ELETRÔNICA TOTAL

Nº 27
DEZEMBRO/1990
Cr$ 270,00

SABER

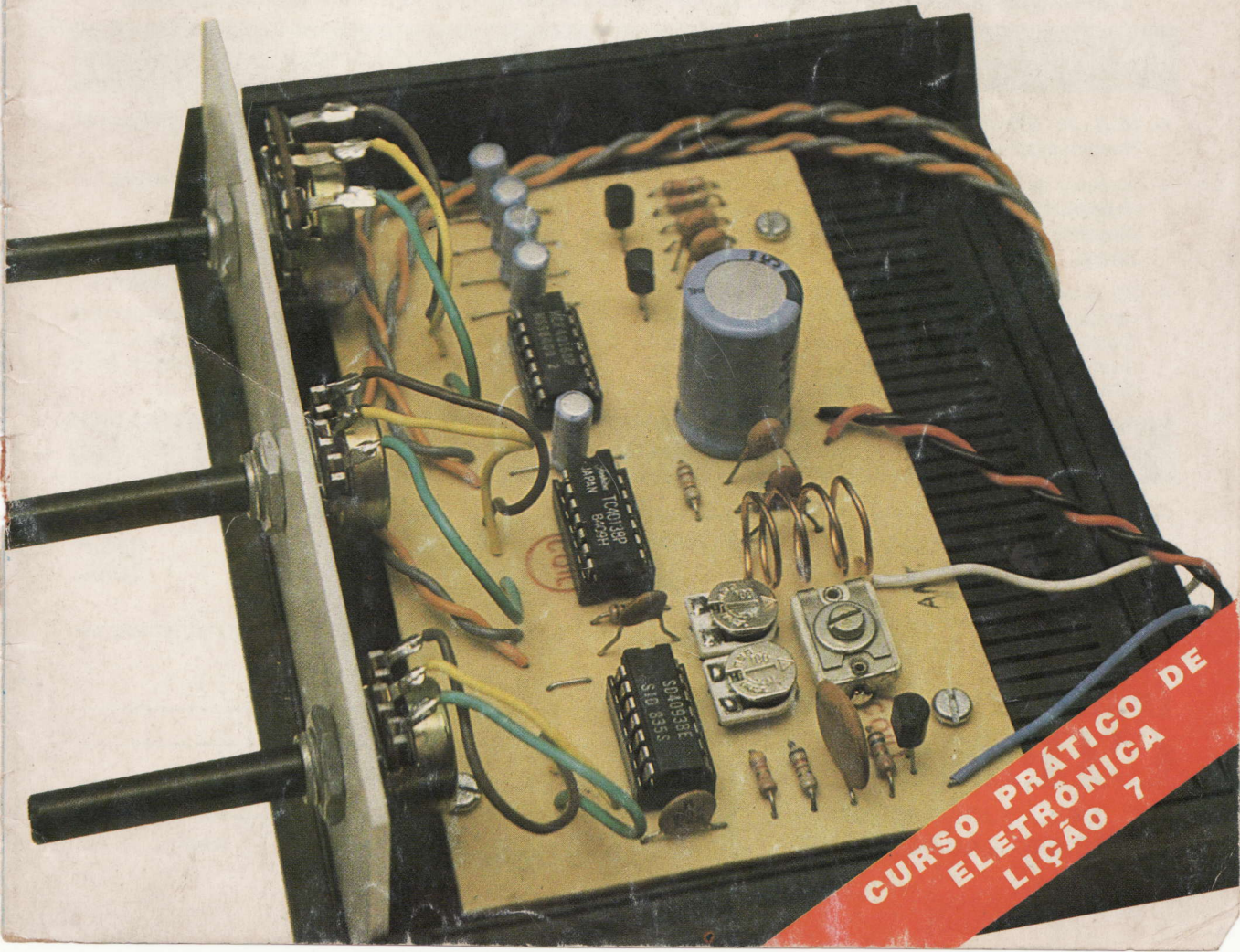
Altamira, Boa Vista, Macapá, Manaus, Rio Branco, Santarém Cr$ 350,00

LIVRARIA
Compra, Vende, Troca
Livros Novos e Usados
Tels.:
63 ANOS NA VIDA CULTURAL
DE BH - MG
1948 - 2011

TRANSMISSOR DE FM ESTÉREO

Câmaras de ecos integradas

Por que não existe o canal 1 ?



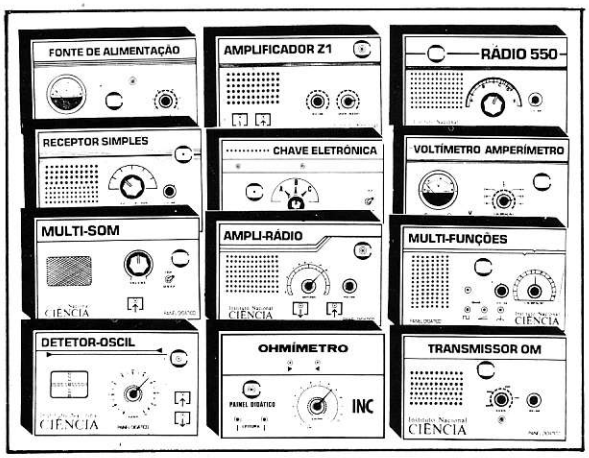
CURSO PRÁTICO DE ELETRÔNICA LIÇÃO 7

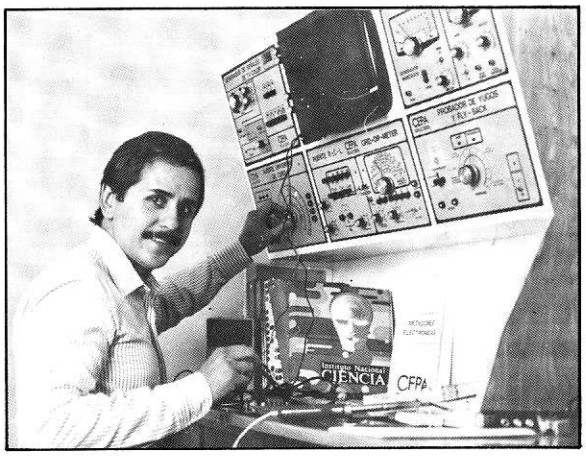
SEJA UM PROFISSIONAL EM

ELETRÔNICA

— RÁDIO – ÁUDIO – TV PB/CORES – VÍDEO-CASSETE – MICROPROCESSADORES —

Com qualquer sistema de ensino à Distância, Você estuda em sua casa, mas é somente no Instituto Nacional CIÊNCIA que se encontram modernos Laboratórios e Oficinas, à sua disposição, para Você participar de Aulas Práticas e Intensos Treinamentos de Manutenção e Reparos de Rádios, Gravadores, Toca - Discos, TV PB/Cores, Vídeo - Cassetes e Microprocessadores.





Conjunto de Kits e Painéis de Instrumentos para Você montar e instalar em sua própria Oficina Técnica Credenciada!

Para Você ter sua Própria Oficina Técnica Credenciada, estude no mais completo e atualizado Curso Prático de Eletrônica do Brasil, que lhe oferece:

- Mais de 400 apostilas totalmente ilustradas para Você estudar em seu lar.
- Manuais de Serviços dos Aparelhos fabricados pela ***Amplimatic, Bosch, Enco, Evadin, Gradiente, Megabrás, Motorola, Panasonic, Philco, Philips, Sharp, Telefunken, Telepatch...***
- ***20 Kits,*** que Você recebe durante o Curso, para montar progressivamente em sua casa: Rádios, Osciladores, Amplificadores, Fonte de Alimentação, Transmissor, Detetor-Oscilador, Ohmímetro, Chave Eletrônica, Volt-Amperímetro, etc...
- Ferramentas, Multímetro, Instrumentos de Bancada, Gravador K-7, TV a Cores completo, etc..
- Convites para Aulas Práticas e Treinamentos Extras nas Oficinas e Laboratórios do INC.
- Ao concluir o Curso TES, Você tem direito de participar do Treinamento Final, que inclui pesquisas de defeitos reais em aparelhos das principais marcas.
- Mesmo depois de formado, o nosso Departamento de Apôio à Assistência Técnica Credenciada, continuará a lhe enviar Manuais de Serviço e Informações sempre atualizadas!

Aprender consertando, é a certeza antecipada que Você tem, para se transformar num verdadeiro Profissional com Sucesso Garantido!

LIGUE AGORA:

(011) 223-4020

OU VISITE-NOS DIARIAMENTE DAS 9 ÀS 19 HORAS

Instituto Nacional CIÊNCIA

AV. SÃO JOÃO, Nº 253
CEP 01035 - SÃO PAULO - SP

Instituto Nacional CIÊNCIA
Caixa Postal 896
01051 SÃO PAULO SP

INC

SOLICITO, **GRÁTIS,** O GUIA PROGRAMÁTICO DO CURSO MAGISTRAL EM ELETRÔNICA!

Nome _____

Endereço _____

Bairro _____

CEP _____ **Cidade** _____

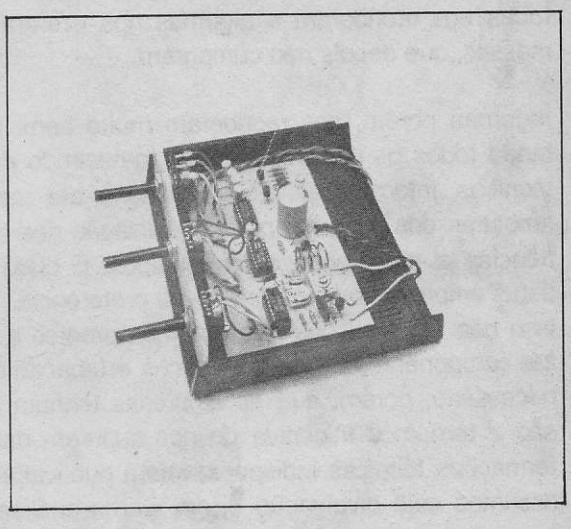
_____ **Estado** _____ **Idade** _____

ELETRÔNICA TOTAL

Nº 27/1990

• ARTIGO DE CAPA •

Transmissor de FM estéreo 3



• CURSO •

Lição nº 7
Circuitos com transistores 25
a) O transistor como chave 25
b) Polarização do transistor como amplificador 27
c) Ganho alfa e beta 29
d) Reguladores de tensão 29
e) Acoplamentos 30
Questionário 33
Experiências e montagens 34
Rádios simples com transistores e válvulas 37

• TEORIA •

TV - Por que não existe o canal um? 14

• ELETRÔNICA JUNIOR •

Vibrador eletro-mecânico 56
Provador de transistores ultra-simples 58
Provador Darlington 60

• MONTAGENS •

Câmaras de ecos integradas 9
Seqüencial para o carro 16
Rádio AM integrado 22
Interruptor crepuscular 51

• DIVERSOS •

Sintonizando Ondas Curtas
– QSLs e informes de recepção (conselhos finais) 49
Correio do Leitor 54
Enciclopédia Eletrônica Total (fichas de nº 99 a 102) 61

EDITORIAL

Vez por outra, um de nossos leitores nos escreve perguntando por que razão "insistimos" em utilizar componentes de determinados fabricantes e não (também) de outros. Isso pode parecer favorecimento ou interesse comercial oculto de nossa parte, mas não é. No passado, procuramos insistentemente a todas as indústrias para que nos prestassem informações sobre suas linhas de produtos. Nem todas nos atenderam e algumas nos fizeram promessas, que depois não cumpriram.

Algumas porém, nos receberam muito bem, prestando todos os esclarecimentos, fornecendo dados técnicos, informações de aplicação e até mesmo amostras dos produtos para a realização das experiências e elaboração dos protótipos. É claro que estas empresas mereceram nossa preferência.
Isso não significa que não estamos prontos a utilizar componentes de outras marcas e fabricantes; é necessário, porém, que as empresas tenham a visão e tomem a iniciativa de nos suprirem das informações técnicas indispensáveis à publicação de assuntos cuja divulgação é, em última análise, de seu próprio interesse.
Convidamos pois, as indústrias nacionais a nos enviarem dados técnicos detalhados e outras informações necessárias para a divulgação ou mesmo a realização de projetos.

Nosso artigo e capa deste mês apresenta um circuito codificador estéreo para FM, que, ligado à entrada de microfone de um aparelho radiotransmissor de freqüência modulada, permite realizar transmissões estereofônicas.

Neste mês de dezembro, queremos desejar a todos os nossos leitores, anunciantes, colaboradores, fornecedores e amigos, um Feliz Natal e Próspero Ano Novo.

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
Desenhos: Belkis Fávero,
José Rubens Aparecido Ferreira
Fábio José M. P. do Amaral

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:** Av. Guilherme Cotching, 608, 1º andar – CEP 02113 – São Paulo – SP – Brasil – Tel. (011) 292-6600. **Números atrasados:** pedidos à Caixa Postal 14.427 – CEP 02199 – São Paulo – SP, ao preço da última edição em banca mais despesas postais.

Os artigos assinados são de exclusiva responsabilidade de seus autores. É vedada a reprodução total ou parcial dos textos e ilustrações desta Revista, bem como a industrialização e/ou comercialização dos aparelhos ou idéias oriundas dos textos mencionados, sob pena de sanções legais. As consultas técnicas referentes aos artigos da Revista deverão ser feitas exlusivamente por cartas (A/C do Departamento Técnico).

MEMBRO DA
ANER
ANATEC
ASSOCIAÇÃO NACIONAL DAS EDITORAS DE PUBLICAÇÕES TÉCNICAS, DIRIGIDAS E ESPECIALIZADAS

Transmissor de FM estéreo

Transmitir sinais de FM em estéreo é um desejo manifestado por nossos leitores, há muito tempo. No entanto, o processo de multiplexação que se faz necessário a esta modalidade de transmissão, não é muito simples e nos projetos mais críticos exige até o emprego de instrumentos de precisão para o ajuste, o que não está ao alcance da maioria dos montadores, principalmente os iniciantes. Como fazer um transmissor ou modulador de FM estéreo simples, que tenha bom desempenho e que não necessite de ajustes complicados? É um desafio, que nos levou ao projeto que apresentamos nesta edição. O nosso transmissor/modulador consiste basicamente num sistema de multiplexação para sinais de áudio que os leva à transmissão em estéreo, decodificada por todos os receptores que possuam este recurso e além disso pode ser tanto usado com o transmissor de pequeno alcance que descrevemos como também com unidades mais potentes, respeitadas as restrições legais.

Newton C. Braga

A sensação de volume que obtemos, para a reprodução dos sinais em estéreo, vem justamente do fato de que existe uma separação entre os canais. Sons captados por dois microfones colocados em posições diferentes num estúdio é que permitem a captação dos sinais em estéreo para a posterior reprodução em duas caixas acústicas.

Num equipamento amplificador convencional, para toca-fitas ou discos, a separação é simples pois temos realmente dois canais separados que são trabalhados por dois amplificadores independentes. Os sinais separados são então reproduzidos em caixas diferentes.

No entanto, quando desejamos transmitir dois sinais de fontes diferentes por meio de uma única onda eletromagnética, como ocorre em FM por exemplo, o problema é complicado.

Temos então de "misturar" de modo especial os sinais no transmissor por um processo denominado "multiplexação" que permite depois que os sinais originais sejam separados.

A multiplexação é um processo padronizado para o FM, pois todas as estações emissoras o fazem do mesmo modo para permitir que os receptores possam depois "decodificar" os sinais e separá-los em programas distintos para os dois alto-falantes ou conjuntos de alto-falantes, conforme mostra a figura 1.

Assim, se quisermos que nosso receptor de FM estéreo separa depois os sinais de uma fonte estereofônica (duas entradas) devemos operar segundo o mesmo processo e é isso justamente o que propomos com o projeto deste artigo.

Descrevemos então um circuito capaz de multiplexar sinais que são aplicados a duas entradas como por exemplo vindos de um toca-discos, mixer, microfones separados, tape-deck ou outra fonte, e aplicando-os a um transmissor podemos recebê-los num receptor de FM estéreo comum que será capaz de separá-los.

Evidentemente não recomendamos a utilização deste projeto em estações "Piratas" já que isso é proibido, mas temos diversas outras sugestões para aplicações interessantes e sem problemas com a Lei:

* Tape deck sem fio estéreo, para transmitir as músicas de gravações em fita para um aparelho de som caseiro ou mesmo para o som de seu carro situados nas proximidades.

* Estação de rádio experimental para funcionamento em recintos fechados como escolas, hotéis, clubes, etc.

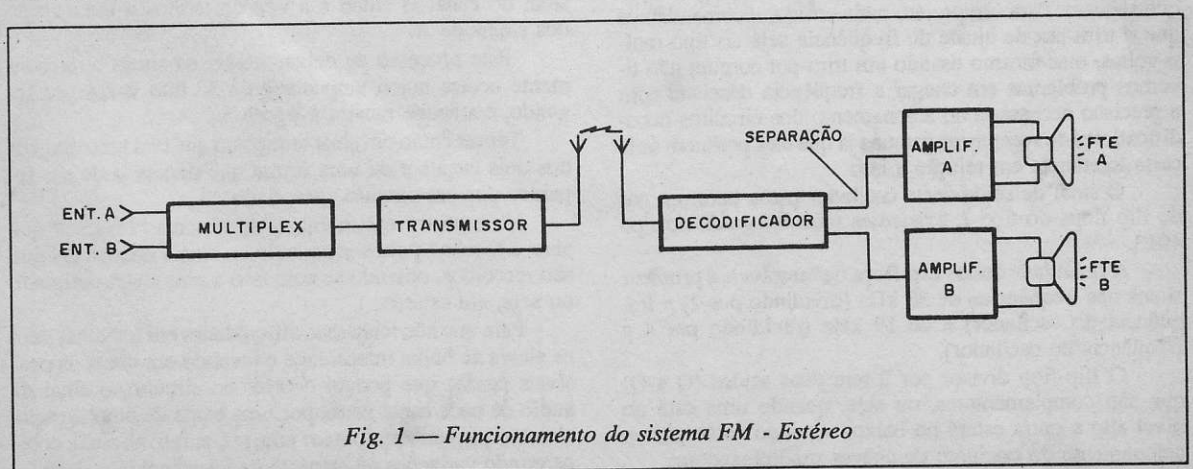


Fig. 1 — Funcionamento do sistema FM - Estéreo

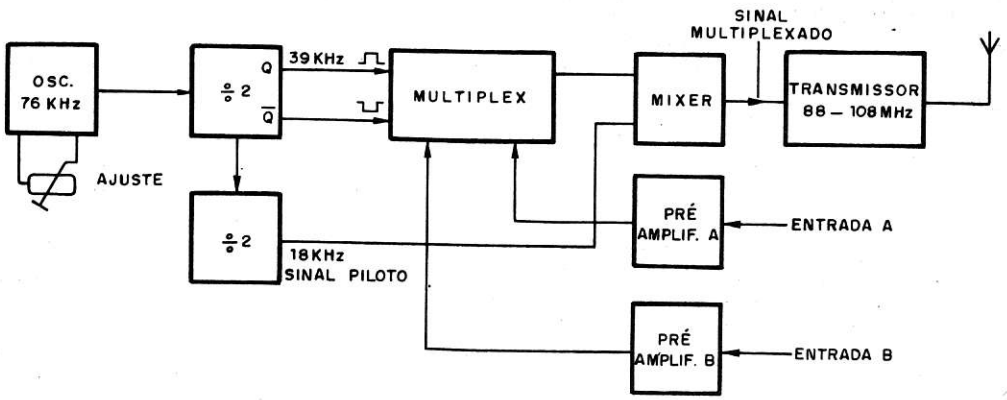


Fig. 2 — Diagrama em blocos do transmissor.

* Sistema para transmitir para o carro músicas gravadas em disco a partir de um toca-discos.

* Utilização como instrumento de prova para ajuste de equipamentos de FM estéreo. O circuito apresenta as seguintes características:

Características

Tensão de alimentação: 6 a 12V
Alcance do transmissor: 50 a 200 metros
Sensibilidade de entrada: 200 mV (aprox).
Freqüência de operação do transmissor: 88 - 108 MHz
Geração de sinal piloto e multiplex: 38 kHz/19 kHz

COMO FUNCIONA

Na figura 2, temos a representação em blocos do nosso sistema: Começamos pela etapa osciladora que opera numa freqüência de 76 kHz e que é responsável pela geração do "clock" do sistema. Usamos para maior facilidade de projeto um oscilador RC com uma das 4 portas disparadoras disponíveis num integrado 4093. A freqüência é determinada pelo capacitor e ajustada de modo fino no trim-pot. Este tipo de configuração exige poucos componentes externos e pode resultar num excelente oscilador para a finalidade visada.

O sinal gerado por este circuito é retangular, o que é importante para acionamento das etapas de multiplexação que seguem. Para um projeto mais crítico, recomendamos que o trim-pot de ajuste de freqüência seja do tipo multi-voltas, mas mesmo usando um trim-pot comum não tivemos problemas em chegar a freqüência desejada com a precisão necessária ao acionamento dos circuitos decodificadores de receptores comuns já que eles possuem uma certa tolerância em relação a isso.

O sinal de saída deste oscilador passa para um par de flip-flops do tipo J, existentes num integrado do tipo 4013.

A finalidade destes flip-flops ou biestáveis é produzir sinais nas freqüências de 38 kHz (dividindo por 2) a freqüência do oscilador) e de 19 kHz (dividindo por 4 a freqüência do oscilador).

O flip-flop divisor por 2 tem duas saídas (Q e Q) que são complementares, ou seja, quando uma está no nível alto a outra estará no baixo, servindo então para o acionamento do conjunto de chaves multiplexadoras.

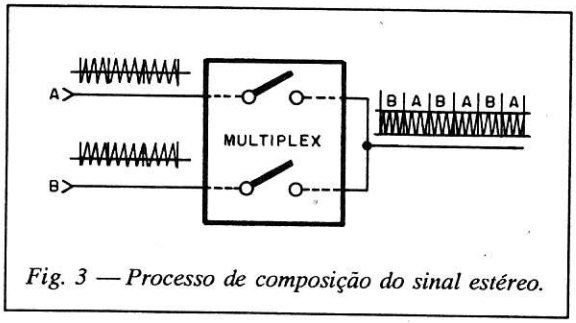


Fig. 3 — Processo de composição do sinal estéreo.

O circuito de multiplexação consiste em 2 das 4 chaves CMOS existentes num integrado CMOS do tipo 4016 ou mesmo 4066. Qualquer um dos dois integrados serve para este projeto. O 4066 tem uma resistência interna menor do que o 4016 o que significa uma menor atenuação do sinal, mas na prática como trabalhamos com sinais de boa intensidades, não se nota diferença de um para outro.

Estas chaves são acionadas eletronicamente e por isso admitem uma velocidade de operação extremamente alta. Ligando uma chave e saída Q do 4013 e a outra a saída Q do mesmo integrado, fazemos seu acionamento de modo alternado na freqüência de 38 kHz.

Desta forma quando o 4066 (4016) abre a passagem para os sinais do canal A, os sinais do canal B são interrompidos, e quando a chave abre para a passagem do sinal do canal B então é a vez de termos a interrupção dos sinais de A.

Este processo de deixar passar os sinais alternadamente ocorre numa velocidade de 38 000 vezes por segundo, conforme mostra a figura 3.

Temos então um sinal composto que tem amostragens dos dois canais e de uma forma que depois pode ser separada por um circuito apropriado.

No receptor existe então um sistema "inverso" que abre e "fecha" portas separando os sinais dos canais que são recebidos, obtendo-se com isso a reprodução original, ou seja, em estéreo.

Para que não tenhamos dificuldades em trabalhar com os sinais de baixa intensidade e levando em conta as possíveis perdas que podem ocorrer no circuito, o sinal de áudio de cada canal passa por uma etapa de amplificação simples que também fornece uma pré-enfase ao sinal, compensando variações na resposta de freqüência do circuito.

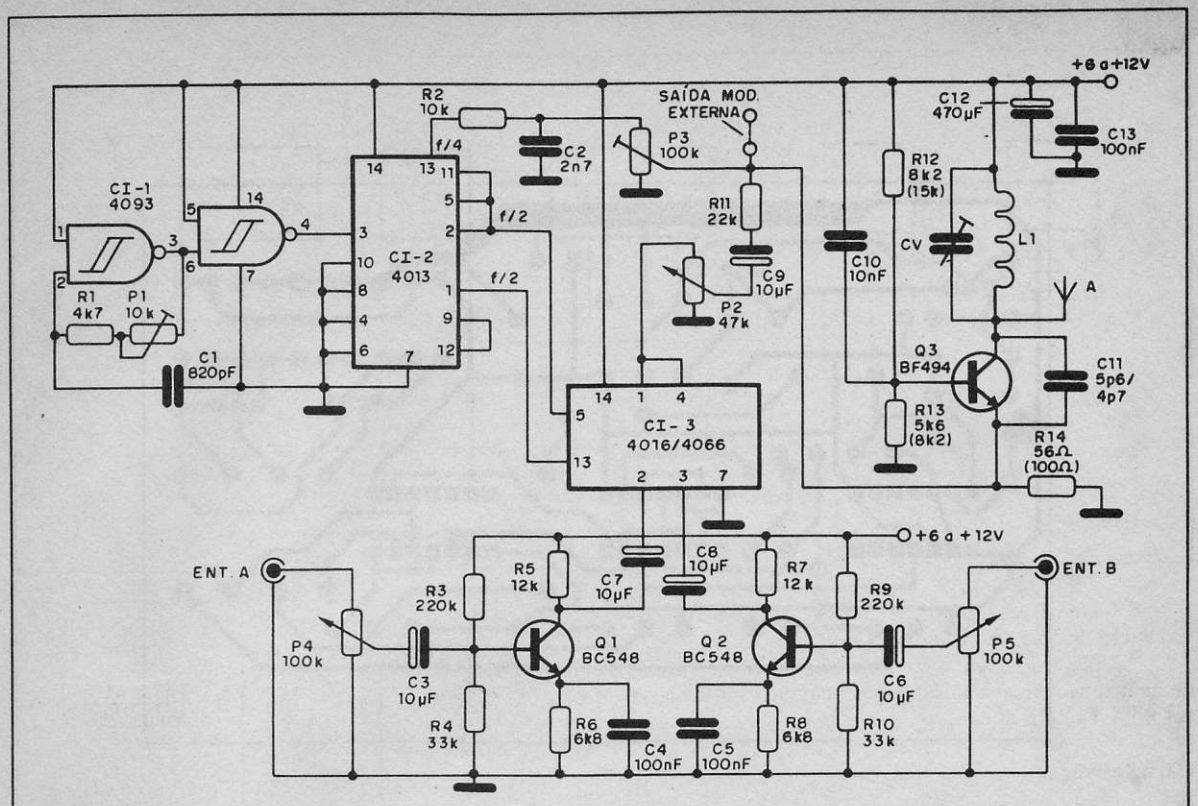


Fig. 4 — Diagrama completo do transmissor.

Cada etapa tem apenas um transistor, o que permite que sinais de fontes de baixa e média intensidade como a saída de decks, mixers, amplificadores, sejam ligadas diretamente ao circuito.

A saída multiplexada da chave eletrônica é misturada ao sinal de 19 kHz que obtemos do segundo flip-flop 4013.

A finalidade deste sinal de 19 kHz que passa por um filtro que modifica sua forma de onda é acionar o sistema de decodificação do receptor, ou seja, é o sinal piloto.

Neste ponto do circuito já temos um sinal composto que pode ser usado para modular qualquer tipo de transmissor de FM. Se o leitor quiser aproveitar o nosso pequeno transmissor então deve completar a montagem com o bloco seguinte.

Este bloco consiste num simples oscilador que opera na faixa de FM e leva por base um transistor BF494 ou BF495. os valores dos componentes usados dependem da alimentação, que é de 6 ou 12V.

No diagrama os valores entre parentesis, são para tensões de alimentação entre 9 e 12V, e os valores fora dos parentesis são para tensões entre 6 e 8 Volts.

MONTAGEM

Na figura 4, temos o diagrama completo do transmissor e multiplexador para FM estéreo.

A disposição dos componentes numa placa de circuito impresso é mostrada na figura 5.

Para os circuitos integrados sugerimos a utilização de soquetes DIL (Dual In Line). O trim-pot é comum para montagem horizontal, mas numa aplicação mais precisa o leitor pode redesenhar a placa para colocar nesta posição um trim-pot do tipo multi-voltas.

Os potenciômetros são lineares ou log comuns e devem ser colocados no painel do aparelho. Observe que existem ligações que devem ser feitas com fios blindados.

No transmissor a bobina consiste em 4 espiras de fio comum (22) com diâmetro de 1 cm sem núcleo e o trimmer é comum de 2-20 pF ou próximo disso.

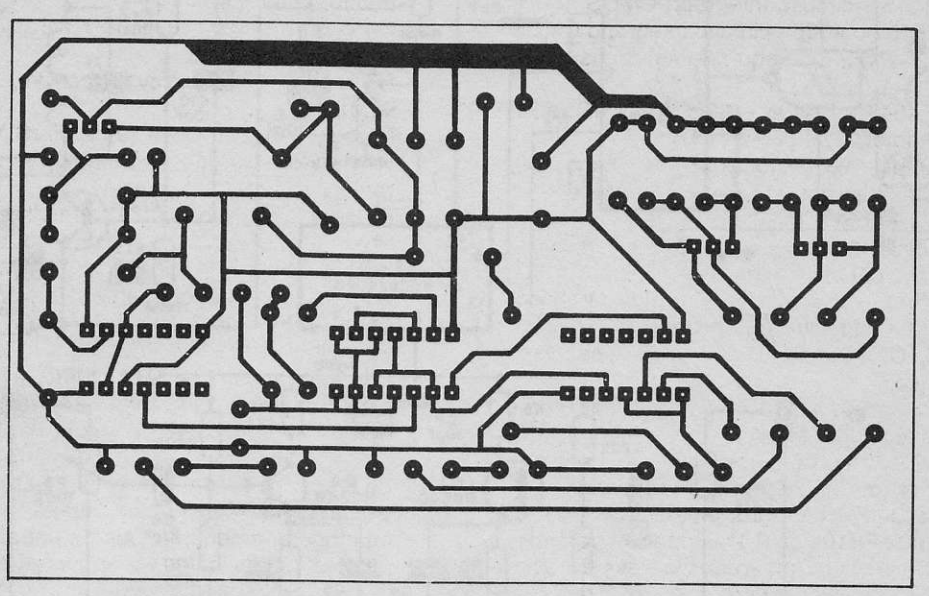
A antena tanto pode ser um pedaço de fio de 10 a 20 cm de comprimento como uma pequena antena telescópica. Não use antena muito grande pois isso pode instabilizar o circuito. Para antenas entre 30 cm e 50 cm do tipo telescópico é conveniente fazer sua ligação numa tomada da bobina conforme mostra a figura 6.

Os resistores são todos de 1/8 W ou 1/4W e os capacitores na etapa transmissora são cerâmicos de boa qualidade. Os eletrolíticos são para 12V de tensão de trabalho.

Para entradas dos sinais são usados jaques do tipo P2 ou RCA, conforme a vontade do leitor. Eventualmente uma saída com jaque do mesmo tipo pode ser incorporada para aplicação dos sinais multiplexados a um outro transmissor, como por exemplo: as versões mais potentes que já descrevemos nesta revista.

A fonte de alimentação pode ser bateria ou conjunto de pilhas. No caso de partirmos para alimentação da rede é muito importante que a filtragem seja excelente para que não ocorram roncos na transmissão.

Como o circuito exige uma potência pequena, pilhas grandes ou uma bateria recarregável de 12V do tipo Gelvit ou mesmo de aparelho fotográfico, consistem na fonte de alimentação ideal, para este tipo de equipamento.



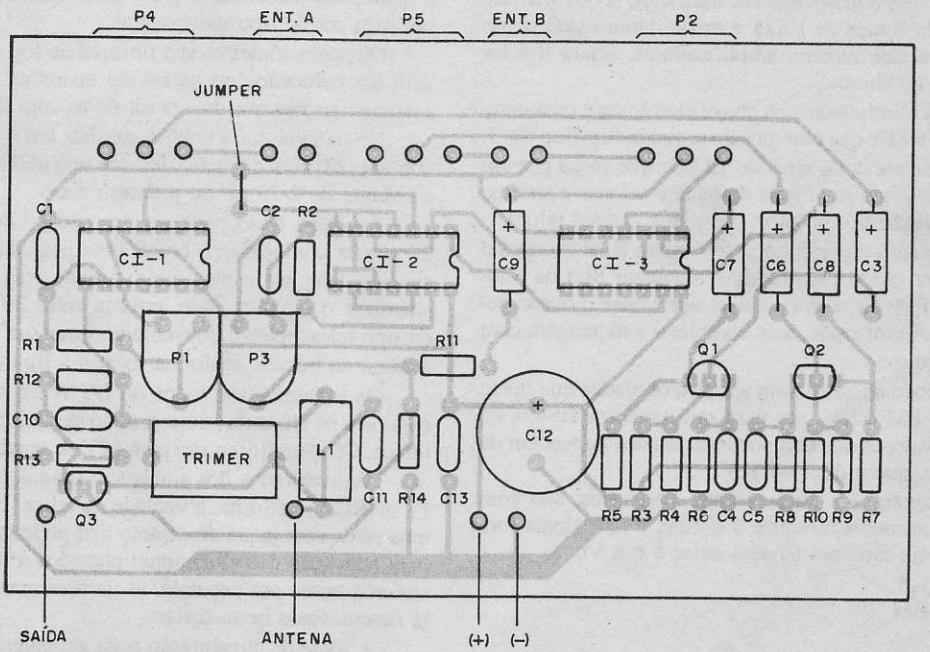


Fig. 5 — Placa de circuito impresso.

LISTA DE MATERIAL

CI-1 - 4093 - Circuito integrado CMOS
CI-2 - 4013 - circuito integrado CMOS
CI-3 - 4016 ou 4066 - circuito integrado CMOS
Q1 e Q2 - BC548 ou equivalente - transistores NPN
Q3 - BF494 ou BF495 - transistor NPN de RF
CV - trimmer 2-20 pF - ver texto
L1 - bobina - ver texto
P1 - 10k - trim-pot (ver texto)
P2 - 47k - potenciômetro
P3 - 100k - trim-pot
P4 e P5 - potenciômetros de 100k lin ou log
C1 - 820 pF ou 680 pF - capacitor cerâmico
C2 - 2n7 - capacitor cerâmico
C3, C6, C7, C8 e C9 - 10 µF - capacitores eletrolíticos
C4 e C5 - 100 nF (104 ou 0,1) - capacitores cerâmicos ou poliéster
C10 - 10 nF (103 ou 0,01) - capacitor cerâmico
C11 - 5p6 ou 4p7 - capacitor cerâmico
C12 - 470 µF - capacitor eletrolítico
C13 - 100 nF (104 ou 0,1) - capacitor cerâmico
R1 - 4k7 - resistor (amarelo, violeta, vermelho)
R2 - 10k - resistor (marrom, preto, laranja)
R3 e R9 - 220k - resistores (vermelho, vermelho, amarelo)
R4 e R10 - 33k - resistores (laranja, laranja, laranja)
R5 e R7 - 12k - resistor (marrom, vermelho, laranja)
R6 e R8 - 6k8 - resistor (azul, cinza, vermelho)
R11 - 22k - resistor (vermelho, vermelho, laranja)
R12 - 8k2 - resistor (cinza, vermelho, vermelho - para 6 a 8V) - 15 k - resistor (marrom, verde, laranja - para 9 a 12V)
R13 - 5k6 - resistor (verde, azul, vermelho - para 6 a 8V) - 8k2 - resistor (cinza, vermelho, vermelho - para 9 a 12V)
R14 - 56 ohms - resistor (verde, azul, preto - para 6 a 8V) - 100 ohms - resistor (marrom, preto, marrom, para 9 a 12V)

Diversos: placa de circuito impresso, fonte de alimentação - pilhas ou bateria, caixa para montagem, antena, jaques de entrada, botões para os potenciômetros, soquetes para os integrados, fios, solda, etc.

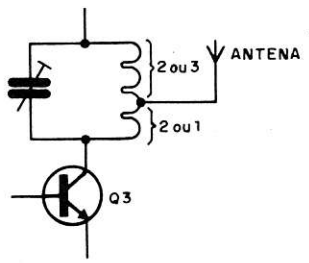


Fig. 6 — Modo de ligar antenas longas.

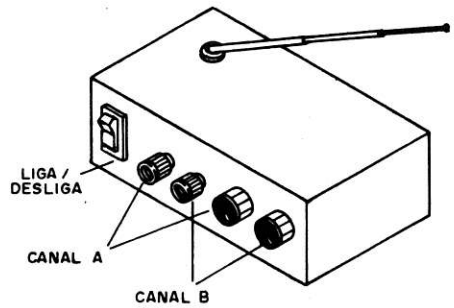


Fig. 7 — Sugestão de caixa para a montagem.

Para operações em curtos intervalos de tempo, até mesmo pilhas pequenas podem ser usadas.

Na figura 7, temos uma sugestão de caixa para a montagem.

AJUSTES E USO

Para ajustar o aparelho precisamos contar um receptor de FM estéreo o que possua led indicador para a função estéreo.

Sintonizamos o aparelho receptor de FM numa freqüência livre a médio volume a uma distância de aproximadamente 2 ou 3 metros de nosso transmissor.

Em primeiro lugar ligamos a alimentação de nosso equipamento e ajustamos o trimmer CV do transmissor para ter o sinal de máxima intensidade captado no receptor. Se o receptor tiver um indicador de intensidade de sinal esta tarefa fica facilitada. Use uma chave não metálica (plástica) para ajustar o trimmer.

Depois, gire o potenciômetro P2 até o máximo e ajuste P1 vagarosamente até obter a freqüência de 76 kHz, o que será acusado pelo acendimento no led do receptor. Em alguns casos, ao fazer este ajuste pode ser necessário retocar a sintonia do transmissor.

Depois, vagarosamente reduza a intensidade do sinal piloto de 19 kHz agora no potenciômetro P2 levando ao ponto um pouco além daquele em que obtemos o acendimento no led do receptor.

Aplicamos agora um sinal de áudio em cada entrada do modulador e ajustamos P1, P2 e P3 para termos uma modulação sem distorção para o sinal de áudio. Novamente talvez seja necessário um retoque nos outros ajustes.

Repita os ajustes até obter a melhor qualidade de transmissão.

Para usar o aparelho o ajuste da profundidade de modulação, de acordo com a intensidade dos sinais trabalhados deverá ser feito apenas em P4 e P5.

Comprovado o funcionamento é só usar o aparelho. Se você ligar na entrada do modulador fontes de potências elevadas, como por exemplo, a saída de alto-falantes ou fones de pequenos ou grandes amplificadores, toca fitas ou outros. Um resistor de carga deve ser previsto para não ocorrer distorção.

Este resistor é ligado da maneira indicada na fig. 8.

O ajuste da modulação deve ser feito atuando-se sobre o volume da fonte de sinal e também sobre P1 e P2.

Se houver tendência a aparecer um leve chiado em vista da presença do sinal piloto o valor de C2 poderá ser alterado, aumentando-se este componente para 3n3 ou mesmo 4n7.

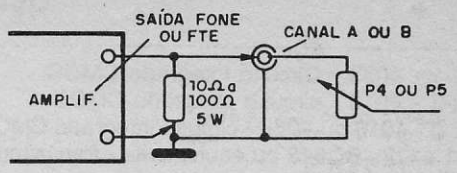


Fig. 8 — Ligação de um resistor de carga.

Para usar o aparelho modulando transmissores de maior potência, faça as conexões com cabo blindado e proceda aos ajustes da mesma forma que descrito anteriormente.

QUAL É O ALCANCE DE UM TRANSMISSOR DE FM?

Ao contrário do que muitos possam pensar, o alcance de um transmissor de FM não depende de sua potência mas sim de outros fatores.

O primeiro deles é a curvatura da terra, que impede que os sinais se propaguem para muito além da linha do horizonte.

Podemos aumentar um pouco este alcance que, para locais planos, sem montanhas é da ordem de 100 km, se montarmos tanto a antena do transmissor como do receptor numa torre.

É claro que terrenos acidentados, como por exemplo com muitos morros impedem a passagem dos sinais e o alcance será muito menor.

Mas, o que realmente é importante na transmissão é a antena que deve transferir todo o sinal para o espaço. Até mesmo um pequeno transmissor de alguns miliwatts, como os que usam duas pilhas e um simples BF494 e que descrevemos em nossas publicações pode alcançar até os 100 km do limite visual se for conectado da maneira correta a uma boa antena externa!. As potências elevadas são úteis no sentido de permitir que o sinal chegue mais forte vencendo eventuais ruídos e interferências e possibilitando o uso de receptores menos sensíveis, mais isso não significa que os sinais de transmissores fracos não possam ir longe!

SECRETÁRIA ELETRÔNICA QUE ENTENDE A FALA HUMANA

Uma das novidades da Feira de Eletrônica do Japão este ano foi uma secretária eletrônica que consegue entender a voz humana respondendo a comandos diretamente, sem a necessidade de sobre chaves ou teclados.

Assim, basta o possuidor desta maravilha eletrônica falar pausadamente o nome da pessoa com quem deseja falar que a "secretária" disca automaticamente o seu número, é claro depois de identificar na sua memória qual é a pessoa e o número.

A disponibilidade de circuitos que tanto podem sintetizar como reconhecer a voz abre um caminho para a eletrônica que se aproxima cada vez mais da robótica: a não necessidade mais de contatos diretos por meio de chaves, telas ou botões entre a máquina e o ser humano que a usa.

Câmaras de ecos integradas

Com base em modernos circuitos integrados do tipo "brigada de baldes" o projeto de câmaras de éco fica tremendamente facilitado, já que os recursos mecânicos como molas e transdutores são eliminados. No entanto, para trabalhar com estes integrados que consta de até mais de 2 000 células de retardo, existem alguns "macetes" que precisam ser conhecidos para que problemas funcionais não ocorram. Neste artigo falaremos um pouco do projeto de câmaras de éco com circuitos integrados.

Newton C. Braga

Já publicamos em revistas anteriores o princípio de funcionamento das linhas de retardo do tipo "brigada de baldes" que basicamente consistem numa enorme seqüência de transistores de efeito de campo e capacitores que, a partir de um clock externo transferem o sinal vagarosamente, por amostragem, obtendo-se assim retardos que podem ser percebidos na reprodução sonora como éco, conforme mostra a figura 1.

Os leitores interessados no princípio exato de funcionamento deste tipo de integrado podem consultar o artigo que publicamos na Revista Saber Eletrônica nº 172.

Posteriormente, publicamos artigo de uma unidade de éco (revista 193) que funcionaria com um sistema de áudio completo. No entanto, muitos leitores tiveram dificuldades com o projeto e alguns até nos escreveram pedindo elementos que facilitassem a elaboração de projetos mais complexos de câmaras de éco, por exemplo, associando várias unidades de retardo, controladas por um único clock e assim trabalhar com retardos maiores.

Pois bem, baseados no integrado mais comum para linha de retardo de áudio (brigada de baldes), o TDA 1022 (Philips) apresentamos este artigo em que analisamos os projetos que envolvem as câmaras de éco.

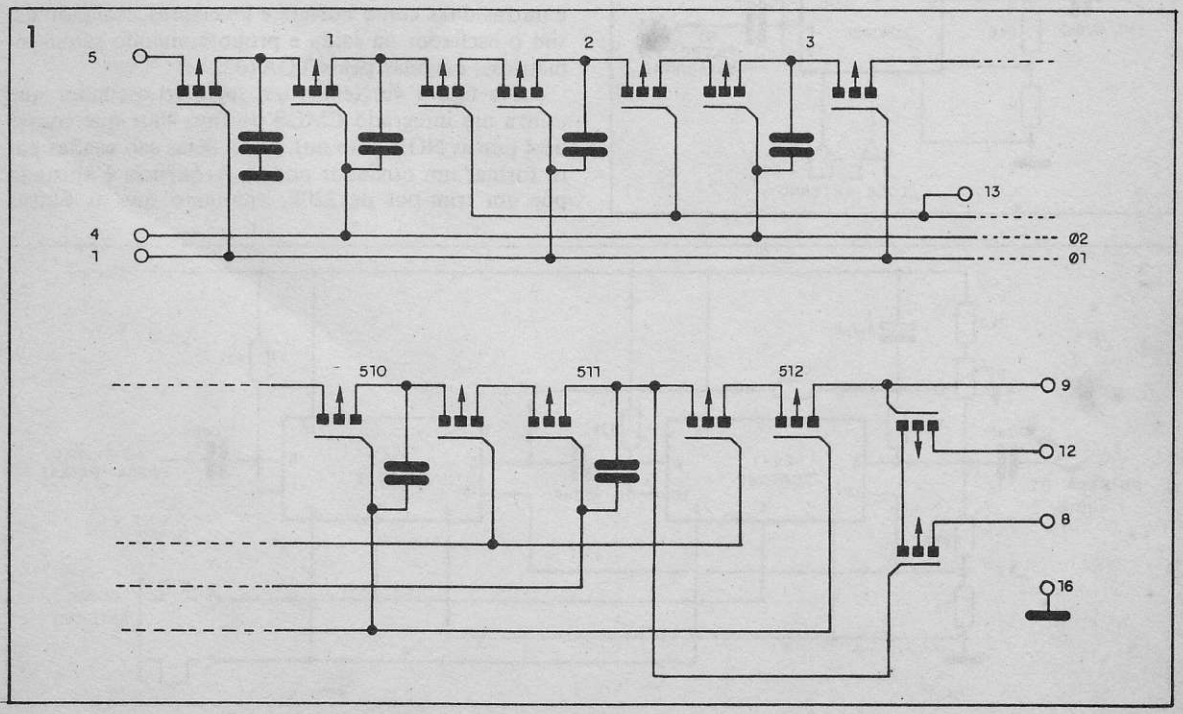
CARACTERÍSTICAS

O TDA1022, consiste numa linha de retardo com transistores de efeito de campo do tipo "brigada de baldes" contendo 512 células.

Suas principais características elétricas são:

Tensão de alimentação: 12/15 Volts (pino 9)
Freqüência de clock: 5 kHz a 500 kHz
Número de células (baldes): 512
Faixa de sinais de áudio: até 45 kHz
Tensão de entrada (máx) (pino 5): 7 V
Atenuação: 4 dB (tip)
Corrente de saída: 0 a 5 mA
Tensão de entrada recomendada para o sinal: 2,5 V
Resistência de carga: 47k (tip)

1



Observamos que a freqüência de clock determina o tempo que o sinal "demora" para atravessar o integrado. Assim, as freqüências de clock mais baixas proporcionam retardos maiores, ou seja, écos mais acentuados, mas ao mesmo tempo reduzem a faixa de áudio que pode ser trabalhada. As freqüências mais baixas também trazem como incoveniente a possibilidade de aparecerem na saída na forma de um "apito" que precisa ser eliminado com um filtro conveniente.

Freqüências apropriadas para o trabalho em equipamentos de áudio, estão entre 5 kHz e 10 kHz.

OS CIRCUITOS

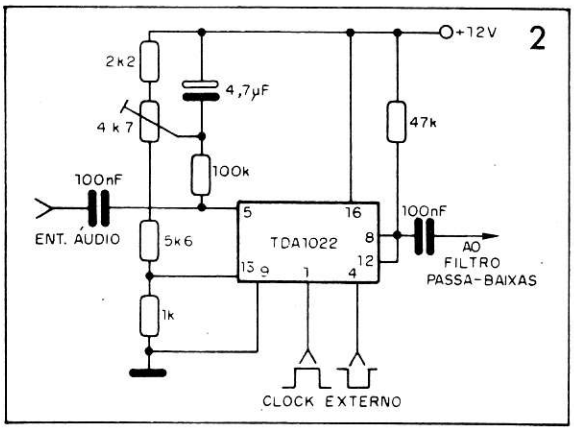
A aplicação imediata do TDA1022 nos leva ao circuito da figura 2 que contém uma célula de retardo.

O sinal de entrada deve ter uma amplitude de pelo menos 2,5 Volts e a sua simetria de saída é ajustada no trim-pot, já que, o retardo é obtido pela divisão em duas sequências alternada (veja princípio de funcionamento na revista citada na introdução).

O clock externo admite diversas opções que serão dadas mais adiante neste mesmo artigo.

O sinal de saída contém uma componente de alta freqüência que vem da operação do clock é do próprio princípio de operação do sistema por amostragem, precisando passar por um filtro passa-baixas.

A alimentação do circuito pode ser feita com tensões de 12V a 15V obtidas de uma fonte com boa regulagem.



Como o tempo de retardo de uma única célula é pequeno, da ordem de alguns milisegundos até no máximo meio segundo, para freqüências de áudio bem baixas, não temos propriamente um éco mas sim um prolongamento do som ou reverberação. É o som característicos dos grandes ambientes, como por exemplo no interior de uma catedral.

A realização do sinal de saída na entrada, proporciona um prolongamento bem maior do som, com um efeito bem interessante em que este circuito pode ser aproveitado.

Para obtenção de um retardo maior, e com isso, o verdadeiro éco o até trabalhar com freqüências de clock maiores, possibilitando assim uma passagem de freqüências mais altas, temos o circuito da figura 3.

Neste circuito usamos duas células ou dois integrados o que nos dá a passagem do sinal por 1024 células individuais. Podemos associar outros integrados sempre levando em conta a atenuação de 4 dB que cada um apresenta. Para diversas unidades, um pré-amplificador deve ser previsto no meio do percurso.

Observe que o ajuste da simetria do sinal é simultâneo para os dois (ou mais integrados) e que os sinais de clock também são simultâneos.

Tanto as características de entrada como a alimentação são as mesmas do circuito anterior.

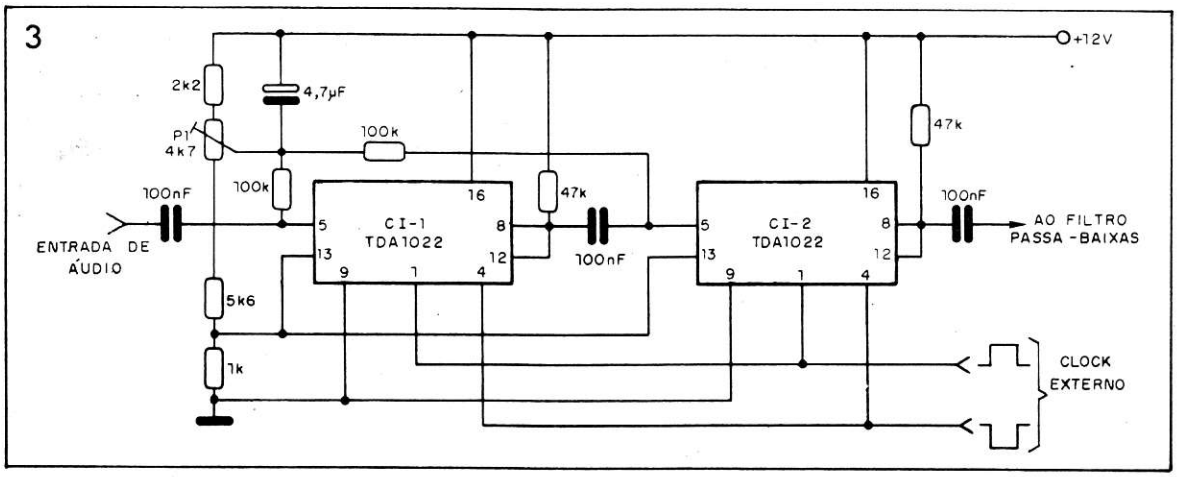
CLOCKS

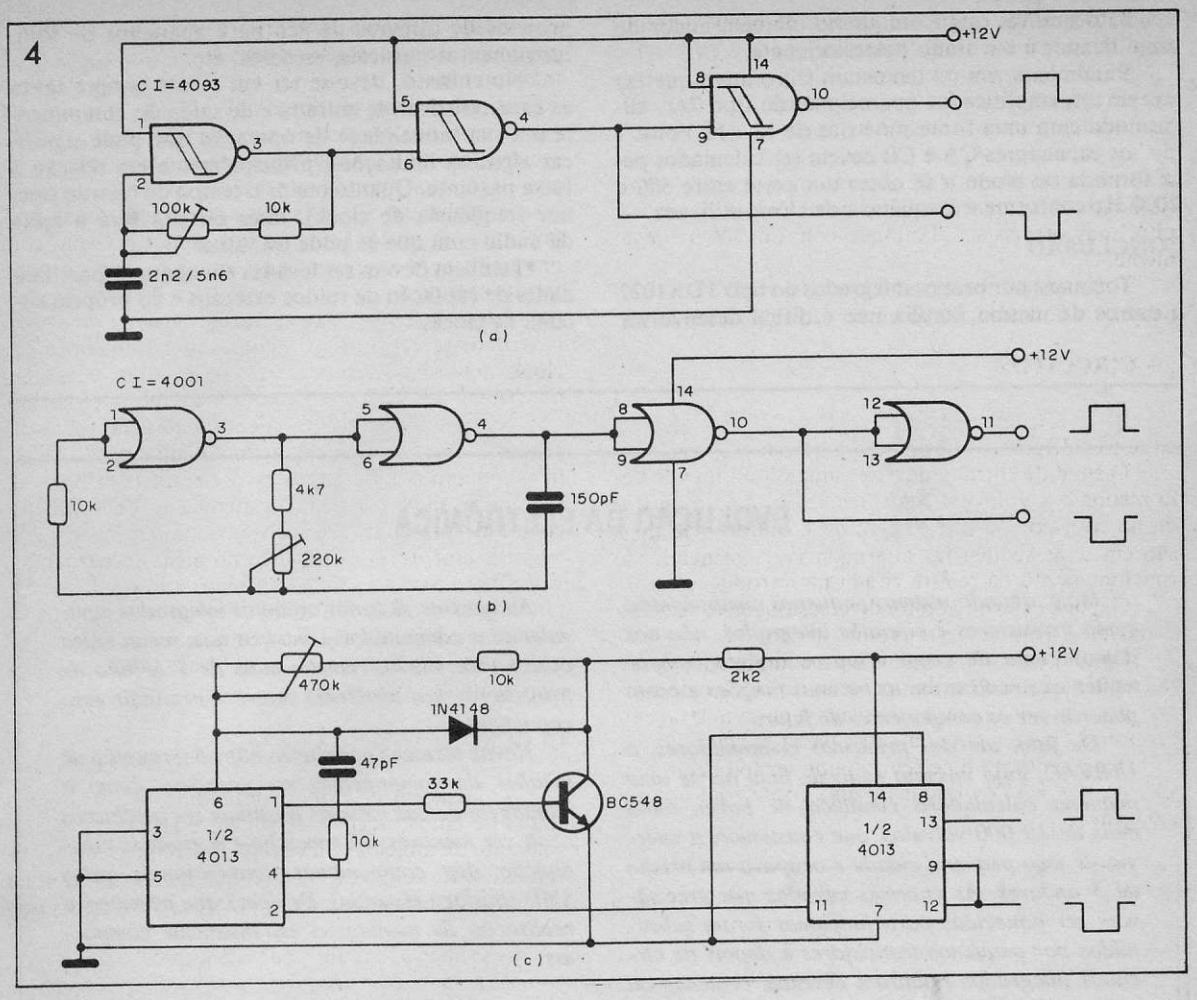
A passagem dos sinais de áudio, através de circuitos de amostragem e retenção, é feita a partir do comando de um clock simétrico. O circuito é compatível com a tecnologia CMOS o que facilita bastante a obtenção de osciladores retangulares com sinais simétricos.

O primeiro circuito que sugerimos é mostrado na figura 4a onde a freqüência depende do capacitor e pode ser ajustada numa ampla margem de valores por meio do trim-pot de 100k.

Uma das portas do 4093 opera como osciladores e outras duas como buffers e inversores, isolando assim o oscilador da saída e proporcionando saídas simétricas, exigidas pelos TDA1022.

Na figura 4b, temos um segundo oscilador que utiliza um integrado CMOS do tipo 4001 que consta de 4 portas NOR (não ou). Duas delas são usadas para formar um oscilador onde a freqüência é ajustada por um trim-pot de 220k, enquanto que as outras





duas portas do mesmo integrado operam como buffers inversores, exatamente como no circuito 4a.

Finalmente temos um circuito bastante sofisticado, e de melhor desempenho pelas características de comutação de sua saída que emprega um flip-flop do tipo 4013, também CMOS e que é mostrado na figura 4c.

Este circuito tem a freqüência ajustada pelo trimpot de 470k. Um dos flip-flops opera como oscilador enquanto que o outro fornece o sinal complementar para a operação do integrado de retardo.

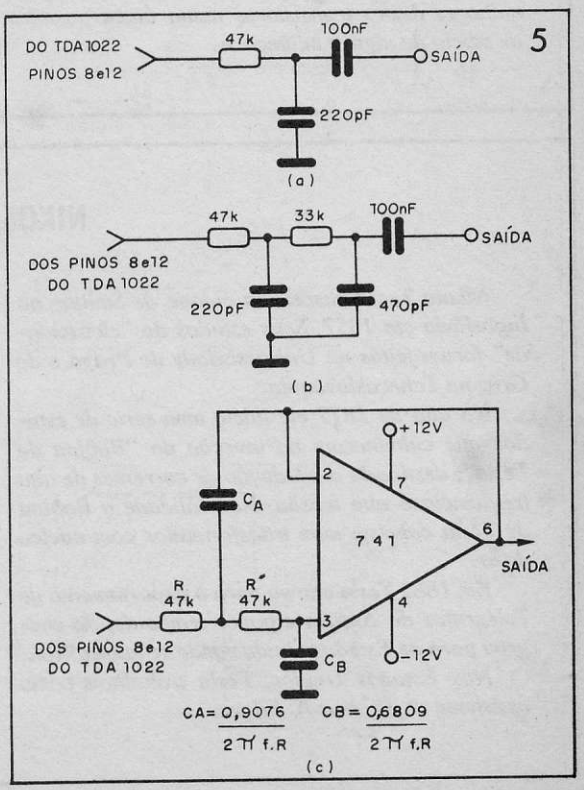
FILTROS

O sinal obtido na saída do TDA1022 deve ser aplicado à entrada de um mixer ou amplificador de modo a se obter o efeito final. No entanto, este sinal precisa passar antes por um filtro passa-baixas que bloqueie a componente de alta freqüência do clock e da própria comutação de cada uma das células.

Para isso temos diversas possibilidades que são mostradas na figura 5.

A primeira (a) consiste na possibilidade mais simples em que temos um filtro RC simples. No entanto, dependendo do circuito, esta única célula pode não ser suficiente para eliminar todo o sinal de clock, caso em que uma célula a mais deve ser acrescentada como mostrado em (b).

Neste caso, a atenuação do sinal também será



maior, o que vai exigir um ganho também maior do amplificador a ser usado posteriormente.

Finalmente, em (c) temos um filtro ativo que faz uso de um amplificador operacional do tipo 741, alimentado com uma fonte simétrica de 12 + 12 Volts.

os capacitores CA e CB devem ser calculados pela fórmula de modo a se obter um corte entre 500 e 2000 Hz conforme a freqüência de clock utilizada.

CONCLUSÃO

Tomando por base os integrados do tipo TDA1022 e outros da mesma família não é difícil desenvolver projetos de câmaras de éco para aparelhos de som, instrumentos musicais, estúdios, etc.

No entanto, deve-se ter em mente sempre tanto as características de entrada e de saída do componente e a sua modalidade de operação que pode significar algumas limitações, principalmente em relação à faixa passante. Quanto maior o tempo de retardo (menor freqüência de clock), mais estreita será a faixa de áudio com que se pode trabalhar.

Também devem ser levadas em conta as possibilidades de captação de ruídos externos e do próprio sistema de clock.

EVOLUÇÃO DA ELETRÔNICA

Hoje, quando usamos pequenos componentes, como transistores e circuitos integrados, não nos damos conta de como eram os antigos componentes que realizavam as mesmas funções e como poderão ser os componentes do futuro.

De fato, um dos primeiros computadores, o UNIVAC, cujo circuito equivale hoje ao de uma pequena calculadora científica de bolso, tinha mais de 10 000 válvulas, que consumiam a energia de uma pequena cidade e ocupava um prédio de 3 andares. As enormes válvulas que precisavam ser aquecidas para funcionar foram substituídas por pequenos transistores e depois os circuitos integrados reuniram dezenas, centenas ou milhares destes transistores numa única pastilha de silício de alguns milímetros.

Atualmente já temos circuitos integrados equivalentes a computadores inteiros que, numa única pastilha de silício, reunem mais de 1 milhão de transistores e a tendência futura é expandir essa capacidade.

Novas técnicas permitirão não só a reunião de milhões de componentes em pastilhas, como a montagem dessas mesmas pastilhas em invólucros cada vez menores. Já temos hoje a gradual substituição dos componentes convencionais pelos SMD (Surface Mounting Devices), que permitem a realização de montagens extremamente compactas.

NIKOLA TESLA

Nikola Tesla nasceu na cidade de Smiljan na Iugoslávia em 1857. Seus estudos de "eletricidade" foram feitos na Universisdade de Praga e de Graz na Tchecoslováquia.

No ano de 1877 ele inicio uma série de estudos que culminaram na inveção da "Bobina de Tesla", destinada a produção de correntes de alta freqüência e alta tensão. Na realidade a Bobina de Tesla consiste num transformador com núcleo de ar.

Em 1883 Tesla entrou para o departamento de Telégrafos da Áustria e pouco tempo depois emigrou para os Estados Unidos onde se naturalizou.

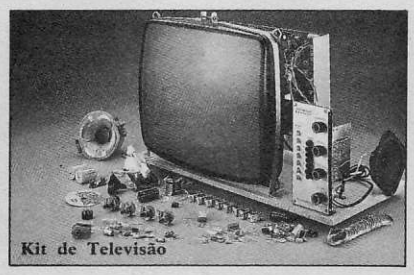
Nos Estados Unidos, Tesla trabalhou como assistente de Thomas A. Edison.

Enquanto trabalhou com Edison, Tesla fez uma série de estudos especiais sobre correntes alternadas de alta freqüência, chegando a desenvolver em 1890 um alternador que produzia 1 kW de potência numa freqüência de 10 kHz.

Em 1896 ele patenteou o centelhador síncrono, o que demonstrou que naquela época ele já conhecia o princípio de sintonizar um circuito pelo ajuste da distância entre os eletrodos que produziam uma faísca, princípio semelhante ao que seria usado posteriormente em 1907 no primeiro transmissor de Marçoni.

O transformador de Tesla foi usado como transmissor de 1/2 kW na Companhia Marconi nas primeiras transmissões de rádio.

Aqui está a grande chance para você aprender todos os segredos da eletroeletrônica e da informática!



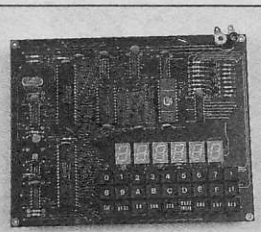
Kit de Televisão



Transglobal AM/FM Receiver

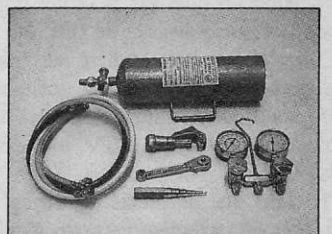


Comprovador de Transistores

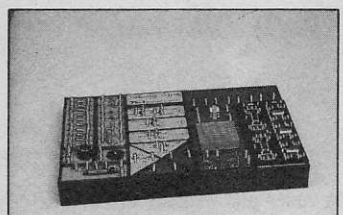


Kit de Microcomputador Z-80

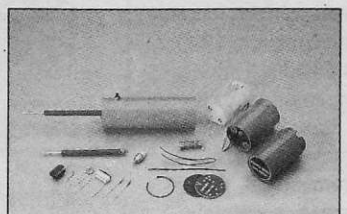
Kits eletrônicos e conjuntos de experiências componentes do mais avançado sistema de ensino, por correspondência, nas áreas da eletroeletrônica e da informática!



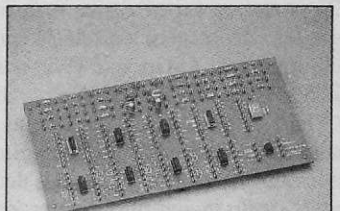
Kit de Refrigeração



Kit Básico de Experiências



Injetor de Sinais



Kit Digital Avançado

Solicite maiores informações, sem compromisso, do curso de:

- Eletrônica
- Eletrônica Digital
- Áudio e Rádio
- Televisão P&B/Cores

mantemos, também, cursos de:

- Eletrotécnica
- Instalações Elétricas
- Refrigeração e Ar Condicionado

e ainda:

- Programação Basic
- Programação Cobol
- Análise de Sistemas
- Microprocessadores
- Software de Base

OCCIDENTAL SCHOOLS

cursos técnicos especializados

1947

- Av. São João, 1588 - 2ª s/ loja - CEP 01260
- São Paulo SP Brasil
- Telefone: 222-0061

ET-27

À
OCCIDENTAL SCHOOLS®
CAIXA POSTAL 30.663
CEP 01051 São Paulo SP

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

Nome _____

Endereço _____

Bairro _____ CEP _____

Cidade _____ Estado _____

TV - Por que não existe o canal um?

Automaticamente, ao citarmos os canais da faixa de VHF falamos 2 a 13, sem pensar que algo errado está ocorrendo nesta numeração. Por que não existe o canal 1 ?. Por que a numeração dos canais de VHF começa no 2 e não, como seria natural no 1 ? As respostas para esta interessante e curiosa pergunta estão neste artigo histórico sobre a televisão.

Newton C. Braga

A idéia de se transmitir imagens à distância é muito antiga. Na verdade é mais antiga do que a própria invenção do modo de se transmitir a palavra a distância. Assim, antes mesmo de se inventar o rádio, um americano de Boston chamado G.R. Carey em 1875 imaginou um sistema segundo o qual era possível transmitir imagens de um ponto a outro através de fios. No sistema imaginado por Carey as imagens podiam ser "capturadas" por algo semelhante a um banco de foto-células, abrindo assim as portas para o que no futuro resultaria na realização prática das modernas câmaras de TV, inclusive as ultra-miniaturizadas CCD.

É claro que as idéias de Carey ficaram apenas no papel, pois não existiam recursos técnicos naquela época, para que a transmissão de imagens fossem possível.

Os primeiros experimentos realmente práticos, com a transmissão de imagens a distância começaram em 1920 com um imigrante Russo, que vivia nos Estados Unidos, chamado Vladimir K. Zworykin e por um americano chamado Philo T. Farnsworth. na mesma época entretanto outros pesquisadores também fizeram suas experiências, mas infelizmente muitas não foram documentadas e não existem portanto muitas informações, como por exemplo: as de Logie Baird na Inglaterra.

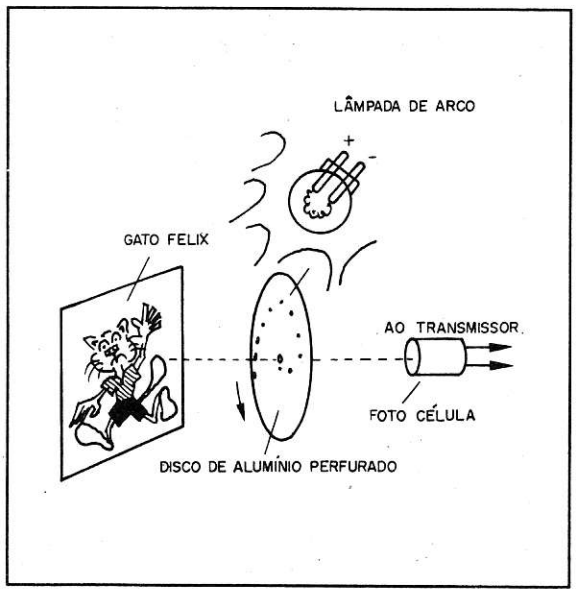
A realização simultânea de experiências, com diversos processos de captura e reprodução da imagem, por diversas pessoas, torna muito difícil atribuir a alguém realmente a invenção da TV.

Mas, as principais transmissões de imagens sem fio, ou seja, através de ondas de rádio foram feitas por Guy e Smith, dois engenheiros da RCA que instalaram um potente transmissor de 500 watts num prédio de Nova York e numa freqüência de aproximadamente 42 MHz, mandaram para o ar a imagem do gato Felix.

O sistema era simples: uma figura do gato Felix era iluminada por uma potente lâmpada de projetor de cinema. Entre a imagem e o sensor de luz havia um disco de alumínio cheio de furos dispostos em espiral que faziam a "varredura da imagem" ao girar, conforme mostra a figura 1.

Inicialmente operando com o prefixo W2XBX a estação foi a primeira de uma rede que posteriormente deu origem a NBC (National Broadcasting Company).

Em maio de 1928 uma outra estação de Nova York começou a transmitir pela primeira vez uma programação



real de TV: três vezes por semana, durante uma hora havia realmente um programa de TV, produzido e levado ao ar.

Nesta mesma época, o Major Armstrong, inventava o sistema de FM e as primeiras transmissões desta nova modalidade eram compartilhadas com a de imagens, mas de maneira experimental a partir do alto do Empire State, o prédio mais alto de Nova York na época.

Naquela época, nos Estados Unidos, não havia qualquer regulamentação em relação ao uso do espectro eletromagnético, pois mesmo o rádio ainda não enfrentava problemas de "congestionamento" das faixas.

Mas, logo percebeu-se que seria necessário regulamentar muito bem, o uso do espectro eletromagnético, determinando a faixa que seria usada e para que finalidade.

Em 1934, o Congresso Americano, formou a Federal Mommunication Commission (FCC), que tinha por finalidade "regulamentar as ondas de rádio para o interesse público".

Um dos primeiros atos da FCC foi estabelecer para a transmissão de TV as faixas de 42 a 56 MHz e de 60 a 80 MHz. Esta regulamentação permitia que a pioneira

A numeração dos canais, só ocorreu em 1940 quando já se podia contar com a expressiva quantia de algumas centenas de aparelhos receptores em Nova York e a W2XBX, operando em 42 MHz passou a ser o "canal 1".

Mas, a confusão começou quando, por falta de entendimento entre o pessoal de Nova York responsável pela novidade e a FCC situada em Nova York, foi assinada uma "portaria" que destinava as transmissões de FM, a mesma faixa de 42 a 50 MHz, já usada para a TV!

Para resolver o novo problema, o governo decidiu: formar um outro comitê que foi chamado de national Television Standards Committee" também conhecido por NTSC cuja finalidade era estabelecer os padrões para a transmissão de TV.

Ficou então estabelecido na ocasião que uma imagem de TV seria transmitida com 525 linhas e que cada canal teria exatamente 6 MHz e que o sistema de modulação de som seria o FM, recentemente inventado pelo Major Armstrong. Isso ocorreu em 1941.

Nesta época entretanto, com o bombardeio de Pearl Harbor, pelos Japoneses os Estados Unidos entrou na segunda guerra mundial, e todos os esforços passaram a ser dirigidos para a nova situação.

Quando a guerra começou haviam apenas 3 estações de TV em operação nos Estados Unidos e estima-se que o total de aparelhos receptores estava em torno de 9 000.

Com o fim da guerra em 1945, novamente o FCC se reuniu e estabeleceu uma nova série de normas para o uso do espectro eletromagnético.

Uma delas foi deslocar o rádio em FM, para a faixa entre 88 e 108 MHz, mas as emissões de TV continuaram ainda na mesma faixa anterior à guerra.

Logo em seguida, as fábricas começaram a lançar seus televisores com os canais já marcados de 1 a 13, quando em 1946, a FCC resolveu fazer nova distribuição de freqüências, com o estabelecimento de que as freqüências entre 42 e 54 MHz seriam destinadas a serviços de comunicações diversos.

O resultado é que uma boa quantidade de televisores passaram a ter um canal obsoleto (o de nº1). As fábricas para não causarem maior confusão ainda com uma eventual remuneração dos canais restantes passaram então a fabricar seus aparelhos com os canais que hoje estamos acostumados, de 2 a 13, sem colocar o mais "extinto" canal 1..

Talvez visitando museus dos Estados Unidos o leitor ainda tenha um dia a oportunidade de ver um "velho receptor" dos idos de 1945 ou 1946 (época em que eu nasci) com a estranha marcação de um canal que não existe mais· o Canal Um.



VOCÊ JÁ CONHECE A

SABER ELETRÔNICA

Pois se não conhece e necessita de artigos teóricos avançados, montagens mais complexas, informações técnicas sobre componentes, notícias, dicas para reparação de aparelhos eletrônicos etc., então está perdendo tempo! Procure com seu jornaleiro a Revista Saber Eletrônica.

Na edição 214 você encontrará:

Braço mecânico para MSX e PC ●
UHF - Novas considerações sobre ●
a instalação de antenas
A Eletrônica e a Indústria ●
Automobilística

E muito mais...

SEQÜENCIAL PARA O CARRO

Atendendo a pedidos de diversos leitores, estamos apresentando um sistema de leds sequenciais expansível para o carro e que ainda pode ser modulado pelo sinal de áudio de um amplificador, transformando-se num sequencial rítmico. O sistema básico opera com 4 leds mas pode ser facilmente expandido para 8, 12 ou 16 leds, com um efeito muito interessante se for instalado no painel.

Newton C. Braga

Efeitos de luz no carro não são difíceis de se obter, como por exemplo os leds rítmicos que piscam acompanhando a música do sistema de som. Nós mesmos já tivemos a oportunidade de publicar um circuito deste tipo, bastante simples de montar.

No entanto, mesmo tendo publicado diversos sistemas sequenciais, não fizemos ainda um projeto específico para o carro e isso tem-nos sido cobrado por muitos leitores.

O projeto que apresentamos pode ser usado com duas finalidades:

Como sequencial simples, ele pode servir como seta ou mesmo luz de freio, caso em que podemos colocar um ou dois conjuntos de leds em painéis junto ao vidro traseiro do carro e acioná-los pelo interruptor do pedal. Quando o veículo frear, os leds acenderão em seqüência com um efeito dinâmico que certamente chamará a atenção dos veículos traseiros.

Como sequencial rítmica, podemos instalar os leds no painel e eles piscarão ao rítmo da música do sistema de som, correndo mais lentamente ou mais rapidamente, com um efeito dinâmico muito bonito, conforme mostra a figura 1.



Fig. 1 — Sugestão de caixa e painel.

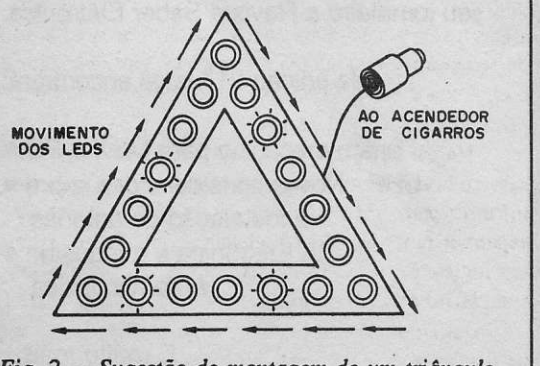


Fig. 2 — Sugestão de montagem de um triângulo de sinalização dinâmico.

O projeto original utiliza leds, mas ensinaremos ao leitor como fazer a ligação de pequenas lâmpadas o que permite a ampliação do efeito com muito maior luminosidade.

Até mesmo um triângulo de sinalização sequencial, para ser ligado à tomada do acendedor de cigarros pode ser elaborado com base neste circuito, utilizando-se então pequenas lâmpadas de 12V, conforme mostra a figura 2.

As características do aparelho são:

Tensão de alimentação: 6 à 12V
Número de canais: 4
Número de leds: 4, 8, 12 ou 16
Corrente: 40 mA à 200 mA (depende do nº de leds)

COMO FUNCIONA

Trata-se de um circuito convencional bastante simples, com dois circuitos integrados bastante conhecidos.

Os impulsos que determinam a velocidade de corrimento dos leds são produzidos por um oscilador que tem por base um integrado 555 na configuração astável.

A freqüência dos pulsos depende basicamente de C2 e do ajuste do potenciômetro P1 (podemos usar um trimpot para ajuste único).

A freqüência do sinal e portanto a velocidade de corrimento dos leds pode ser modulada pela tensão aplicada ao pino 5 do 555.

Fazemos isso a partir do sinal de áudio retirado do alto-falante do sistema de som do carro. O sinal tem uma redução de intensidade no resistor F1 e depois é retificado pelo diodo D1, para então ser aplicado ao pino 5 do 555.

O capacitor C1 determina a velocidade de resposta à modulação e pode ser alterado numa ampla faixa de valores. Se este capacitor for pequeno (100 nF, por exemplo), as variáveis de velocidade de corrimento dos leds são grandes ou rápidas. Já para valores elevados, como 470 nF ou mesmo maiores, as variáveis serão mais suaves, ou seja, haverá uma inércia maior do aparelho em responder as variáveis do som. O leitor pode deixar para colocar por último este componente e experimentar diversos valores, começando pelos menores.

O sinal do 555 é aplicado à entrada de um contador 4017 que é ligado como divisor por 4. O motivo da utilização de 4 saídas e não das 10 saídas que ele possui é simples: ao contrário do que muitos leitores possam pensar,

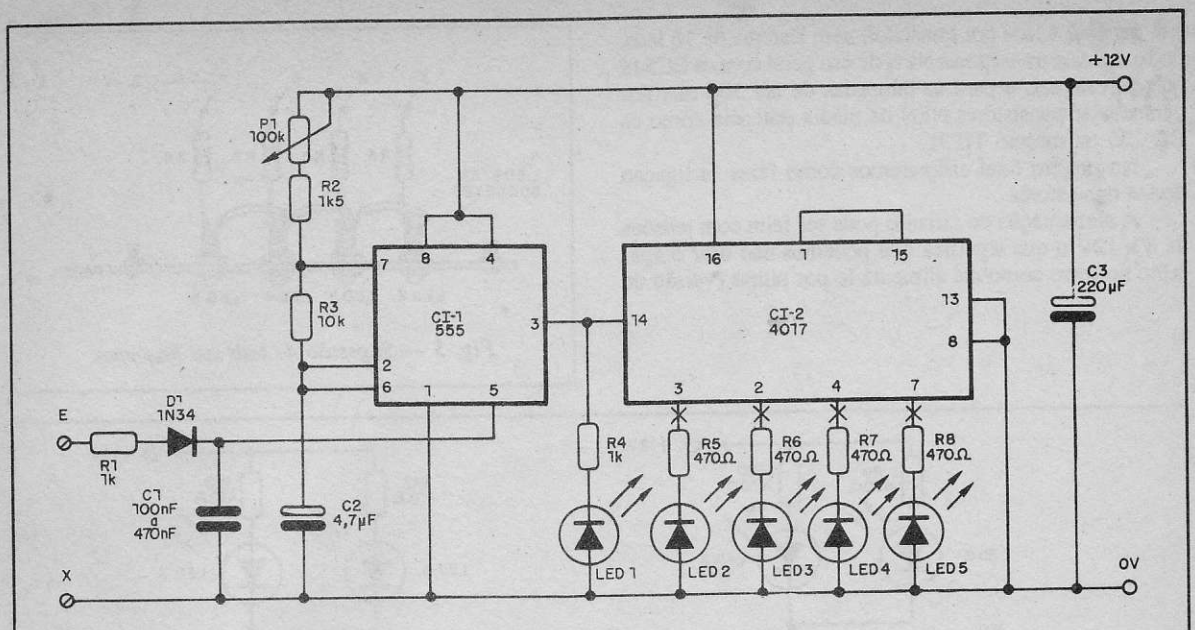


Fig. 3 — Diagrama completo do seqüencial para o carro.

um sistema seqüencial não é melhor quanto maior for o número de canais. Se tivermos poucos canais, como 2 ou 3, o efeito de corrimento não será muito visível, pois as lâmpadas ou leds piscarão muitos próximos. Por outro lado se tivermos muitos canais como num sistema de 8 a 10 canais, entre cada led ou lâmpada, e o efeito será de pouca luminosidade.

O sistema ideal de seqüencial deve ter 4 ou no máximo 5 canais, apenas multiplicando-se o número de leds ou lâmpadas conforme a capacidade da carga. Veja que um sistema de 100 canais, como já temos analisado projetos é tão sem efeito, que, quando o primeiro led estiver acesso, teremos 99 apagados. Num sistema de 100 leds com 4 canais, quando cada canal estiver ativado teremos 25 leds acesos, com muito maior brilho.

O 4017 tem capacidade de corrente para acionar um led em cada saída, caso em que poderemos usa-lo num sistema básico com 4 leds no painel ou em outro local. No entanto, para maior quantidade de leds precisamos de etapas de amplificação. Isso pode ser feito com transisto-

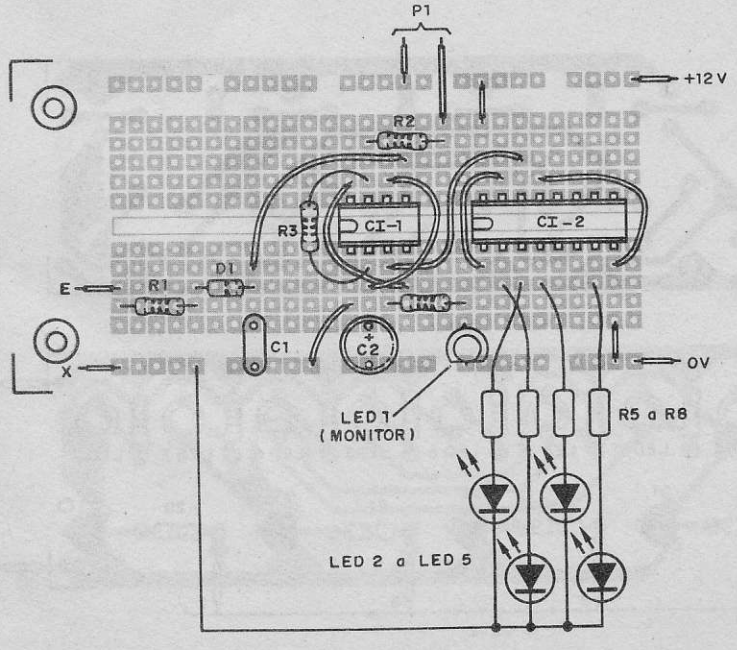


Fig. 4 — Sugestão de montagem em placa universal.

res. para até 4 leds por transistor, num sistema de 16 leds, podemos usar transistores NPN de uso geral com os BC548 ou equivalentes, e para as lâmpadas de até 500 mA podemos usar transistores NPN de média potência como os BD 135 ou mesmo TIP31.

No projeto final ensinaremos como fazer a ligaçao destes transistores.

A alimentação do circuito pode ser feita com tensões de 6 a 12V o que significa que podemos não usar o aparelho no carro como até alimentá-lo por pilhas (versão de

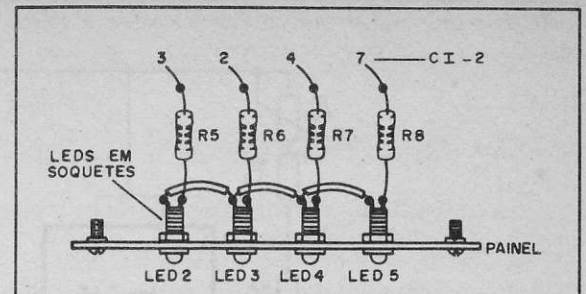
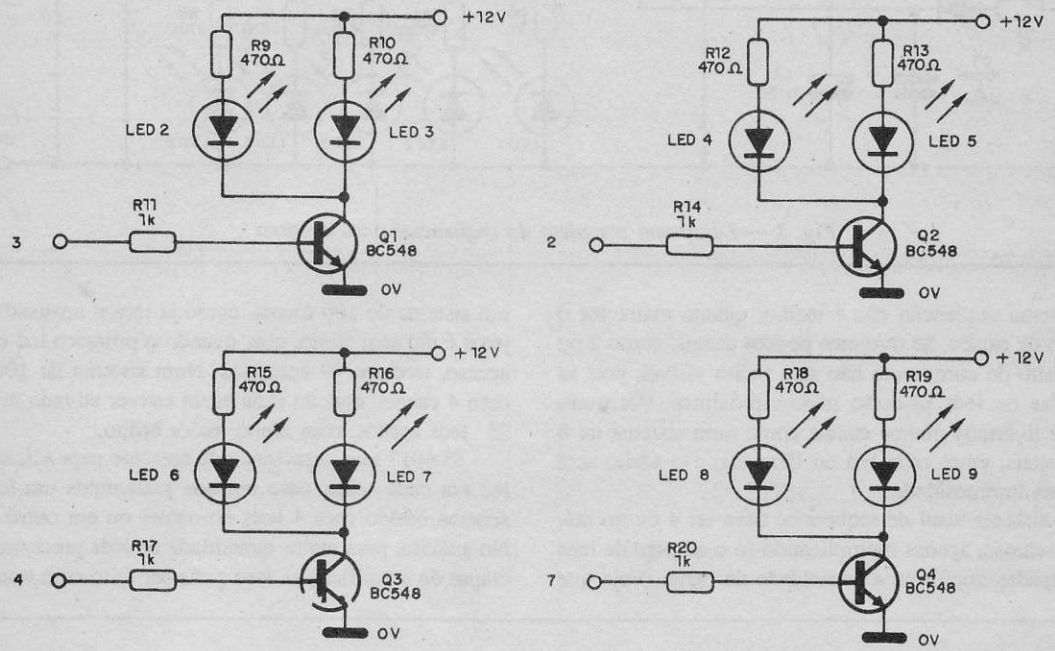


Fig. 5 — Sugestão de leds em soquetes.



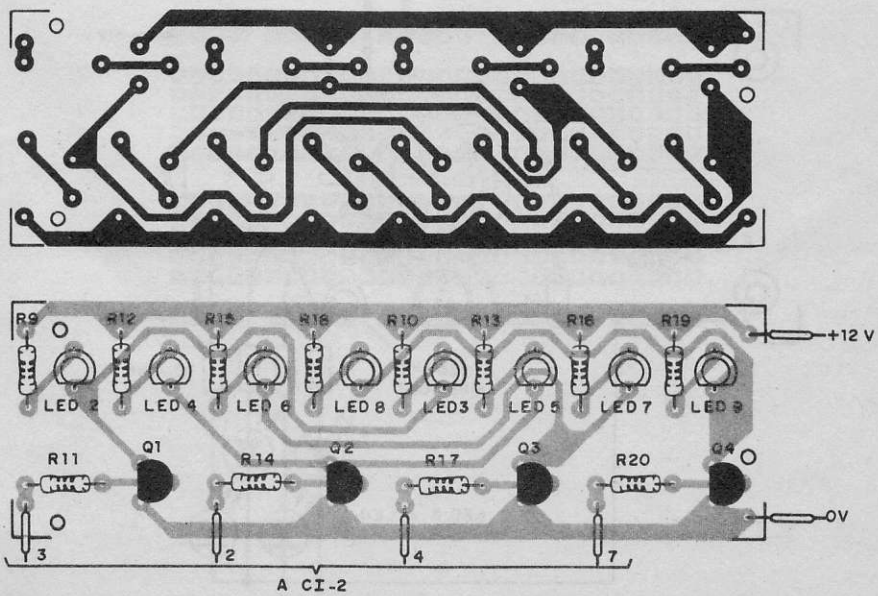


Fig. 6 — Circuito e placa para 8 ou mais leds.

4 leds) ou fonte, e usá-lo com um rádio de pilhas ou outro aparelho doméstico de qualquer porte.

MONTAGEM

Começamos por dar o diagrama completo do aparelho na figura 3.

Esta é a versão básica de 4 leds que pode ser montada numa placa de circuito impresso, conforme a figura 4.

Os leds ficarão num painel separado que pode ser instalado em outro ponto do carro ou de uma caixa, conforme mostra a figura 5.

Para o caso de 8 ou mais leds, damos uma segunda placa que será ligada à primeira com a eliminação dos 4 leds (saídas) e colocação dos fios para o segundo painel, conforme mostra a figura 6.

Esta mesma configuração serve para o caso do uso de lâmpadas e transistores de maior potência. A conexão das lâmpadas é feita como mostra a figura 7.

Os resistores são todos de 1/8 ou 1/4W com tolerância de 10% ou 20%.

Para os integrados sugerimos a utilização de soquetes DIL e para os leds a utilização ou não de soquetes de-

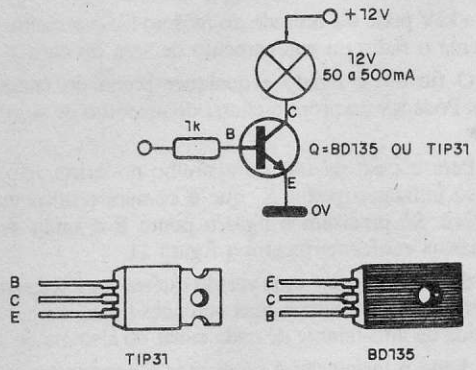


Fig. 7 — Ligação para lâmpadas - use radiador nos transistores.

pende do tipo de acabamento desejado para o painel. Pequenos soquetes alinhados certamente fornecerão uma montagem com excelente aparência. Os leds podem ser vermelhos, amarelos, verdes ou como o leitor quiser, combinando-os.

O diodo D1 é de Germânio, mas equivalentes de uso geral mesmo de Silício como o 1N4148 também servem.

Os dois eletrolíticos devem ter uma tensão de trabalho de pelo menos 16V e C1 é de poliéster ou cerâmico com valores que podem ser experimentados numa ampla faixa de valores, inclusive eletrolíticos de 1 uF até 10 uF.

O potenciômetro P1 é linear e existe também a possibilidade de se utilizar um trim-pot de mesmo valor para um ajuste único.

Na figura 8 temos uma sugestão de fonte de alimentação bastante simples que permite a ligação deste aparelho na rede local.

O transformador tem secundário de 250 á 500 mA para o caso de até 16 leds. Para lâmpadas de 6V o transformador deve ser de 500 mA. O capacitor de filtro é de 1 000 uF x 12V ou mais, e os diodos podem ser os

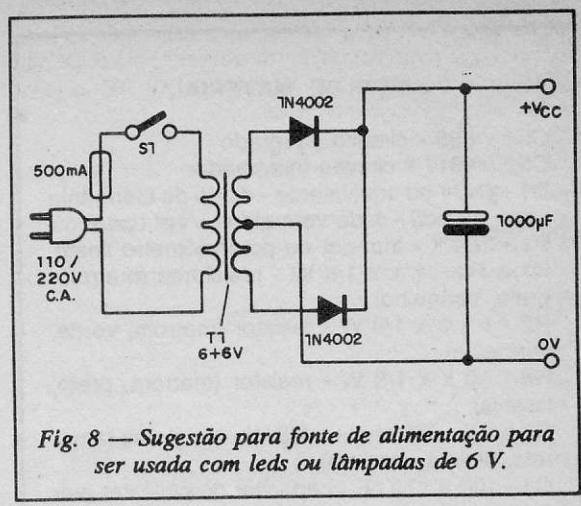


Fig. 8 — Sugestão para fonte de alimentação para ser usada com leds ou lâmpadas de 6 V.

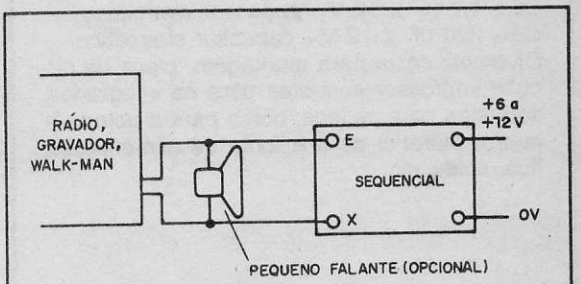


Fig. 9 — Circuito de prova.

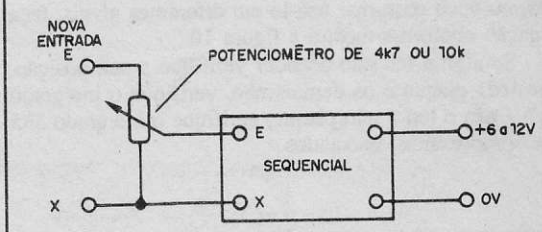


Fig. 10 — Acrescentando um controle de sensibilidade.

1N4002 ou equivalentes. A fonte pode ser instalada na mesma caixa em que está o circuito principal.

PROVA E INSTALAÇÃO

Para provar o aparelho você pode usar como fonte de sinal a saída de fone de um rádio transistorizado ou então a saída de monitor de um gravador de pilhas. Até mesmo a saída de fone de um walkman (um dos canais) pode ser usada, conforme mostra a figura 9.

Outra possibilidade é a ligação em paralelo com os alto-falantes de qualquer pequeno amplificador, mostrada na mesma figura.

Coloque então uma música para ser reproduzida e alimenta o sistema seqüencial. Se você usou leds na sua

LISTA DE MATERIAL

CI-1 - 555 - circuito integrado
CI-2 - 4017 - circuito integraado
D1 - 1N34 ou equivalente - diodo de Germânio
Led1 a Led5 - leds vermelhos - ver texto
P1 - 100 k - trim-pot ou potenciômetro linear
R1 e R4 - 1 k x 1/8 W - resistores (marrom, preto, vermelho)
R2 - 1 k 5 x 1/8 W - resistor (marrom, verde, vermelho)
R3 - 10 k x 1/8 W - resistor (marrom, preto, laranja)
R5 a R8 - 470 ohms x 1/8 W - resistores (amarelo, violeta, marrom)
C1 - 100 a 470 nF - capacitor de poliéster (ver texto)
C2 - 4,7 uF x 12 V - capacitor eletrolítico
C3 - 220 uF x 12 V - capacitor eletrolítico
Diversos: caixa para montagem, placa de circuito impresso, soquetes para os integrados, soquetes para os leds, botão para o potenciômetro, material para a fonte de alimentação, fios, solda etc.

Ajuste o volume e P1 para obter um corrimento variável dos leds conforme a música.

Se quiser acrescentar um controle de sensibilidade para entrada, caso a potência de seu som seja muito elevada, ou você costumar usá-lo em diferentes níveis, faça a ligação conforme mostra a figura 10.

Se algum led não acender verifique a sua posição. Caso led1 pisque e os demais não, verifique o integrado 4017. Caso o led 1 não pisque, verifique o integrado 555 e os componentes associados.

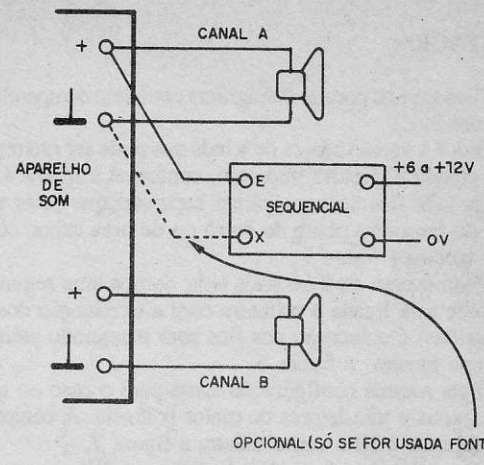


Fig. 11 — Ligação do sistema.

Experimente diversos valores para C1 para obter uma velocidade de resposta que lhe agrade.

+12V pode ser retirado do mesmo fio (vermelho) que alimenta o rádio ou equipamento de som do carro.

O fio 0V é ligado a qualquer ponto do chassi do carro. Pode ser no próprio chassi do aparelho de som também.

Para o caso de uso do aparelho no carro, não será preciso utilizar o ponto X, que é comum a alimentação negativa. Só precisamos ligar o ponto E a saída de um dos canais conforme mostra a figura 11.

Se o leitor quiser uma versão estéreo para seu sistema sequencial, basta montar duas unidades iguais e ligar uma na saída de alto-falante de cada canal do sistema de som.

Feita a instalação é só ajustar a entrada (se existir o controle de sensibilidade) e usar o aparelho.

CIRCUITOS & INFORMAÇÕES

Para os leitores que possuem componentes antigos e desejam aproveitá-los ou simplesmente desejam projetos completos na forma de um diagrama, a coleção CIRCUITOS & INFORMAÇÕES é a fonte ideal de idéias.

Cada volume contém aproximadamente 150 diagramas completos de aparelhos dos mais diversos, com informações que permitem a sua realização prática, para quem sabe interpretar um diagrama é claro, pois não são dadas as placas de circuito impresso ou disposições em ponte.

Os circuitos são de todos os tipos, abrangendo desde configurações simples com poucos componentes até circuitos mais completos com diversos integrados.

Nos volumes desta coleção o leitor também encontrará informações de grande utilidade para os praticantes de eletrônica, tais como: a pinagem de componentes (transistores, diodos e circuitos integrados), características (tensões, potências, ganhos, correntes, etc) tabelas e fórmulas para facilitar seus cálculos.

Estão à venda 6 volumes desta coleção, todos contendo diagramas e informações diferentes.

FAÇA VOCÊ MESMO!

Os cursos por correspondência nos Estados Unidos são chamados de "Money-Makers" ou "Fabricantes de Dinheiro". No Brasil, o **Monitor** é o pioneiro no ensino por correspondência. Nossos cursos técnicos oferecem um método exclusivo, de fácil aprendizado, permitindo que você em pouco tempo torne-se um profissional especializado.

Todos os cursos vêm acompanhados de um "**Kit-Profissional**" contendo os materiais que você vai precisar para inciar em sua nova profissão. Em pouco tempo você estará fazendo trabalhos que lhe darão grande economia em casa, ou fazendo serviços externos pelos quais as pessoas pagam um bom dinheiro.

FORMANDO PROFISSIONAIS DESDE 1939
MONITOR

Rua dos Timbiras, 263 • Caixa Postal 30.277
Tel.: (011) 220-7422 • CEP 01051
São Paulo - SP

INSTITUTO RADIOTÉCNICO MONITOR

A mais experiente e tradicional escola por correspondência do Brasil

205

TÉCNICO EM ELETRÔNICA, RÁDIO E TV

Matriculando-se neste curso, além de receber o melhor material de ensino, você terá oportunidade de realizar interessantes e úteis montagens práticas.

* Mensalidades
Com kit: 12 x Cr$ 1.830,00
Sem kit: 12 x Cr$ 890,00

CHAVEIRO

Fazendo este curso, exclusivo do Monitor, com pouco capital você vai montar seu próprio negócio e conseguir sua independência financeira.

* Mensalidades
Com kit: 8 x Cr$ 1.410,00
Sem kit: 5 x Cr$ 1.210,00

ELETRICISTA ENROLADOR

Este curso conduz você ao caminho certo, capacitando-o a exercer essa importante profissão num tempo muito curto e sem qualquer dificuldade.

* Mensalidades
Com kit: 6 x Cr$ 1.800,00
Sem kit: 3 x Cr$ 2.020,00

OUTROS CURSOS PROFISSIONAIS DO MONITOR:

- Caligrafia
- Desenho Artístico e Publicitário
- Eletricista Instalador
- Televisão
- Montagem e Reparação de Aparelhos Eletrônicos

*** Não mande dinheiro agora**

Envie o cupom ou carta para Caixa Postal 30.277 - Cep 01051 - São Paulo - SP. Ou se preferir, venha nos visitar à Rua dos Timbiras, 263 (inclusive aos sábados) e garanta o melhor ensinamento, materiais mais adequados e mensalidades sempre ao seu alcance.
FONE: (011)220-7422

Sr. Diretor:
☐ Desejo receber gratuitamente e sem nenhum compromisso informações sobre o curso

REEMBOLSO POSTAL
☐ Prefiro que o curso de minha escolha seja enviado imediatamente pelo sistema de Reembolso Postal. Farei o pagamento da 1ª remessa de lições apenas ao recebê-la na agência do correio.

Curso escolhido _____
Valor da mensalidade: Cr$ _____
Nome _____
Endereço _____ CEP _____ Cidade _____ Est _____
ET-26

* As mensalidades são atualizadas pela variação do salário mínimo.

Rádio AM Integrado

Com base num único integrado 741 este rádio tem sensibilidade suficiente para captar as estações locais e excitar com ótima potência um alto-falante. A qualidade de som também é excelente dado o uso de uma saída em simetria complementar. Para os leitores que gostam de rádio-recepção ou que desejam aplicativos para um integrado 741 eis aqui uma excelente sugestão.

Não existem limites para o que se pode fazer com um amplificador operacional 741 e aqui temos um exemplo. Com base num integrado 741, e utilizando apenas mais dois transistores de uso geral, descrevemos um interessante radinho de ondas médias que tanto pode ser montado numa matriz de contatos como em placa de circuito impresso de qualquer tipo.

Este rádio exige uma antena externa que pode ser um pedaço de fio de 2 a 3 metros esticado, no mínimo, mas fornece uma excelente qualidade de áudio num alto-falante de 4 ou 8 ohms.

A alimentação pode ser feita com fonte ou então 6 pilhas pequenas que serão instaladas em suporte apropriado.

Os poucos componentes usados neste rádio tornam-no ideal para o estudante e o iniciante que desejam construir seu primeiro rádio com circuitos integrados.

COMO FUNCIONA

Um amplificador operacional possui duas entradas, uma inversora e outra não inversora, além de uma saída.

O ganho de um amplificador operacional é dado pelo circuito de realimentação negativa, normalmente um resistor ou um potenciômetro ligado entre o pino 6 de saída e o pino 2 da entrada inversora. Quanto menor for a resistência apresentada por este circuito, menor será seu ganho ou fator de amplificação. No nosso caso, usamos um potenciômetro de 2M2 (P1) que vai atuar como controle de volume para nosso rádio.

A entrada do sinal é feita pela entrada inversora, enquanto que a entrada não inversora precisa ser polarizada com metade da tensão de alimentação. Para esta finalidade temos um divisor formado pelos resistores R1, R2 e pelo potenciômetro P2.

No potenciômetro P2 ajustamos a tensão de polarização de modo que o sinal amplificado seja perfeitamente simétrico em relação à metade da alimentação o que proporciona maior fidelidade de reprodução pelas etapas de saída.

O sinal de entrada do operacional vem do diodo detector D1 e do circuito de sintonia formado pela bobina L1 e pelo capacitor de sintonia CV.

A saída do amplificador operacional consiste num sinal de baixa potência que não excitaria de modo conveniente um alto-falante. Por este motivo acrescentamos uma etapa em simetria complementar com um transistor PNP e um NPN. O transistor NPN amplifica os semiciclos positivos do sinal, enquanto que o PNP amplifica os semiciclos negativos que são então "juntados" no capacitor C3 e aplicados ao alto-falante onde ocorre a sua reprodução.

Com o potenciômetro P1 na posição de máxima resistência temos um ganho de perto de 100 vezes para o

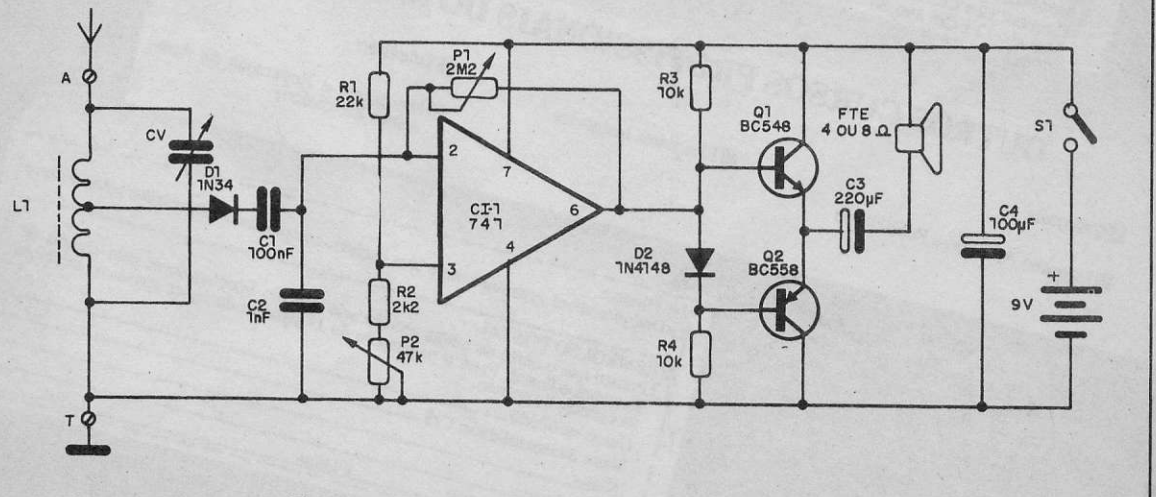


Fig. 1 — Diagrama completo do Rádio AM Integrado.

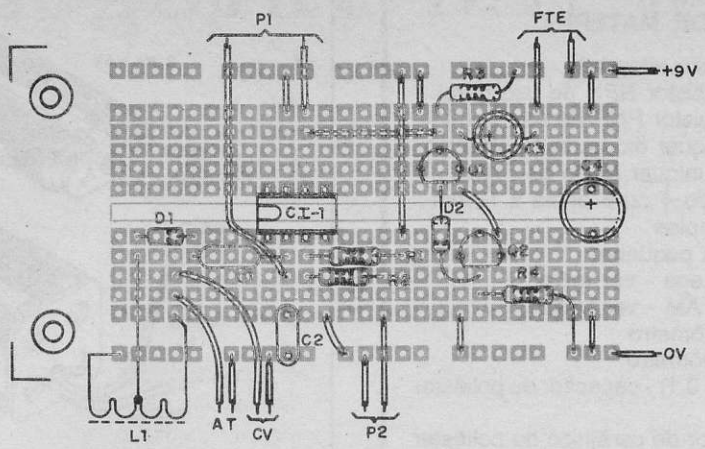


Fig. 2 — Montagem em placa universal ou matriz de contato.

operacional o que significa uma ótima sensibilidade para o rádio.

A alimentação do circuito vem de uma bateria de 9V que consiste em 6 pilhas ligadas em série. Não recomendamos o uso de bateria, pois a corrente elevada reduziria bastante sua durabilidade.

Por outro lado, com a troca dos transistores de saída por um par de maior potência como o BD136 (PNP e BD135 NPN) podemos alimentar o circuito com 12V e obter muito maior potência de áudio.

MONTAGEM

O diagrama completo do rádio é mostrado na fig. 1.

A disposição dos componentes numa matriz de contato que também serve para uma placa universal é mostrada na figura 2.

Na figura 3, temos a disposição dos componentes numa placa planejada.

A bobina L1 é enrolada com fio esmaltado 24 a 28 num bastão de ferrite de 0,8 a 1 cm de diâmetro e de 15

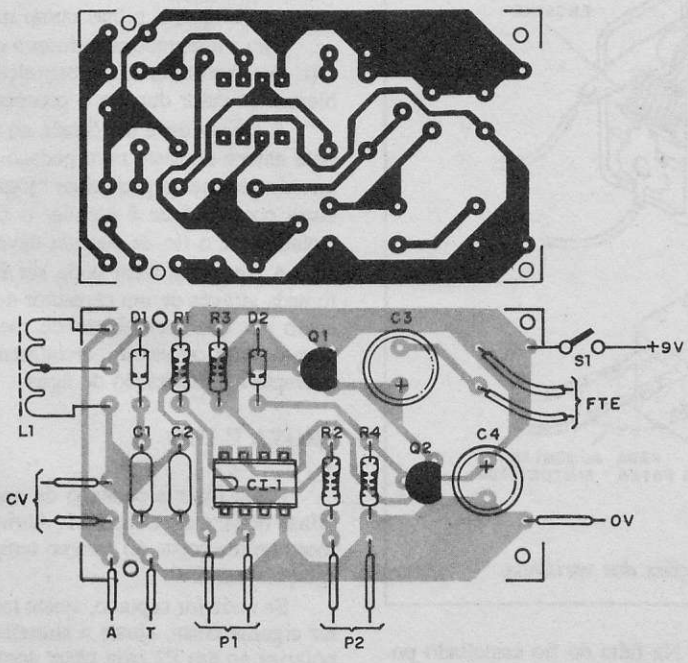


Fig. 3 — Placa de circuito impresso projetada para esta montagem.

LISTA DE MATERIAL

CI - 1 - 741 - circuito integrado
Q1 - BC548 - ttransistor NPN de uso geral
Q2 - BC558 - transistor PNP de uso geral
D1 - 1N34 ou qualquer diodo de Germânico
D2 - 1N4148 ou qualquer diodo de Silício
FTE - alto-falante de 4 ou 8 ohms x 10 cm
S1 - Interruptor simples
B1 - 9 V - 6 pilhas pequenas
L1 - Bobina de antena - ver texto
CV - variável para AM - ver texto
P1 - 2M2 - potenciômetro
P2 - 47 k - potenciômetro
C1 - 100 nF (104 ou 0,1) - capacitor de poliéster ou cerâmico
C2 - 1 nF - capacitor de cerâmico ou poliéster
C3 - 220 uF x 12 V - capacitor eletrolítico
C4 - 100 uF x 12 V - capacitor eletrolítico
R1 - 22 k x 1/8 W - resistor (vermelho, vermelho, laranja)
R2 - 2k2 x 1/8 W - resistor (vermelho, vermelho, vermelho)
R3 e R4 - 10 k x 1/8 W - resistor (marrom, preto, laranja)
Diversos: suporte para 6 pilhas ou um suporte de 2 e outro de 4 pilhas, placa de circuito impresso, bastão de ferrite, fio esmaltado, ponte tipo antena/terra, caixa para montagem, botões para os potenciômetros, fios para antena e terra, solda, etc.

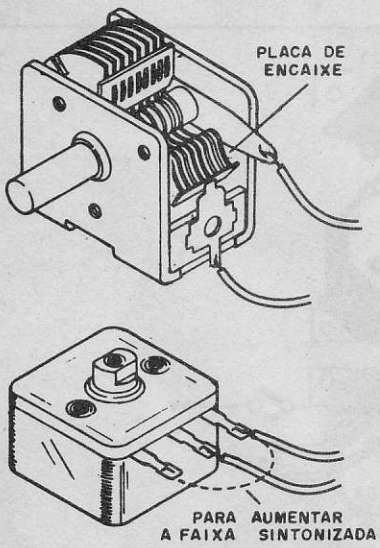


Fig. 4 — Ligações dos variáveis.

a 25 cm de comprimento. Na falta do fio esmaltado podemos até usar fio comum encapado fino. Enrolamos 30 a 40 voltas e fazemos uma tomada para depois enrolar

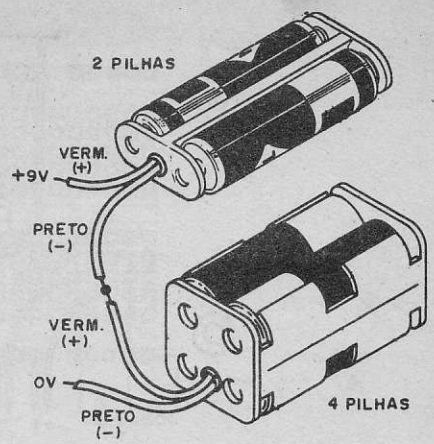


Fig. 5 — Ligação de dois suportes de pilhas.

mais 60 a 70 voltas de modo a obter uma bobina de 90 a 110 espiras.

O capacitor variável é de AM que pode ser retirado de um rádio transistorizado ou de válvulas de AM. As ligações podem ser feitas conforme mostra a figura 4. O diodo D1 também pode ser retirado de um rádio AM fora de uso, mas se for comprado deve ser de germânio. Já D2 deve ser de silício como o 1N4148 ou 1N914G.

Os capacitores C1 e C2 podem ser de poliéster ou cerâmica enquanto que C3 e C4 são eletrolíticos para 12V ou mais. O potenciômetro P1 pode ter valores na faixa de 2M2 a 4M7 (os valores maiores proporcionam mais ganho), enquanto que P2 pode ser de 47k ou mesmo 22k.

Todos os resistores são de 1/8W e para as pilhas, se houver dificuldade em se obter um suporte de 6 pilhas, fazemos a ligação em série de um suporte de duas pilhas com um de quatro pilhas como mostra a figura 5.

Para o integrado sugerimos a utilização de um soquete DIL que facilitaria sua substituição e ainda evitaria problemas de calor durante o processo de soldagem.

A antena deve ser ligada ao terminal com parafuso. Esta antena consiste num pedaço de fio de 3 a 6 metros que simplesmente pode ficar "jogado" mas não enrolado. outra possibilidade é prender o fio pelos extremos com isoladores e o fio de descida deve ser isolado.

A ligação à terra pode ser feita no pólo neutro da tomada através de um capacitor de 10 nF de poliéster, ou então em qualquer objeto de metal que tenha contacto com o chão ou esteja parcialmente enterrado como por exemplo a canalização de água.

PROVA E USO

Basta fazer a conexão da antena e terra, colocar as pilhas no suporte e ligar S1. Abrimos então P1 até ouvirmos alguma coisa, ao mesmo tempo que sintonizamos as estações em CV.

Se nada for captado, ajuste também P2. Quando captar alguma coisa, ajuste a sintonia, o volume e depois a polariza ao em P2 para obter som puro.

Se o sinal estiver fraco, verifique se não é necessário uma antena maior. Se houver ronco, reduza o comprimento

LIÇÃO Nº 7 - CIRCUITOS COM TRANSISTORES

Na lição anterior, vimos como funcionam os transistores, os principais tipos, sua polarização e até a nomenclatura utilizada na sua especificação. Realmente, o assunto envolvido naquela lição nº 6, não pode ser considerado encerrado já que, como vimos, atualmente existem centenas de milhares de tipos de transistores disponíveis, de modo que uma eventual complementação deve ser feita paralelamente a este curso com a leitura de livros apropriados, principalmente os que tratam de cálculos completos que permitam a realização de projetos, o que foge à nossa finalidade prática. Nesta lição, o assunto ainda é o transistor, prosseguindo agora com circuitos que os utilizem. Os circuitos serão estudados individualmente de maneira geral, de modo que ao se deparar com configurações semelhantes o leitor seja capaz de dizer exatamente como funcionam, para que servem e principalmente encontrar eventuais problemas de funcionamento. Os ítens desta nossa lição são:

a) O transistor como chave
b) Polarização do transistor como amplificador
c) Ganho alfa e beta d) Reguladores de tensão
e) Acoplamentos

a) O TRANSISTOR COMO CHAVE

A aplicação mais simples e imediata do transistor é como uma chave simplesmente ligando ou desligando uma carga que seja ligada ao seu coletor.

Nesta modalidade de operação o transistor não atua na região linear de sua característica, ou seja, naquela região em que temos variações proporcionais da corrente de coletor em função da corrente de base. Nesta modalidade o transistor opera no corte e na saturação, termos que ficarão mais claro com as explicações a seguir.

Damos então um circuito básico na figura 1, em que temos no coletor do transistor uma carga que pode ser uma lâmpada, um relé, um led, ou qualquer outro dispositivo que necessite de uma alimentação fixa para funcionar.

Quando não flui corrente alguma pela base do transistor, ou seja, quando o interruptor S1 está aberto, não temos também corrente alguma no coletor do transistor, ou seja, ele está no CORTE, funcionando como um interruptor aberto.

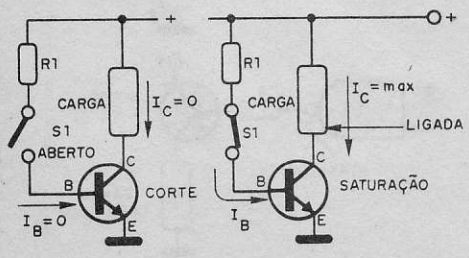


Fig. 1 — Transistor com chave.

Para acionar o transistor de modo que ele se comporte como uma chave devemos atuar sobre sua base de modo que, de imediato tenhamos a corrente de coletor máxima, ou seja, aquela que a carga exige para o seu funcionamento.

Em outras palavras, o transistor deve passar rapidamente do CORTE para a SATURAÇÃO.

Devemos então aplicar na sua base uma tensão que cause a circulação de uma corrente com a intensidade mínima que leve a saturação. Isso é feito fechando-se a chave S1, conforme mostra a figura 2.

Nestas condições, a corrente de base provoca uma forte corrente de coletor ligando então a carga. O transistor se comporta como uma chave fechada.

Veja que nesta modalidade de operação o transistor opera apenas com duas modalidades de sinal na sua entrada: tensão nula ou ausência de tensão quando deve permanecer no corte, e tensão suficiente para a saturação (o valor mínimo é determinado pelas características do circuito).

Esta modalidade de operação aparece muito nos circuitos denominados lógicos digitais em que temos na sua íntegra apenas duas modalidades de sinais: o chamado nível baixo ou 0 ou ainda LO em que a tensão é nula, e o chamado nível alto, 1 ou ainda HI em que temos uma tensão positiva fixa de determinado valor (normalmente entre 5 e 18V dependendo da "família" de componentes usados), conforme mostra a figura 3.

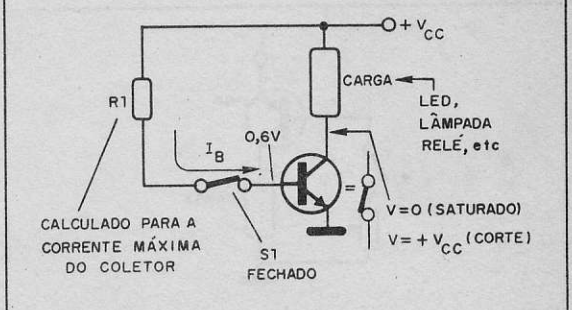


Fig. 2 — Tensões com o transistor saturado

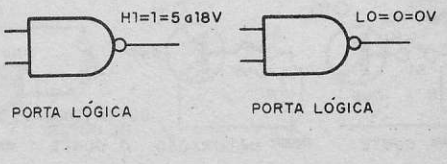


Fig. 3 — Dois estados possíveis de um circuito lógico digital

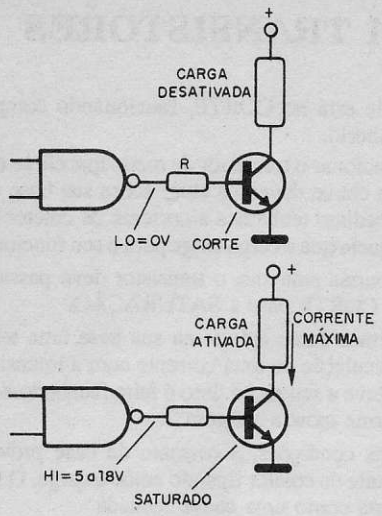


Fig. 4 — Ativação de cargas com circuitos lógicos

É comum então, ligarmos na saída destes circuitos um transistor como chave, para poder controlar um dispositivo externo de maior capacidade de corrente, como por exemplo: relé, lâmpada, motor, etc.

Na figura 4, temos um exemplo desta aplicação.

Quando a saída do "circuito lógico de controle" está no nível baixo, ou seja, apresenta 0 Volt, não há corrente na base do transistor e portanto ele se encontra no corte. conseqüentemente, não há corrente de coletor e o dispositivo de saída controlado está desligado. Se for uma lâmpada estará apagada e se for um relé, estará com a bobina desenergizada.

Quando a saída tiver uma tensão positiva, então teremos uma corrente circulando pela base do transistor. Normalmente o resistor em série é calculado para possibilitar a saturação do transistor, de modo que a corrente de coletor será máxima, energizando o dispositivo alimentado. Se for uma lâmpada ela acende e se for um relé terá a bobina percorrida pela corrente de acionamento.

Veja que podemos fazer as coisas operarem "ao contrário" se o transistor usado for do tipo PNP, conforme mostra o circuito da figura 5.

As correntes num transistor PNP circulam em sentido oposto ao das correntes num transistor NPN. Desta forma, no circuito da figura 6, o transistor estará no corte quando a tensão de base for igual a do emissor, ou seja, aproximadamente o valor positivo da tensão de alimentação (representamos por +V), ou sem corrente alguma.

Para levar o transistor a saturação, ou seja, com a corrente máxima de coletor, temos de levar a base aos 0Volt.

Se ligarmos então um transistor PNP na saída de um circuito lógico de controle, o acionamento será de modo contrário ao que obtemos com um transistor NPN, conforme sugere a figura 7.

Teremos a carga sem alimentação ou seja, o transistor no corte quando o nível de tensão da saída aplicado na base do transistor for alto, ou seja, correspondendo à tensão positiva de alimentação. Por outro lado o transistor irá a saturação quando a saída do circuito de controle for a zero volt, ou seja, ao nível baixo.

A utilização de um tipo de circuito ou de um outro dependerá da aplicação que se tem em mente ao realizar o projeto.

Como calcular a saturação?

Saber calcular o valor do resistor de saturação pode ser interessante para a realização de projetos. O cálculo que damos a seguir é empírico, ou seja, simplificado de

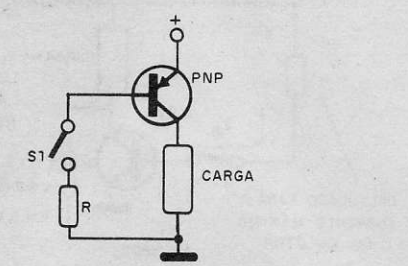


Fig. 5 — Uso do transistor PNP no acionamento da carga.

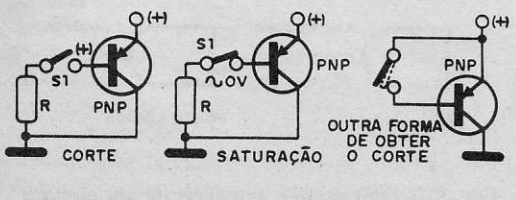


Fig. 6 —Corte e saturação com transistor PNP.

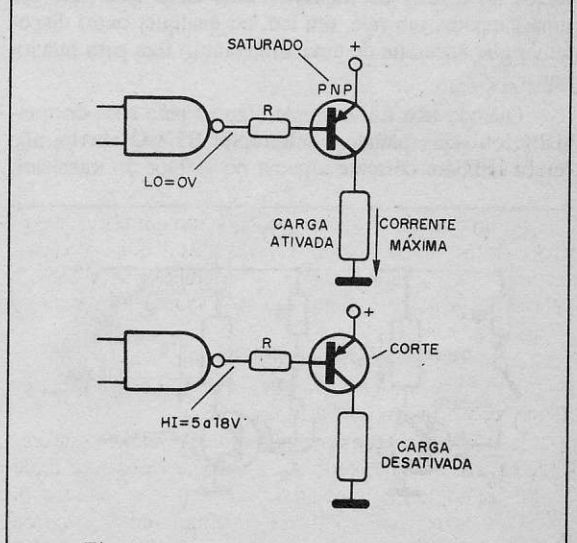


Fig. 7 — Operação com transistor PNP.

modo a levar resultados aproximados que serão satisfatórios na maioria das aplicações práticas.

Para isso, tomemos como ponto de partida o circuito da figura 8.

Neste circuito temos de acionar uma carga que exige uma corrente de 100 mA (0,1A), que pode ser a bobina de um relé ou ainda uma pequena lâmpada.

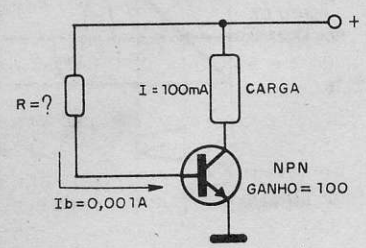


Fig. 8 — Calculo de R para a saturação

Vamos supor que o transistor usado tenha um fator de amplificação de **100 vezes, ou seja, correntes de base provocam corrente de coletor 100 vezes maiores. Como saber qual é o fator de amplificação** de um transistor veremos mais adiante ainda nesta lição. Veremos também que existe para cada tipo de transistor uma margem muito grande de valores, de modo que ao realizar cálculos adotamos, por segurança, o valor menor.

Isso significa que no nosso circuito precisamos de uma corrente de 1 mA ou 0,001 ampéres aplicada na base para obter a saturação.

Se a tensão aplicada na entrada for, por exemplo, de 6V para saber qual é o valor máximo de resistor que podemos usar, basta aplicar a lei de ohm, ou seja, dividir a tensão pela corrente.

Obtemos então:

R = 6/0,001

R = 6 000 ohms

Observe que este é o valor máximo a ser aplicado. Para maior segurança no acionamento e se obter uma saturação sob quaisquer condições é comum adotarmos valores de 2 a 10 vezes menores. Usaremos então no circuito resistores entre 600 e 3000 ohms.

b) POLARIZAÇÃO DO TRANSISTOR COMO AMPLIFICADOR

Se um transistor vai ser usado como amplificador de sinais, então a sua operação deve ser tal que tenhamos variações da corrente de coletor (ou emissor) que correspondam às variações da tensão (e portanto da corrente) aplicada à base

Para isso, o transistor não trabalhará na região de saturação, mas sim na região linear da sua curva característica, conforme mostra a figura 9.

Isso significa que devemos fixar previamente a corrente em sua base de modo que a corrente de coletor fique em algum ponto intermediário entre o corte e a saturação.

Para fazer isso, conforme já vimos temos diversas possibilidades, pois tanto podemos amplificar os ciclos completos de um sinal como só metade.

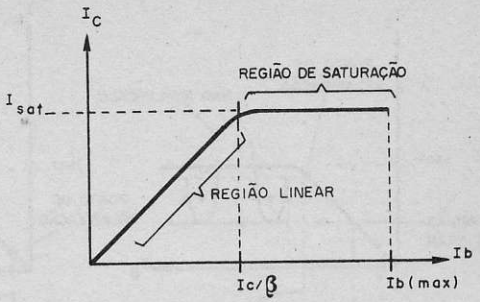


Fig. 9 — Características de um transistor.

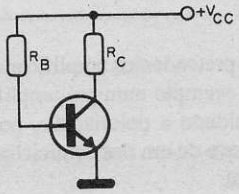


Fig. 10 — Polarização de base com um resistor.

O importante é que, para termos um transistor como amplificador será preciso polarizar sua base de modo conveniente utilizando-se um ou mais resistores de valores calculados conforme a modalidade de operação, ou seja, o tipo de sinal a ser amplificado.

Começamos então com a polarização mais simples que é feita com um único resistor conforme a figura 10.

O resistor ligado à base neste circuito é calculado de modo a manter a corrente num valor que corresponda ao ponto de operação desejado na curva característica. Na figura 11 (a) temos o caso de um resistor de valor relativamente baixo que mantém a corrente elevada, próxima da saturação e com isso só temos a amplificação dos semiciclos negativos de um sinal, quando ele faz com que tenhamos uma diminuição da corrente de base e conseqüentemente da corrente de coletor. Veja que neste caso, o transistor não responde aos semiciclos positivos do sinal de entrada, pois eles significam um aumento da corrente de coletor e o transistor está muito próximo da saturação.

Em 11 (b) temos a polarização com um resistor que mantém a corrente de base em aproximadamente metade da corrente de saturação, ou seja num ponto que corresponde ao meio da região de operação linear. Neste caso, tanto variações no sentido positivo como negativo do sinal são "sentidas" pelo transistores, correspondendo a variações da corrente e tensão de coletor. O transistor desta forma amplifica os dois semiciclos do sinal de entrada.

Finalmente temos em 11 (c) a polarização próxima do corte, com um resistor de valor muito alto. Neste caso as variações negativas da tensão de entrada que ainda tenderiam a diminuir a corrente já pequena da base não são respondidas.

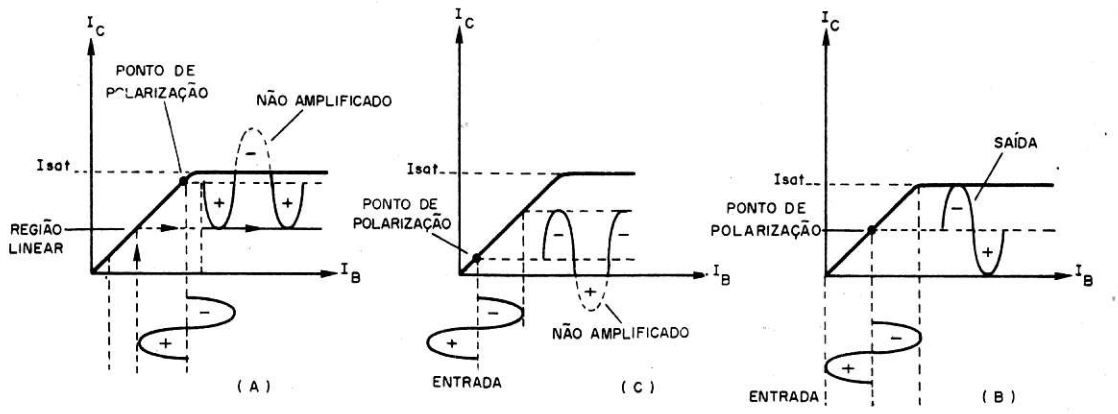


Fig. 11 — Pontas de polarização

Veja que se pretendemos amplificar um sinal de áudio fraco, como por exemplo num pré-amplificador, devemos escolher com cuidado a polarização, pois tanto no caso (a) como (c) o corte de um dos semiciclos significará uma distorção do sinal.

Por outro lado, se usarmos dois transistores, um operando como em (a) e o outro como em (c) da figura 11, podemos ter uma amplificação de uma forma "complementar" e os dois semiciclos dos sinal serão ampliados sem distorção. Veremos como fazer isso ao estudar os amplificadores!

O importante entretanto nesta polarização é que o cálculo do valor exato do resistor a ser usado é um procedimento que normalmente se encarrega de fazer o projetista. No nosso caso é importante saber, que, o valor do resistor é importante para a fidelidade de amplificação.

Na polarização que estudamos existe um pequeno inconveniente que é a sua instabilidade.

Os transistores podem apresentar pequenos desvios de suas características, que determinam os valores dos componentes externos, em função das condições, de operação como por exemplo: variações da temperatura ambiente, da tensão de alimentação, etc, conforme mostra a figura 12.

Estas variações podem ser suficientemente grandes para deslocar o ponto de funcionamento do transistor e com isso introduzir distorções.

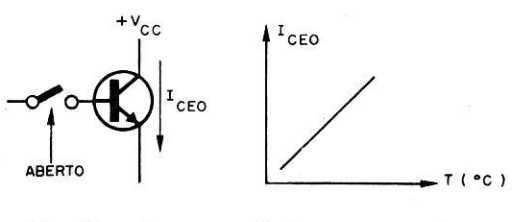


Fig. 12 — A corrente de fuga entre o coletor e o emissor (Iceo) varia com a temperatura.

Uma primeira possibilidade de melhoria do desempenho do transistor é com a auto-polarização mostrada na figura 13.

O resistor de polarização da base, que fixa a corrente na condição de repouso é ligado ao coletor do transistor. Se a corrente de coletor tender a aumentar sozinha, pelo aquecimento do componente por exemplo, isso vai causar uma diminuição da tensão neste ponto. Lembramos que se a corrente no transistor aumenta é como se sua resistência diminuísse e portanto há uma queda de tensão no componente. Ora, essa diminuição da tensão no coletor, aplicada ao resistor de base faz com que a corrente de base também diminua. O resultado da diminuição da corrente de base é fazer diminuir a corrente no coletor, ou seja, compensa o efeito de seu aumento pelo calor.

Com esta configuração obtemos então uma maior estabilidade de funcionamento para o transistor.

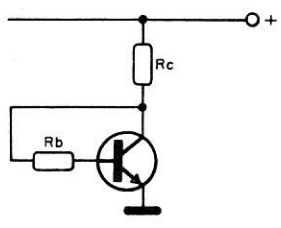


Fig. 13 — Auto-polarização.

Outra forma de obter uma boa estabilidade numa faixa mais ampla de operação é com a polarização mostrada na figura 14.

Usamos dois resistores na base do transistor formando um divisor de tensão, e para que a base não opere com uma tensão muito baixa, acrescentamos um resistor no emissor.

Lembramos que estas polarizações encontram disposições análogas em configurações de base comum e coletor comum, já que o vimos foi mostrado nas configurações de emissor comum.

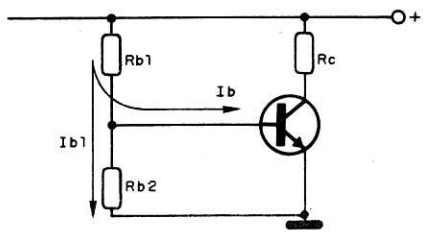


Fig. 14 — Polarização de base com dois resistores

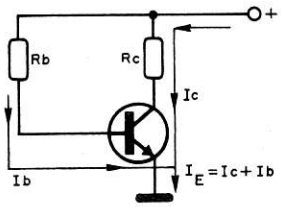


Fig. 15 — A corrente de emissor resulta de soma da corrente de base com a de coletor.

c) GANHO ALFA E BETA

Para especificar o fator de amplificação de um transistor ou o seu ""ganho" existem dois termos que ainda são bastante usados e que é bom que os leitores conheçam.

Conforme estudamos, quando ligamos um transistor na configuração de emissor, comum, pequenas variações da corrente de base provocam variações maiores da corrente de coletor.

Quantas vezes as variações da corrente de coletor são maiores que as variações da corrente de base nos dá o ganho Beta do transistor (p).

Este fator é válido portanto para a amplificação de sinais de muito baixas freqüências ou correntes contínuas. Para obter o fator beta basta então aplicar a fórmula:

$\beta = Ic/Ib$

Onde: β = fator beta

Ic = corrente de coletor

Ib = corrente de base correspondente

Lembramos que as correntes devem ser expressas na mesma unidade.

Para os transistores comuns, os fatores Beta podem variar entre 2 ou 3 (transistores de alta tensão e alta potência) até mais de 1000 para tipos de baixos sinais e mais de 10 000 para os Darlingtons.

Para a relação entre corrente de coletor e corrente de base com sinais de baixas freqüências ou corrente contínua e para uma determinada intensidade de corrente de coletor, normalmente em torno de 1 mA encontramos também a especificação "ganho estático de corrente" indicado por hFE.

Uma outra forma de se indicar o ganho de um transistor é pelo fator Alfa (α).

Este fator corresponde à relação que existe entre a corrente de coletor e a corrente de emissor, na configuração de base comum, levando-se em conta que a corrente de emissor é sempre maior que a corrente de coletor pois corresponde à soma da corrente de base com a própria corrente de coletor, conforme mostra a figura 15.

É fácil perceber que, quanto mais próximo de 1 estiver este valor, isso significa que menor será a corrente de base em relação à corrente de coletor e portanto maior será o ganho do transistor. Também podemos perceber que, por maior que seja o ganho alfa de um transistor, ele nunca chegará a 1.

Valores entre 0,9 e 0,999 são comuns nos transistores atuais.

Existe uma relação bem definida entre o fator beta e o alfa e que é dada pela fórmula: $\beta = \frac{\alpha}{(1-\alpha)}$

d) REGULADORES DE TENSÃO

Uma aplicação importante para um transistor num circuito que opera exclusivamente com corrente contínua é como regulador em fontes de alimentação.

Quando estudamos o princípio de funcionamento dos diodos zener vimos que aqueles dispositivos tinham por principal características manter constante a tensão entre seus terminais e assim funcionar como reguladores de tensão. No entanto, também vimos, que estes componentes possuem uma capacidade limitada de conduzir corrente, ou seja, não podem estabilizar fontes de correntes muito intensas.

Se bem que, atualmente sejam disponíveis zeners de altas potências, devido ao seu preço, nas aplicações mais comuns, em que se deseja uma corrente maior, utiliza-se um artifício que veremos agora.

O que se faz é estabelecer a tensão desejada na saída de uma fonte através de um zener e utilizar um transistor de maior capacidade de corrente para mantê-la no valor desejado. Temos então a utilização de transistores como reguladores de tensão. Existem duas configurações em que podemos usar transistores com a finalidade indicada. A primeira, menos comum é mostrada na figura 16 consiste no regulador paralelo.

Nesta configuração o transistor é ligado de modo que a carga ou circuito externo alimentado fique entre o coletor e o emissor, ou seja, em paralelo.

O zener estabelece na base do transistor a tensão que deve ser aplicada a carga. Quando a tensão na carga varia, o zener sente esta variação e faz com que o transistor

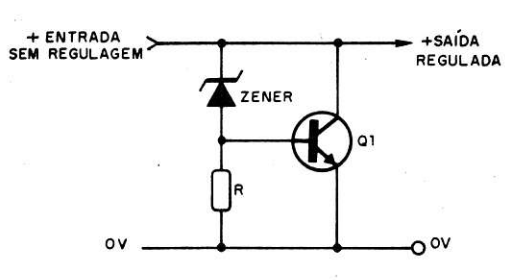


Fig. 16 — Regulador paralelo.

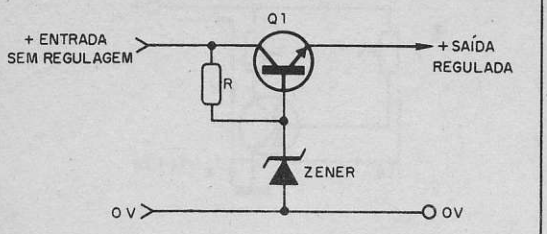


Fig. 17 — Regulador série.

conduza em maior ou menor intensidade de modo a compensar a variação. Assim, se a tensão na carga aumenta, o zener atua fazendo o transistor aumentar sua condução. Com o aumento da corrente do coletor do transistor cai ao valor normal a tensão na carga.

Um problema deste tipo de regulador é que sempre existe uma corrente relativamente intensa conduzida pelo transistor, o que significa uma perda de energia na forma de calor.

Um tipo de regulador de tensão mais comum é o mostrado na figura 17 e consiste no regulador série.

Neste circuito o diodo zener estabelece na base do transistor a tensão de referência. O transistor conduz então de modo a manter constante a tensão no seu emissor e portanto na carga alimentada.

Observamos que neste circuito a tensão que aparece na saída, ou seja, no emissor é aproximadamente 0,6 Volts mais baixa que a tensão do zener, pois temos de compensar este valor para que a junção emissor base seja polarizada no sentido direto.

Podemos perfeitamente usar transistores PNP nos mesmos circuitos, obtendo assim uma regulagem na linha negativa do circuito. Evidentemente o resultado final é o mesmo. Na figura 18, temos a maneira de se fazer isso.

O valor do resistor utilizado neste circuito série é calculado de modo que tenhamos uma corrente compatível com funcionamento do zener e também que seja suficiente para polarizar a base do transistor, fornecendo a corrente desejada na saída.

Se um único transistor não for capaz de fornecer a corrente desejada podemos associar diversas unidades em paralelo, conforme mostra a figura 19.

No entanto, para que as correntes tenham uma divisão que independa das pequenas diferenças de características que existem nos transistores, mesmo do mesmo tipo, os resistores em série são absolutamente necessários.

Também existe a possibilidade do uso de transistores intermediários para uma "pré-amplificação" mas isso o leitor verá depois de conhecer as formas de acoplarmos os transistores.

Para variar a tensão de um regulador deste tipo existe um artifício que será inclusive aproveitado em um de nossos projetos práticos.

O zener estabelece a tensão de referência e em paralelo com ele ligamos um potenciômetro que funciona como um divisor de tensão. desta forma, girando o cursor do potenciômetro podemos variar a tensão na base do transistor entre 0 e o valor que corresponde à tensão do zener, conforme mostra a figura 20.

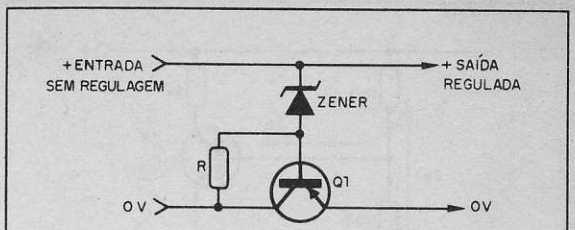


Fig. 18 — Regulador série com transistor PNP.

Levando em conta que o transistor começa a conduzir com aproximadamente 0,6 Volts, teremos na sua saída (emissor) uma tensão que irá entre 0 e 0,6 Volts a menos que a tensão no diodo zener. Esta é uma forma muito simples de se obter uma fonte econômica de tensão variável. Veja que a atuação do circuito será ainda de modo a manter constante na carga a tensão para a qual tenha sido o ajuste.

e) ACOPLAMENTOS

Nos aparelhos eletrônicos que amplificam sinais ou mesmo correntes contínuas existem normalmente muitos transistores já que, dependendo da finalidade, um único transistor não proporciona a amplificação necessária.

Tais aparelhos são formados por diversas etapas, ou seja, circuitos de amplificação ou outras funções, independentes e que são interligados de modo que o sinal passe de um para outro à medida que for sendo trabalhado.

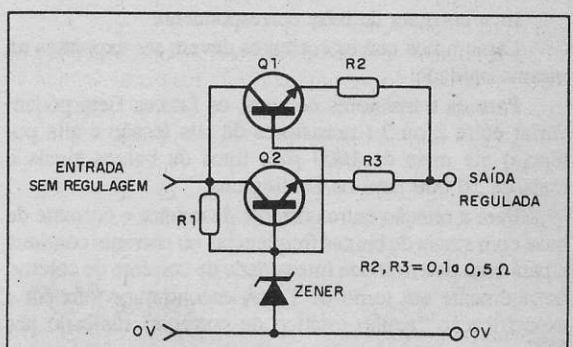


Fig. 19 — Transistores em paralelo num regulador de alta corrente.

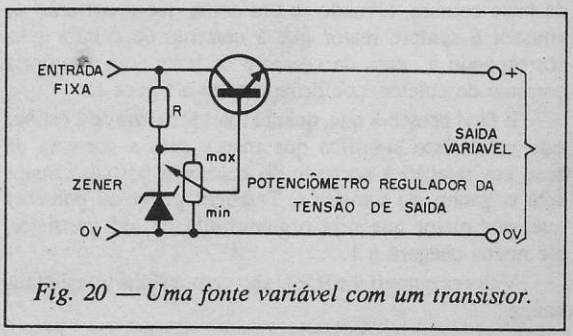


Fig. 20 — Uma fonte variável com um transistor.

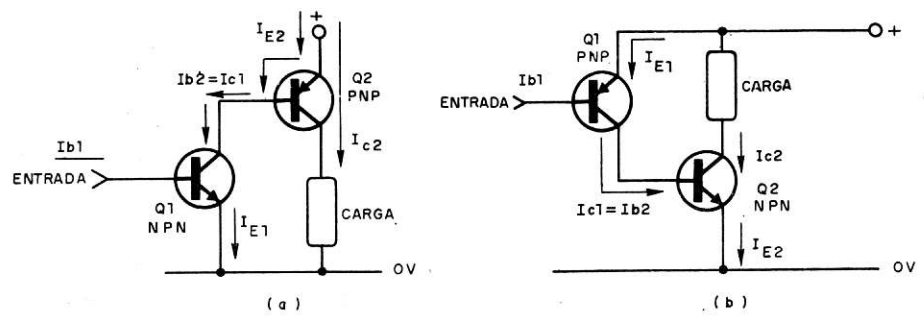


Fig. 21 — Duas formas de acoplaamentos diretos com transistores NPN e PNP.

A ligação de um circuito a outro que é denominada ACOPLAMENTO deve ser feita de modo que tenhamos a máxima transferência de sinal de um para outro mas ao mesmo tempo seja proporcionada uma independência de funcionamento, ou seja, de polarização. Temos diversas maneiras de fazer isso e que serão analisada a seguir.

* Acoplamento direto

A maneira mais simples de transferirmos o sinal de um transistor para outro, ou de uma etapa amplificadora para outra é através do acoplamento direto. Na figura 21 temos duas maneiras de fazer isso.

Observe que, para que a coisa "dê certo" é preciso que os transistores sejam complementares. na configuração da figura 21 (a) o funcionamento é o seguinte:

Para que o transistor NPN conduza devemos ter um aumento da sua tensão de base, ou seja, a corrente deve circular no sentido da base para o emissor, o que vai provocar a circulação de uma corrente maior no sentido do coletor para o emissor.

Ora, a corrente entre o coletor e o emissor já tem o sentido certo para polarizar a base do transistor PNP, provocando assim uma corrente maior no sentido do emissor para o coletor, conforme mostra a figura 22.

A corrente que obtemos no coletor do transistor PNP corresponde então à corrente de base do transistor NPN multiplicada pelos ganhos dos dois transistores aproximadamente! Variações muito pequenas da corrente de base do primeiro transistor (NPN) vão então corresponder a variações muito maiores da corrente de coletor do segundo transistor (PNP).

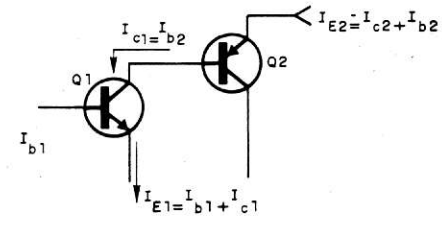


Fig. 22 — Correntes no circuito.

Esta configuração amplificadora por sua simplicidade é muito usada em projetos de pequenos amplificadores de áudio, osciladores e outros circuitos.

Uma outra forma de acoplamento direto é mostrada na figura 23.

Para esta configuração podemos usar transistores do mesmo tipo, no entanto temos um rendimento um pouco menor. É fácil perceber que o transistor Q1 atua como uma derivação para a polarização da base do transistor Q2. Assim, um aumento da condução de Q1 provoca uma diminuição da condução de Q2 o que é um comportamento diferente do obtido na configuração com transistores de tipos diferentes (NPN e PNP).

* Acoplamento Darlington

Esta é uma modalidade de acoplamento direto muito usada e que proporciona excelentes resultados no que se refere a amplificação. Na figura 24, temos o modo de se fazer este acoplamento.

Veja que podemos obter esta configuração tanto com transistores NPN como PNP. O resultado final é que obtemos um "Super Transistor" em que ganhos dos dois transistores associados ficam multiplicados. Assim, se usarmos dois transistores de ganho 100, obteremos um transistor Darlington com ganho 100 x 100 = 10 000.

A utilidade desta configuração é tanto, que muitos fabricantes já possuem na sua linha de componentes transistores Darlington, ou seja, dois transistores já são fabricados e interligados numa mesma pastilha de silício e colocados no mesmo invólucro, conforme a figura 25.

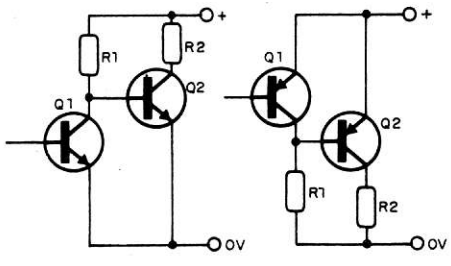


Fig. 23 — Outra forma de acoplamento direto.

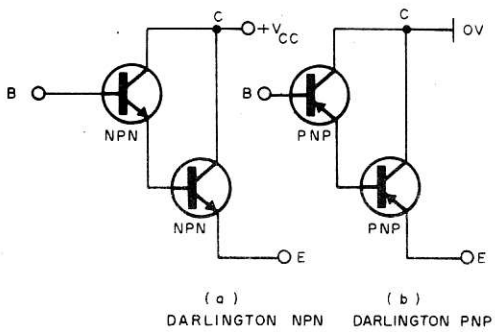


Fig. 24 — Acoplamento Darlington.

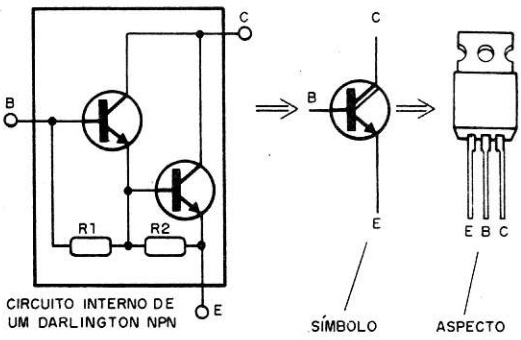


Fig. 25 — Darlington NPN.

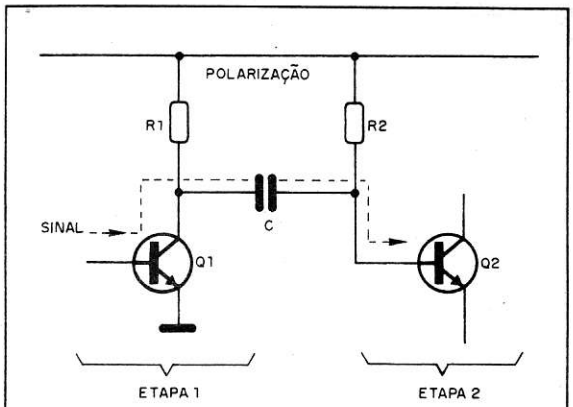


Fig. 26 — Acoplamento RC.

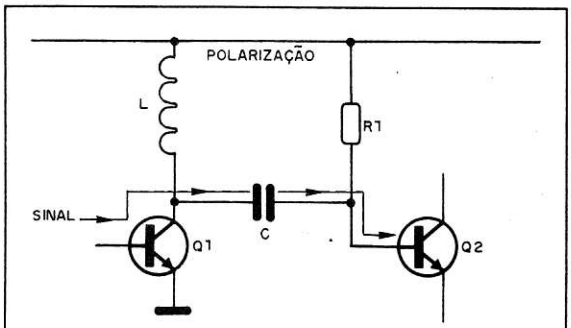


Fig. 27 — Acoplamento LC.

Transistores com ganho entre 1000 e 10 000 vezes são disponíveis no mercado.

* Acoplamento RC

Uma das vantagens do acoplamento direto é que podemos trabalhar com sinais que vão desde correntes contínuas até sinais de freqüências relativamente altas. No entanto, temos como desvantagem o fato de que não existe isolamento entre as etapas, ou seja, os próprios transistores.

Se formos trabalhar com sinais que tenham uma certa freqüência, ou seja, não forem de corrente contínua e desejarmos um isolamento entre as etapas podemos empregar o acoplamento RC mostrado na figura 26.

Conforme estudamos os capacitores oferecem uma pequena resistência à passagem de sinais cujas freqüências sejam elevadas. Por outro lado eles se comportam como um circuito aberto, ou seja, oferecem uma oposição infinita para a passagem de correntes contínuas.

Assim, no acoplamento mostrado na figura 26, o capacitor deixa passar facilmente o sinal amplificado por Q1 que aparece em seu coletor, para a base do transistor Q2.

No entanto, a tensão contínua de polarização do coletor de Q1 que é proporcionada por R1 não interfere na polarização contínua que é fornecida por R2 à base de Q2. Em outras palavras o sinal passa de um transistor para outro, mas estes possuem circuitos de polarização completamente independente.

A vantagem do isolamento das polarizações deste tipo de acoplamento é contraposta à desvantagem de que, na passagem do sinal de um para outro transistor temos uma certa perda de sua intensidade devido ao fato de que a impedância de saída de Q1 normalmente não se "casa" exatamente com a impedância de entrada de Q2.

* Acoplamento LC

Nos circuitos de altas freqüências e mesmo em alguns casos de circuitos com sinais de áudio ou baixas freqüências, temos uma variação do acoplamento anterior que é o LC, conforme mostra a figura 27.

Neste caso, o capacitor deixa passar com facilidade o sinal de uma etapa para outra mas bloqueia a circulação de correntes contínuas de polarização. Já, o indutor (L1) deixa passar com facilidade as correntes de polarização mas impede a passagem do sinal amplificado que, de outra forma iria para a fonte.

* Acoplamento a transformador

A diferença entre a impedância de saída do transistor Q1 e de entrada do transistor Q2 pode ser compensada nesta forma de acoplamento que utiliza um transformador, conforme mostra a figura 28.

O sinal passa então de um enrolamento para outro do transformador mas a polarização dos estágios não. Um tipo de transformador usado nesta aplicação é o denominado "driver" que aparece muito em pequenos receptores

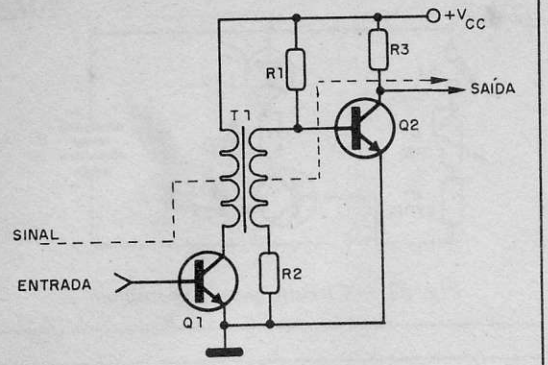


Fig. 28 — Acoplamento a ttransformador.

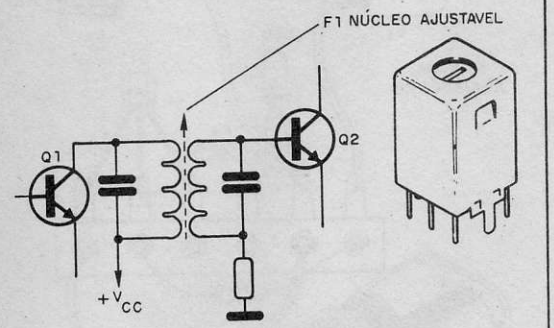


Fig. 29 — Uso do transformador de F1 com núcleo ajustável.

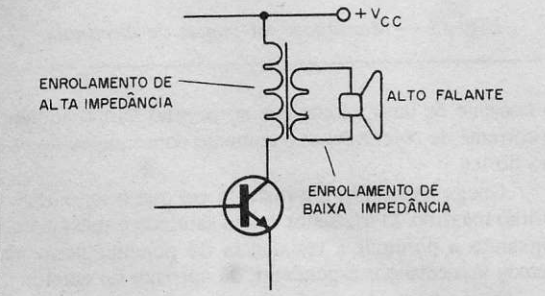


Fig. 30 — Uso do transformador de saída.

com transistores. Nos circuitos de altas freqüências temos os chamados transformadores de FI (freqüência intermediária) e mesmo os transformadores de RF, conforme mostra a figura 29.

No caso dos transformadores de FI e de RF os enrolamentos podem ser sintonizados (quer pela movimentação do núcleo ou ainda do parafuso de um trimer) para

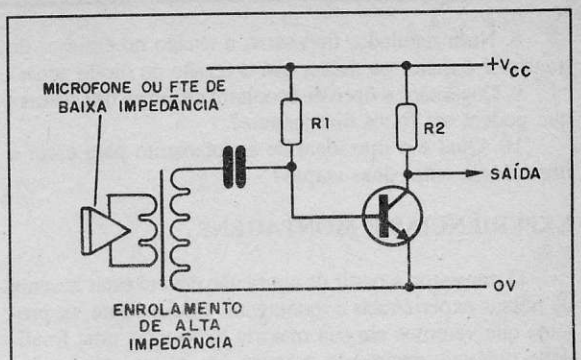


Fig. 31 — Trsnsformador casador de impedância.

a freqüência de operação quando então apresentam a máxima impedância para o sinal.

Um transformador também pode ser usado para acoplar um dispositivo qualquer à entrada ou saída de uma etapa amplificadora quando suas impedâncias são bem diferentes.

Obtém-se o maior rendimento na transferência de um sinal de um dispositivo a outro de uma etapa a outra quando suas impedâncias são iguais.

Um exemplo é dado na figura 30, em que usamos um transformador, denominado "de saída" para transferir o sinal de um transistor (que é um dispositivo cuja saída tem impedâncias relativamente alta) para um alto-falante, (que é um dispositivo cuja impedâncias é muito baixa).

O transformador tem um enrolamento primário com impedância entre 100 e 5 000 ohms (conforme a potência) e sua saída no secundário é de 4 ou 8 ohms, conforme o alto-falante que se pretende usar.

Já na figura 31, temos um exemplo, em que usamos um transformador para casar a baixa impedância de um microfone ou mesmo um pequeno alto-falante que pode ser usado nesta função, com a impedância mais alta da entrada de um amplificador.

Sem o transformador, o alto-falante não consegue transferir seu sinal para o amplificador, quando usado como microfone, e o rendimento é mínimo. Com o transformador o rendimento melhora centenas de vezes.

QUESTIONÁRIO

1. Em que ponto ou região da característica trabalha um transistor quando usado como chave?
2. Para energizar uma carga ligada ao coletor de um transistor usado como chave devemos aplicar na sua base uma corrente maior ou menor que a necessária a saturação?
3. No mínimo quantos resistores devemos ligar à base de um transistor para polarizá-los?
4. Que fatores influem nas variações de corrente na polarização de um transistor?
5. A corrente de coletor de um transistor, operando na região linear, é 50 vezes maior do que a corrente de base que a provoca. Qual é o ganho Beta deste transistor?
6. Qual é o valor máximo teórico do ganho Alfa de um transistor?
7. Onde é conectado no transistor um diodo zener quando elaboramos um regulador de tensão tipo série?

8. Num regulador tipo série, a tensão no emissor do transistor é maior ou menor que a tensão do diodo zener?

9. Quais são os tipos de acoplamento entre transistores que podem ser feitos diretamente?

10. Qual é o tipo ideal de acoplamento para casar a impedância entre duas etapas?

EXPERIÊNCIAS E MONTAGENS

O transistor, a partir de agora não deverá estar ausente de nossas experiências e montagens. Inicialmente, os projetos que veremos em sua maioria terão mais uma finalidade didática, ensinando o leitor um pouco mais sobre este componente, mas muitos deles, com pequenas alterações ou mesmo diretamente já encontrarão utilidade prática.

1. O transistor como chave

Este circuito nos permite verificar como funciona o transistor em sua primeira aplicação, explicada em nossa lição. O leitor vai verificar quando ocorre a saturação de um transistor e de que modo podemos ligar e desligar uma carga de corrente elevada a partir de uma corrente muito menor, usando para isso um transistor.

Para esta montagem o leitor vai precisar do seguinte material:

LISTA DE MATERIAL

Q1 - Transistor BC548 ou equivalente
Led1 - led vermelho comum
B1 - 4 pilhas pequenas
S1 - Interruptor simples
P1 - 1M - potenciômetro ou trim-pot
R1 - 470 ohms 1/8W - resistor (amarelo, violeta, marrom)
R2 - 560 ohms x 1/8W - resistor (verde, azul, marrom)
Diversos: ponte de terminais ou matriz de contatos, fios, solda, etc.

Na figura 32, temos o diagrama completo do aparelho.

Na figura 33, temos a montagem usando uma ponte de terminais.

Procedimento: inicialmente colocamos o potenciômetro na sua posição de máxima resistência, ou seja, com o cursor todo para o lado do terminal não usado. Coloque as pilhas no suporte.

Com S1 aberto, vemos que não circula corrente alguma pelo led pois não há polarização para a base do transistor.

Fechando S1 notaremos que o transistor já é polarizado no sentido de conduzir, porém, como P1 está na sua posição de máxima resistência a corrente de base é muito fraca e conseqüentemente a corrente de coletor também, o que leva o led a acender muito fraco.

Girando então o eixo do potenciômetro no sentido de diminuir sua resistência, e conseqüentemente aumentar

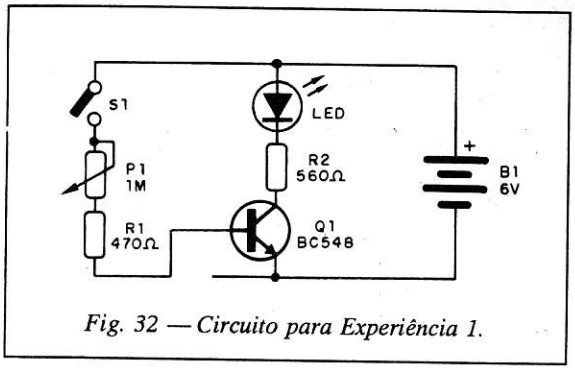


Fig. 32 — Circuito para Experiência 1.

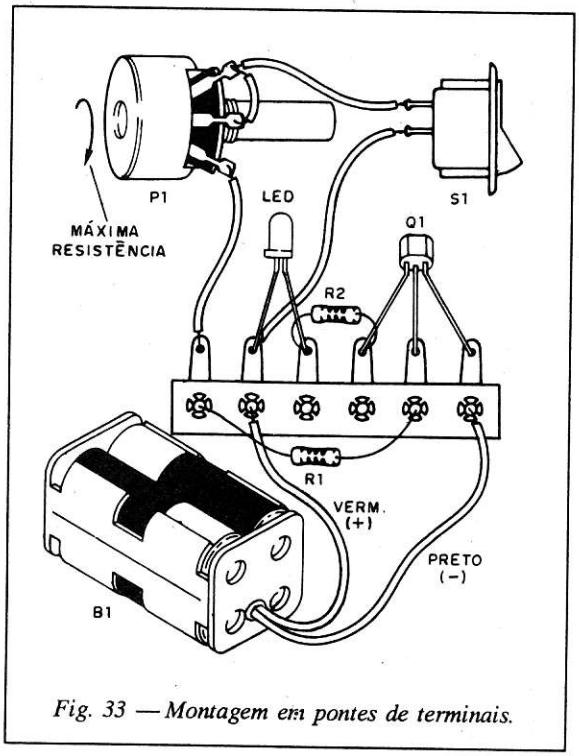


Fig. 33 — Montagem em pontes de terminais.

a corrente de base vemos que ao mesmo tempo aumenta a corrente de coletor, com o aumento conseqüente do brilho do led.

Chega entretanto um instante em que o led atinge o brilho máximo. O transistor estará saturado e mesmo continuando a diminuir a resistência do potenciômetro não temos aumento correspondente da corrente de coletor.

Dependendo do ganho do transistor usado a saturação pode ocorrer em pontos de maior ou menor resistência apresentada pelo potenciômetro.

2. Alarme

Um simples alarme pode ser elaborado para proteger sua casa, usando um transistor como chave. Para isso você precisará do material da lista à seguir.

Na figura 34, temos o diagrama completo de nosso alarme.

A disposição dos componentes numa ponte de terminais é mostrada na figura 35.

LISTA DE MATERIAL

Q1 - BC548 ou equivalente transistor NPN de uso geral
K1 - Relé G1RC1 (Metaltex) ou equivalente (6 Volts x 50 mA)
R1 - 15k x 1/8W - resistor (marrom, verde, laranja)
B1 - 4 pilhas grandes - 6Volts ou bateria
X1,X2,X3 - sensores (ver texto)
Diversos: fios, solda, ponte de terminais ou placa universal de circuito impresso.

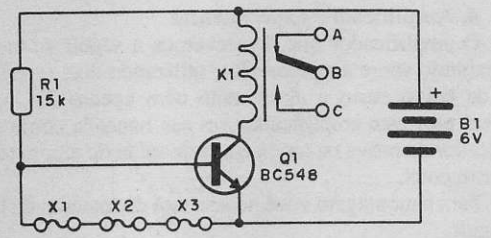


Fig. 34 — Diagrama do alarme.

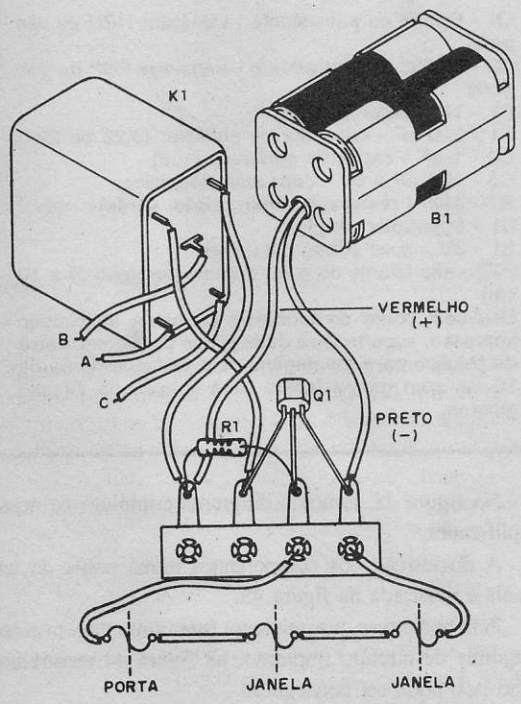


Fig. 35 — Montagem do alarme numa ponte de terminais.

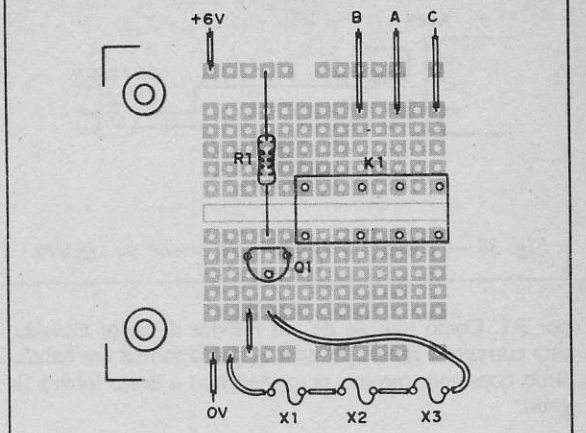


Fig. 36 — Montagem em placa universal usando o releé MC2RC1 em lugar do G1RC1.

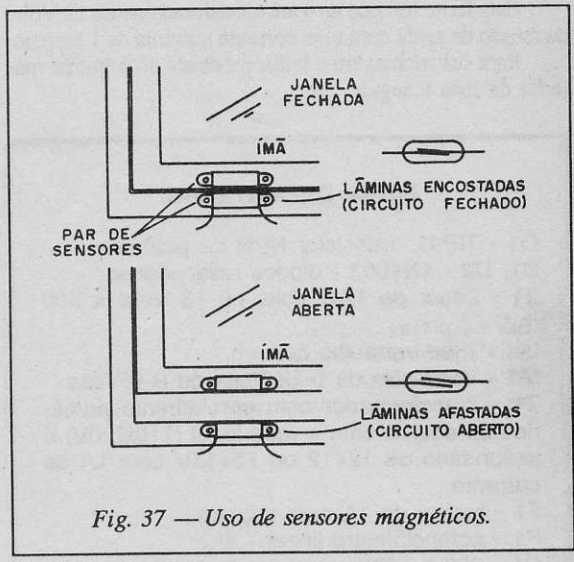


Fig. 37 — Uso de sensores magnéticos.

A disposição na placa universal é dada na figura 36.

X1,X2 e X3 consistem em pedaços de fios muito finos que são presos a portas e janelas de modo a romperem-se quando elas forem forçadas, mas também podem ser usados chaves magnéticas de lâminas (reed-switches) que ficarão fechadas com a presença de um imã preso a portas ou janelas. O afastamento destes imãs quando portas e janelas forem abertas abrirá o circuito, conforme mostra a figura 37.

Com a abertura do circuito, pode passar para a base do transistor a corrente de polarização que até então estava sendo desviada pelos elementos X1, X2 e X3. Esta corrente satura o transistor e fecha os contatos do Relé.

Nos contatos do Relé podemos ligar uma cigarra ou sirene do tipo alimentado por bateria ou mesmo pela rede local, conforme mostra a figura 38.

Veja que, com a presença dos elementos X1, X2 e X3 armados, a única corrente que o circuito consome passa

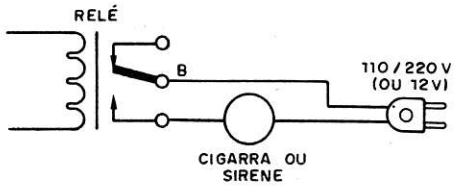


Fig. 38 — Usando o alarme com sirene ou cigarra.

por R1. Como trata-se de um resistor de valor elevado, esta corrente é muito pequena o que significa um baixíssimo consumo, mesmo permanecendo a noite inteira ligado.

3. Mini fonte

A fonte que descrevemos a seguir é ideal para o leitor ter na sua bancada, pois poderá alimentar a maioria dos aparelhos que montaremos.

Esta fonte fornece de 0 até aproximadamente 12 Volts de tensão de saída com uma corrente máxima de 1 ampére.

Para sua montagem o leitor precisará do seguinte material da lista à seguir.

LISTA DE MATERIAL

Q1 - TIP41 transistor NPN de potência
D1, D2 - 1N4002 - diodos retificadores
Z1 - Zener de 12,6 Volts ou 13 Volts x 400 mW
Led1 - led vermelho comum
M1 - Voltímetro de 0-12 Volts ou 0-15Volts
T1 - Transformador com enrolamento primários de acordo com a rede local (110/220V) e secundário de 12+12 ou 15+15V com 1A de corrente
F1 - fusível de 1A com suporte
P1 - potenciômetro linear - 4k7
R1 - 2k2 x 1/8W - resistor (vermelho, vermelho, vermelho)
R2 - 220 X 1/2W - resistor (vermelho, vermelho,marrom)
C1 - 1 000 µF x 15V - capacitor eletrolítico
C2 - 10 µF x 16V - capacitor eletrolítico
C3 - 100 µF x 16V - capacitor eletrolítico
Diversos: ponte de terminais, caixa para montagem, bornes vermelho e preto, radiador de calor para o transistor (chapinha de metal de 5 x 5 cm), cabo de alimentação, interruptor geral (S1), fios, solda, etc.

Na figura 39 temos o diagrama completo de nossa fonte de alimentação.

A maioria dos componentes pequenos pode ser soldada diretamente numa ponte de terminais, conforme mostra a figura 40.

Observe que o transistor deve ser montado num radiador de calor e que existem diversos componentes cuja polaridade deve ser observada, tais como: os diodos, o diodo zener, os capacitores eletrolíticos e o led.

Todo o conjunto poderá ser instalado numa caixa conforme mostra a figura 41.

Observamos em relação ao Voltímetro, que indicará a tensão que está saindo na fonte, pode ser usado um tipo econômico de ferro móvel já que os tipos de bobina móvel são mais caros. Por outro lado também podem ser usados microamperímetros de 0 a 200 µA (aprox) como os usados como VU em aparelhos de som, em série com um trim-pot de 100k e um resistor de 4k7. O trim-pot pode ser ajustado para se medir a tensão de saída numa escala que o próprio leitor faça com ajuda de um multímetro.

Ao usar esta fonte lembramos que a corrente máxima de saída é de 1 ampére e que se cargas maiores forem ligadas além da tensão cair anormalmente na saída também teremos a possibilidade de queimar o transistor.

4. Amplificador experimental

O amplificador que descrevemos a seguir se baseia no capítulo sobre acoplamentos, utilizando dois transistores de baixo custo e alimentado com apenas 3V. você poderá usar este amplificador em sua bancada como amplificador de prova ou ainda etapa de saída de algum rádio experimental.

Para a montagem você necessitará do material da lista à seguir.

LISTA DE MATERIAL

Q1 - BC548 ou equivalente - transistor NPN de uso geral
Q2 - BC558 ou equivalente - transistor PNP de uso geral
P1 - 1M - potenciômetro
C1 - 220 nF - capacitor de poliéster (0,22 ou 224)
C2 - 1 nF - capacitor cerâmico (102)
C3 - 100 µF x 6V - capacitor eletrolítico
R1 - 1M5 - resistor (marrom, preto, verde)
S1 - Interruptor simples
B1 - 3V - duas pilhas pequenas
FTE - alto-falante de 4 ou 8 ohms pequeno (5 a 10 cm)
Diversos: ponte de terminais ou placa de circuito impresso, suporte para duas pilhas pequenas, caixa de plástico para montagem, dois pedaços de fio de 20 cm com garras jacaré para ligação no circuito externo.

Na figura 42, temos o diagrama completo de nosso amplificador.

A disposição dos componentes numa ponte de terminais é mostrada na figura 43.

Para os leitores que quiserem fazer a montagem numa plaquinha de circuito impresso, na figura 44 mostramos como isso pode ser conseguido.

Observe na montagem as posições dos transistores e tome cuidado para não inverte-los pois um é do tipo PNP e outro NPN.

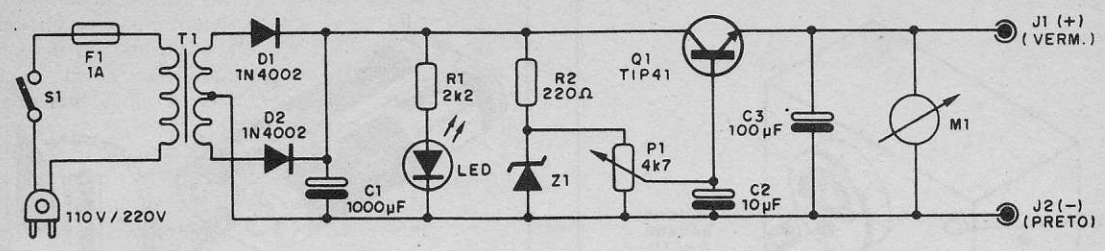


Fig. 39 — Diagrama da fonte de alimentação 0 - 12 V x 1 A.

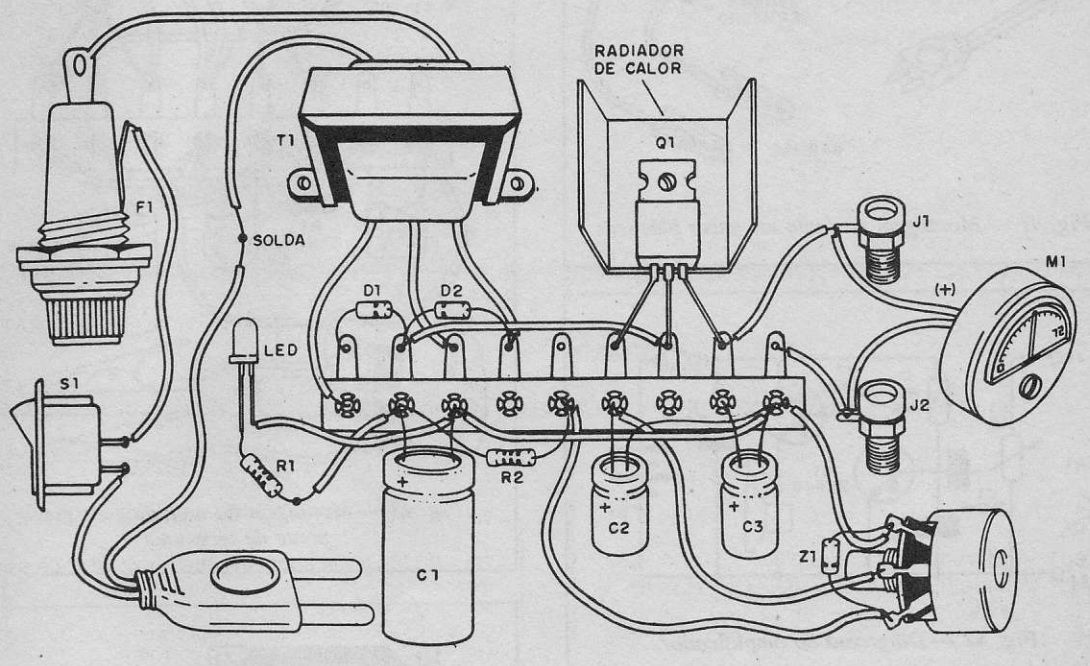


Fig. 40 — Montagem da fonte em uma barra de terminais.

O potenciômetro P1 é o controle de volume. Para experimentar o seu mini-amplificador você pode ligar as garras num microfone de cristal ou mesmo num alto-falante ligado como tal, conforme mostra a figura 45.

Falando ou batendo no microfone (ou alto-falante) você deve ouvir a reprodução do som. Ligue um fio comprido até o microfone para obter um intercomunicador simples.

Para usar, basta ligar as garras na "fonte de sinal" a ser amplificado e ajustar a sensibilidade ou volume no potenciômetro. Lembramos que a potência deste amplificador é de apenas alguns miliwatts.

RÁDIOS SIMPLES COM TRANSISTORES E VÁLVULAS

Conforme estudamos na lição anterior o equivalente antigo de nosso transistor, com certa aproximação é a válvula triodo. Nos primeiros tempos da eletrônica a válvula triodo foi usada em muitas aplicações da mesma forma que o transistor, como vimos nesta lição.

Assim, encontramos em aparelhos antigos a válvula triodo usada em reguladores de tensão, como amplificadora de sinais de áudio e de RF, e diversas delas interligadas com os mesmos tipos de acoplamento que estudamos nesta lição para os transistores.

A figura 46, por exemplo mostra acoplamentos RC e com transformadores usados em dois estágios amplificadores com válvulas triodo.

Mas, como a eletrônica nos primeiros tempos se concentrava principalmente no rádio, foi nesta aplicação que encontramos pela primeira vez a válvula como amplificadora e em circuitos que posteriormente levaram a elaboração de rádios transistorizados mais simples.

A seguir veremos alguns rádios simples elaborados com válvulas e transistores, apenas com finalidade didática. Na figura 47, temos um antigo rádio com uma válvula

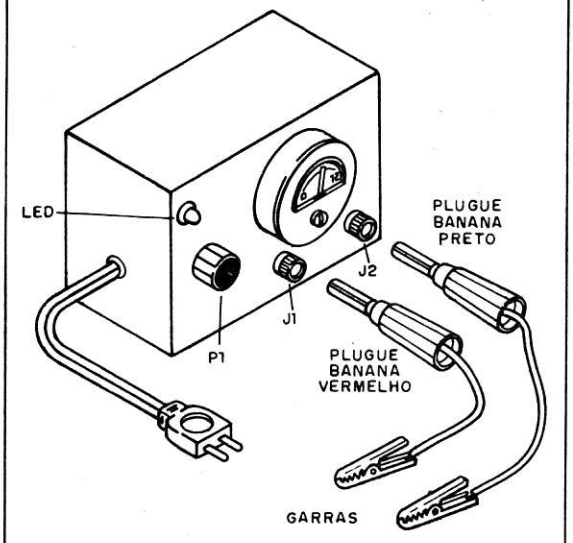


Fig. 41 — Montagem da fonte em caixa plástica.

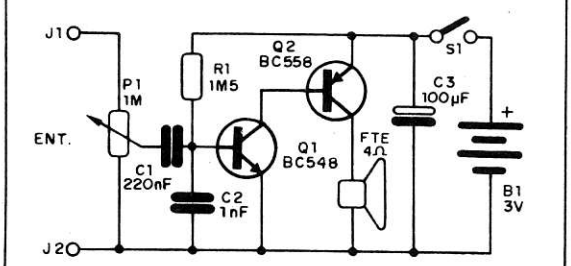


Fig. 42 — Diagrama do amplificador.

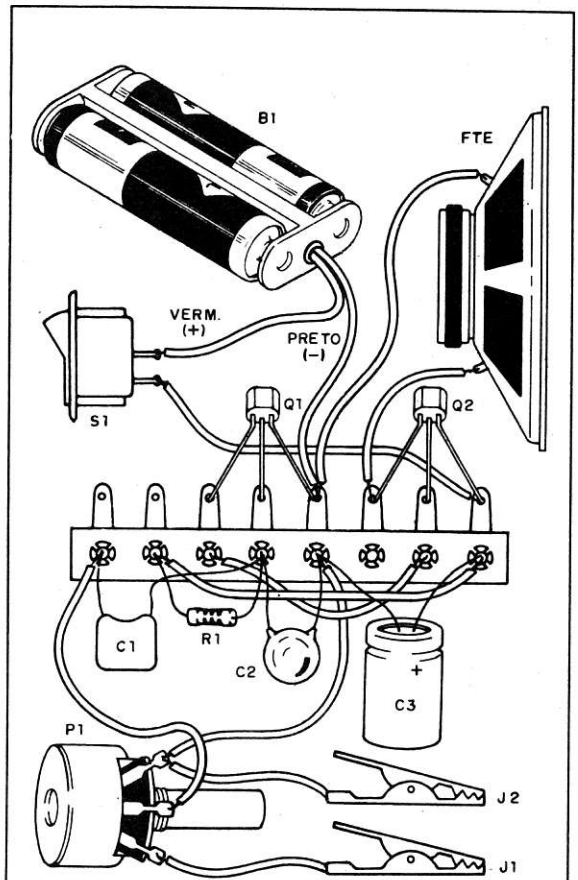


Fig. 43 — Montagem do amplificador numa ponte de terminais

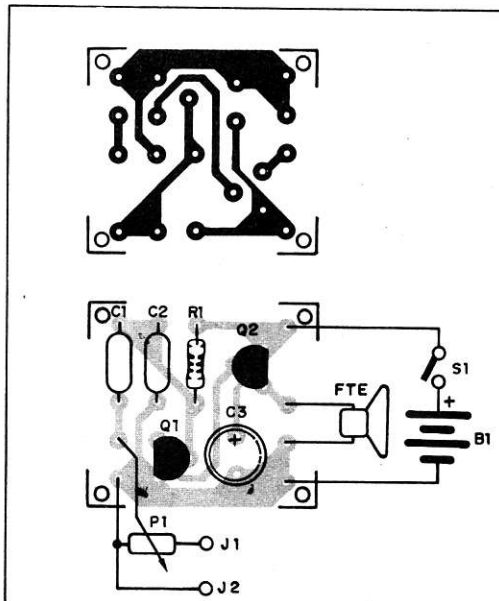


Fig. 44 — Montagem do amplificador em placa de circuito impresso.

triodo. trata-se de um rádio de amplificação direta que funciona da seguinte forma:

Os sinais da estação são selecionados pelo circuito ressonante formado pelo capacitor variável e pela bobina. estes sinais são detectados pelo circuito formado pelo resistor de grade e o capacitor, sendo então o áudio extraído aplicado à grade da válvula onde recebe amplificação. O sinal amplificado é aplicado a um fone de ouvido, já que uma única válvula não tem amplificação suficiente para excitar um alto-falante.

A versão transistorizada deste receptor é mostrada na figura 48.

Neste receptor o diodo detecta o sinal e o aplica à base do transistor onde ele recebe uma amplificação. Uma versão mais elaborada deste receptor é mostrada na figura 49 e faz uso de um transistor Darlington.

Com este transistor temos potência suficiente para excitar um pequeno alto-falante ligado ao emissor do segundo transistor. Veja que num amplificador Darlington, temos uma saída de baixa impedância no emissor no se-

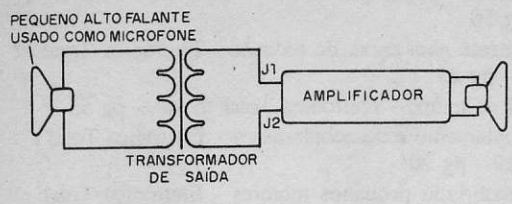


Fig. 45 — Experimentando o amplificador.

gundo transistor, o que possibilita a ligação direta do alto-falante.

Futuramente veremos pormenores sobre a montagem de alguns destes rádios. Na leitura complementar que sugerimos a seguir o leitor encontrará novos projetos de rádios interessantes.

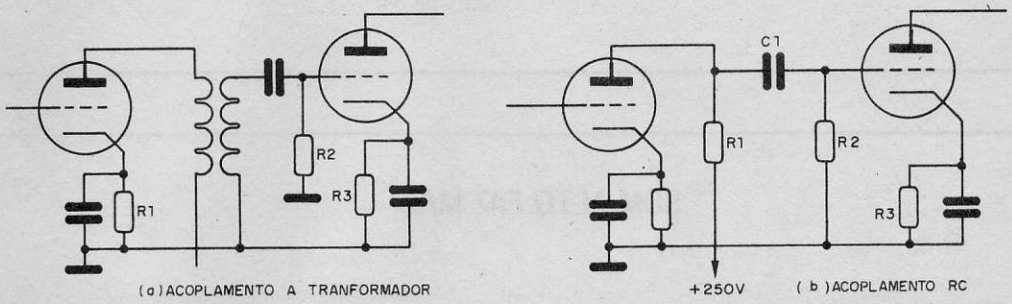


Fig. 46 — Acoplamentos e etapas valvuladas.

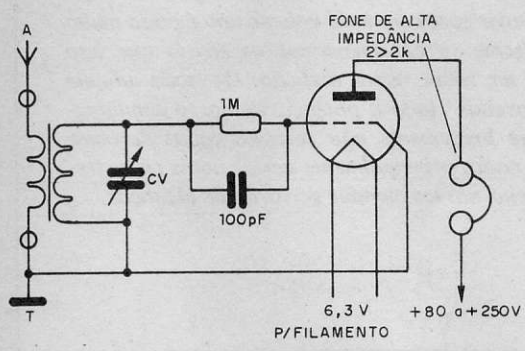


Fig. 47 — Rádio de uma válvula para AM.

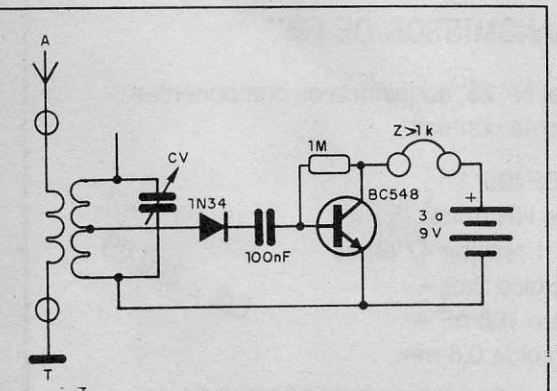


Fig. 48 — Receptor simples de AM transistorizado.

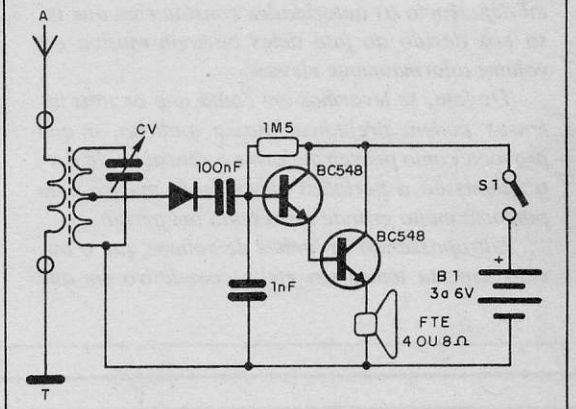


Fig. 49 — Rádio AM de dois transistores.

LITERATURA COMPLEMENTAR

- Rádio AM de dois transistores - Eletrônica Total nº 1 - pg 56
- Mixer - Eletrônica Total nº 1 - pg 58.
- Etapa Darlington de amplificação - Eletrônica Total nº 2 - pg 38
- Controle de motores DC - Eletrônica Total nº 3 pg 48
- Condutímetro - Eletrônica Total nº 4 - pg 59.
- Carregador de bateria com corrente ajustável - Eletrônica Total nº 5 - pg 12.
- Fonte de 0-15V x 1A - Eletrônica Total nº 5 - pg 36.
- Mini led rítmico - Eletrônica Total nº 5 - pg 59

- Radio AM para principiantes - Eletrônica Total nº 7 pg 46
- Fone experimental - Eletrônica Total nº7 - pg 53
- Fotomotor - Eletrônica Total nº 7 - pg 60
- Telefone de brinquedo - Eletrônica Total nº 8 - pg 57
  Pré-amplificador de áudio - Eletrônica Total nº 8 pg 58
- Intercomunicador secreto - Eletrônica Total nº 9 pg 56
- Receptor de dois transistores para energia alternativa Eletrônica Total nº 11 - pg 40.
- Controle de velocidade para motores CC -Eletrônica Total nº 11 pg 47.
- Reostato eletrônico -Eletrônica Total nº 14 - pg 43
- Intercom simples - Eletrônica Total nº 14 - pg 44
- Galvanômetro elementar - pg 55 -Eletrônica Total nº 14
- Explorador óptico - Eletrônica Total nº 15 - pg 49.
- Polígrafo (detetor de mentiras) Eletrônica Total nº 16 pg 17
- O menor alarme do mundo - Eletrônica Total nº 17 - pg 58
- Controle para caixa de redução - Eletrônica Total nº 18 - pg 25
- Led de tempo - Eletrônica Total nº 18 - pg 55
- Acoplamento e desacoplamento - Eletrônica Total nº 19 - pg 20
- Descobrindo pequenos motores - Eletrônica Total nº 21 - pg 57
- Controle de velocidade com inércia - Eletrônica Total nº 23 - pg 50.
- Fonte com transistor queimado - Eletrônica Total nº 23 - pg 54.

SOM ALTO FAZ MAL

Uma interessante pesquisa realizada na Suécia com alistados do serviço militar revelou um fato preocupante: a maioria dos jovens possuia uma audição deficiente. Verificando o motivo de tal deficiência as autoridades constataram que isso era devido ao fato deles ouvirem música em volume anormalmente elevado.

De fato, se levarmos em conta que os sons intensos podem prejudicar nossa audição, o que provoca como primeiro alarme a sensação de dor, a submissão a períodos elevados de música com potência muito grande representa um perigo.

Ultrapassando os limites de volume que o ouvido suporta temos um efeito comulativo em que pouco a pouco o ouvido vai passar a responder apenas aos sons mais intensos, perdendo sua sensibilidade e até limitando a faixa de freqüência que podemos perceber.

Ouvir som com todo volume não é coisa muito inteligente se considerarmos os efeitos que isso pode ter sobre nossa audição. De nada adiante "aproveitar" toda a potência de nosso amplificador se brevemente não seremos capaz de ouvir mais nada, principalmente certas notas cujas freqüências nossos ouvidos deixarão de alcançar.

PACOTE "MICRO RÁDIO TRANSMISSOR DE FM"

Monte o seu brinde da Revista Eletrônica Total Nº 25, adquirindo os componentes de qualidade. Este pacote contém:

1 Microfone de eletreto 2 pólos – 1 BF494 ou BF495
1 trimmer 2-20pF Base de porcelana – 1 Chave HH (mini)
1 resistor 1k – 1 resistor 3k9 – 1 resistor 4k7 – 1 resistor 47 ohms
1 Capacitor cerâmico 47 nF – 1 Capacitor cerâmico 2n2 –
1 Capacitorcerâmico 5p6 – 1 Capacitor cerâmico 100 nF –
30 cm. de cabinho rígido 22 AWG – 20 cm. de solda 0,8 mm.

Cr$ 2.200,00

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

REEMBOLSO POSTAL SABER

LIVROS TÉCNICOS

2000 TRANSISTORES FET

Fernando Estrada – Tradução Aquilino R Leal
CR$ 2.530,00

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



CIRCUITOS ELETRÔNICOS
Programas para análise e projetos no MSX

Raul M. P. Friedmann
Cr$ 4.500,00

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



LABORATÓRIO DE ELTRICIDADE E ELETRÔNICA

Francisco Gabriel Capuano e
Maria Aparecida Mendes Marino
Cr$ 5.100,00

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

TEORIA E DESENVOLVIMENTO DE PROJETOS DE CIRCUITOS ELETRÔNICOS

Eng. Antonio M. V. Cipelli e Eng. Waldir J. Sandrini
Cr$ 6.090,00

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

TUDO SOBRE MULTÍMETROS – VOL. I, e II

Newton C. Braga
Cr$ 1.840,00
Cr$ 2.530,00

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

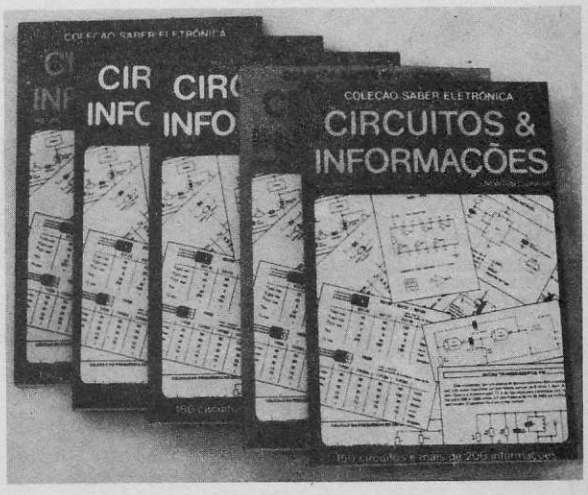




COLEÇÃO CIRCUITOS & INFORMAÇÕES
VOL. I, II, III, IV e V

Newton C. Braga
Cr$ 1.530,00 cada

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



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

REEMBOLSO POSTAL SABER

LIVROS TÉCNICOS

ELETRÔNICA APLICADA
L. W. Turner
664 pág. – ESGOTADO
Este trabalho é, na verdade, uma continuação dos livros "Manual Básico de Eletrônica" e "Circuitos e Dispositivos Eletrônicos". São temas de grande importância para a formação técnica, que têm sua abordagem de uma forma agradável e muito bem pormenorizada.
Destacamos alguns: telecomunicações – eletrônica na indústria e no comércio – gravação de som e vídeo – música eletrônica – sistemas de radar etc.

MANUAL BÁSICO DE ELETRÔNICA
L. W. Turner
430 pág. – Cr$ 5.900,00
Esta é uma óbra de grande importância para a biblioteca de todo estudante de eletrônica. Contendo sete partes, o autor explora os principais temas de interesse geral da eletrônica, começando por uma coletânea de informações gerais sobre terminologia, unidades, fórmulas e símbolos matemáticos, passando pela história resumida da eletrônica, conceitos básicos de física geral, fundamentos gerais de radiações eletromagnéticas e nucleares, a ionosfera e a troposfera, suas influências na propagação das ondas de rádio, materiais e componentes eletrônicos, e terminando em válvulas e tubos eletrônicos.

DESENHO ELETROTÉCNICO E ELETROMECÂNICO
Gino Del Monaco – Vittorio Re
511 pág. – Cr$ 3870,00
Esta obra contém 200 ilustrações no texto e nas figuras, 184 pranchas com exemplos aplicativos, inúmeras tabelas, normas UNI, CEI, UNEL, ISO e suas correlações com as da ABNT. Um livro indicado para técnicos, engenheiros, estudantes de Engenharia e Tecnologia Superior e para todos os interessados no ramo.

301 CIRCUITOS
Diversos autores
375 pág. – Cr$ 5.300,00
Trata-se de uma coletânea de circuitos simples, publicados originariamente na revista ELEKTOR, para a montagem de aparelhos dos mais variados tipos: Som, Vídeo, Fotografia, Microinformática, Teste e Medição etc. Para cada circuito é fonecido um resumo da aplicação e do princípio de funcionamento, a lista de material, as instruções para ajuste e calibração (quando necessárias) etc. Cinqüenta e dois deles são acompanhados de um "lay-out" da placa de circuito impresso, além de um desenho chapeado para orientar o montador. No final, existem apêndices com características elétricas dos transistores utilizados nas montagens, pinagens e diagramas em blocos internos dos CIs, além de um índice temático (classificação por grupos de aplicações).

LINGUAGEM DE MÁQUINA DO APPLE
Don Inman – Kurt Inman
300 pág. – Cr$ 2.440,00
A finalidade deste livro é iniciar os usuários do computador Apple que tenham um conhecimento de linguagem BASIC, na programação em linguagem de máquina. A transição é feita a partir do BASIC, em pequenos passos. São usados, desde o início, sons, gráficos e cores para tornar mais interessantes os programas de demonstração. Cada nova instrução é detalhada e os programas de demonstração são discutidos passo a passo em seções por função.

MANUAL DE INSTRUMENTOS DE MEDIDAS ELETRÔNICAS
Francisco Ruiz Vassallo
224 pág. – Cr$ 1.730,00
As medidas eletrônicas são de vital importância na atividade de todo técnico ou amador. Este livro aborda as principais técnicas de medidas, assim como os instrumetos usados. Voltímetros, amperímetros, medidas de resistências, de capacitâncias, de freqüências, são alguns dos importantes assuntos abordados. Um livro muito importante para o estudante e o técnico que realmente querem saber como fazer medidas eletrônicas em diversos tipos de equipamentos.

ENERGIA SOLAR – Utilização e empregos práticos
Emilio Cometta
136 pág. – Cr$ 1.220,00
A crise de energia exige que todas as alternativas possíveis sejam analisadas e uma das mais abordadas é, sem dúvida, a que se refere à energia solar. Neste livro temos uma abordagem objetiva que evita os dois extremos: que a energia solar pode suprir todas as necessidades futuras da humanidade e que a energia solar não tem realmente aplicações práticas em nenhum setor.

GUIA DO PROGRAMADOR
James Shen
170 pág. – Cr$ 1.984,00
Este livro é o resultado de diversas experiências do autor com seu microcomputador compatível com APPLE II Plus e objetiva ser um manual de referência constante para os programadores em APPLE-SOFT BASIC e em INTERGER BASIC.

DICIONÁRIO DE ELETRÔNICA – Inglês/Português
Giacomo Gardini – Norberto de Paula Lima
480 pág. – Cr$ 6.120,00
Não precisamos salientar a importância da língua inglesa na eletrônica moderna. Manuais, obras técnicas, catálogos dos mais diversos produtos eletrônicos são escritos neste idioma.

ELETRÔNICA DIGITAL (Circuitos e Tecnologias)
Sergio Garue
298 pág. – Cr$ 4.950,00
No complexo panorama do mundo da eletrônica está se consolidando uma nova estratégia de desenvolvimento que mistura oportunamente o conhecimento técnico do fabricante de semicondutores com a experiência do fabricante em circuitos e arquitetura de sistemas. Este livro se propõe exatamente a retomar os elementos fundamentais da eletrônica digital enfatizando a análise de circuitos e tecnologia das estruturas integradas mais comuns.

MATEMÁTICA PARA A ELETRÔNICA
Victor F. Veley – John J. Dulin
502 pág. – Cr$ 6.120,00
Resolver problemas de eletrônica não se resume no conhecimento das fórmulas. O tratamento matemático é igualmente importante e a maioria das falhas encontradas nos resultados deve-se antes à deficiências neste tratamento. Para os que conhecem os princípios da eletrônica, mas que desejam uma formação sólida no seu tratamento matemático, eis aqui uma obra indispensável.

ELETRÔNICA INDUSTRIAL (Servomecanismo)
Gianfranco Figini
202 pág. – Cr$ 4.690,00
A teoria de regulagem automática. O estudo desta teoria se baseia normalmente em recursos matemáticos que geralmente o técnico médio não possui. Este livro procura manter a ligação entre os conceitos teóricos e os respectivos modelos físicos, salientando, outrossim, o fato de que a teoria é aplicável independentemente do sistema físico no qual opera, expondo o mais simples possível e inserindo também algumas noções essenciais sobre recursos matemáticos.

TRANSCODER
Eng. David Marco Risnik
88 pág. – Cr$ 3.100,00
Faça você mesmo o seu "TRANSCODER", um aparelho para CONVERSÃO DE SISTEMAS. Videocassetes, microcomputadores e videogames do sistema NTSC (americano) necessitam de uma conversão para operarem satisfatoriamente com os receptores de TV PAL-M (brasileiro). Um livro elaborado especialmente para estudantes, técnicos e hobistas de eletrônica, composto de uma parte teórica e outra prática, próprio para construir o seu "TRANSCODER" ou dar manutenção em aparelhos similares.



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

SEJA ASSINANTE DAS NOSSAS REVISTAS

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



SABER ELETRÔNICA

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

ELETRÔNICA TOTAL

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



CUPOM DE ASSINATURA

VÁLIDO ATÉ 04/01/91

Desejo ser assinante da(s) revista(s):

☐ **SABER ELETRÔNICA:** 12 edições + 2 edições Fora de **Série** por Cr$ 4.900,00

☐ **ELETRÔNICA TOTAL** 12 edições por Cr$ 3.240,00

Estou enviando:

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

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

no valor de NCz$ _____

Nome: _____

Endereço: _____ nº _____

Bairro: _____ CEP: _____

Cidade: _____ Estado: _____

Telefone: _____ RG: _____ Profissão: _____

Data: ____/____/____ Assinatura: _____

Envie este cupom à:

EDITORA SABER LTDA. – Departamento de Assinaturas.

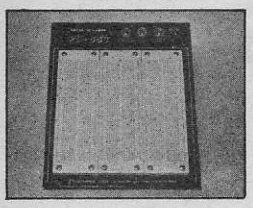
Av. Guilherme Cotching, 608 – 1º andar – Caixa Postal 14.427 – São Paulo – SP – Fone: (011) 291-1079.

LSO POSTAL SABER • REEMBOLSO POST

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

REEMBOLSO: PREÇOS LÍQUIDOS. ENCOMENDA: ENVIE UM CHEQUE DESCONTANDO 25%

MATRIZ DE CONTATOS



PRONT-O-LABOR a ferramenta indispensável para protótipos.

PL-551M: modelo simples, 2 barramentos, 550 pontos.
521 – **CR$ 5.150,00**

PL-551: 2 barramentos, 2 bornes, 550 pontos.
522 – **CR$ 5.760,00**

PL-552: 4 barramentos, 3 bornes, 1 100 pontos.
523 – **Cr$ 10.200,00**

PL-553: 6 barramentos, 4 bornes, 1 650 pontos.
524 – **Cr$ 15.300,00**

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$ 3.960,00** Kit

MÓDULO DE CRISTAL LÍQUIDO – LCM 300

(Três e meio digitos)



Para a elaboração de instrumentos de painel e medidas como: multímetros, termômetros, fotômetros, tacômetros, capacímetros etc.
539 – **Cr$ 12.400,00**

PLACA PARA FREQÜENCÍMETRO DIGITAL DE 32 MHZ SE FD1

(Artigo publicado na Revista SE Nº 184)

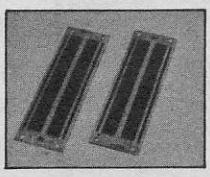
527 – **Cr$ 940,00**

PLACA DO MÓDULO DE CONTROLE – SE CL3

(Artigo publicado na Revista SE Nº 186)

528 – **Cr$ 875,00**

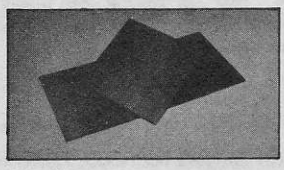
PLACA PSB - 1 (47 X 145 mm. - Fenolite)



Transfira as montagens da placa experimental para uma definitiva.
538 – **Cr$ 570,00**

PLACAS UNIVERSAIS

(trilha perfurada)



100 x 47 mm.
511 – **Cr$ 430,00**

200 x 47 mm.
512 – **Cr$ 830,00**

300 x 47 mm.
513 – **Cr$ 1.280,00**

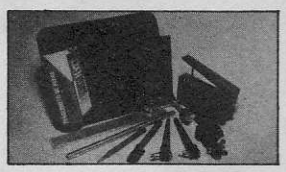
400 x 47 mm.
514 – **Cr$ 1.640,00**

100 x 95 mm.
515 – **Cr$ 830,00**

200 x 95 mm.
516 – **Cr$ 1.680,00**

300 x 95 mm.
517 – **Cr$ 2.300,00**

LABORATÓRIOS PARA CIRCUITO IMPRESSO



CONJUNTO CK-3

Contém: placa de fenolite, cortador de placa, caneta, perfurador de placa, percloreto de ferro, vasilhame para corrosão.
529 – **Cr$ 4.770,00**

CONJUNTO CK-10

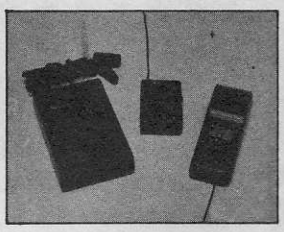
(Estojo de madeira)
Contém: placa de fenolite, cortador de placa, caneta, perfurador de placa, percloreto de ferro, vasilhame para corrosão, suporte para placa.
530 – **Cr$ 7.000,00**



CONJUNTO JME

Contém: furadeira Superdrill, percloreto de ferro, caneta, cleaner, verniz protetor, cortador de placa, régua de corte, vasilhame para corrosão, placa de fenolite, 5 projetos.
531 –**Cr$ 8.060,00**

MICROTRANSMISSORES FM

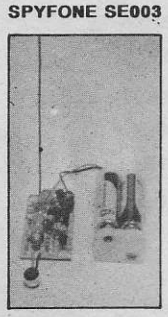


SCORPION
504 – **Cr$ 1.800,00**

FALCON
505 – **Cr$ 2.730,00**

CONDOR
506 –

SPYFONE SE003



Microtransmissor secreto com microfone ultra-sensível para ouvir conversas à distância.
507 – **Cr$ 7.470,00**

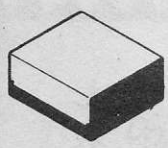
CAIXAS PLÁSTICAS

COM ALÇA E ALOJAMENTO PARA PILHAS



PB 117 – 123 x 85 x 62 mm.
578 – **Cr$ 1.230,00**
PB 118 – 147 x 97 x 65 mm.
579 – **Cr$ 1.380,00**
PB 119 – 190 x 110 x 65 mm.
580 – **Cr$ 1.600,00**

COM TAMPA EM "U"



PB 201 – 85 x 70 x 40 mm.
581 – **Cr$ 420,00**
PB 202 – 97 x 70 x 50 mm.
582 – **Cr$ 480,00**
PB 203 – 97 x 85 x 42 mm.
583 – **Cr$ 590,00**

PARA CONTROLE



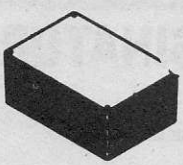
CP 012 – 130 x 70 x 30 mm.
584 – **Cr$ 490,00**

COM PAINEL E ALÇA



PB 207 – 130 x 140 x 50 mm.
585 –**Cr$ 1.590,00**
PB 209 – 178 x 178 x 82 mm.
586 –**Cr$ 2.170,00**

COM TAMPA PLÁSTICA



PB 112 – 123 x 85 x 52 mm.
587 – **Cr$ 920,00**
PB 114 – 147 x 97 x 55 mm.
588 – **Cr$ 1.150,00**

P/ FONTE DE ALIMENTAÇÃO



CF 125 – 125 x 80 x 60 mm.
589 –**Cr$ 700,00**

P/ CONTROLE REMOTO



CRO – 95 x 60 x 22 mm.
590 – **Cr$ 490,00**

ALERTA – ALARME DE APROXIMAÇÃO

Simples de usar, basta pendurar o alarme à maçaneta e liga-lo.
532 – **Cr$ 3.566,00**



ANTIFURTO ELETRÔNICO AFA 1012

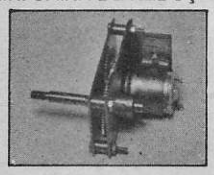
Dispositivo de segurança para automóveis.
Características: simula defeitos mecânicos temporizados, mobilizando o veículo após 120 s.
535 – **Cr$ 12.800,00**

AL SABER • REEMBOLSO POSTAL SABER

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

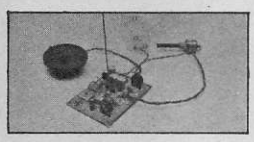
REEMBOLSO: PREÇOS LÍQUIDOS. ENCOMENDA: ENVIE UM CHEQUE DESCONTANDO 25%

MINI CAIXA DE REDUÇÃO



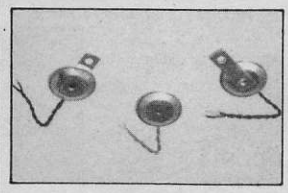
Para movimentar antenas internas, presépios, cortinas, robôs e objetos leves em geral.
540 – **Cr$ 3.870,00**

RECEPTOR DE FM – VHF (experimental)

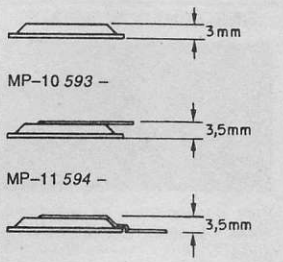


Recepção de: som dos canais de TV, FM, Rádio Amador (2 m), Aviação, Polícia etc.
541 – **Cr$ 11.430,00**

BUZZER

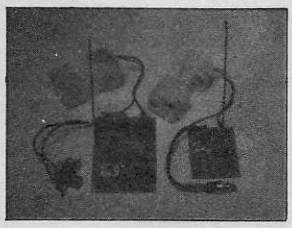


Microbuzina com pressão sonora a 5 Khz com mínimo de 76 dB.



MP–10 *593* –
MP–11 *594* –
MP–12 *595* – **Cr$ 1.030,00**

RADIOCONTROLE MONOCANAL



Receptor de 4 transistores super-regenerativo.
Aplicações práticas: abertura de portas, fechaduras, acionamento de gravadores, projetores, eletrodomésticos, até 4 Amperes.
542 – **Cr$ 14.200,00**

RELÉS PARA DIVERSOS FINS

MICRO-RELÉS
- Montagem direta em circuito impresso.
- Dimensões padronizadas "dual in line".
- 1 ou 2 contatos reversíveis para 2A, versão standart.

MC2RC1 – 6V – 92mA – 65 ohms
553 – **Cr$ 2.030,00**

MC2RC2 – 12V – 43mA – 280 ohms
554 – **Cr$ 2.030,00**

RELÉ MINIATURA MSO
- 2 ou 4 contatos reversíveis.
- Bobinas para CC ou CA.
- Montagens em soquete ou circuito impresso.

MSO2RA3 – 110VCC – 10mA – 3800 ohms
555 – **Cr$ 5.200,00**

MSO2RA4 – 220VCC – 8mA – 12000 ohms
556 – **Cr$ 6.030,00**

RELÉ MINIATURA G
- Um contato reversível.
- 10A resistivos.

G1RC1 – 6VCC – 80mA – 75 ohms
549 –

G1RC2 – 12VCC – 40mA – 300 ohms
550 – **Cr$ 730,00**

RELÉS REED RD
- Montagem em circuito impresso.
- 1,2 ou 3 contatos normalmente abertos ou reversíveis.
- Alta velocidade de comutação.
- Hermeticamente fechados.

RD1NAC1 – 6VCC – 300 ohms – 1NA
551 – **Cr$ 2.160,00**

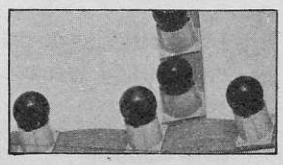
RD1NAC2 – 12VCC – 1200 ohms – 1NA
552 – **Cr$ 2.160,00**

VIDEOCOP PURIFICADOR DE CÓPIAS



Equipamento para reproduzir cópias de fitas de vídeo sem perda de qualidade.
591 – **Cr$ 24.800,00**

ULTRACABO



Solução para o seu sequêncial. Flexível, tiras de 10/15 e 20 metros, 7 soquetes em cada metro.
537 – **Cr$ 550,00** por m.

PACOTES DE COMPONENTES

PACOTE Nº 1 SEMICONDUTORES
5 BC547 ou BC548
5 BC557 ou BC558
2 BF494 ou BF495
1 TIP31
1 TIP32
1 2N3055
5 1N4004 ou 1N4007
5 1N4148
1 MCR106 ou TIC106-D
5 Leds vermelhos
543 – **Cr$ 6.760,00**

PACOTE Nº 2 INTEGRADOS
1 4017
3 555
2 741
1 7812
544 – **Cr$ 4.300,00**

PACOTE Nº 3 DIVERSOS
3 pontes de terminais (20 terminais)
2 potenciômetros de 100k
2 potenciômetros de 10k
1 potenciômetro de 1M
2 trim-pots de 100k
2 trim-pots de 47k
2 trim-pots de 1k
2 trimmers (base de porcelana para FM)
3 metros cabinho vermelho
3 metros cabinho preto
4 garras jacaré (2 verm., 2 pretas)
4 plugs banana (2 verm., 2 pretos)
545 – **Cr$ 12.030,00**

PACOTE Nº 4 RESISTORES
200 Resistores de 1/8W de valores entre 10 ohms e 2M2
546 – **Cr$ 3.000,00**

PACOTE Nº 5 CAPACITORES
100 capacitores cerâmicos e de poliéster de valores diversos
547 – **Cr$ 8.080,00**

PACOTE Nº 6 CAPACITORES
70 capacitores eletrolíticos de valores diversos
548 – **Cr$ 12.400,00**

OBS.: Não vendemos componentes avulsos ou outros que não constam do anúncio.

Brocas para minifuradeira (caixa com 6 unidades)
557 – **Cr$ 9.000,00**

Carregador universal de bateria
558 – **Cr$ 4.700,00**

Cortador de placa
559 – **Cr$ 940,00**

Furadeira Superdrill
560 –

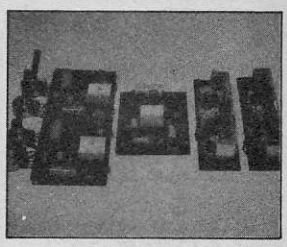
Pasta térmica – 20g
561 – **Cr$ 790,00**

Pasta térmica – 70g
562 – **Cr$ 1.690,00**

Percloreto – frasco com 200g
563 – **Cr$ 600,00**

Percloreto – frasco com 1 Kg
564 – **Cr$ 1.200,00**

AMPLIFICADORES



AMPLIFICADOR 30 W (IHF) Estéreo
Com controle de tonalidade.
565M – **Cr$ 8.600,00** Montado
566K – **Cr$ 7.010,00** Kit

AMPLIFICADOR 15 W (IHF) Mono
567M – **Cr$ 4.400,00** Montado
568K – **Cr$ 3.560,00** Kit

AMPLIFICADOR 40 W (IHF) Estéreo
569M – **Cr$ 5.630,00** Montado
570K – **Cr$ 4.770,00** Kit

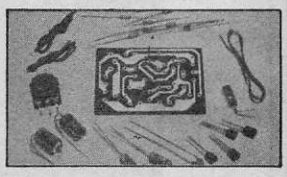
AMPLIFICADOR 30 W (IHF) Mono
571M – **Cr$ 5.490,00** Montado
572K – **Cr$ 5.080,00** Kit

AMPLIFICADOR NK9W (Mono)



573M – **Cr$ 3.540,00** Montado
574K – **Cr$ 2.540,00** Kit

AMPLIFICADOR AUXILIAR 3 W – 6 W



575K – **Cr$ 2.520,00** Kit

PRÉ-AMPLIFICADOR (M204)



Para microfones, gravadores etc.
576M – **Cr$ 2.820,00** Montado
577K – **Cr$ 2.520,00** Kit

POCHETTE



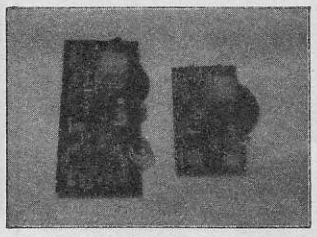
Bolsinha para ambos os sexos.
536 – **Cr$ 1.600,00**

REEMBOLSO POSTAL SABER • REEMBOL

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

REEMBOLSO: PREÇOS LÍQUIDOS. ENCOMENDA: ENVIE UM CHEQUE DESCONTANDO 25%

RECEPTORES DE FM



– 9 a 12 V
88 a 108 MHz

– Decodificado (Estéreo) –
503M – **Cr$ 5.530,00** Montado
503K – **Cr$ 4.840,00** Kit

– Pré-calibrado (Mono) –
504M – **Cr$ 4.800,00** Montado
504K – **Cr$ 3.400,00** *Kit*

SEQUÊNCIAIS 2X1 – RÍTMICA



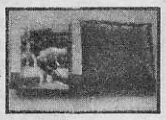
1200 W por canal

– 4 canais –
500 – **Cr$ 13.900,00**

– 6 canais –
501 – **Cr$ 17.200,00**

– 10 canais –
502 – **Cr$ 25.000,00**

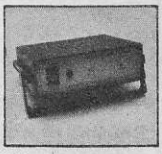
TRANSCORDER AUTOMÁTICO (NTSC PARA PAL-M)



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

520 – **Cr$ 8.320,00**

SIMULADOR DE SOM ESTÉREO PARA VIDEOCASSETE MS 3720



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

525 – **Cr$ 9.350,00**

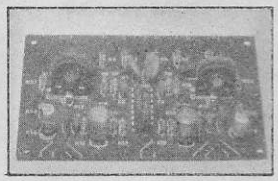
REBOBINADOR BOBIJET



Para enrolamentos de transformadores e bobinas. (contador de 4 dígitos)

510 – **Cr$ 13.000,00**

MIXER ESTÉREO (Módulo)



3 entradas e 1 ajuste de tom por canal.

509 – **Cr$ 7.300,00**

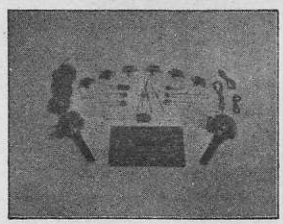
RÁDIO KIT AM



Circuito didático com 8 transistores

535K – **Cr$ 6.800,00** Kit

SONS PSICODÉLICOS – 12V



508K – **Cr$ 2.990,00**

PLACAS VIRGENS PARA CIRCUITO IMPRESSO

596 – **Cr$ 240,00**
597 – **Cr$ 270,00**
598 – **Cr$ 550,00**
599 – **Cr$ 860,00**

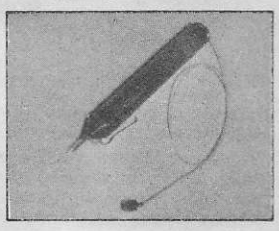
CANETA PARA CIRCUITO IMPRESSO – PONTA POROSA

519 – **Cr$ 980,00**

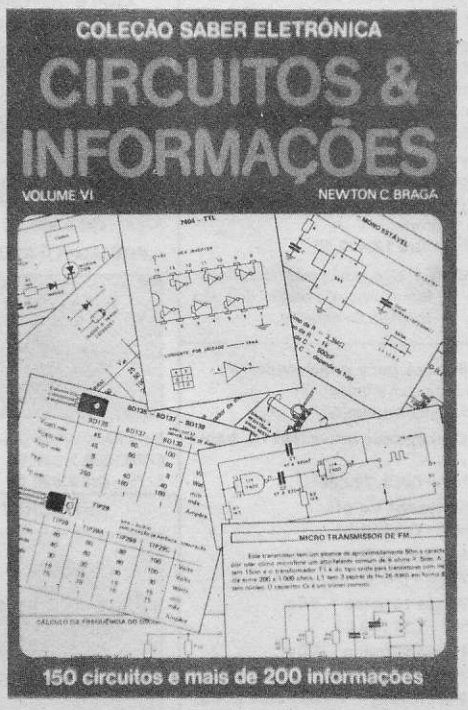
CANETA PARA CIRCUITO IMPRESSO – NIPO-PEN

600 – **Cr$ 1.220,00**

INJETOR DE SINAIS



534 – **Cr$ 2.050,00**



CIRCUITOS & INFORMAÇÕES VOLUME VI

Newton C. Braga

Complete sua coleção, adquirindo esta importante obra de consulta permanente.

- Circuitos básicos
- Características de componentes
- Pinagens
- Fórmulas
- Tabelas
- Informações úteis

Uma coletânea de grande utilidade para engenheiros, técnicos, estudantes etc.

CR$ 1.530,00

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

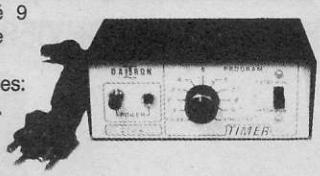
REEMBOLSO: PREÇOS LÍQUIDOS. ENCOMENDA: ENVIE UM CHEQUE DESCONTANDO 25%

TIMER

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

Seleção dos tempos

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



Características elétricas

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

MOD. TMR0600-110: TIMER PARA 600 W – 110 VAC.
601 – **Cr$ 19.860,00**

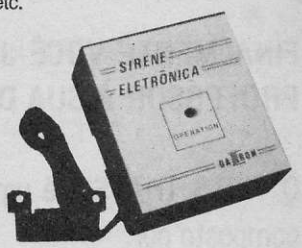
MOD. TMRO600-220: TIMER PARA 600 W – 220 VAC.
602 – **Cr$ 19.860,00**

SIRENE ELETRÔNICA

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

Características elétricas

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



MOD. SEE1205 - SIRENE ELETRÔN. EXPONENCIAL
603 – **Cr$ 11.100,00**

MOD. SEA1205 – SIRENE ELETRÔNICA AMERICANA
604 – **Cr$ 11.100,00**

MOD. SEI1205 – SIRENE ELETRÔNICA INGLESA (BITONAL) *605* – **Cr$ 11.100,00**

MOD. SEF1205 – SIRENE ELETRÔNICA FRANCESA (BITONAL) *606* – **Cr$ 11.100,00**

CONTROLE DE VELOCIDADE PARA MICROMOTORES DC

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

Características elétricas

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

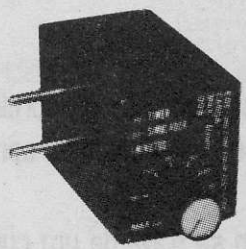


MOD. CVM1806 – UNIDIRECIONAL
607 – **Cr$ 11.650,00**

MOD. CVB1806 – BIDIRECIONAL
608 – **Cr$ 12.700,00**

TEMPORIZADOR / SIMULADOR DE PRESENÇA

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



Características técnicas

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

609 – **Cr$ 8.600,00**

PACOTES DE COMPONENTES

PACOTE Nº 7 – CMOS (A)
2 – 4011
2 – 4013
2 – 4017
2 – 4029
2 – 4093
2 – 4511
610 – **Cr$ 8.990,00**

PACOTE Nº 8 – CMOS (B)
2 – 4001
2 – 4011
1 – 4040
1 – 4060
1 – 4066
2 – 4070
2 – 40106
611 – **Cr$ 8.940,00**

PACOTE Nº 9 – TTL
2 – 7400
1 – 7404
1 – 7414
2 – 7490
2 – 7447
2 – 7474
1 – 7486
1 – 7805
612 – **Cr$ 10.320,00**

PACOTE Nº 10 – ÁUDIO, SOM E RF
1 – CA3140
1 – TBA820M
1 – uPC2002
2 – 741
3 – BF495
6 – BC547
1 – ELETRETO
613 – **Cr$ 8.600,00**

PACOTE Nº 11 – REGULADORES DE TENSÃO
1 – uA723
1 – LM317
2 – 7805
1 – 7806
1 – 7812
1 – 7815
1 – 7915
2 – BZX79C 3V0
2 – BZX79C 5V1
2 – BZX79C 9V1
2 – BZX79C 12V
2 – BZX79C 15V
614 – **Cr$ 8.920,00**

LANÇAMENTOS

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.

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

Cr$ 15.600,00cada, sem mais despesas
(Envie um cheque neste valor e nossa solicitação da última página).

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

QSLs e informes de recepção (conselhos finais)

Valter Aguiar

INFORMES DE RECEPÇÃO GRAVADOS

Existem radioescutas que enviam fitas cassete com a gravação do programa transmitido pela emissora. Este procedimento tem vantagens e desvantagens. Para o radioescuta, uma das vantagens é a possibilidade de se comprovar com mais facilidade a escuta de emissoras em idiomas desconhecidos, sem a necessidade de se tentar "decifrar" o que o locutor está dizendo. Por outro lado, enviar uma fita cassete pelo correio para o exterior é um procedimento um tanto caro e poucos radioescutas terão condições de fazé-lo com freqüência.

Com relação às emissoras, a reação é bastante variada. Algumas emissoras apreciam este tipo de informe e até o utilizam em seus programas. Outras, no entanto (e parecem ser a maioria), preferem informes escritos. Os motivos também são os mais diversos: as fitas levam mais tempo para serem processadas; o equipamento de gravação dos ouvintes pode não ser adequado e passar uma falsa idéia da recepção; e por aí vai. Também não há garantias de que as emissoras devolverão as fitas enviadas, mesmo anexando-se cupons-resposta internacionais.

De qualquer forma, se você quiser tentar, o informe de recepção gravado consiste em uma fita (cassete, de preferência) com a gravação de uma determinada emissora: em um dia e horário determinado, em uma ou mais freqüências; ou em vários dias consecutivos, no mesmo horário e freqüência(s); ou em um mesmo dia e freqüência, em vários horários; etc.

Não se esqueça de identificar devidamente, e de forma bem clara, as datas, horários e freqüências gravadas, assim como as notas do código SIO ou SINPO, detalhes do seu receptor e antena, assim como seu nome e endereço para resposta. Informe de recepção gravado não substitui o escrito, apenas o complementa.

Devido ao custo envolvido e à diversidade de opiniões por parte das emissoras internacionais, sugerimos que o informe de recepção gravado somente seja utilizado em casos excepcionais.

O CÓDIGO SINFO

O leitor Arlindo Miranda, de Contagem (Minas Gerais), escreve perguntando qual a diferena entre os códigos SINPO ("Eletrônica Total" nº 23, pág. 15) e SINFO.

A única diferença reside no fato de que o "P" de SINPO refere-se a qualquer espécie de distúrbio na propagação do sinal da emissora de rádio. Já o "F" de SINFO refere-se especificamente ao desvanecimento, ou fading, que é o "vai e vem" momentâneo do sinal, característico da recepção a longa distância. O fading é a espécie mais freqüênte de distúrbio de propagação, daí muitos ouvintes de ondas curtas confundirem os dois códigos. Ambos, SINPO e SINFO, podem ser utilizados em informes de recepção, assim como o SIO, já abordado anteriormente.

POLÍTICA QSL DAS EMISSORAS INTERNACIONAIS

A forma como as emissoras internacionais enviam QSLs aos seus ouvintes varia muito de país para país, de estação para estação. Faremos aqui algumas observações práticas a respeito, que poderão auxiliar bastante o dexista iniciante. Partiremos do princípio que a maior parte das emissoras internacionais verifica corretamente os informes de recepção dos ouvintes e correspondem com bonitos e completos cartões QSL. As exceções e particularidades principais estão listadas abaixo.

Regra geral: Se você não conseguir cartão QSL do serviço brasileiro de uma determinada emissora, envie um informe para o serviço em espanhol. Se o serviço em espanhol também não responder, escreva para o serviço em inglês. Se nem em inglês der certo, trate de aprender francês ou alemão rapidinho!

Deutsche Welle (Voz da Alemanha): Envia cartão de confirmação genérico, sem incluir os dados do informe de recepção. Este tipo de cartão não tem validade para o dexista. Cartões QSL detalhados só são enviados em oca-

siões especiais (inauguração de um novo centro emissor, por exemplo).

RAE (Argentina): Envia cartões QSL completos. Se você desejar uma resposta mais rápida, envie seu informe de recepção junto com dois cupons-resposta internacionais para Gabriel Iván Barrera, Casilla de Correos 2868, 1000 Buenos Aires, Argentina. Gabriel é o produtor do programa "Atualidade DX" e confirma da mesma maneira informes para a Rádios Nacional de Buenos Aires.

Rádio Canadá Internacional: Envia cartões QSL em branco. O ouvinte interessado deverá preenchê-lo e enviá-lo de volta à emissora. O cartão será devolvido ao ouvinte com o carimbo de verificação.

Vóz da América: Se você quiser escrever para a seção de língua espanhola, o endereço é diferente dos demais serviços: Voice of America, Spanish Service, P. O. Box 999, Washington DC 20044, Estados Unidos. Este endereço é válido **somente para a seção de espanhol**, que se identifica como "La Voz de los Estados Unidos de América".

Rádio França Internacional: Além dos endereços em Paris e no Rio de Janeiro, informes de recepção em francês podem ser enviados para TDF-Ondes Décamétriques, Boíte Postale 518, 92542 Montrouge, França.

BBC de Londres: Age da mesma forma que a Deustche Welle (envia cartões genéricos), ainda que o serviço brasileiro disponha de um cartão diferente dos demais serviços. As estações retransmissoras da BBC fora da Inglaterra também verificam informes de recepção, desde que sejam enviados em inglês. Assim, se você fizer um informe do serviço brasileiro em 11820 kHz, pode enviá-lo para BBC Atlantic Relay Station, English Bay, Ascension Island (Ilha de Ascensão).

Rádio Japão e agora também **Rádio Dinamarca** enviam cartões genéricos.

Rádio Finlândia: Envia cartões de audiência aos ouvintes que enviarem informes múltiplos e comentarem os programas ouvidos. Estes cartões não têm validade como QSLs.

Rádio Nederland: Solicita aos ouvintes que não enviem informes gravados e não devolve as fitas a quem, mesmo assim, o fizer. Seus cartões QSL são completos e identificam até o centro emissor sendo utilizado.

Rádio Central de Moscou: Na contagem de países confirmados com QSL, as associações DX consideram cada república da União Soviética um país diferente. As seções de língua inglesa e francesa da Rádio Moscou informa, a pedido do ouvinte, qual o centro emissor reportado. Desta forma, você poderá aumentar seu número de países confirmados, desde que ouça a Rádio Moscou em inglês ou francês.

BRT (Bélgica): O primeiro informe de recepção de cada ouvinte é respondido com uma carta QSL. Depois disso, ouvinte poderá associar-se ao clube de ouvintes da BRT e, enviando dois informes de recepção por mês, terá direito a receber cartões QSL. Note, porém, que a carta QSL da BRT é completa e tem valor de QSL.

WCSN/WSHB/KCBI (emissoras do jornal norte-americano **The Christian Science Monitor**: Até há pouco tempo, enviavam cartões genéricos. Agora, adotam o mesmo sistema da Rádio Canadá Internacional. E com estas observações encerramos a nossa série. Esperamos ter esclarecido a maior parte das dúvidas dos leitores com respeito a cartões QSL e informes de recepção. Agora, mãos à obra e boas caçadas DX!.

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$ 3.620,00

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$ 3.490,00

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$ 4.490,00

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$ 4.080,00

APROFUNDANDO-SE NO MSX

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

Cr$ 4.490,00

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$ 3.520,00

Interruptor crepuscular

Apresentamos um interruptor crepuscular que pode funcionar com alimentação da rede local de 110 ou 220 V ou a partir de baterias de 6 ou 12 V, comandando cargas, até 10 A. Sua característica principal é a inércia, que impede sua atuação com variações bruscas de luz. Simples de montar, este equipamento pode ser usado no acionamento da iluminação pública ou em sistema de sinalização (bóias, postes isolados ou torres) alimentados por bateria.

Newton C. Braga

Um problema comum a interruptores crepusculares menos elaborados é a inércia. Estes circuitos são de ação instantânea, de modo que simples pulsos de luz de curta duração podem provocar seu acionamento errático, com alguns problemas conseqüentes. Citamos o caso de sistemas de iluminação pública em que o clarão de um raio numa tempestade pode desligar a alimentação das lâmpadas, já que ele "interpreta" isso como uma alvorada. O resultado é que, usando luzes de mercúrio o acendimento não é instantâneo, tão logo o raio desapareça. Alguns minutos passam antes que as lâmpadas esfriem e o acendimento ocorra novamente com a atuação do "Starter" e a vaporização do gás. O local pode então ficar um bom tempo sem que a luz esteja presente e com um novo raio, começa tudo de novo.

O sistema que apresentamos é imune a estes transientes de curta duração. Uma sombra rápida que passe pela frente do sensor ou o brilho momentâneo de uma faísca elétrica não causam seu acionamento. Somente variações lentas, como a que ocorre no crepúsculo e ao amanhecer é que são respondidas por este sistema.

O uso de um relé profissional de encaixe, por outro lado, permite que sejam controladas cargas de correntes elevadas. O relé empregado tem dois contatos de 10 ampères, o que significa uma excelente capacidade de acionamento. A utilização deste interruptor atinge diversas áreas, como por exemplo:

- Iluminação automática de vitrines e jardins com alimentação a partir da rede local.
- Iluminação de emergência com o uso de bateria.
- Acionamento de bóias de sinalização ou torres em locais sem energia elétrica (a partir de bateria) ou com energia elétrica.

As características principais do aparelho são:

Tensão de alimentação ..... 110/220 V ou 6/12V
Corrente em repouso ..... (6V) 10 mA
Capacidade de carga ..... 20 A

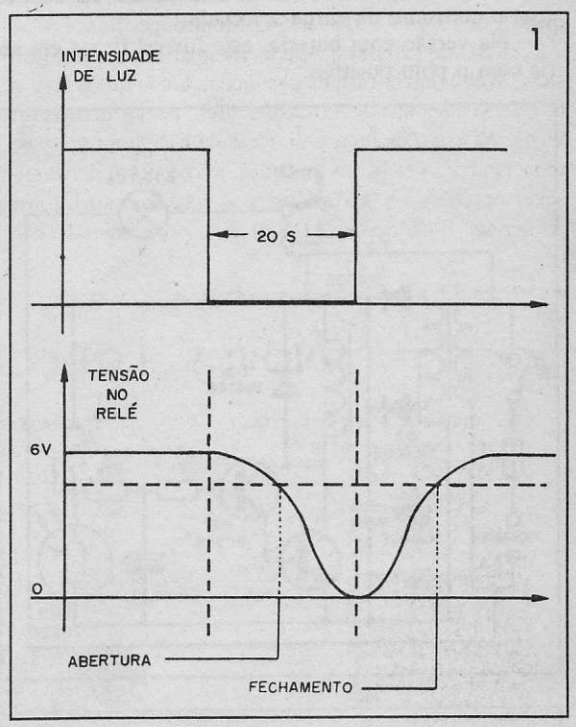
COMO FUNCIONA

O elemento sensível é um LDR Tecnowatt RF-27 (ou equivalente), que apresenta excelente sensibilidade. Este LDR é ligado à base de dois transistores na configuração Darlington a partir de uma rede de retardo com dois resistores e um capacitor.

Trata-se de um circuito RC em que a tensão na base do transistor varia lentamente em função de variações bruscas da tensão na junção do LDR com o potenciômetro de ajuste.

Se o LDR for momentaneamente iluminado, a tensão na base do transistor cai lentamente, demorando aproximadamente 10 segundos para que o relé desative.

Se o LDR for momentaneamente obscurecido, a tensão na base do transistor se eleva lentamente, demorando também uns 10 ou 20 segundos para que o relé seja ativado. Na figura 1 temos as curvas que representam esta ação.



O tempo de inércia pode ser modificado com a alteração de C2 no circuito.

Os transistores na configuração Darlington oferecem excelente ganho, de modo a permitir o acionamento do relé que exige aproximadamente 230 mA na versão de 6 V para o fechamento de seus contatos.

O potenciômetro (trim-pot) P1 permite que se ajuste a sensibilidade do circuito de acordo com a iluminação ambiente.

MONTAGEM

Na figura 2 damos o circuito completo da versão alimentada pela rede local.

Para a versão de 6 ou 12 V basta eliminar D1, D2, o transformador e C1.

O polo positivo da bateria será então conectado onde era o polo positivo de C1 e o negativo da bateria onde era o negativo de C1.

Na figura 3 temos a sugestão de placa de circuito impresso para a montagem do sistema.

Esta placa de circuito impresso poderá ser instalada numa pequena caixa plástica.

O transformador ficará fora da placa e para a conexão da carga externa devem ser usados fios apropriados.

Os fios irão até a base do relé, conforme identificação dada na figura 4.

O LDR deverá ser montado em tubo opaco, de modo a receber apenas a luz ambiente.

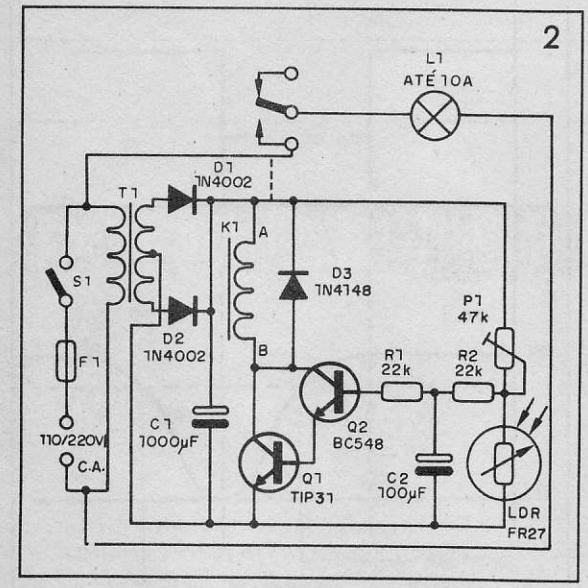
Deve-se evitar a realimentação pela luz que é acionada, pois, do contrário, o sistema à noite ficará ligando e desligando, operando como um pisca-pisca.

O transformador usado tem primário de acordo com a rede local e secundário de 6 ou 12 V conforme a bobina do relé empregado.

Para 6 V a corrente mínima do transformador é de 250 mA e para 12 V de 150 mA.

O fusível F1 deve ser dimensionado de acordo com o consumo da carga acionada.

Na versão com bateria, este fusível ficará em série com o polo positivo.

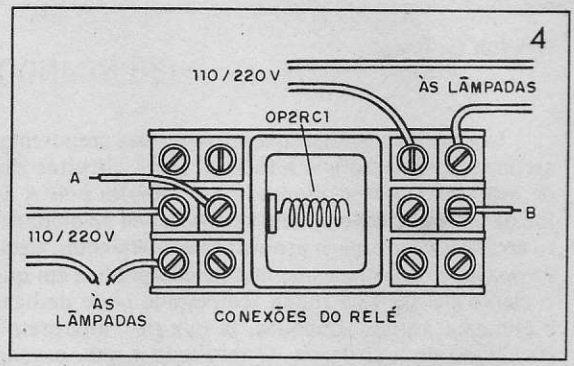


Deve-se prever a utilização de fios no caso da alimentação de cargas de alta corrente.

PROVA E USO

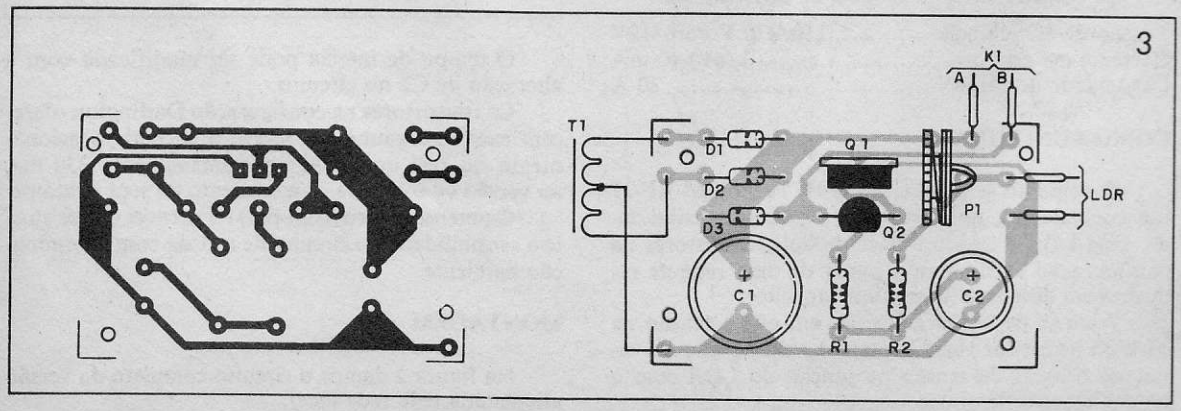
Basta ligar a unidade e focalizar o LDR para uma parede clara ou simplesmente deixar incidir a luz ambiente.

Ajuste vagarosamente P1 até que o relé feche seus contatos.



LISTA DE MATERIAL

Q1 - TIP31 - transistor NPN de potência
Q2 - BC548 - transistor NPN de uso geral
D1 e D2 - 1N4002 - diodos de silício
D3 - 1N4148 - diodo de silício
LDR - FR-27 Tecnowatt ou equivalente - LDR
K1 - OP2RC1 (6 V) ou OP2RC2 (12 V) - relé com soquete Metaltex.
P1 - trim-pot de 47 kΩ
T1 - transformador com primário de 110/220 V e secundário de 6 ou 12 V - ver texto
S1 - interruptor simples
F1 - fusível (ver texto)
C1 - 1000 µF x 12 ou 16 V - capacitor eletrolítico
C2 - 100 µF x 12 V - capacitor eletrolítico
R1 e R2 - 22 kΩ x 1/8 W - resistores (vermelho, vermelho, laranja)
Diversos:caixa para montagem, placa de circuito impresso, fios, solda, etc.



Aguarde alguns segundos e volte o potenciômetro para a posição em que o relé abre seus contatos.

Vá devagar, pois a inércia exige que, na posição de ajuste, ocorram pelo menos 10 segundos para o circuito responder.

A seguir, faça sombra sobre o LDR e aguarde alguns segundos.

O relé deve fechar seus contatos.

Tirando a mão da frente ou deixando novamente incidir luz no LDR, alguns segundos depois o relé deve abrir seus contatos. Comprovado o funcionamento é só proceder a instalação definitiva. Coloque o suporte do relé em condições de haver fácil substituição deste componente em caso de necessidade.

BRINCANDO COM ÁTOMOS

Os dispositivos eletrônicos, tornam-se cada vez menores, o que permite a integração cada vez maior de componentes num pequeno invólucro. No Japão já foi integrado num único chip uma memória contendo mais de 1 milhão de transistores, mas isso não é tudo.

Os técnicos da IBM (Fabricante Americana de Computadores e chips para esta aplicação) chegaram a tal ponto, que hoje conseguem manusear átomo por átomo, colocando-os onde querem num chip ou pastilha de silício usada num integrado.

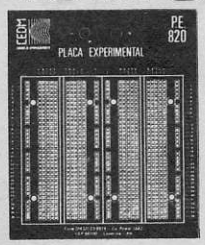
Para demonstrar esta incrível habilidade eles escreveram o nome da empresa "IBM" num chip alinhado átomo por átomo de um gás nobre.

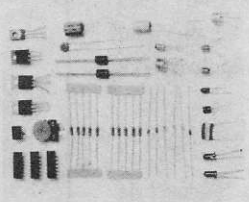
O leitor deve estar imaginando que tipo de mecanismo foi usado numa operação tão delicada já que um átomo deste tipo é tão pequeno que numa cabeça de alfinete poderiam colocar facilmente lado a lado numa fila mais de 20 milhões deles!

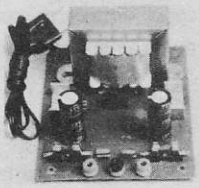
CEDM

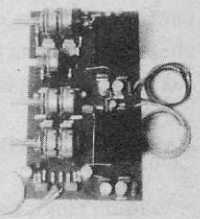
CURSOS DE APERFEIÇOAMENTO

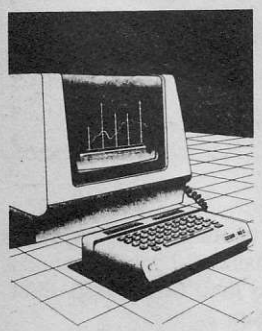
NOVA OPORTUNIDADE PARA VOCÊ!

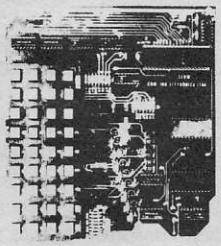


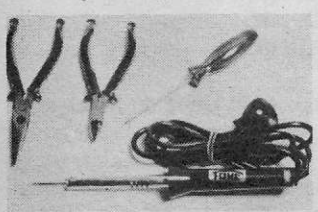


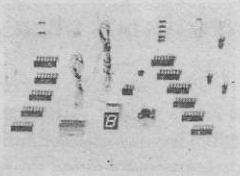












MATRICULE-SE HOJE MESMO EM UM DOS CURSOS CEDM E CONHEÇA O MAIS MODERNO ENSINO TÉCNICO PROGRAMADO À DISTÂNCIA E DESENVOLVIDO NO PAÍS

ET-27

CEDM **Eu quero receber, INTEIRAMENTE GRÁTIS, mais informações sobre o curso de:**

Rua Rio Grande do Sul, 85 - Cx. Postal 1642 - Fone (0432) 23-9065 Londrina - Paraná

- ☐ Eletrônica Básica
- ☐ Eletrônica Digital
- ☐ Microprocessadores
- ☐ Programação em Basic
- ☐ Programação em Cobol
- ☐ Áudio e amplificadores
- ☐ Acústica e Equipamentos Auxiliares
- ☐ Rádio e Tranceptores AM / FM / SSB / CW
- ☐ "Meditação mais além da mente"

Nome: _____

Endereço: _____

Bairro: _____ Estado: _____

CEP: _____ Cidade: _____

Correio do leitor

MICRO RÁDIO TRANSMISSOR DE FM
Mudando a Resposta de Áudio

Alguns leitores que montaram o Micro Transmissor de FM, da Revista nº 25, gostariam de ter um som mais grave no seus receptores, achando que em alguns casos o som obtido é um pouco estridente e até sujeito a uma microfonia mais intensa dependendo da aplicação.

Uma maneira de se obter uma melhor resposta de graves para o circuito é mostrada na figura 1.

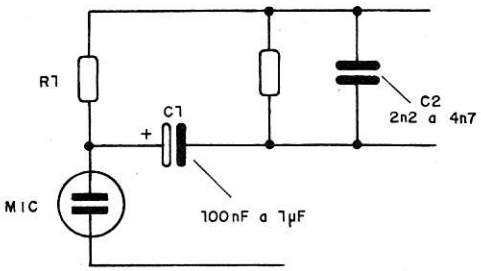


Fig. 1 — Alterações para obter som mais grave

Basta trocar o capacitor C1, que tanto pode ser de 22 como 47 nF por um capacitor de valor maior. Você pode colocar um capacitor de 100 nF ou até mesmo um eletrolítico de 1 uF caso deseje um som mais grave. Poderá também aumentar o valor de C2 de 2n2 para 4n7. Esta alteração não afeta o alcance do transmissor em qualquer das versões mas apenas muda a tonalidade do áudio obtido.

PACOTE ERRADO

Informamos os leitores interessados no "Pacote" de componentes anunciado na Pg. 12 da Revista 25, que a relação citada não é a que realmente compõe o conjunto para montagem. Os componentes enviados são os que permitem a montagem de versões com o transistor BF494 segundo as listas de materiais do artigo. Veja a retificação no anúncio desta edição.

EXAMES DE RÁDIO AMADORES

A LABRE (Liga de Amadores Brasileiros de Rádio Emissão) de São Paulo, realizou no dia 18 de outubro, seu exame para Radioamadores Classe - C. Os leitores que estiverem interessados em ser radioamadores podem ir à Labre - São Paulo ou pedir informações pelos telefones 36-4145, 36-4487, 36-4526 e 36-5164(011). Recomendamos também que os interessados procurem sintonizar o QTC falado nas seguintes freqüências e horários:

3ª feiras - 20:30 - 7,075 MHz (40 metros)
3ª feiras - 20:30 - 3,710 MHz (80 metros)
4ª feiras - 20:30 - 146,970 MHz (VHF)
Sábados - 15:30 - 7,085 MHz (40 metros) - Rodada da Integração

Familiarize-se com o radioamadorismo para se tornar um deles um dia.

TRANSMISSOR DE FM COM TRANSISTOR PNP

Informamos ao leitor Leonardo Pagano de Olimpia - SP e outros que montaram o transmissor de FM com transistor PNP da Revista ET Nº 24 pg 17 que o valor correto de C2 é 4n7 e não 47 nF como saiu na lista de materiais.

CASADOR DE ANTENAS

O leitor Marciano Silva Filho de Florianópolis - SC, nos pede um circuito simples para ligar dois ou mais apa-

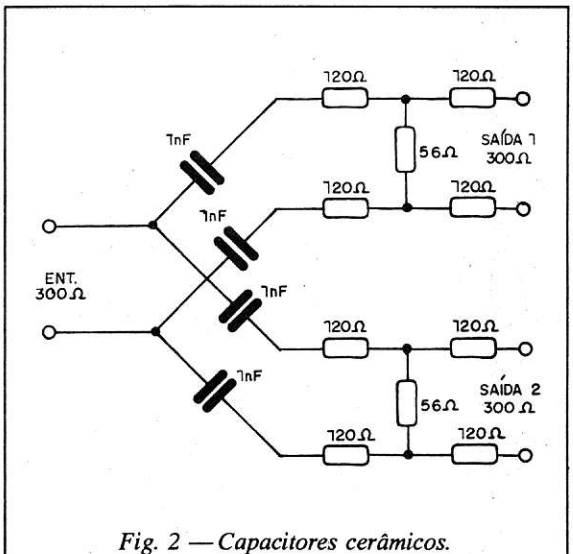


Fig. 2 — Capacitores cerâmicos.

relhos de TV à mesma antena.

Se bem que distribuidores de sinais sejam adquiridos com facilidade em casas especializadas, aqui vai um circuito que publicamos no nosso livro Circuitos & Informações, conforme mostra a figura 2.

INTEGRADOS DEDICADOS

Diversos leitores como, Adão Dutra do Nascimento de Porto Alegre - RS, nos pedem a pinagem de integrados dedicados que são bastante problemáticos. Estes integrados normalmente tirados de placas de aparelhos profissionais são dotados de códigos específicos das próprias fábricas

que normalmente não fornecem maiores informações sobre sua equivalência pinagem, função, etc, a não ser dos próprios manuais que são fornecidos para as assistências técnicas. Além do mais, normalmente se tratam de funções únicas o que quer dizer que o integrado serve unicamente para a aplicação de onde ele foi tirado.

CONSUMO DE RÁDIO AM

O leitor Rafael Carone de Sorocaba - SP, montou dois rádios AM de 6 transistores publicados na Revista Eletrônica Total nº 21, achando ótimo seu desempenho pois conseguiu captar várias emissoras da Capital (SP) de outras cidades do interior e até mesmo a Radio Mundial do RJ e a Gaúcha de Porto Alegre - RS, o que representa um verdadeiro DX. No entanto um deles apresenta um consumo excessivo e com o volume todo aberto tem "apitos" típicos de regeneração quando se muda de estação.

Diferenças de ganhos dos transistores de saída, podem provocar também diferenças muito grandes na corrente de saída da etapa de áudio, que é a que consome mais e até distorções. No nosso circuito dois resistores são responsáveis pelo consumo de corrente e eventualmente podem ser alterados. No caso, sugerimos que R9 seja aumentado para 680 ohms ou mesmo 1k e se isso não for suficiente, que R8 seja alterado para valores que podem ser obtidos experimentalmente entre 22k e 220k até que se obtenha um bom som sem distorção e menor consumo.

NOVOS CLUBES

* ELECTRONIC JUNIOR POWER
  Rua Públio Pimentel, ant. 166
  04408 - Americanópolis - SP
* CLUBE JOVENS NEW STAR
  Rua Escócia, 160 - Jardim das Bandeiras
  17700 - Oswaldo Cruz - SP

PEQUENOS ANÚNCIOS

* Desejo entrar em contato com o leitor Luciano de Santana Pereira de Olinda - PE, que publicou o projeto Central de Efeitos Luminosos - Carlos Elias da Silva - Rua Domingos Monteiro 2441 - M. Castelo - 64070 - Teresina - PI.

* Compro diagramas de transmissores de FM com alcance de 30 km (totalmente transistorizado) e também indicadores digitais de freqüência para FM - José G. Mendes - Agrovila 18 - Projeto Caribas - Santa Maria da Boa Vista - PE - 56380.

Gostaria de trocar correspondência com leitores - Desejo trocar esquema e ser sócio de algum clube - José Adilton Santana Rocha - Rua Humberto Ferreira Dias, 46 - Centro - Pedrinhas - SE.

* Desejo trocar correspondência com leitores de Eletrônica Total - Paulo Cezar Vieira - Rua João Fernandes Vieira, 387 - Moreno, 54800 - PE.

* Gostaria de trocar a revista Eletrônica Total nº 24 e Experiências e Brincadeiras com Eletrônica Jr nº18 pelas revistas Eletrônica Total nºs 03 e 23 - Amauri da Silva Maciel filho - Rua Góes Monteiro, 264 - Imbiribeira - Recife - PE.

* Gostaria de ser sócio de algum clube de eletrônica e entrar em contato com leitores que possuam o Microcomputador CP400-64k para a troca de programas - compra ou venda de programas - Rogério da Silveira Silva - Rua Arthur Machado Filho, 170 - Santa Cândida - Juiz de Fora - MG - 36060.

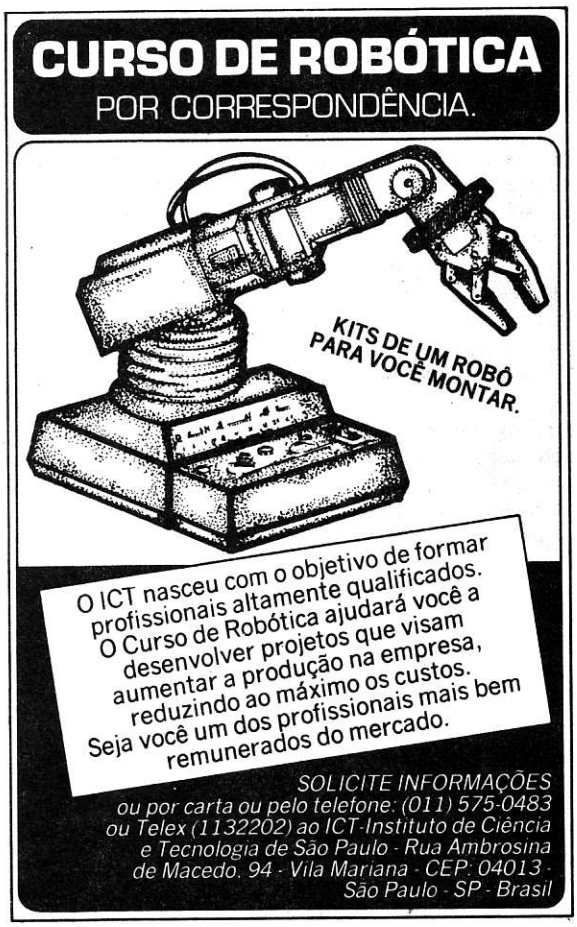
* Compro esquemas de transmissores de FM e VHF com potência superior ou igual a 10W - Gostaria de corresponder-me com pessoas que gostam de eletrônica - Sérgio de Tocafundo e Lima - Caixa Postal 174 - 32501 - Betim - MG.

* Compro ou troco componentes eletrônicos - troco projeto de antena parabólica para rádio - Leonardo M. Graber - Rua Uruguai, 977 - Centro - Santo Augusto - RS - 98590.

* Desejo trocar informações com leitores da Eletrônica Total que curtem transmissores piratas - Gildásio de Barros Lacerda - Rua Horácio Trajano, 115 - Cristo Redentor - 58000 - João Pessoa - PB.

* Compro esquema (xerox) do equalizador Nissei EQ-80 (para autos) - Ramiro Iodjhn - Rua Gervásio Pereira, 261 - Resende Costa - MG - 36340.

* Compro interface pata TK-95 Microdigital para acoplar driver e impressora - Clenilson Novaes Gonçalves dos Santos - Rua do Livramento - Ed. Vitorino Freire, 104 - 65050 - Forquilha - São Luís - MA.



Vibrador Eletro-mecânico

Utilizando latas, pedaços de madeiras, parafusos e pregos, além de fios esmaltados obtidos de velhos transformadores ou campainhas de residências, você pode montar um interessante dispositivo eletromecânico com o qual realizará algumas experiências e até projetos de utilidade prática. Trata-se de montagem ideal para estudantes de segundo grau que precisam de algo simples para feiras de ciências mas que representem um dispositivo elétrico que realmente existe.

Newton C. Braga

Os vibradores eletromecânicos nada mais são do que campainhas de corrente contínua, podendo ser encontrados em diferentes versões em buzinas de bicicletas, buzinas de automóveis, pisca-pisca, geradores de alta tensão, etc.

A experiência é a própria produção de som a partir deste dispositivo que funciona como cigarra. A colocação de um alto falante de determinada forma que ensinamos vai possibilitar aumentar bem a intensidade do som produzido.

A montagem é um sistema de aviso ou chamada e até mesmo um alarme residencial simples.

A estrutura básica do vibrador tem uma bobina (eletro-imã) e duas lâminas, uma curta e outra, mais comprida, que nas condições normais de montagem permanecem unidas.

Quando aplicamos a corrente de uma pilha à bobina, ela produz um forte campo magnético, tornando-se um imã que atrai uma das lâminas com mais força, isso porque ela está mais próxima e também porque é maior e mais flexível.

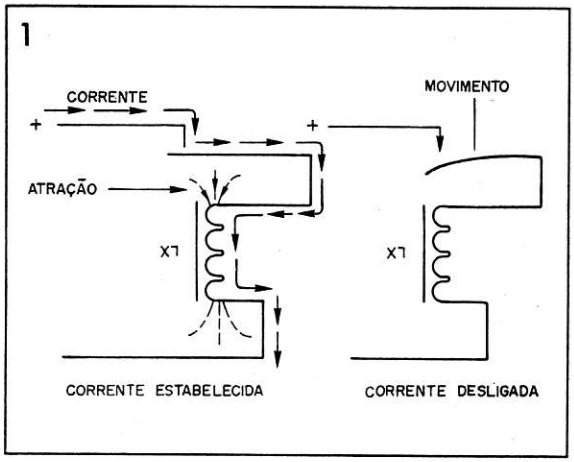
A corrente que passa pela bobina deve também passar pelas duas lâminas, de modo que, quando ocorre a atração e uma delas verga-se em direção do imã, a corrente interrompe-se e a atração cessa.

Assim, a lâmina recebe apenas um curto puxão para baixo, para voltar imediatamente à posição anterior encostando novamente na lâmina de cima restabelecendo a corrente. Com o restabelecimento da corrente há novamente a magnetização da bobina e um novo puxão é dado. O resultado é que a lâmina entra em rápida vibração interrompendo e restabelecendo a corrente, conforme mostra a figura 1.

A velocidade com que a corrente é cortada e restabelecida depende do tamanho e flexibilidade das lâminas. Lâminas grossas e rígidas produzem vibrações rápidas, enquanto que lâminas finas e flexíveis produzem vibrações mais lentas. O leitor poderá fazer experiências.

Uma característica importante do circuito é que podemos alterar a velocidade das vibrações com a utilização de um capacitor em paralelo com a bobina. Este capacitor pode reter a carga fornecida pela pilha e manter a bobina magnetizada ou energizada por mais tempo, atrasando assim o retorno da lâmina à posição original.

O circuito é projetado para ser alimentado por pilhas médias, grandes ou fonte de alimentação de 6V. Como o

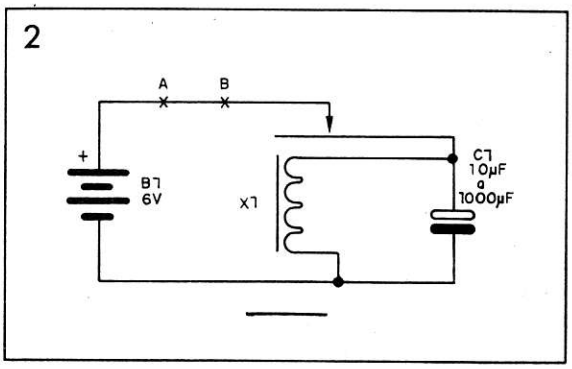


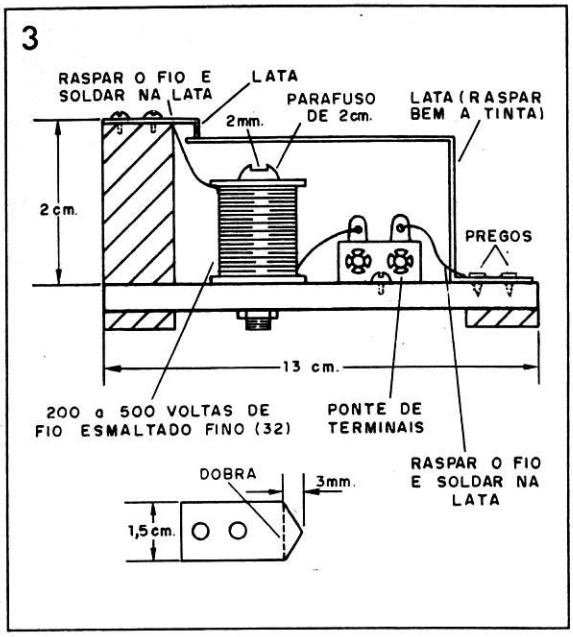
consumo de corrente é relativamente alto (200mA) nÒo recomendamos a utilização de pilhas pequenas nem sua utilização por longo tempo, pois a bobina pode aquecer demais.

MONTAGEM

Na figura 2 temos o diagrama completo da montagem.

Nos pontos A e B podemos fazer uma interrupção do circuito e ligar ou um interruptor para acionar o vibrador, ou então ligar um alto-falante comum para ampliar o som produzido.





Na figura 3 temos os pormenores da montagem do vibrador.

As dimensões dadas correspondem ao protótipo que funciona perfeitamente, mas como pequenas alterações não devem comprometer os resultados finais, o leitor pode fazer suas próprias modificações em função do material disponível.

A bobina é enrolada num parafuso de aproximadamente 2 cm de comprimento com fio fino (32 ou próximo disso). Este fio pode ser retirado de velhos transformadores, bobinas ou mesmo de campainhas residenciais desde que não estejam queimados. Isso será percebido se o fio estiver preto ou escuro. O fio esmaltado bom para uso deve ter coloração marrom brilhante.

Enrolamos de 200 a 500 espiras (quanto mais melhor) num parafuso em que sejam colocadas duas arruelas de metal ou mesmo papelão. Depois o parafuso é fixado por sua própria porca na base de madeira.

Para soldar as pontas do fio esmaltado nas lâminas de lata é preciso que elas sejam raspadas (tanto as lâminas como as pontas dos fios).

Observe que a lâmina maior deve enconstar na lâmina menor que é dobrada para baixo e sua distância do parafuso não deve ser superior a 2 mm.

As lâminas de lata são presas à base e toco de madeira por meio de pregos pequenos.

Para facilitar a ligação à fonte externa de energia e circuito usamos uma ponte de 2 terminais parafusada na base de madeira.

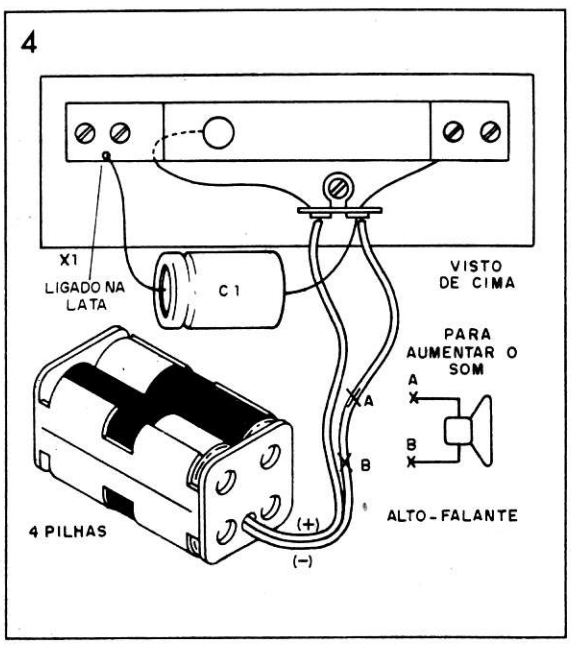
PROVA E USO

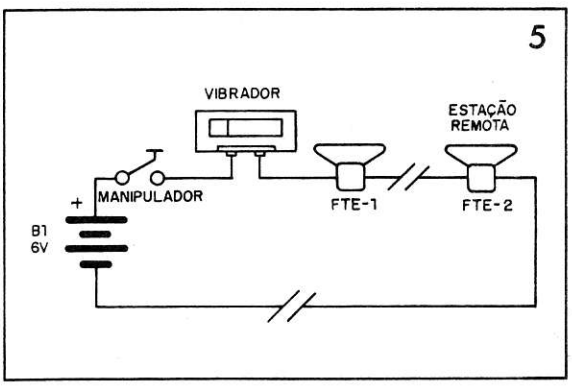
Na figura 4 temos o circuito de operação básica do vibrador.

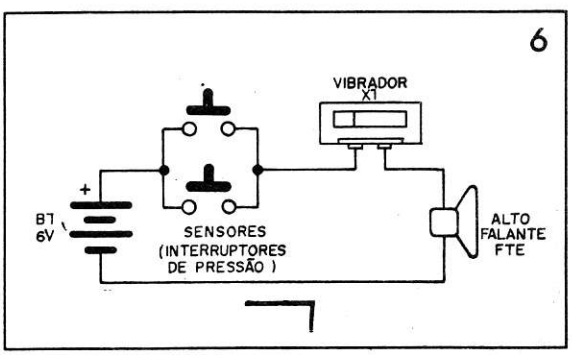
Qualquer fio que seja interrompido das pilhas pode ser ligado ao alto-falante para se obter amplificação. Faça experiências.

Quando o aparelho for ligado é preciso ajustar a pressão da lâmina superior sobre a inferior para que o vibrador entre em funcionamento produzindo som. Talvez seja preciso em alguns casos, dar partida no sistema, pois as lâminas podem "grudar".

Experimente capacitores de diversos valores para C1 verificando como eles podem influir na velocidade das vibrações.







LISTA DE MATERIAL

B1 - 6V - 4 pilhas médias ou grandes ou fonte de alimentação X1 - Vibrador (ver texto) C1 - 10 uF à 1 000 uF - capacitor eletrolítico com tensão de trabalho de 6 volts ou mais FTE - alto-falante de 4 ou 8 ohms - optativo Diversos: material para a construção do vibrador (madeira, fios esmaltados, parafusos, pregos, ponte de terminais, etc), suporte para 4 pilhas médias ou grandes, fios, solda, etc.

Na figura 5 damos a sugestão de montagem de um telegráfo utilizando este vibrador na produção dos sinais.

Um alarme simples é mostrado na figura 6.

O acionamento dos interruptores ou sensores disparar o alarme que entra em funcionamento produzindo som.

Não será interessante ligar fios muito compridos neste circuito pois sua resistência influi no desempenho do vibrador que terá menos força para operar.

Se o leitor conseguir fazer a montagem de uma versão com dimensões bem menores para os elementos e instalá-la numa caixinha plástica pode usá-la como uma interessante buzina para bicicleta. Na verdade, abrindo uma buzina de bicicleta, o leitor verá que o princípio de funcionamento é exatamente o mesmo!

Provador de transistores ultra-simples

Descrevemos um circuito muito simples para a verificação do estado de transistores e diodos. Se o leitor ainda não pode contar com um multímetro e tem dúvidas quanto ao estado de seus componentes, esta montagem não pode faltar na sua bancada.

Pedro Elmo Junqueira

A finalidade deste projeto é fazer uma prova de estado de transitores e diodos, verificando se estão bons ou ruins, ou seja, detectando apenas eventuais curtos ou aberturas nestes componentes. No caso dos transistores não será possível determinar o seu ganho, dada a simplicidade do projeto.

COMO FUNCIONA

O que se faz neste projeto é simplesmente polarizar a base de um transistor em teste, que tem no seu coletor um led indicador. Se o transistor estiver bom, ocorre a sua condução e o led acende conforme mostra a figura 1.

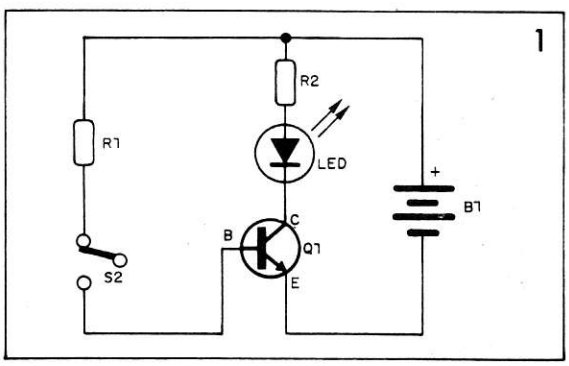
Se o transistor estiver aberto, evidentemente o led não acenderá e se ele estiver em curto, o acendimento ocorre antes mesmo que S2 seja acionado.

O circuito indicado é para transistores NPN, mas a inversão da polaridade do led e da bateria permite a prova de transistores PNP como ocorre com o nosso projeto final.

Para a prova de diodos basta fazer sua conexão entre os terminais correspondentes ao coletor e ao emissor. Na posição em que se prova os tranistores NPN, o diodo é polarizado diretamente e o led deve acender.

LISTA DE MATERIAL

Led1 - led vermelho comum
S1 - Chave de 4 polos x 2 posições
S2 - Interruptor de pressão
B1 - 3 V - 2 pilhas pequenas
R1 - 2,2 kΩ - resistor (vermelho, preto, marrom)
R2 - 100 ohms - resistor (marrom, preto, marrom)
Diversos: ponte de terminais, caixa para montagem, suporte de pilhas, garras jacaré, fios, etc.



Invertendo-se a posição da chave para PNP, o diodo é polarizado inversamente e o led deve permanecer apagado.

MONTAGEM

Na figura 2 temos o diagrama completo do simples provador.

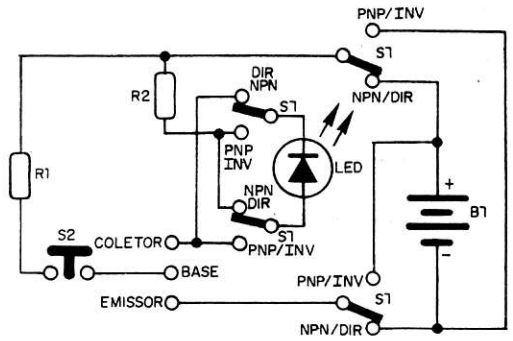
Como se trata de montagem muito simples, sugerimos sua realização numa ponte de terminais conforme mostra a figura 3.

O conjunto pode ser instalado numa caixa plástica e para conexão dos transistores em prova sugerimos o uso de garras jacaré.

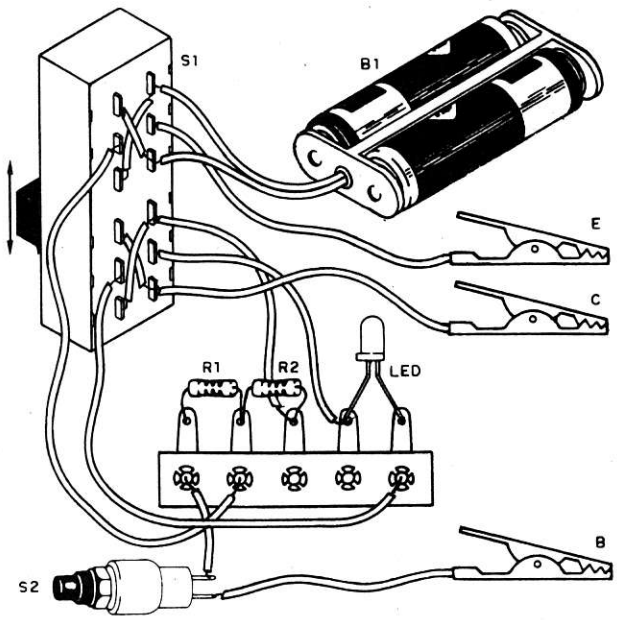
Os resistores são todos de 1/8 ou 1/4W e o led é vermelho comum.

A fonte de alimentação consiste em duas pilhas pequenas.

2



3



S2 é um interruptor de pressão, enquanto que S1 é uma chave de 4 polos x 2 posições.

UTILIZAÇÃO

a) Transistores: faça a conexão do transistor aos terminais ou garras de prova e coloque a chave S1 na posição correspondente ao tipo (NPN ou PNP). Se o led já acender, o transistor se encontra em curto. Pressionando S2 o led deve acender, se o transistor estiver bom. Se o led não acender o transistor se encontra aberto.

b) Diodos: faça a conexão do diodo entre as garras correspondentes ao coletor e ao emissor. Se o led acender, passe a chave S1 para a outra posição. O led deve apagar. Se o led estiver apagado, quando passarmos S1 para outra posição ele mesmo deve acender.

Se o led permanecer aceso nas duas posições da chave S1, então o diodo está em curto. Se o led permanecer apagado nas duas posições então o diodo está aberto.

Transistores e diodos de uso geral, potência, RF, diodos de sinal e muitos outros tipos podem ser provados com este aparelho.

PROVADOR DARLINGTON

Este ultra sensível provador, usa dois transistores e faz o led acender mesmo quando a resistência do circuito provado seja da ordem de 1 milhão de ohms. Somente com resistências maiores ou circuitos abertos é que o led não acenderá indicando então o problema.

Resistores, potenciômetros, capacitores, diodos, transistores, transformadores, bobinas e muitos outros componentes podem ser testados com este simples provador.

Na figura 1 temos o diagrama completo do provador.

A colocação dos componentes numa ponte de terminais é mostrada na figura 2.

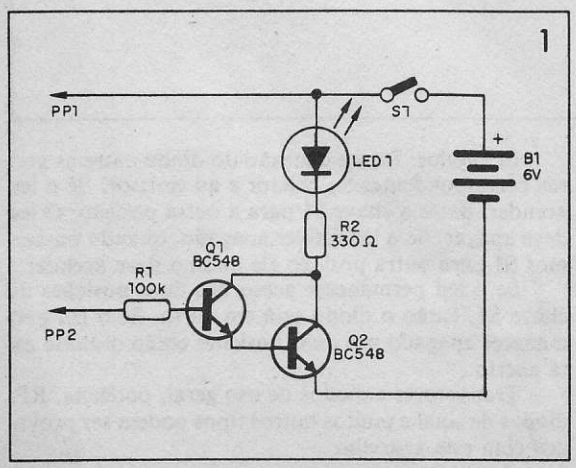
Os transistores podem ser NPN de uso geral BC548 ou equivalentes. O led pode ser vermelho ou de qualquer outra cor e a alimentação é feita com 4 pilhas comuns. R2 não é crítico, j que valores entre 330 ohms e 1 000 ohms (1k) podem ser usados.

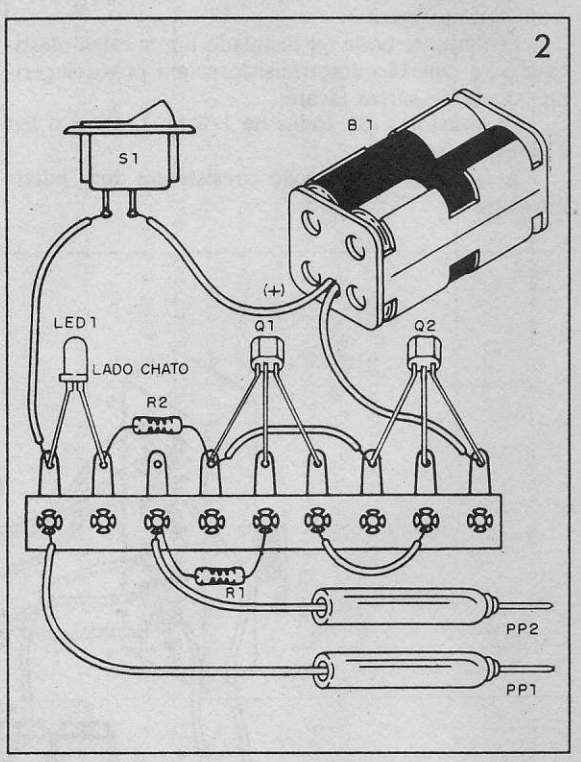
As pontas de prova podem ser do mesmo tipo usado em multímetro ou então improvisadas com dois pregos com as partes de segurar isolada.

É muito importante este isolamento pois o aparelho é tão sensível que, se tocarmos diretamente nas pontas de prova, sem isolamento, a resistência do corpo é suficiente para fazer o led acender.

O conjunto poderá ser instalado numa caixinha plástica para facilitar a utilização.

O uso é simples: basta encostar as pontas de prova nos terminais do componente suspeito. Se o led acender ele estará apresentando baixa resistência, se não acender estará aberto ou com resistência acima de 1M. As condições boa ou ruim dependem do componente. Acompanhe nosso curso para saber como testar cada um.





LISTA DE MATERIAL

Q1, Q2 - BC548 ou equivalente - transistores NPN de uso geral
Led1 - led vermelho comum
B1 - 6V - 4 pilhas pequenas S1 - Interruptor simples
R1 - 100k - resistor (marrom, preto, amarelo)
R2 - 330 ohms - resistor (laranja, laranja, marrom)
PP1, PP2 - pontas de prova
Diversos: suporte para 4 pilhas, ponte de terminais, caixa para montagem, fios, solda, etc:

C — COAXIAL

Enciclopédia Eletrônica Total
Ficha 99/ Revista nº 27

Tipo de cabo usado na transmissão de sinais de altas freqüências e que se caracteriza por ter uma impedância constante independentemente do comprimento.

Este cabo é formado por um condutor interno isolado e em torno da isolação existe uma malha condutora externa. A impedância dos tipos mais comuns de cabo coaxial varia entre 50 e 80 ohms.

L — LED

Enciclopédia Eletrônica Total
Ficha 100/ Revista nº 27

LED é a abreviação de Light Emitting Diode ou Diodo Emissor de Luz. Como o nome sugere é um componente semicondutor, de características elétricas semelhantes, aos diodos que emitem luz quando percorrido por uma corrente no sentido direto.

Os diodos deste tipo são feitos de Arseneto de Gálio (GaAs) e Arseneto de Gálio com Indio (GaAsI) e a cor da luz emitida é determinada pela sua composição. Os diodos comuns são emissores de infravermelhos, luz vermelha, laranja, amarela, verde e violeta. Para usar um LED é preciso sempre usar um resistor em série para limitar a corrente. A tensão mínima de operação varia de 1,6 à 2,2 V dependendo da cor.

N — NEON

Enciclopédia Eletrônica Total
Ficha 101/ Revista nº 27

Lâmpada neon ou tubo de gás neon. Este é o nome dado a um dispositivo que consiste num pequeno tubo de vidro cheio do gás inerte neon e que possui dois eletrodos.

Quando aplicamos uma tensão da ordem de 80 V e que ioniza o gás neon, ele se torna condutor e passa a emitir uma luz alaranjada. As lâmpadas neon podem ser usadas como elementos ativos de circuitos osciladores e em muitas outras aplicações. As lâmpadas neon devem ser usadas com um resistor em série, tipicamente entre 100 k e 1 M que limita a corrente.

Algumas lâmpadas possuem o resistor já no seu interior, não precisando pois de um componente externo.

H — HARTLEY

Enciclopédia Eletrônica Total
Ficha 102/ Revista nº 27

Tipo de oscilador em que a realimentação é feita através de um enrolamento adicional na bobina de carga. Utilizando então uma bobina com uma tomada, conforme mostra a figura.

Os osciladores Hartley podem ser usados para gerar sinais de freqüências que vão desde a faixa de áudio até algumas dezenas de megahertz. O sinal produzido se aproxima do senoidal nos circuitos de freqüências mais altas. A freqüência é determinada pela indutância da bobina de carga e pelo capacitor que está em paralelo com essa bobina.

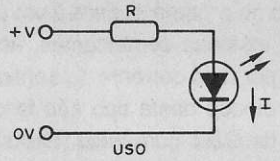
L | LED | ENCICLOPÉDIA ELETRÔNICA TOTAL



SÍMBOLO

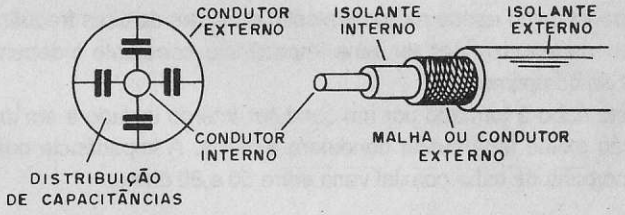


ASPECTO

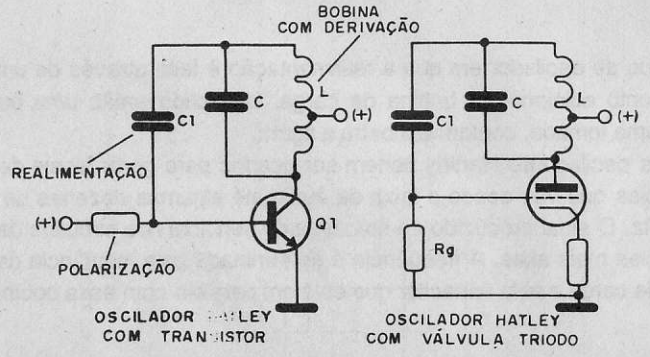


$$R = \frac{V - 1,6}{I}$$

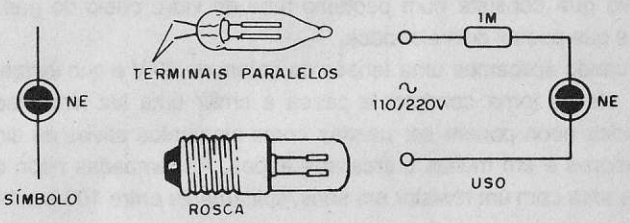
C | COAXIAL | ENCICLOPÉDIA ELETRÔNICA TOTAL



H | HARTLEY | ENCICLOPÉDIA ELETRÔNICA TOTAL



N | NEON | ENCICLOPÉDIA ELETRÔNICA TOTAL



SOLICITAÇÃO DE COMPRA

ET – 27

ATENÇÃO:
Para fazer o seu pedido, basta preencher esta solicitação, dobrar e colocá-la em qualquer caixa do correio, sem nenhuma despesa.

SIGA ESTAS INSTRUÇÕES:
Na compra de:

a) Revistas – Somente atenderemos um mínimo de 5 exemplares, ao preço da última edição em banca.

b) Livros, manuais, kits, aparelhos e outros – Adquira por Reembolso Postal e pague ao receber a mercadoria, mais as despesas postais, ou envie um cheque já descontando **25%** e receba a mercadoria sem mais despesas (não aceitamos vale postal).

1 – Pedido mínimo para Livros e Manuais: Cr$ 2.000,00
2 – Pedido mínimo para Kits e Aparelhos: Cr$ 2.400,00
} Preços válidos até 04-01-91

c) Os produtos que fugirem das regras acima, terão instruções no próprio anúncio.

Nºs atrasados em estoque

Nº	Quant.	Nº	Quant.	Nº	Quant.	Nº	Quant.	Nº	Quant.	Nº	Quant.	Nº	Quant.	Nº	Quant.	Nº	Quant.	Nº	Quant.	Nº	Quant.	Nº	
9		15		21																			
10		16		22																			
11		17																					
12		18																					
13		19																					
14		20																					

QUANT.	REF.	LIVROS/MANUAIS	Cr$

QUANT.	REF.	PRODUTO	Cr$

Nome

Endereço

Nº

Fone (p/ possível contato)

Bairro

CEP

Cidade

Estado

Ag. do correio mais próxima de sua casa

Assinale a sua opção
☐ Estou enviando o cheque
☐ Estou adquirindo pelo Reembolso Postal

Data _____ / _____ / 1990

dobre

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

CARTA RESPOSTA

NÃO É NECESSÁRIO SELAR

O SELO SERÁ PAGO POR

saber
publicidade e promoções

05999 – SÃO PAULO – SP

dobre

ENDEREÇO: _____

REMETENTE: _____

corte

cole

GANHE
25% 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 esquemas
EQ = equivalências 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	400,00
30-ES Telefunken P&B – esquemas elétricos	400,00
31-ES General Electric P&B – esq. elétricos	450,00
32-ES A Voz do Ouro ABC – áudio & vídeo	450,00
33-ES Semp – TV, rádio e radiofonos	450,00
34-ES Sylvania Empire – serviços técnicos	400,00
41-MS Telefunken Pal Color 661/561	350,00
42-MS Telefunken TVC 361/471/472	400,00
48-MS National TVC 201/203	450,00
49-MS National TVC TC204	430,00
55-ES CCE – esquemas elétricos	520,00
63-EQ Equivalências de transistores, diodos e CI Philco	390,00
66-ES Motoradio – esquemas elétricos	640,00
70-ES Nissei – esquemas elétricos	450,00
73-ES Evadin – esquemas elétricos	400,00
75-ES Delta – esquemas elétricos vol. 1	480,00
76-ES Delta – esquemas elétricos vol. 2	480,00
77-ES Sanyo – esquemas de TVC	1.520,00
83-ES CCE – esquemas elétricos vol. 2	400,00
84-ES CCE – esquemas elétricos vol. 3	400,00
85-ES Philco – rádios & auto-rádios	450,00
91-ES CCE – esquemas elétricos vol. 4	400,00
96-MS Sanyo CTP 6305 – manual de serviço	480,00
97-MS Sanyo CTP 6305N – manual de serviço	480,00
99-MS Sanyo CTP 6703 – manual de serviço	480,00
100-MS Sanyo CTP 6704/05/06 – man. de serviço	480,00
103-ES Sharp-Colorado-Mitsubushi-Philco-Sanyo Philips-Semp Toshiba-Telefunken	1.180,00
104-ES Grundig – esquemas elétricos	520,00
107-MS National TC 207/208/261	400,00
111-ES Philips – TVC e TV P&B	1.420,00
112-ES CCE – esquemas elétricos vol. 5	400,00
113-ES Sharp-Colorado-Mitsubishi-Philco-Philips-Teleoto-Telefunken – TVC	1.020,00
115-MS Sanyo – aparelhos de som vol. 1	480,00
116-MS Sanyo – aparelhos de som vol. 2	480,00
117-ES Motoradio – esq. elétricos vol. 2	640,00
118-ES Philips – aparelhos de som vol. 2	480,00
120-CT Tecnologia digital – princípios fundamentais	520,00
121-CT Téc. avançadas de consertos de TVC	1.450,00
123-ES Philips – aparelhos de som vol. 3	480,00
126-ES Sonata – esquemas elétricos	470,00
129-ES Toca-fitas – esq. elétricos vol. 7	400,00
130-ES Quasar – esquemas elétricos vol. 1	590,00
131-ES Philco – rádios e auto-rádios vol. 2	480,00
132-ES CCE – esquemas elétricos vol. 6	400,00
133-ES CCE – esquemas elétricos vol. 7	400,00
135-ES Sharp – áudio – esquemas elétricos	1.180,00
136–Técnicas Avançadas de Consertos de TV P&B Transistorizados	1.430,00
137-MS National TC 142M	480,00
138-MS National TC 209	400,00
141-ES Delta – esquemas elétricos vol. 3	480,00
143-ES CCE – esquemas elétricos vol. 8	400,00
145-CT Tecnologia digital – Álgebra Booleana e sistemas numéricos	480,00
146-CT Tecnologia digital – circuitos digitais básicos	1.020,00
147–Ibrape 1 Trans. Baixo Sinal p/ Áudio e Comutação	890,00
149-MC Ibrape vol. 2 – transistores de baixo sinal p/radiofreqüência e efeito de campo	890,00
150-MC Ibrape vol. 3 – transist. de potência	720,00
151-ES Quasar – esquemas elétricos vol. 2	580,00
152-EQ Circ. integ. lineares – substituição	480,00
155-ES CCE – esquemas elétricos vol. 9	400,00
156-PE Amplificadores – grandes projetos – 20, 30, 40, 70, 130, 200W	480,00
157-CT Guia de consertos de rádios portáteis e gravadores transistorizados	400,00
159-MS Sanyo CTP 3720/21/22	480,00
161-ES National TVC – esquemas elétricos	1.430,00
172-CT Multitester – técnicas de medições	1.020,00
179-ES Sony – diag. esquemáticos – áudio	1.020,00
188-ES Sharp – esquemas elétricos vol. 2	1.410,00
192-MS Sanyo CTP 6723 – man. de serviço	480,00
193-GC Sanyo TVC (linha geral de TV)	400,00
199-CT Ajustes e calibragens – rádios AM/FM, tape-decks, toca-discos	400,00
200-ES Sony – TV P&B importado vol. 1	1.500,00
201-ES Sony – TVC importado vol. 1	1.220,00
203-ES Sony – TVC importado vol. 2	1.120,00
211-AP CCE – TVC modelo HPS 14	820,00
212-GT Videocassete – princípios fundamentais – National	1.280,00
213-ES CCE – esquemas elétricos vol. 10	480,00
214-ES Motoradio – esq. elétricos vol. 3	640,00
215-GT Philips – KL8 – guia de consertos	470,00
216-ES Philco – TVC – esq. elétricos	1.220,00
217–Gradiente Volume 4	510,00
219-CT Curso básico – National	760,00
220-PE Laboratório experimental p/ microprocessadores – Protoboard	390,00
221-AP CCE – videocassete mod. VPC 9000 (manual técnico)	1.260,00
222-MS Sanyo – videocassete VHR 1300 MB	640,00
223-MS Sanyo – videocassete VHR 1100 MB	640,00
224-MC Manual de equiv. e caract. de transistores – série alfabética	1.530,00
225-MC Manual de equiv. e caract. de transistores – série numérica	1.530,00
226-MC Manual de equiv. e caract. de transistores 2N – 3N – 4000	1.530,00
228-MS Sanyo – CTP 6750-6751-6752-6753	480,00
229–Sanyo – Vídeo Cassete Modelo VHR – 1600 MB	480,00
230-AP CCE – videocassete VCR 9800	1.170,00
233-ES Motoradio vol. 4	640,00
234-ES Mitsubishi – TVC, ap. de som	1.260,00
235-ES Philco – TV P&B	1.410,00
236-ES CCE – esquemas elétricos vol.11	480,00
238-ES National – ap. de som	1.410,00
239-EQ Equiv. de circ. integrados e diodos	470,00
240-ES Sonata vol. 2	470,00
241-ES Cygnos – esquemas elétricos	1.260,00
242-ES Semp Toshiba – vídeo – com sistema prático de localização de defeitos	1.410,00
243-ES CCE – esquemas elétricos vol. 12	530,00
244-ES CCE – esquemas elétricos vol. 13	530,00
245-AP CCE – videocassete mod. VCP 9X	530,00
246-AP CCE – videocassete mod. VCR 10X	530,00
247-ES CCE – Esquemário de Informática	3.700,00
248-MS CCE – Man. Téc. MC 5000 – XT – Turbo	850,00
249-ES Evadin – Esq. Vídeo Cassete HS 318 M	850,00
251-MS Evadin – Manual Técnico TVC-Mod.2001 Z(1620/21-2020/21)	950,00
252-MS Evadin – VS 403 (40" – Telão) Manual de serviço	1.090,00
253-MS Evadin – TC 3701 (37"-TV) Manual de Serviço	1.090,00
254-ES Sanyo – Vídeo Cassete VHR 2250	530,00
255-ES CCE – Esquemas Elétricos Vol. 14	1.260,00
256-ES Sanyo – Aparelhos de Som	1.100,00
257-ES Sony – Diagramas Esquemáticos – Áudio Vol. 2 (importados)	1.410,00
258-ES Frahm – Áudio	1.060,00
259-ES Semp Toshiba – Áudio	1.100,00
260-MS Evadin – Mitsubishi – TC 3762	750,00
261-CT Compact Disc (Disco Laser) Teoria e Funcionamento	2.200,00
262-ES CCE – Esquemas Elétricos Vol. 5	1.300,00
263-ES Bosch – Toca-Fitas Auto-Rádios Esquemas Elétricos – Vol. 2	1.410,00
264-PE Projetos de Amplificadores de Áudio Transistorizados	1.090,00
265-MS Evadin – Videosom – Manual de Serviço GHV 1240 M Vídeo Cassete	1.090,00
266-MS Evadin – Manual de Serviço VCR – HS 338 M	950,00
267-ES Sony – Diagramas Esquemáticos – Áudio Vol. 3 (nacionais)	1.580,00
268-ES Sony – Diagramas Esquemáticos – Áudio Vol. 4 (nacionais)	1.580,00
269-ES Laner/Vitale/STK/Maxsom/Walfair/ Greynalds/Campeão	1.260,00
270-ES Bosch – Toca-Fitas Auto-Rádios Equaliz. e Boster Vol. 3	1.260,00
271-ES Tojo – Diagramas Esquemáticos	1.580,00
272-ES Polivox – Esquemas Elétricos Vol. 2	2.160,00
273-ES Semp Toshiba – TVC – Diagramas Esq.	860,00
274-VE CCE – Vistas Explodidas – Decks	670,00
275-ES Bosch – Toca-Fitas Digitais – Auto-Rádios Gemini Booster Vol. 4	1.260,00
276-ES CCE – Esquemas Elétricos Vol. 16	1.250,00
277-MS Panassonic (National) Vídeo Cassete Família PV4900	3.650,00
278-MS Panassonic (National) Câmera NV-M7PX / AC – Adaptor	5.910,00
279-CT Curso Básico de Rádio	1.140,00
280-ES Gradiente Esquemas Elétricos Vol. 1	2.040,00
281-ES Gradiente Esquemas Elétricos Vol. 2	2.040,00
282-GT Glossário de Vídeo Cassete	1.590,00
283-MS Forno de Microondas NE-7770B/ NN-5206B/NE-7775B/NE-7660B	1.270,00
284-ES Faixa do Cidadão – PX 11 Metros	1.260,00

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 04-01-91

ALERTA!

ALARME DE APROXIMAÇÃO

Absolutamente à prova de fraudes: Dispara mesmo que a mão esteja protegida por luvas ou a pessoa esteja calçando sapatos de borracha.

Simples de usar: Não precisa de qualquer tipo de instalação; basta pendurar o alarme na maçaneta e ligá-lo!

Baixíssimo consumo: Funciona até 3 meses com somente quatro pilhas pequenas!



Cr$ 3.630,00
+ despesas postais

Pedidos pelo Reembolso Postal à Saber Publicidade e Promoções Ltda.
Preencha a Solicitação de Compra da última página desta revista.