ANO XXIV
Nº 192/1988
Cz$ 1.100,00

SABER ELETRÔNICA

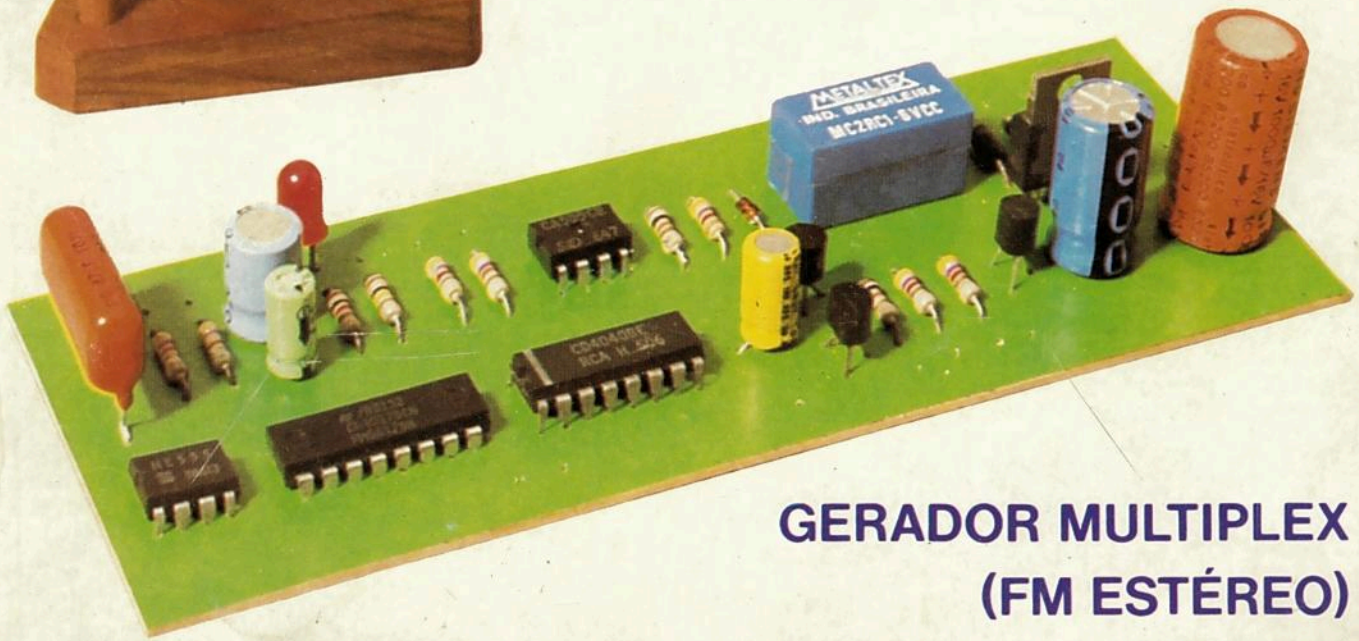


INCREMENTE A FUNÇÃO "MOTOR" DO SEU MSX

OS ACOPLADORES DE RF E SUAS APLICAÇÕES

LM2005 AMPLIFICADOR DE 20W

TEMPO 36
Temporizador para até 36 horas

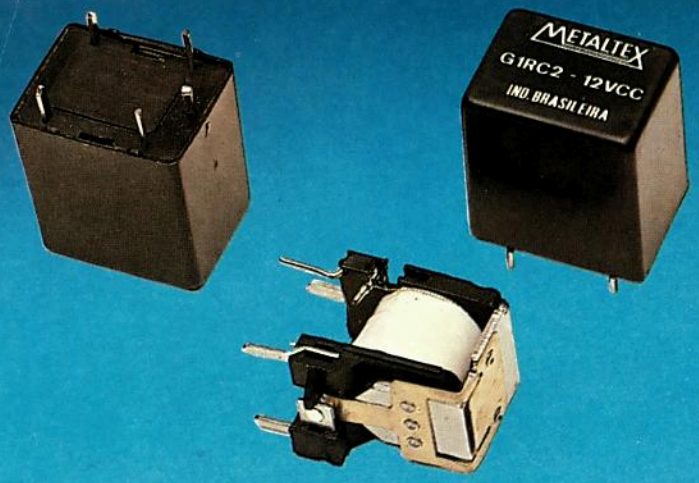


GERADOR MULTIPLEX (FM ESTÉREO)

1406 / Altamira, Boa Vista, Macapá, Manaus, Rio Branco, Santarém Cz$ 1.430,00

METALTEX

30 ANOS DE TRADIÇÃO E TECNOLOGIA



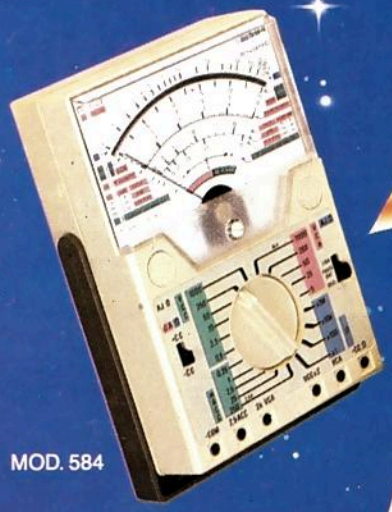
RELÉ MINIATURA G

- Baixo custo
- Montagem direta em circuito impresso
- 1 contato reversível, NA ou NF, para 10A resistivos
- Dimensões: 21,2 x 16,2 x 23,2mm
- Disponível em versões sensíveis e ultra-sensíveis
- Consulte-nos sobre os demais relés de nossa completa linha e comprove nossas vantagens em qualidade, preço, prazo de entrega e atendimento.

PRODUTOS ELETRÔNICOS METALTEX LTDA.
Rua José Rafaelli, 221 – CEP 04763 – Socorro – Sto. Amaro – São Paulo – Brasil – Tel. (011) 548-6311
TELEX 1138239 PEMX BR – INDÚSTRIA BRASILEIRA

CRIA ARTE

ENGRO



MOD. 584



MOD. 484

MULTÍMETROS: ANALÓGICO E ELETRÔNICO ANALÓGICO.

Dotados de extrema sensibilidade, medem com segurança e precisão valores de tensão, correntes e resistência.

Mod. 484 - analógico
Sensibilidade: CC - 20 Kohms/volt
CA - 9 Kohms/volt

Mod. 584 - eletrônico analógico
Impedância de entrada: CC - 10 Mohms
CA - 1 Mohm

- Assistência Técnica Garantida.

INSTRUMENTOS ELÉTRICOS ENGRO S.A.

MATRIZ e FÁBRICA: R. das Margaridas, 221 – SÃO PAULO (SP) – Telefone: (011) 542-2511 – Telex 1137837 **REPRESENTANTES:** AM (092) 232-5286 • BA (071) 226-4401 • CE (085) 226-7776 • DF (061) 274-7455 • ES (027) 223-1324 • GO (062) 261-4343 • MA (098) 222-6180 • MG (031) 375-2822 • MS/MT (067) 382-9286 • PA (091) 222-5187 • PE (081) 268-0044 • PI (086) 222-6550 • PR • SC (041) 263-3402 • RJ (021) 220-7711 • RS (0512) 42-1058 • SP (0122) 42-5403/(0195) 24-4400/(0192) 31-4846 • SP (011) 295-6712/61-9158/523-0788

24 NOV 1988

SABER ELETRÔNICA

nº 192

ARTIGO DE CAPA

3 Tempo 36 – Temporizador para até 36 horas

TELECOMUNICAÇÕES

13 Os acopladores de RF e suas aplicações

INFORMÁTICA

34 Incremente a função MOTOR do seu MSX

50 MSX como injetor de sinais

SEÇÕES

20 Notícias & Lançamentos

51 Projetos dos leitores

59 Informativo industrial

60 Publicações técnicas

66 Seção dos leitores

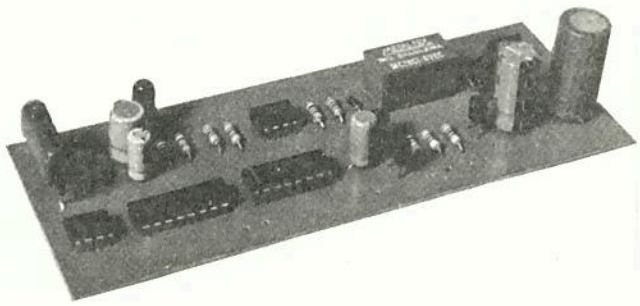
73 Reparação Saber Eletrônica (fichas de nº 56 a 63)

77 Arquivo Saber Eletrônica (fichas de nº 167 a 170)

BANCADA

67 Gerador de 455kHz para ajuste de FI

71 O rádio como seguidor de sinais



Capa – Foto do protótipo do "Tempo 36" – Temporizador para até 36 horas.

DIVERSOS

22 Filtros ativos com operacionais

30 LM2005 – Amplificador de 20W

36 Circuitos com Darlington de potência

55 Circuitos & Informações

69 Circuitos comerciais – Stereo Music Center SS9000U – National

MONTAGENS

8 Gerador multiplex (FM estéreo)

26 Controle por toque para eletrodomésticos

39 Controle de luminosidade

48 Divisor programável de freqüência

52 Elevador de oitava

56 Luz desvanescente cíclica

EDITORA SABER LTDA.

Diretores
Hélio Fittipaldi,
Thereza Mozzato Ciampi Fittipaldi

Gerente Administrativo
Eduardo Anion

SABER ELETRÔNICA

Editor e Diretor
Hélio Fittipaldi

Diretor Técnico
Newton C. Braga

Supervisão Técnica
Alexandre Braga

Departamento de Produção
Coordenação: Douglas S. Baptista Jr.
Desenhos: Almir B. de Queiroz, Belkis Fávero, Neide Harumi Ishimine, Carlos Felice Zaccardelli
Composição: Élina Campana Pinto
Paginação: Celma Cristina Ronquini

Publicidade
Maria da Glória Assir

Fotografia
Cerri

Fotolito
Studio Nippon

Impressão
W. Roth & Cia. Ltda.

Distribuição
Brasil: DINAP
Portugal: Distribuidora Jardim Lda.

SABER ELETRÔNICA 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. Matriculada de acordo com a Lei de Imprensa sob nº 4764, livro A, no 5º Registro de Títulos e Documentos – SP. **Números atrasados:** pedidos à Caixa Postal 14.427 – CEP 02199 – São Paulo – SP, ao preço da última edição em banca mais despesas postais.

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

EDITORIAL

Como artigo de capa deste mês apresentamos um temporizador para intervalos de até 36 horas: o TEMPO 36. Segundo pudemos constatar, os temporizadores normalmente encontrados em nosso comércio não ultrapassam o período de 4 horas, sendo raros os que chegam a 24 horas, o que é insuficiente para algumas aplicações. Levando isso em consideração projetamos o TEMPO 36, que sem dúvida irá solucionar problemas do tipo acionamento de automatismos para piscinas, alimentação automática de animais em viveiros, irrigação de jardins ou canteiros etc.

No artigo "Gerador multiplex" temos, além da utilidade prática do projeto, em calibração e ajustes de receptores de FM estéreo, a oportunidade de verificar "de perto" os princípios de modulação e multiplexação, assim como as bases para o desenvolvimento de um transmissor de FM estéreo!

Merecem também destaque, além de outros, os artigos "Incremente a função MOTOR do seu MSX", que dá ao usuário dos microcomputadores dessa linha uma nova utilidade à função MOTOR, e "Os acopladores de RF e suas aplicações", em que o Prof. Francisco Bezerra Filho dá uma verdadeira aula sobre os acopladores de RF, que são elementos indispensáveis a qualquer bom laboratório de telecomunicações.

Hélio Fittipaldi

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

Tempo 36 - Temporizador para até 36 horas

Os temporizadores que normalmente encontramos no comércio especializado ou que são descritos em revistas de eletrônica se caracterizam por não fornecerem controles para tempos maiores que uma ou duas horas. São todos temporizadores de curtos intervalos, sendo raros os que vão além de 4 horas e dificilmente encontrados os que tenham ciclos de 24 horas ou mais. Levando em conta que existem aplicações em que ciclos de até 1 dia são necessários, projetamos este circuito que pode fazer o acionamento único ou cíclico de cargas em intervalos que vão desde alguns minutos até perto de 36 horas. As aplicações para tal aparelho serão exploradas no decorrer do próprio artigo.

Newton C. Braga

Um temporizador com capacidade para controlar cargas em intervalos que vão de algumas dezenas de minutos até perto de 36 horas encontra muitas utilidades práticas. Podemos citar como exemplo a ligação de lâmpadas de varandas ou vitrines, o acionamento de automatismos para piscinas, a alimentação automática de animais em viveiros, a irrigação de jardins ou canteiros de plantas etc.

O circuito que propomos tem uma estrutura bastante simples, visando ser barato e de fácil montagem; por isso, não havendo um controle preciso da base de tempo, a precisão final vai depender muito do ajuste feito pelo usuário.

De fato, a precisão não pode ser considerada como ponto forte deste projeto, pois a base de tempo será ajustada manualmente. Assim, uma variação de apenas 1% no ajuste, que em aplicações normais é perfeitamente tolerável, num ciclo de 36 horas de temporização significará uma variação de aproximadamente 21 minutos. Numa aplicação crítica, como um controle de processo, esta variação talvez não seja admitida, mas numa aplicação doméstica, como por exemplo a alimentação de animais ou a irrigação de vasos ou canteiros, ela não terá muita importância.

Mesmo considerando esta limitação, as possibilidades de uso ainda são muitas, principalmente levando-se em conta alguns recursos técnicos oferecidos pelo circuito. Dentre estes recursos destacamos os seguintes:

a) Acionamento da base de tempo pela rede e ao mesmo tempo por pilhas, o que significa que na falta de energia o ciclo de contagem não será afetado: o circuito continuará marcando normalmente o tempo para um acionamento normal no final do processo, quando a energia estiver restabelecida.

b) Três tipos de acionamento para as cargas ou aparelhos controlados.

O primeiro tipo de acionamento consiste em se desligar alguma coisa no final do intervalo programado. Nesta modalidade, ao desligar o aparelho controlado o temporizador também "se desliga", cortando sua própria alimentação. Uma aplicação interessante para esta modalidade de operação, com intervalos mais curtos, é como TV-timer, desligando um televisor caso você durma, esquecendo-o ligado.

O segundo tipo de acionamento consiste na ativação de uma carga no final do intervalo previsto. O temporizador liga essa carga depois do tempo programado, mantendo-a ligada permanentemente. Para que ela seja desligada será preciso que você o faça.

Finalmente, temos a aplicação com dupla temporização. Nesta aplicação podemos ligar alguma coisa, no final do tempo programado, por um tempo determinado. Explicamos melhor: podemos programar o aparelho para ligar um motor, por exemplo, no final de 24 horas e, numa segunda programação, para que ele fique ligado por 30 minutos. A segunda temporização pode ser ajustada entre alguns minutos e perto de 1 hora.

CARACTERÍSTICAS

- Tensão de alimentação: 110/220VCA (mais 4 pilhas)
- Corrente máxima de carga: 2A
- Faixa de tempos da primeira temporização: 30 minutos a 36 horas
- Faixa de tempos da segunda temporização: 1 minuto a 1 hora
- Escalas: 2
- Modalidades de operação: 3
- Número de circuitos integrados: 5

O CIRCUITO

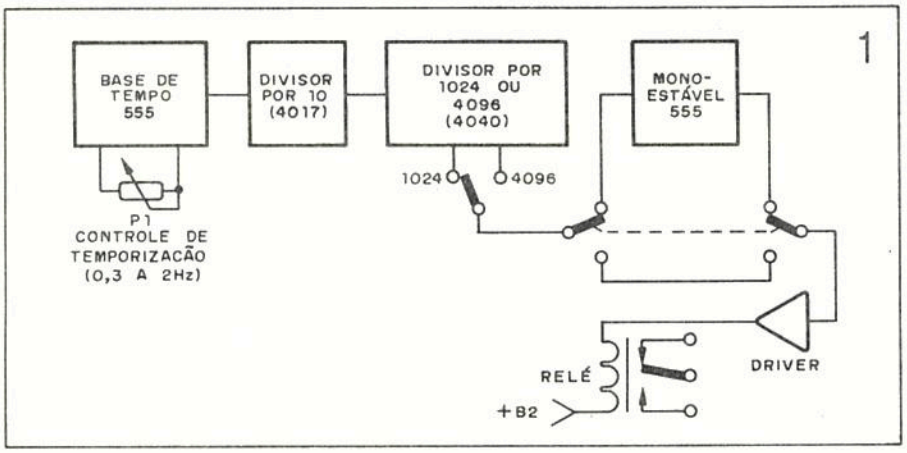
Um dos problemas dos temporizadores que se baseiam exclusivamente nos integrados 555 é o máximo intervalo obtido, que depende das fugas dos capacitores empregados. Normalmente, os intervalos máximos conseguidos estão em torno de 1 hora.

No entanto, levando-se em conta que podemos utilizar um 555 como base de tempo e multiplicar os intervalos com a ajuda de circuitos próprios, o projeto de intervaladores para maiores tempos se torna possível. É o que fazemos no nosso projeto, que tem uma disposição em blocos conforme mostra a figura 1.

Assim, temos em primeiro lugar um astável 555 que gera pulsos intervalados na razão de 18 a 120 pulsos por minuto, o que corresponde a freqüências de 0,3 a 2,0Hz.

Numa primeira fase, estes pulsos são divididos por 10 num integrado 4017, que consiste num contador de 10 estágios bastante conhecido. Isso significa que na saída do 4017 (pino 11) obtemos 1 pulso a cada 10 pulsos gerados pelo 555, o que corresponde a freqüências de 0,03 a 0,2Hz, ou 1,8 a 12 pulsos por minuto.

Os pulsos retangulares deste integrado são enviados à etapa seguinte, que consiste num integrado 4040. Este integrado possui um contador binário de 12 estágios capaz de fazer a divisão de freqüências por números inteiros de 2 até 4096.



Isso significa que, levando-se em conta a divisão por 10 da etapa anterior com o 4017, podemos ter a divisão dos pulsos produzidos pelo 555 por valores até 40 960, ou seja, uma ampliação da capacidade de temporização deste componente de até 40 960 vezes!

Desse modo, operando o 555 numa faixa de freqüências em que não existem problemas de fugas dos capacitores, pois não precisamos sequer empregar eletrolíticos, chegamos facilmente a intervalos tão longos como as 36 horas propostas.

O cálculo da temporização para elaboração da escala com as divisões sucessivas do 4017 e do 4040 é relativamente simples. Para saber como fazer o ajuste para o ponto de 12 horas, por exemplo, basta proceder da seguinte forma:

a) Multiplicamos o tempo em horas por 60, para obter os minutos. No nosso caso: 12 x 60 = 720 minutos

b) Dividimos o fator de multiplicação do circuito pelo tempo em minutos, para encontrar a freqüência do 555 em pulsos por minuto. No caso: 40 960/720 = 56,88 p.p.m

c) Para obter este ponto da escala, bastará encontrar a posição do potenciômetro em que tenhamos 56,88 pulsos por minuto. Um led ligado na saída do 555 permite que este ajuste seja feito experimentalmente com a ajuda de um relógio ou cronômetro comum.

Para outros valores de tempos das escalas, aplicamos proporções diretas. Assim, para 36 horas temos 19 pulsos por minuto, e para 24 horas 28,4 pulsos por minuto.

Para os tempos menores, uma segunda escala é utilizada, comutando-se o 4040 para uma saída em que temos a divisão por 1024. Nestas condições, o fator de ampliação ficará sendo de 10 240, ou seja, os tempos da primeira escala ficarão divididos por 4. Isso significa que no ponto em que obtivemos o ajuste para um ciclo de 12 horas ou 56,88 pulsos por minuto, temos nesta escala 6 horas de temporização.

Para um tempo mínimo na primeira escala da ordem de 6 horas, por exemplo, temos um tempo mínimo de 1 hora e meia (90 minutos) na segunda escala.

Os pulsos de saída do 4040 nas duas escalas são levados a dois circuitos separados, selecionados pela chave "modo "(S3).

Na posição em que o sinal é levado a Q2 e Q3 temos o acionamento simples do relé, em duas modalidades selecionadas pela chave S5. A primeira modalidade é aquela em que desligamos alguma coisa no final do tempo programado, e a segunda é aquela em que ligamos alguma coisa no final da temporização.

Na posição em que o sinal é aplicado à base de Q1 temos o disparo de um 555 (CI-4) na configuração monoestável com o tempo de ação ajustado por P2.

Nestas condições o pulso de comando no final do tempo programado faz com que o relé atue sobre a carga durante um tempo que depende do ajuste de P2 e do valor de C5. Podemos ajustar o potenciômetro para fornecer intervalos de 1 minuto até perto de 1 hora. O capacitor C5 poderá ser alterado caso você deseje outros intervalos, mas deve ser sempre de boa qualidade para que fugas não afetem o funcionamento do circuito.

A fonte de alimentação leva por base um regulador de tensão μA7806 e um conjunto de pilhas.

Com a tensão da fonte disponível as pilhas não fornecem corrente à carga, mas em caso de falta de energia as pilhas entram em ação, fornecendo energia apenas para o 555 que serve de base de tempo e para os divisores, que apresentam um consumo de corrente bastante baixo. Assim, em caso de corte de energia, a temporização continua normalmente com o acionamento do relé no final do tempo programado, sem problemas.

No corte de energia a alimentação da etapa de acionamento do relé também é cortada, mesmo porque não haverá energia para acionar a carga!

O diagrama completo do temporizador de longo período é mostrado na figura 2.

MONTAGEM

A placa de circuito impresso em tamanho natural é dada na figura 3.

No projeto original utilizamos relés do tipo MC2RC1 (Microrrelé Metaltex) com capacidade de corrente de até 2 ampères por contato, mas em caso de necessidade o desenho pode ser facilmente alterado para receber outros tipos de relés.

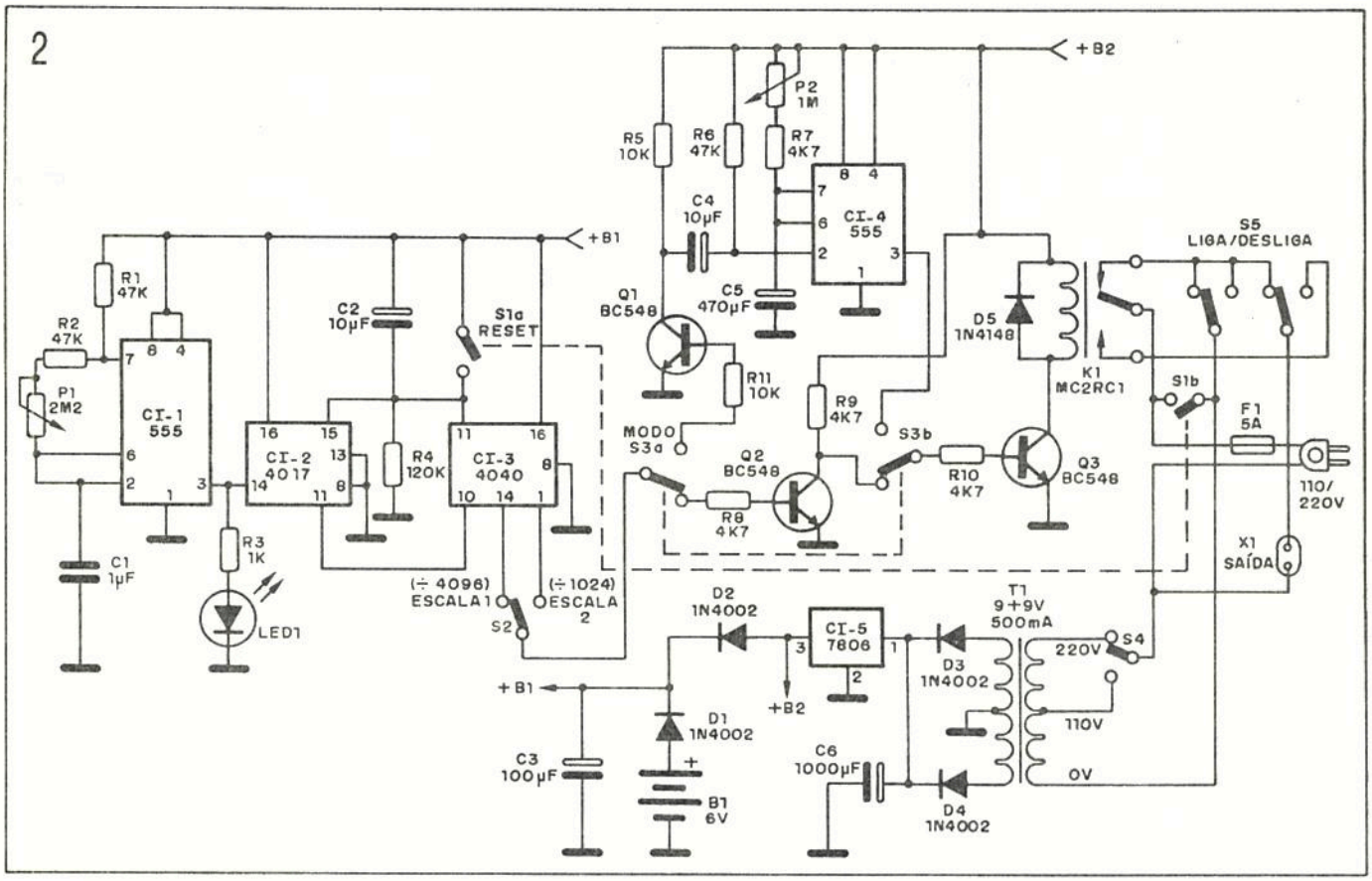
Para os integrados sugerimos a adoção de soquetes DIL, e o CI-5 deve ser dotado de um pequeno radiador de calor.

Na verdade, uma alteração possível para o projeto seria a troca do relé de 6V por um de 12V, e a alimentação por bateria da mesma tensão, caso em que unidades de automóveis ou motos poderiam ser usadas, inclusive para o acionamento da carga. Neste caso o circuito seria alimentado por uma única bateria (de 12V) e não mais pela rede local.

O transformador de alimentação tem enrolamento primário de 110 e 220V, e secundário de 9+9V com pelo menos 500mA de corrente.

O capacitor eletrolítico C6, de 1000μF, tem uma tensão de trabalho de pelo menos 16V, enquanto que C2, C3, C4 e C5 podem ter tensões a partir de 6V.

Na base de tempo, onde se exige um capacitor de boa qualidade, optamos por um de poliéster de 1μF. Com este valor a escala sugerida para o aparelho é praticamente direta. No entanto, valores na faixa dos 470nF aos 1μF podem ser utilizados, com uma calibração correspondente que leva a uma nova escala.



LISTA DE MATERIAL

CI-1, CI-4 – µA555 – circuito integrado temporizador
CI-2 – CD4017 – circuito integrado CMOS
CI-3 – CD4040 – circuito integrado CMOS
CI-5 – µA7806 – circuito integrado regulador de tensão
Q1, Q2, Q3 – BC548 ou equivalente – transistores NPN de uso geral
D1, D2, D3, D4 – 1N4002 ou equivalente – diodos de silício
D5 – 1N4148 ou equivalente – diodo de silício
K1 – MC2RC1 – microrrelé Metaltex de 6V
Led1 – led vermelho comum
T1 – transformador com primário de 110V e 220V e secundário de 9+9V x 500mA
F1 – fusível de 5A
P1 – 2M2 – potenciômetro linear
P2 – 1M ou 2M2 – potenciômetro linear
R1, R2, R6 – 47k – resistores (amarelo, violeta, laranja)
R3 – 1k – resistor (marrom, preto, vermelho)
R4 – 120k – resistor (marrom, vermelho, amarelo)
R5, R11 – 10k – resistores (marrom, preto, laranja)
R7, R8, R9, R10 – 4k7 – resistores (amarelo, violeta, vermelho)
C1 – 1µF – capacitor de poliéster (ver texto)
C2, C4 – 10µF – capacitores eletrolíticos
C3 – 100µF – capacitor eletrolítico
C5 – 470µF – capacitor eletrolítico
C6 – 1000µF – capacitor eletrolítico
S1 – interruptor de pressão de 2 pólos
S2 – chave de 1 pólo x 2 posições
S3 – chave de 2 pólos x 2 posições
S4 – chave comutadora de tensão 110/220V (1 pólo x 2 posições)
S5 – chave de 2 pólos x 2 posições
B1 – 6V – 4 pilhas médias ou grandes
X1 – tomada
Diversos: caixa para montagem, suporte para 4 pilhas médias ou grandes, placa de circuito impresso, knobs para os potenciômetros, suporte para fusível, fios, solda, parafusos, porcas etc.

Os resistores são todos de 1/8 ou 1/4W, e os diodos podem ser tanto os 1N4002 como equivalentes de maior tensão. Para D5 qualquer diodo de uso geral serve, inclusive os 1N4002.

O led é do tipo comum, não sendo componente crítico. Além de monitorar o funcionamento do aparelho, ele também serve para sua calibração.

Os dois potenciômetros devem ser lineares de boa qualidade, pois deles vai depender a precisão da escala principal e da escala da segunda temporização.

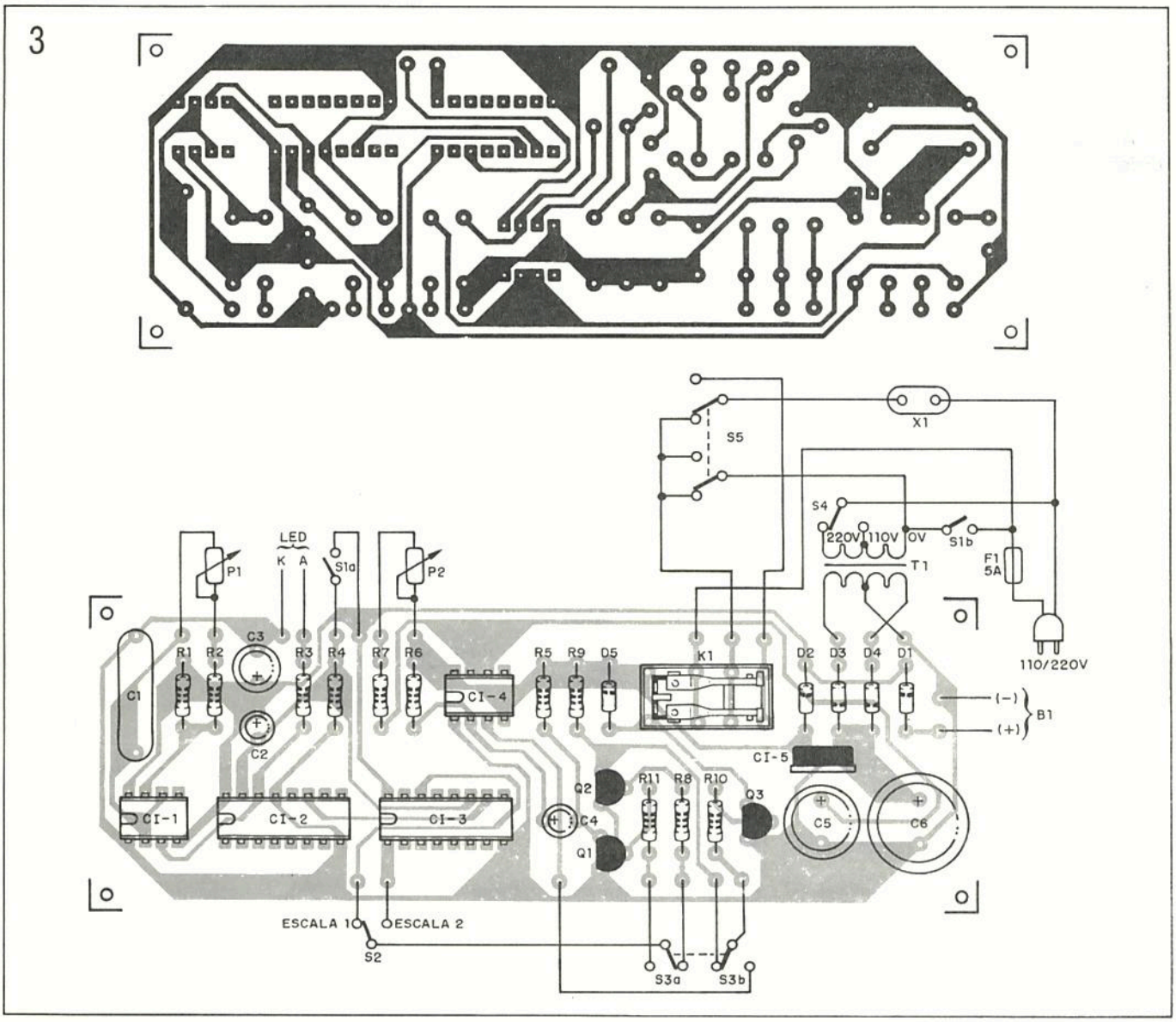
Para os transistores podemos usar os BC548 ou quaisquer equivalentes de uso geral NPN, como os BC237, BC238, BC547 etc.

Para o fusível de 5A deve ser utilizado um suporte apropriado, assim como para as pilhas.

Na tabela 1 damos a escala de tempos para os valores de componentes usados.

% do giro de P1	Tempo	
	Escala 1	Escala 2
0	72 minutos	18 minutos
3,4	3 horas	45 minutos
6,8	6 horas	90 minutos
14,5	12 horas	3 horas
36	18 horas	4,5 horas
63,6	24 horas	6 horas
100	36 horas	9 horas

TABELA 1



Lembramos que os pontos marcados na escala não levam em conta a tolerância normal dos componentes. Assim, tomando como base esta escala, será interessante que você marque na sua os pontos correspondentes, tendo por orientação o procedimento que daremos mais adiante, na parte referente à prova e uso.

Como o aparelho tem dois setores, um que trabalha com baixa tensão e outro que trabalha com a alta tensão da rede, é importante tomar muito cuidado na montagem para que não ocorram curtos entre os dois, o que facilmente danificaria os componentes mais delicados.

Embora o circuito tenha boa imunidade a ruídos, não é conveniente que os fios de ligação aos potenciômetros sejam muito longos.

As funções de todos os controles ficarão claras nas explicações que daremos a seguir.

PROVA E USO

Será interessante ligar uma lâmpada comum em X1 para verificar o funcionamento do aparelho até o acionamento final do relé.

Inicialmente, ajuste S4 para a tensão de sua rede (110V ou 220V).

Depois, ligue a unidade, quando então o led deve começar a piscar em velocidade que depende do ajuste de P1. A chave de reset S1 permite que se reinicie a contagem do tempo em qualquer momento.

A chave S5 deve estar na função liga, quando a carga será ativada no final do período. S3 pode ser colocada inicialmente na posição em que temos o acionamento sem temporização, ou seja, que coloca Q2 e Q3 no circuito.

A chave S2 pode ser colocada inicialmente na escala 1.

Ajustando P1 para maior velocidade das piscadas, em algum tempo deve ocorrer o acionamento do relé. Este tempo será da ordem de 1 hora ou pouco mais.

Com um multímetro, ou mesmo um led e um resistor de 1k, podemos verificar a passagem dos pulsos pelo 4017 e 4040.

Verificado o acionamento do relé na função direta, passamos a chave S3 para o modo temporizado e resetamos o aparelho para que a contagem do tempo recomece.

Uma vez verificado o funcionamento podemos pensar na obtenção

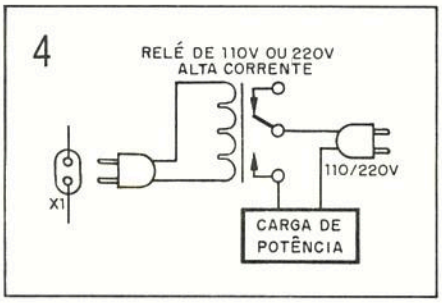
da escala. Como a divisão de freqüência se faz por um valor fixo, podemos fazer a calibração da escala simplesmente em função das piscadas do led, o que é muito simples.

Assim, para a chave na posição de divisão por 40 960 (escala 1) temos os valores de temporização mostrados na tabela 2.

Para a escala 2, divisão por 10 240, basta dividir por 4 os valores de tempo da tabela 2.

Pulsos por minuto (piscadas do led)	Tempo
18,9	36 horas
28,4	24 horas
37,6	18 horas
56,8	12 horas
113	6 horas
226	3 horas

TABELA 2



Um retoque dos ajustes pode ser feito se, no final dos longos intervalos, for constatada uma variação muito grande no tempo obtido.

Para usar o sistema é preciso levar em consideração a corrente máxima de controle do relé. Assim, na rede de 110V, aparelhos de mais de 200W não devem ser acionados, e na rede de 220V o limite está em torno de 400W.

Para potências maiores podemos usar um segundo relé, de maior capacidade de corrente, conforme mostra a figura 4.

% do giro de P1	Tempo
0	2,4 segundos
10	47 segundos
20	90 segundos
30	2,5 minutos
40	3 minutos
50	4 minutos
60	5 minutos
70	5,5 minutos
80	6 minutos
90	7,5 minutos
100	8 minutos

TABELA 3

A escala da segunda temporização é mostrada na tabela 3. O cálculo dos extremos, em função do capacitor C5 e da associação P2 + R7, pode ser feito pela fórmula:

$T = 1{,}1 \times C5 \times (P2 + R7)$ ■



Você que é iniciante ou hobista encontrará na Revista ELETRÔNICA TOTAL muitos projetos e coisas interessantes do mundo da eletrônica!

NA EDIÇÃO Nº 4:

- Controlador de tempo
- Emissor de alerta em FM
- Antena de quadro com reforçador de ondas curtas
- Amplificador de prova
- Testes e verificações em transformadores
- Enciclopédia Eletrônica Total
- E muito mais...

JÁ NAS BANCAS!

Gerador multiplex (FM estéreo)

Este circuito produz um sinal de FM Multiplexado (Estéreo) que pode servir de base para a calibração de receptores e também para a elaboração de uma pequena emissora de FM estéreo, respeitando-se as restrições legais, é claro. O circuito é bastante acessível e utiliza componentes comuns.

José Carlos Ribeiro

A produção de um sinal de FM estéreo para a calibração de receptores é de grande importância em qualquer oficina de reparação. O mesmo sistema também pode ser considerado fundamental para a montagem de um transmissor estéreo caseiro, que pode ser empregado para gravações à distância ou para a difusão de som dentro de um grande ambiente, sem fio.

O aparelho descrito é bastante interessante e utiliza componentes comuns, produzindo sinais multiplexados na faixa de FM a partir de fontes de modulação internas e externas.

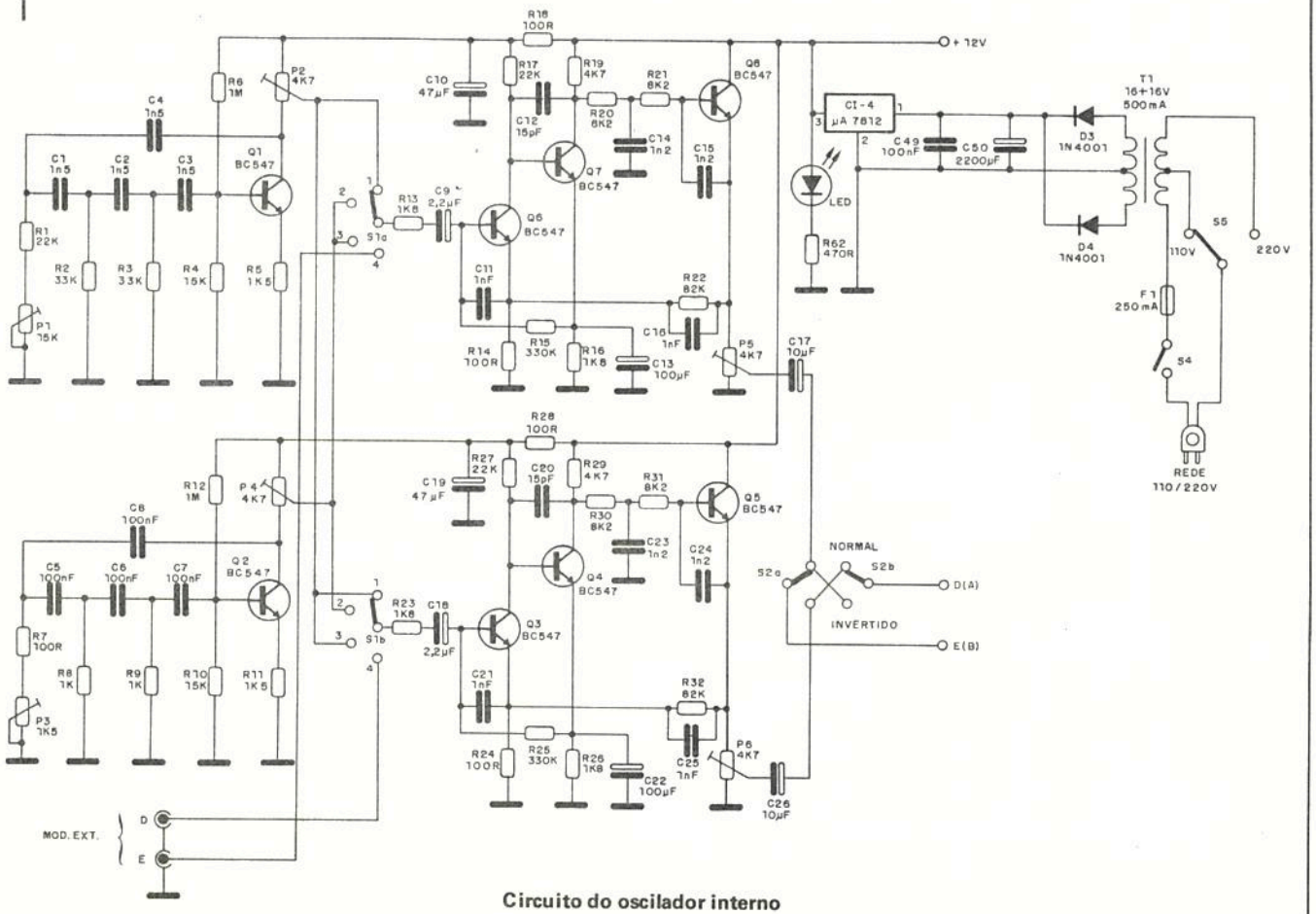
Com a modulação interna temos dois osciladores de áudio, um para cada canal, com freqüências ligeiramente diferentes, facilitando assim ao máximo a utilização do aparelho na calibração ou reparação de receptores de FM. Com a modulação externa podemos usar o sistema como emissor, aplicando o sinal de fontes como toca-discos, gravadores, microfones, geradores de efeitos sonoros e até mesmo instrumentos musicais.

O CIRCUITO

No diagrama da figura 1 temos o setor de áudio e de alimentação.

Em torno de Q1 e Q2 temos dois osciladores por deslocamento de fase, cuja função é produzir sinais de baixas freqüências fixos que servem de pa-

1



Circuito do oscilador interno

drão para a calibração ou verificação dos decodificadores. Os trim-pots P1 e P3 ajustam os pontos de funcionamento destes osciladores, cujas freqüências são dadas pelos capacitores C1 a C4 e C5 a C8. Os sinais destes osciladores são aplicados a dois pré-amplificadores, cada qual com 3 transistores (Q3 a Q8).

O sinal a ser aplicado aos pré-amplificadores pode ser comutado através da chave S1. Na posição 1 desta chave levamos o sinal do oscilador em torno de Q2 aos dois canais, obtendo assim um sinal mono ou o mesmo tom nos dois canais. Na posição 2 aplicamos o sinal do oscilador em torno de Q2 aos dois canais. Na posição 3 temos o sinal de um oscilador num pré-amplificador e o do outro no segundo pré-amplificador. Na posição 4 conectamos os pré-amplificadores às entradas de modulação externa (Mod. Ext.).

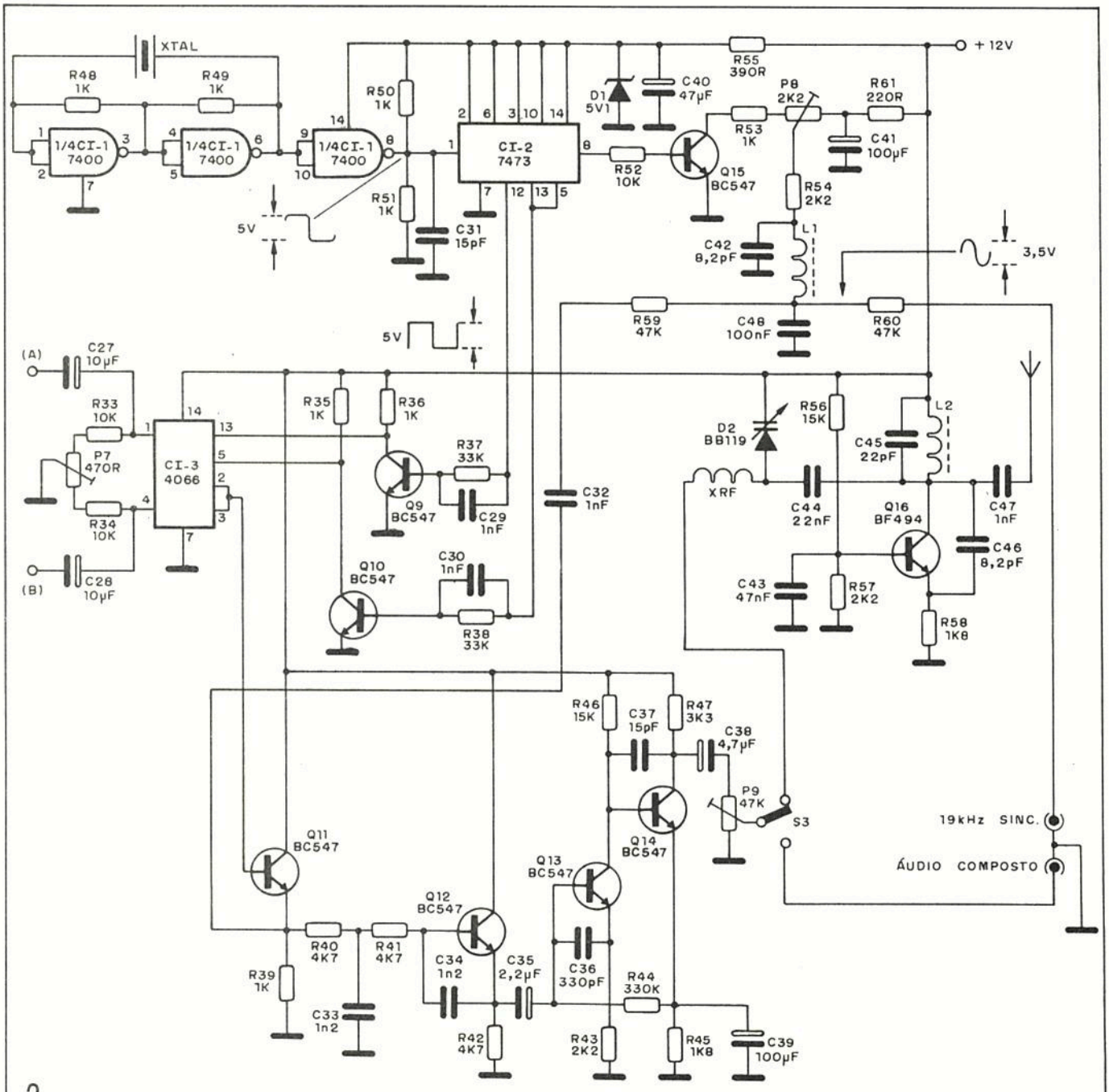
A fonte de alimentação regulada que faz parte desta etapa tem um integrado regulador do tipo μA7812, que fornece os 12V para todo o circuito.

No diagrama da figura 2 temos o setor de multiplexação, que opera da seguinte maneira:

Duas das quatro portas NAND de um 7400 formam um oscilador cuja freqüência de 76kHz é determinada pelo cristal (XTAL).

Este sinal é levado ao 7473, que consiste em dois flip-flops JK, onde sua freqüência é dividida de modo a se obter 38kHz para o chaveamento das chaves analógicas (4066) e 19kHz para o sinal piloto.

Como o cristal é o elemento crítico



2

Circuito de multiplexação

deste projeto, e como sua obtenção pode ser difícil, damos na figura 3 uma variante para este setor do aparelho.

Esta variante consiste em se montar em torno do mesmo 7400, usando duas de suas portas NAND, um oscilador controlado por um filtro cerâmico de 455kHz, que pode ser conseguido com relativa facilidade, inclusive de rádios transistorizados fora de uso.

O sinal deste circuito, depois de passar por um buffer, que é uma das portas NAND do 7400, é levado a um divisor por 6 formado por um integrado 7492. Nestas condições, temos uma freqüência de 75,833kHz que está bem próxima dos 76kHz e que então pode ser levada de volta ao 7473 para divisão por 2, quando se obtém 37,916kHz, e novamente por 2, quando se obtém 18,958kHz para o sinal piloto.

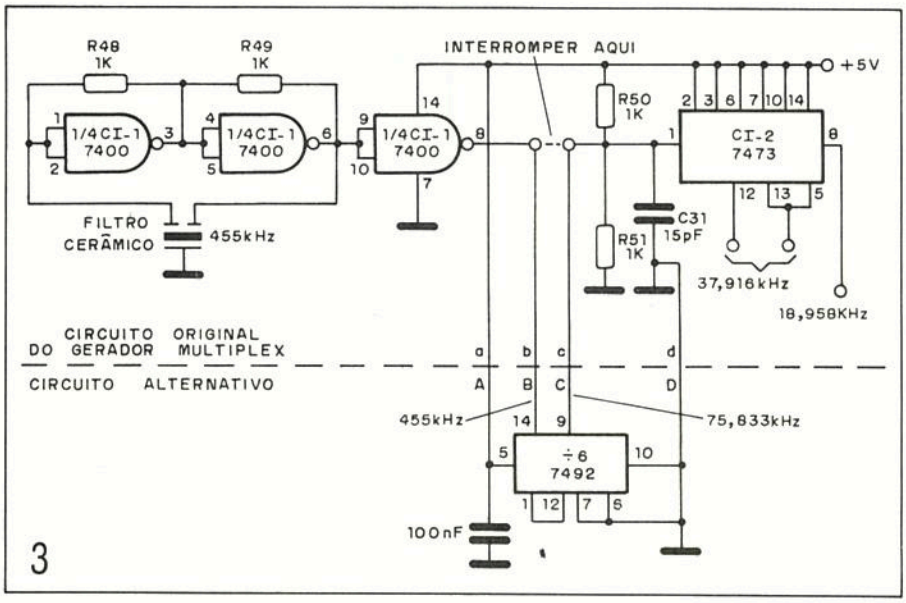
Veja que, usando deste artifício obtemos uma variação de freqüência para os sinais gerados menor que 1%, o que está dentro da margem de operação de todos os decodificadores usados em receptores comuns.

Voltando ao 7473 (CI-2), o sinal de sua saída de 39kHz é aplicado ao 4066, que consiste em 4 chaves analógicas, de modo a produzir a comutação das entradas. Esta comutação é feita com um sistema complementar, o que quer dizer que quando duas entradas são ativadas (duas chaves) as outras duas são desativadas, com uma troca constante de posição (canais) dos sinais de entrada.

Isso é conseguido com uma disposição cruzada das ligações destas chaves, que são sincronizadas pelas duas saídas do 7473 na freqüência de 39kHz.

A saída de 18kHz é aplicada a um transistor (Q15), sendo então levada à etapa final do aparelho, que é o transmissor.

Os sinais já multiplexados da saída do 4066 são levados a um pré-amplifi-



LISTA DE MATERIAL

Semicondutores:
CI-1 – 7400 – circuito integrado TTL
CI-2 – 7473 – circuito integrado TTL
CI-3 – 4066 – circuito integrado CMOS
CI-4 – μA7812 – circuito integrado regulador de tensão
Q1 a Q15 – BC547 ou equivalente – transistores NPN de uso geral
Q16 – BF494 – transistor NPN de RF
D1 – 5V1 – diodo zener de 400mW
D2 – BB119 – Varicap
D3, D4 – 1N4001 – diodos de silício
Led – led comum

Resistores (1/8W, salvo especificação contrária – valores em ohms):
R1, R17, R27 – 22k (vermelho, vermelho, laranja)
R2, R3, R37, R38 – 33k (laranja, laranja, laranja)
R4, R10, R46, R56 – 15k (marrom, verde, laranja)
R5, R11 – 1k5 (marrom, verde, vermelho)
R6, R12 – 1M – (marrom, preto, verde)
R7, R14, R24 – 100R (marrom, preto, marrom)
R8, R9, R48, R49, R35, R36, R39, R50, R51, R53 – 1k (marrom, preto, vermelho)
R13, R23, R16, R26, R45, R58 – 1k8 (marrom, cinza, vermelho)
R15, R25, R44 – 330k (laranja, laranja, amarelo)
R18, R28 – 100R x 1W (marrom, preto, marrom)
R19, R29, R40, R41, R42 – 4k7 (amarelo, violeta, vermelho)
R20, R21, R30, R31 – 8k2 (cinza, vermelho, vermelho)
R22, R32 – 82k (cinza, vermelho, laranja)
R33, R34, R52 – 10k (marrom, preto, laranja)
R43, R54, R57 – 2k2 (vermelho, vermelho, vermelho)
R47 – 3k3 (laranja, laranja, vermelho)
R55 – 390R x 1W (laranja, branco, marrom)
R59, R60 – 47k (amarelo, violeta, laranja)
R61 – 220R (vermelho, vermelho, marrom)
R62 – 470R (amarelo, violeta, marrom)

Trim-pots:
P1 – 15k
P2, P4, P5, P6 – 4k7
P3 – 1k5
P7 – 470R
P8 – 2k2
P9 – 47k

Capacitores:
C1, C2, C3, C4 – 1n5
C5, C6, C7, C8, C48, C49 – 100nF
C9, C18, C35 – 2,2μF x 10V
C10, C19, C40 – 47μF x 16V
C11, C21, C16, C25, C29, C30, C32, C47 – 1nF
C12, C20, C31, C37 – 15pF
C13, C22, C39, C41 – 100μF x 16V
C14, C15, C23, C24, C33, C34 – 1n2
C17, C26, C27, C28 – 10μF x 10V
C36 – 330pF
C38 – 4,7μF
C42, C46 – 8,2pF
C43 – 47nF
C44 – 22nF
C45 – 22pF
C50 – 2200μF x 25V

Diversos:
L1, L2 – ver texto
XRF – ver texto
T1 – transformador com primário de acordo com a rede local e secundário de 16+16V x 500mA
F1 – fusível de 250mA
S1 – chave de 2 pólos x 4 posições
S2 a S5 – chaves HH (2 pólos x 2 posições)
Placa de circuito impresso, fios, solda, caixa para montagem etc.

cador formado pelos transistores Q11 a Q14, que os leva a um nível de utilização apropriado.

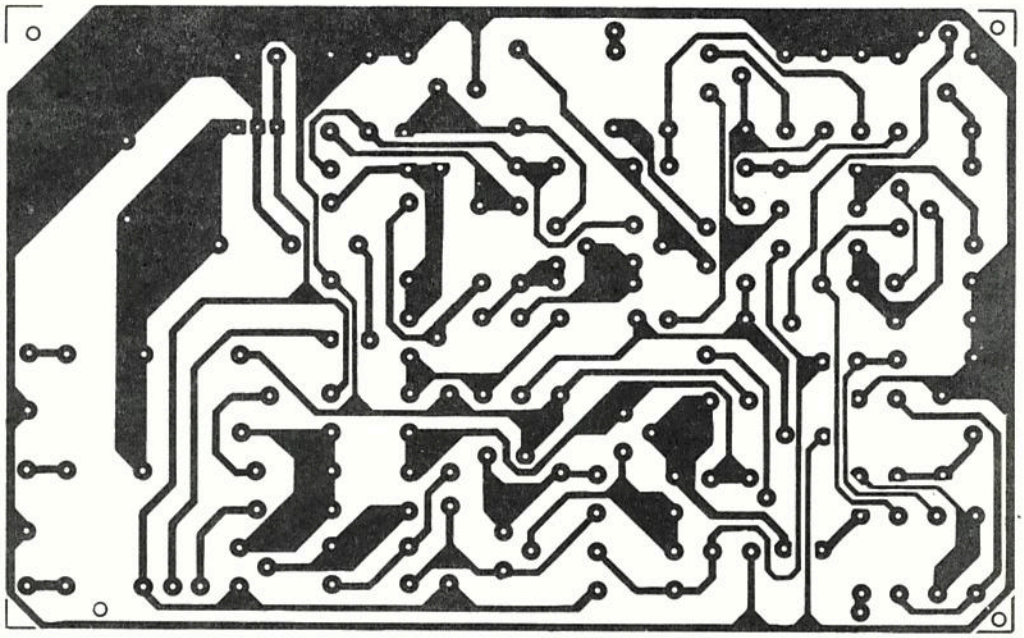
Podemos ter acesso direto a este sinal, colocando S3 na posição que conecta este sinal à saída do aparelho, como podemos aplicá-lo a um pequeno oscilador de RF montado em torno de Q16.

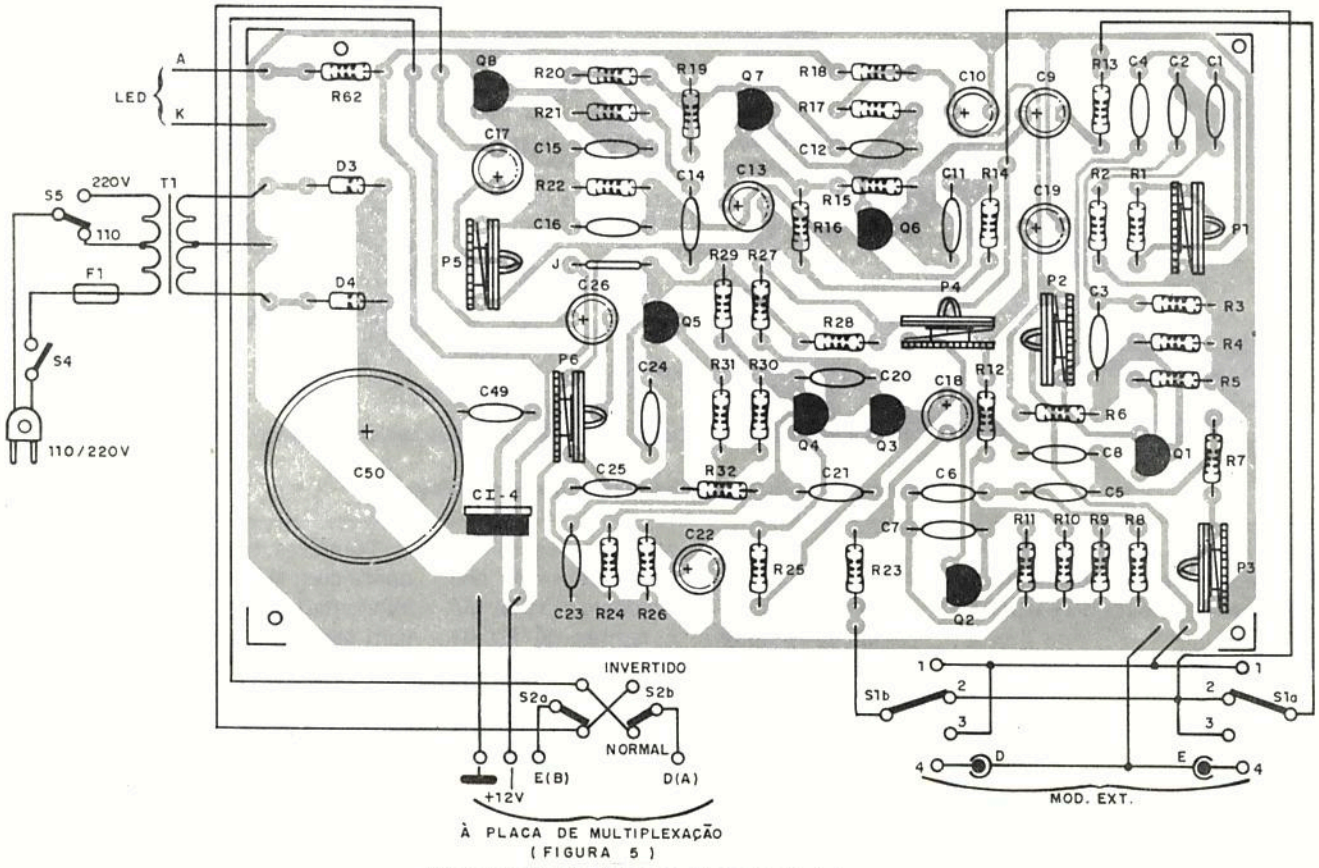
Este oscilador pode oscilar numa freqüência livre da faixa de FM, ajustada em L2, e a modulação é feita com a ajuda do varicap D2.

A potência desta etapa é bastante baixa, já que usamos um BF494, mas com uma antena que consiste num pedaço de fio rígido de 15 a 30cm podemos irradiar o sinal para perto de 50 metros.

Nestas condições, não precisamos fazer conexão alguma ao aparelho em

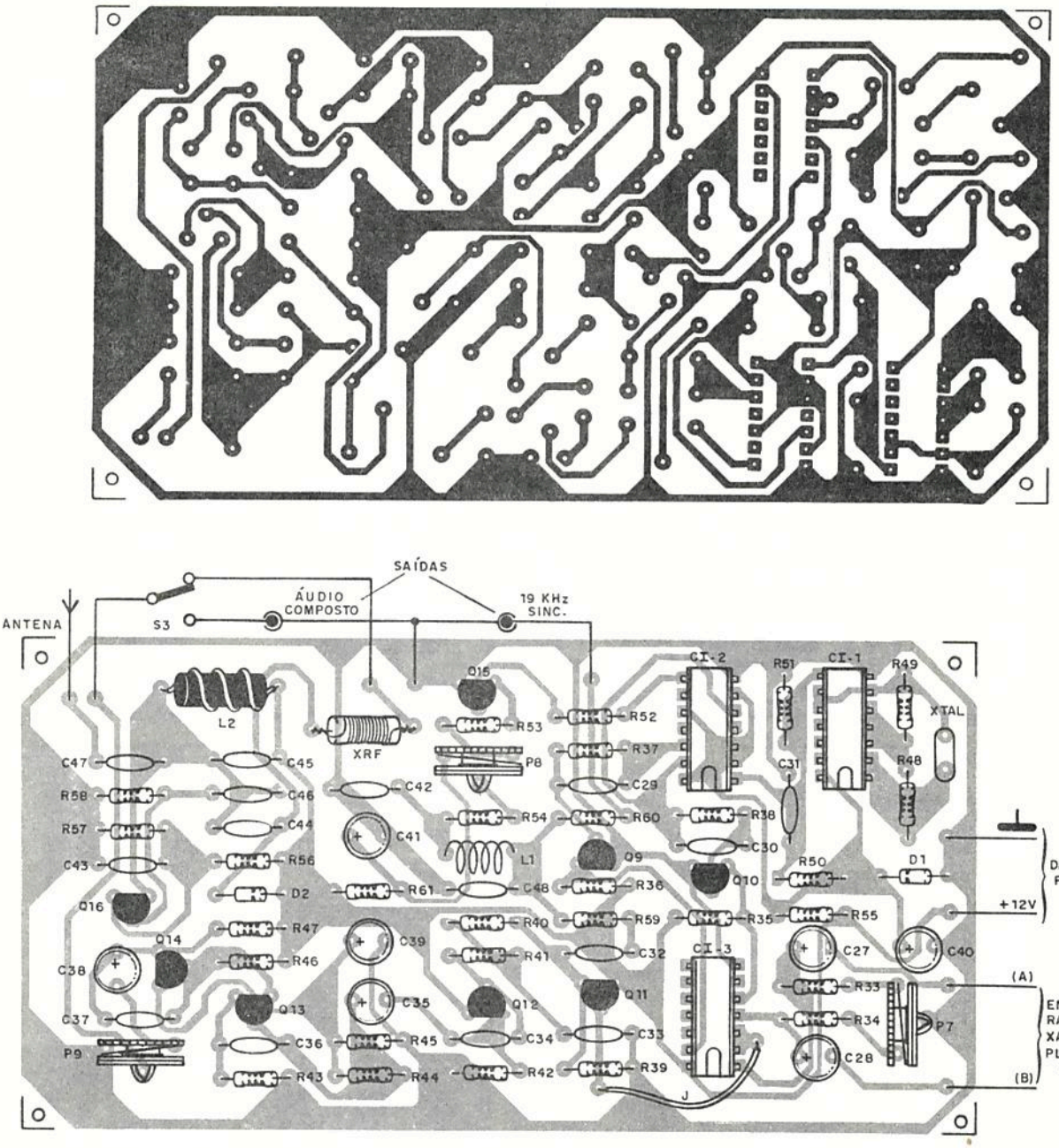
4





Placa de circuito impresso do oscilador interno

5



Placa de circuito impresso da etapa de multiplexação

uso para efeito de calibração. E, para efeito de sonorização ambiente, temos um alcance dentro do necessário.

MONTAGEM

Nas figuras 1, 2 e 3 temos os diagramas que são utilizados para a montagem.

O montador deve escolher a seção de multiplexação da figura 2 ou 3, conforme disponha de cristal ou filtro cerâmico.

A bobina L1 consiste numa oscilador horizontal L801 encontrada nos televisores Philco modelo TV378. Já L2 consiste em 3 espiras de fio de 0,5mm em torno de um ferrite de 10mm de diâmetro.

XRF é choque de RF que consiste em 20 espiras de fio 31AWG num resistor de alto valor (100k, por exemplo) de 1W de dissipação.

Nas figuras 4 e 5 temos o desenho das placas de circuito impresso usadas para a montagem.

Como se trata de montagem que opera com sinais de áudio de pequena intensidade, as entradas e saídas devem ser feitas com fios blindados. No setor do oscilador de alta freqüência (transmissor) as ligações devem ser curtas e diretas para que não ocorram instabilidades. Os capacitores deste setor devem ser cerâmicos de boa qualidade.

Os resistores são todos de 1/8W com tolerâncias de 5% ou 10%. ■

Os acopladores de RF e suas aplicações

Francisco Bezerra Filho

1 – INTRODUÇÃO

A maioria dos técnicos que usam os acopladores de RF nem sempre conhecem bem o seu princípio de funcionamento, o que os impede de usar esses componentes com segurança em diversas aplicações.

Os acopladores, de uma maneira geral, são elementos passivos muito úteis para aqueles que operam com equipamentos de telecomunicações. São muito usados nos laboratórios das escolas durante as experiências de telecomunicações, em laboratórios de desenvolvimento de equipamentos e mesmo no campo (manutenção e instalação). Com o auxílio desse componente podemos fazer uma série de medidas na saída de um transmissor, sem a necessidade de interromper o seu funcionamento por um longo período.

Dependendo da faixa de freqüência de operação, os acopladores são classificados em: VHF, UHF e SHF. Para cada faixa de operação só muda a construção e as dimensões físicas, sendo o princípio básico de funcionamento o mesmo, como veremos a seguir.

2 – FUNCIONAMENTO DOS ACOPLADORES COAXIAIS OPERANDO NA FAIXA DE VHF/UHF

Os acopladores projetados para operar nesta faixa são do tipo coaxial com impedância interna de 50Ω.

Na figura 1 temos o desenho básico de um acoplador que, dependendo das dimensões físicas, pode operar na faixa de VHF (30 a 300MHz) ou de UHF (300 a 3000MHz). O acoplador visto nessa figura é constituído por quatro portas (P1 a P4), uma linha principal (que liga a porta P1 à porta P2) e por duas linhas secundárias, cujo comprimento é igual a um quarto (25%) do comprimento de ondas λ, ligadas às portas P3 e P4 do acoplador.

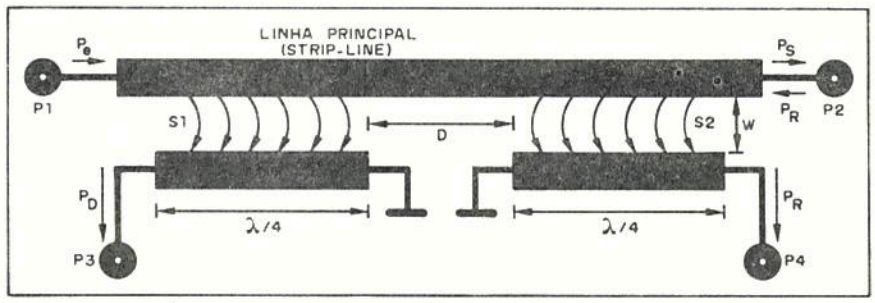
Normalmente esse tipo de acoplamento é desenhado sobre uma placa de circuito impresso com as dimensões de acordo com a faixa na qual ele vai operar. Uma vez corroída a parte de cobre não necessária à placa, as linhas de acoplamento (principal e secundárias) são polidas e recebem um banho de ouro, oferecendo com isso perdas desprezíveis nas altas freqüências e proteção da superfície da placa contra oxidação. A seguir a placa de circuito impresso é colocada numa caixa metálica com paredes sólidas, onde as linhas são ligadas aos conectores de saída; o aspecto final do acoplador será mostrado na figura 2.

Quando aplicamos na porta P1 (Pe) do acoplador um sinal na freqüência para o qual ele foi dimensionado, este propaga-se pela linha principal até a porta P2 (Ps). Uma fração desse sinal é acoplado por indução à linha secundária adjacente à porta onde está sendo aplicado o sinal (no caso linha S1); nesse momento não teremos nenhum sinal presente na porta P4. O nível de potência do sinal acoplado à porta P3 é baixo (normalmente está 20dB abaixo da potência aplicada na porta P1), sendo apenas uma pequena amostra do sinal de entrada.

A maior ou menor quantidade de energia acoplada vai depender da distância "W" que separa as linhas secundárias da linha principal, como vemos na figura 1.

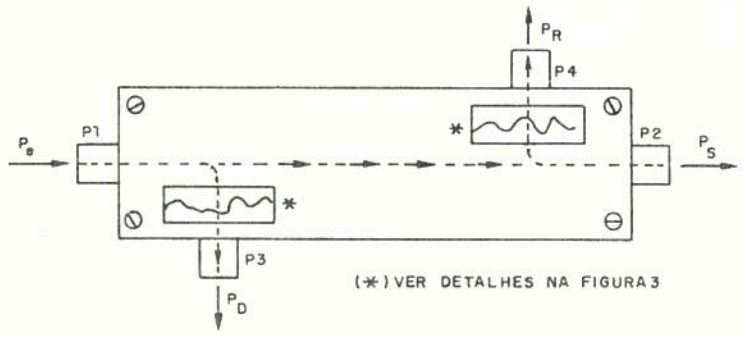
As linhas secundárias (S1 e S2) têm um comprimento igual a λ/4, o que proporciona um acoplamento teórico máximo para a freqüência cujo comprimento de onda do sinal seja λ (fre-

1



Desenho básico de um acoplador coaxial bidirecional

2



Vista de um acoplador coaxial na caixa

3

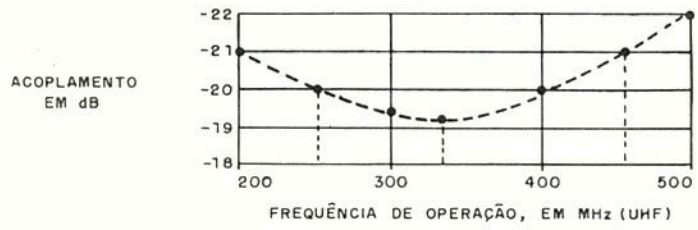
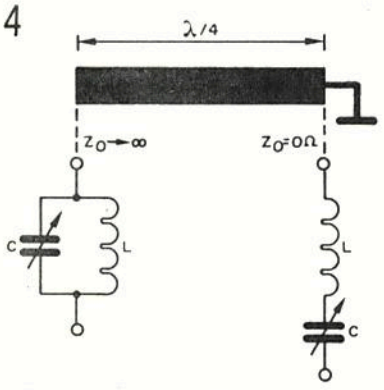


Gráfico da variação do grau de acoplamento em função da freqüência de operação

qüência central). Conforme a freqüência do sinal aplicado se distancia da freqüência central, o acoplamento irá diminuindo, como podemos observar no gráfico da figura 3. O fabricante do acoplador fornece o gráfico em questão colado junto à porta, para que o usuário possa determinar o grau de acoplamento na freqüência usada.

Pelo fato das linhas secundárias (que estão acopladas à linha principal) serem cortadas com um comprimento de λ/4, para a freqüência correspondente ao comprimento de onda λ o extremo em aberto equivale a um filtro ressonante em paralelo, oferecendo uma alta impedância (figura 4). O extremo em curto tem propriedade oposta, equivalendo a um circuito ressonante em série, com uma impedância nula.

4



Propriedades de uma linha de λ/4, com um extremo em curto, e seu circuito elétrico equivalente

Para efeito de acoplamento de energia de uma linha na outra, podemos comparar as linhas secundárias de λ/4 a um copo, sendo o lado aterrado da linha equivalente ao fundo do copo e o lado em aberto à boca; nesta analogia, o sinal só será acoplado quando incidir pela boca do copo. Baseado nessa equivalência, só serão acoplados nas linhas secundárias os sinais que incidirem pelo lado da linha em aberto; qualquer sinal que incidir pelo lado em curto não será acoplado nas linhas secundárias.

De acordo com o exposto, só será acoplado à linha secundária S1 (figura 1) o sinal aplicado na porta P1; o mesmo sinal não será acoplado à linha secundária S2, pois neste caso o sinal aplicado na porta P1 irá incidir por trás da linha S2 (lado aterrado), onde o acoplamento será mínimo ou nulo.

Pelo mesmo princípio, o sinal aplicado na porta P2 só será acoplado à linha S2, e praticamente nenhuma parcela à linha S1.

A linha principal, ao contrário das linhas secundárias, não tem nenhuma relação com comprimento de onda λ/4; a única exigência é que esta tenha um comprimento mínimo tal que possa acoplar, à seu lado, as linhas secundárias S1 e S2, mantendo uma certa distância D, permitindo um desacoplamento ideal entre as linhas secundárias.

3 – FUNCIONAMENTO DOS ACOPLADORES EM GUIAS DE ONDAS OPERANDO NA FAIXA DE SHF

Os acopladores em guias de ondas (G.O.) são dispositivos projetados para operar em altas freqüências, acima de 3GHz.

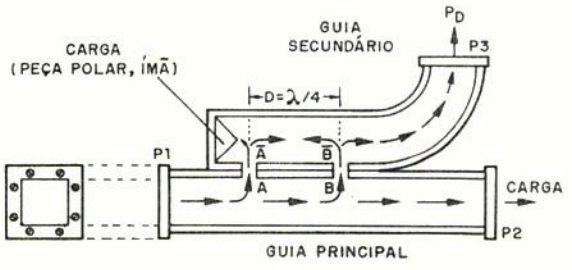
Os acopladores em G.O. normalmente são formados por 4 paredes sólidas, como vemos na figura 5. Neste tipo de acoplador, o sinal de RF trafega confinado no seu interior. Os acopladores em G.O., na sua concepção mais simples, consistem em dois guias de ondas paralelos (principal e secundário) acoplados por dois furos separados por uma distância de λ/4.

A energia propaga-se pela linha principal, do gerador para a carga, e parte dessa energia é acoplada para o guia secundário, através dos furos A e B, como vemos na figura 5. A energia acoplada ao guia secundário, no interior deste divide-se em duas direções: uma parte da energia caminha para a esquerda e outra parte para a direita. Como podemos observar, o sinal que caminha para a esquerda no G.O. secundário faz o seguinte trajeto: uma parte do sinal caminha diretamente do ponto A para o ponto $\bar{A}$ e a outra parte do sinal caminha de A → B, B → $\bar{B}$ e de $\bar{B}$ → $\bar{A}$, fazendo um trajeto de ida e volta com o dobro do percurso do primeiro, ou seja, faz um percurso de 2 . (λ/4).

No ponto $\bar{A}$, os dois sinais estão defasados de 180°, havendo total cancelamento dos mesmos; com isso não existe sinal caminhando para a esquerda (e se existe é muito fraco). Alguns sinais que não foram totalmente cancelados serão absorvidos pela carga (polar de ímã, na forma de V) colocada no extremo em curto do G.O. secundário. A carga tem como função absorver os sinais de RF incidentes, evitando que esses sejam refletidos de volta na direção da porta P3.

Uma parte dos sinais que caminham para a direita, na direção da porta P3, é acoplada através do furo A (A → $\bar{A}$ e A → $\bar{B}$) e a outra parte caminha através do furo B (A → B e B → $\bar{B}$);

5



Princípio de funcionamento do acoplador em guias de ondas (G.O.)

ambos os sinais percorrem a mesma distância, ou seja, o equivalente a um quarto de onda (D = λ/4). No ponto B, os dois sinais estão em fase, havendo a soma dos mesmos.

Os sinais acoplados no G.O. secundário são acessíveis na porta P3. A quantidade de energia acoplada do G.O. principal no G.O. secundário vai depender do diâmetro dos furos A e B, que interligam os dois guias.

O nível do sinal acoplado na porta P3, na maioria dos G.O. está 20dB abaixo do nível do sinal que trafega pelo G.O. principal, mas é possível fabricar-se G.O. com coeficiente de acoplamento de -3, -6, -9 e -12dB.

Os acopladores bidirecionais em G.O. são conseguidos através da união de dois acopladores de 3 portas, pelo lado em curto, formando um acoplador de 4 portas, como vemos na figura 6. Através dessa mesma figura observamos que a potência incidente na porta P1, que trafega pela linha principal, é acoplada na porta P3, e a potência aplicada na porta P2 é acoplada na porta P4.

A disposição das portas onde são acessíveis as potências direta e refletida no G.O. são diferentes da posição das mesmas portas no acoplador coaxial visto na figura 2. No caso do acoplador coaxial bidirecional, o sinal é acessível sempre na porta adjacente à porta onde for aplicado o sinal; já no acoplador bidirecional em G.O., por uma questão de geometria, a potência é acoplada na porta oposta ao ponto onde é aplicado o sinal, como vemos na figura 6. Contudo, em ambos os casos o princípio de funcionamento é sempre o mesmo.

4 – PROPRIEDADES TÉCNICAS DOS ACOPLADORES

Quanto ao acoplamento de energia nas portas do acoplador, as propriedades podem ser divididas em:

- Perda de Inserção
- Acoplamento
- Diretividade ou Isolação

4.1 – PERDA DE INSERÇÃO

É definida como sendo a atenuação do nível do sinal entre as portas P1 e P2 na freqüência de operação do acoplador, e com as portas P3 e P4 carregadas com uma carga de valor ôhmico igual a impedância do acoplador. A perda de inserção corresponde à potência dissipada na linha principal do acoplador.

A perda de inserção existente entre as portas P1 e P2 de um acoplador é determinada pela equação

$$Pi = 10 \log \frac{PS}{Pe}$$, onde:

Pi = perda de inserção, em dB
Ps = potência na saída (porta P2)
Pe = potência aplicada na entrada (porta P2)

Normalmente a perda de inserção dentro da faixa de operação do acoplador é baixa, sendo menor ou igual a -0,4dB.

4.2 – ACOPLAMENTO

É definido como sendo a relação entre potência que trafega pela linha principal (Pe) e a potência acoplada à linha secundária (PD). A potência acoplada é lida na porta P3, com as portas P2 e P4 terminadas com uma carga de valor ôhmico igual à impedância característica do acoplador. A potência acoplada da linha principal na linha secundária pode ser determinada através da equação

$$PA = 10 \log \frac{PD}{Pe}$$, onde:

PA = relação de potência acoplada em dB.
PD = potência direta acoplada na porta P3
Pe = Potência do gerador aplicada na porta P1

Normalmente o grau de acoplamento na maioria dos acopladores está em torno de -20dB (correspondendo a uma relação de potência de 1:100). Isto significa que a potência medida na porta P3 está 20dB abaixo da potência Pe aplicada na porta P1. São fabricados também acopladores com outros valores, assim como -3, -6, -8 e -12dB.

4.3 – DIRETIVIDADE OU ISOLAÇÃO

É definida como sendo a relação entre a potência Pe que trafega pela linha principal e a potência acoplada à porta P4, com as demais portas carregadas. A diretividade de um acoplador define a isolação em dB entre as portas P1 e P4, ou seja, a isolação entre a potência direta e a potência refletida. A diretividade é determinada através da equação

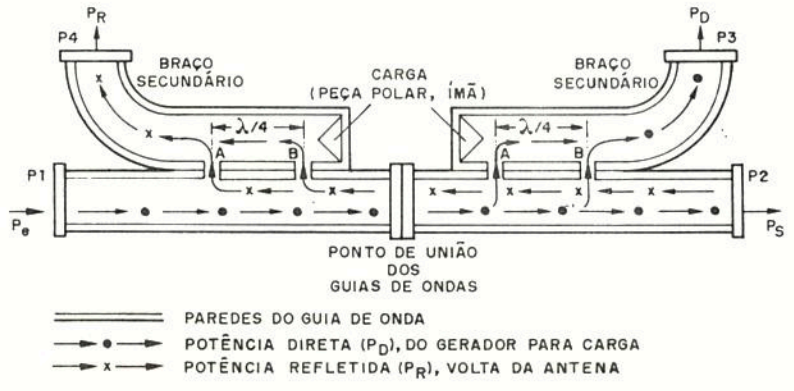
$$DIR = 10 \log \frac{Pr}{Pe}$$, onde:

DIR = diretividade ou isolação entre as portas P1 e P4, em dB
Pr = potência acoplada na porta P4
Pe = potência de entrada aplicada à porta P1

A diretividade ou isolação deve ser superior a 40dB em toda faixa de operação.

Agora, se ao invés de ser ligado à porta P1, como foi convencionado até aqui, o gerador for ligado na porta P2, a potência direta será acoplada na porta P4 e a potência refletida será acoplada na porta P3. Como vemos nas figuras 2 e 6, o acoplador em estudo é bidirecional, ou seja, acopla energia nas duas direções.

6



Acoplador bidirecional em guias de ondas

5 – APLICAÇÃO DOS ACOPLADORES

Entre muitas aplicações práticas possíveis para os acopladores de RF no campo das telecomunicações, podemos citar 5 medidas:

- Potência Transmitida
- Freqüência de Operação do TX
- Desvio – ΔF
- Potência Refletida
- Perda de Retorno

5.1 – POTÊNCIA TRANSMITIDA

Com o auxílio do acoplador, é possível medir e/ou monitorar a potência na saída do TX (transmissor) com esse em operação. Para isso, o acoplador é intercalado na saída do TX, em série com a antena (figura 7).

O medidor de potência (wattímetro de RF) é ligado na porta P3 (potência direta), e a porta P4 é carregada com uma carga de 50Ω. Conhecendo-se a atenuação existente entre as portas P1 e P2, podemos determinar a potência na saída do TX, aplicada na porta P1.

Por exemplo, se a atenuação entre as portas P1 e P3 é de 21dB e se medimos na porta P3 um nível de potência de 19dBm, significa que o TX está aplicando na porta P1 uma potência de PTX – 21dB = 19dBm ⇒ PTX = 19dBm + 21dB = 40dBm, o que corresponde a uma potência de 10W na saída do TX.

Não devemos esquecer que uma atenuação de 21dB corresponde a uma relação de potência de aproximadamente 100 : 1, ou seja, na porta P3 deverá aparecer uma potência 100 vezes menor (para Pe = 10W, por exemplo, será lido no medidor MX-1 uma potência de 100mW).

5.2 – FREQÜÊNCIA DE OPERAÇÃO DO TX

Se desligarmos o wattímetro de RF da porta P3 e no seu lugar ligarmos um contador de freqüência (Freqüencímetro), podemos medir a freqüência de operação do TX, com este em operação e sem o risco de danificar a entrada do contador.

Neste caso, o acoplador funciona como um atenuador de 20dB, capaz de suportar uma potência de 10W aplicada à sua entrada.

5.3 – DESVIO – ΔF

Se conectamos agora na porta P3 um medidor de desvio (como por exemplo o medidor MARCONI TF2300, abordado em artigo da Revista nº 187 – pág. 44) podemos medir o desvio ou índice de modulação na saída do TX, no caso desse ser modulado em FM ou em fase MPH. O nível de 100mW presente na porta P3 é suficiente para excitar a entrada do medidor de desvio em uso.

5.4 – POTÊNCIA REFLETIDA (Pr)

Para medir Pr devemos desligar o medidor de desvio da porta P3 e carregar essa com uma carga de 50Ω. Na porta P4 ligamos um medidor de potência (MX-2) com alta sensibilidade (100μW) e com impedância interna de 50Ω, onde podemos medir a potência refletida na porta P4.

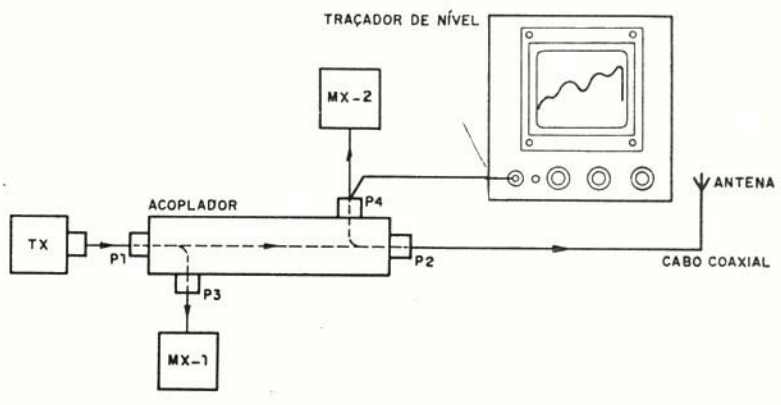
A potência Pr presente na porta P4 é a potência refletida, que caminha de volta da antena para a saída do TX. A potência Pr é provocada por irregularidade no cabo, no guia de onda ou ainda por descasamento de impedância entre o cabo e a antena. O maior ou menor nível da energia refletida vai depender do grau de descasamento existente entre os dois meios. A potência refletida que chega à porta P4 é igual ao valor da potência medida em MX-2 mais o grau de acoplamento existente entre as portas P2 e P4. Por exemplo, supondo-se que o medidor de potência MX-2 conectado na porta P4 indique uma leitura de 10μW, e considerando que entre as portas P2 e P4 temos um grande acoplamento de 23dB, significa que a potência refletida presente na porta P2 é de 10μW . 200(*) = 2mW.

5.5 – PERDA DE RETORNO

Os acopladores também são muito usados nas medidas de perda de retorno (RETURN LOSS) – também conhecida como medida de descasamento de impedância – em equipamentos de RF. Nesta aplicação, o acoplador é alimentado na porta P1 por um gerador de nível onde é gerada a freqüência com um nível de potência desejado.

Inicialmente, a porta P2 (figura 8) é colocada em curto; nesta condição, toda a potência incidente é refletida no curto, sendo acoplada na porta P4. O medidor de nível M1 ligado na porta P4 irá indicar uma leitura máxima. O nível de potência medido na porta P4, com a porta P2 em curto, é tomado como nível de potência de 0dB (referência), correspondendo a uma potência refletida de 100%. A seguir, o curto é retirado da porta P2 e no seu lugar é conectada uma carga padrão de (50 ∓ 0,1) Ω. Nesta condição, a potência refletida na porta P4 é mínima, pois toda a potência incidente na porta P2 é teoricamente absorvida pela carga padrão de 50Ω. A potência refletida medida na porta P4 deve estar no mínimo 50dB abaixo da potência de 0dB de referência. Esta medição é realizada unicamente com objetivo de se determinar o grau de isolação existente entre as portas P1 e P4, ou seja, se não há interferência entre as potências direta e refletida. Se essa isolação for menor

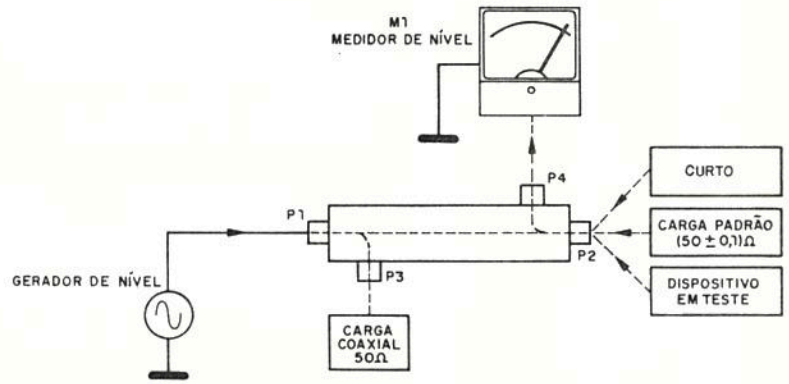
7



Uso do acoplador na medida de potência, freqüência e desvio do Tx

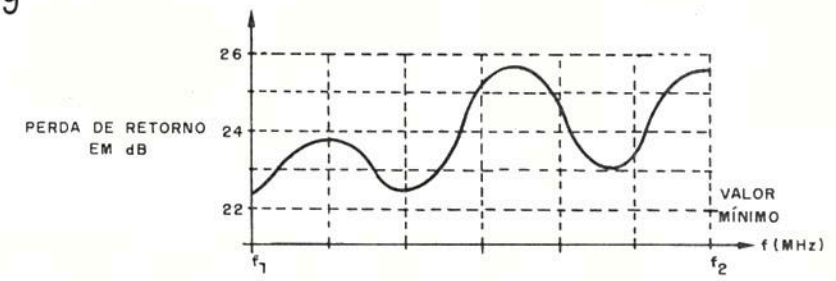
* Como vimos acima, 20dB corresponde a uma relação de potência de 100X; por outro lado, um aumento de 3dB em potência significa dobrar a potência, assim temos: 20dB → 100 e 3dB → 2X. ∴ 23dB → 200X.

8



Dispositivo usando o acoplador para medir perda de retorno

9



Variação da perda de retorno na faixa considerada (f_2-f_1)

que 50dB pode influenciar na medida de perda de retorno.

A seguir, desconectamos a carga de 50Ω e no seu lugar conectamos o dispositivo do qual desejamos determinar a impedância interna. O dispositivo em teste pode ser a entrada e/ou saída de um amplificador de RF, ou a impedância no centro de uma antena etc. Agora medimos a potência refletida na porta P4; a relação entre potência Pr, medida com a porta P2 em curto, e com o dispositivo em teste, deve ser a maior possível. Quanto mais próximo for o valor da impedância interna de 50Ω, maior será o valor lido em dB. Dependendo do dispositivo em teste, uma perda de retorno acima de 22dB já é aceitável; este valor corresponde a uma relação Pi/Pr de aproximadamente 100 : 1.

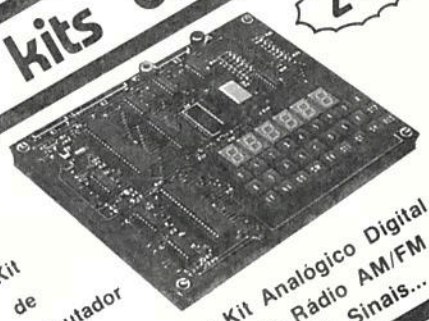
A perda de retorno pode ser determinada em uma freqüência fixa ou em uma faixa de freqüência compreendida entre f1 e f2, como vemos na figura 9. Neste caso, o gerador de RF ligado na porta P1 (figura 8) deve ser substituído por um gerador com varredura interna (SWEEP), e o medidor MX-2, ligado à porta P4, por um traçado de nível X – Y. A variação da perda de retorno pode ser visualizada na tela do traçado de nível em toda a faixa considerada, como vemos na figura 9.

A perda de retorno na entrada e na saída de um amplificador de RF de banda larga deve ser superior a 22 dB, na faixa de operação; já a perda de retorno, medida no centro de uma antena , deve ser superior a 30dB. Ω. ■

APROVEITE ESTA PROMOÇÃO!

Adquira os kits, livros e manuais do Reembolso Postal Saber, com um DESCONTO DE 15% enviando-nos um cheque juntamente com o seu pedido e, ainda, economize as despesas postais.

Pedido mínimo: Cz$ 2.300,00

cursos técnicos!
• eletrônica básica
• áudio e rádio
• programação basic
• análise de sistemas
• refrigeração e ar condicionado
• instalações elétricas
• eletrônica digital
• televisão pb/cores
• programação cobol
• microprocessadores
• eletrotécnica
• software de base
kits exclusivos!
Z-80

Kit de Microcomputador e mais
• Kit de Televisão
• Kit de Refrigeração
• Kit Digital Avançado
• Kit Analógico Digital
• Kit de Rádio AM/FM
• Injetor de Sinais...
cursos por correspondência
intensivos! dinâmicos!
OCCIDENTAL SCHOOLS®
cursos técnicos especializados
Alameda Ribeiro da Silva, 700
01217 São Paulo SP
Fone: (011) 826-2700
SOLICITE MAIORES INFORMAÇÕES SEM COMPROMISSO!
OCCIDENTAL SCHOOLS®
CAIXA POSTAL 30.663
01051 SÃO PAULO SP
Desejo receber, gratuitamente, o catálogo ilustrado do curso de: (indicar o curso desejado)
Nome
Endereço nº
Bairro
Cidade
Estado
CEP



7 a 10 de Dezembro de 1988

ANHEMBI
SÃO PAULO
BRASIL

V FISP

FEIRA INTERNACIONAL DE SEGURANÇA E PROTEÇÃO

Realização:

CIPA Publicações, Produtos e Serviços Ltda.
Rua Prof. Souza Barros 166
CEP 04307 - São Paulo - SP
Fone: (011) 577-4355 - Telex: (011) 53668

Patrocínio:

ANIMASEG - APROSETESP
FIESP - IBS - SINDISEG

Banco Oficial: Itaú

Transportadora Oficial: VASP

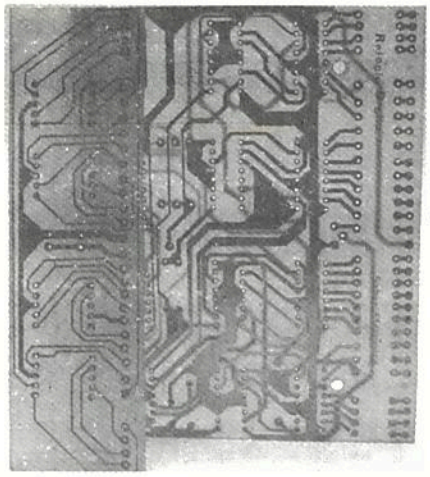
Apoio: fixart

Agência Oficial: THALASSA
Fone: (011) 531-3244

Locadora Oficial: Localiza // National

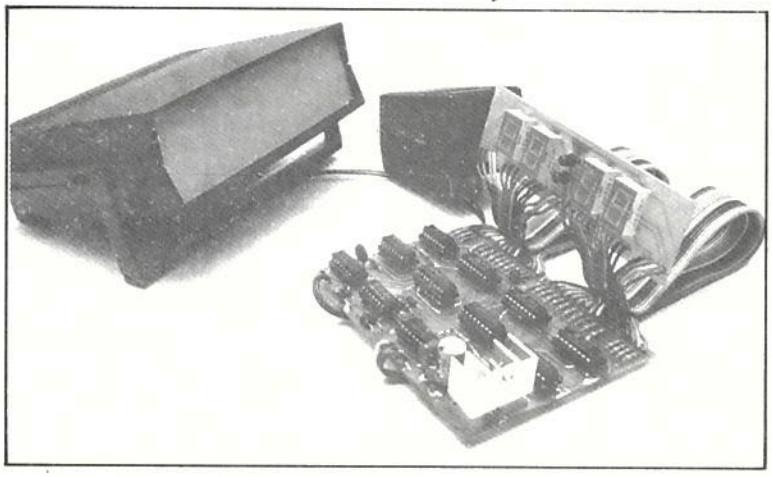
GANHE UM BRINDE INÉDITO

ASSINANDO JÁ A SABER ELETRÔNICA



AO SER ASSINANTE DESTA REVISTA VOCÊ VAI RECEBER COMO BRINDE UM PROJETO (MANUAL COMPLETO DE MONTAGEM) E MAIS DUAS PLACAS PRONTAS

PARA MONTAGEM DESTE MAGNÍFICO RELÓGIO DIGITAL



Características do Relógio Digital:

- Alimentação através da rede local (110V ou 220V)
- Mostrador de 24 horas
- Duas possibilidades para ajuste do horário (rápido e lento)
- Sincronismo com a rede local (60Hz)
- Implementação com 11 circuitos integrados

Você que é engenheiro, técnico, estudante ou hobista, encontrará grande apoio nas matérias especialmente feitas para suprir suas necessidades quer na teoria, quer na prática. Todos os meses uma quantidade enorme de informações, colocadas ao seu alcance de forma simples e objetiva.

EM CADA EDIÇÃO:

Informações Técnicas – Artigos Teóricos – Reparação – Eletrônica Digital – Telecomunicações – Instrumentação – Notícias e Lançamentos – Áudio – Informática – Montagens Diversas

APROVEITE!
ÚLTIMO MÊS DESTA PROMOÇÃO.
VÁLIDA ATÉ 20/12/88.

CUPOM DE ASSINATURA

SIM, quero ser assinante da revista **SABER ELETRÔNICA.**

Estou certo que receberei: 12 edições + 2 edições Fora de Série por Cz$ 15.400,00 (válido até 20-12-88).

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 _____

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 50450 – São Paulo – SP – Fone: (011) 292-6600.

Notícias & Lançamentos

INFORME PUBLICITÁRIO

ENSINO LIVRE COM TREINAMENTO INTENSIVO DE PRÁTICA EM OFICINA

Em outubro passado, o Instituto Nacional CIÊNCIA promoveu o 12º Treinamento Intensivo com Prática em Oficina, para mais um grupo de Alunos da Etapa Superior.

Um detalhe interessante que nos chamou a atenção, foi que a formação deste grupo, com 32 participantes, era constituído por Alunos residentes em Manaus, Brasília, Ceará, Bahia, Minas Gerais, Rio de Janeiro, São Paulo, Santa Catarina e Rio Grande do Sul. Pensando em suas acomodações, o **INC** inaugurou em setembro passado, instalações para **hospedagem gratuita** e sala de entretenimentos. Com isto, eliminou-se a preocupação com despesas de hospedagem e locomoção, resultando num melhor aproveitamento dos ensinamentos propostos.

Durante este Treinamento, os Alunos receberam um **Multímetro "MINIPA"**, o Experimentador de Projeto Eletrônicos **"PRONT-O-LABOR"**, Livros Técnicos e Manuais de Serviços dos produtos fabricados pela **Amplimatic, Panasonic, Philco, Philips, Sharp** e, entre um Treinamento e outro, assistiram a duas Palestras Técnicas.

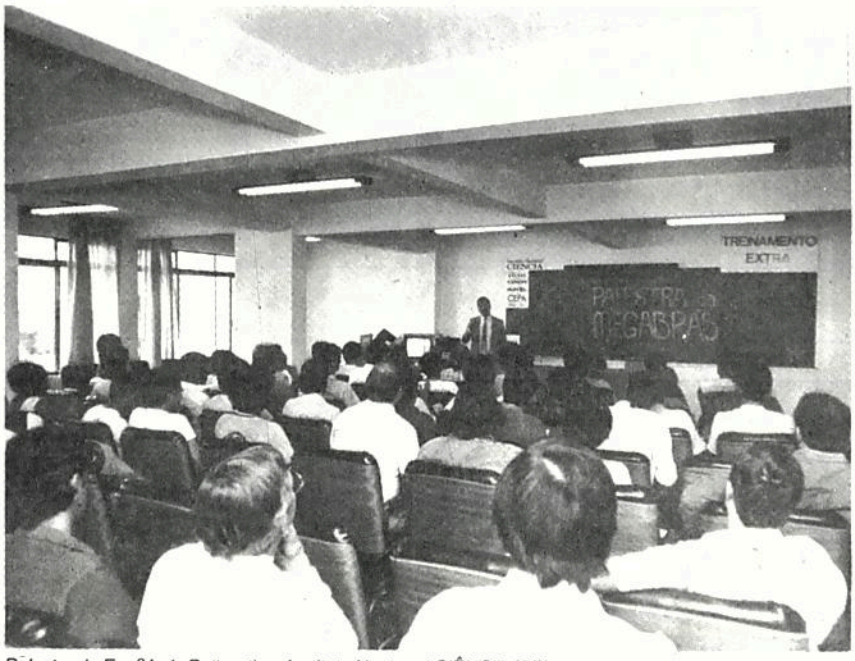
A primeira delas, dada pelo representante do Serviço de Orientação da Fábrica de Antenas **AMPLIMATIC**, Sr. J. M. Fortes, versou sobre a instalação de todos os tipos de antena, inclusive parabólicas, e no aspecto mercadológico, orientações de como proceder para obter a representação comercial destes produtos.

Na segunda palestra, ministrada pelo Engº. Luis Pettoruti, diretor da empresa **MEGABRÁS**, foram vistas a praticidade dos Instrumentais Eletrônicos de Alta Precisão, ocasião em que se ressaltou a eficácia do Gerador de Barras para TV, que é entregue gratuitamente aos Graduados Superiores do **INC**.

Uma boa parte destes Alunos já tinha participado das Bolsas de Especialização na **SIEMENS, INATEL** e Seminários dados no **CEPA** de Buenos Aires. Destes, 6 já possuíam Oficina Técnica e, aos demais, *conforme nos relatou o Professor Furlaneto*, o **INC** apresentou a estrutura do **"DEPARTAMENTO DE APOIO À ASSISTÊNCIA TÉCNICA"** encarregado de dar total e permanente assessoria aos Graduados Superiores para a montagem de uma Oficina Técnica Credenciada.

O término de mais este Treinamento foi cercado de muita emoção, com trocas de endereços e, principalmente, refletiu o laço de solidariedade e amizade que se firmou durante os três dias de convivência e Prática de Oficina.

A nível de Ensino Livre, a realização deste tipo de Treinamento, além de inédito é significativo, provando que quando o Ensino é sério, eficaz e idôneo no cumprimento de seus propósitos e a entrega total dos equipamentos prometidos, serve para suprir a lacuna existente na Rede Oficial de Ensino formando, com credibilidade, um número crescente de profissionais para um mercado de trabalho de alto nível, tanto no Brasil como no Exterior!



Palestra do Engº Luis Pettoruti no Instituto Nacional CIÊNCIA (SP)

NOVA MISSÃO DA JICA CHEGA AO SENAI – SP PARA DEFINIR CURSO DE AUTOMAÇÃO DA MANUFATURA

A Escola mais antiga do SENAI – SP, Escola SENAI "Roberto Simonsem", situada à Rua Monsenhor Andrade, 298, no Brás, SP, completou 45 anos no mês de agosto (o SENAI existe há 46 anos) e desde sua instalação, em 1943, vem oferecendo cursos para formação profissional de menores e de trabalhadores adultos.

Atualmente existem na Escola "Roberto Simonsem" os cursos de Aprendizagem Industrial, voltado para formação de menores de 14 a 18 anos, nas ocupações industriais de Ajustador Mecânico, Eletricista de Manutenção, Mecânico Geral, Reparador de Equipamentos Eletrônicos e Torneiro Mecânico; curso Técnico de Mecânica, com três anos de duração e um ano de estágio, para quem já concluiu o 1º grau; curso Técnico Especial de Mecânica, com duração de dois anos, mais um período de estágio, para quem já concluiu o 2º grau.

Além dos cursos, há também Programas de Treinamento Ocupacional, que oferecem formação, aperfeiçoamento e especialização de trabalhadores adultos; e de Treinamento Industrial, que visam a preparação de mão-de-obra e são ministrados junto à empresas, e brevemente começará a funcionar um Laboratório de Programação Assistida, com oito estações do tipo IBM PCat, com Software para CAD e CAD/CAM.

O SENAI – SP pretende implantar, ainda, um curso de Automação da Manufatura/Mecatrônica em cooperação técnica com a Japan International Cooperation Agency (JICA), que formará, em dois anos, técnicos industriais com conhecimentos e habilidades em programação, operação, manutenção e reparação de equipamentos. A equipe da JICA chegou ao Brasil em agosto para dar continuidade à definição da parte curricular do projeto que contempla basicamente os seguintes ítens: Conhecimento nas áreas

de Eletrotécnica, Eletrônica e Mecânica (incluindo Controles Automáticos), Tecnologia de Processos de Produção, CAD/CAM, Sensores e Atuadores, Tecnologia de Hardware e Software, Tecnologia de Comando Numérico Computadorizado, Tecnologia das Células Flexíveis de Manufaturas, Estudos Industriais e Projeto de Trabalho.

A expectativa é de que o curso seja implantado até 1991, e, para ingressarem, os candidatos deverão ter segundo grau completo e ser aprovados num teste seletivo. Haverá 32 vagas por semestre, com duas turmas de 16 alunos.

PHILIPS LANÇA TV ESTÉREO DE 28 POLEGADAS

A Philips sai, mais uma vez, à frente na vanguarda da tecnologia. Depois do lançamento da linha Trendset, com os televisores de 28 polegadas Picture in Picture e o de 20 polegadas SDE, chega ao mercado o novo TV Philips Trendset Stereo Widescreen 28 polegadas.

Ele foi desenvolvido para satisfazer a um crescente segmento de consumidores que tem acesso cada vez maior a fontes alternativas de programação como o videocassete e imagens por satélite. O aparelho oferece todas as vantagens, recursos e qualidade de som e imagem que consagram a linha Trendset.

O Widescreen Philips tem como principal característica técnica os novos cinescópios (tubos de imagem) FST, Flat Square Tube, com tela mais plana e cantos mais quadrados, que oferecem maior área útil de imagem, menor reflexão e distorção da imagem. Possui som estéreo com quatro alto-falantes e 16 watts de potência sonora; som spatial, para simular som estéreo quando a transmissão for mono; controle remoto com 38 funções; três entradas para áudio/vídeo; sintonia em VHF e UHF, com ajuste automático para 110 ou 220 volts; timer para ligar ou desligar o aparelho diariamente, e dispositivo Auto Switch Off, que desliga o televisor dez minutos após a emissora sintonizada sair do ar. Além disso, todas as operações efetuadas, com ou sem controle remoto, podem ser visualizada na tela, através de desenhos ou palavras, por intermédio do OSD-ON Screen Display.

IV SEMANA DE EXTENÇÃO TÉCNICA NA ETEL

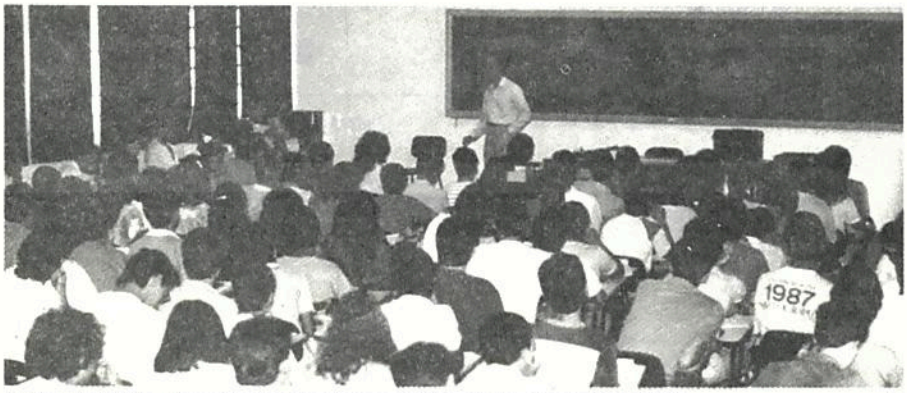
Realizou-se na ETEL, Escola de 2º Grau Técnica de Eletrônica de Ipauçu, a 380km de São Paulo, de 7 a 12 de outubro, a IV semana de Extenção Técnica. O programa contou com várias palestras e nomes como dos professores Ivan Cardoso Monsão e Edmundo Braga, ambos da Unicamp.

Os temas das palestras iam desde Introdução à Robótica, técnica de fabricação de circuitos impressos, sistemas de telefonia e raio laser, à tecnologia do futuro e problemas atuais da ciência e microeletrônica e sociedade.

Representando a Revista Saber Eletrônica, esteve presente à Semana de Extensão Técnica o Prof. Newton C. Braga, que ministrou uma palestra sobre raio laser onde fez demonstrações práticas de um laser nacional, fabricado pela Optoeletrônica São Carlos.

A ETEL é uma das mais importantes redes de ensino técnico em eletrônica na cidade de Ipauçu, e está com suas inscrições abertas para o vestibular de 1989.

O período de inscrição vai de 15 de setembro a 18 de dezembro de 1988 e a taxa é de Cz$ 1.000,00. Maiores informações poderão ser obtidas junto à secretaria da escola, sito à Rua Luiz de Souza Coelho, 133, Ipauçu, São Paulo, ou pelo telefone (0143) 44-1214.

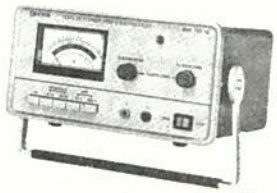


O prof. Newton C. Braga fez demonstrações práticas de Laser em sua palestra. ■

INSTRUMENTOS ELETRÔNICOS



PRC20 – DIATRON – PROVADOR E RECUPERADOR DE CINESCÓPIO
Preço: 26 OTN – Cz$ 98.142,00



TEF 19 – DIATRON – TESTE DE FLY-BACK, YOKE, ELETROLÍTICOS E MEDIDOR DE TENSÃO DE PICO A PICO
Preço: 24 OTN – Cz$ 90.593,00



GERADOR DE BARRAS – DIATRON
Preços:
GB23 – 36 OTN – Cz$ 135.890,00
GB24 – 31 OTN – Cz$ 117.016,00



LCR600 – REDAEL – PROVADOR E RECUPERADOR DE CINESCÓPIO
Preço: 18 OTN – Cz$ 67.945,00



LPG700 – REDAEL – GERADOR DE BARRAS
Preço: 33 OTN – Cz$ 124.566,00

MULTÍMETROS DIGITAIS a partir de 15 OTN – Cz$ 56.620,00

MULTÍMETROS ANALÓGICOS a partir de 13 OTN – Cz$ 49.071,00

ORDEM DE PAGAMENTO ou VALE POSTAL para:

MULT-INSTRUMENTOS ELETRÔNICOS LTDA.
Rua Santa Ifigênia, 256, 4º andar, cj. 42
CEP 01207 – São Paulo – SP
Fone: (011) 223-7745

Filtros ativos com operacionais

Os amplificadores operacionais podem ser utilizados numa infinidade de projetos, destacando-se os de filtros ativos, que adquirem características próprias que dificilmente podem ser conseguidas com outras bases. Em especial, os amplificadores operacionais com transistores de efeito de campo na entrada se prestam à elaboração de inúmeros tipos de filtros que encontram aplicações em áudio, instrumentação, instrumentos musicais etc. Neste artigo focalizamos alguns tipos de filtros com operacionais com sua teoria básica e alguns circuitos práticos. As informações para a elaboração deste artigo foram obtidas em manuais de fabricantes como a Texas Instruments, além de outras fontes que serão citadas no final do artigo.

Newton C. Braga

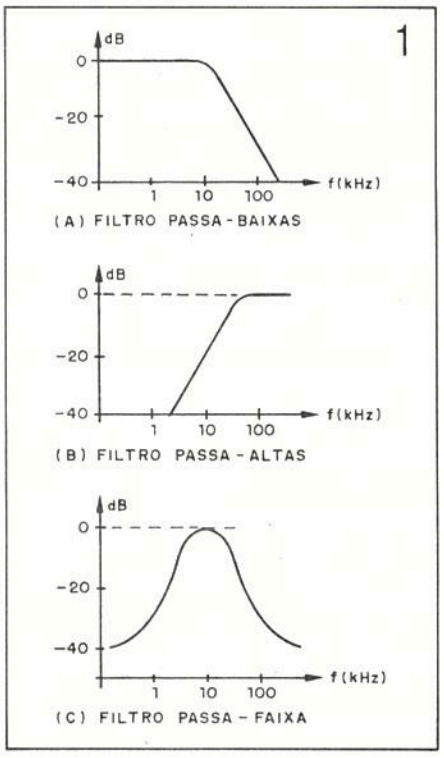
O que é um filtro? Partindo desta pergunta acreditamos estar atendendo a uma grande quantidade de leitores, principalmente os estudantes que necessitam de uma base mais firme para entender bem o assunto.

Podemos então definir um filtro como sendo um circuito capaz de se comportar de maneira seletiva diante de sinais de determinadas freqüências. Os filtros podem ser passa-baixas, passa-altas ou passa-faixas, conforme deixem passar os sinais de baixas freqüências, altas freqüências ou de uma faixa determinada, conforme o nome sugere. As "respostas" destes filtros representadas graficamente são mostradas na figura 1.

Veja que em (a), por exemplo, temos um filtro passa-baixas em que todos os sinais abaixo de uma determinada freqüência, denominada "de corte", passam sem sofrer atenuação, enquanto que os demais são atenuados num grau que vai depender da ação do circuito.

Os filtros básicos são formados apenas por componentes passivos, tais como resistores, capacitores e indutores, de modo que os sinais passam sem sofrer qualquer tipo de amplificação. Isso significa que os filtros deste tipo atenuam os sinais das freqüências que não correspondam àquela faixa que devem deixar passar; estes são denominados "filtros passivos". Na figura 2 temos alguns exemplos de filtros deste tipo.

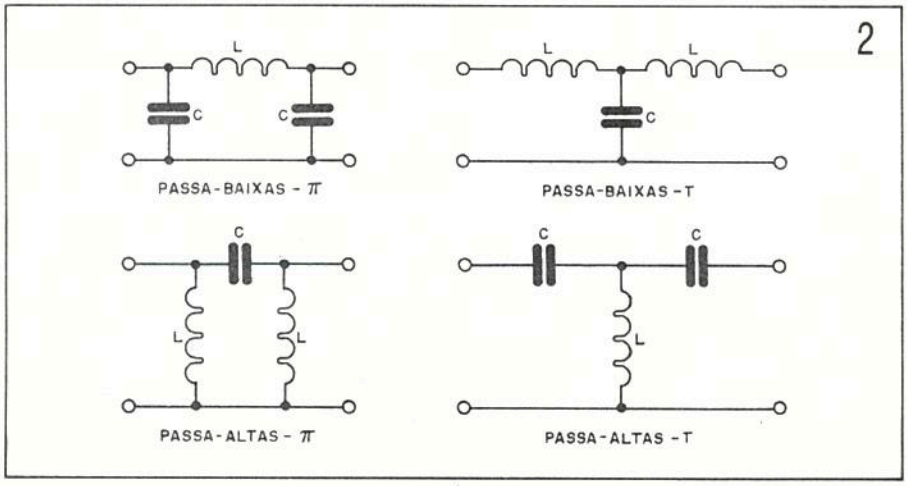
A atenuação, mesmo do sinal que deveria passar sem sofrê-la, faz com que os filtros deste tipo encontrem muitas limitações nas aplicações práticas.



A combinação dos elementos de um filtro deste tipo com amplificadores operacionais acrescenta aos filtros uma propriedade importante: a de poder amplificar os sinais que correspondam a uma faixa desejada de freqüência, ou pelo menos evitar que ocorram perdas num nível que impeça a sua utilização prática.

Isso nos leva a filtros que apresentam um ganho real de potência ou amplificação, e que são denominados "filtros ativos".

Num filtro ativo temos um amplificador que pode adicionar energia ao sistema, resultando ao mesmo tempo no efeito de filtragem e num ganho de potência. Outras vantagens são apresentadas por filtros deste tipo, como por exemplo sua baixa impedância de saída, a possibilidade de se associar diversas etapas sem perdas de potência e a capacidade de se obter funções com alto Q em baixas freqüências, sem a necessidade de se utilizar indutores.



Nos circuitos de baixa freqüência esta não necessidade de indutores é importante, pois estes componentes deveriam ter valores altos, resultando em peças caras e volumosas.

Conforme o tipo de circuito, os filtros podem ser projetados com características que vão de 6 a 50dB por oitava.

Dentre as vantagens destes circuitos destacamos as seguintes:

- Não há perda por inserção. O sistema pode prover ganho, se necessário.
- Custo. Os componentes dos filtros ativos são mais baratos do que indutores, principalmente os de valores elevados.
- Sintonia. Os filtros ativos podem ser facilmente sintonizados e ajustados numa ampla faixa de freqüências sem alteração das curvas de resposta.
- Isolação. Estes filtros apresentam boa isolação em vista de sua elevada impedância de entrada e baixa impedância de saída, o que reduz a um valor mínimo a interação entre o filtro e sua carga.

Damos a seguir alguns tipos de filtros que têm por base amplificadores operacionais.

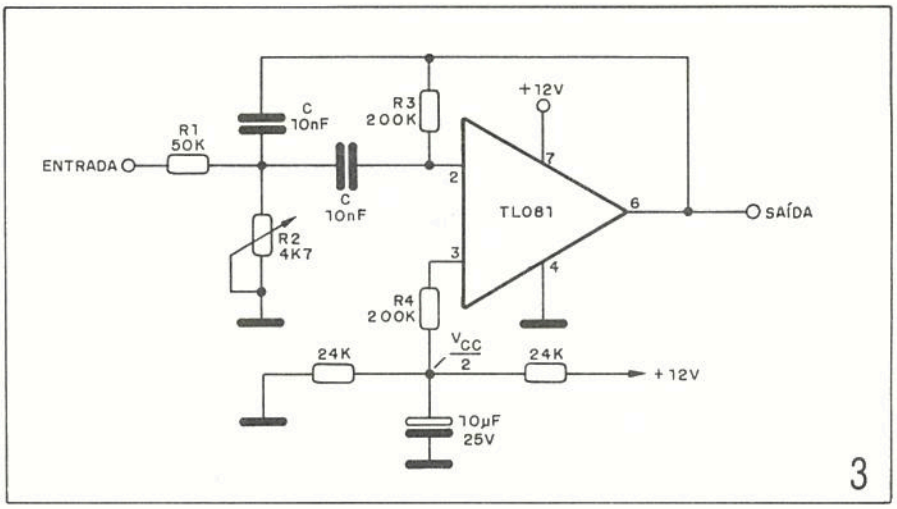
FILTRO PASSA-FAIXA

Neste tipo de filtro temos a passagem de sinais de uma faixa (banda) específica de freqüências, com a rejeição de sinais de todas as outras freqüências que não estejam nesta faixa.

O equivalente passivo mais comum faz uso de um indutor e um capacitor (LC), no entanto, nas baixas freqüências o projeto se torna difícil em vista da necessidade de grandes indutores. O circuito ativo com operacional tem a vantagem de não necessitar de indutores.

O circuito da figura 3 é um filtro ativo de dois pólos tendo por base um amplificador operacional com FET do tipo TL081. Este circuito é recomendado para aplicações que exijam fatores Q menores que 10, e o ganho é ligeiramente maior do que a raiz quadrada do fator Q. Assim, para um fator Q igual a 5 temos um ganho da ordem de 2 vezes.

Os valores dos componentes para este filtro são calculados a partir das seguintes fórmulas:



3

$$R1 = \frac{Q}{2.\pi.f.G.C}$$

$$R2 = \frac{Q}{(2.Q^2 - G).2.\pi.f.C}$$

$$R3 = R4 = \frac{2.Q}{2.\pi.f.C}$$

Onde:
f = freqüência central do filtro (Hz)
Q = fator de qualidade
G = ganho
C = capacitância (F)

Tomemos como exemplo um filtro com freqüência central de 800Hz. R2 é um potenciômetro com duas vezes o valor calculado que permite ajustar precisamente a freqüência. Este valor maior é sugerido para compensar as tolerâncias dos demais componentes. Para a faixa de áudio os valores dos capacitores estão tipicamente na faixa de 10 a 100nF.

Considerando f = 800Hz, Q = 5, G = 2 e C = 10nF, temos:

$$R1 = \frac{Q}{2.\pi.f.G.C}$$

$$R1 = \frac{5}{(6,28).(800).(2).(0,01 \times 10^{-6})}$$

$$R1 = 49,761\ \Omega \cong 50k\Omega$$

$$R2 = \frac{Q}{(2.Q^2 - G).2.\pi.f.C}$$

$$R2 = \frac{5}{(50 - 2).(6,28).(800).(0,01 \times 10^{-6})}$$

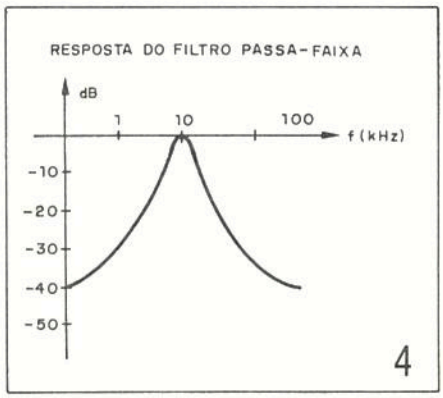
$$R2 = 2073\Omega \cong 2,2k\Omega$$

$$R3 = R4 = \frac{2.Q}{2.\pi.f.C}$$

$$R3 = R4 = \frac{10}{(6,28).(800).(0,01 \times 10^{-6})}$$

$$R3 = R4 = 199,045\Omega \cong 200k\Omega$$

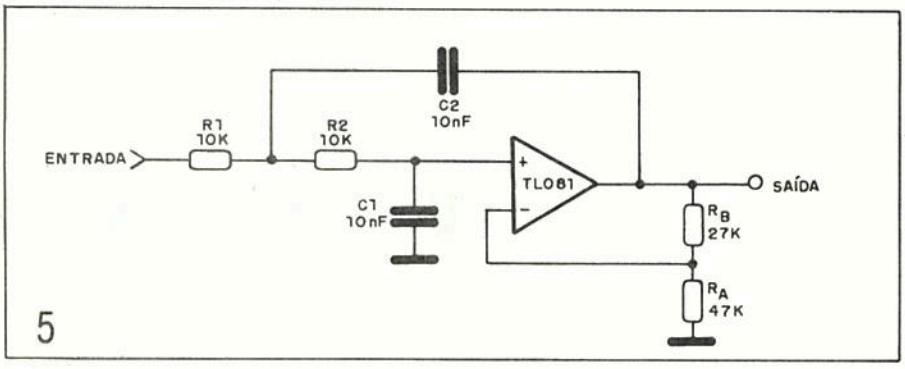
Na figura 4 temos a curva de resposta deste filtro. Esta curva tem como referência uma tensão de entrada de 4Vpp.



4

FILTROS PASSA-ALTAS E PASSA- BAIXAS

Dos muitos tipos de filtros que podem ser usados para deixar passar sinais somente de altas ou somente de baixas freqüências, o "Butterworth" é o melhor. Filtros complexos normalmente utilizam redes de primeira e segunda ordem. As redes de primeira ordem não são muito úteis, porque só podemos controlar a freqüência central, enquanto que nas de segunda ordem podemos, além da freqüência central, controlar também a impedância e o amortecimento ou o seu inverso, o fator Q.



Na figura 5 temos uma configuração simples de filtro com seguidor de tensão.

Neste circuito os capacitores apresentam um efeito muito pequeno nas baixas freqüências, o que resulta numa reposta plana nesta região do espectro. No entanto, nas altas freqüências os capacitores separadamente desviam o sinal para pontos de baixa impedância, o que faz com que a resposta caia. Um filtro de duas etapas faz com que a resposta nas altas freqüências caia com o quadrado da freqüência, daí o nome de filtro de segunda ordem para esta configuração.

A resposta começa plana nas freqüências mais baixas para cair depois com atenuação de 12dB por oitava, inicialmente, ou 40dB por década, passando a freqüência de corte.

Uma boa aproximação para o cálculo deste tipo de filtro pode ser obtida com a fixação de R1 igual a R2 e C1 igual a C2. Assim, a freqüência de corte pode ser calculada por:

$$f_o = \frac{1}{2.\pi.R.C}$$

Temos aqui o filtro de "componentes iguais" com uma faixa passante de 1,586 (+4dB) para uma rede Butterworth de segunda ordem, e este é o único ganho que faz com que o circuito funcione apropriadamente.

Como o amplificador operacional opera na configuração não inversora, o resistor de realimentação R_B deve ser 0,586 vezes o valor do resistor de entrada R_A para um ganho de 1,586.

Para projetar um filtro passa-baixas com freqüência de corte de 1500Hz proceda da seguinte maneira:

Fixe R_A em 47Ω. R_B deverá ser então R_A x 0,586 ou aproximadamente 27kΩ. Se fixarmos os capacitores em 10nF os resistores serão selecionados a partir da fórmula:

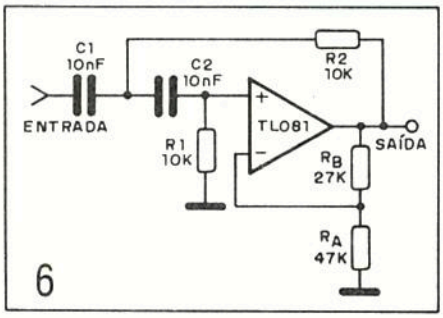
$$R1 = R2 = \frac{1}{2.\pi.f.C}$$

$$R1 = R2 = \frac{1}{(6,28).(1500).(0,01 \times 10^{-6})}$$

$$R1 = R2 = 10,617k\Omega \cong 10k\Omega$$

A simples troca de posição entre os resistores e os capacitores nos leva ao filtro passa-altas mostrado na figura 6. O ganho e faixa passante são os mesmos da versão anterior.

Na figura 7 damos as curvas de resposta em freqüência para as duas versões.



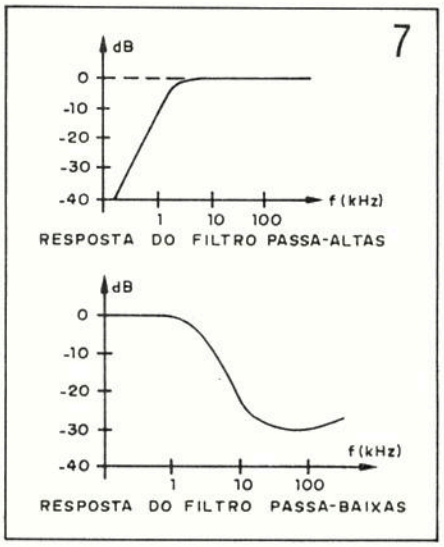
FILTRO PASSA-FAIXA COM MÚLTIPLA REALIMENTAÇÃO

O filtro básico passa-faixa de múltiplo feedback ou realimentação é empregado quando se deseja um fator Q da ordem de 15 e um ganho "moderado".

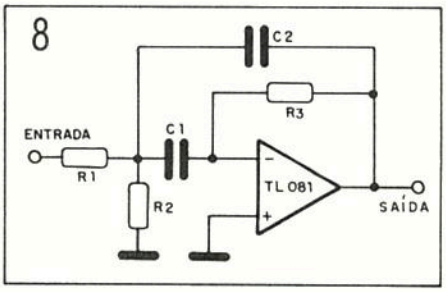
A única dificuldade que se encontra na utilização de tais filtros é que à medida que o fator Q aumenta eles se tornam mais críticos, acentuando-se a dificuldade em fazer sua sintonia.

A experiência mostra que filtros passa-faixas ativos de alta performance e alto Q não podem ser projetados eficientemente com um único amplificador operacional.

Assim, as versões com um único operacional são indicadas para os casos em que se deseja baixo fator Q (entre 2 e 5 tipicamente). Afortunadamente, valores nesta faixa são indicados para muitas aplicações em áudio tais como equalizadores, controles de tom etc.



Na figura 8 temos um circuito de uma única etapa de realimentação múltipla onde o amplificador operacional é ligado no modo inversor.



O resistor R3 da saída à entrada inversora fixa o ganho e a corrente através do capacitor C1, que determina a freqüência de operação. O capacitor C2 proporciona a realimentação da saída para a junção de R1 com R2. C1 e C2 devem ser sempre de mesmo valor. O resistor R2 pode ser ajustável para se fazer a sintonia.

A freqüência é dada pela seguinte fórmula:

$$f_o = \frac{1}{2.\pi.C} \cdot \left[\frac{1}{R_3} \cdot \frac{R1 + R2}{R1.R2} \right]^{1/2}$$

Ao projetar um filtro deste tipo parte-se de C1 e C2 com valores iguais entre 10 e 100nF para a faixa de áudio, o que resulta em valores razoáveis para os resistores. Vamos supor o projeto de um filtro para 10kHz com fator Q e um ganho igual a 2.

Os três resistores são determinados da seguinte forma:

$$R1 = \frac{Q}{2.\pi.f.C.G} = 2388,5\Omega$$

$$R1 \cong 2,4k\Omega$$

$$R2 = \frac{Q}{2.\pi.f.C.(2.Q^2 - G)} = 298,5\Omega$$

$$R2 \cong 300\Omega$$

$$R3 = \frac{Q}{\pi.f.C} = 9554\Omega$$

$$R3 \cong 10k\Omega$$

Nesta fórmula temos:
G = ganho = 2
Q = fator de qualidade = 3
C = capacitância = 10nF
f = freqüência central = 10kHz

FILTROS COM GIRADORES

Os giradores (gyrators) levam este nome pelo fato de seu princípio de funcionamento ter analogias com os giroscópios mecânicos.

Um girador pode se comportar como um indutor e num filtro ativo isso é importante, pois, conforme falamos no início do artigo, os indutores para baixas freqüências são um impedimento para os projetos práticos em vista de seu custo e tamanho.

Uma indutância apresenta uma impedância de:

$$Z_L = j.2.\pi.f.L$$

Onde:
Z_L é a impedância em ohms
f é a freqüência em Hertz
L é a indutância em henrys
j é o operador imaginário que equivale a $\sqrt{-1}$, necessário pelo fato de haver uma rotação de fase onde a corrente adianta-se à tensão.

Para simular uma indutância precisamos de um circuito que satisfaça esta equação. Na figura 9 temos um diagrama em blocos de tal circuito.

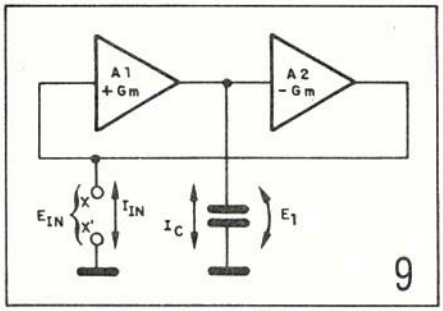
Os amplificadores A e B são do tipo "operacionais de transcondutância" que devem ser iguais, exceto pelo fato de que um deles inverte a fase do sinal.

Para efeito de cálculos, supondo G o ganho, temos:

$|Gm1| = |Gm2|$

Para o circuito especificamente temos:

$I_{IN} = Gm.E_1$ (I)
$Z_{IN} = E_{IN}/I_{IN}$ (II)
$E_{IN} = -I_C/Gm$ (III)



9

Substituindo as equações I e III na equação II temos:

$$Z_{IN} = \frac{(-I_C/Gm)}{Gm.E_1}$$

$$Z_{IN} = \frac{1}{Gm.E_1} . \frac{-I_C}{Gm} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow Z_{IN} = \frac{-I_C}{Gm^2.E_1} \quad (IV)$$

Mas, como I_C é dado por:

$$I_C = \frac{E_1}{X_C} = \frac{E_1}{(1/j.2.\pi.f.C)} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow I_C = -j.(2.\pi.f.C).E_1 \quad (V)$$

Substituindo a equação V na equação IV temos:

$$Z_{IN} = \frac{-(-j.2.\pi.f.C).E_1}{Gm^2.E_1}$$

$$Z_{IN} = \frac{-(-j.2.\pi.f.C)}{Gm^2} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow Z_{IN} = \frac{j.2.\pi.f.C}{Gm^2} \quad (VI)$$

A equação VI pode ser "melhorada" se fizermos:

$$L = \frac{C}{Gm^2} \quad (VII)$$

Rearranjando a equação chegamos então a:

$$Z_{IN} = X_L = j.2.\pi.f.(C/Gm^2) \quad (VIII)$$

Esta equação corresponde justamente à de uma indutância, mas sem indutor! Isso mostra que tal circuito pode ser usado eficientemente para simular um indutor de qualquer valor num filtro!

REFERÊNCIAS

- *OP AMP Circuits Design & Applications – Joseph Carr – TAB 787 – 1976.*
- *Linear and Interface Circuits Applications – Texas Instruments – 1985.*
- *Getting Acquainted With the IC – Rufus P. Turner – Howard Sams – 1978.*

A profissão do futuro
Curso de Robótica por correspondência



A.R.A.

O ICT nasceu com o objetivo de formar profissionais altamente qualificados.

O Curso de Robótica ajudará você a desenvolver projetos que visam aumentar a produção na empresa, reduzindo ao máximo os custos.

Seja você um dos profissionais mais bem remunerados do mercado. Incluído no curso o aprendizado de Eletrônica Básica, Digital (computadores), Software, Hardware e Mecânica de Robôs.

Solicite já, sem compromisso, um catálogo contendo todas as informações sobre o curso.

Solicite maiores informações sem compromisso

ICT INSTITUTO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SÃO PAULO

Aos interessados, curso de robótica com robô em sala de aula, na própria escola. Informe-se.

Envie seu cupom para:
INSTITUTO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SÃO PAULO
Rua Dr. Neto de Araújo, 263 - Vila Mariana
Fones: (011) 570-5368 e 575-0483
CEP 04111 - São Paulo - SP

INSTITUTO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SÃO PAULO

Desejo receber, gratuitamente o catálogo ilustrado do curso de Robótica.

Nome: _____
End.: _____
Bairro: _____
Cidade: _____
Estado: _____
CEP: _____

Controle por toque para eletrodomésticos

Pelo simples encostar dos dedos num sensor você pode ligar ou desligar eletrodomésticos tais como um ventilador, seu televisor, aparelhos de som, e muitos outros, utilizando este sensível circuito de controle. Com programações para funcionar de modo biestável, em que você liga num toque e desliga noutro, ou ainda temporizado, em que basta um toque para o aparelho acionar por tempo determinado e depois desligar, você terá nas mãos um verdadeiro robô de controle, que pode significar muito menos trabalho e mais conforto no seu lar.

Newton C. Braga

Na Saber Eletrônica nº 186 publicamos um Módulo de Controle que, pela sua versatilidade, poderia ser utilizado numa infinidade de aplicações, que na ocasião começamos a explorar. Tal circuito, dotado de dois relés e dois sistemas de acionamento biestável e monoestável, poderia ser controlado a partir de diversas fontes de sinais tais como sensores ópticos, térmicos, sônicos e muitos outros.

Pois bem, continuando com a exploração das possibilidades daquele Módulo de Controle, apresentamos uma interessante utilidade doméstica que pode lhe trazer muito conforto no acionamento por toque de eletrodomésticos.

Conforme dito na introdução, bastará um toque no elemento sensor, que pode ser uma simples chapinha de metal ou a ponta de um fio (não há qualquer perigo de choques) para que um ou dois eletrodomésticos possam ser ligados ou desligados.

Temos duas modalidades de controle: podemos ligar num primeiro toque e depois desligar no segundo, repitindo o ciclo indefinidamente, ou então ligar por tempo programado entre alguns segundos e alguns minutos a um simples toque, já que decorrido o intervalo programado o aparelho desliga automaticamente. O ciclo pode ser repetido indefinidamente.

O aparelho consome muito pouca energia, e pode controlar cargas de até 2 ampères, o que significa que eletrodomésticos comuns tais como televisores, aparelhos de som, ventiladores e lâmpadas podem ser controlados sem problemas.

As características deste aparelho são:

- Tensão de alimentação: 110V/220V CA
- Tempo de operação máximo monoestável: 5 minutos (expansível a 30 minutos)
- Corrente máxima de carga: 2A
- Número de integrados usados: 3
- Ajustes de tempo: 2
- Canais de controle: 2

O CIRCUITO

São utilizados dois canais de controle, cada qual com o mesmo tipo de funcionamento, tendo por base um integrado 555 (timer) e um flip-flop (4013).

Na operação monoestável é utilizado apenas um integrado 555 de cada canal, com tempos ajustados por trimpots de 470k e selecionados por uma chave que permite a troca do capacitor: 4,7µF para tempos curtos (até 1 ou 2 minutos) e 220µF para tempos longos (algumas dezenas de minutos). Este capacitor pode ser aumentado até 1000µF, e o próprio trim-pot para 1M, caso em que teremos o tempo máximo da ordem de 40 minutos.

O disparo é feito pelo pino 2 do integrado. Com a momentânea queda de tensão neste pino, o monoestável dispara produzindo em sua saída um pulso positivo de tensão, que aciona o relé por um tempo dado pela programação. No final do período, a tensão no pino 3 cai a zero e o relé desarma.

Podemos calcular, com aproximação, o tempo de ativação do relé pela fórmula: $t = 1{,}1 \times R \times C$

Onde C pode ter valores entre 1 e 1000µF e R pode ser ajustado entre 0 e 470k ou ainda entre 0 e 1M.

Na configuração biestável, o pulso de saída do 555, que deve ter sua duração reduzida, é aplicado à entrada de um flip-flop tipo D.

Este pulso leva a saída (pino 1 ou 13) ao nível 1 (tensão positiva) polarizando assim o transistor driver no sentido de energizar o relé correspondente. Para que o relé desarme, ou seja, para que a saída do flip-flop volte ao nível 0 (tensão nula), é preciso um novo pulso produzido pelo monoestável 555, ou seja, um novo toque no sensor.

Na ausência deste pulso, o flip-flop permanecerá com a saída no nível 1 ou 0 indefinidamente.

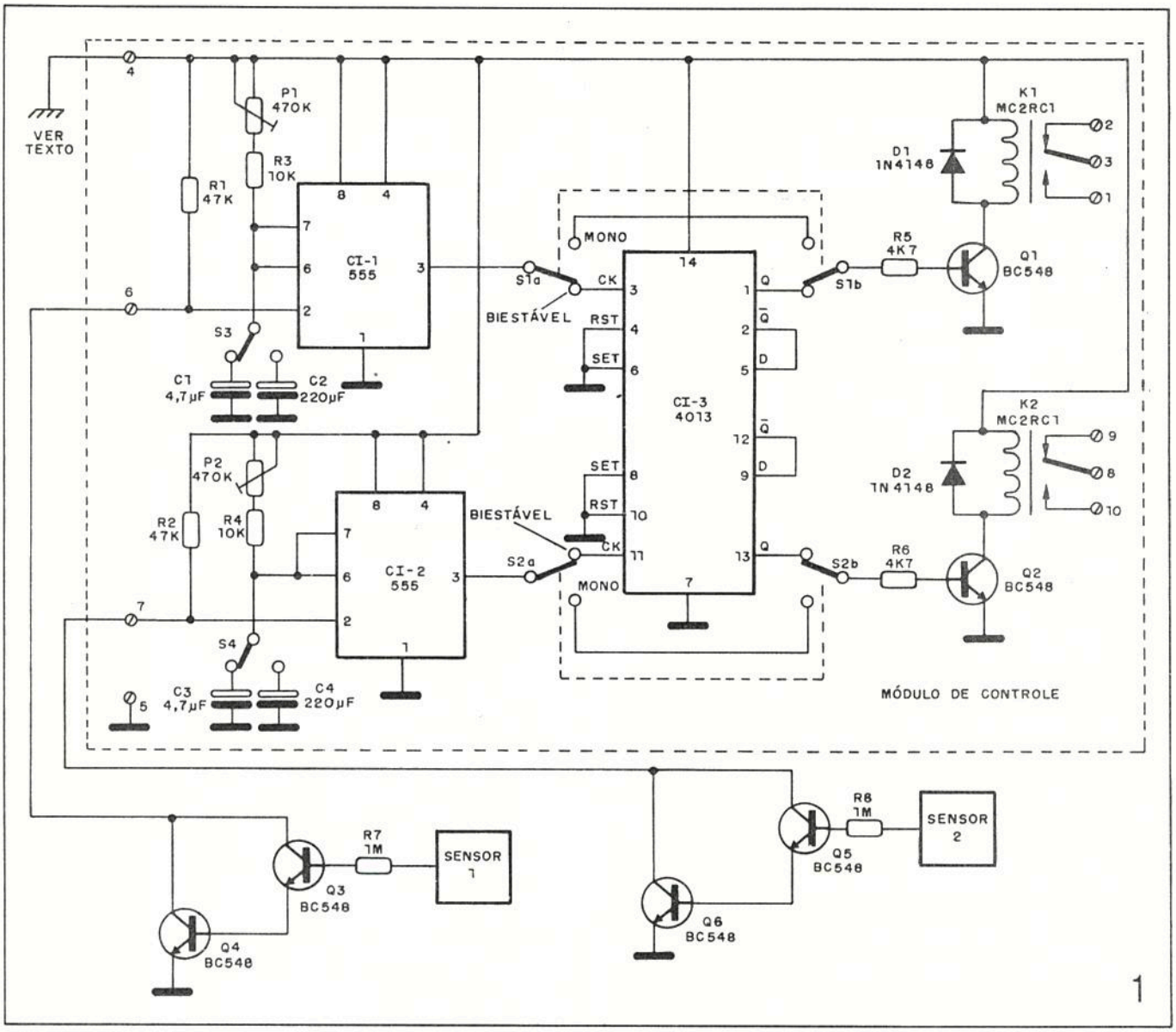
Os relés usados são do tipo MC2RC1, para uma alimentação de 6V, mas nada impede que sejam usados os MC2RC2, com a devida alteração na alimentação.

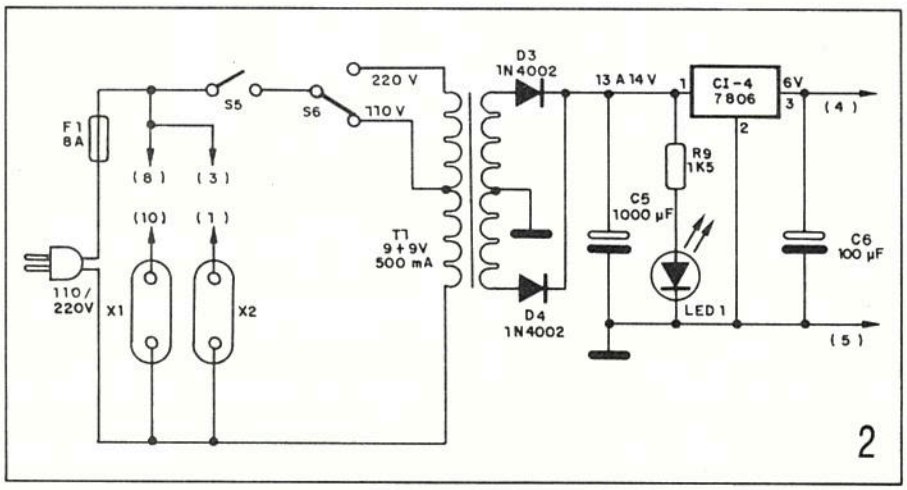
Esta alimentação vem de uma fonte regulada de 6V com o integrado µA7806.

Como a fonte utiliza um transformador, o que isola praticamente o circuito da rede, o acionamento dos sensores exige uma conexão adicional à terra. Veja então que, para que o par Darlington de disparo de cada monoestável opere satisfatoriamente, é preciso que haja uma polarização de base que os leve à plena condução.

Assim, o pino 4 do Módulo de Controle deve ser ligado a um terra qualquer, que tanto pode ser um objeto de metal de porte como também a própria tomada (polo neutro), caso em que, para maior segurança, o fazemos através de um resistor de 1M. Deste modo existirá percurso para a circulação da corrente de acionamento de cada sensor.

Outra possibilidade consiste no uso de sensores duplos, ou seja, em que dois contatos devem ser tocados si-





multaneamente, sendo um deles ligado ao ponto 4 do circuito e o outro ao resistor R7 ou R8, conforme a seção ativada.

O diagrama da parte de controle é dado na figura 1.

O setor de fonte de alimentação e controle das cargas externas com as tomadas onde serão ligados os eletrodomésticos é dado na figura 2.

MONTAGEM

Pormenores sobre a construção do Módulo de Controle, que é utilizado nesta montagem, são dados na Revista nº 186. Os montadores poderão adquirir a placa de circuito impresso para este projeto através do Reembolso Postal Saber.

O projeto poderá ser elaborado com três placas de circuito impresso, que são dadas a seguir.

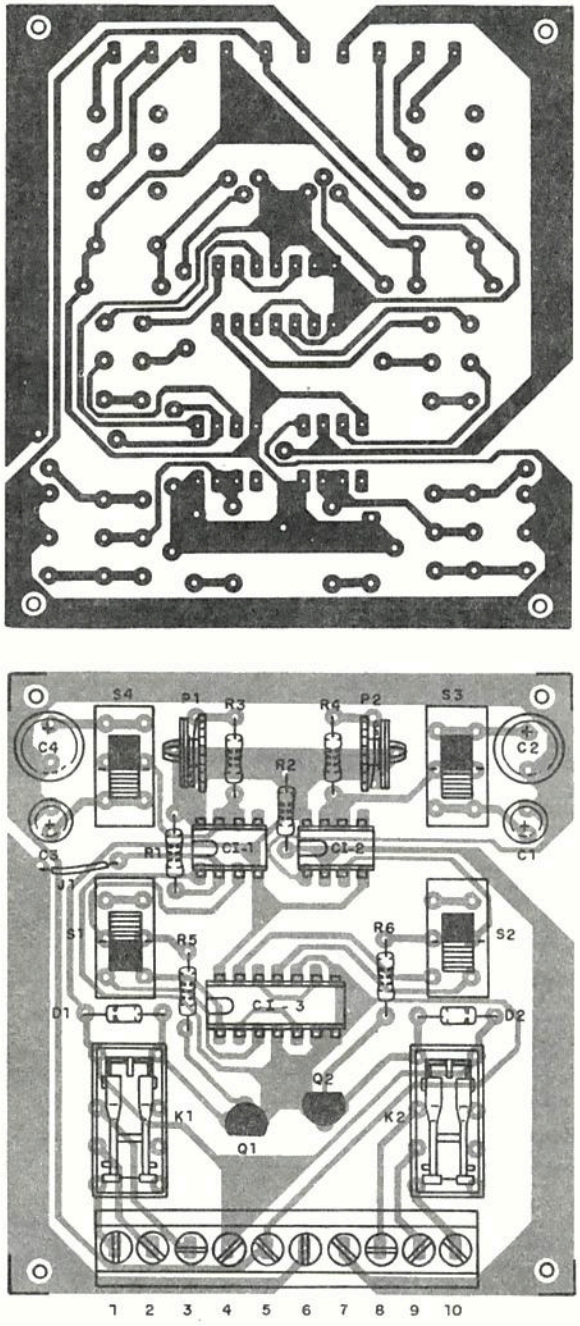
A primeira, que corresponde ao módulo de controle, é mostrada na figura 3.

A segunda, bastante simples, que corresponde ao setor de alimentação, é mostrada na figura 4.

LISTA DE MATERIAL

CI-1, CI-2 – μA555 – circuitos integrados temporizadores (*)
CI-3 – CD4013 – circuito integrado CMOS (*)
CI-4 – μA7806 – circuito integrado regulador de tensão
D1, D2 – 1N4148 ou equivalentes – diodos de uso geral (*)
D3, D4 – 1N4002 ou equivalentes – diodos retificadores
Led1 – led vermelho comum
Q1 a Q6 – BC548 ou equivalentes – transistores NPN de uso geral (Q1 e Q2 no módulo de controle)
P1, P2 – 470k – trim-pots (*)
T1 – transformador com primário de acordo com a rede local e secundário de 9+9V x 500mA
K1, K2 – MC2RC1 – microrrelés Metaltex de 6V (*)
S1 a S4 – chaves de 2 pólos x 2 posições para montagem em placa de circuito impresso (*)
S5 – interruptor simples
S6 – chave para comutação de tensão 110V/220V
X1, X2 – tomadas para a rede
C1, C3 – 4,7μF – capacitores eletrolíticos (*)
C2, C4 – 220μF – capacitores eletrolíticos (*)
C5 – 1000μF – capacitor eletrolítico
C6 – 100μF – capacitor eletrolítico
R1, R2 – 47k – resistores (amarelo, violeta, laranja)
R3, R4 – 10k – resistores (marrom, preto, laranja)
R5, R6 – 4k7 – resistores (amarelo, violeta, vermelho)
R7, R8 – 1M – resistores (marrom, preto, verde)
R9 – 1k5 – resistor (marrom, verde, vermelho)
F1 – 8A – fusível
Diversos: placas de circuito impresso, caixa para montagem, cabo de alimentação, suporte para fusível, conectores para a placa do módulo de controle, soquetes DIL para os integrados e relés, fios, sensores etc.
(*)Fazem parte do Módulo de Controle.

3



Finalmente temos na figura 5 a pequena placa que reúne os transistores Darlington de disparo.

A interligação de todas estas placas com os elementos externos é mostrada na figura 6.

Os integrados deverão ser montados em soquetes DIL, assim como os relés, o que evita o calor no processo de soldagem e também facilita a sua substituição em caso de necessidade.

Os resistores são todos de 1/8W e os transistores podem ser substituídos por equivalentes como os BC237, BC238, BC547, BC549 etc.

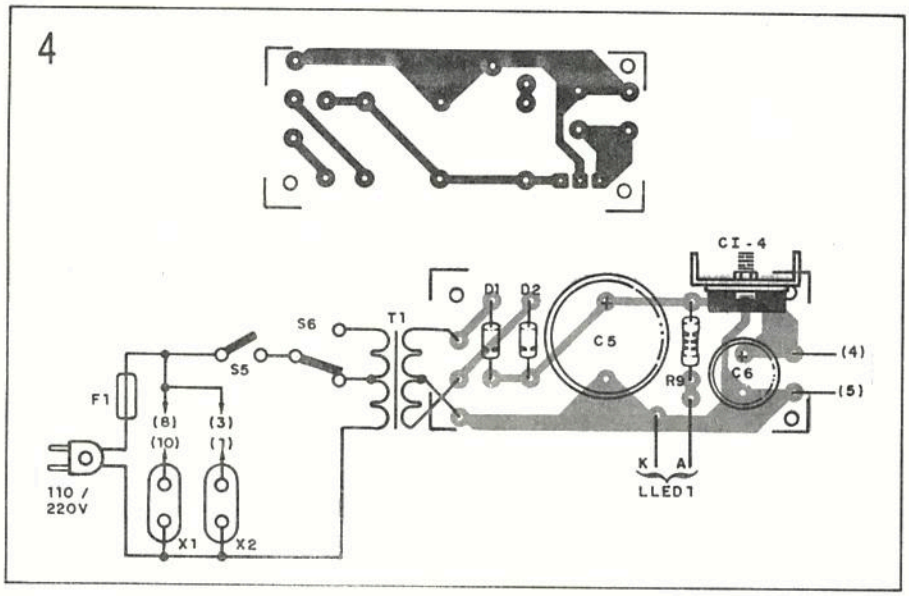
Os fios de ligação aos sensores não podem ser longos, pois ocorreria a captação de ruídos que seriam capazes de provocar o disparo errático. Para fios de mais de 2 metros de comprimento, deve haver blindagem devidamente aterrada.

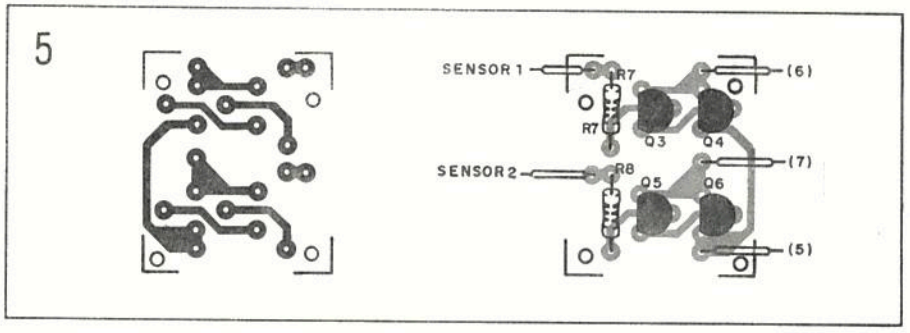
Os capacitores C5 e C6 são eletrolíticos com tensões de trabalho respectivamente de 16 e 12V. Os demais eletrolíticos podem ter tensões de trabalho a partir de 6V.

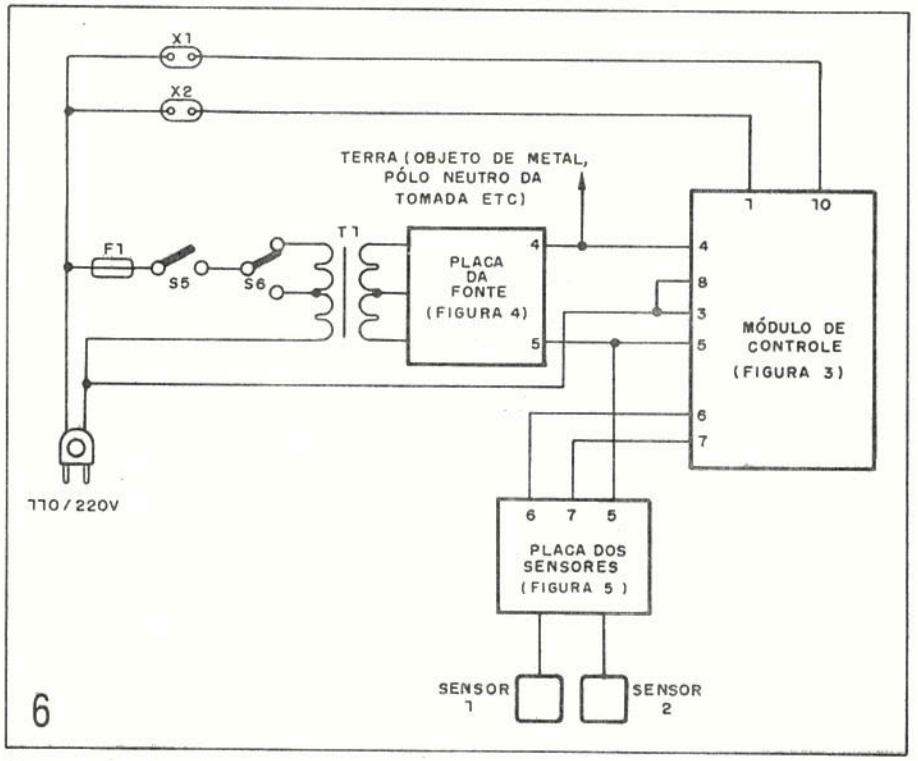
O transformador tem enrolamento primário de 110/220V e secundário de 9+9V com 500mA de corrente.

O integrado CI-4 eventualmente deve ser dotado de um pequeno radiador de calor.

O led1 é optativo, já que serve apenas para indicar a operação do aparelho.







PROVA E USO

Para a prova, coloque S1 na posição monoestável (que liga CI-1 diretamente a R5) e S2 na posição monoestável (que liga CI-2 diretamente a R6).

As chaves S3 e S4 devem estar na posição de menor capacitância (C1 e C3 no circuito), e P1, assim como P2, deve ser ajustado para a posição de menor resistência.

Com um pequeno toque nos sensores deve haver a comutação do relé, que fechará seus contatos e alguns instantes depois os abrirá. Ligue uma lâmpada nas tomadas X1 e X2 para comprovar esta ação monoestável.

Passando agora as chaves S1 e S2 para a posição que coloca CI-3 no circuito teremos a ação biestável.

Um toque nos sensores deve ativar o relé correspondente e o toque seguinte deve desativá-lo.

Lembre-se de fazer a ligação à terra para obter maior sensibilidade.

Comprovado o funcionamento é só utilizar o aparelho, que deve ser instalado em caixa fechada para não se expôr os componentes a eventuais toques.

Respeite sempre as limitações de corrente do relé, não ligando em X1 ou X2 aparelhos de mais de 2 ampères de consumo de corrente (200 watts na rede de 110V ou 400 watts na rede de 220V). ■

INSTRUMENTOS

Vendas e manutenção de Osciloscópios, Multitester Analógicos e Digitais, Geradores de Barras/Função/Áudio, Freqüencímetros, Testes e Reativadores de Cinescópios, Fly-Back, Fontes, Ponteiras etc.

Financiamos para pessoas jurídicas e físicas, trabalhamos com Vale Postal ou Ordem de Pagamento, entregamos para todo o Brasil.

Vendemos instrumentos de várias marcas, temos manutenção própria.

Faça uma consulta sem compromisso.

Multitester Analógicos
Multitester Digitais e Geradores de Barras em oferta.

LABTRON
Laboratório Eletrônico Ltda.
Rua Barão de Mesquita, 891
Box 59 – Andaraí – CEP 20540
Rio de Janeiro – RJ
Tel. (021) 278-0097

LM2005
Amplificador de 20W

Apresentamos nesse artigo um amplificador integrado especialmente projetado para aplicações automotivas. Na configuração em ponte, um único integrado pode fornecer a uma carga de 4 ohms uma potência de 20W e, numa aplicação convencional, podemos ter um eficiente amplificador de 10W por canal em carga de 2 ohms.

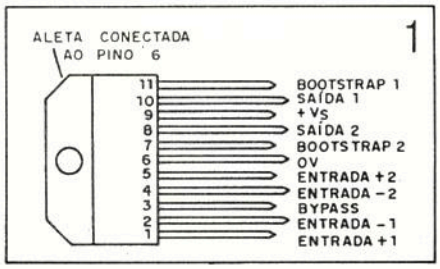
Newton C. Braga

O LM2005 é um duplo amplificador integrado, projetado especialmente para aplicações automotivas. Com uma alta corrente de operação, da ordem de 3,5A, ele pode facilmente fornecer potências de 20W. Os três modos básicos de operação são analisados nesse artigo, e incluem a operação em ponte, em que podemos usar dois integrados para obter um sistema estéreo de 20W por canal, ou um único em que obtemos 20W, sendo 10 por canal.

Dentre as principais características que o fabricante (National) destaca neste integrado temos:

- Grande faixa de tensões de alimentação (8 a 18V);
- Ganho programado externamente;
- Pode operar com ou sem bootstrap;
- Baixa distorção;
- Baixo ruído;
- Alta capacidade de correntes de pico;
- Proteção contra alta tensão;
- Proteção contra curto-circuitos AC e DC na saída, em relação à terra;
- Proteção térmica;
- Proteção para cargas indutivas;
- Proteção contra abertura de ligação à terra;
- Imunidade até 40V de transientes da fonte de alimentação;
- Pinagem compatível à do TDA2005.

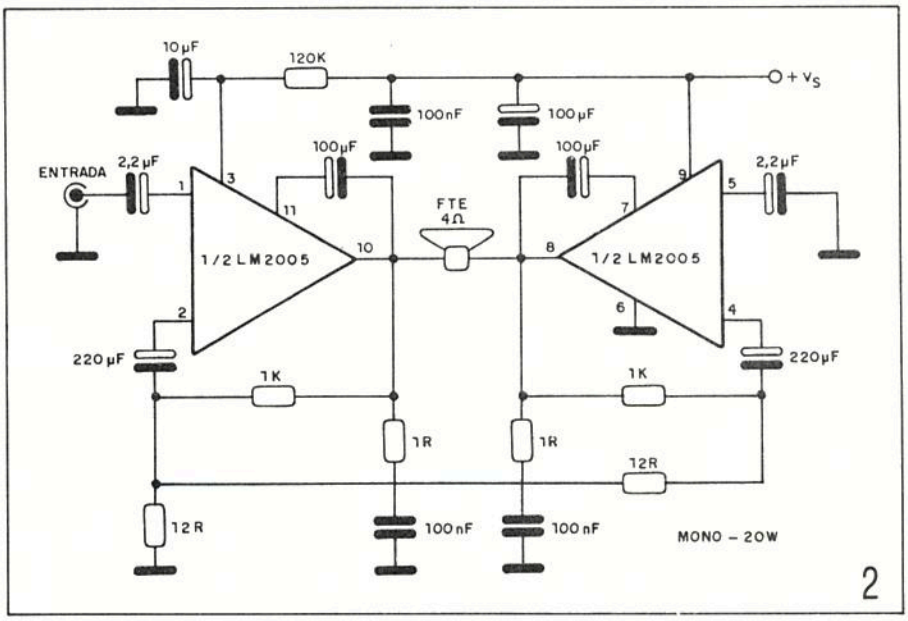
Na figura 1 temos a pinagem deste integrado com a identificação de seus terminais.



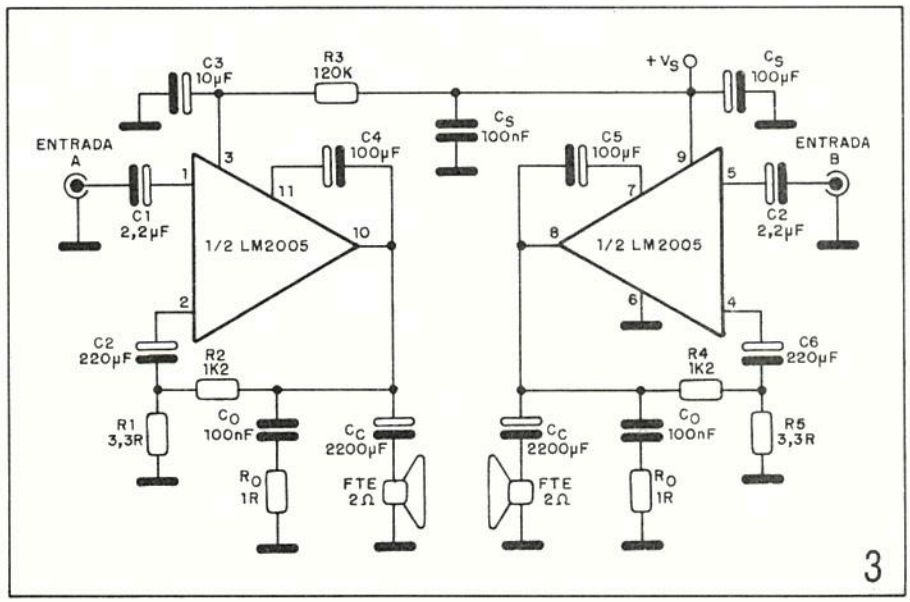
1

Os máximos absolutos são os seguintes:

- Tensão máxima de alimentação: 18V;
- Tensão máxima absoluta de alimentação (limitação interna): 28V;
- Tensão máxima de transiente (50ms): 40V;



2



3

- Corrente máxima de saída: 3,5A;
- Dissipação máxima de potência: 30W;
- Faixa de temperaturas de operação: -40°C a +85°C.

As características elétricas principais são dadas na tabela 1.

Na figura 2 temos o primeiro circuito prático para o amplificador. Trata-se de uma versão em ponte que fornece uma potência de saída de 20W em cargas de 4 ohms.

Os eletrolíticos devem ter uma tensão de trabalho superior à da fonte de alimentação, e os resistores são todos de 1/8 ou 1/4W com 10% de tolerância.

Os cabos de entrada de sinal devem ser blindados, e as trilhas da placa de circuito impresso que levam a alimentação ao integrado, de retorno de terra e também de conexão do alto-falante devem ser largas, em vista da corrente circulante.

Observe que nesta configuração os dois amplificadores do integrado são usados para amplificar o mesmo sinal, porém com fases invertidas. Desta forma, quando num instante o terminal 10 de saída estiver passando por uma excursão positiva, o correspondente de saída da outra metade (terminal 8) estará apresentando uma excursão negativa.

O resultado é que a amplitude pico-a-pico do sinal de saída ficará multiplicada de tal forma que, para uma dada impedância, poderemos ter o quádruplo da potência obtida por um canal isoladamente. Em outras palavras, se com 4 ohms obtemos aproximadamente 5W num canal isoladamente, com 4 ohms e em ponte obtemos 4 x 5 = 20W.

Isoladamente, cada amplificador admite carga de 2 ohms, mas em ponte, esta redução, que poderia levar a uma potência teórica de 40W, não é possível, dada a capacidade de dissipação do integrado. Assim, obtemos com 4 ohms a potência máxima que é de 20W.

Para utilização isolada (dual) do integrado, num sistema estereofônico de 10W por canal, temos o circuito da figura 3.

Observe que para este tipo de aplicação precisamos de capacitores eletrolíticos de valores elevados no acoplamento do alto-falante, o que não é necessário na aplicação em ponte.

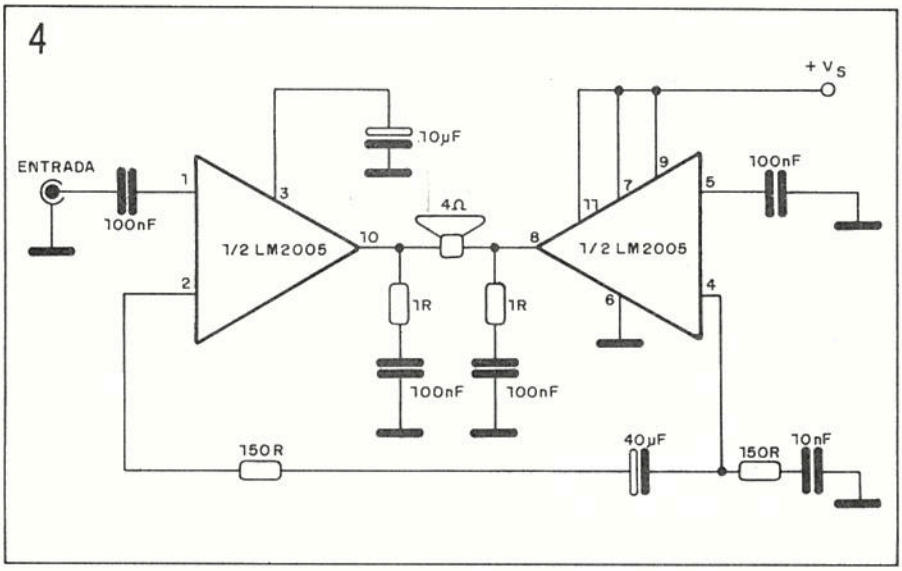
O fabricante (National) fornece em seu manual diversas informações so-

TABELA 1 – Características elétricas

	mín.	típ.	máx.	
Faixa de tensão de alimentação	8	–	18	V
Corrente quiescente de operação	–	70	120	mA
Potência de saída				
(3,2 ohms – ponte)	20	22	–	W
(4 ohms – ponte)	18	20	–	W
(4 ohms – dual)	6	6,5	–	W
(2 ohms – dual)	9	10	–	W
Distorção	–	0,2	1	%
Separação entre canais	–	60	–	dB
Impedância de entrada	70	200	–	kΩ
Ganho de tensão (open loop)	–	90	–	dB
Ganho de tensão (closed loop)	48	50	51	dB

TABELA 2 – Referente ao circuito da figura 3

Componente	Comentário
R1,R2 R5,R4	Fixa o ganho de tensão G = 1 + R'/R1 para um canal G = 1 + R'/R5 para o outro canal Onde R' é a resistência equivalente a R2 em paralelo com um resistor interno de 10k: $R' = \frac{10k \times R2}{10k + R2}$ Se R2 for muito menor que 10k, então: G≃ 1 + R2/R1
R3	Ajusta a simetria de saída para máxima potência de saída.
R0, C0	É utilizado para estabilizar a etapa de saída. C0 deve ser disco de cerâmica ou equivalente que tenha bom desempenho nas altas freqüências.
C1, C7	Capacitor de acoplamento interno. Corte de baixa freqüência dado por: $f_{L1} = \frac{1}{2 \times \pi \times Z\ (\text{não-inversora}) \times C1}$ Diminuindo o valor destes capacitores, o nível de ruído aumenta.
C4, C5	Capacitores de bootstrap, utilizados para aumentar a potência de saída.
C3	Proporciona a rejeição de fonte de alimentação. Aumentando C3, aumenta o intervalo Turn-on em aproximadamente 2ms por μF.
C2, C6	Desacoplamento DC das entradas inversoras. Limite inferior de freqüência dado por: $f_{L2} = \frac{1}{2 \times \pi \times Z\ (\text{inversora}) \times C2}$ Z (inversora) = 10k (aproximadamente)
C_C	Capacitor de acoplamento de saída. Isola os pinos 8 e 10 da carga. Limite inferior de freqüência dado por: $f_{L3} = \frac{1}{2 \times \pi \times R_L \times C_C}$
C_S	Filtragem da fonte de alimentação



bre as funções dos componentes deste circuito. Algumas dessas informações reproduzimos na tabela 2.

Finalmente, na figura 4 temos uma aplicação em que se minimiza a quantidade de componentes externos, sendo ideal para os casos em que se disponha de pouco espaço.

Obtém-se a minimização com a eliminação da rede de bootstrap e C5 do circuito anterior.

Os elementos de feed-back (R1, R2 e C2) são eliminados também, o que diminui o ganho do circuito, mas nas aplicações menos críticas o amplificador se mostra satisfatório.

REFERÊNCIAS

National Semiconductor Corporation – 1984 – Linear Supplement Data-Book. ■

APROVEITE ESTA PROMOÇÃO!

ADQUIRA OS KITS, LIVROS E MANUAIS DO REEMBOLSO POSTAL SABER, COM UM **DESCONTO DE 15%** ENVIANDO-NOS UM CHEQUE JUNTAMENTE COM O SEU PEDIDO E, AINDA, ECONOMIZE AS DESPESAS POSTAIS.

PEDIDO MÍNIMO: Cz$ 2.300,00

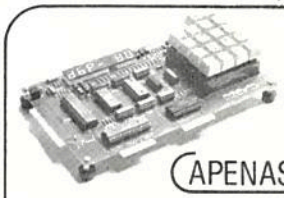


ASSISTÊNCIA TÉCNICA DE INSTRUMENTOS DE MEDIÇÃO

Laboratório especializado em: Multitester (Miter Analisador) – Alicate – Amperímetro – Voltímetro – Galvanômetros Especiais – Watímetros – Megohmetros – Osciloscópios – Gerador de Barra – Carregador de Tubo – Etc.

TODAS AS MARCAS

MULT-INSTRUMENTOS LTDA.
Rua Santa Ifigênia, 256, 4º andar, cj. 42
CEP 01207 – S. Paulo – SP – Fone (011) 223-7745



KIT Z-80

APENAS 35 OTNS!

CHAME A DIGIPLAN

Acompanha manual, teclado c/ 17 teclas, display c/ 6 dígitos e 2K RAM. Opcionais: interface paralela e serial, grav./leit. de EPROM, proto-board e fonte.

DIGIPLAN
Av. Lineu de Moura, 2050 – Caixa Postal: 224
Tels. (0123) 23-3290 e 23-4318
CEP 12243 – São José dos Campos – SP

ATENÇÃO HOBISTAS, ESTUDANTES E TÉCNICOS EM ELETRÔNICA

Monte seu próprio Sintetizador Eletrônico, Órgão de 1 ou 2 Teclados (com ou sem ritmo), Pedais de Efeitos para Guitarra (UÁ-UÁ, Phaser, Flanger) etc.
Com nossos projetos exclusivos e simplificados você terá todos esses instrumentos e muito mais, a um custo dezenas de vezes inferior ao custo de um desses aparelhos pronto.

INFORMAÇÕES GRÁTIS

EDITORA GAMATROM LTDA.
CAIXA POSTAL 2226 – CEP 01051
SÃO PAULO – SP

COMUNICADO AOS ALUNOS E FORNECEDORES DO

INSTITUTO NACIONAL CIÊNCIA

Em outubro passado, a Diretoria da Minipa Indústria Eletrônica Ltda., firmou um contrato de fornecimento com o Instituto Nacional CIÊNCIA, visando entregar aos Alunos matriculados na 1ª Etapa do Curso de **Técnico em Eletrônica Superior**, o **Multímetro Analógico ET-304** e, para os Alunos da 3ª Etapa, o **Multímetro Digital ET-2001.**

Nesta mesma oportunidade, firmamos também um Convênio Educacional de Apoio Técnico, cooperando assim, com muito orgulho e satisfação, na formação altamente profissionalizante que o **INC** implantou, com um avançado Sistema de Ensino à Distância, integrado com Aulas Práticas e Treinamentos Intensivos de Prática em Oficina e Laboratório.

A nossa Empresa, fabricante nacional de equipamentos e instrumentos eletrônicos de precisão, tem em comum com o **INC**, a preocupação com a formação profissional de técnicos bem treinados com prática de Oficina e Laboratório, motivo pelo qual nos rejubilamos com a celebração do recente Convênio.

Através deste Convênio, a nossa Empresa ministrará no Auditório e Laboratórios do **INC**, Palestras, Seminários Técnicos Apostilados sobre o uso prático de **Multímetros, Geradores, Osciloscópios, Painéis de Laboratório** e demais instrumentos de precisão.

Desde já, todos os Alunos e Graduados Superiores do **INC**, estão convidados a visitar o nosso parque industrial, monitorados pelos professores do Instituto Nacional CIÊNCIA.

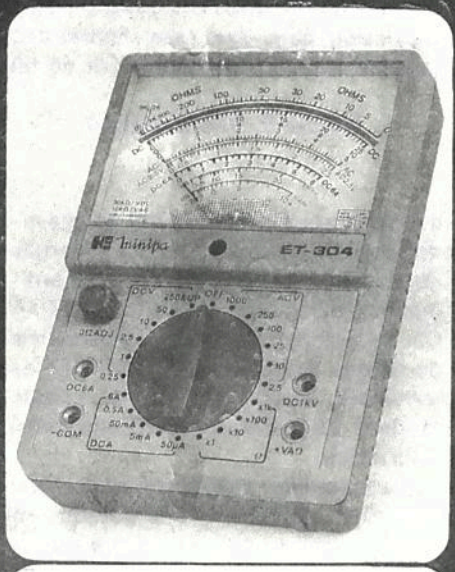
Minipa

INDÚSTRIA ELETRÔNICA LTDA.

A MARCA DE CONFIANÇA

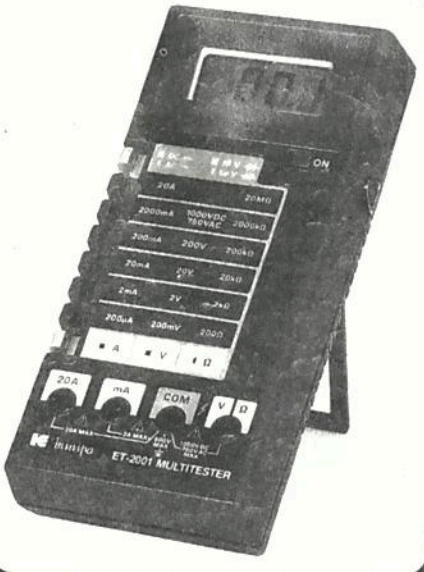
Al. DOS TUPINÁS, 33
CEP 04069 - SÃO PAULO - SP
Telefone (011) 276-2266
Telex: (011) 54982 - MNPA BR

MULTÍMETRO ANALÓGICO ET - 304



FAIXAS DE LEITURA:
Tensão CC: 0-0,25-1-2,5-10-50-250-1000V
Tensão AC: 0-2,5-10-25-100-250-1000V
Corrente CC: 0-50µ-5m-50m-500m-6A
Resistência: 0-5K-50K-500K-5M Ohms
(RX1-RX10-RX100-RX1K)

MULTÍMETRO DIGITAL ET-2001



FAIXAS DE LEITURA:
Tensão CC: 200m-2-20-200-1000V
Tensão AC: 200m-2-20-200-750V
Corrente CC: 200µ-2m-20m-200m-2000m-20A
Resistência: 200-2K-20K-200K-2000K-20M Ohms

A partir do último Treinamento Intensivo de Prática em Oficina e Laboratório, os Alunos da 1ª Etapa do Curso Técnico em Eletrônica Superior, passaram a receber um moderno e prático **Multímetro Analógico**, modelo **"ET-304"**, fabricado pela Empresa **MINIPA Indústria Eletrônica Ltda.**

Este Multímetro apresenta total fidelidade, com bobina tipo TAUT BAND e contatos metalizados (níquel) que proporcionam precisão absoluta em todas as faixas. Sua sensibilidade é de 30.000 Ohms/Volt CC, 10.000 Ohms/Volt CA, alimentada por duas pilhas de 1,5V e com o Galvanômetro protegido por diodos.

Já no Treinamento da 3ª Etapa, de Prática em conserto de TV a Cores e Vídeo Cassete em nossas Oficinas, são entregues o **Multímetro Digital ET-2001**. Para se ter uma idéia da qualidade deste modelo, seu índice de precisão é de ± 0,1%. Alimentado por bateria de 9V, com tomada para alimentação externa, visor de cristal líquido e altíssima sensibilidade.

Estes treinamentos fazem parte integrante do Curso TES, onde ainda são distribuídos diversos Kits, Equipamentos e Aparelhos Eletro-Eletrônicos e ainda, Manuais de Serviço das mais Renomadas Empresas Nacionais.

Portanto, ao efetivarmos o Convênio com a **MINIPA**, nossos Alunos estão sendo duplamente beneficiados: tanto pela qualidade dos Instrumentos e, principalmente, por mais um suporte técnico permanente, de uma Empresa Líder em Instrumental Eletrônico.

A seriedade e eficiência dos nossos cursos se traduzem num crescente apoio das Grandes Empresas!

Instituto Nacional CIÊNCIA

Av. SÃO JOÃO, 253
CEP 01035 - SÃO PAULO - SP
Telefone (011) 223-4020
(Defronte ao Correio Central)

Incremente a função MOTOR do seu MSX

Sabemos que ao digitar o comando MOTOR (MOTOR ON/MOTOR OFF) no MSX, podemos ligar e desligar o data-corder (gravador). Pois bem, com esse simples circuito podemos acionar vários gravadores através do mesmo comando,sem interferir no funcionamento do micro.

Waldyr E. Reis Segundo

O circuito apresentado é bastante simples e permite ao usuário "melhorar" a função MOTOR do seu MSX.

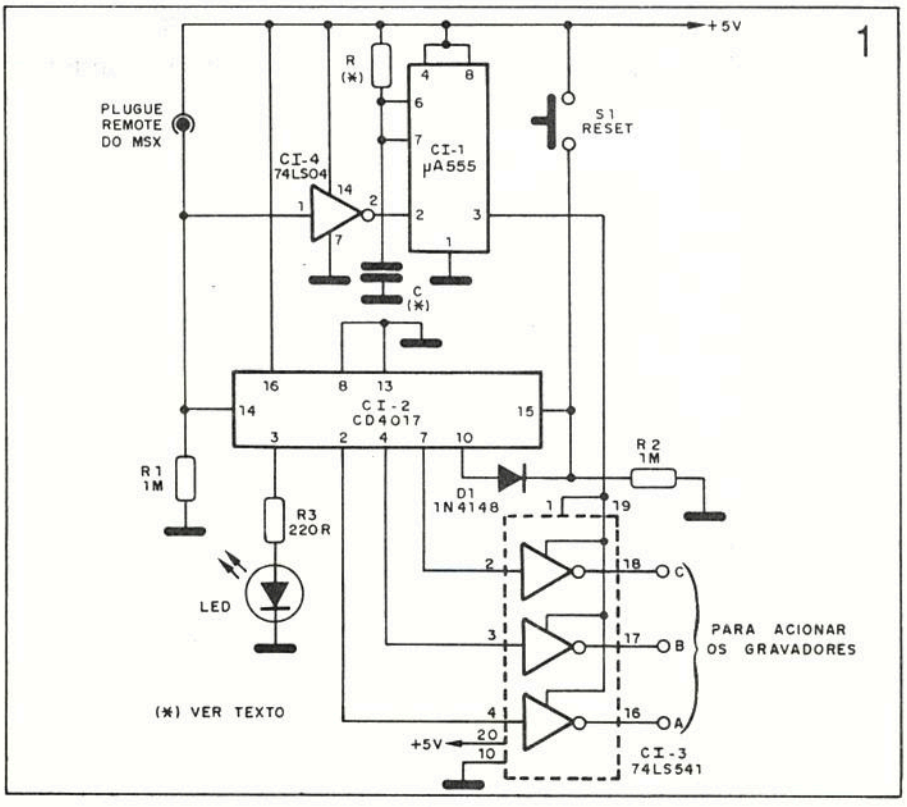
Uma opção interessante consiste em se utilizar as saídas de acionamento dos gravadores para ativar cargas externas, através de um driver. Com isso poderemos controlar, via microcomputador, o acionamento de lâmpadas, televisores, rádios e muitos outros aparelhos eletrônicos.

O CIRCUITO

Conforme observamos pela figura 1, o circuito consiste basicamente num contador Johnson CD4017 que tem sua entrada de clock (pino 14) ligada na saída ou plugue remote do microcomputador. Esse plugue remote é que controla o acionamento do gravador cassete ou outras cargas externas do micro; seu princípio de funcionamento é o seguinte: digitando MOTOR ON o micro curto-circuita os terminais do plugue e digitando MOTOR OFF os terminais ficarão em aberto; desse modo o plugue remote funciona como uma chave.

Basicamente, a cada comando MOTOR ON: MOTOR OFF é gerado um pulso positivo que é contado pelo 4017, que irá acionando seqüencialmente cada uma de suas 10 saídas. A relação dos comandos é a seguinte:

1º pulso – aciona gravador A;
2º pulso – aciona gravador B;
3º pulso – aciona gravador C;
4º pulso – aciona o led, indicando ponto livre.



Os circuitos integrados µA555 e SN74LS541 exercem a função de bloquear a corrente que aciona os gravadores enquanto os pulsos estão sendo gerados, evitando assim que os motores dos gravadores rodem em falso. A duração desse bloqueio é determinada pelo monoestável 555, cujo período de temporização é dado pela rede RC ligada aos pinos 6 e 7. Esse tempo de bloqueio, para maior rapidez do circuito, deve situar-se entre 1 e 2 segundos.

Para calcular o período de temporização utilizamos a seguinte fórmula:

$$t = 1{,}1.R.C$$

onde:
t é o período de temporização, em segundos;
R é o resistor, em ohms;
C é o capacitor, em farads.

LISTA DE MATERIAL

CI-1 – µA555 – circuito integrado temporizador
CI-2 – CD4017 – circuito integrado CMOS
CI-3 – SN74LS541 – circuito integrado TTL
CI-4 – SN74S04 – circuito integrado TTL
Led – led vermelho comum
D1 – 1N4148 – diodo de silício de uso geral
C – capacitor cerâmico ou de poliéster – ver texto
R – resistor de 1/8W – ver texto
S1 – interruptor de contato momentâneo normalmente aberto
R1, R2 – 1M – resistores de 1/8W (marrom, preto, verde)
R3 – 220Ω – resistor de 1/8W (vermelho, vermelho, marrom)
Diversos: placa de circuito impresso, soquetes para os integrados, fios, solda etc.

MONTAGEM

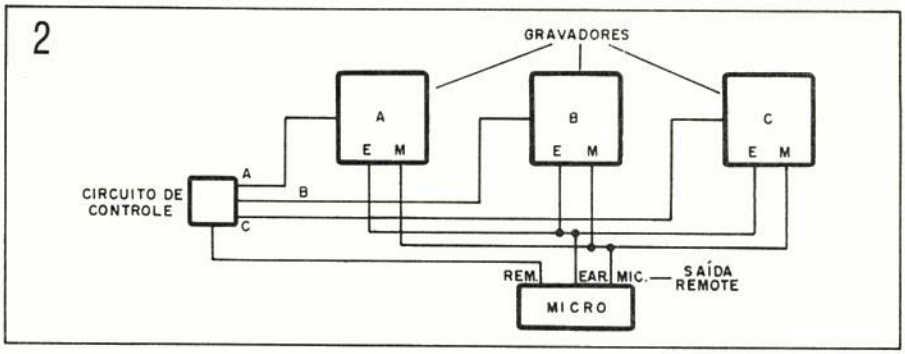
Devido à simplicidade do circuito, a montagem poderá ser feita tanto numa placa do tipo universal como numa pequena placa de circuito impresso.

Para maior facilidade de manutenção e para a própria segurança dos circuitos integrados, recomendamos que os mesmos sejam montados em soquetes do tipo DIL.

PROVA E USO

Para efetuar um teste rápido, ligue o circuito e acione a tecla RESET (que zera o contador 4017), dando em seguida o comando "MOTOR ON: MOTOR OFF". Isso fará com que o primeiro gravador seja acionado. A seguir, digitando novamente o comando teremos o acionamento do próximo gravador, e assim sucessivamente conforme outros comandos forem digitados.

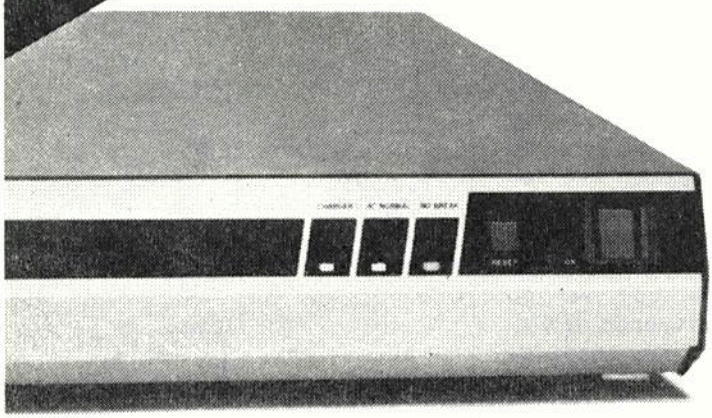
O modelo da ligação do circuito com o micro e os gravadores é mostrado na figura 2.



É importante observar que esse circuito pode ser usado em outras linhas de microcomputadores, desde que possuam uma saída para controle do gravador cassete. ■

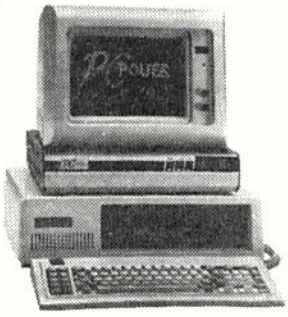
AGORA NO BRASIL

O mais avançado *no break* para microcomputadores.



- **PC Power** é um **no break** compacto, modular e de alta confiabilidade.
- Usa bateria selada de longa duração, que dispensa manutenção, não exala gases e funciona em qualquer posição.
- Protegido contra surtos de tensão e sobrecarga.
- Fácil de instalar e operar.
- Dispõe de modelos com estabilizador.
- Transferência instantânea (<5ms) na falta de energia.

PC NO BREAK POWER
ENERGIA PARA O MICRO. SEGURANÇA PARA VOCÊ.



AVI-AVEL INFORMÁTICA
Tel.: (011) 241-8200
SÃO PAULO: Rua Gomes de Carvalho, 799
CEP 04547 - SP - Telex: 1154921 HBAI

A ALEGRIA DA CONCORRÊNCIA

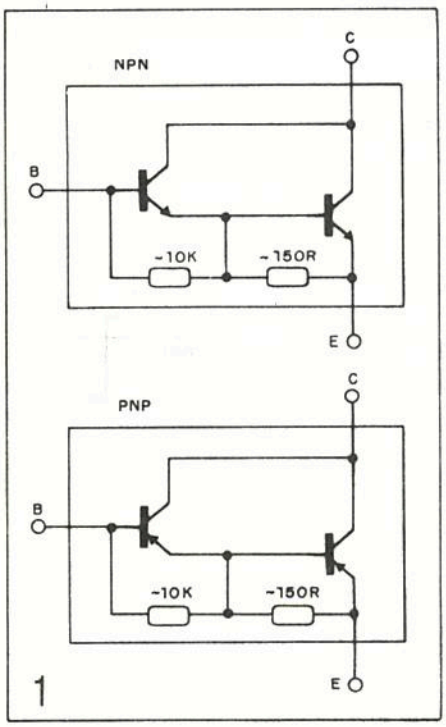
Pressupor que todos já conhecem os produtos e serviços da sua Empresa pode lhe custar caro.

Circuitos com Darlington de potência

Os transistores Darlington, com ganhos de 700 a 10 000 e capacidade de corrente de até 4 ou 5A, encontram uma ampla gama de aplicações, tanto na eletrônica recreativa como também em eletrônica industrial. Consistindo em verdadeiros integrados, que contam com dois transistores e resistores, estes componentes podem operar cargas de correntes elevadas a partir de pequenos sinais, como os obtidos na saída de circuitos TTL e CMOS e mesmo transdutores. Neste artigo focalizamos diversos circuitos práticos tomando como base os transistores TIP112 e TIP115 da SID Microeletrônica.

Newton C. Braga

Um transistor Darlington é um dispositivo semicondutor que equivale a dois transistores ligados em acoplamento direto, conforme mostra a figura 1.



Nestes dispositivos podemos obter ganhos que correspondem ao produto dos ganhos individuais dos transistores associados e uma impedância de entrada, na configuração de emissor comum, que equivale ao produto do ganho pela resistência de carga.

Isso significa que estes componentes podem excitar cargas de correntes relativamente elevadas a partir de tênues sinais, como os obtidos de integrados TTL e CMOS e até mesmo alguns transdutores como por exemplo LDRs, termistores, células de Efeito Hall e outros.

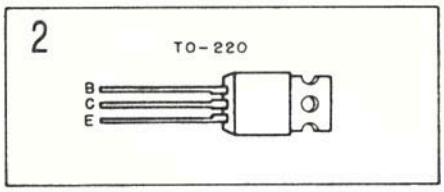
Nas aplicações domésticas e recreativas podemos utilizar tais transistores em substituição a etapas inteiras de amplificação, em circuitos de alarmes, chaves eletrônicas, sistemas de aviso, intercomunicadores, acionamento de relés para abertura e fechamento de portas de garagens etc.

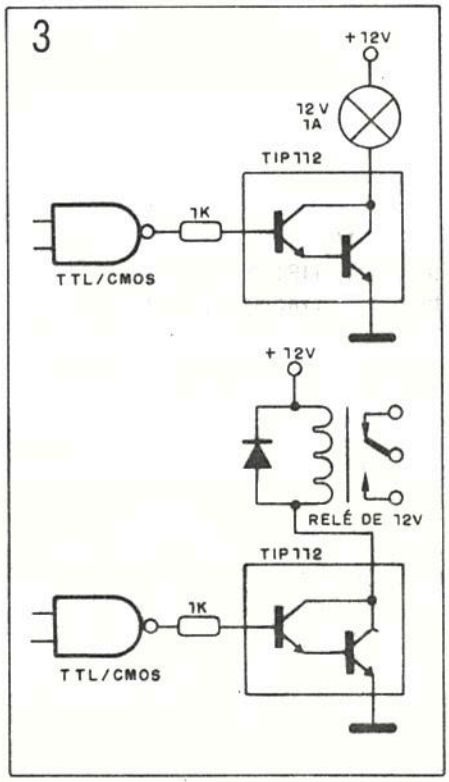
Nas aplicações industriais podemos usar estes transistores na excitação direta de solenóides, contadores, relés e outros dispositivos eletromecânicos diretamente a partir de sensores ou interfaces usando lógica TTL ou CMOS.

Este artigo se baseia na série de Darlingtons de 4 ampères da SID Microeletrônica (Brasil) que vai do TIP110 ao TIP117, constando de 6 tipos, 3 NPN e 3 PNP, com tensões de 60, 80 e 100V.

As características destes componentes são dadas na tabela .

Estes transistores são disponíveis em encapsulamento TO-220 conforme mostra a figura 2.

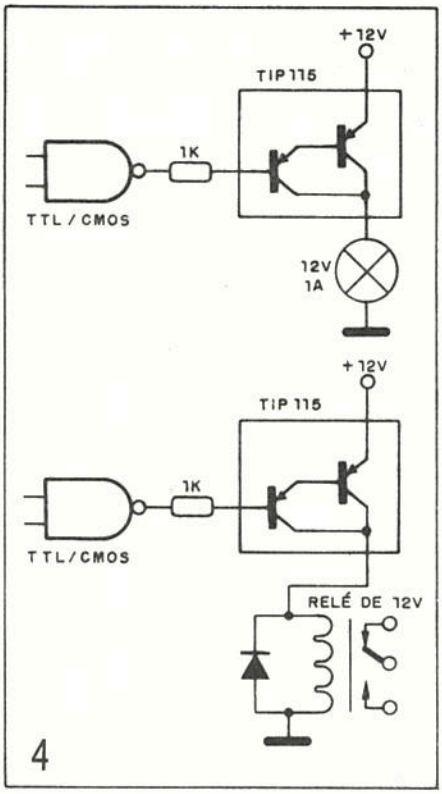




1. EXCITAÇÃO DE CARGAS A PARTIR DE TTL/CMOS

A partir da corrente de saída de integrados TTL e CMOS podemos exci-

Tipo	Pol.	POT (W)	V_{CEO} (V)	I_C (A)	h_{FE} (mín.)
TIP110	NPN	50	60	4	1000
TIP111	NPN	50	80	4	1000
TIP112	NPN	50	100	4	1000
TIP115	PNP	50	60	4	1000
TIP116	PNP	50	80	4	1000
TIP117	PNP	50	100	4	1000



tar diretamente cargas resistivas e indutivas de até 2A com tensão de alimentação de 12V ou mais.

Na figura 3 temos duas formas de fazer o acionamento de uma lâmpada de potência para 12V x 1A a partir de uma saída TTL ou CMOS usando um transistor TIP112, que deverá ser dotado de um radiador de calor.

Este circuito faz o acionamento da lâmpada quando a saída do circuito lógico estiver no nível 1.

Para excitação no nível baixo podemos usar o circuito da figura 4, que tem por base um transistor da mesma família porém PNP.

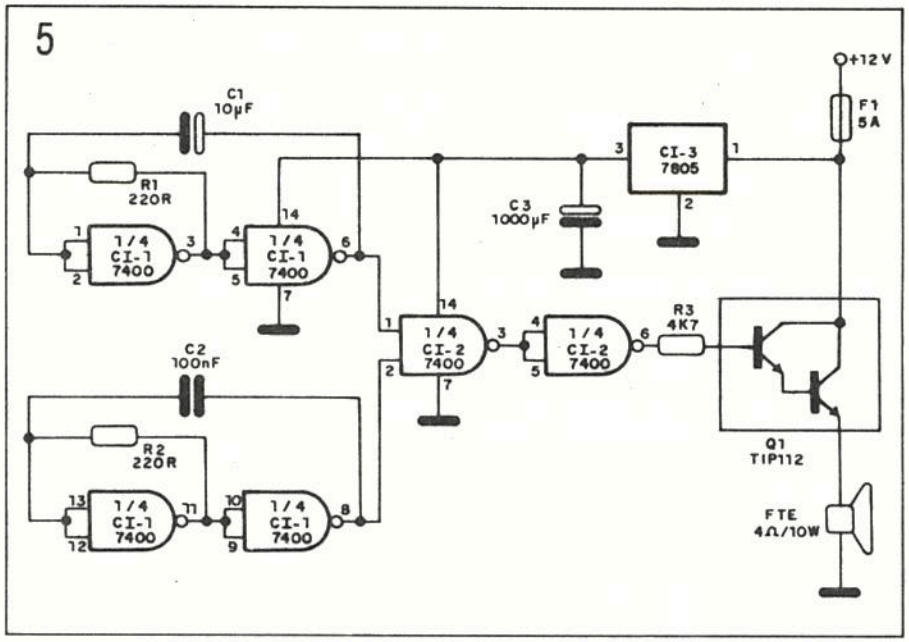
2. SIRENE BITONAL PARA AUTO

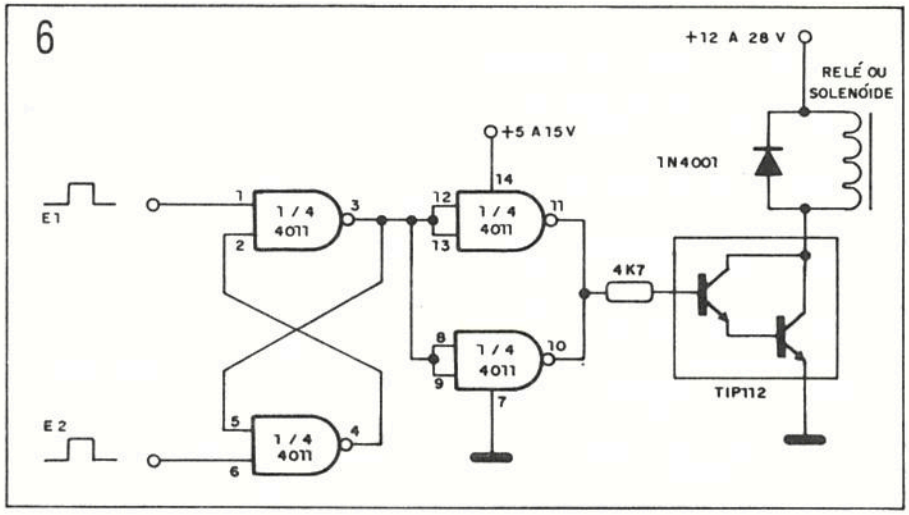
Uma aplicação que pode ter tanto finalidade recreativa como também equipar viaturas que precisem de um sinal de alerta forte é a sirene, cujo diagrama é mostrado na figura 5.

O tom básico é dado pelo capacitor C2, enquanto que a intermitência é dada pelo capacitor C1; ambos podem ser alterados numa ampla faixa de valores.

A potência de alguns watts é obtida de um Darlington TIP112 que excita diretamente um alto-falante de bom rendimento de 4 ohms x 10 watts.

O transistor Q1 deve ser montado num radiador de calor, e a alimentação





para os integrados 7400 deve ser de 5V, obtidos de um 7805.

O fusível F1 serve de proteção para a entrada do sistema, interrompendo a corrente em caso de curtos.

3. ACIONADOR POR PULSOS LÓGICOS

Uma aplicação industrial interessante é mostrada na figura 6.

Temos um flip-flop formado por duas das quatro portas NAND de um 4011, que serve para ativar uma carga indutiva que tanto pode ser um relé, um solenóide ou mesmo um contador eletromecânico.

Os pulsos podem vir de transdutores diversos tais como sensores de passagem, magnéticos ou mesmo de contato momentâneo, com um circuito anti-repique.

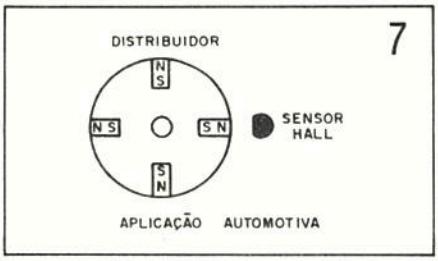
O pulso na entrada E1 ativa a carga, enquanto que o pulso na entrada E2 desativa.

A alimentação do 4011 deve ser feita com tensões na faixa de 5 a 15V.

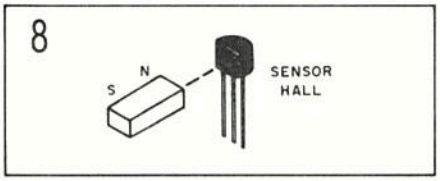
4. SISTEMA SENSOR HALL

Os sensores de Efeito Hall são sensíveis a campos magnéticos como por exemplo os produzidos pela passagem de um ímã. Tais sensores podem ser usados em sistemas de ignição para provocar o disparo do SCR (descarga capacitiva) no ponto de certo, conforme sugere a figura 7.

Outra aplicação, envolvendo eletrônica industrial, é no controle de velocidade de máquinas, nos sistemas de alarme de parada ou posição de mecanismos, e até mesmo como sensor de vibrações.



Basicamente os sensores Hall são componentes de 3 terminais que devem ser posicionados de modo a sofrer a ação do campo magnético externo num certo sentido (figura 8). Um dos terminais é a alimentação, o outro é o terra e finalmente o terceiro é a saída de sinal.



O circuito de aviso, que também pode servir para outras aplicações e que usa um sensor de efeito Hall, é mostrado na figura 9.

A passagem de um ímã pelas proximidades do sensor gera o sinal que faz o 555 entrar em oscilação. O sinal de áudio é então amplificado por um Darlington de potência e aplicado ao alto-falante. O circuito só permanece ativado enquanto o ímã estiver perto do sensor, o que significa que, para um sistema de detecção de passagem rápida, devemos usar o 555 na configuração monoestável.

5. SENSOR DE LUZ

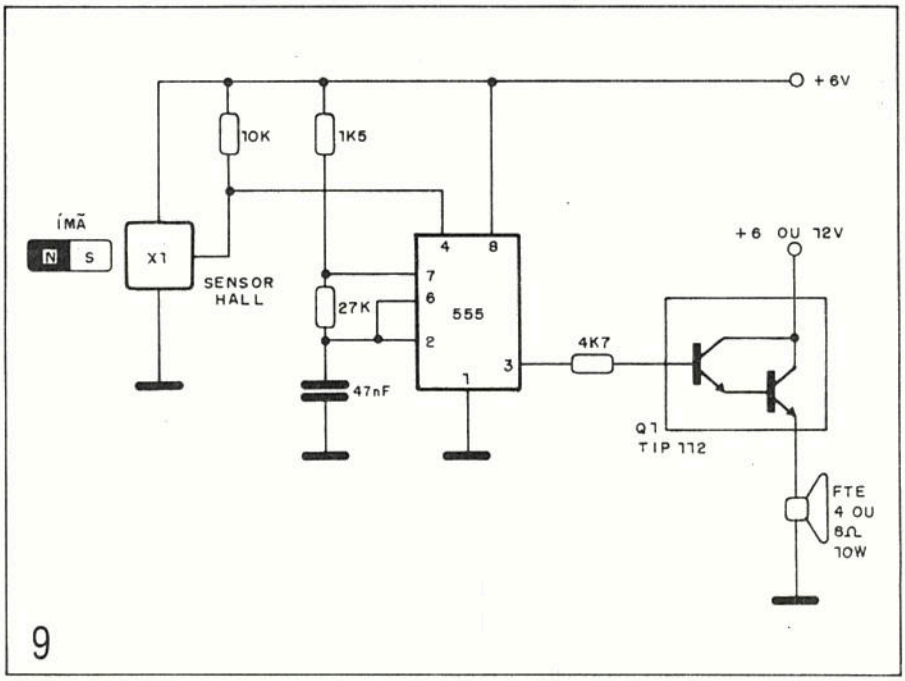
O circuito da figura 10 pode ser usado em aplicações recreativas ou industriais. Trata-se de um sistema que pode ativar um solenóide ou relé a partir do corte da luz que incide no LDR. O solenóide ou relé podem ter bobinas com correntes relativamente altas (até 2A), o que significa a possibilidade de controle de cargas elevadas para o caso do relé ou a ação mecânica intensa para o solenóide.

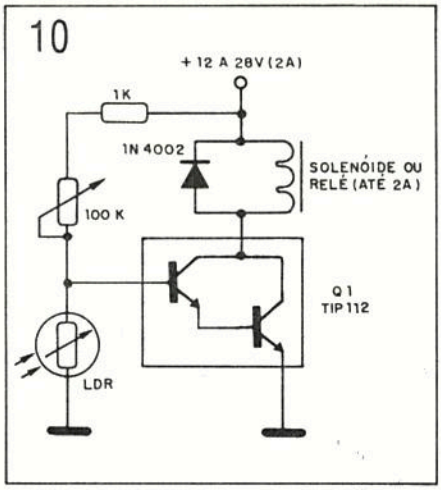
O potenciômetro de 100k permite que se ajuste o ponto de disparo do circuito em função da intensidade de luz incidente.

Com a inversão de posição (LDR x Potenciômetro) passamos a ter um circuito com ação inversa, isto é, que ativa a carga com a incidência da luz no LDR.

Para maior diretividade, em ambos os casos o LDR deve ser montado num tubo opaco dirigido para o lado de onde vem a luz. Uma lente convergente pode melhorar a ação do sistema.

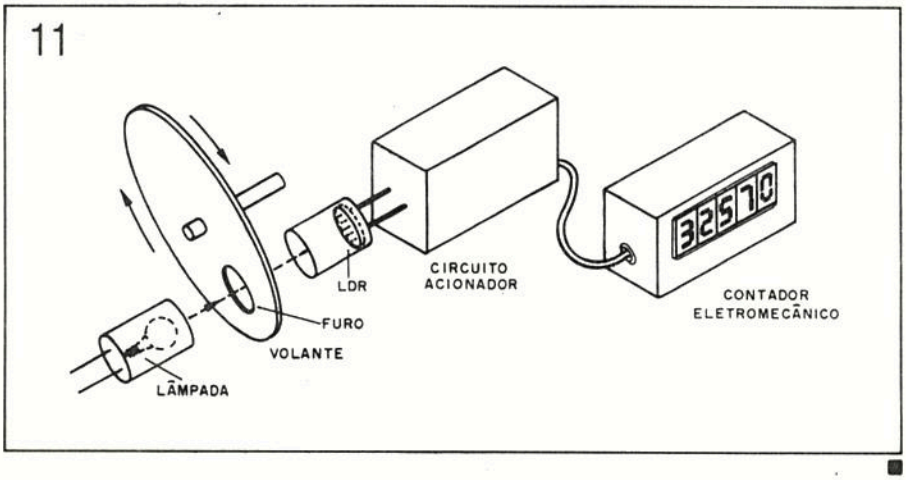
Dentre as aplicações industriais possíveis, podemos citar a ativação de dispositivos mecânicos, através do solenóide, pela passagem de um objeto numa linha de montagem ou uma marca (furo) num volante em determinada posição.





Um contador de voltas de uma máquina pode ser implementado com a disposição mostrada na figura 11. O contador é do tipo eletromecânico e a cada pulso produzido pela passagem da marca do volante se faz o acionamento do sistema com a contagem de uma unidade.

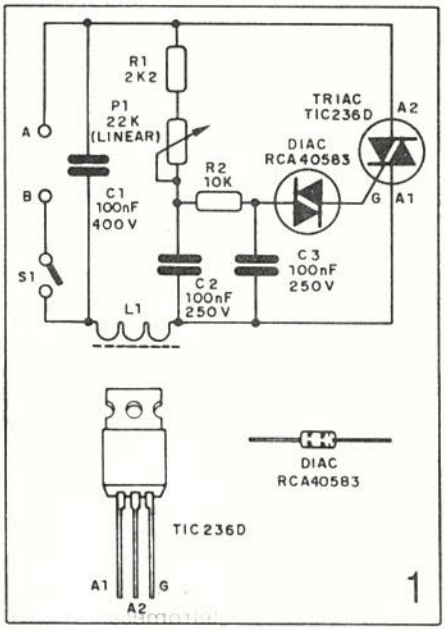
É importante observar que este circuito é do tipo amplificador, o que significa que temos de aplicar níveis bem definidos de excitação para que ocorra a comutação. Níveis intermediários aos estabelecidos podem provocar funcionamento errático.



Controle de luminosidade

Muitos dos leitores, com certeza, já sentiram a necessidade de acender a luz para fazer algo como, por exemplo, dar uma olhada no relógio para acertar o despertador, ler alguns versículos bíblicos ou mesmo ler um pouco de qualquer livro até que o sono venha. Mas, na maioria das vezes, foram impedidos de fazê-lo porque a forte luminosidade de uma lâmpada de 60 ou 100W acordou alguém que tinha muitos e bons motivos para não querer que seu sono fosse perturbado. Esse problema pode ser facilmente resolvido com a instalação de um controlador de luminosidade (o famoso "dimmer" vendido comercialmente) no lugar do interruptor comum que normalmente é utilizado para acender e apagar a lâmpada em questão.

Evandro Luiz Duarte Madeira



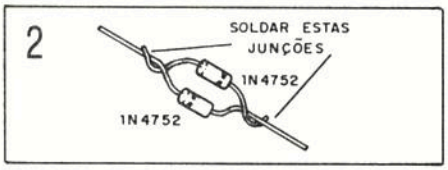
O simples controlador de luminosidade apresentado neste artigo se propõe a resolver a grande maioria dos problemas que um "dimmer" poderia resolver, e o fará a um custo comprovadamente inferior. O controlador faz uso de um TRIAC do tipo TIC236D, que pode trabalhar com tensão alternada de até 400V e corrente de até 12A, podendo, portanto, alimentar e controlar uma lâmpada de 60 ou 100W sem ao menos exigir o uso de dissipador. Mesmo assim, é utilizado um pequeno dissipador de alumínio – como medida de segurança contra algum eventual aquecimento – sendo o mesmo parafusado diretamente ao TRIAC e sustentado por este.

O CIRCUITO

Como podemos constatar pela figura 1, o circuito do controlador é extremamente simples, e utiliza apenas três capacitores, dois resistores, um potenciômetro com chave, um TRIAC, um DIAC ligado ao gate deste, e um pequeno indutor com núcleo de ferrite. O único componente que poderá dar ao montador alguma dificuldade na sua obtenção é o DIAC, mas este problema é de fácil solução.

Se por algum motivo houver dificuldade na obtenção do DIAC, bastará utilizar um DIAC "improvisado", que poderá ser implementado através do uso de dois diodos zener de 33V ligados de modo "anti-paralelo", como mostra a figura 2. Depois de conectados na disposição mostrada na ilustração, as duas junções deverão ser soldadas, numa operação rápida, a fim de não se colocar em risco o bom funcionamento dos diodos zener, o que poderia ocorrer em conseqüência de um aquecimento excessivo.

Este controlador poderá também ser utilizado em rede de 220V AC, desde que o potenciômetro P1 seja de 47k e os capacitores de 100nF x 250V substituídos por outros de 100nF x 400V. Os outros componentes permanecerão inalterados.



LISTA DE MATERIAL

TRIAC – TIC236D
DIAC – RCA40583
L1 – bobina – ver texto
C1 – 100nF x 400V – capacitor cerâmico ou de poliéster
C2, C3 – 100nF x 250V – capacitores cerâmicos ou de poliéster
P1 – 22k – potenciômetro linear com chave
R1 – 2k2 x 1/4W – resistor (vermelho, vermelho, vermelho)
R2 – 10k x 1/4W – resistor (marrom, preto, laranja)
Diversos: placa de circuito impresso, dissipador de calor para o triac, fios, solda, knob para o potenciômetro etc.

MONTAGEM

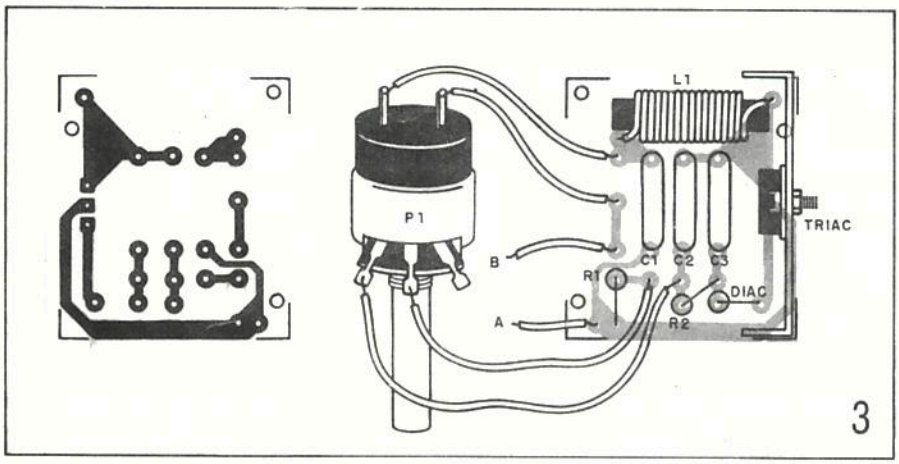
Na figura 3 damos o desenho da placa de circuito impresso para o controle de luminosidade. Quanto à montagem, primeiramente é aconselhável enrolar-se a pequena bobina num núcleo de ferrite e fixar as 16 espiras da mesma com alguma cola ou resina.

Enquanto decorre o tempo necessário para que a cola sobre a bobina se solidifique, poderão ser fixados sobre a placa de circuito impresso os outros componentes.

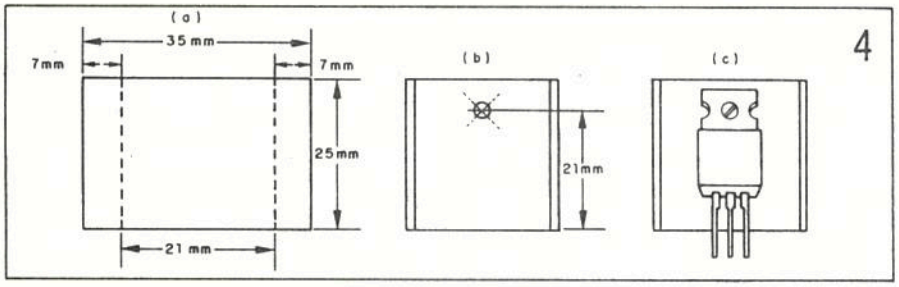
O dissipador a ser fixado no TIC236D deverá ser feito a partir de uma plaqueta de alumínio de aproximadamente 1mm de espessura, tendo a mesma 35mm de comprimento e 25 de largura. A figura 4 explica detalhadamente a maneira de dobrar a plaqueta nas duas extremidades, a localização do furo de fixação para o parafuso, e o modo de se fixar o TRIAC no dissipador já pronto.

Quanto às ligações externas à placa de circuito impresso, estas são apenas três: a ligação aos terminais do potenciômetro, a ligação aos terminais da chave do mesmo e a ligação ao circuito formado pela rede e pela lâmpada a ser controlada. É importante frisar que os fios que saem dos pontos A e B da placa deverão ser simplesmente ligados aos dois fios que antes eram ligados ao interruptor convencional, o que, de maneira alguma, trará dificuldades a qualquer montador que se disponha a instalar este controlador no lugar do interruptor.

A pequena placa de circuito impresso poderá ser fixada em qualquer parte da caixinha metálica da instalação, ou simplesmente deixada solta no fundo da mesma, em cima de um "a-



3



4

colchoado" isolante de, por exemplo, espuma de "nylon" ou de borracha. E também poderá ser – como no caso do protótipo – fixada diretamente no potenciômetro através dos dois terminais de controle e dos dois terminais da chave do mesmo, com fios rígidos. Em qualquer das três formas de montagem, deverão ser tomados cuidados importantes para evitar-se o perigo de curto-circuitos entre a placa de circuito impresso e qualquer outra parte da instalação elétrica.

Aquela "tampinha" (espelho) que normalmente é utilizada no interruptor convencional, que possui uma abertura retangular através da qual nosso dedo tem contato físico com a chave do interruptor, deverá ser substituída por um outro tipo que não possua tal abertura, pois somente assim poderemos fixar o potenciômetro diretamente à tampa da caixinha. Este tipo de espelho pode ser facilmente encontrado em lojas de material elétrico. ■

SEM TRUQUES E SEM MÁGICAS, VOCÊ APRENDERÁ A CONSERTAR VÍDEO CASSETES

CURSO DE VÍDEO CASSETE EM FITA VHS

BÁSICO-TEORIA

Numa produção de 100 minutos, se poderá aprender desde do conceitos em diagrama em blocos, até a analise de circuitos e transcodificação.

É um curso que foi produzido em um laboratório/estúdio apropriado, especialmente direcionado aos técnicos de Eletrônica que desejam se iniciar na tão promissora área de reparação e transcodificação de vídeo cassete.

A grande vantagem do curso em fita de vídeo é que você pode revê-la várias vezes, até entender e memorizar todos os conceitos teóricos e práticos.

Acompanhando a fita, você recebe o livro "Vídeo Cassete 1, funcionamento eletrônico e mecânico", com toda a parte teórica.

Conteúdo: • Gravação magnética • Diagrama em blocos • Circuitos integrados • Mecanismo VHS e toda interação eletro-eletrônica • Syscon - sistema de controle com microprocessador • Transcodificação: NTSC/PAL-M

Preço: fita + livro = Cz$ 16.650.00

AVANÇADO - REPARAÇÕES

Este curso foi filmado em um laboratório com todo instrumental necessário para reparação em vídeo cassete. Trata-se de um curso totalmente prático.

Um curso voltado ao técnico de bancada, que já possui conhecimentos teóricos.

Acompanhando a fita você recebe o livro "Vídeo Cassete 2, técnicas avançadas de reparação e transcodificação", com a parte teórica.

Conteúdo: • Relação de defeitos mais comuns em vídeo cassete, estágio por estágio. • Técnicas de medições e análise de formas de ondas. • Dicas práticas sobre manutenção. • Verificações mecânicas.

Preço: fita + livro = Cz$ 16.650,00

PRÁTICO DE ANÁLISE DE ESQUEMAS

NOVO

Fita prática descrevendo o funcionamento do vídeo cassete mostrando no próprio vídeo as funções de cada CI. Esta fita complementa os volumes I e II. Foi escolhido para análise, um vídeo de elevada tecnologia, tipo HQ (High Quality).

Preço: Cz$ 16.650,00



Para pedidos via Reembolso Postal escreva para:
Publikit - Rua Major Angelo Zanchi, 303 - Tel.: 295-7406 - CEP. 03633 - São Paulo - SP

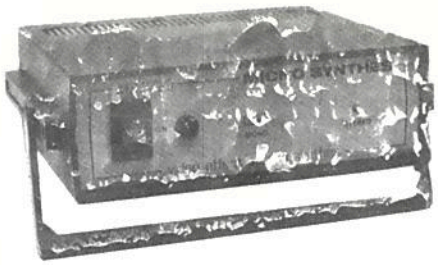
SIMULADOR DE SOM ESTEREOFÔNICO

PARA VIDEOCASSETE

MICRO SYNTHES – MS 3720

Tenha a sensação de estar no cinema ao ligar o seu videocassete juntamente com o aparelho de som estéreo.
Adquira um MICRO SYNTHES!

Um aparelho para ser usado em todos os modelos de videocassete VHS e BTMX, o qual acoplado no aparelho de som e na TV, resultará num maravilhoso som simulando o estéreo tanto nos programas do vídeo, como nos programas da própria TV e inclusive nas brincadeiras com o videogame.



PREÇO	Cz$ 26.000,00
DESC. 20%	Cz$ 5.200,00
A PAGAR	Cz$ 20.800,00

VÁLIDAS ATÉ 20/12/88

PROMOÇÕES

MONTE UM

FREQÜENCÍMETRO DIGITAL DE 32MHz

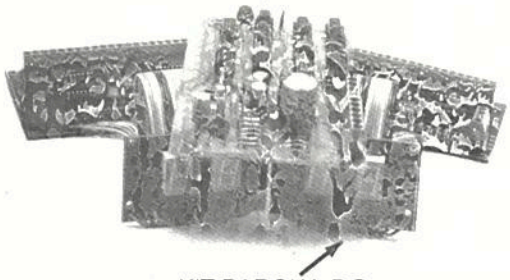
DO ARTIGO PUBLICADO NA REVISTA Nº 184

Adquira a placa SE-FD1 de circuito impresso dupla face (sem os componentes) por apenas Cz$ 2.850,00

OBS.: Para montar este Freqüencímetro são necessários alguns componentes adquiridos em lojas do ramo, mais:

- Placa base SE-FD1 (acima anunciada)
  Preço: Cz$ 2.850,00 (sem os componentes)
- 2 kits parciais do Módulo Contador SE-MC1 (projeto publicado na Revista nº 182) composto por 2 placas, 2 displays e 40cm de cabo de 18 vias
  Preço: Cz$ 7.230,00 cada
  (sem o restante dos componentes)

PLACA SE-FD1



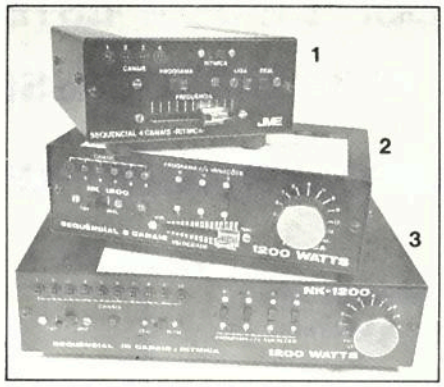
KIT PARCIAL DO
MÓDULO CONTADOR SE-MC1

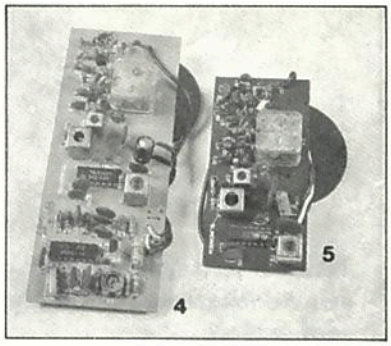
OBS.: Nos preços não estão incluídas as despesas postais.
Utilize a "Solicitação de Compra" da última página para adquirir os produtos do Reembolso Saber.

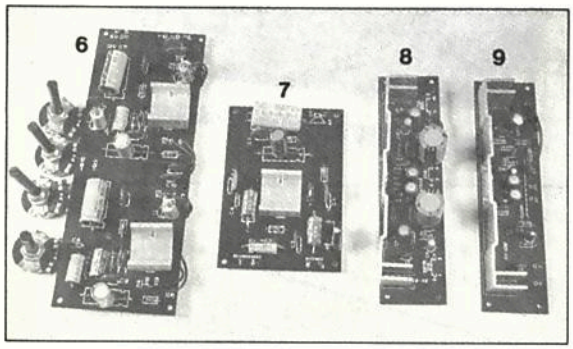
POSTAL SABER • REEMBOLSO POSTAL SABER

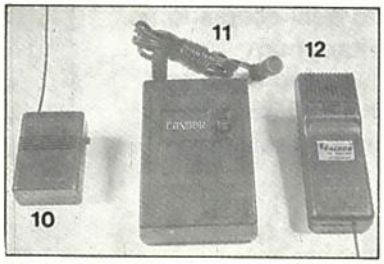
novakit KITS ELETRÔNICOS, DIDÁTICO PARA VOCÊ MONTAR

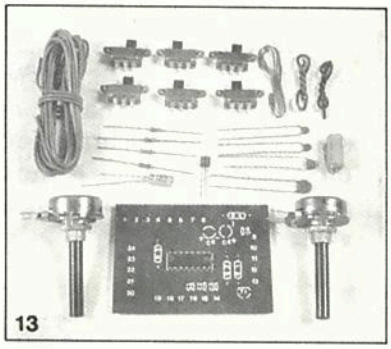
JME – COMÉRCIO E INDÚSTRIA ELETRÔNICA LTDA.

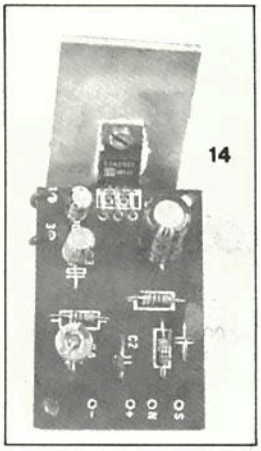


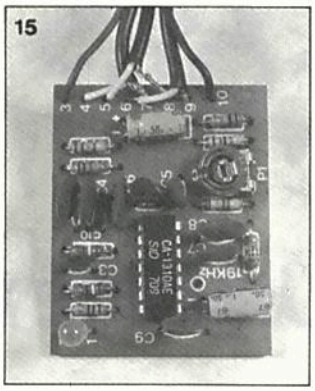






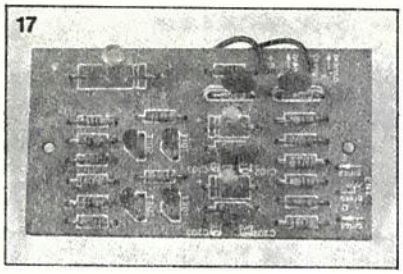


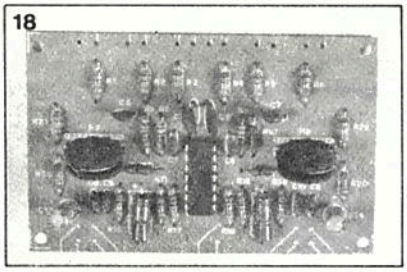






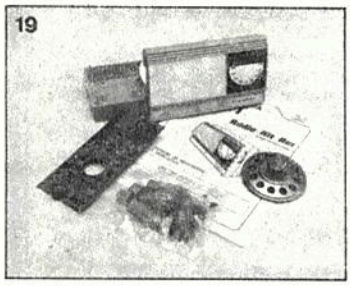
1. Seqüencial de 4 canais – 2x1 – Rítmica (1200W por canal)
   Montado Cz$ 47.350,00
2. Seqüencial de 6 canais – 2x1 – Rítmica (1200W por canal)
   Montado Cz$ 59.095,00
3. Seqüencial de 10 canais – 2x1 – Rítmica (1200W por canal)
   Montado Cz$ 94.990,00
4. Receptor de FM (Estéreo) Decodificado – Alimentação 9 a 12V – Sintonia de 88 a 108MHz
   Montado Cz$ 16.500,00
   Kit Cz$ 15.250,00
5. Receptor de FM pré-calibrado (Mono) – Alimentação 9 a 12V – Sintonia de 88 a 108MHz
   Montado Cz$ 13.150,00
   Kit Cz$ 11.215,00
6. Amplificador 30W (IHF) Estéreo – com controle de tonalidade
   Montado Cz$ 23.300,00
   Kit Cz$ 21.300,00
7. Amplificador 15W (IHF) Mono
   Montado Cz$ 10.700,00
   Kit 9.800,00
8. Amplificador 40W (IHF) Estéreo
   Montado Cz$ 13.200,00
   Kit Cz$ 12.100,00
9. Amplificador 30W (IHF) Mono
   Montado Cz$ 13.000,00
   Kit Cz$ 11.980,00
10. Scorpion – Super microtransmissor FM – ultra-miniaturizado (sem as pilhas)
    Montado Cz$ 7.950,00
11. Condor – O microfone FM sem fio de lapela – Pode ser usado também como espião
    Montado Cz$ 14.000,00
12. Falcon – Microtransmissor FM
    Montado Cz$ 7.950,00
13. Sons Psicodélicos – Os incríveis sons psicodélicos e ruídos espaciais – Alimentação 12V
    Kit Cz$ 9.900,00
14. Amplificador NK9W (Mono)
    Montado Cz$ 6.550,00
    Kit Cz$ 6.040,00
15. Decodificador Estéreo – Transforme seu radinho FM em sintonizador estéreo
    Kit Cz$ 8,200,00
16. Amplificador auxiliar 3W – 6V
    Kit Cz$ 4.650,00

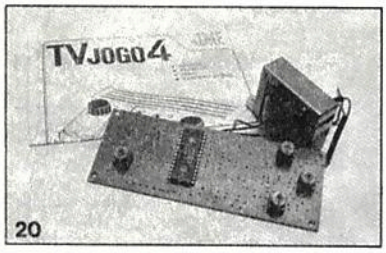


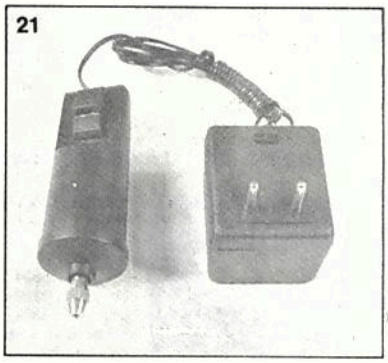


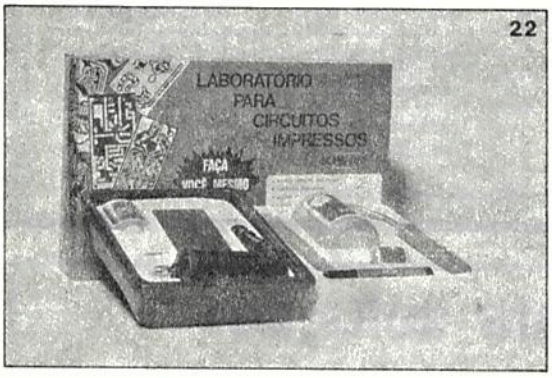
novakit KITS ELETRÔNICOS, DIDÁTICO PARA VOCÊ MONTAR

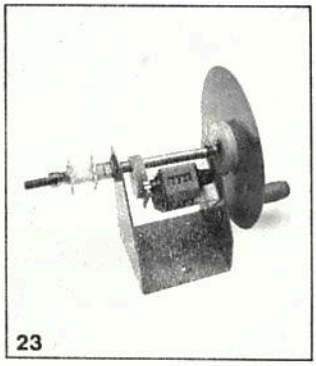
JME – COMÉRCIO E INDÚSTRIA ELETRÔNICA LTDA.

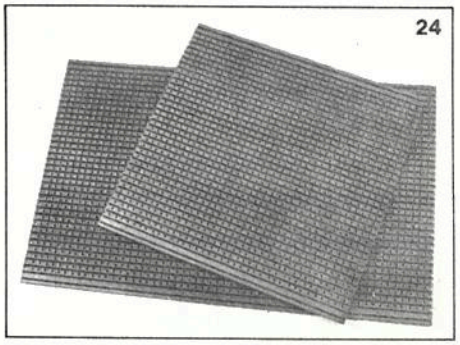












17. Pré-amplificador (M.204) – Para microfones, gravadores etc.
    Montado Cz$ 5.400,00
    Kit Cz$ 4.950,00
18. Mixer Estéreo (módulo) – 3 entradas por canal – 1 ajuste de tom por canal (o mesmo do artigo da Revista nº 187)
    Montado Cz$ 11.080,00
19. Rádio Kit AM – Circuito didático com 8 transistores
    Kit Cz$ 19.680,00
20. TV Jogo 4 – Kit parcial – Contém: manual de instruções, transformador, placa de circuito impresso, circuito integrado e 4 bobinas
    Kit Cz$ 17.290,00
21. Furadeira Superdrill com fonte (brinde: uma broca)
    Cz$ 18.690,00
22. Laboratório para Circuito Impresso – Contém: furadeira Superdrill 12V, caneta especial Supergraf, agente gravador, cleaner, verniz, cortador, régua, duas placas virgens, recipiente para banho e manual
    Cz$ 21.400,00
23. Bobijet – Faça fácil enrolamentos de transformadores e bobinas – Contém contador de 4 dígitos
    Cz$ 24.000,00
24. Placas universais (trilha perfurada) em mm:

100 x 47	Cz$ 830,00	100 x 95	Cz$ 1.670,00
200 x 47	Cz$ 1.670,00	200 x 95	Cz$ 3.120,00
300 x 47	Cz$ 2.450,00	300 x 95	Cz$ 4.690,00
400 x 47	Cz$ 3.120,00	400 x 95	Cz$ 6.250,00

(Solicite informações sobre outras medidas.)

E MAIS

Brocas para minifuradeira – caixa com 6 unidades	Cz$ 13.100,00
Carregador universal de bateria	Cz$ 9.900,00
Cortador de placa	Cz$ 2.150,00
Furadeira Superdrill – 12V	Cz$ 10.500,00
Injetor de RF – Kit	Cz$ 3.970,00
Pasta térmica – 20g	Cz$ 1.570,00
Pasta térmica – 70g	Cz$ 4.270,00
Percloreto – frasco plástico 200g	Cz$ 1.650,00
Percloreto – frasco plástico 500g	Cz$ 2.640,00
Percloreto – frasco plástico 1kg	Cz$ 4.410,00
Verniz	Cz$ 1.090,00

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

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.

Cz$ 5.210,00

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.

Cz$ 7.280,00

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.

Cz$ 7.310,00

COLEÇÃO DE PROGRAMAS MSX VOL. I

Oliveira et al. – Uma coletânea de programas para o usuário principalmente em MSX. Jogos, músicas, desenhos e aplicativos úteis apresentados de modo simples e didático. Todos os programas têm instruções de digitação e uma análise detalhada, explicando praticamente linha por linha o seu funcionamento. Todos os programas foram testados e funcionam! A maneira mais fácil e divertida de entrar no maravilhoso mundo do micro MSX.

Cz$ 5.480,00

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 tirar 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.

Cz$ 6.990,00

PROGRAMAÇÃO AVANÇADA EM MSX



Figueredo, 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!

Cz$ 6.990,00

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 desenho de perspectivas, utilitários para uso da impressora e gravador cassete. E ainda, um capítulo especial mostrando como montar, passo a passo, um jogo da ação, o ISCAI JEGUE, uma paródia bem humorada do famoso SKY JAGAR!

Cz$ 6.040,00

Vendas pelo Reembolso Postal Saber. Utilize a Solicitação de Compra da última página. Não estão incluídas nos preços as despesas postais.

Agora temos mais esta solução:
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

Cz$ 9.230,00

PACOTE Nº 2 – INTEGRADOS

1 4017
3 555
2 741
1 7812

Cz$ 7.600,00

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 p/ FM)
3 metros cabinho vermelho
3 metros cabinho preto
4 garras jacaré (2 verm., 2 pretas)
4 plugs banana (2 verm., 2 pretos)

Cz$ 12.600,00

PACOTE Nº 4 – RESISTORES
200 resistores de 1/8W de valores entre 10 ohms e 2M2

Cz$ 4.940,00

PACOTE Nº 5 – CAPACITORES
100 capacitores cerâmicos e de poliéster de valores diversos

Cz$ 7.600,00

PACOTE Nº 6 – CAPACITORES
70 capacitores eletrolíticos de valores diversos

Cz$ 8.240,00

Pedidos pelo Reembolso Postal à Saber Publicidade e Promoções Ltda.
Utilize a Solicitação de Compra da última página, citando somente "PACOTE DE COMPONENTES Nº..."

OBS.: NÃO VENDEMOS COMPONENTES AVULSOS OU OUTROS QUE NÃO CONSTAM DO ANÚNCIO.

REEMBOLSO POSTAL SABER

ALERTA – ALARME DE APROXIMAÇÃO
Absolutamente a 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.
Cz$ 14.400,00



ANTI-FURTO ELETRÔNICO – AFA 1012
O mais moderno dispositivo de segurança para automóveis.

CARACTERÍSTICAS:
- Fácil instalação.
- Não é percebido pelo praticante do furto.
- Simula defeitos mecânicos temporizados.
- Imobiliza o veículo após 120 segundos.
- Não fica bloqueado por "ligação direta" no sistema de ignição.

Cz$ 23.300,00



PLACA DO MÓDULO DE CONTROLE SE-CL3
(ARTIGO PUBLICADO NA REVISTA Nº 186)

Monte um prático módulo universal de controle que possibilita a feitura de inúmeros projetos, tais como:
- Alarmes contra roubo.
- Sistemas de avisos de passagem de pessoas ou objetos.
- Termostatos e controles de motores.
- Controles industriais cíclicos programáveis etc.

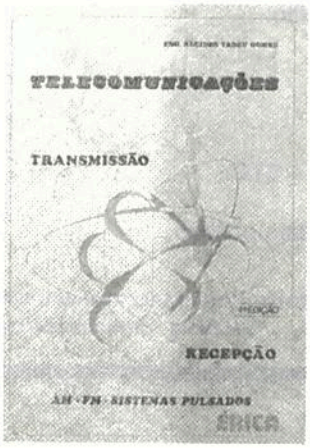
Somente a placa: Cz$ 1.950,00

LIVROS TÉCNICOS

TELEPROCESSAMENTO
Conceitos, Aplicações e o Protocolo BSC-3
Rubens M. Penna
222 pág. – Cz$ 7.120,00
Atinge profundamente na área de protocolo BSC-3 e no teleprocessamento propriamente dito no setor transmissão, redes, testes e apêndices com códigos para endereçamento de cursor e Buffer de erro, de caracter de controle etc., e tabelas EBCDIC, ASCII e BAUDOT.



TELECOMUNICAÇÕES
Transmissão e recepção
AM/FM – Sistemas Pulsados
Alcides Tadeu Gomes
460 pág. – Cz$ 10.060,00
Modulação em Amplitude de Freqüência – Sistemas Pulsados, PAM, TWM, PPM, PCM – Formulário de Trigonometria, Filtros, Osciladores, Propagação de Ondas, Linha de Transmissão, Antenas, Distribuição do Espectro de Freqüência.



CIRCUITOS & INFORMAÇÕES – VOLUME V
Newton C. Braga
Cz$ 2.800,00

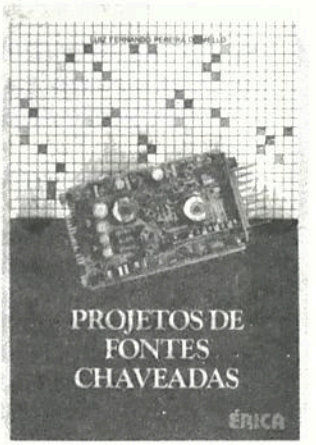
Complete sua coleção, adquirindo essa importante obra de consulta permanente.

Seguindo a mesma filosofia dos anteriores, este quinto volume de CIRCUITOS & INFORMAÇÕES apresenta 150 circuitos básicos, para serem aperfeiçoados e servir de base para outros projetos, e mais de 200 informações, que vão desde fórmulas e características de componentes até radioamadorismo e informática.
- CIRCUITOS
- FÓRMULAS
- CARACTERÍSTICAS DE COMPONENTES
- INFORMÁTICA
- VÁLVULAS
- RADIOAMADORISMO
- A ELETRÔNICA NO TEMPO
- TABELAS E CÓDIGOS
- INFORMAÇÕES DIVERSAS

Os engenheiros, técnicos e estudantes não podem deixar de ter em mãos essa coletânea de grande utilidade.



PROJETOS DE FONTES CHAVEADAS
Luiz Fernando Pereira de Mello
296 pág. – Cz$ 9.080,00
Esta é uma obra de referência, destinada a estudantes e profissionais da área de eletrônica, e que pretende suprir uma lacuna, visto que não existem ainda publicações similares em língua portuguesa. O autor procurou fornecer as idéias fundamentais necessárias à execução de um projeto de fontes chaveadas, desde a simples conceituação até o cálculo de componentes, como indutores e transformadores.



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

MÓDULO CONTADOR SE-MC1
KIT PARCIAL

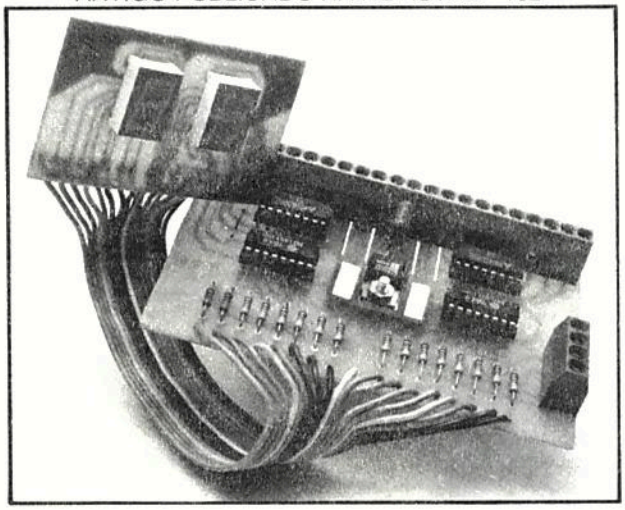
ATENÇÃO – Este kit é composto de:
- **2 PLACAS PRONTAS**
- **2 DISPLAYS**
- **40cm DE CABO FLEXÍVEL – 18 VIAS**

Nós temos a solução para quem quer ter vantagens.
Com este kit parcial falta bem pouco para que você monte um Módulo Contador Digital, para diversas aplicações, como:

- **RELÓGIO DIGITAL**
- **VOLTÍMETRO**
- **CRONÔMETRO**
- **FREQÜENCÍMETRO – ETC.**

Cz$ 7.230,00 + despesas postais

ARTIGO PUBLICADO NA REVISTA Nº 182



Adquira já por Reembolso Postal fazendo seu pedido à: SABER PUBLICIDADE E PROMOÇÕES LTDA.
Utilize a "Solicitação de Compra" da última página.

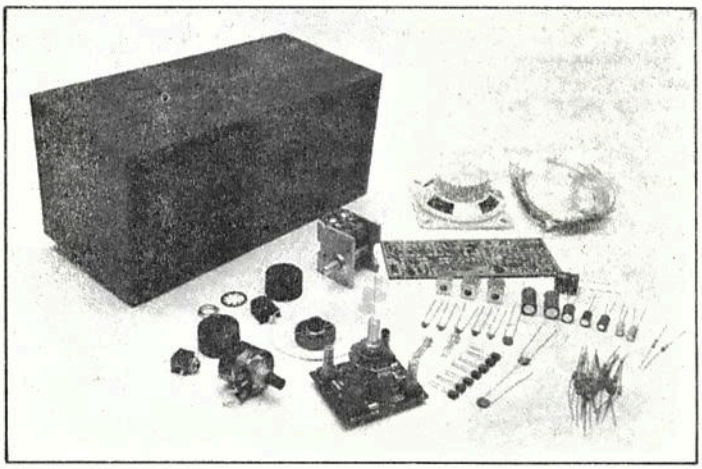
Agora pelo *REEMBOLSO POSTAL SABER*
Um kit didático: RÁDIO DE 3 FAIXAS

- **TOTALMENTE COMPLETO**
- **IDEAL PARA ESTUDANTES E LABORATÓRIOS ESCOLARES**

PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS

- 3 faixas semi-ampliadas:
  OM (MW) – 530/1600kHz – 566/185mts.
  OT (SW1) – 4,5/7MHz – 62/49mts.
  OC (SW2) – 9,5/13MHz – 31/25mts.
- Alimentação: 6V (4 pilhas médias)
- Entrada para eliminador de pilhas
- Acompanha manual de montagem

Cz$ 30.400,00 + despesas postais
ATENÇÃO: Preços especiais para Escolas



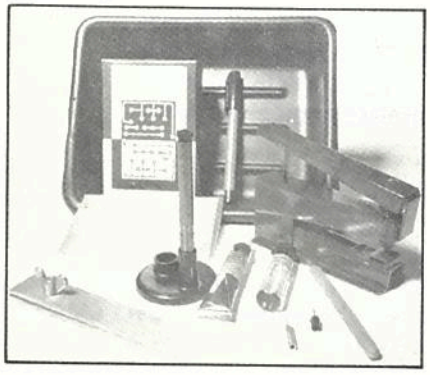
Pedidos pelo Reembolso Postal à Saber Publicidade e Promoções Ltda.
Utilize a Solicitação de Compra da última página.

REEMBOLSO POSTAL SABER

CONJUNTO PARA CIRCUITO IMPRESSO CK-3

Todo o material necessário para você mesmo confeccionar suas placas de circuito impresso. Contém: perfurador de placa (manual), conjunto cortador de placas, caneta, percloreto de ferro em pó, vasilhame para corrosão, placa de fenolite virgem e manual de instrução e uso.

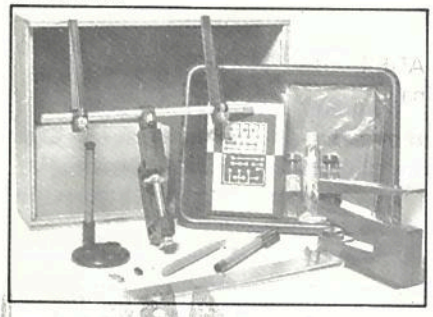
Cz$ 16.900,00



CONJUNTO PARA CIRCUITO IMPRESSO CK-10

Contém o mesmo material do conjunto CK-3 e mais: suporte para placa de circuito impresso e estojo de madeira para você guardar todo o material.

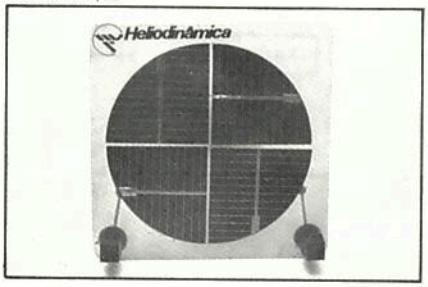
Cz$ 20.000,00



CÉLULA SOLAR
(1,8V x 500mA – sob iluminação direta do sol)

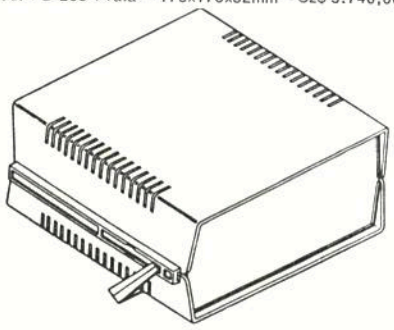
Converta a energia solar em eletricidade, durante 20 anos. Diversas possibilidades de uso para alimentar pequenos aparelhos eletrônicos.

Cz$ 22.400,00



CAIXAS PLÁSTICAS PARA INSTRUMENTOS

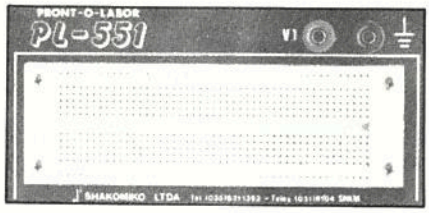
Mod. PB 207 Preta – 140x130x50mm – Cz$ 3.900,00
Mod. PB 209 Preta – 178x178x82mm – Cz$ 4.900,00
Mod. PB 209 Prata – 178x178x82mm – Cz$ 5.740,00



MATRIZ DE CONTATOS

PRONT-O-LABOR é uma ferramenta indispensável nas indústrias, escolas, oficinas de manutenção, laboratórios de projetos e também para hobistas e aficionados em eletrônica. Esqueça as placas do tipo padrão, pontes isolantes, molinhas e outras formas tradicionais para seus protótipos. Um modelo para cada necessidade:

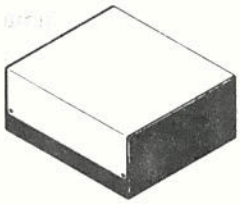
PL-551: 550 tie points, 2 barramentos, 2 bornes de alimentação – Cz$ 20.300,00
PL-552: 1100 tie points, 4 barramentos, 3 bornes de alimentação – Cz$ 34.680,00
PL-553: 1650 tie points, 6 barramentos, 4 bornes de alimentação – Cz$ 50.550,00
Solicite informações dos outros modelos: PL-554, PL-556 e PL-558.



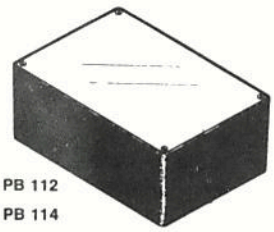
CAIXAS PLÁSTICAS

Ideais para alojar os tipos mais variados de aparelhos eletrônicos montados por você.

Mod. PB 112 – 123 x 85 x 52mm – Cz$ 1.600,00
Mod. PB 114 – 147 x 97 x 55mm – Cz$ 1.930,00
Mod. PB 201 – 85 x 70 x 40mm – Cz$ 870,00
Mod. PB 202 – 97 x 70 x 50mm – Cz$ 1.180,00
Mod. PB 203 – 97 x 86 x 43mm – Cz$ 1.270,00



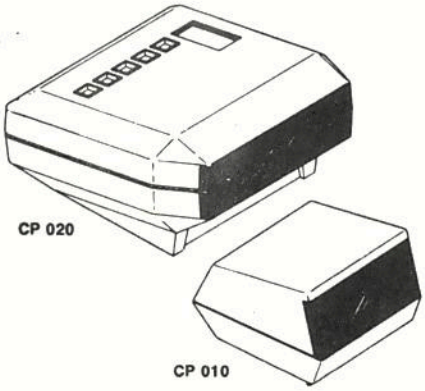
PB 201
PB 202
PB 203



PB 112
PB 114

CAIXAS PLÁSTICAS PARA RELÓGIOS DIGITAIS

Mod. CP 010 – 84 x 70 x 55mm – Cz$ 1.580,00
Mod. CP 020 – 120 x 120 x 66mm – Cz$ 2.480,00



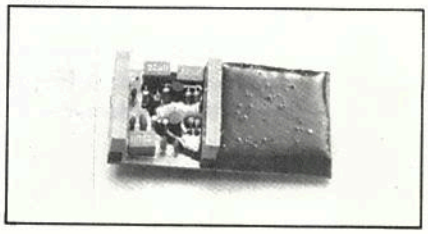
CP 020

CP 010

TRANSCODER AUTOMÁTICO

A transcodificação (NTSC para PAL-M) de videocassetes Panasonic, National e Toshiba agora é moleza! Elimine a chavinha. Não faça mais buracos no videocassete. Ganhe tempo (com um pouco de prática, instale em 40 minutos). Garanta o serviço ao seu cliente.

Cz$ 9.900,00



BLUSÃO SABER ELETRÔNICA

Tamanhos P, M e G
Cz$ 12.100,00



CANETA PARA CIRCUITO IMPRESSO NIPO-PEN

Desmontável e recarregável. O suporte mantém a caneta sempre no lugar e evita o entupimento da pena.

Cz$ 4.480,00



INJETOR DE SINAIS

Útil no reparo de rádios e amplificadores. Fácil de usar. Totalmente transistorizado. Funciona com uma pilha de 1,5V.

Cz$ 8.180,00



PLACAS VIRGENS PARA CIRCUITO IMPRESSO

5 x 8cm – Cz$ 350,00
5 x 10cm – Cz$ 430,00
8 x 12cm – Cz$ 810,00
10 x 15cm – Cz$ 1.170,00

CANETA P/ CIRCUITO IMPRESSO – PONTA POROSA

Cz$ 2.690,00

PERCLORETO DE FERRO EM PÓ

Usado como reposição nos diversos laboratórios para circuito impresso existentes no mercado. Contém 300 gramas (para serem diluídos em 1 litro de água).

Cz$ 3.480,00

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

Divisor programável de freqüência

Eis um aparelho de utilidade para todos que realizam projetos de eletrônica digital: um divisor de freqüência que pode ser programado para fazer divisões de 1 a 9 e que possui saídas de nível ajustável e fixo. A freqüência máxima de operação do circuito é de 3MHz e com interfaceamento apropriado podemos excitar circuitos TTL ou CMOS. Uma expansão do projeto original permite a realização de divisões por números maiores

Newton C. Braga

O que se pode fazer com um divisor programável de freqüência numa bancada de projetos digitais? Uma aplicação possível é a diminuição da velocidade de processos para que possam ser monitorados ou controlados com maior facilidade. Outra possibilidade consiste na obtenção de sinais de osciladores de precisão fixos para excitação de circuitos TTL ou CMOS em freqüências mais baixas, alterando assim sua capacidade de operação.

O divisor que apresentamos, conjugado a outros equipamentos pode ser de grande utilidade numa bancada de trabalho de eletrônica digital.

O circuito possui duas saídas: uma de sinal com intensidade fixa para excitação de outros circuitos CMOS, e outra com sinal de intensidade ajustável entre 0 e o nível de tensão fornecido por um CMOS alimentado por 12V, que serve para excitação de outros tipos de equipamentos, como por exemplo provas de áudio, calibração de osciloscópios etc.

A fonte de alimentação de 12V x 1A pode ser usada para alimentar circuitos de prova externos, o que significa maior utilidade para o aparelho.

O CIRCUITO

A base do circuito é um integrado 4017 que consiste num contador divisor por 10 com saídas de 1 a 10.

A aplicação básica deste integrado é a divisão por 10 de uma freqüência ou o fornecimento de pulsos seqüênciais, mas se ligarmos a uma determinada saída a entrada de reset (pino 15) podemos facilmente alterar o ciclo de operação do integrado.

Assim, se a chave S2 do aparelho estiver na posição que corresponde à quarta saída (dividido por 4), no quarto pulso de entrada o nível do pino 10 vai a 1, resetando o integrado, produzindo um pulso de saída e ao mesmo tempo iniciando um novo ciclo. Nesta posição, o circuito "conta até 4", o que quer dizer que a cada 4 pulsos de entrada temos sempre 1 de saída.

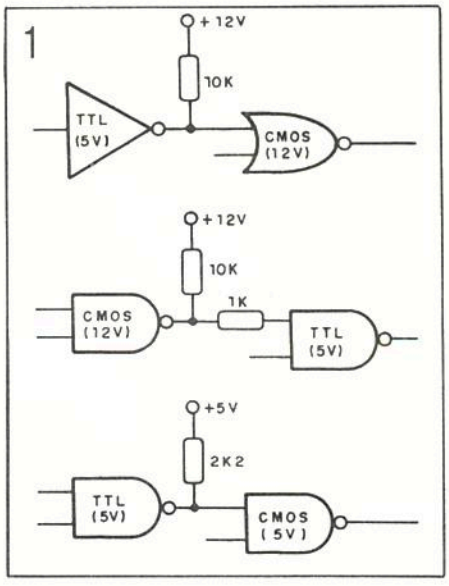
Na posição que divide por 7, a cada 7 pulsos de entrada temos o reset e um pulso de saída. O mesmo ocorre com as demais posições da chave.

Com uma alimentação de 10V a freqüência máxima de operação é de 5MHz; no entanto, o limite prático de operação deste circuito está em torno de 3MHz.

No circuito, as portas CI-3a e CI-3b isolam a saída do reset e proporcionam um pulso "reforçado" para a saída.

P1 dá acesso à saída B, que é a de intensidade variável, enquanto a saída A é compatível CMOS.

Na figura 1 damos alguns circuitos que permitem o interfaceamento tanto da entrada como saída no caso de tecnologias diferentes: TTL para CMOS e vice-versa.

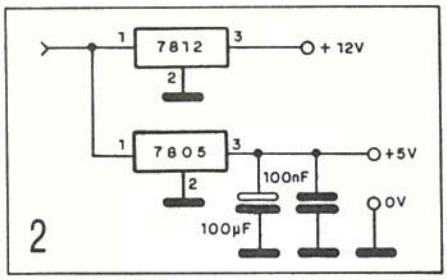


O integrado CI-1, um 7812, proporciona uma tensão regulada de saída de 12V sob corrente de até 1A, o que permite a alimentação de mais circuitos. Este integrado deverá ser dotado de um radiador de calor.

Um segundo integrado, ligado conforme mostra a figura 2, pode ser acrescentado para permitir também a alimentação de elementos TTL. Este integrado também deverá ser montado em radiador de calor e a corrente máxima disponível é de 1A.

O led vermelho serve de monitor para o funcionamento do circuito.

Na figura 3 damos o diagrama completo do divisor de freqüências.



MONTAGEM

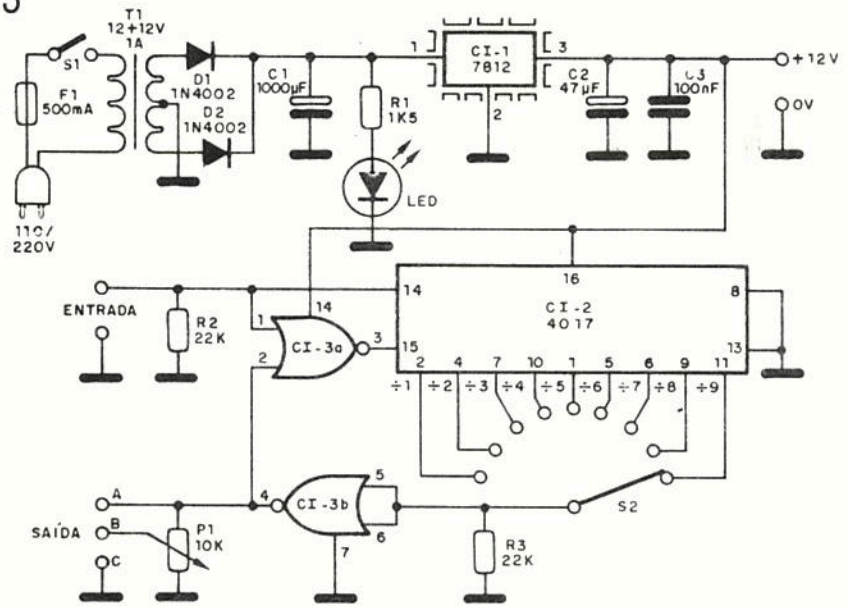
A montagem deverá ser feita em placa de circuito impresso, a qual será instalada numa caixa apropriada (Patola Mod. PB114 ou PB209).

Na figura 4 damos uma sugestão para essa placa.

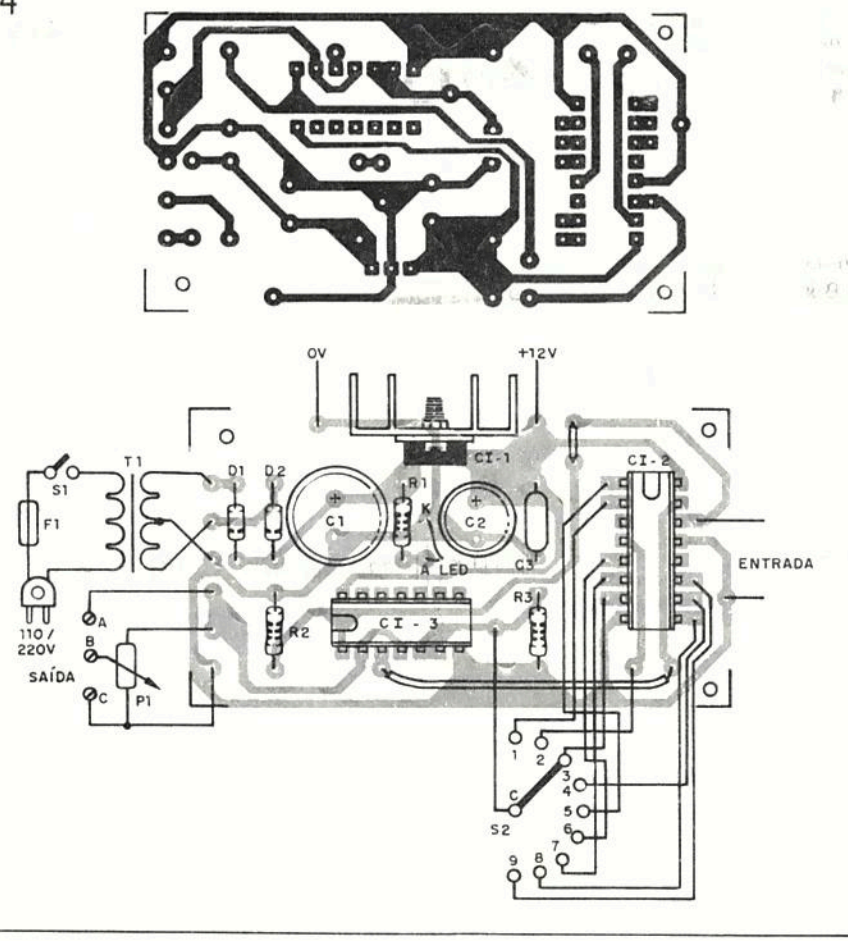
O transformador, o potenciômetro e a chave seletora são elementos que devem ser fixados na caixa, assim como o led indicador que ficará no painel.

Para os integrados sugerimos a utilização de soquetes DIL. Os resistores

3



4



são de 1/8W e os capacitores eletrolíticos têm tensões de trabalho de 25V (C1) e 16V (C2). O capacitor C3 pode ser cerâmico ou de poliéster.

Para as entradas e saídas você pode usar jaques tipo P2 com cabos blindados ou então pontes de terminais com parafusos.

LISTA DE MATERIAL

CI-1 – µA7812 – circuito integrado regulador de tensão
CI-2 – CD4017 – circuito integrado CMOS
CI-3 – CD4001 – circuito integrado CMOS
Led – led vermelho comum
D1, D2 – 1N4002 ou equivalente – diodos retificadores de silício
F1 – 500mA – fusível
S1 – interruptor simples
S2 – chave rotativa de 1 pólo x 9 posições
P1 – 10k – potenciômetro linear
R1 – 1k5 – resistor (marrom, verde, vermelho)
R2, R3 – 22k – resistor (vermelho, vermelho, laranja)
C1 – 1000µF – capacitor eletrolítico
C2 – 47µF – capacitor eletrolítico
C3 – 100nF – capacitor cerâmico ou de poliéster
T1 – transformador com primário de acordo com a rede local e secundário de 12+12V ou 15+15V e 1A de corrente
Diversos: placa de circuito impresso, caixa para montagem, knobs para a chave e P1, suporte para fusível, radiador de calor para CI-1, jaques ou barras de terminais de parafusos para entrada e saída, cabo de alimentação, fios, solda etc.

A chave seletora (S2) deve ser de 1 pólo x 9 posições do tipo rotativo. Se uma chave de mais posições for usada, as excedentes podem ser deixadas livres.

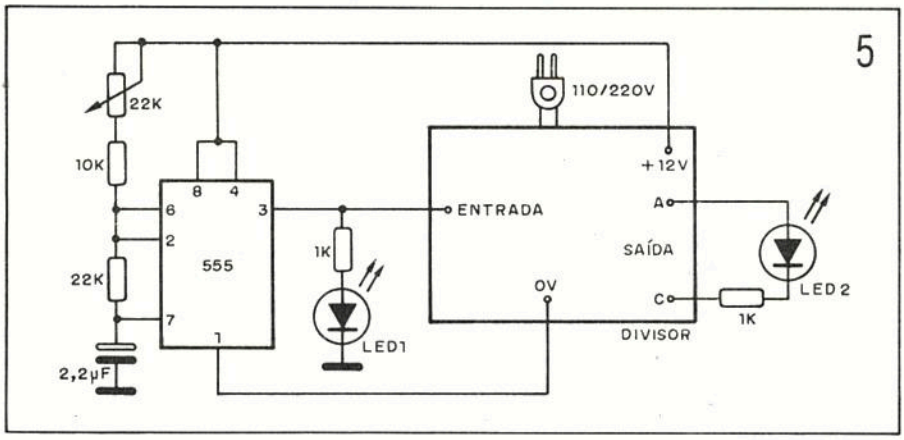
O transformador tem enrolamento primário de acordo com a rede local e secundário de 12+12V ou 15+15V x 1A.

PROVA E USO

Para provar a unidade você pode utilizar um oscilador de baixa freqüência com um 555, conforme mostra a figura 5.

Este oscilador produzirá pulsos de excitação que poderão ser monitorados através de um led em série com um resistor ligado à saída do circuito divisor.

De acordo com o número escolhido para a divisão em S2 teremos a razão entre as piscadas dos dois leds (led 1 e 2). Assim, se a divisão for por 5, a cada 5 pulsos do led1 teremos 1 pulso do led2, que podem ser perfeitamente "conferidos" visualmente ajustando-



se o potenciômetro do oscilador para uma velocidade lenta, algo assim como 1 a 2Hz.

Comprovado o funcionamento é só utilizar, lembrando os níveis de excitação e saída:

- Para excitação: amplitude mínima 10V – sinal retangular;
- Para saída: amplitude em A – 10 a 12V, e em B – ajustável entre 0 e 10/12V.

Para operar com outras formas de onda na entrada será preciso acrescentar um circuito disparador (trigger) apropriado. ■

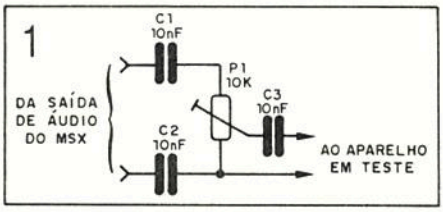
MSX como injetor de sinais

Os recursos de áudio de um MSX permitem sua utilização como injetor de sinais ou mesmo gerador de áudio na oficina. Basta aproveitar a saída, que é capaz de excitar a entrada de praticamente qualquer amplificador, e rodar um programa que produza os sons das freqüências e formas de onda que se pretende utilizar num teste.

Os sinais de áudio gerados pelo MSX podem ser usados na prova de diversos tipos de equipamentos de som, tais como rádios, amplificadores, intercomunicadores etc.

O MSX possui uma saída, para ligação a um amplificador externo, que fornece sinal de excelente nível para provas de aparelhos de som. Com a utilização de um sistema de isolamento, através de capacitores, e um trim-pot, que permite ajustar a intensidade do sinal, poderemos utilizar os comandos PLAY ou SOUND para gerar sons das freqüências necessárias para as provas.

É claro que, num teste mais sofisticado, podemos até elaborar programas que geram gamas inteiras de sinais para testes, verificando assim curvas de resposta, distorções ou eventuais problemas de funcionamento de circuitos de áudio.



Na figura 1 temos o diagrama esquemático do circuito, que por ser extremamente simples pode ser montado numa pequena ponte de terminais.

MONTAGEM

Na figura 2 damos uma sugestão de montagem em ponte de terminais.

Para a conexão do circuito ao microcomputador e ao aparelho em teste será conveniente a utilização de cabos blindados.

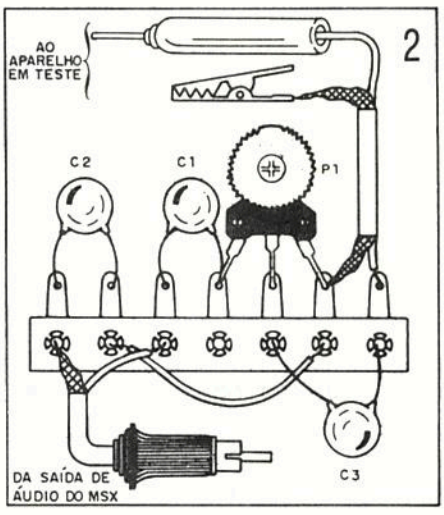
A garra jacaré deverá ser ligada à massa dos aparelhos provados.

PROVA E USO

Para provar o aparelho ligue a garra jacaré ao terra de um amplificador e a ponta de prova à sua entrada.

LISTA DE MATERIAL

P1 – 10k – trim-pot
C1, C2, C3 – 10nF – capacitores cerâmicos ou de poliéster
Diversos: ponta de prova, garra jacaré, fios, solda, caixa para montagem, ponte de terminais, plugue RCA etc.



O plugue RCA deve ir à saída ÁUDIO do MSX, e poderemos sugerir o seguinte programa de geração de sons:

```
10 FOR I=1 TO 20
20 PLAY "L105CDEFGAB"
30 NEXT
40 END
```

Para a produção de sons mais complexos o próprio manual do MSX oferece elementos para a elaboração de programas. ■

Projetos dos leitores

CONTROLE REMOTO FOTOELÉTRICO

Este circuito é sugerido pelo leitor JOSÉ WILSON DA SILVA, de Dom Cavati – MG, e pode ser usado para ligar ou desligar um televisor a distância utilizando-se como transmissor uma lanterna, ou ainda para acionamento de diversos automatismos com a luz de lanternas, luz ambiente ou mesmo luz de uma vela (figura 1).

P1 ajusta a sensibilidade do sistema. Ao incidir luz no LDR o transistor Q1 é levado ao corte, o que faz com que Q2 vá à saturação, ativando assim o relé.

Para maior eficiência do sistema, o LDR deve ser montado dentro de um tubo opaco de modo a receber luz somente da fonte de controle, por exemplo uma lanterna.

Dependendo da alimentação poderemos usar relé de 9 ou 6V, e a capacidade da carga depende da corrente máxima dos contatos.

O LDR pode ser de qualquer tipo, e os resistores são todos de 1/8 ou 1/4W com qualquer tolerância. Para os transistores podem ser usados equivalentes e o diodo de proteção pode ser o original ou equivalentes como o 1N4148.

REGULADOR DE TENSÃO

Este circuito (figura 2) de gerador de tensão para cargas resistivas ou motores emprega um triac como base e é sugerido pelo leitor CLAUDINEI VORUSSI, de Londrina – PR.

Com um triac a capacidade de carga é de 12A, mas podemos ligar dois triacs em paralelo, controlados pelo mesmo diac, e assim ampliar a capacidade do circuito para 24A.

Os resistores são de 1W de dissipação e a associação de R2 e R4 em paralelo com P1 permite uma ação mais sensível do potenciômetro no ajuste da tensão na carga.

Observamos que este circuito não serve para controle de aparelhos eletrônicos tais como rádios, televisores ou amplificadores, pois a comutação rápida do triac afetaria seu funcionamento, gerando forte interferência.

L1 consiste em 20 espiras de fio 10AWG num bastão de ferrite, atuando como filtro, enquanto os capacitores devem ter tensões de trabalho de 600V. Devem ser usados capacitores de poliéster ou óleo para esta finalidade.

O triac deve ser montado num pequeno dissipador de calor.

AMPLIFICADOR DE 15W IHF EM 12V

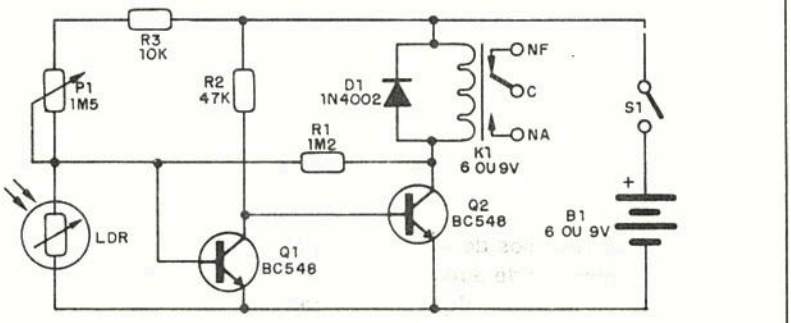
Este amplificador pode ser usado no carro, como reforçador ou amplificador auxiliar, ou na bancada, para provas ou reforço de sinais de pequenos rádios. O circuito é sugerido pelo leitor VALDEMAR IRENO DOS SANTOS, de Paripiranga – BA, e usa apenas um integrado 7205.

Na figura 3 temos o seu diagrama esquemático.

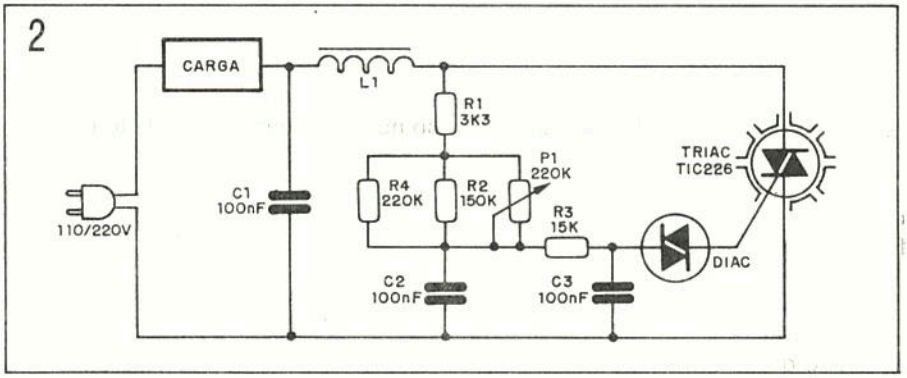
O integrado deve ser montado em bom radiador de calor e a fonte de alimentação de 12V deve fornecer pelo menos 3A de corrente. O alto-falante deve ser pesado de 4 ou 8 ohms e os capacitores eletrolíticos devem ter tensões de trabalho de pelo menos 16V.

Os demais capacitores são cerâmicos e os resistores de 1/8W. Todas as ligações devem ser curtas, com fio blindado. ■

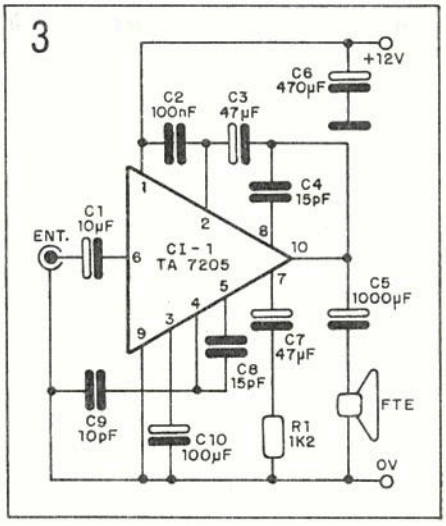
1



2



3



Elevador de oitava

Eis um efeito de som que pode causar sensação se usado em conjuntos musicais, karaokê, com instrumentos como violões e guitarras ou simplesmente numa emissora de rádio: um aparelho que eleva a tonalidade de sua voz ou instrumento musical de uma oitava (dobra a freqüência), de tal modo que ela se torna irreconhecível, porém intelegível.

O circuito que descrevemos é muito simples e incorpora seu próprio amplificador, de modo que você pode utilizar as mais diversas fontes de sinal, como por exemplo microfones, gravadores, captadores de instrumentos musicais ou mesmo a saída de um mixer.

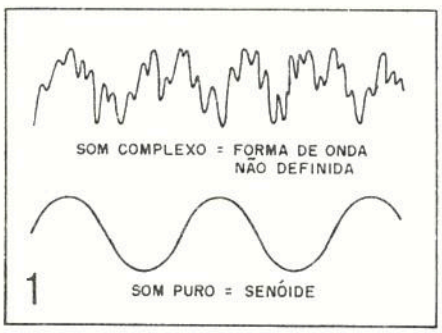
A saída pode ser ligada a qualquer amplificador, transmissores, gravadores ou outros equipamentos de reprodução de som.

O sistema é alimentado por 4 pilhas e sua utilização é muito simples, não oferecendo qualquer dificuldade de operação.

Na versão básica sugerimos a utilização de microfone de cristal ou eletreto, ou então de captadores para violão ou guitarra. Fonocaptores cerâmicos e saídas de gravador também excitam facilmente o circuito.

O CIRCUITO

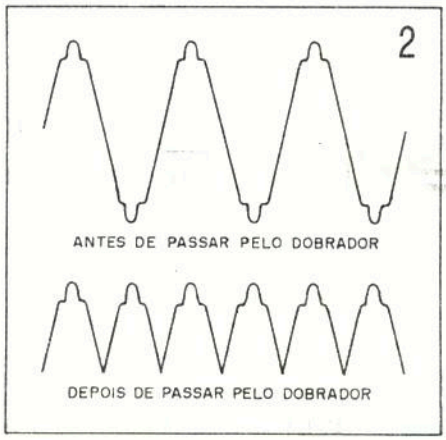
O tom de uma voz ou de um instrumento é dado pela sua freqüência. Diferentemente dos sons puros, que têm forma de onda senoidal, os sons da voz humana ou de instrumentos musicais possuem formas de onda bastante complexas, conforme sugere a figura 1.



Conforme o instrumento ou o tipo de voz, a faixa de freqüências abrangida pode variar, o que caracteriza assim as diversas oitavas. De uma oitava para outra temos as mesmas notas (ou sons), mas com freqüências dobradas.

Se tomarmos um som qualquer, correspondente a instrumento musical ou voz humana, e simplesmente dobrarmos a sua freqüência, sem alterar de modo significativo a forma de onda, o que teremos é um resultado interessante: a voz será mais "fina" e o instrumento terá um som mais agudo, mas o conteúdo será o mesmo. O nosso circuito faz justamente isso.

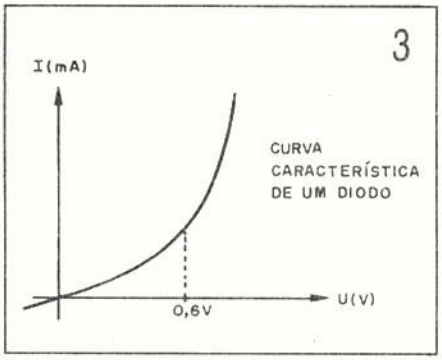
Aplicamos o sinal de uma fonte qualquer à entrada de um amplificador (TBA820). Após a amplificação o sinal é aplicado a uma ponte de 4 diodos, que consiste num retificador de onda completa. Este retificador "pega" o sinal já amplificado e dobra sua freqüência, conforme mostra a figura 2.



O resultado é uma certa deformação do sinal, com a multiplicação por dois da freqüência, mas a manutenção do contorno básico que caracteriza a informação.

Este sinal passa então por um controle de tom que permite eliminar eventuais agudos que sejam desagradáveis, para depois ser enviado a um amplificador externo.

Veja que usamos um transformador, porque os diodos precisam de uma tensão de pelo menos 0,6V para iniciar sua condução. Trabalhando com baixa tensão, no ponto de inflexão da curva característica, conforme mostra a figura 3, teríamos a introdução de uma distorção muito grande no sinal.



Com a utilização de um transformador de alimentação invertido, elevamos a tensão do sinal a ponto dos diodos poderem trabalhar na região linear de sua característica, obtendo-se assim maior fidelidade no contorno do sinal de freqüência dobrada.

Veja então que as condições para que o aparelho funcione satisfatoriamente são fáceis de serem cumpridas: basta que a fonte de sinal excite convenientemente o amplificador, a ponto dele fornecer uma saída de boa potência para o transformador. Depois disso, é só ter um amplificador comum que possa ser ligado à sua saída, com a potência que se deseja ter no som final.

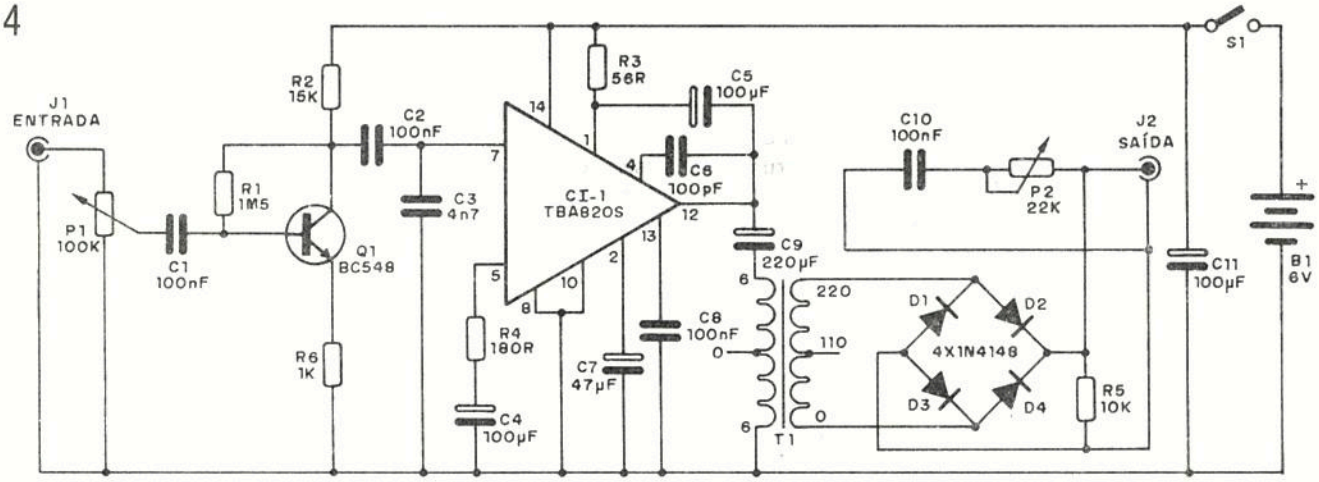
Na figura 4 temos o diagrama completo deste aparelho.

MONTAGEM

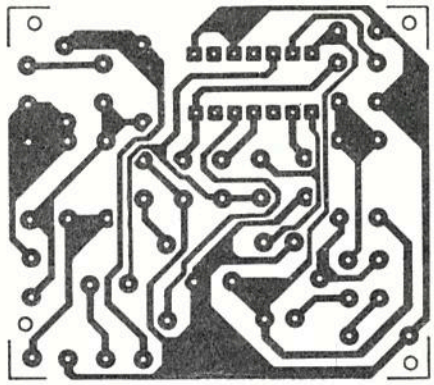
A placa de circuito impresso é mostrada na figura 5.

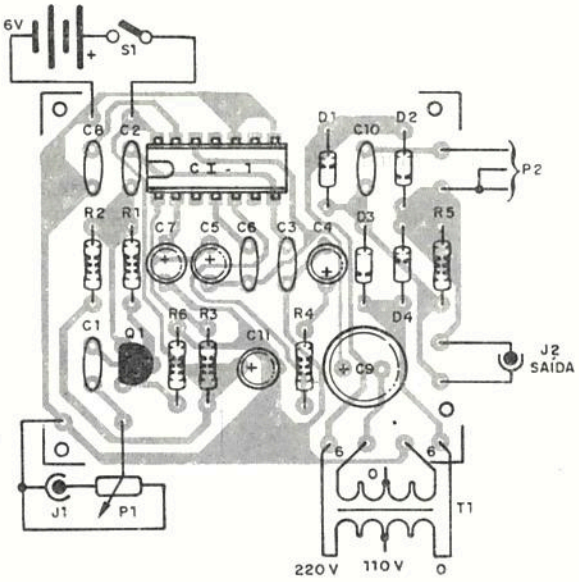
O transformador, para maior economia e facilidade de realização do projeto, fica fora da placa. Poderemos usar qualquer transformador que tenha enrolamento primário de 110V ou 220V com secundário simples ou duplo de 6 a 12V com corrente entre 100 e 500mA. Sugerimos em especial um de corrente mais baixa, por ter menores dimensões e assim facilitar a montagem.

4



5





LISTA DE MATERIAL

CI-1 – TBA820S – circuito integrado amplificador
T1 – transformador com primário de 110V ou 220V e secundário de 6 a 12V x 100 a 500mA
Q1 – BC548 ou equivalente – transistor NPN de uso geral
D1 a D4 – 1N4148 ou equivalentes – diodos de silício
C1, C2, C8 – 100nF – capacitores cerâmicos ou de poliéster
C3 – 4n7 – capacitor cerâmico ou de poliéster
C4, C11, C5 – 100µF – capacitor eletrolítico
C6 – 100pF – capacitor cerâmico
C7 – 47µF – capacitor eletrolítico
C9 – 220µF – capacitor eletrolítico
R1 – 1M5 – resistor (marrom, verde, verde)
R2 – 15k – resistor (marrom, verde, laranja)
R3 – 56 ohms – resistor (verde, azul, preto)
R4 – 180 ohms – resistor (marrom, cinza, marrom)
R5 – 10k – resistor (marrom, preto, laranja)
R6 – 1k – resistor (marrom, preto, vermelho)
P1 – 100k – potenciômetro
P2 – 22k ou 47k – potenciômetro
S1 – interruptor simples
B1 – 6V – 4 pilhas pequenas
Diversos: placa de circuito impresso, caixa para montagem, suporte para pilhas, knobs para os potenciômetros, fios blindados, parafusos, porcas, fios, plugue, jaque etc.

Obs.: Em caso de distorção ou falta de excitação pode-se alterar R2, que ficará na faixa de 470 ohms a 47k. Faça experiências se houver dificuldades de casamento das características de sua fonte de sinal com a entrada deste circuito.

O integrado é montado em soquete DIL e, como se trata de elemento de pequena potência, fornecendo perto de 1/2W de saída, não há necessidade de radiador.

Os resistores são todos de 1/8 ou 1/4W com qualquer tolerância.

Para os capacitores eletrolíticos podemos usar tipos de 6V ou mais de tensão de trabalho. Para os demais podemos usar os de cerâmica, poliéster ou styroflex.

Os diodos são 1N4148 ou qualquer equivalente de silício. Também podem ser usados diodos de germânio com tensões de trabalho de pelo menos 50V.

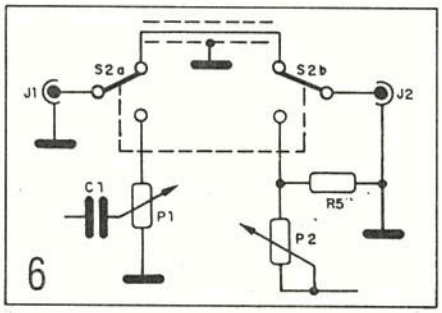
Q1 é o pré-amplificador, podendo ser o BC548 ou qualquer equivalente. Os potenciômetros P1 e P2 são lineares ou log.

Para a entrada usamos um jaque de acordo com a fonte de sinal, sugerindo-se o tipo RCA, já que microfones e fonocaptores possuem plugues deste tipo. Nada impede que façamos a ligação de um jaque RCA em paralelo com um jaque de microfone comum.

Para a saída usamos um cabo blindado com plugue de acordo com a entrada auxiliar (AUX) do amplificador que vamos utilizar. Normalmente encontramos para esta finalidade plugues RCA.

Para as pilhas utiliza-se um suporte comum. Numa aplicação fixa, sugerimos a utilização de fonte com muito boa filtragem para que não ocorra a introdução de roncos.

A colocação de uma chave HH entre a entrada e saída permite a comutação do modo normal de operação para o modo com oitava dobrada. Na figura 6 mostramos o modo de se fazer a ligação desta chave.



6

Observamos que, como se trata de montagem que opera com sinais de áudio de pequena intensidade, todas as precauções com a captação de zumbidos são importantes. Em especial observamos os cabos de entrada de sinal que devem ser blindados.

PROVA E USO

Para provar a unidade ligue sua saída à entrada de um amplificador comum e na sua entrada uma fonte de sinal, como por exemplo um microfone ou mesmo a saída de fone de um rádio de pilhas ou gravador.

Ajuste P1 e P2 para obter no amplificador o som com os efeitos desejados mas sem distorções excessivas ou saturação do amplificador final.

Uma vez comprovado o funcionamento é só usar a unidade. Se quiser trabalhar com fontes diversas de sinais, ligue na entrada do elevador de oitava um mixer e trabalhe com instrumentos, microfones e mesmo gravações de fundo (acompanhamento) num karaokê, por exemplo. ■

CONTRATE AS MELHORES PUBLICAÇÕES DA SUA ÁREA



Revista Técnica Especializada e Dirigida é como o dono do negócio ou um experiente engenheiro do seu setor. Conhece tudo do assunto e pode vender muito melhor o seu produto ou serviço. E ela vai fundo. Por distribuição dirigida ou assinatura, a Revista Técnica e Especializada vai direto para a mesa de quem decide. Sem ser barrada na entrada. Invista em anúncio nas Revistas Técnicas Especializadas.
Contrate quem tem mais qualidade na sua área.
Campeã de vendas só pode dar muito retorno.

ANATEC

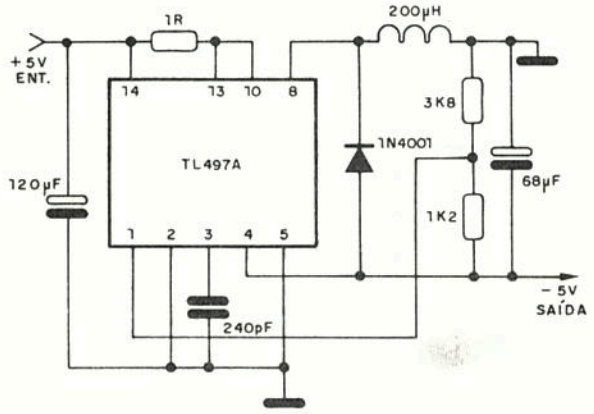
ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE EDITORES DE PUBLICAÇÕES TÉCNICAS, DIRIGIDAS E ESPECIALIZADAS.

Start-sp

Circuitos & Informações

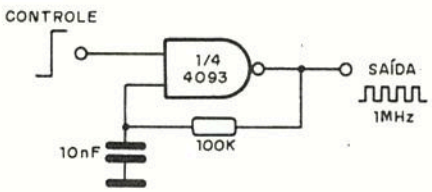
REGULADOR COMUTADO DE 5V PARA -5V

Este circuito, sugerido pela Texas Instruments, se baseia no integrado TL497A, projetado para fontes comutadas e que consiste num regulador comutado que permite a obtenção de tensões negativas de 5V a partir de uma fonte positiva da mesma tensão. A corrente máxima de saída é de 100mA e a tensão de ripple está em 50mV, o que corresponde a aproximadamente 1%.



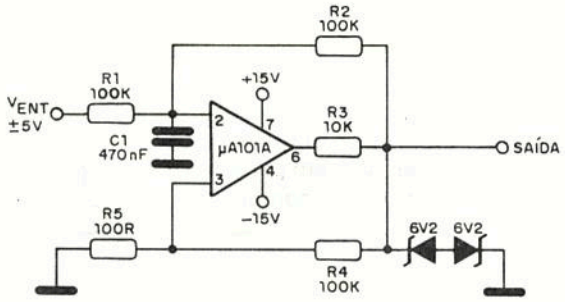
OSCILADOR CONTROLADO

Com a elevação do nível de controle de 0 para 1 (LO para HI) ocorre a ativação deste circuito, que entra em oscilação numa freqüência em torno de 1MHz. Para outras freqüências, basta alterar o valor do capacitor. A forma de onda do sinal de saída é retangular e as demais portas do 4093 podem ser usadas para outras aplicações.



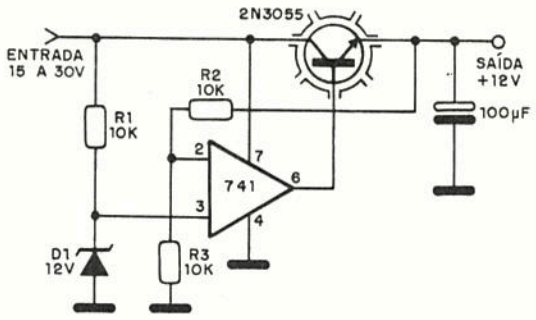
MODULADOR DE LARGURA DE PULSO

A amplitude máxima dos sinais de entrada deve ser de 5 volts e a fonte de alimentação deve ser simétrica. As características dinâmicas do circuito, que tem por base um amplificador operacional µA101, são dadas pelo capacitor C1. Os dois zeners em série e oposição equivalem a um zener bilateral de 6,8 volts aproximadamente.



REGULADOR DE 12V COM 741

Este regulador fixo para correntes até 2A utiliza um amplificador operacional 741. O transistor deve ser montado num bom radiador de calor e a tensão de entrada deve ficar na faixa indicada. O zener é de 12V x 400mW. Outras tensões, desde que menores que a entrada mínima, podem ser obtidas, lembrando o acréscimo da ordem de 0,6V na junção base-emissor do transistor.



Luz desvanescente cíclica

Este é um circuito de efeitos inéditos de luz – uma lâmpada acende repentinamente com o máximo de brilho e depois desvanesce vagarosamente até apagar. Depois de alguns segundos ela volta a acender, repetindo o ciclo. O sistema suporta lâmpadas até 1600W na rede de 220V (metade na rede de 110V) e pode ser usado no lar, na decoração de vitrinas ou num interessante e misterioso abajur.

Newton C. Braga

Não se trata de um simples pisca-pisca pelo tipo de efeito que descrevemos na introdução. A lâmpada parece realmente que enfraquece até que toda sua luz some, num processo suave.

O circuito utiliza como base um triac de 8A da Texas Instrumentos e um disparador com transistor unijunção, além de um oscilador dente de serra com outro unijunção. O único ajuste que existe é da freqüência do efeito que pode variar entre um ciclo por segundo até um ciclo em cada 30 ou 40 segundos.

Todos os componentes são pequenos, de modo que no caso de um abajur nada impede que todos eles sejam instalados na própria base do objeto.

No caso de controles de maior potência, como o triac tende a aquecer e precisa ser montado num radiador de calor, recomendamos a utilização de uma caixa com dimensões de pelo menos 10 x 6 x 5cm.

Na figura 1 damos a forma de onda que ilustra o comportamento deste circuito.

Suas características:

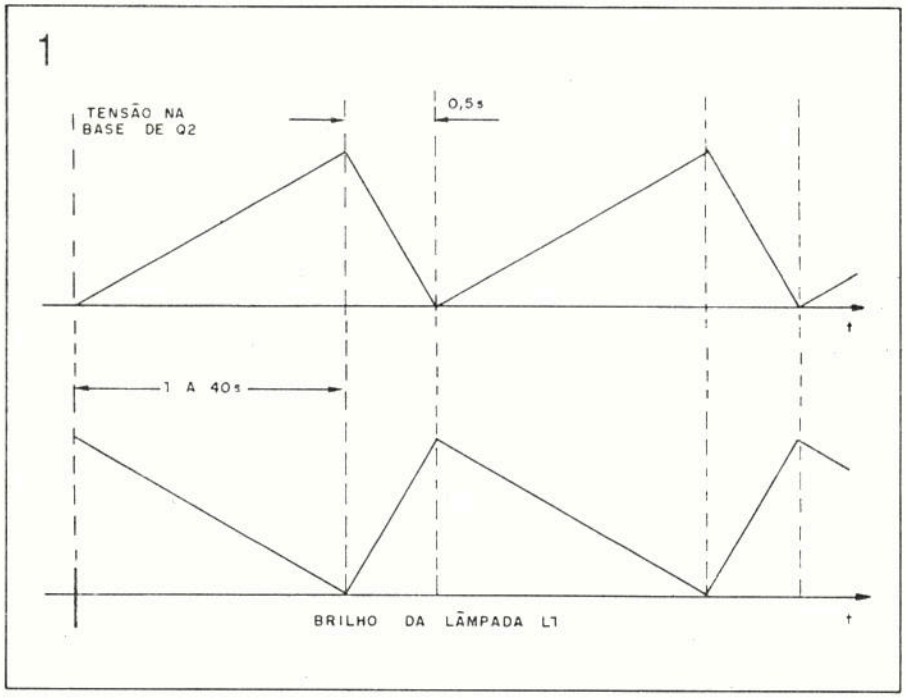
Carga máxima: 800 watts (110V)
1 600 watts (220V)
Faixa de tempos: 1 a 40 segundos
Tensões de alimentação: 110 ou 220V CA

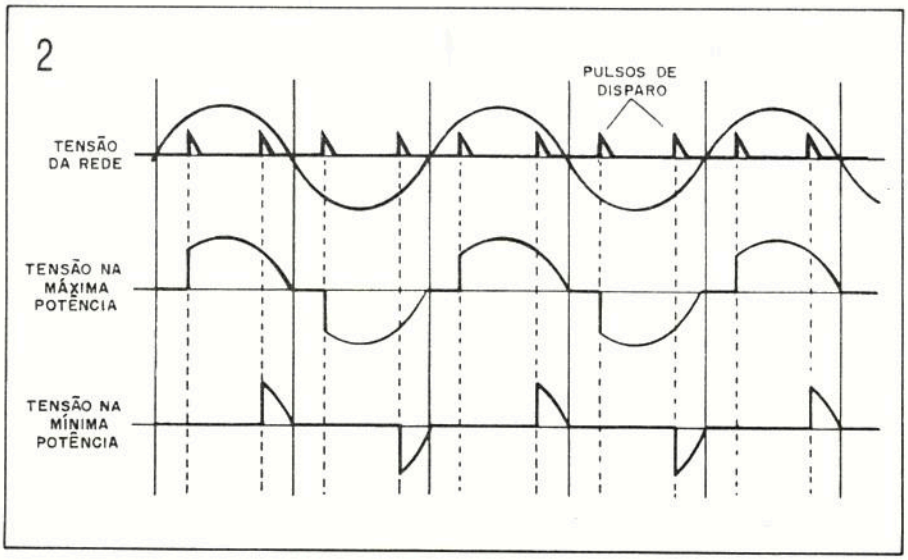
O CIRCUITO

O tempo que ocorre entre o início de um semiciclo da alimentação e o ponto em que é gerado o pulso de disparo do triac determina a potência que é aplicada à carga (lâmpada). Se o pulso ocorrer com pequeno retardo, o disparo ocorre no início do semiciclo e a maior potência é aplicada à carga. No caso, esta carga é a lâmpada que acende com o máximo brilho.

Se o pulso for aplicado no final do semiciclo, menos potência é levada à carga e o brilho da lâmpada é menor. (figura 2)

Para controlar o disparo do unijunção que gera estes pulsos utilizamos um segundo oscilador com unijunção bastante lento (Q3). À medida que o





capacitor C3 se carrega através de P2 e de R8, a tensão no emissor do transistor Q3 também se eleva e com isso a tensão de base de Q2.

A tensão aplicada à base de Q2 controla justamente o atraso na produção do pulso de disparo do triac pelo transistor unijunção Q1.

Quando a tensão de base de Q2 é baixa (início da carga de C3), a resistência representada por Q2 é alta, de modo que o divisor formado por P1, R5, Q2 e R6 pode aplicar uma tensão mais elevada no capacitor C2 logo no início do semiciclo e provocar o disparo de Q1. O pulso é produzido no início do semiciclo e a lâmpada tem seu máximo brilho.

Este máximo brilho é justamente ajustado por P1.

À medida que a tensão no capacitor C3 se eleva pela sua carga, aumenta a tensão de base de Q2 que o leva gradualmente a apresentar menor resistência.

Com isso é retardada a carga de C2 que vai atingir a tensão de disparo de Q1 cada vez mais próxima do fim do semiciclo. A potência aplicada à carga reduz-se então lentamente com a carga de C3 até o momento em que Q3 comuta.

Quando isso ocorre, repentinamente a tensão em C3 cai praticamente a zero, e com isso a tensão de base de Q2. Novamente o pulso de disparo passa a ser produzido no início do semiciclo com a lâmpada acendendo e um novo ciclo começando.

P2 pode ser aumentado para se obter um ciclo mais longo.

MONTAGEM

Na figura 3 temos o diagrama completo de nosso aparelho e na figura 4 damos a placa de circuito impresso.

A posição de todos os componentes polarizados, tais como o diodo D1, os transistores unijunção, o triac e o transistor Q2, deve ser observada rigorosamente.

Os valores entre parênteses para R1 e R2 correspondem à rede de 220V. Nesta tensão também é conveniente usar para D1 o 1N4007 ou BY127.

P1 e P2 podem tanto ser trim-pots como potenciômetros, tudo dependendo da necessidade de se alterar o comportamento do aparelho com maior ou menor freqüência.

C3 e C4 são capacitores eletrolíticos para 25V ou mais e os resistores podem ser de 1/8 ou 1/4W.

O triac deve ser dotado de um bom radiador de calor, principalmente se tiver que trabalhar com potências máximas.

C1 e C2 são de cerâmica ou de poliéster, com qualquer tensão a partir de 25V.

PROVA E USO

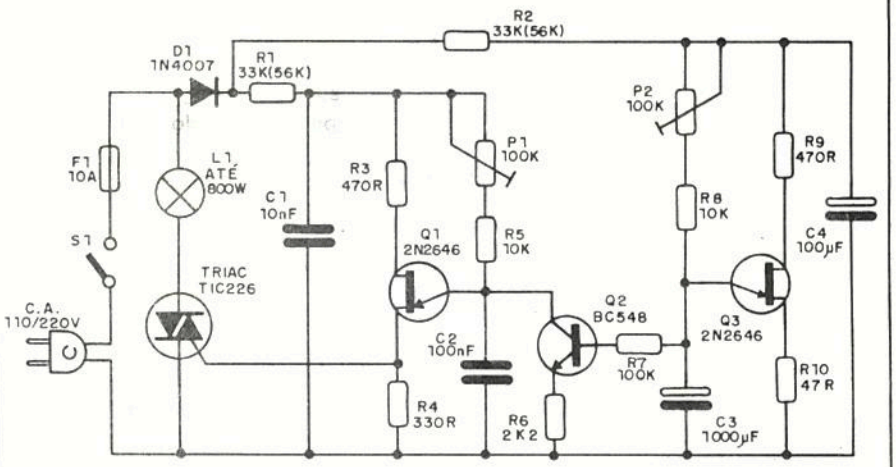
Para provar o aparelho, coloque uma lâmpada a partir de 5 watts como carga (L1), ligue a unidade e ajuste P1 para que seja obtido o mínimo de brilho ou então aproximadamente 1/3 do brilho máximo.

Depois ajuste P2 para obter ciclos de variação de brilho, na freqüência desejada.

Volte então a ajustar P1 para que a variação de brilho da lâmpada ocorra entre o máximo e zero, com acendimento brusco.

Comprovado o funcionamento, é só fazer a instalação definitiva, lembran-

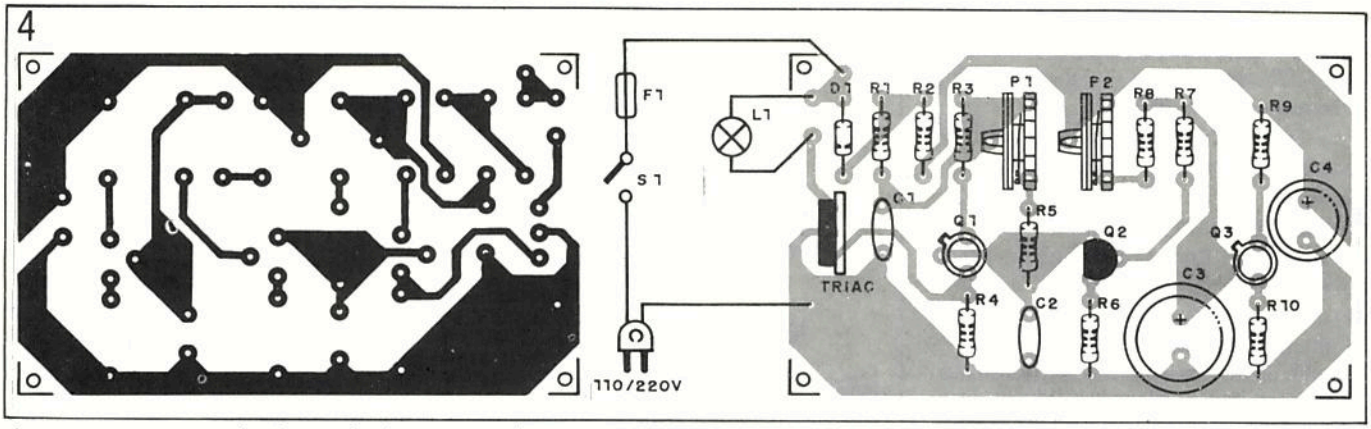
3



LISTA DE MATERIAL

Triac – TIC226 para 200V se sua rede for de 110V ou para 400V se sua rede for de 220V
Q1, Q3 – 2N2646 – transistores unijunção
Q2 – BC548 ou equivalente – transistor NPN de uso geral
D1 – 1N4004 ou 1N4007 – diodo de silício
L1 – lâmpada até 800 watts na rede de 110V e até 1600 watts na rede de 220V
P1, P2 – 100k – trim-pots ou potenciômetros
F1 – fusível de 10A
S1 – interruptor simples
R1, R2 – 33k x 1W – resistores (laranja, laranja, laranja) para a rede de 110V ou 56k x 1W – resistores (verde, azul, laranja) para a rede de 220V
R3, R9 – 470 ohms x 1/8W – resistores (amarelo, violeta, marrom)
R4 – 330 ohms x 1/8W – resistor (laranja, laranja, marrom)
R5, R8 – 10k x 1/8W – resistores (marrom, preto, laranja)
R6 – 2k2 x 1/8W – resistor (vermelho, vermelho, vermelho)
R7 – 100k x 1/8W – resistor (marrom, preto, amarelo)
R9 – 470 ohms x 1/8W – resistor (amarelo, violeta, marrom)
C1 – 10nF – capacitor cerâmico
C2 – 100nF – capacitor cerâmico ou de poliéster
C3 – 1000µF x 25V – capacitor eletrolítico
C4 – 100µF x 25V – capacitor eletrolítico
Diversos: placa de circuito impresso, caixa para montagem, cabo de alimentação, suporte para fusível, radiador de calor para o triac, soquete para a lâmpada ou lâmpadas controladas, knobs para os potenciômetros, fios, solda etc.

4



do que para cargas de alta potência os fios que conduzem as correntes principais não podem ser finos.

Se o aparelho não funcionar como o esperado, faça os seguintes testes:

a) desligue a comporta do triac (fio que vem de Q1) – se a lâmpada permanecer acesa, o problema é no triac;

b) se apagar, verifique em primeiro lugar o circuito de Q1;

c) para verificar a oscilação de Q3 ligue um voltímetro (multímetro) na escala de 0-15V entre os pólos de C3. Deve ser observada sua oscilação quando ajustarmos P2. ■

APROVEITE ESTA PROMOÇÃO!

ADQUIRA OS KITS, LIVROS E MANUAIS DO REEMBOLSO POSTAL SABER, COM UM

DESCONTO DE 15%

ENVIANDO-NOS UM CHEQUE JUNTAMENTE COM O SEU PEDIDO E, AINDA, ECONOMIZE AS DESPESAS POSTAIS.

PEDIDO MÍNIMO: Cz$ 2.300,00

Cursos em Vídeo · VHS ·



ELETRÔNICA BÁSICA E RÁDIO

Domine a eletrônica, estudando em sua própria casa, os seus princípios básicos.
Esta fita lhe permitirá conhecer os componentes eletrônicos, mostrando como são e como funcionam.
Ideal para Hobistas e iniciantes, desenvolvido numa linguagem acessível à qualquer pessoa.
Conteúdo: elementos básicos de eletricidade, teoria de semi-condutores, diodos, transistores, resistores, capacitores e o receptor AM.

Preço: Cz$ 16.650,00

ELETRÔNICA DIGITAL

Hoje em dia, quase todo o equipamento eletrônico, utiliza circuito digitais.

Neste curso, agradável e dinâmico, você vai conhecer os princípios básicos da eletrônica digital, com aplicações práticas em bancada, sendo cada tópico ricamente ilustrado.

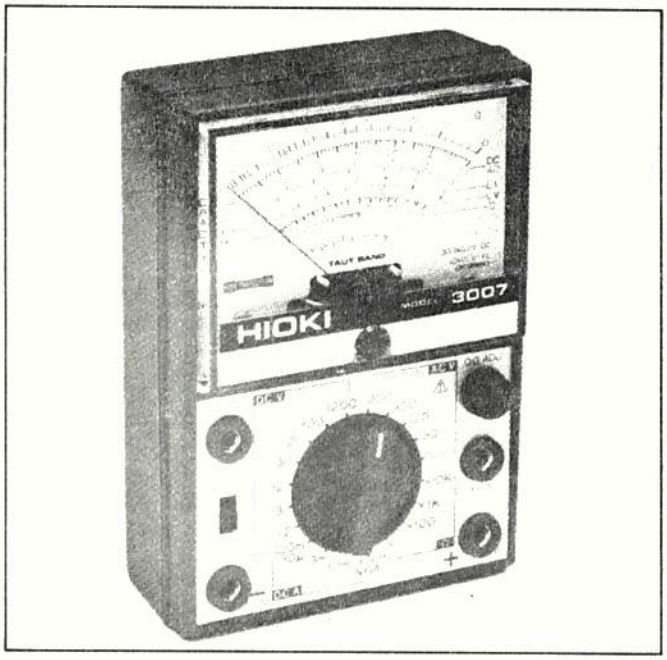
Conteúdo: Funções e portas lógicas, elementos de eletrônica digital, Flip Flops, circuitos integrados digitais e introdução a CI dedicados.

Preço: Cz$ 16.650,00

Para pedidos via reembolso postal, escreva para: PUBLIKIT – Rua Major Ângelo Zanchi – 303 – TEL: 217 5115 – CEP. 03633 – São Paulo - SP

Informativo industrial

Para maiores informações sobre os produtos apresentados nesta seção, escreva para a Saber Eletrônica mencionando o nome do produto e do fabricante.



MULTÍMETRO MOD. 3007 – HIOKI

O Multímetro Hioki-Motoradio Mod. 3007 apresenta características excelentes para trabalhos em eletrônica geral.

Dentre suas principais características destacamos:

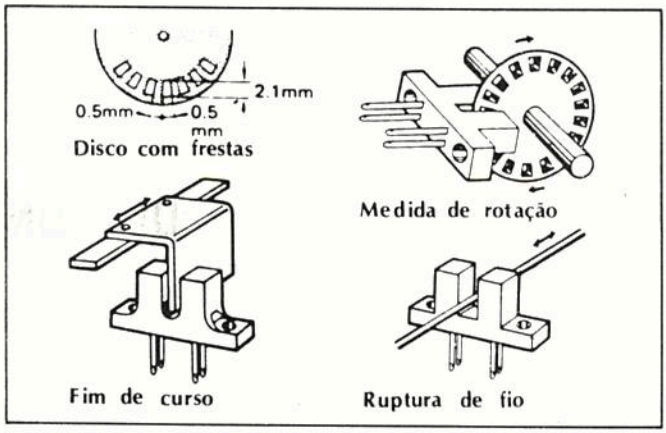
- Leituras de tensão de 0 a 1000V tanto em corrente contínua como corrente alternada;
- Leitura de corrente até 6A em corrente contínua;
- Medições de resistências de 0 a 10MΩ;
- Painel sem qualquer peça metálica, eliminando a possibilidade de choques;
- Fusível de proteção contra efeitos de sobrecarga.

PHOTOMICROSENSOR – NW-SH3-B E NW-SJ3-B NEWTRONIC

A Newtronic Tecnologia Ltda. possui, na sua linha de produtos, fotomicrosensores do tipo fenda com grande precisão em posicionamento que podem ser usados em aplicações industriais diversas, tais como controle de velocidade de máquinas, detectores de posições, interrupções etc.

Na figura temos exemplos de aplicação para operação com disco, com frestas e na medida de rotação, além de detecção de fim de curso e ruptura de fio.

Estes componentes possuem saída dotada de fototransistor rápido e a excitação de entrada é feita através de led.





TESTE E REATIVADOR DE CINESCÓPIO ARPEN

O novo Teste e Reativador de Cinescópio TRT-3, Arpen, serve tanto para cinescópio a cores como para preto e branco. Ele tem um sistema codificado por lâmpadas que identifica os defeitos, e a partir dos resultados você poderá recuperar a parte ou as partes afetadas.

Entre outros recursos, ele permite a verificação de corte de grade, emissão dos canhões em separado e ainda localiza curtos ou elementos abertos.

Características de uso:

- Verificação de corte de grade;
- Verificação de curto entre elementos;
- Determinação da vida útil do cinescópio;
- Reativação de cinescópios cansados;
- Verificação de elementos abertos. ■

Publicações técnicas

Fábio Serra Flosi

PROGRAMAÇÃO PROFISSIONAL EM BASIC
MSX, IBM-PC, MBASIC

AUTOR – Roberto Massaru Watanabe
EDITOR – ALEPH Publicações e Assessoria Pedagógica Ltda. – Av. Dr. Guilherme Dumont Villares, 1523 – CEP 05640 – São Paulo – SP
EDIÇÃO Julho de 1988
IDIOMA – Português
FORMATO 14 x 21cm
NÚMERO DE PÁGINAS – 224
NÚMERO DE ILUSTRAÇÕES – 76



CONTEÚDO – O autor aborda várias técnicas importantes, visando possibilitar, às pessoas que já dominam a linguagem BASIC, a elaboração racional e rápida de programas, cuja utilização possa ser feita de modo simples por usuários leigos, sem grandes conhecimentos de programação.

O objetivo final do livro é permitir ao leitor o desenvolvimento passo a passo de um sistema para controle de estoque, empregando as técnicas de programação apresentadas nos capítulos anteriores.

Os exemplos e os exercícios apresentados no texto foram elaborados na linguagem BASIC MSX. As diferenças em relação ao BASIC utilizado nos microcomputadores compatíveis com o APPLE-CP/M e o IBM-PC são apresentadas em um apêndice.

SUMÁRIO – Introdução; Programas; Técnicas de entrada de dados; Acesso a discos; Técnicas de saída; Manipulação de variáveis; Desenvolvimento de um sistema; Eficiência dos programas; Exemplo de um sistema; Apêndice I – Conversão de comandos; Apêndice II – Ocupação da memória.

MODERN ELECTRONICS

EDITOR – Modern Electronics, Inc., 76 North Broadway, Hicksville – NY 11801 – USA
EDIÇÃO – Março de 1988 (Vol. 5, nº 3)
IDIOMA – Inglês
FORMATO – 20,5 x 27,5cm
PERIODICIDADE – mensal
PREÇO DO EXEMPLAR – 2,50 dólares
PREÇO DA ASSINATURA – 75 dólares (via aérea – um ano)
NÚMERO DE PÁGINAS – 88
DESCRIÇÃO – Trata-se de uma revista orientada aos entusiastas da Computação e da Eletrônica. Ela apresenta artigos técnicos, tanto teóricos como práticos.



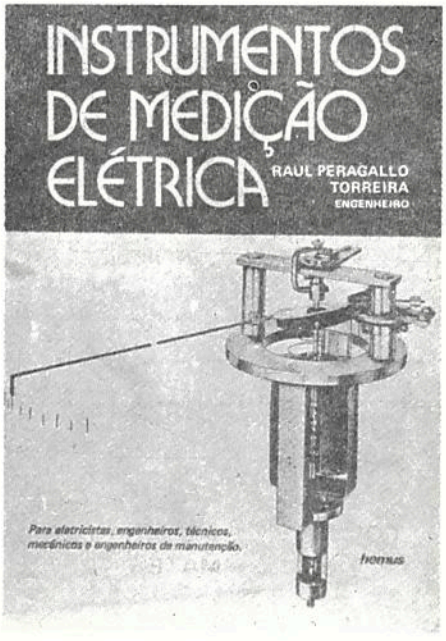
CONTEÚDO – Um dos artigos mencionados na capa do exemplar que estamos analisando é A SPEED READER/COMPARATOR FOR 16K TO 512K EPROMs.

Trata-se da montagem de um leitor comparador de memórias EPROM, desde a 2716 (de 16K) até a 27512 (de 512K), passanso pela 2732, 2764, 27128 e 27256. O artigo é completo. Ele inclui a descrição dos circuitos, a lista de material, o diagrama esquemático, as instruções para montagem, o lay-out da placa de circuito impresso (do tipo dupla face) e as instruções para a utilização do aparelho.

SUMÁRIO – FEATURES: an EPROM speed reader/comparator; Mixing frequencies: a new book; Experimenting with audio circuits; Automatic telephone flasher; A solid-state electric blanket controller; Surface – mount – device repair; An in – circuit transistor test; COLUMNS: electronics notebook; solid-state devices; Communications; Electronics omnibus; PC capers; Software focus; DEPARTMENTS: Editorial; Letters; Modern electronics News; New products; Books & literature; Advertisers index.

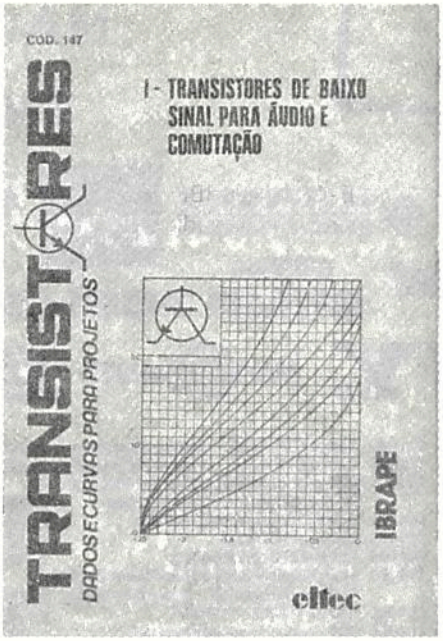
INSTRUMENTOS DE MEDIÇÃO ELÉTRICA

AUTOR – Raul Peragallo Torreira
EDITOR – Hemus Editora Ltda. – Rua da Glória 312 – Liberdade – CEP 01510 – São Paulo – SP
IDIOMA – Português
FORMATO – 15,5 x 22,5cm



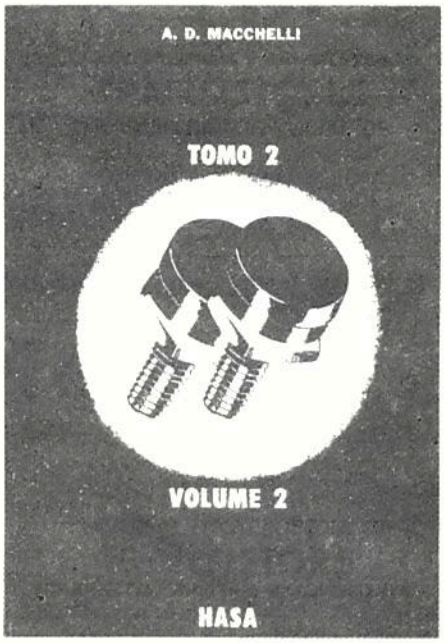
NÚMERO DE PÁGINAS – 216
NÚMERO DE ILUSTRAÇÕES – 134
CONTEÚDO – São analisados os vários tipos de instrumentos de medição utilizados em eletrotécnica, como amperímetros, voltímetros, wattímetros, freqüencímetros etc., todos do tipo não eletrônico. Para cada um desses instrumentos, o autor apresenta o princípio de funcionamento, os detalhes construtivos, as características elétricas e as aplicações práticas.
SUMÁRIO – Introdução e princípios fundamentais de instrumentos de medição elétrica; Instrumentos de medição de bobina móvel; Aplicação dos instrumentos de bobina móvel; Instrumentos de medição de ferro móvel; Aplicação dos instrumentos de ferro móvel; Instrumentos eletrodinâmicos e ferrodinâmicos; Aplicações dos instrumentos eletrodinâmicos; Freqüencímetros e sincronoscópios; Instrumentos térmicos de medição; Instrumentos eletrostáticos de medição; Verificação dos instrumentos elétricos de medida.

TRANSISTORES – DADOS E CURVAS PARA PROJETOS
I – Transistores de baixo sinal para áudio e comutação (código 147)



AUTOR – IBRAPE (Divisão de componentes da Philips do Brasil Ltda.)
EDITOR – ELTEC (Editora de Livros Técnicos Ltda.) – Rua Dr. Costa Valente, 33 – Brás – CEP 03052 – São Paulo – SP
IDIOMA – Inglês
FORMATO – 15 x 21cm
NÚMERO DE PÁGINAS – 188
NÚMERO DE ILUSTRAÇÕES – 258
CONTEÚDO – Trata-se de uma coletânea de informações técnicas selecionadas dos data handbooks da série vermelha, publicada pela Philips. Entre essas informações estão: dados mecânicos, características elétricas, curvas etc. Ficou faltando apenas um índice no início, para facilitar a consulta do manual.
SUMÁRIO – BC107/109; BC177/179; BC327, BC327A, BC328; BC337, BC337A, BC338; BC368; BC369; BC375; BC376; BC546/548; BC549/550; BC556/558; BC559/560; BC635, BC637, BC639; BC636, BC638, BC640; BSR50/52; BSR60/62; BCY58/59; BCY78/79; BSS38; BSX19/20; 2N2221, 2N2221A; 2N2222, 2N222A; 2N2368/2369; 2N2483/2484; 2N2906, 2N2906A; 2N2907, 2N2907A.

ENCICLOPÉDIA UNIVERSAL DE TRANSISTORES
Características y Reemplazos (TOMO 2)



AUTOR – Andres D. Macchelli
EDITOR – H.A.S.A. (Editorial Hispano Americana S.A.) – Rua Adolfo Alsina, 731 – Buenos Aires (1087) – Argentina
EDIÇÃO – Março de 1988
IDIOMA – Espanhol/Inglês
FORMATO – 20 x 28cm
NÚMERO DE PÁGINAS – 173
CONTEÚDO – Sob a forma de tabelas, são apresentadas as características elétricas principais e os dados mecânicos de quase dez mil tipos de transistores (de baixo sinal, de potência, de comutação e de efeito de campo). Também são apresentados os tipos substitutos diretos ou mais próximos.
SUMÁRIO – Índice alfanumérico de tipos de transistores; Símbolos para cajas de dispositivos semiconductores con hasta quatro terminales; Diagramas y dimensiones de los dispositivos; Glosário de términos y símbolos; Símbolos equivalentes; Múltiplos decimales; Símbolos matemáticos; Dispositivos semiconductores y sus circuitos simbólicos; Terminales; Características comparativas del transistor bipolar como amplificador clase "A"; Consideraciones sobre el reemplazo de transistores; Nomenclatura de semiconductores PRO-ELECTRON; Nomenclatura de transistores Japonesa; Aplicación de los transistores (abreviaturas); Procesos de fabricación (abreviaturas); Fabricantes de semiconductores; Características y reemplazo de transistores. ■

AGORA EM STO AMARO
TUDO PARA ELETRÔNICA

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

FEKITEL
CENTRO ELETRÔNICO LTDA
Rua Barão de Duprat nº 312
Sto Amaro – Tel. 246-1162 – CEP. 04743
à 300 mtrs do Largo 13 de Maio

ESTAMOS À SUA ESPERA

Aproveitem 40% de Desconto

CIRCUITOS E MANUAIS QUE NÃO PODEM FALTAR EM 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	Cz$
29-ES Colorado P&B – esquemas elétricos	2.000,00
30-ES Telefunken P&B – esquemas elétricos	2.000,00
31-ES General Electric P&B – esq. elétricos	1.705,00
32-ES A Voz de Ouro ABC – áudio & vídeo	1.705,00
33-ES Semp – TV, rádio e radiofonos	1.705,00
34-ES Sylvania Empire – serviços técnicos	1.705,00
36-MS Semp Max Color 20 – TVC	1.705,00
37-MS Semp Max Color 14 & 17 – TVC	1.705,00
41-MS Telefunken Pal Color 661/561	1.740,00
42-MS Telefunken TVC 361/471/472	1.740,00
44-ES Admiral-Colorado-Sylvania – TVC	1.740,00
46-MS Philips KL1 TVC	1.740,00
47-ES Admiral-Colorado-Denison-National-Semp-Philco-Sharp	1.740,00
48-MS National TVC 201/203	2.040,00
49-MS National TVC TC204	2.040,00
54-ES Bosch – auto-rádios, toca-fitas e FM	2.260,00
55-ES CCE – esquemas elétricos	2.890,00
62-MC Manual de válvulas – série numérica	5.230,00
63-EQ Equivalências de transistores, diodos e CI Philco	1.705,00
66-ES Motoradio – esquemas elétricos	2.260,00
67-ES Faixa do cidadão – PX 11 metros	2.000,00
69-MS National TVC TC 182M	1.740,00
70-ES Nissei – esquemas elétricos	2.000,00
72-ES Semp Toshiba – áudio & vídeo	2.260,00
73-ES Evadin – esquemas elétricos	1.740,00
74-ES Gradiente vol. 1 – esquemas elétricos	2.260,00
75-ES Delta – esquemas elétricos vol. 1	2.000,00
76-ES Delta – esquemas elétricos vol. 2	2.000,00
77-ES Sanyo – esquemas de TVC	4.820,00
79-MS National TVC TC 206	1.740,00
80-MS National TVC TC 182N/205N/206B	1.740,00
83-ES CCE – esquemas elétricos vol. 2	2.260,00
84-ES CCE – esquemas elétricos vol. 3	2.260,00
85-ES Philco – rádios & auto-rádios	2.000,00
86-ES National – rádios & rádio-gravadores	1.740,00
88-ES National – gravadores cassete	1.740,00
91-ES CCE – esquemas elétricos vol. 4	2.260,00
92-MS Sanyo CTP 3701 – manual de serviço	2.260,00
93-MS Sanyo CTP 3702/3703 – man. de serviço	2.260,00
94-MS Sanyo CTP 3712 – manual de serviço	2.260,00
95-MS Sanyo CTP 4801 – manual de serviço	2.260,00
96-MS Sanyo CTP 6305 – manual de serviço	2.260,00
97-MS Sanyo CTP 6305N – manual de serviço	2.260,00
98-MS Sanyo CTP 6701 – manual de serviço	2.260,00
99-MS Sanyo CTP 6703 – manual de serviço	2.260,00
100-MS Sanyo CTP 6704/05/06 – man. de ser.	2.260,00
101-MS Sanyo CTP 6708 – manual de serviço	2.260,00
102-MS Sanyo CTP 6710 – manual de serviço	2.260,00
103-ES Sharp-Colorado-Mitsubishi-Philco-Sanyo-Philips-Semp Toshiba-Telefunken	4.260,00
104-ES Grundig – esquemas elétricos	2.560,00
105-MS National TC 141M	1.740,00
107-MS National TC 207/208/261	1.740,00
110-ES Sharp-Sanyo-Sony-Nissei-Semp Toshiba-National-Greynolds – aparelhos de som	2.000,00
111-ES Philips – TVC e TV P&B	5.780,00
112-ES CCE – esquemas elétricos vol. 5	2.260,00
113-ES Sharp-Colorado-Mitsubishi-Philco-Philips-Teleoto-Telefunken – TVC	4.260,00
115-MS Sanyo – aparelhos de som vol. 1	1.740,00
116-MS Sanyo – aparelhos de som vol. 2	1.740,00
117-ES Motoradio – esq. elétricos vol. 2	2.260,00
118-ES Philips – aparelhos de som vol. 2	2.260,00
119-MS Sanyo – forno de microondas	1.740,00
120-CT Tecnologia digital – princípios fundamentais	2.560,00
121-CT Téc. avançadas de consertos de TVC	4.930,00
123-ES Philips – aparelhos de som vol. 3	2.000,00
125-ES Polyvox – esquemas elétricos	2.260,00
126-ES Sonata – esquemas elétricos	2.000,00
127-ES Gradiente vol. 2 – esquemas elétricos	2.260,00
128-ES Gradiente vol. 3 – esquemas elétricos	2.260,00
129-ES Toca-fitas – esq. elétricos vol. 7	1.740,00
130-ES Quasar – esquemas elétricos vol. 1	2.740,00
131-ES Philco – rádios e auto-rádios vol. 2	2.000,00
132-ES CCE – esquemas elétricos vol. 6	2.260,00
133-ES CCE – esquemas elétricos vol. 7	2.260,00
134-ES Bosch – esquemas elétricos vol. 2	2.260,00
135-ES Sharp – áudio – esquemas elétricos	4.260,00
136-CT Técnicas avançadas de consertos de TV P&B transistorizados	4.930,00
137-MS National TC 142M	1.740,00
138-MS National TC 209	1.740,00
139-MS National TC 210	1.740,00
140-MS National TC 211N	1.740,00
141-ES Delta – esquemas elétricos vol. 3	2.000,00
142-ES Semp Toshiba – esquemas elétricos	3.860,00
143-ES CCE – esquemas elétricos vol. 8	2.260,00
145-CT Tecnologia digital – Álgebra Booleana e sistemas numéricos	2.560,00
146-CT Tecnologia digital – circuitos digitais básicos	3.960,00
147-MC Ibrape vol.1 – transistores de baixo sinal para áudio e comutação	3.960,00
148-MS National TC 161M	1.740,00
149-MC Ibrape vol. 2 – transistores de baixo sinal p/radiofreqüência e efeito de campo	3.960,00
150-MC Ibrape vol. 3 – transist. de potência	3.960,00
151-ES Quasar – esquemas elétricos vol. 2	2.740,00
152-EQ Circ. integ. lineares – substituição	2.000,00
153-GT National – alto-falantes e sonofletores	4.260,00
155-ES CCE – esquemas elétricos vol. 9	2.260,00
156-PE Amplificadores – grandes projetos – 20, 30, 40, 70, 130, 200W	2.560,00
157-CT Guia de consertos de rádios portáteis e gravadores transistorizados	2.000,00
158-MS National SS9000 – ap. de som	1.080,00
159-MS Sanyo CTP 3720/21/22	2.260,00
160-MS Sanyo CTP 6720/21/22	2.260,00
161-ES National TVC – esquemas elétricos	5.110,00
162-MS Sanyo – aparelhos de som vol. 3	1.740,00
163-MS Sanyo – aparelhos de som vol. 4	1.740,00
170-GT National TC 214	1.740,00
172-CT Multitester – técnicas de medições	3.960,00
179-ES Sony – diag. esquemáticos – áudio	4.930,00
188-ES Sharp – esquemas elétricos vol. 2	4.260,00
189-AP CCE – BQ 50/60	1.740,00
190-AP CCE – CR 380C	1.740,00
192-MS Sanyo CTP 6723 – man. de serviço	2.260,00
193-GC Sanyo TVC (linha geral de TV)	2.260,00
195-AP CCE – MX 6060	1.740,00
196-AP CCE – CS 820	1.740,00
197-AP CCE – CM 520B	1.740,00
198-AP CCE – CM 990	1.740,00
199-CT Ajustes e calibragens – rádios AM/FM, tape-decks, toca-discos	2.000,00
200-ES Sony – TV P&B importado vol. 1	3.960,00
201-ES Sony – TVC importado vol. 1	4.820,00
202-ES Sony – TV P&B importado vol. 2	4.820,00
203-ES Sony – TVC importado vol. 2	4.820,00
204-ES Sony – TVC importado vol. 3	4.820,00
205-AP CCE – CS 840D	1.740,00
206-AP CCE – SS 400	1.740,00
211-AP CCE – TVC modelo HPS 14	4.930,00
212-GT Videocassete – princípios fundamentais – National	4.930,00
213-ES CCE – esquemas elétricos vol. 10	2.260,00
214-ES Motoradio – esq. elétricos vol. 3	2.260,00
215-GT Philips – KL8 – guia de consertos	2.740,00
216-ES Philco – TVC – esq. elétricos	4.520,00
217-ES Gradiente vol. 4 – esq. elétricos	2.670,00
219-CT Curso básico – National	2.740,00
220-PE Laboratório experimental p/ microprocessadores – Protoboard	2.260,00
221-AP CCE – videocassete mod. VPC 9000 (manual técnico)	4.930,00
222-MS Sanyo – videocassete VHR 1300 MB	3.820,00
223-MS Sanyo – videocassete VHR 1100 MB	3.820,00
224-MC Manual de equiv. e caract. de transistores – série alfabética	9.150,00
225-MC Manual de equiv. e caract. de transistores – série numérica	9.150,00
226-MC Manual de equiv. e caract. de transistores 2N – 3N – 4000	9.150,00
227-MS Sanyo – CTP 3751-3750-4751-3752	2.260,00
228-MS Sanyo – CTP 6750-6751-6752-6753	2.260,00
230-AP CCE – videocassete VCR 9800	4.930,00
231-AP CCE – manual técnico MC 500 XT	9.860,00
232-ES Telefunken – TVC, P&B, ap. de som	9.260,00
233-ES Motoradio vol. 4	2.260,00
234-ES Mitsubishi – TVC, ap. de som	6.820,00
235-ES Philco – TV P&B	7.670,00
236-ES CCE – esquemas elétricos vol.11	2.260,00
238-ES National – ap. de som	4.520,00
239-EQ Equiv. de circ. integrados e diodos	2.560,00
240-ES Sonata vol. 2	2.000,00
241-ES Cygnos – esquemas elétricos	4.520,00
242-ES Semp Toshiba – vídeo – com sistema prático de localização de defeitos	7.670,00
243-ES CCE – esquemas elétricos vol. 12	2.850,00
244-ES CCE – esquemas elétricos vol. 13	2.850,00
245-AP CCE – videocassete mod. VCP 9X	2.850,00
246-AP CCE – videocassete mod. VCR 10X	2.850,00

ATENÇÃO: OS PEDIDOS FEITOS ATÉ 20/12/88 TERÃO UM DESCONTO DE 40% NOS PREÇOS ACIMA.

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

livros técnicos

CIRCUITOS E DISPOSITIVOS ELETRÔNICOS

L. W. Turner
462 pg. – Cz$ 8.420,00
Como são feitos e como funcionam os principais dispositivos de estado sólido e foto-eletrônicos. Eis um assunto que deve ser estudado por todos que pretendem um conhecimento maior da eletrônica moderna. Nesta obra, além destes assuntos, ainda temos uma abordagem completa dos circuitos integrados, da microeletrônica e dos circuitos eletrônicos básicos.



MANUAL BÁSICO DE ELETRÔNICA

L. W. Turner
430 pg. – Cz$ 8.775,00
Esta é uma obra de grande importância para a biblioteca de todo estudante de eletrônica. Contendo sete partes, o autor explora os principais temas de interesse geral da eletrônica, começando por uma coletânea de informações gerais sobre terminologia, unidades, fórmulas e símbolos matemáticos, passando pela história resumida da eletrônica, conceitos básicos de física geral, fundamentos gerais de radiações eletromagnéticas e nucleares, a ionosfera e a troposfera, suas influências na propagação das ondas de rádio, materiais e componentes eletrônicos, e terminando em válvulas e tubos eletrônicos.



ELETRÔNICA APLICADA

L. W. Turner
664 pg. – Cz$ 10.180,00
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.



TUDO SOBRE RELÉS

Newton C. Braga
Cz$ 1.060,00
64 páginas com diversas aplicações e informações sobre relés
- Como funcionam os relés
- Os relés na prática
- As características elétricas dos relés
- Como usar um relé
- Circuitos práticos:
  Drivers
  Relés em circuitos lógicos
  Relés em optoeletrônica
  Aplicações industriais

Um livro indicado a ESTUDANTES, TÉCNICOS, ENGENHEIROS e HOBISTAS que queiram aprimorar seus conhecimentos no assunto.



TUDO SOBRE MULTÍMETROS

Newton C. Braga
Cz$ 4.420,00
O livro ideal para quem quer saber usar o Multímetro em todas suas possíveis aplicações.
Tipos de multímetros
Como escolher
Como usar
Aplicações no lar e no carro
Reparação
Testes de componentes
Centenas de usos para o mais útil de todos os instrumentos eletrônicos fazem deste livro o mais completo do gênero!
Totalmente baseado nos Multímetros que você encontra em nosso mercado!



COLEÇÃO CIRCUITOS & INFORMAÇÕES – VOL. I, II, III E IV

Newton C. Braga
Cz$ 2.800,00 cada volume
Uma coletânea de grande utilidade para engenheiros, técnicos, estudantes etc.
Circuitos básicos – características de componentes – pinagens – fórmulas – tabelas e informações úteis.
OBRA COMPLETA: 600 Circuitos e 800 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 despesas postais.

LIVROS TÉCNICOS

POR REEMBOLSO POSTAL

INSTRUMENTAÇÃO INDUSTRIAL
Harold E. Soisson
687 pg. – Cz$ 1.220,00
Sistemas e técnicas de medição e controle operacional.

DICIONÁRIO DE ELETRÔNICA – Inglês/Português
Giacomo Gardini – Norberto de Paula Lima
480 pg. – Cz$ 8.400,00
Não precisamos salientar a importância da língua inglesa na eletrônica moderna. Manuais, obras técnicas, catálogos dos mais diversos produtos eletrônicos são escritos neste idioma.

LINGUAGEM DE MÁQUINA DO APPLE
Don Inman – Kurt Inman
300 pg. – Cz$ 5.630,00
A finalidade deste livro é iniciar os usuários do computador Apple que tenham um conhecimento da 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 pg. – Cz$ 3.940,00
As medidas eletrônicas são de vital importância na atividade de todo o técnico ou amador. Este livro aborda as principais técnicas de medidas, assim como os instrumentos usados. Voltímetros, amperímetros, medidas de resistências, de capacitâncias, de 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
Emílio Cometta
136 pg. – Cz$ 2.850,00
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.

MANUAL COMPLETO DE VIDEOCASSETE (Manutenção e Funcionamento)
John D. Lenk
358 pg. - Cz$ 7.200,00
O autor dá um sistema prático e simplificado de manutenção e operação de uma amostra significativa dos gravadores de videocassetes, tanto no sistema Beta como VHS. Com quase 300 ilustrações, concentra-se num método básico padronizado de manutenção e diagnóstico, descrevendo os fundamentos da gravação de TV e de fita, aplicados aos aparelhos de videocassete. As descrições incluem muitos exemplos das ferramentas especiais e acessórios necessários aos vários modelos de VCR.

TRANSCODER
Eng. David Marco Risnik
88 pg. –
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.

DICIONÁRIO TÉCNICO INGLÊS-PORTUGUÊS
Ronan Elias Frutuoso
128 pg. – Cz$ 2.210,00
Manuais, publicações técnicas e livros em inglês podem ser muito melhor entendidos com a ajuda deste dicionário. Abrangendo termos da eletrônica, telecomunicações, telefonia, informática, eletrotécnica e computação, é uma publicação indispensável a todo técnico, estudante ou engenheiro.

301 CIRCUITOS
Diversos Autores
375 pg. – Cz$ 7.000,00
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 fornecido 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).

ELETRÔNICA DIGITAL (Circuitos e Tecnologias)
Sergio Garue
298 pg. – Cz$ 6.090,00
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 pg. – Cz$ 7.995,00
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 um formação sólida no seu tratamento matemático, eis aqui uma obra indispensável.

DESENHO ELETROTÉCNICO E ELETROMECÂNICO
Gino Del Monaco – Vittorio Re
511 pg. – Cz$ 7.590,00
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.

ELETRÔNICA INDUSTRIAL (Servomecanismo)
Gianfranco Figini
202 pg. – Cz$ 6.080,00
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.

A ELETRICIDADE NO AUTOMÓVEL
Dave Westgate
120 pg. –
Um livro prático, em linguagem simples que permite a realização de reparos nos sistemas elétricos de automóveis. O livro ensina a realizar também pequenos reparos de emergência no sistema elétrico, sem a necessidade de conhecimentos prévios sobre o assunto.

MANUTENÇÃO E REPARO DE TV EM CORES
Werner W. Diefenbach
120 pg. –
A partir das características do sinal de imagem e de som, o autor ensina como chegar ao defeito e como repará-lo. Tomando por base que o possuidor de um aparelho de TV pode apenas dar informações sobre a imagem e o som, e que os técnicos incialmentes não possuem elementos para análise mais profunda de um televisor, esta é, sem dúvida, uma obra de grande importância para os estudantes e técnicos que desejam um aprofundamento de seus conhecimentos na técnica de reparação de TV em cores.

FORMULÁRIO DE ELETRÔNICA
Francisco Ruiz Vassallo
186 pg. – Cz$ 3.570,00
Eis aqui um livro que não pode faltar ao estudante, projetista ou mesmo curioso da eletrônica. As principais fórmulas necessárias aos projetos eletrônicos são dadas juntamente com exemplos de aplicação que facilitam a sua compreensão e permitem sua rápida aplicação em problemas específicos. O livro contém 117 fórmulas com exemplos práticos e também gráficos, servindo como um verdadeiro manual de consulta.

GUIA DO PROGRAMADOR
James Shen
170 pg. – Cz$ 4.520,00
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.

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



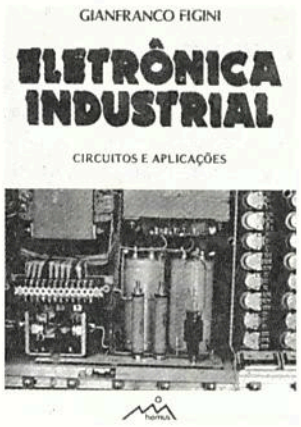
livros técnicos

POR REEMBOLSO POSTAL

AMPLIFICADOR OPERACIONAL
Engº Roberto A. Lando e Engº Serg Rio Alves
272 pág. – Cz$ 7.480,00
Ideal e Real, em componentes discretos, Realimentação, Compensação, Buffer, Somadores, Detetor e Picos, Integrador, Gerador de Sinais, Amplificadores de Áudio, Modulador, Sample-Hold etc. Possui cálculos e projetos de circuitos e salienta cuidados especiais.



ELETRÔNICA INDUSTRIAL
Circuitos e Aplicações
Gianfranco Figini
338 pág. – Cz$ 7.340,00
Relés eletrônicos – Alimentadores estáticos para circuitos de corrente contínua – Amplificadores operacionais e seu emprego – Amplificadores a controle de fase – Conversores a tiristores – Dispositivos com tiristores de apagamento forçado – Circuitos lógicos estáticos.



LABORATÓRIO DE ELETRICIDADE E ELETRÔNICA
Francisco Gabriel Capuano e Maria Aparecida Mendes Marino
320 pág. – Cz$ 8.400,00
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.



LINGUAGEM C
Teoria e Programas
Thelmo João Martins Mesquita
134 pág. – Cz$ 5.620,00
O livro é muito sutil na maneira de tratar sobre a linguagem. Estuda seus elementos básicos, funções, variáveis do tipo Pointer e Register, Arrays, Controle do Programa, Pré-processador, estruturas, uniões, arquivos, biblioteca padrão e uma série de exemplos.



AUTOCAD
Engº Alexandre L. C. Censi
332 pág. – Cz$ 9.700,00
Esta obra oferece ao engenheiro, projetista e desenhista, uma explanação completa sobre como implantar e operar o Autocad.
O Autocad é um software que trabalha em microcomputadores da linha IBM-PC e compatíveis, sendo aceito mundialmente. Um software gráfico é uma ferramenta para auxílio a projetos e desenhos.



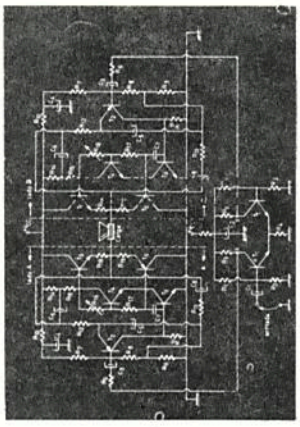
ELEMENTOS DE ELETRÔNICA DIGITAL
Francisco G. Capuano e Ivan V. Idoeta
512 pág. – Cz$ 10.060,00
Iniciação à Eletrônica Digital, Álgebra de Boole, Minimização de Funções Booleanas, Circuitos Contadores, Decodificadores, Multiplex, Demultiplex, Display, Registradores de Deslocamento, Desenvolvimento de Circuitos Lógicos, Circuitos Somadores/Subtratores e outros.



PERIFÉRICOS MAGNÉTICOS PARA COMPUTADORES
Raimondo Cuocolo
196 pág. – Cz$ 9.080,00
Hardware de um micro compatível com o IBM-PC – Firmware (pequenos programas aplicativos) – Software básico e aplicativo – Noções sobre interfaces e barramentos – Conceitos de codificação e gravação – Discos flexíveis e seus controladores no PC – Discos Winchester e seus controladores.



TEORIA E DESENVOLVIMENTO DE PROJETOS DE CIRCUITOS ELETRÔNICOS
Engº Antonio M. V. Cipelli e Engº Waldir J. Sandrini
580 pág. – Cz$ 10.060,00
Diodos, Transistores 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.



Vendas pelo Reembolso Postal Saber. Utilize a Solicitação de Compra da última página. Não estão incluídas nos preços as despesas postais.

Seção dos leitores

LIGAÇÃO DE EQUALIZADORES

O leitor PAULO PEREIRA SOUSA, de Vila Velha - ES, nos pergunta se pode ligar um equalizador gráfico entre a saída do amplificador e os alto-falantes e se não existe problema se for montado só um canal.

Informamos ao leitor que os equalizadores trabalham com sinais de baixa intensidade, e não com o sinal amplificado obtido na saída de um amplificador. Um sinal deste tipo não pode ser aplicado ao equalizador, pois este não poderia entregá-lo na saída com intensidade suficiente para excitar um alto-falante.

Os equalizadores gráficos devem ser ligados entre fontes de sinal de baixa intensidade, como pré-amplificadores, tape-decks, toca-discos ou mesmo um amplificador (caso em que a carga ou alto-falante é trocado por um resistor de valor baixo) e um novo amplificador de potência, que então excitará os alto-falantes. Quanto ao fato de se montar um único canal não há problema algum.

IGNIÇÃO DE 12V EM 6V

O leitor PAULO HENRIQUE C. FREDI, de Lins - SP, nos pergunta que alterações deve fazer para operar a ignição da Revista nº 111 em alimentação de 6V.

Em princípio nenhuma alteração é necessária, mas dependendo da corrente exigida pela bobina, se não houver excitação total, os resistores de polarização dos transistores devem ter seus valores reduzidos proporcionalmente.

PINAGENS DE CIs

Muitos leitores nos escrevem pedindo a pinagem de listas e mais listas de circuitos integrados, alguns dos quais até de tipos que deixaram de ser fabricados. Considerando-se que existem centenas de milhares de tipos de integrados, e que nossa biblioteca, apesar de tudo, não possui todos os manuais de todos os fabricantes, ficamos impossibilitados de atender a este tipo de pedido. Pedimos desculpas aos leitores por isso, e na medida do possível poderemos incluir alguns deles, pouco a pouco, em nossa seção de fichas ou nos livros da coleção Circuitos & Informações.

TRANSMISSOR VALVULADO DE 35W

Muitos leitores nos pedem mais pormenores da montagem deste aparelho, tais como o detalhamento de componentes ou o chapeado.

Informamos que através do diagrama são dadas todas as informações para a montagem, e que realmente não se trata de coisa difícil de se elaborar: a única exigência é que o montador já tenha alguma experiência com circuitos valvulados.

PROJETOS LIMITADOS

Muitos leitores nos enviam fotocópias de publicações, manuais, diagramas comerciais de aparelhos estrangeiros, alguns até antigos, nos consultando sobre a viabilidade de descrevermos os mesmos na forma de projetos.

Analisando a maioria destes projetos encontramos sérios obstáculos à sua publicação ou mesmo elaboração de algo semelhante. Um dos obstáculos está na obtenção de certos componentes, cuja importação é proibida no sentido de se proteger a indústria nacional (que nem sempre fabrica ou coloca no mercado um equivalente ao alcance de todos), o que impede que às vezes uma montagem com finalidade puramente didática, que possa servir de aperfeiçoamento ou para aquisição de conhecimentos de novas técnicas por nossos leitores, seja concluída.

Outro obstáculo à elaboração de alguns destes projetos está na utilização de instrumentação complexa, com que muitos dos nossos leitores não podem contar. Finalmente temos ainda os casos em que são enviados circuitos que já foram ultrapassados, havendo coisas muito mais modernas, usando componentes dedicados que infelizmente não são viáveis em nosso país pelos motivos já citados.

ANÚNCIOS

- Desejo entrar em contato com leitores que possuam esquemas de filmadoras. – IRIS ANTONIO BOTELHO – Rua 3 s/n – CEP 29800 – Campo Novo – Barra de São Francisco – ES.
- Vendo alguns exemplares antigos das revistas Eletrônica Popular, Antenna, Monitor, Nova Eletrônica, Bê-a-bá da Eletrônica, Divirta-se com Eletrônica, Experiências e Brincadeiras com Eletrônica Junior e Saber Eletrônica. – WILSON JOSÉ DEFANTE – Rua São Gabriel, 33 – CEP 29000 – Vitória – ES.
- Desejo entrar em contato com o leitor José Marcelo Lins. – FRANCISCO DE PAULA MARTINS SOARES – Rua 11 de março, 295 – CEP 39480 – Januária – MG.
- Vendo codificador estéreo (adaptável a qualquer transmissor de FM) e cristais para montagem de transmissores potentes de FM estéreo – HAROLDO JOSÉ BULHMAN – Praça Benjamim Macedo, 102 – CEP 37650 – Camanducáia – MG.
- Desejo entrar em contato com o leitor José Marcelo Lins. – JOSÉ ANTONIO PELISSARI – Av. Dom João Nery, 407 – CEP 13400 – Piracicaba – SP.
- Compro esquemas elétricos de órgãos eletrônicos Gambitt, Minami, Veraz, Gianinni, Mirage II, Saema, Yamaha – IRIEL CORDEIRO – Rua Rosália Stanezyk, 366 – CEP 83100 – São José dos Pinhais – PR.
- Vendo coleção completa da Revista Saber Eletrônica, do nº 47 ao 180. – GEORGE R. WENTZEL – Caixa Postal 62 – CEP 96170 – São Lourenço do Sul – RS. ■

Gerador de 455kHz para ajuste de FI

Um padrão de freqüência de 455kHz é de fundamental importância para os que trabalham na reparação de rádios transistorizados. No entanto, um instrumento preciso para esta finalidade só seria conveniente se fosse de baixo custo, pois não teria uma utilidade tão ampla que justificasse um investimento alto. O circuito que descrevemos é simples, barato e preciso, pois sua freqüência é determinada por um filtro cerâmico, sendo ideal para o reparador.

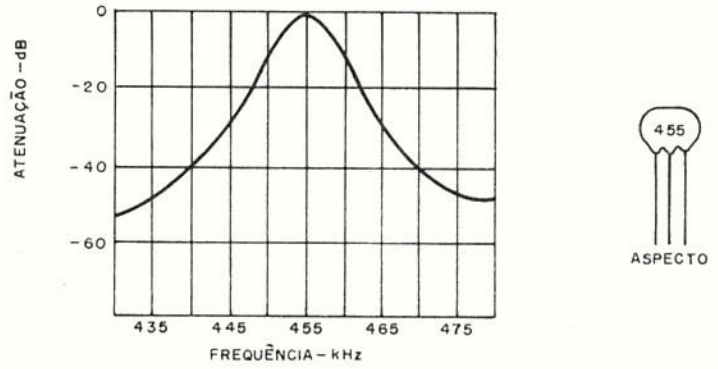
Newton C. Braga

Os ajustes das etapas de freqüência intermediária (FI) de rádios transistorizados AM devem ser feitos a partir de um padrão preciso de freqüência de 455 kHz.

Embora muitos geradores de sinais possuam uma marca específica neste ponto, a precisão nem sempre é a que se desejaria para um perfeito ajuste. O ideal para o ajuste destas etapas seria um circuito de freqüência fixa que pudesse ter a garantia de precisão, mas que ao mesmo tempo não fosse dispendioso ou difícil de montar.

Utilizando um filtro cerâmico comum, encontrado em muitos circuitos de recepção, e com apenas 2 integrados de baixo custo descrevemos um gerador de 455kHz modulado que serve perfeitamente para a finalidade desejada.

1



CARACTERÍSTICAS DE UM FILTRO CERÂMICO TÍPICO PARA RECEPÇÃO (MURATA - SFU455B)

O CIRCUITO

Duas das portas NAND de um 7400 (TTL) são usadas num oscilador simples em que a realimentação é feita através de um filtro cerâmico.

Um filtro cerâmico consiste num dispositivo piezoelétrico ressonante numa determinada freqüência, que é dada pelas dimensões e outras características físicas de uma cerâmica de Titanato de Bário.

Com um custo mais baixo que os cristais de quartzo, as cerâmicas piezoelétricas apresentam propriedades semelhantes, podendo ser utilizadas como padrões, se bem que de menor precisão.

Assim, uma das aplicações comuns para tais cerâmicas é no filtro de freqüência intermediária de receptores de rádio, deixando passar somente os sinais de 455kHz, no caso de rádios AM (figura 1).

A curva de seletividade de tais cerâmicas é bastante acentuada; por isso, quando utilizadas num circuito de realimentação, podem fazer com que um oscilador produza com boa precisão um sinal de freqüência fixa.

As outras duas portas NAND de 7400 são usadas para um oscilador de áudio em que a freqüência é determinada basicamente por um capacitor de 220nF (este capacitor pode ficar na faixa de 47nF a 470nF).

Os dois sinais, de 455kHz e de baixa freqüência (áudio) são combinados numa das portas de CI-2 e depois aplicados a uma segunda porta que funciona como inversor e buffer.

O sinal desta porta, que consiste numa forma de onda composta de uma freqüência portadora de 455kHz modulada em áudio, é aplicado ao potenciômetro P1, que permite dosar sua intensidade para aplicação no circuito em prova.

A alimentação do circuito é feita com 4 pilhas, havendo uma redução da ordem de 0,7V no diodo de modo a permitir uma operação normal dos integrados 7400, que precisam de 4,5 a 5,5V para funcionar.

Na figura 2 damos o diagrama completo do gerador.

MONTAGEM

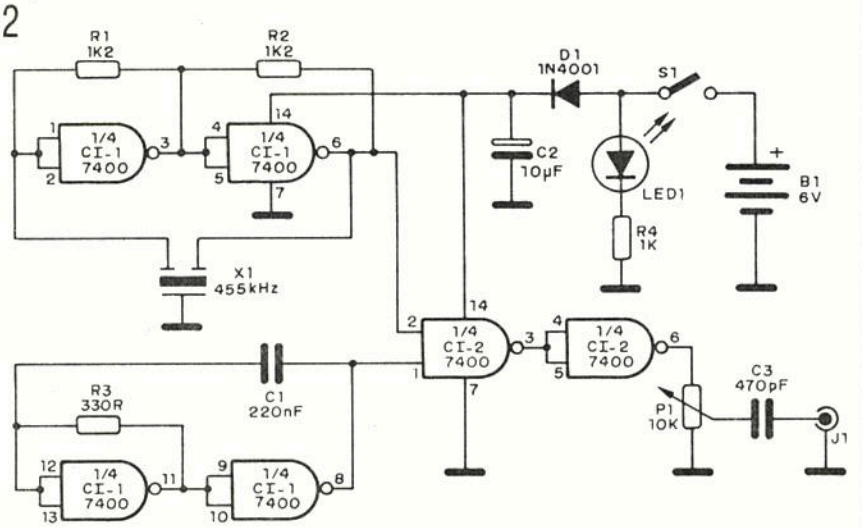
A placa de circuito impresso é sugerida na figura 3.

O filtro cerâmico usado é para 455kHz de qualquer tipo, podendo ser aproveitado inclusive de rádios fora de uso.

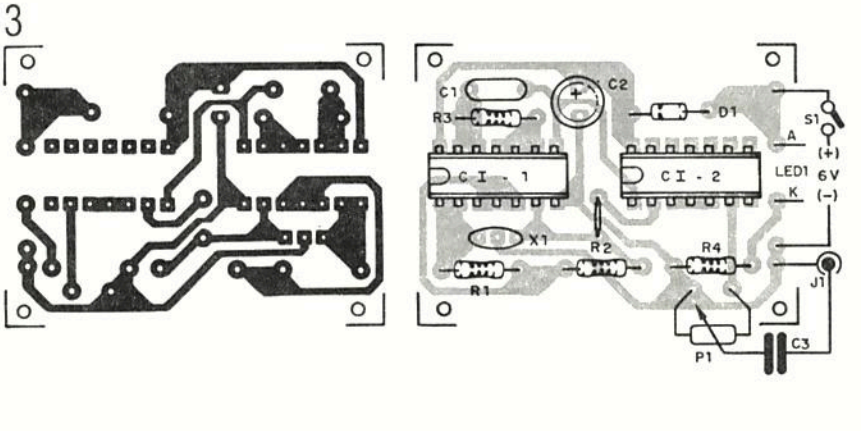
Os resistores são de 1/8 ou 1/4W e os capacitores menores são de cerâmica. O eletrolítico de desacoplamento da fonte não é crítico, podendo ter valores entre 4,7 e 100µF com tensão de trabalho de pelo menos 6V.

O potenciômetro P1 é linear, podendo ser feita uma calibração em termos de tensão de pico (Vpp) de saída, entre 0 e 5Vpp em 10 divisões de 0,5V (500mV).

2



3



O led serve para indicar que o aparelho se encontra ligado.

Para conexão ao aparelho em prova usamos um plugue P2 com um cabo blindado tendo nas suas extremidades duas garras jacaré.

PROVA E USO

Para provar a unidade basta acoplá-la à antena de um rádio comum AM ou então fazer um elo de transmissão com uma ou duas voltas de fio comum como mostra a figura 4.

Atuando sobre P1 devemos ouvir o sinal do gerador em qualquer freqüência sintonizada pelo receptor.

Para usar o aparelho, em primeiro lugar devemos acoplá-lo diretamente à antena do receptor ou indutivamente por meio de uma ou duas voltas de fio.

Abra o volume do receptor e ajuste os núcleos dos transformadores de FI (amarelo, branco e azul) para máxima intensidade de som no alto-falante. À medida que for obtendo o ajuste vá diminuindo a intensidade do sinal aplicado em P1. O receptor deve estar fora de estação para este ajuste.

É importante observar que o melhor rendimento de um receptor não se obtém exatamente no ponto em que todas as FIs estão exatamente na freqüência de 455kHz. Se isso ocorrer, a seletividade poderá se tornar tão aguçada a ponto de haver uma realimentação que causa instabilidades ou oscilações. Assim, uma das bobinas deve estar ligeiramente deslocada da freqüência central, mas sem que isso afete o desempenho do receptor.

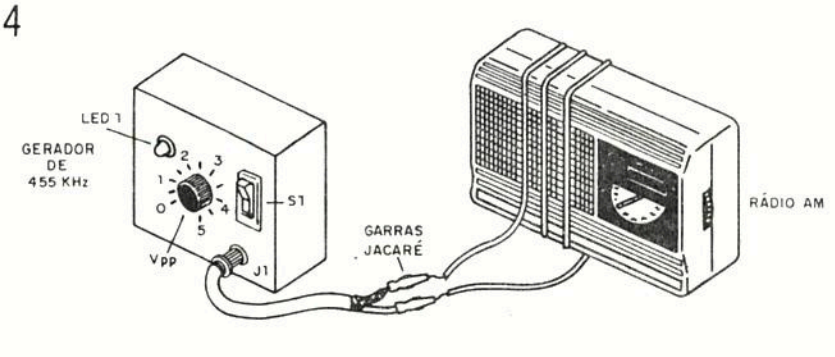
Para receptores que usam circuitos integrados e filtros cerâmicos podem existir dois ou mesmo um único transformador no qual deve ser feito o ajuste para máxima intensidade de som no alto-falante.

Muitos receptores são acompanhados de manuais que indicam o procedimento para o ajuste das etapas de FIs. Com a ajuda de um gerador preciso este ajuste garante um perfeito funcionamento do aparelho e até mesmo a localização de falhas quando estas etapas não funcionam corretamente.

LISTA DE MATERIAL

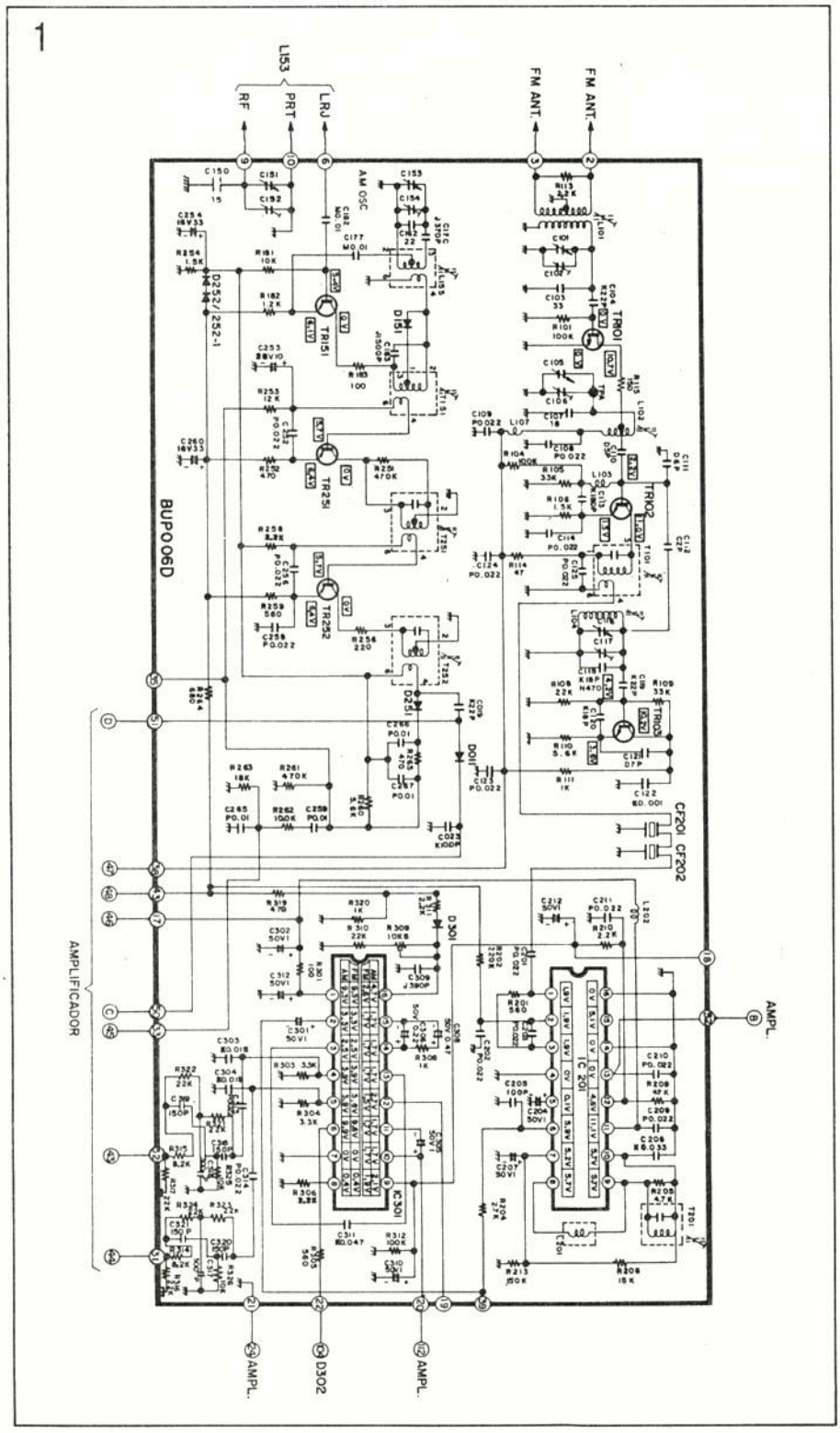
CI-1, CI-2 – SN7400 – circuitos integrados TTL
D1 – 1N4001 ou equivalente (1N4002, 1N4148 etc.) – diodo de silício
Led1 – led vermelho comum
X1 – filtro cerâmico de 455kHz
P1 – 10k – potenciômetro linear
B1 – 6V – 4 pilhas pequenas
S1 – interruptor simples
R1, R2 – 1k2 x 1/8W – resistores (marrom, vermelho, vermelho)
R3 – 330 ohms x 1/8W – resistor (laranja, laranja, marrom)
R4 – 1k x 1/8W – resistor (marrom, preto, vermelho)
C1 – 220nF – capacitor cerâmico ou de poliéster
C2 – 10µF x 6V – capacitor eletrolítico
C3 – 470pF – capacitor cerâmico
Diversos: jaque tipo P2, placa de circuito impresso, caixa para montagem, suporte para 4 pilhas pequenas, cabo blindado, garras jacaré, fios, solda etc.

4



Stereo Music Center SS-9000U - National

1



O Stereo Music Center SS-9000U é um sistema de som (três em um) equivalente ao SS-9000 da mesma empresa, e consiste em móvel único contendo sintonizador AM/FM, amplificador de 50 watts por canal, toca-fitas e toca-discos. Além disso, fazem parte do sistema duas caixas acústicas com alto-falantes de 8 ohms.

Visando ajudar todo técnico reparador, damos a seguir as especificações técnicas deste equipamento, obtidas a partir do próprio manual de serviço do fabricante:

a) Setor do amplificador
- Potência de saída:
  PMPO (THD 5%): 50W x 2 em8 ohms
  RMS (THD 5%): 18W x 2 em 8 ohms
- Controle de tonalidade:
  Graves: ±9dB a 100Hz
  Agudos: ±10dB a 10kHz
- Resposta de freqüência: 20Hz a 60kHz (-3dB)
- Impedância e sensibilidade de entrada:
  Phono: 2,5mV/47k ohms
  Aux.: 200mV/50k ohms
  Play Back: 200mV/50k ohms
  Mic: 2mV/1,5k ohms
- Impedância e tensão de saída:
  Rec-out: 2k ohms/150mV
  Caixa acústica: 8 ohms
  Fone de ouvidos: 330 ohms

b) Setor do sintonizador
- Faixa de freqüência:
  FM: 87,5 a 108MHz
  AM: 525 a 1605kHz
- Freqüência intermediária:
  FM: 10,7MHz
  AM: 455kHz
- Sensibilidade:
  FM: 5μV (IHF)
  AM: 250μV/m (S/N 20dB)
- Separação de FM estéreo: 35dB (a 1kHz, 60dB, Mod. 30%)
- Relação S/N do FM: 60dB (a 1kHz, 60dB, Mod. 30%)

c) Setor do toca-discos
- Tipo: automático
- Prato: 28cm
- Rotação do prato: 33 1/3 e 45 RPM
- Cápsula: magnética tipo M.M.
- Agulha: diamante
- Wow & Flutter: 0,2% (WRMS)

d) Setor do tape-deck
- Sistema: 4 pistas/2 canais
- Sistema de gravação: polarização AC, 55kHz
- Sistema de apagamento: magnético
- Velocidade da fita: 4,75cm/s
- Resposta em freqüência:
  Normal: 70Hz a 12kHz
  CrO_2: 70Hz a 14kHz
- Wow & Flutter: 0,15% (WRMS)

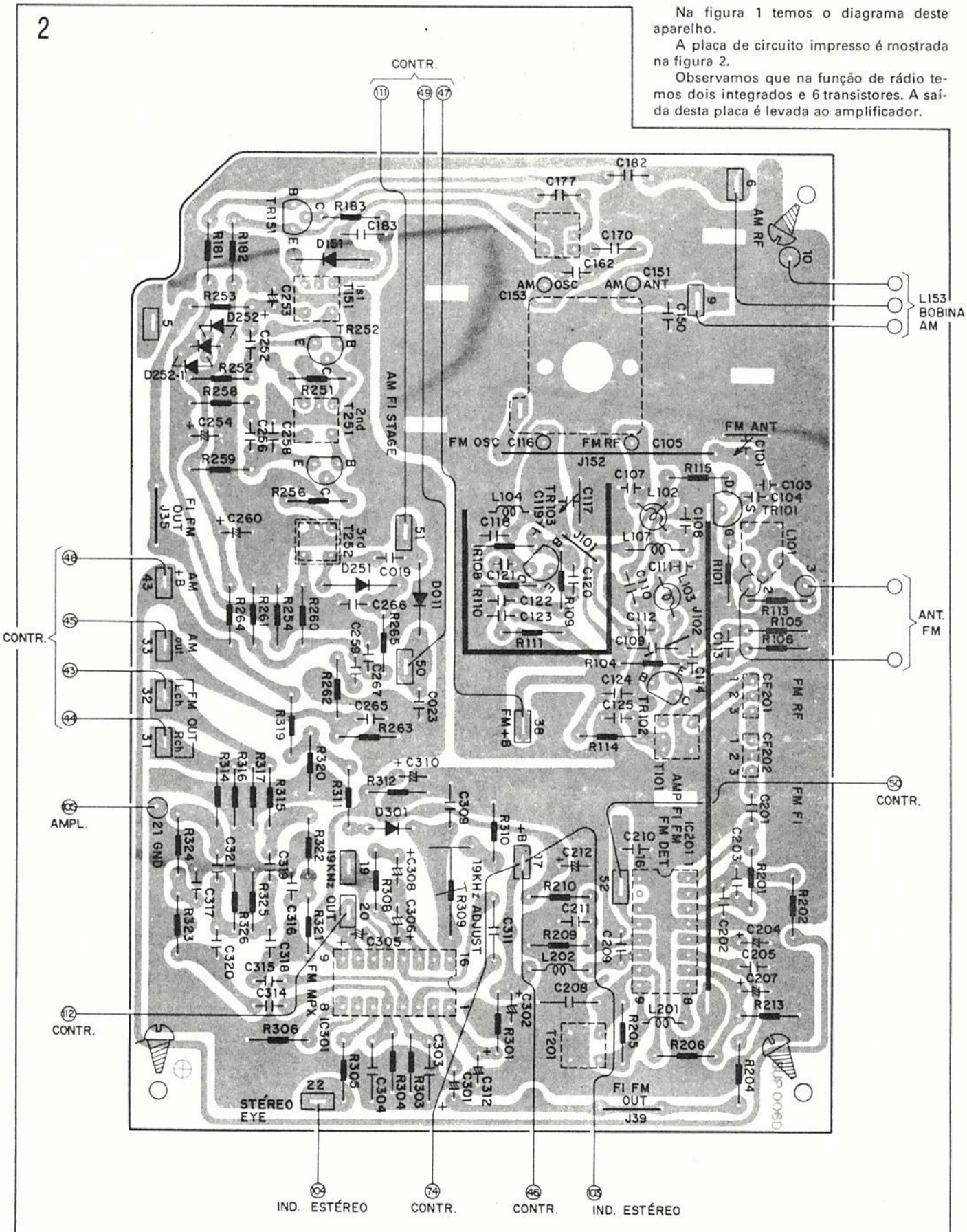
e) Caixas acústicas
- Sistema Bass Reflex – 3 canais/3 alto-falantes
- Impedância: 8 ohms
- Alto-falantes:
  Woofer: 25cm
  Mid-range: 10cm
  Tweeter: 8cm

f) Geral
- Fonte de alimentação: AC 120, 230V – 60Hz
- Consumo: 85 watts

Na figura 1 temos o diagrama deste aparelho.

A placa de circuito impresso é mostrada na figura 2.

Observamos que na função de rádio temos dois integrados e 6 transistores. A saída desta placa é levada ao amplificador.



O rádio como seguidor de sinais

Um rádio transistorizado comum pode ser facilmente adaptado para se tornar um eficiente instrumento de prova para sua bancada. Se você gosta de trabalhar ouvindo rádio, então você já tem o fundamental para acrescentar um instrumento à sua bancada. Veja neste artigo como isso é simples, e como usá-lo.

Newton C. Braga

Na reparação de amplificadores, rádios transistorizados (AM e FM), pequenos gravadores, sintonizadores, toca-discos, intercomunicadores e muitos outros aparelhos, a utilização de um seguidor de sinais ou um amplificador de prova pode ser de grande ajuda. É claro que nem todos os leitores possuem este recurso na sua bancada, mas podem acrescentá-lo com a maior facilidade simplesmente aproveitando aquele radinho transistorizado que o acompanha durante o trabalho.

A idéia é simples: aproveitar as etapas amplificadoras de áudio do radinho para usá-las no acompanhamento de sinais fracos dos equipamentos em prova. Um simples jaque preso na caixinha do rádio facilita a ligação das pontas de prova e não impede que ele seja usado na forma convencional (figura 1).

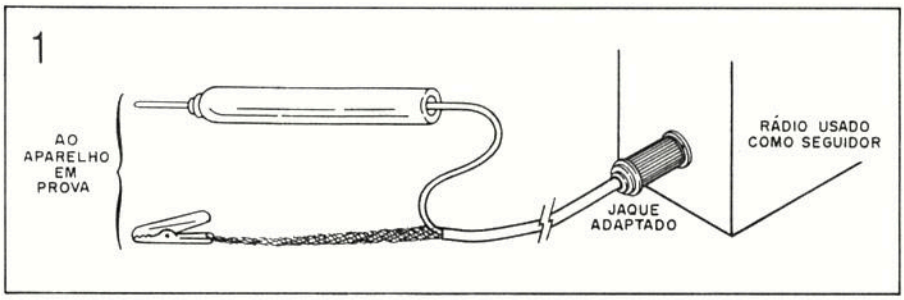
Como fazer a adaptação?

Simplesmente ligamos um jaque tipo circuito fechado no potenciômetro de volume, conforme mostra a fig. 2.

Para fazer esta adaptação, precisamos desligar um dos terminais do potenciômetro de volume. Este terminal é o que vem do detector (extremo não aterrado) conforme mostra a figura 3.

Com este procedimento, o circuito passa a funcionar da seguinte maneira: sem o plugue da ponta de prova introduzido no jaque, este mantém o detector conectado ao controle de volume e o aparelho funciona como rádio, normalmente.

No momento em que introduzimos o plugue no jaque, o detector é desconectado, entrando o sinal externo diretamente nas etapas amplificadoras do rádio.

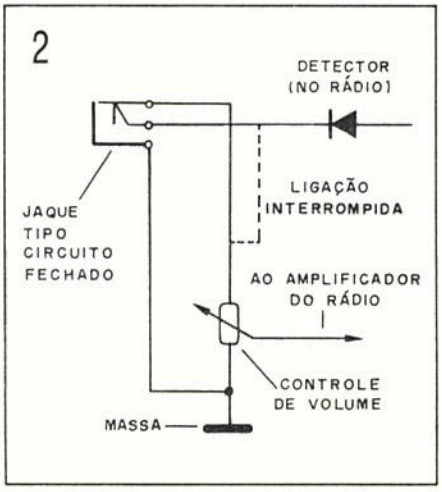


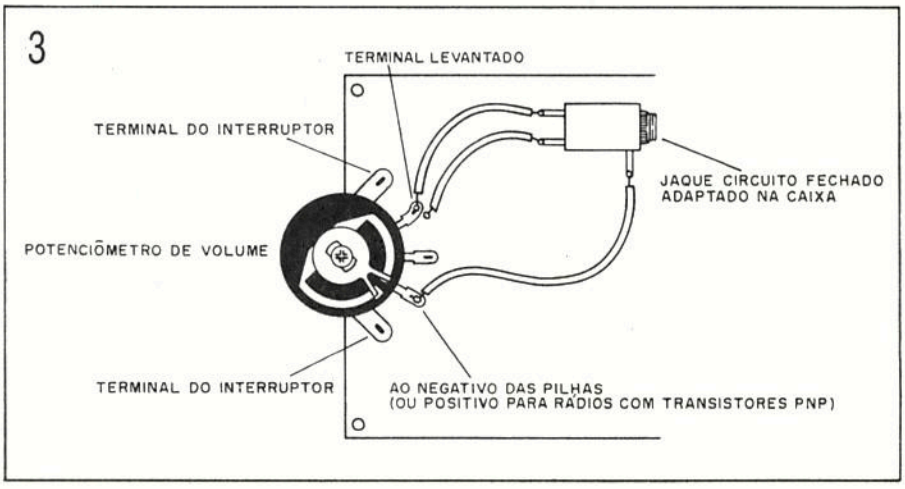
Podemos preparar duas pontas de prova, conforme sugere a figura 4.

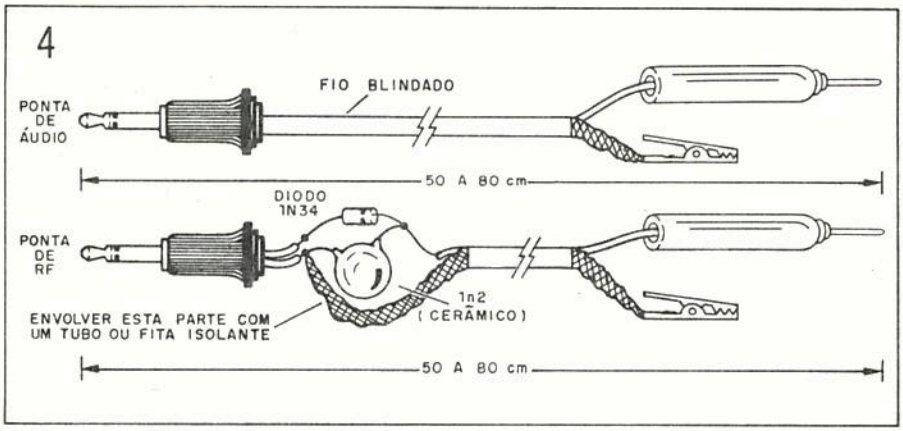
Uma delas é a ponta de áudio ou baixa freqüência, que servirá para seguir sinais em amplificadores de áudio, gravadores, intercomunicadores com fio, fazer testes de transdutores como microfones, cápsulas de toca-discos etc.

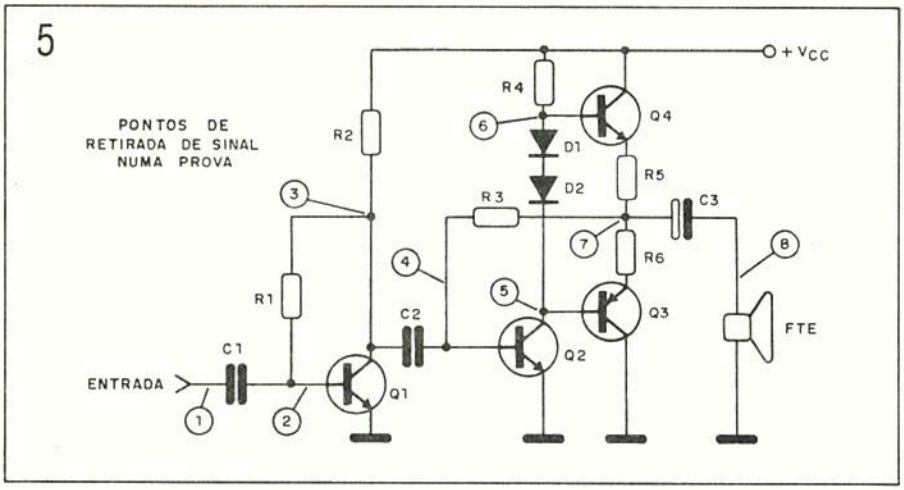
A outra é a ponta detectora, servindo para provas de RF. Com ela podemos acompanhar o sinal de etapas de FI, RF, osciladores de altas freqüências etc.

O uso é simples: basta ligar a garra jacaré no pólo comum ou terra do aparelho testado e encostar a ponta no









local do circuito em que deve estar presente o sinal a ser verificado. O controle de volume do rádio serve como controle de sensibilidade. Se o sinal realmente estiver presente, deve ocorrer a sua reprodução no alto-falante.

Na figura 5 damos um exemplo de pontos onde deve ser feita a prova com o seguidor em áudio (ponta de áudio) para um amplificador comum.

Para esta prova deve ser injetado um sinal na entrada do amplificador, que tanto pode vir de um oscilador de baixa freqüência (injetor), como pode ser uma fonte de programa tal como um disco colocado no toca-discos, ou se for um gravador, uma fita.

Para a prova de pequenos transmissores ou circuitos de RF potentes, não se recomenda a ligação direta da ponta de prova de RF, devido à possibilidade de haver sobrecarga dos circuitos do rádio e até mesmo a queima do diodo detector.

A sensibilidade obtida para este equipamento de prova vai depender do número de etapas de amplificação e do ganho do rádio usado.

Para usar o rádio normalmente, basta retirar as pontas de prova do jaque. ■

COMUNICADO

Informamos aos nossos leitores que a empresa
EMBASS LTDA. – CENTRAL GLOBAL DE ASSINATURAS,
representada pelo Sr. **ÁLVARO MATTAR,**
estabelecida à Rua Cel. Xavier de Toledo, 210, cj. 23 –
São Paulo – SP, não pertence mais ao nosso quadro de vendas
desde outubro de 1987, época em que o mesmo nos causou
diversos prejuízos financeiros.

Os autores dos "defeitos e soluções" aqui publicados são devidamente remunerados.
A seção "Reparação Saber Eletrônica", apresentada em forma de fichas, teve início na Revista nº 185.

Marca	Aparelho / Modelo	REPARAÇÃO SABER ELETRÔNICA
PHILCO	TELEVISOR MOD.384	

Defeito: Som normal com imagem fraca, quase totalmente apagada, sem cor e sem sincronismo.
Relato: "Verifiquei as etapas de saída de vídeo, sem resultados. Verificando o CAG e o CI de croma encontrei as tensões fora do normal, indicando que o sinal estava fraco. Passei a verificar o aparelho com um injetor de sinais (improvisado) que nada mais era do que o dedo numa chave de fenda. Chegando ao indutor L1107 encontrei-o aberto. Um dos terminais estava oxidado. Reparando o indutor o aparelho voltou a funcionar normalmente."

JOSÉ ADELMO COSTA (Santa Maria – RS)

56/192

Marca	Aparelho / Modelo	REPARAÇÃO SABER ELETRÔNICA
TELEFUNKEN	TELEVISOR MOD. 472V	

Defeito: Depois de algum tempo ligado a cor desaparecia e para fazê-la voltar era necessário retocar a sintonia, mas então a imagem passava a apresentar chuviscos.
Relato: "Ao abrir a tampa traseira notei que o defeito desapareceu e que ao recolocar a tampa o mesmo defeito voltava. Cheguei a conclusão que, ao colocar a tampa, a temperatura interior aumentava, modificando as características de algum componente. Retirei a tampa e comecei a aproximar a ponta do soldador de vários componentes da etapa de FI de vídeo. Até tentei esquentar a caixa de blindagem do varicap, mas nada aconteceu. Fiz o mesmo com os componentes da placa onde fica o teclado; quando a ponta do soldador se aproximou do diodo zener D2002 o televisor saiu de sintonia. Adaptei um pequeno dissipador de calor no zener (que tem a forma de um transistor metálico) e o defeito não mais se manifestou, apesar de que o procedimento correto para o caso seria a troca do componente."

ANTÔNIO NELSON CARLESSO (Chapecó – SC)

57/192

Marca	Aparelho / Modelo	REPARAÇÃO SABER ELETRÔNICA
PHILIPS	RÁDIO PORTÁTIL OM/FM MOD. RL 150	

Defeito: Totalmente mudo.
Relato: "Usando o injetor de sinais, constatei que os transistores de saída TS409 (BC338) e TS410 (BC328) estavam bons. Posteriormente cheguei à mesma conclusão em relação aos transistores TS408 e TS407 (BC548). Quando coloquei a ponta do injetor na base do transistor TS406 (BC548) não obtive o resultado esperado. Troquei este transistor mas o problema continuou: o rádio não sintonizava as estações. Continuei usando o injetor de sinais. Não havendo resposta no transistor TS405 (BF494) retirei-o do circuito e com a ajuda de um multímetro verifiquei que estava bom. Para desencargo de consciência troquei os capacitores C472 e C476. O defeito continuou. Resolvi então trocar o transistor TS405, e só assim o defeito foi solucionado."

PEDRO MANOEL BEZERRA DE MOURA (Recife – PE)

58/192

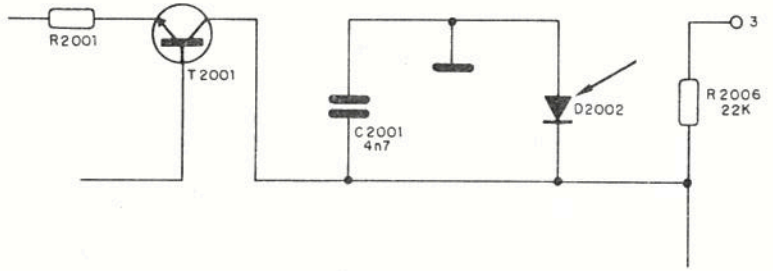
Marca	Aparelho / Modelo	REPARAÇÃO SABER ELETRÔNICA
TOSHIBA	RÁDIO GRAVADOR RT 6100	

Defeito: Logo após ligar o aparelho, o rádio FM funcionava por alguns minutos e em seguida ficava completamente em silêncio. O rádio AM e o setor de toca-fitas permaneciam normais.
Relato: "Fui direto ao circuito de FM e medindo as tensões constatei que a tensão de base do transistor Q102 ficava em zero na presença do defeito. Testei o resistor R104 (desconectando a base do transistor) e percebi que sua resistência se alterava com um mínimo movimento da placa. Troquei o resistor. O rádio funcionou normalmente porém retornou com o mesmo defeito depois de uma semana. Desta vez foi o resistor R102. Substituindo esse resistor o defeito foi sanado."

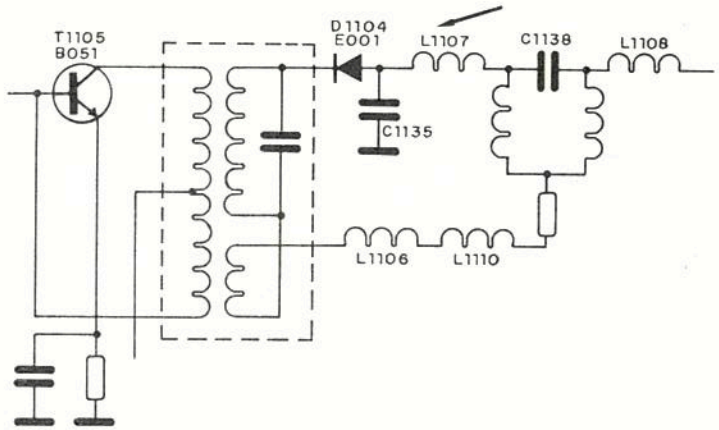
ANTÔNIO VILMAR ZANZELUK (Curitiba – PR)

59/192

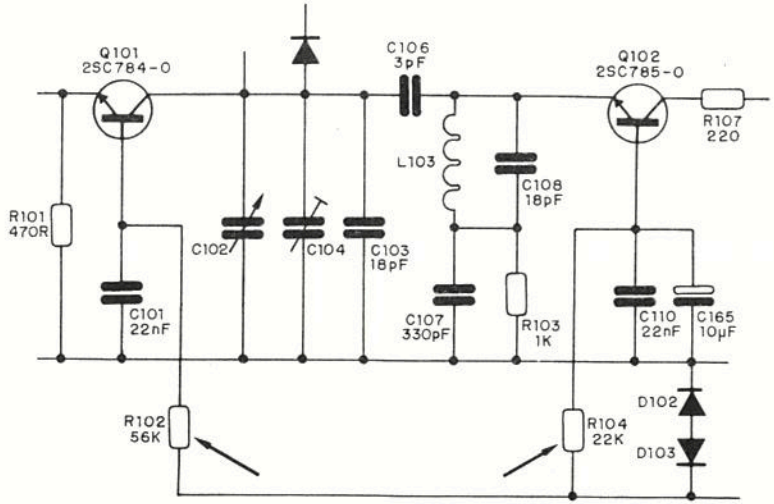
Marca	Aparelho / Modelo	REPARAÇÃO SABER ELETRÔNICA
TELEFUNKEN	TELEVISOR MOD. 472V	



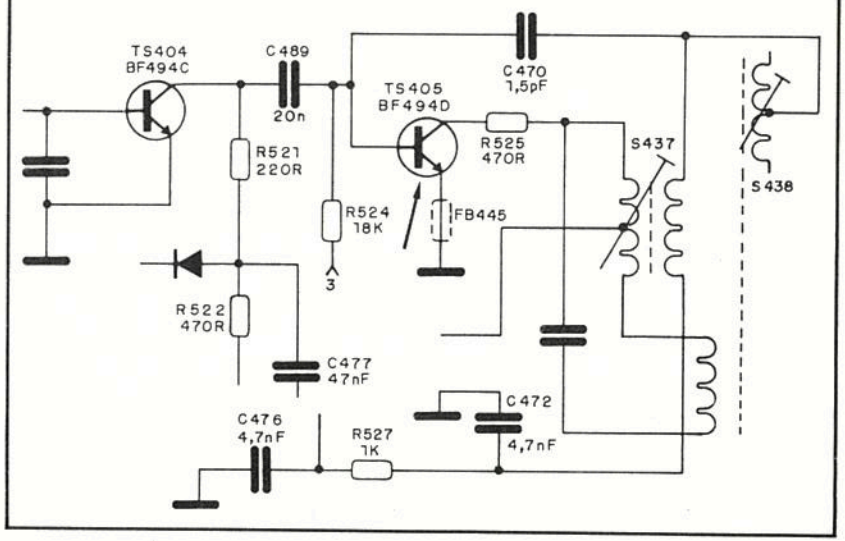
Marca	Aparelho / Modelo	REPARAÇÃO SABER ELETRÔNICA
PHILCO	TELEVISOR MOD. 384	



Marca	Aparelho / Modelo	REPARAÇÃO SABER ELETRÔNICA
THOSIBA	RÁDIO GRAVADOR RT 6100	



Marca	Aparelho / Modelo	REPARAÇÃO SABER ELETRÔNICA
PHILIPS	RÁDIO PORTÁTIL OM/FM MOD. RL 150	



Marca	Aparelho / Modelo	REPARAÇÃO SABER ELETRÔNICA
PHILIPS	GRAVADOR MOD. N2208	

Defeito: O som tinha interrupções freqüentes como se houvesse falha de gravação na fita.
Relato: "Verifiquei inicialmente as tensões junto ao CI TCA760. Encontrei a tensão do pino 4 com alterações: ora aparecia 4V ora não aparecia tensão alguma. Substitui então o CI sem resultado positivo. Apliquei então uma tensão com fonte externa e verifiquei que o aparelho funcionava perfeitamente. Concluí que era um problema de filtragem. Substituí então a fonte do gravador, sem obter resultados positivos. Passei a uma análise dos capacitores eletrolíticos que funcionam como filtros chegando ao capacitor C10, que estava completamente aberto. Após muito tabalho para chegar ao capacitor e substituí-lo o problema ficou resolvido. Com a fonte externa o problema não aparecia devido à grande filtragem existente; além de um eletrolítico de 5000μF existem ainda outros recursos para se obter uma corrente contínua livre de ondulações."

JOSÉ ADELMO COSTA (Santa Maria – RS)

60/192

Marca	Aparelho / Modelo	REPARAÇÃO SABER ELETRÔNICA
PHILIPS	TELEVISOR A CORES 20" MOD. CT-6085-M	

Defeito: Imagem somente com a cor azul na tela.
Relato: "Ao colocar o aparelho em funcionamento pude constatar que a imagem se apresentava somente com um forte tom azul na tela, faltando o verde e o vermelho. O controle de cores não tinha qualquer atuação sobre este nível de azul, o que indicava a completa inoperância dos circuitos internos do IC-292 (TDA3560), responsável pelas cores. Os controles de brilho e contraste agiam normalmente. O estágio de som funcionava corretamente e o controle de volume tinha atuação normal sobre o som. Analisando os sintomas cheguei à conclusão que o causador do problema deveria ser o IC-292 responsável pela formação e controle das cores. Ao medir as tensões nos pinos 6, 12, 14 e 25 deste CI constatei que estavam bastante fora dos valores previstos. Realizei então a substituição do CI, quando as tensões voltaram ao normal e o defeito foi sanado."
Obs.: quando se realiza a substituição deste CI é aconselhável adaptar na placa um soquete, facilitando assim uma futura manutenção. O CI TDA3560 pode ser substituído pelo TDA3561A, já que ambos têm a mesma pinagem.

GILNEI CASTRO MULLER (Santa Maria – RS)

61/192

Marca	Aparelho / Modelo	REPARAÇÃO SABER ELETRÔNICA
GRADIENTE	RECEIVER MOD. STR 900	

Defeito: Completamente sem som e sem sinal.
Relato: "Com o aparelho desligado retirei o fusível F501 (1A) e constatei que estava aberto. Não o substituí de imediato, já que sua queima era indicativa de que havia alguma anormalidade na fonte de alimentação ou nos transistores de saída. Analisando os transistores de saída 2N3055 constatei que estavam bons. Parti então para a fonte de alimentação. Retirei os diodos D301, D302, D303 e D304 (ESK 1/02) e encontrei dois deles queimados. Não só troquei os diodos queimados mas toda a ponte, já que a queima poderia ter afetado as características dos demais. Coloquei um novo fusível, quando então o aparelho voltou a funcionar normalmente."

JOSÉ LIBERATO ISIDORO (São Paulo – SP)

62/192

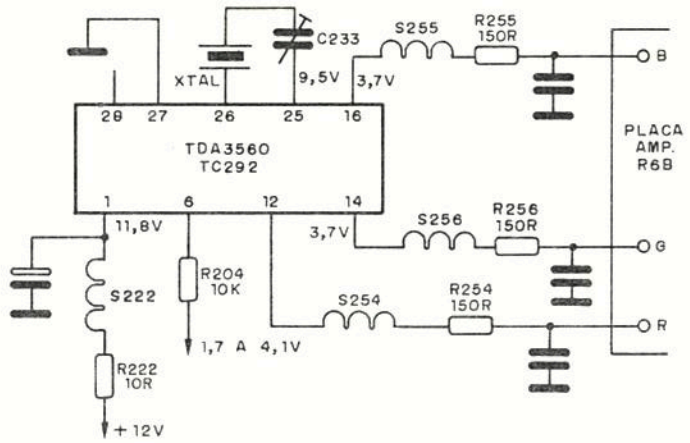
Marca	Aparelho / Modelo	REPARAÇÃO SABER ELETRÔNICA
TELEFUNKEN	TELEVISOR TVC-661	

Defeito: Contraste muito apagado. Som, brilho e cores normais.
Relato: "Apesar deste defeito ser típico de luminância, FI ou seletor de canais, nada foi constatado de anormal nestas etapas. Restava como provável causa da anomalia o CAG. Tentou-se o ajuste de R185 para verificar seu estado, e o CAG obedeceu a este ajuste. Contudo (apesar de no diagrama não constarem medidas de tensão neste setor) não foram encontradas tensões na base e no emissor de T172. Testando-o ele acusou estar bom, mas foi substituído por um BC547. Tudo ficou igual. Uma tomada de tensão entre R176 e R174 também não acusou tensão. Era óbvio que ali deveria haver alguma tensão, já que U3 é relativamente alta e através de R175 e C174 deve existir alguma tensão. Foi colocado no próprio circuito impresso um capacitor de 22μF/40V em paralelo com C174 e o aparelho abriu nítido e com contraste. Procedi a troca do original (12,5μF) pelo de 22μF. Testei o original no multímetro, que acusou uma deflexão normal. Apesar do seu aparente bom estado, C174 não tinha atuação alguma no circuito."

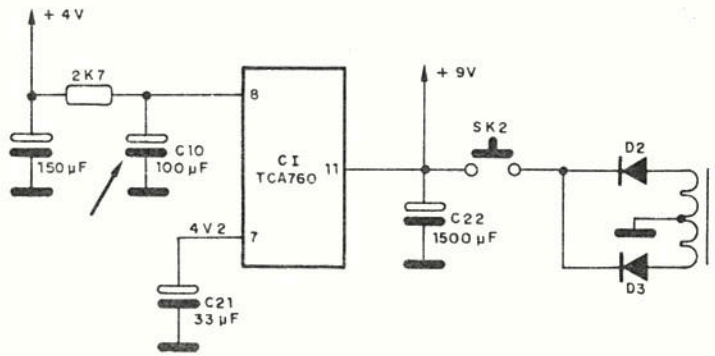
PIO JOSÉ RAMBO (São Sebastião do Caí – RS)

63/192

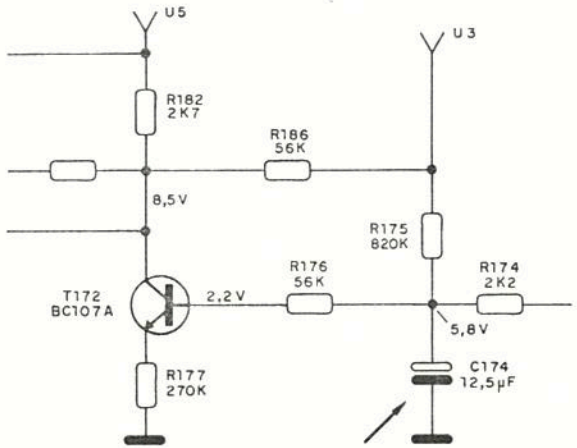
Marca: PHILIPS | Aparelho / Modelo: TELEVISOR A CORES 20" MOD. CT-6085-M | REPARAÇÃO SABER ELETRÔNICA



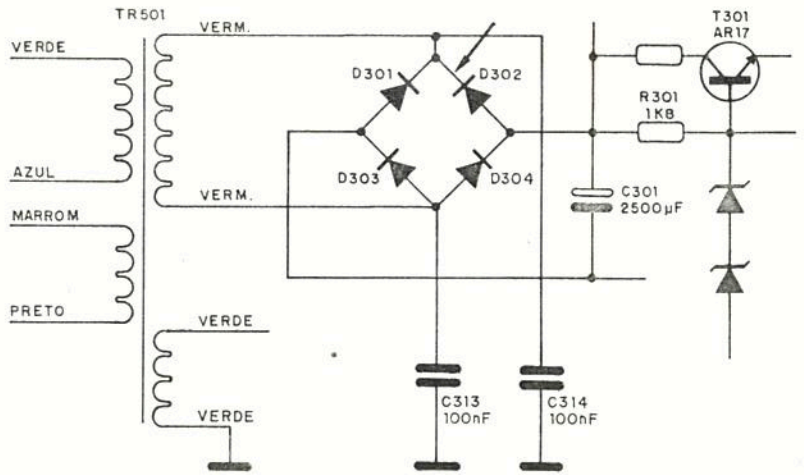
Marca: PHILIPS | Aparelho / Modelo: GRAVADOR MOD. N2208 | REPARAÇÃO SABER ELETRÔNICA



Marca: TELEFUNKEN | Aparelho / Modelo: TELEVISOR TVC-661 | REPARAÇÃO SABER ELETRÔNICA



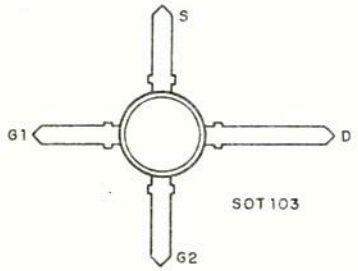
Marca: GRADIENTE | Aparelho / Modelo: RECEIVER MOD. STR 900 | REPARAÇÃO SABER ELETRÔNICA



BF980	TRANSISTORES	ARQUIVO SABER ELETRÔNICA

MOSFET de canal N para aplicações em seletores de UHF com alimentação de 12V – Philips.

Características:
V_{DS}: 18V
P_{TOT}: 225mW (a 75°C)
I_{G1SS} e I_{G2SS} (máx.): 25nA
$|Y_{FS}|$ f = 1kHz (mín.): 17mA/V
C_{RS} (típ.): 25fF
F (máx.): 2,8dB (típ.)



163/192

4046	CMOS	ARQUIVO SABER ELETRÔNICA

PHASE – LOCKED LOOP – Trata-se de um versátil circuito para aplicações em filtros, geração de freqüências etc.
Na operação normal não são ligados os pinos 1, 10 e 15 e a entrada INH é mantida no nível LO.
A tensão no pino 9 determina a freqüência do oscilador controlado por tensão. O capacitor no pino 6 pode ter valores a partir de 50pF e o resistor no pino 11 que determina a freqüência pode ter valores na faixa de 10k a 1M.
Existem dois detectores de fase internos. O primeiro é do tipo Exclusive OR, sendo sensível a harmônicas e só operando com sinais retangulares. O sistema detector 2 opera numa faixa mais larga de 1: 1000 e não é sensível a harmônicas.

168/192

6AQ5	VÁLVULAS	ARQUIVO SABER ELETRÔNICA

Pentodo de potência miniatura usado como saída de amplificadores de áudio, deflexão vertical de televisores e em pequenos transmissores – RCA.

Características:
Tensão de filamento: 6,3V
Corrente de filamento: 450mA
Tempo de aquecimento: 11 segundos
Tensão máxima de placa: 275V
Tensão máxima de grade nº 2: 275V
Dissipação de placa: 12W
Dissipação de grade nº 2: 2W
Temperatura do bulbo: 250°C

169/192

2732	INFORMÁTICA	ARQUIVO SABER ELETRÔNICA

ROM de 32k organizada em 4096 x 4 com operação em fonte simples de 5V. Possui entradas e saídas compatíveis TTL. Programação feita com tensão de 21V.

Características:
Máximos absolutos:
- Faixa de tensão de alimentação (Vcc): -0,3 a 7V
- Faixa de tensão de programação (Vpp): -0,3 a 22V

Condições recomendadas de operação:
- Tensão de alimentação: 5V
- Tempo de acesso ao endereçamento: 170/450ns (*)
- Tempo de habilitação da saída: 65/150ns (*)
- Tempo de desabilitação: 60/130ns (*)

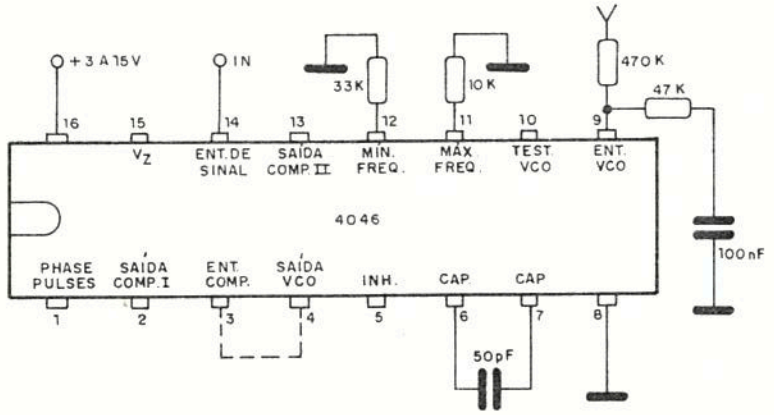
(*) Depende do tipo

170/192

ARQUIVO SABER ELETRÔNICA

Informações úteis, características de componentes, tabelas, fórmulas de grande importância para o estudante, técnico e hobista. Todos os meses, as fichas desta coleção trazem as informações que você precisa. A consulta rápida, imediata, assim é possível e, devido à sua praticidade, você pode fazê-la inclusive na bancada, sem dificuldades. Recorte, plastifique ou tire cópias para colar em cartões grossos. Faça como quiser, mas não perca nenhuma. O "Arquivo Saber Eletrônica" teve início na Revista nº 144.

4046	CMOS	ARQUIVO SABER ELETRÔNICA

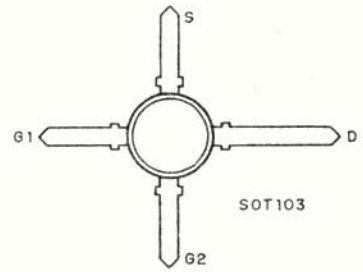


BF981	TRANSISTORES	ARQUIVO SABER ELETRÔNICA

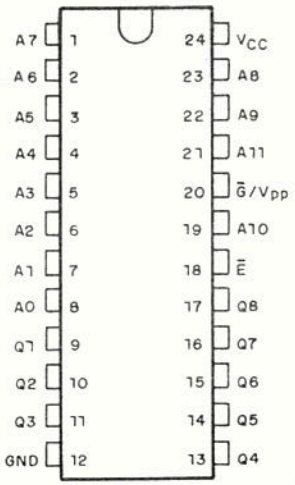
MOSFET de canal N para aplicações em seletores de VHF, sintonizadores de FM e equipamento profissional de comunicações – Philips.

Características:

V_{DS}: 20V
P_{TOT}: 225mW (a 75°C)
I_{G1SS} e I_{G2SS} (máx.): 100nA
I_{DSS}: 4-25mA
$|Y_{FS}|$ f = 1kHz (mín.): 10mA/V
C_{RS} (típ.): 25fF
F (máx.): 2dB

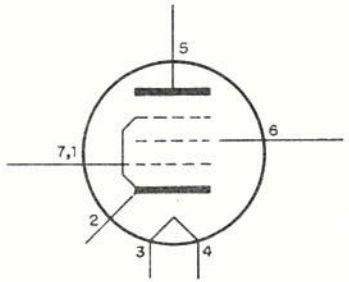


2732	INFORMÁTICA	ARQUIVO SABER ELETRÔNICA



A0 - A11 = Entradas de endereçamento
$\overline{E}$ = Habilitação
$\overline{G}/V_{pp}$ = Habilitação de entrada/21V
GND = Terra
Q1 - Q8 = Saídas
V_{CC} = Alimentação (5V)

6AQ5	VÁLVULA	ARQUIVO SABER ELETRÔNICA



SOLICITAÇÃO DE COMPRA

Desejo receber pelo Reembolso Postal, as seguintes revistas Saber Eletrônica, ao preço da última edição em banca mais despesas postais:

Nº	Quant.	Nº	Quant.	Nº	Quant.	Nº	Quant.	Nº	Quant.	Nº	Quant.	Nº	Quant.	Nº	Quant.	Nº	Quant.	Nº	Quant.	Nº	Quant.
46		82		102		116		128		140		155		167		179		191			
52		83		103		117		129		141		156		168		180					
59		89		104		118		130		142		157		169		181					
61		91		105		119		131		143		158		170		182					
62		92		106		120		132		144		159		171		183					
63		93		109		121		133		147		160		172		184					
64		94		110		122		134		148		161		173		185					
65		95		111		123		135		149		162		174		186					
68		97		112		124		136		150		163		175		187					
71		98		113		125		137		151		164		176		188					
77		99		114		126		138		152		165		177		189					
79		101		115		127		139		154		166		178		190					

ATENÇÃO: pedido mínimo 5 revistas.

192

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

QUANT.	REF.	TÍTULO DO LIVRO	Cz$

Aproveite a Promoção!
Envie-nos um cheque
já descontando 15%

ATENÇÃO: pedido mínimo Cz$ 2.300,00 (preços válidos até 20/12/88)

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

QUANT.	PRODUTO	Cz$

ATENÇÃO: pedido mínimo Cz$ 2.300,00 (preços válidos até 20/12/88)

Nome

Endereço

Nº Fone (p/ possível contato)

Bairro CEP

Cidade Estado

Ag. do correio mais próxima de sua casa

Data _____/_____/ 1988 Assinatura _____

dobre

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

CARTA RESPOSTA COMERCIAL

NÃO É NECESSÁRIO SELAR

O SELO SERÁ PAGO POR

SABER publicidade e promoções

01098 – SÃO PAULO – SP

dobre

ENDEREÇO: _____

REMETENTE: _____

corte

cole

NAS MELHORES CASAS DO RAMO

2 ANOS DE GARANTIA

ASSISTÊNCIA TÉCNICA PERMANENTE

GERADOR DE BARRAS GC-808



O mais completo em sua linha

- Tri-sistema: Pal-M, NTSC *puro* e NTSC *linha* (3 cristais)
- Mais de 50 padrões de testes
- Saída de RF em canais 2, 3, 4, 5, 6 e F.I.
- Saída de Vídeo
- Saída de sinc. horiz. e vert.
- Som interno e externo
- Padrão círculo, para verificar distorção de imagem

FREQÜENCÍMETROS DIGITAIS



MODELOS	FAIXAS DE FREQÜÊNCIA
FD-703	10 Hz à 45 MHz
FD-725	10 Hz à 250 MHz
FD-726 CT*	10 Hz à 250 MHz

* Tem base de tempo estabilizada em temperatura.

LUART

OUTROS PRODUTOS

- ★ MEGOHMETROS ELETRÔNICOS
- ★ MEDIDORES DE RESISTÊNCIA DE TERRA
- ★ INSTRUMENTOS ESPECIAIS

MEGABRAS

MEGABRÁS – INDÚSTRIA ELETRÔNICA LTDA.
R. Baldomero Carqueja, 333 – CEP 05780
Tel.: (011) 511-9888 – São Paulo – SP
Telex 011 54989

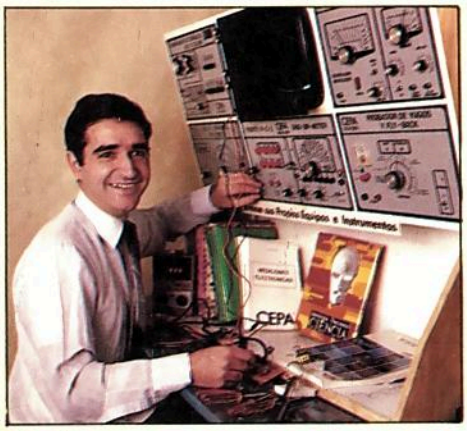


GANHE ALTOS SALÁRIOS E TENHA UM FUTURO GARANTIDO.

SEJA UM PROFISSIONAL EM ELETRO-

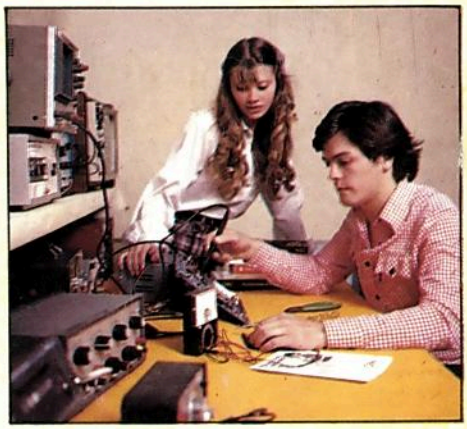
ELETRÔNICA

RÁDIO • ÁUDIO • TV • FM • TV A CORES • ELETRÔNICA INDUSTRIAL
Montagens • Instalações • Consertos • Projetos Eletro-Eletrônicos
Industrialização e Vendas de Serviços, Aparelhos e Instrumentos





TUDO PARA VOCÊ



CAPACITE-SE DE UMA VEZ E PARA SEMPRE

Seja um Profissional Capacitado, solidamente Treinado, ganhando ALTOS SALÁRIOS em grandes Empresas, estudando no mais FÁCIL, MODERNO, COMPLETO, PRÁTICO E EXCLUSIVO "Método Autoformativo com Seguro Treinamento e Elevada Remuneração" (MASTER) de Ensino Livre à Distância. O Sistema MASTER permite que você estude sem sair de casa e também tenha opcionalmente, Aulas Práticas nas Oficinas e Laboratórios do CIÊNCIA e de importantes Empresas, obtendo assim uma formação técnica, tornando-se um Profissional de alto nível.

TODA A ELETRO-ELETRÔNICA EM 4 ETAPAS:

Durante o Curso em ELETRO-ELETRÔNICA, você receberá 12 Remessas de Materiais Didáticos por Etapa, mais 4 Convites para intensas Aulas Práticas em nossas Oficinas e Laboratórios. Uma vez formado em cada Etapa, você terá direito a Treinamento Extra e Receberá seu Certificado de Estudos e uma BOLSA DE ESPECIALIZAÇÃO em uma das Empresas, com as quais mantemos acordo.

Convidamos a visitar a Escola e conhecer nossas Instalações, em horário comercial de 2ª a sábado.

Instituto Nacional CIÊNCIA

PARA SOLICITAR PESSOALMENTE
AV. SÃO JOÃO, 253 (CENTRO)
PARA MAIS RÁPIDO ATENDIMENTO SOLICITAR PELA:
CAIXA POSTAL 896
CEP: 01051 - SÃO PAULO - SP

SE

INC SOLICITO GRÁTIS O GUIA PROGRAMÁTICO DO CURSO MAGISTRAL EM ELETRÔNICA.
(Preencher em Letra de Forma)

Nome: _____

Endereço: _____

Cidade: _____ Estado: ____

CEP: _____ Idade: _____

O CURSO MAGISTRAL EM ELETRÔNICA INCLUI:

O mais completo Material Didático, compreendendo mais de 400 textos de Estudos e Consultas, fartamente ilustrados e com uma infinidade de Práticas, Instalações e Consertos • 140 Circulares Técnicas • 30 Manuais Técnicos de Empresas • 28 Pastas de Trabalhos Práticos, compostas por mais de 6.000 páginas.
Além disso, você recebe para praticar em casa os seguintes Materiais Técnicos: • 24 Ferramentas • 1 Super Kit Experimental Gigante "MULTIPRÁTICA EM CASA", para você Montar, Testar e Fazer Funcionar: Osciladores, Amplificadores, Rádios, Instrumentos, etc. • 1 Gravador K-7 acompanhado de 6 fitas • 2 Instrumentos Analógicos • 1 Laboratório de Placas de C.I. • 6 Alto-Falantes e Tweeters • 12 Caixas Plásticas e Metálicas para seus instrumentos • 1 Gerador de AF e RF • 1 Multímetro Digital • 1 Gerador de Barras para TV "MEGABRÁS" • 1 TV a Cores COMPLETO.
E mais: Kits e Prêmios fora da Programação do CIÊNCIA e Presentes oferecidos por Empresas que apoiam nossa Obra Educacional e Tecnológica.

TODO ALUNO DO "TES" TEM DIREITO A:

- Receber em datas e Remessas certas, as **Ferramentas, Kits, Instrumentos, Materiais** para seu Treinamento em casa e no CIÊNCIA
- Participar, **GRATUITAMENTE** de **AULAS PRÁTICAS,** com o auxílio de renomados professores nas Oficinas e Laboratórios do CIÊNCIA
- Aprender, trabalhando com APARELHOS DE TODAS AS MARCAS
- Assistir a Palestras ministradas por Engenheiros de Importantes Empresas
- Estágios remunerados em indústrias Eletro-Eletrônicas
- no TREINAMENTO FINAL, ao formar-se em Técnico em Eletrônica Superior (TES), você terá GRÁTIS: Hospedagem, Refeições, Passeios e Visitas à Empresas

BENEFÍCIOS EXCLUSIVOS:

Os resultados desta CARREIRA TÉCNICA estão Legalmente Garantidos. Faremos de você um Profissional Executivo em Eletrônica Superior, altamente remunerado, conquistando um alto padrão Sócio-Econômico.
Para que nossa OBRA EDUCACIONAL se cumpra com perfeição, entregamos os valiosos Kits, Equipamentos, Textos e Manuais Técnicos de importantes Empresas: CEPA • CETEISA • ELECTRODATA • FAME • GENERAL ELECTRIC • HASA • HITACHI • KIURITSU • MEGABRÁS • MOTOROLA • NIGMAR • PANAMBRA • PHILCO • PHILIPS • R.C.A. • RENZ • SANYO • SHARP • SIEMENS • SONY • TAURUS • TEXAS • TOSHIBA e outros. As mais famosas BOLSAS DE ESPECIALIZAÇÃO para os Graduados com Estágios em Empresas e no CEPA.
Esta magnífica OBRA EDUCACIONAL é uma realidade graças ao apoio e respaldo que importantes instituições, Empresas e Centros de Pesquisa brindam com tanto entusiasmo ao INC, pelo sólido prestígio ganho em base a cumprimento, ideais de serviço e autêntica responsabilidade.

ATENÇÃO ESPECIAL PARA PAIS E EMPRESAS:

Enviamos Relatórios Mensais da Evolução nos Estudos, Práticas e Treinamentos Extras de seus Filhos ou Funcionários.