eletrônica total

DEZEMBRO DE 1992

Cr$ 19.500,00

COMO FAZER QUANDO A MONTAGEM NÃO FUNCIONA

GRAVADOR TELEFÔNICO AUTÔNOMO

'FADER' INTEGRADO PARA MICROFONE



SINTONIZADOR DE FM

SABER ELETRONICA
Componentes

Av. Rio Branco, 439 sobreloja - Sta. Ifigênia - São Paulo - SP.
Tels.: (011) 223-4303

VISITE-NOS E VERIFIQUE AS OFERTAS DOS PRODUTOS ABAIXO.

TRANSISTORES

2N1711	BC547C
2N2219	BC548B
2N2222/A	BC549B/C
2N2369	BC557A/B
	BC558B/C
2N2646	BD136/-10
	BD139
2N2904	
2N2906A	**BD140**
2N2907A	
2N3053	BD234
2N3055	BD329
2N3439	BD330
2N3440	BD335
2N3584	BD438
2N3585	
2N3771	**BDX33**
2N3772	
2N3866	**BDX34**
	BF198
2N3904	BF200
2N3906	
2N4401	**BF222A**
2N4424	
2N5038	
2N5039	**BF245**
2N5343	
2N5415	BF254
2N5416	BF421
2N5445	BF423
2N5641	BF459
2N5642	BF494-B
2N5643	BF495C
2N6028	BF970
2N6081	BF979
2N6082	BU208A
2N6084	BU406
BC108	BU407
BC138	BUY71
BC177	MJE340
BC179	MJE2361
BC327-25	MJE2801
BC328-25	MJE350
BC337	S3786
BC338-16B	TIP127
BC338-25	TIP29A
	TIP30A
BC517	TIP31/C
	TIP32
BC537	TIP32C
	TIP41A/C
BC546B	TIP42C
	TIP49

CIRCUITOS INTEGRADOS

AN7110	CD 4555	STK4122
AN7130	CD40163	STK4131
AN7310	CD40174	SD2560TE
AN7311	CD40175	SDA555
AN7410	CD40193	TA7140
	HA1406	TA7328
CA3054	HA11235	TA7741
CA3059	LA1240	TBA120S
CA3065	LA4460	TBA530
CA3068	LA4461	TBA540
CA3081	LA4505	TBA560
CA3161	LA4550	TBA570
CA3189E	LA4555	TBA810
	LA7800	TBA820
CD4013	LF351N	TBA820L
CD4015	LM301AN	TBA920
CD4016	LM308AN	TDA550
CD4017		TDA1020
CD4018	**LM317-T**	TDA1170
CD4019		TDA1180
CD4020	LM319	TDA1510
CD4021	LM324	
CD4023	LM331N	**TDA1514**
CD4029	LM338K	
CD4031	LM336	TDA1515
CD4032	LM339	TDA7000
CD4035	LM348	
CD4038	LM350T	**TDA7052**
CD4040	LM358	
CD4042	LM358N	TMS3450
CD4044	LM380	U257B
CD4047	LM386	
CD4049	LM390N	**U267B**
CD4050	LM393	**U450B**
CD4052	LM556	
CD4053	LM566	
CD4066	LM567	µPC2002
CD4068	LM592	
CD4069	LM710	**VP1000**
CD4070	LM723	
CD4071	LM741CN	
CD4072	LM741CH	**7402**
CD4077	LM747	
CD4078	LM3046	**74LS14**
CD4085	LM3086	
CD4086	LM3900	**74LS92**
CD4093	LM3914	
CD4094	LM3915	74LS164
CD4099		74LS169
CD4510	**LS 1240**	74LS173
CD4511		74LS196
CD4512		74LS298
CD4516	STK435	74LS353
CD4518	STK441	74LS
CD4556	STK4121	

DIODOS

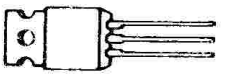
1N825
1N914
1N4002
1N4004
1N4007
1N4148
1N4448
1N5402
1N5404
1N5406
1N4728
1N4729
1N4730
1N4731
1N4732
1N4735
1N4736
1N4737
1N4738
1N4739
1N4740
1N4741
1N4742
1N4745
1N4746
1N4747
1N4748
1N4749
1N4750
1N4751
1N4752
6A2
6A4

TRANSISTOR
BC548-B

PACOTES COM 100 UNIDADES
Cr$ 72.000,00
VÁLIDA ATÉ 30/12/92 ou enquanto durar o estoque

FET DE POTÊNCIA

TO-220



IRF 640 - Características 200 V - 18 A - 0.18 Ω
IRF 720 - Características 400 V - 4 A - 1,5 Ω

RELÉS

G1RC1 6 VCC - Cr$ 28.000,00
G1RC2 12 VCC - Cr$ 28.000,00
G1RC3 24 VCC - Cr$ 28.000,00
MCH2RC1 - 6 V - Cr$ 88.500,00
MCH2RC2 - 12 V - Cr$ 88.500,00

PREÇOS VÁLIDOS ATÉ 30/12/92

PRODUTOS AFR

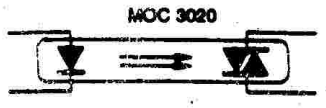
FERRO DE SOLDAR HEXACON
FSP-3012/30W/127V - Cr$ 131.700,00

SUGADOR DE SOLDA
SUG 301-AS / ponta antiestática - Cr$ 149.700,00

VÁLIDA ATÉ 30/12/92

ACOPLADORES ÓPTICOS

MOC3011
MOC3020
MOC3041
MOC3042



DAT

SC09 RF POWER MODULES
SAC04 SMALL - SIGNAL TRANSISTOR
IC20 80C51 - BASED 8 - BIT MICRO CONT

PHILIPS

MICRO WAVE TRANSISTORS
PROGRAMMABLE LOGIC DEVICES (PLD)
74HC/HCT TTL PRODUCTS

eletrônica total

51
Dezembro
1992

Chegamos ao final de mais um ano. Um período cheio de acontecimentos, surpresas, expectativas. Assumiu um novo governo, prometendo corresponder às esperanças de um povo sofrido. De nossa parte, procuramos, como sempre, oferecer aos nossos leitores os assuntos mais atuais, as montagens mais interessantes, para o seu lazer, seu entrenimento e - por que não - o seu aperfeiçoamento técnico. Certamente cometemos erros - quem não os comete - mas, acreditamos, nossos acertos foram maiores e mais freqüentes.
Estamos empenhados num esforço intenso de aprimoramento, abrangendo todos os inúmeros aspectos de nossa atividade editorial. Esperamos poder oferecer, no próximo ano, uma revista cada vez melhor, contendo as matérias que você, amigo leitor, deseja encontrar. Aproveitamos o ensejo para desejar a todos os nossos leitores, amigos, anunciantes e colaboradores, um Natal de paz e felicidade e um Ano Novo cheio de prosperidade e ventura.

Na capa desta edição focalizamos um "Fader" integrado, para aplicações onde é necessário mesclar voz com música. O "Fader" baixa automaticamente o volume do canal de música, sempre que se fale ao microfone.
Outro projeto interessante, por ser inusitado, é o "Abajur de raios", que reproduz o efeito algumas vezes encontrado numa esfera "misteriosa" cheia de raios e plasmas, porém usando uma prosaica lâmpada incandescente de 150 W.

EDITORA SABER LTDA - Diretores Hélio Fittipaldi e Thereza Mozzato Ciampi Fittipaldi - **Gerente Administrativo** Eduardo Anion - **ELETRÔNICA TOTAL - Diretor Responsável** Hélio Fittipaldi - **Diretor Técnico** Newton C. Braga - **Editor** A. W. Franke - **Revisão Técnica** Carlos Alberto Cuesta Poveda - **Depto. de Produção** Coord. de CPD: Alberto Cerri / Auxiliar Composer: Vladimir L. Santos / Desenhos: Belkis Fávero, José Rubens A. Ferreira, Isabel Pereira da Silva - **Publicidade** Maria da Glória Assir - **Fotografia** Cerri - **Fotolitos** Studio Nippon - **Impressão** W. Roth & Cia. Ltda. - **Distribuição** Brasil: DINAP / Portugal: Distribuidora Jardim Lda. - **ELETRÔNICA TOTAL** (ISSN 0103 - 4960) é uma publicação mensal da Editora Saber Ltda. **Redação, administração, publicidade e correspondência:** R. Jacinto José de Araujo, 315/317 - CEP 03087-020 - São Paulo - SP - Brasil - Tel.: (011) 296-5333. **Números atrasados:** pedidos à Caixa Postal 14.427 - CEP 02199-970 - São Paulo - SP, ao preço da última edição em banca mais despesas postais.

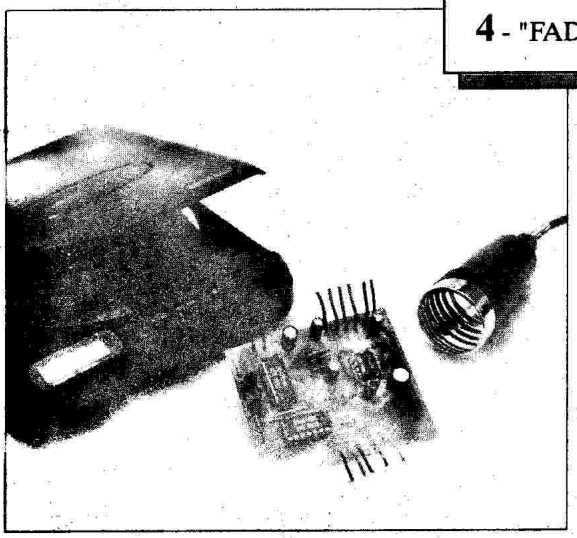
ANER

ANATEC

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

CAPA

4 - "FADER" integrado para microfone



MONTAGENS

43 - Abajur de raios
47 - Oscilador em contrafase para transdutor piezoelétrico
49 - Sintonizador de FM em ponte
51 - Gratauto - Gravador telefônico autônomo

DIVERSOS

7 - Conheça o 4047
14 - Correio do Leitor
16 - Sintonizando ondas curtas
54 - Amperímetro de fio quente
61 - Enciclopédia Eletrônica Total (fichas de nº 195 a 198)

TEORIA

18 - Como fazer quando a montagem não funciona
23 - Passado, presente e futuro da eletrônica
25 - Curso de reparação para iniciantes - 12ª Lição

MINIPROJETOS

56 - Máquina de choques
57 - Campainha multi-tonal
59 - Microfone de baixa impedância

"FADER"
Integrado para microfone

Newton C. Braga

Eis um recurso que não pode faltar nas emissoras de rádio, sistemas de som, public-address ou estúdios de gravação de amadores ou profissionais: um Fader. Este aparelho faz com que automáticamente o som de fundo seja cortado quando se fala diante de um microfone, e o som deste microfone é que passa a ser reproduzido. Ao se parar de falar, o som de fundo volta ao normal.

Um Fader (ou redutor automático de volume) é um aparelho importante para os que operam emissoras de rádio, estúdios de gravação ou sistemas de alto-falantes, pois ele elimina a necessidade de se abaixar ao mesmo tempo o volume de um canal e levantar o de outro num misturador para se ter o som de um microfone abaixando assim a música de fundo.

O aparelho que descrevemos faz isso automáticamente, operando com o próprio som do microfone.

A principal característica do aparelho que deve ser ressaltada é que ela não usa relés e tem saída estéreo, mesmo utilizando-se um único microfone.

Com ajuste de sensibilidade ele também possui um bom pré-amplificador para o microfone o que facilita ainda mais sua utilização num estúdio.

Usando apenas integrados de fabricação nacional, ele é fácil de montar e tem um baixíssimo consumo o que permite realizar sua alimentação até mesmo com pilhas comuns.

O circuito tem ainda um indicador da ação de Fader através de LEDs. Quando o LED verde está aceso, temos a música de fundo ou programa normal. Ao se falar no microfone temos o acionamento do LED vermelho e a entrada do sinal do próprio microfone e o corte do fundo musical.

CARACTERÍSTICAS

- Tensão de alimentação: 12 V
- Consumo: 20 mA (tip)
- Impedância do microfone: 200 a 20 000 Ω
- Ganho do pré-amplificador: 40 dB (tip) - ajustável

COMO FUNCIONA

Na figura 1 temos um digrama de blocos do aparelho o qual servirá como orientação para a análise do princípio de funcionamento do Fader.

Na operação normal, os sinais de áudio de uma fonte externa (gravador, pré-amplificador, etc) são aplicados nas entradas D e E e passando pelas chaves CMOS de um 4066, aparecem nas saídas D e E.

O circuito integrado SD4066BE (SID) consiste em 4 chaves analógicas/digitais que nada mais são do que transistores de efeito de campo que podem conduzir bidirecionalmente os sinais e assim operar com o áudio deste circuito.

Na operação com sinais de áudio deve ser usada fonte simétrica, conforme mostra a figura 2, pois os sinais apresentam excursões negativas.

No entanto, se utilizarmos um pré-amplificador com operacional alimentado por fonte não simétrica,

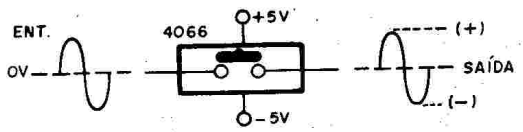


Fig. 2
Operação no modo analógico puro, com fonte simétrica.

os sinais não terão excursões para abaixo do zero volt, conforme mostra a figura 3 e assim a chave 4066 pode operar polarizada sem fonte simétrica.

A passagem do sinal por estas chaves é comandada pelo nível lógico dos terminais de controle, no caso os pinos 13, 6, 5 e 12.

As chaves que deixam passar os sinais da música de fundo são ativadas na ausência de sinal na entrada do microfone porque no pino 2 do integrado CI-2 (4093) temos um nível baixo, e atuando como inversor, ele aplica via pino 3 um sinal positivo aos terminais de controle 13 a 6 da chave 4066.

Nestas condições, o pino 11 do 4093, pela sucessiva série de inversões de níveis lógicos, apresenta nível baixo o que faz acender o LED2. O LED1 nestas condições

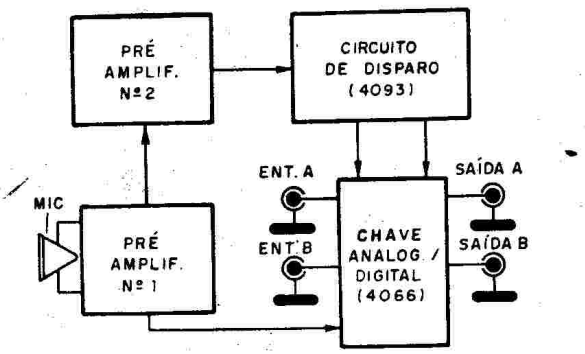


Fig. 1
Diagrama de blocos do aparelho.

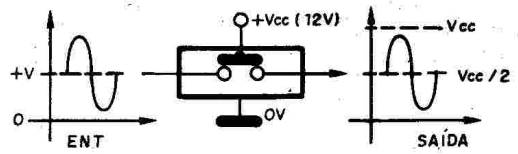


Fig. 3
Operação no modo analógico com fonte simples.

estará apagado pois o pino 10 do CI-2 se encontra no nível alto. Quando falamos diante do microfone ligado ao pino 2 do CI-1 via C1 e R1, o seu sinal é amplificado aparecendo no pino 1 do CA1458, um duplo amplificador operacional da SID.

O ganho desta etapa é dado por P1 e pode chegar aos 40 dB, devendo ser ajustado de modo a se obter boa excitação para as chaves digitais do 4066 sem problemas de distorção.

As chaves 4066 apresentam uma resistência da ordem de 150 Ω quando em condução e praticamente infinita quando abertas, não devendo operar com sinais intensos.

Temos então na saída correspondente ao pino 1 do CI-1 um sinal de áudio amplificado que serve para duas finalidades: uma é a aplicação da saída, via chaves digitais.

A segunda é para excitação do comutador, passando inicialmente por uma nova etapa de amplificação que consiste na segunda metade do CI-1.

O ganho desta etapa é controlado por P2 que permite encontrar o ponto que dispara o sistema comutador formado por CI-2.

Quando aparece o sinal amplificado no pino 7 de CI-1 ele passa via C5 a um sistema retificador formado por D2 e D1 e em seguida ao filtro formado por C4. Quando a tensão em C4 atinge um valor suficientemente elevado em presença do microfone, CI-2a comuta e com isso todas as demais portas do 4093 que funciona como inversor.

Isso é suficiente para levar a saída de CI-2a ao nível baixo e de CI-2b ao nível alto, comutando-se assim os sinais que passam pelo 4066 (CI-3).

O sinal de fundo das entradas E e D são cortados e a saída do pré-amplificador CI-1a é conectada as saídas E e D do 4066. Temos então a passagem do sinal do microfone para o circuito externo.

Quando o sinal do microfone é interrompido, C4 em conjunto com R4 apresenta certa inércia, o que faz com que a comutação seja feita novamente de modo muito rápido. Isso evita que os cortes ocorram nos intervalos entre as palavras.

Para que as entradas E e D sejam ligadas novamente à saída, precisamos de 1 ou 2 segundos, tempo suficiente para que C4 se descarregue

LISTA DE MATERIAL

Semicondutores:
CI-1 - CA1458 - amplificador operacional duplo - SID
CI-2 - SD4093BE - circuito integrado CMOS - SID
CI-3 - SD4066BE - circuito integrado CMOS - SID
D1, D2 - 1N4148 - diodos de silício
LED1, LED2 - LEDs vermelho e verde comuns
Resistores: (1/8 W, 5%)
R1 a R3 e R5- 47 kΩ - (amarelo, violeta, laranja)
R4 - 470 kΩ - (amarelo, violeta, amarelo)
R6, R7 - 1 kΩ - (marrom, preto, vermelho)
P1 - 1,5 MΩ - potenciômetro (lin ou log)
P2 - 1 MΩ - potenciômetro (lin ou log)
Capacitores: (eletrolíticos para 16 V ou mais)
C1 - 10 µF - eletrolítico
C2 - 47 µF - eletrolítico
C3 - 22 µF - eletrolítico
C4 - 10 µF - eletrolítico
C5 - 4,7 µF - eletrolítico
C6 - 100 µF - eletrolítico
Diversos: placa de circuito impresso, caixa para montagem, jaques RCA, fios blindados, botões para os potenciômetros, fios, solda, etc.

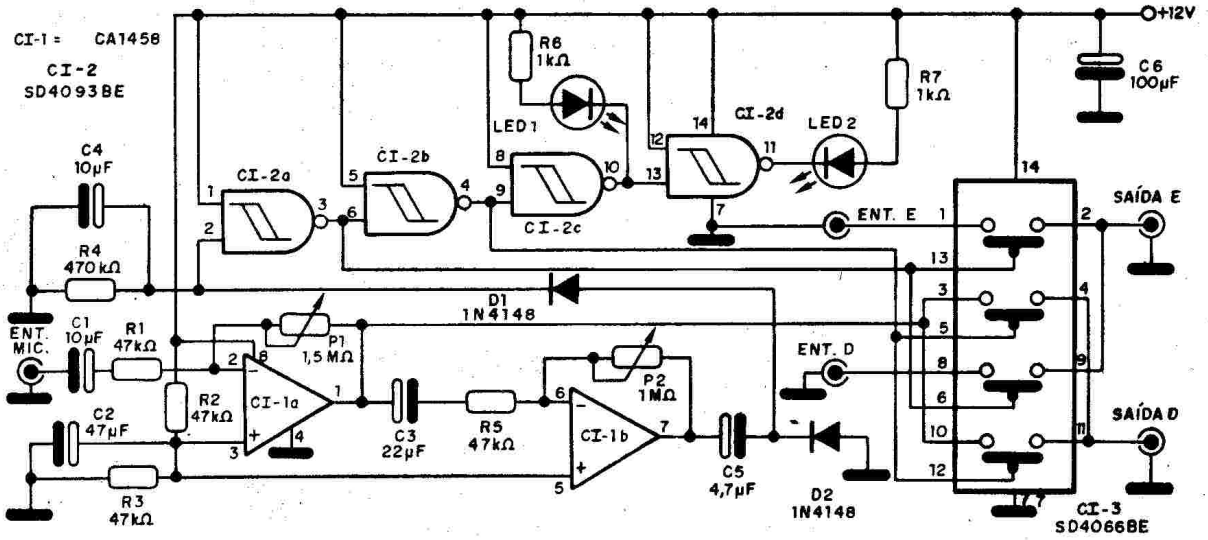


Fig. 4 – Diagrama completo do aparelho.

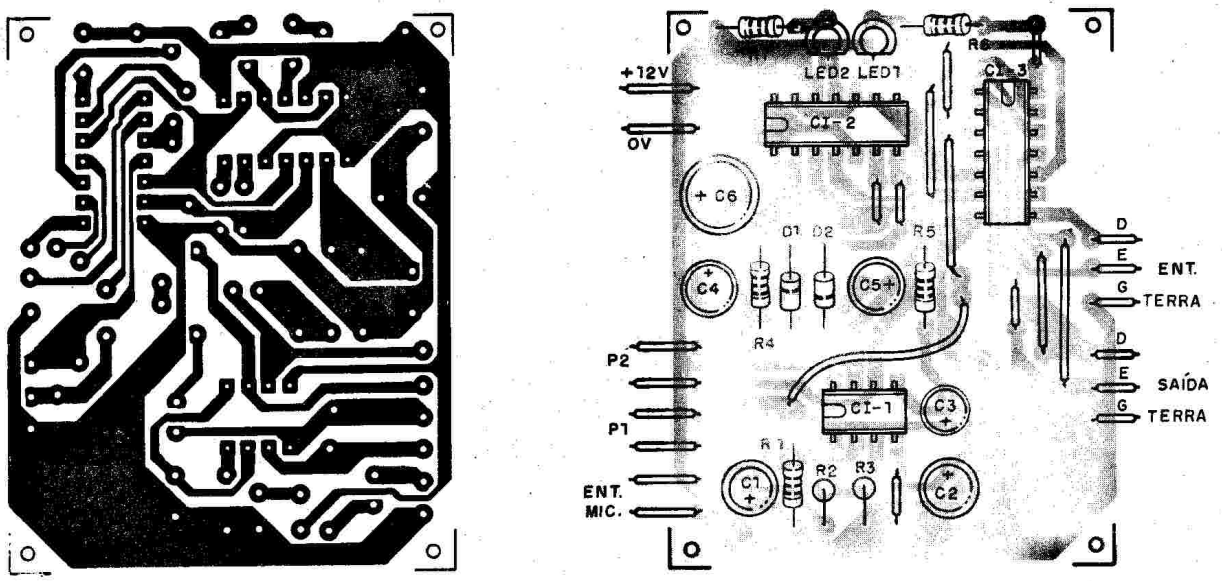


Fig. 5 – Placa de circuito impresso.

via R4 e a entrada de CI-2a volte ao nível baixo. Nesta comutação, o LED2 que estava aceso apaga, e acende o LED1.

A alimentação do circuito pode ser feita com tensões entre 9 e 12 V. Observamos entretanto que, como se trata de circuito que opera com sinais de áudio de pequena intensidade e existem etapas de ganho elevado, há uma certa sensibilidade a ruídos que deve ser levada em conta ao se montar o aparelho. Fios blindados, com excelente filtragem, ligações curtas e caixa de metal são alguns pontos a serem considerados.

MONTAGEM

Na figura 4 temos o diagrama do aparelho, sem incluir a fonte de alimentação. A disposição dos componentes numa placa de circuito impresso é mostrada na figura 5. Sugerimos a utilização de soquetes para os circuitos integrados e de ligações curtas com cabos blindados para as entradas e saídas de sinais. Jaques de acordo com o equipamento a ser usado em conjunto devem ser previstos, como por exemplo os tipos RCA que são os mais comuns. Os eletrolíticos são para 16 V ou mais e os diodos admitem equivalentes como o 1N914.

Na figura 6 temos uma sugestão de fonte de alimentação caso, não sejam usadas pilhas (6 ou 8 pequenas). O integrado não precisa de radiador de calor dado o pequeno consumo do circuito, e o eletrolítico maior deve ter uma tensão de trabalho de pelo menos 25 V. O transformador tem enrolamento primário de acordo com a rede local e secundário de 12+12 V com 200 mA ou mais de corrente.

PROVA E USO

Ligue a saída do Fader à entrada de um amplificador e coloque o amplificador a médio volume. Se usar um microfone de eletreto ele deve ser polarizado conforme mostra a figura 7.

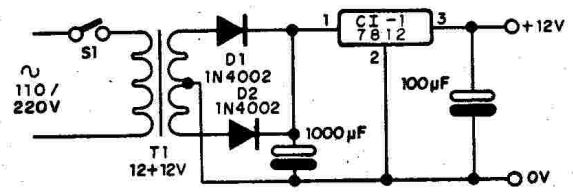


Fig. 6 Sugestão de fonte de alimentação.

Ligue nas entradas E e D uma fonte de música de fundo como por exemplo a saída de um receiver ou de um pré-amplificador ligado a um gravador ou toca-discos. Ajuste o nível do sinal para uma reprodução sem distorção na própria fonte de sinal externo.

Em seguida, falando diante do microfone, ajuste P2 para obter a comutação do sinal. P1 deve estar na posição média.

Obtido o ponto de disparo continue falando e ajuste P1 para que o som do microfone saia com o mesmo volume que o obtido para a música de fundo na comutação, e sem distorções. Reajuste P2 para que ao falar diante do microfone ocorra a comutação.

Se quiser alterar o tempo de resposta ou comutação mude de valor o capacitor C4. Valores entre 2,2 e 47 µF podem ser experimentados. Os ajustes vistos servem tanto para a prova como para o uso do Fader.

Comprovado o funcionamento do aparelho é só fechá-lo em sua caixa e usá-lo. Se ocorrerem roncos verifique as blindagens e aterramentos dos fios de sinal.

Se ocorrerem distorções, verifique se não há saturação da chave 4066 por sinal muito forte de entrada. Reduza a intensidade do sinal se necessário □

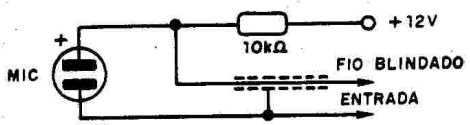


Fig. 7 Usando microfone de eletreto.

Conheça o 4047

Luis Fábio C. Pinho

Abordamos nesta edição mais um integrado da família CMOS. O CI 4047 consiste num multivibrador astável-monoestável com vários sinais de controle e saídas simétricas, além de redisparo em transições positivas ou negativas. A possibilidade de uso em projetos com aplicações digitais é imensa pois além de gerar seu próprio clock o chip possui seu próprio flip-flop para divisão de freqüência. Venha conhecer conosco o funcionamento e as aplicações práticas do 4047.

Em eletrônica digital é muito comum o uso de multivibradores. Esses multivibradores são três: os biestáveis, os astáveis e os monoestáveis. Os multivibradores biestáveis são circuitos que possuem apenas dois estados estáveis (que não mudam), podendo ficar indefinidamente em qualquer deles "0" ou "1". Um circuito que não possui estado estável, ou seja, possui suas saídas se alterando constantemente é denominado astável. Um exemplo típico de multivibrador astável é um gerador de onda quadrada que fica com suas saídas ora em nível baixo, ora em nível alto.

Monoestável significa um estado estável (que não muda). Esse circuito usualmente possui um nível lógico na saída, e com a aplicação de um pulso, sua saída muda de nível e permanece assim dependendo de uma constante RC externa. Um temporizador é um circuito monoestável. ele fica em nível temporizado e depois volta ao estado inicial ao fim da temporização.

Um circuito integrado muito utilizado em aplicações astáveis-monoestáveis é o 555 que por suas características e seu baixo custo, possui ampla aceitação para os projetistas. Uma das vantagens do CI 4047 é que ele tanto pode ser utilizado no modo astável, como monoestável com freqüência ou largura de pulso na saída definida por apenas dois componentes. Um 4047 contém um flip-flop divisor por dois, que fornece em duas saídas simétricas o mesmo sinal de clock gerado, mas com métade da freqüência original. Essas e outras características tornam o 4047 mais "preciso" que o 555.

CARACTERÍSTICAS PRINCIPAIS

- Invólucro DIL de 14 pinos - série 40XX CMOS
- Tensão de alimentação (Vdd): 3 a 15 V (18 V para série B)
- Aplicação astável ou monoestável
- Duas saídas complementares bufferizadas
- Possibilidade de inibição dos pulsos e reset externo.
- Clock determinado por apenas dois componentes
- Freqüência máxima de operação: 8 MHz (Vdd=15 V)

COMO FUNCIONA

Na figura 1 temos a pinagem e um diagrama lógico de blocos do integrado. Como usualmente para CIs da família CMOS, a tensão de alimentação deve situar-se entre 3 e 15 V, e é aplicada aos pinos 14 (Vdd) e 7 (terra).

Um multivibrador astável de baixa potência em conjunto com uma rede RC externa gera o sinal de clock

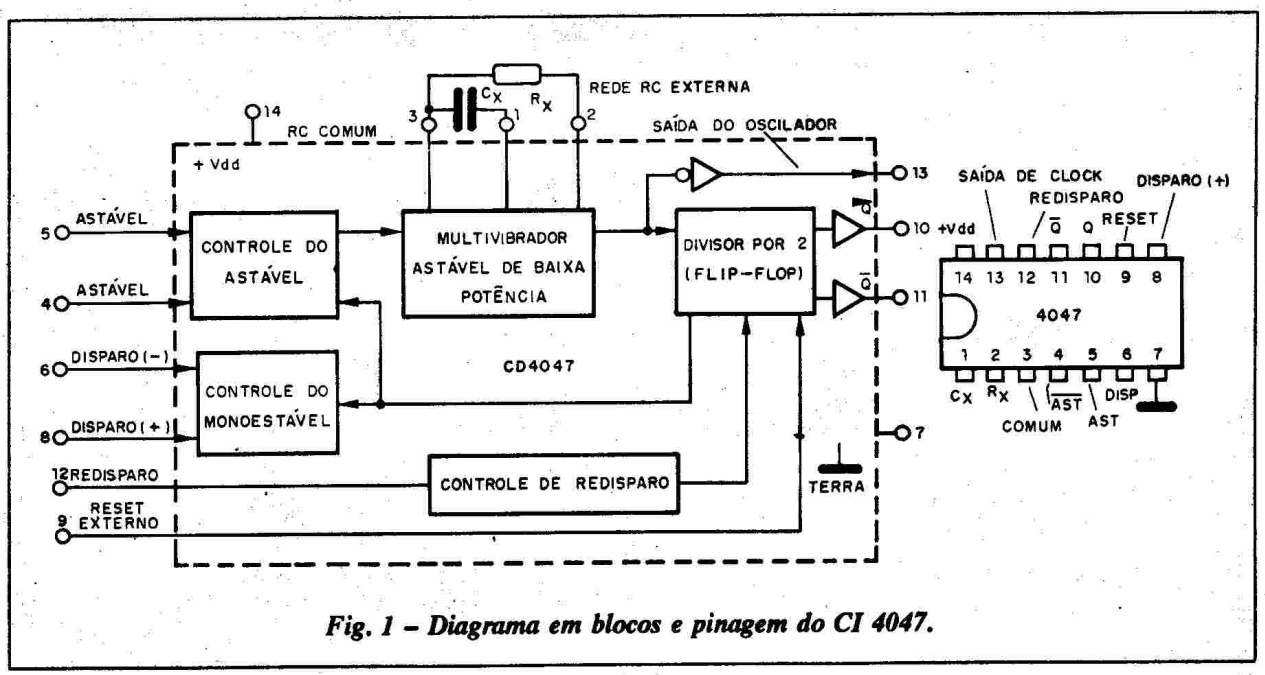


Fig. 1 – Diagrama em blocos e pinagem do CI 4047.

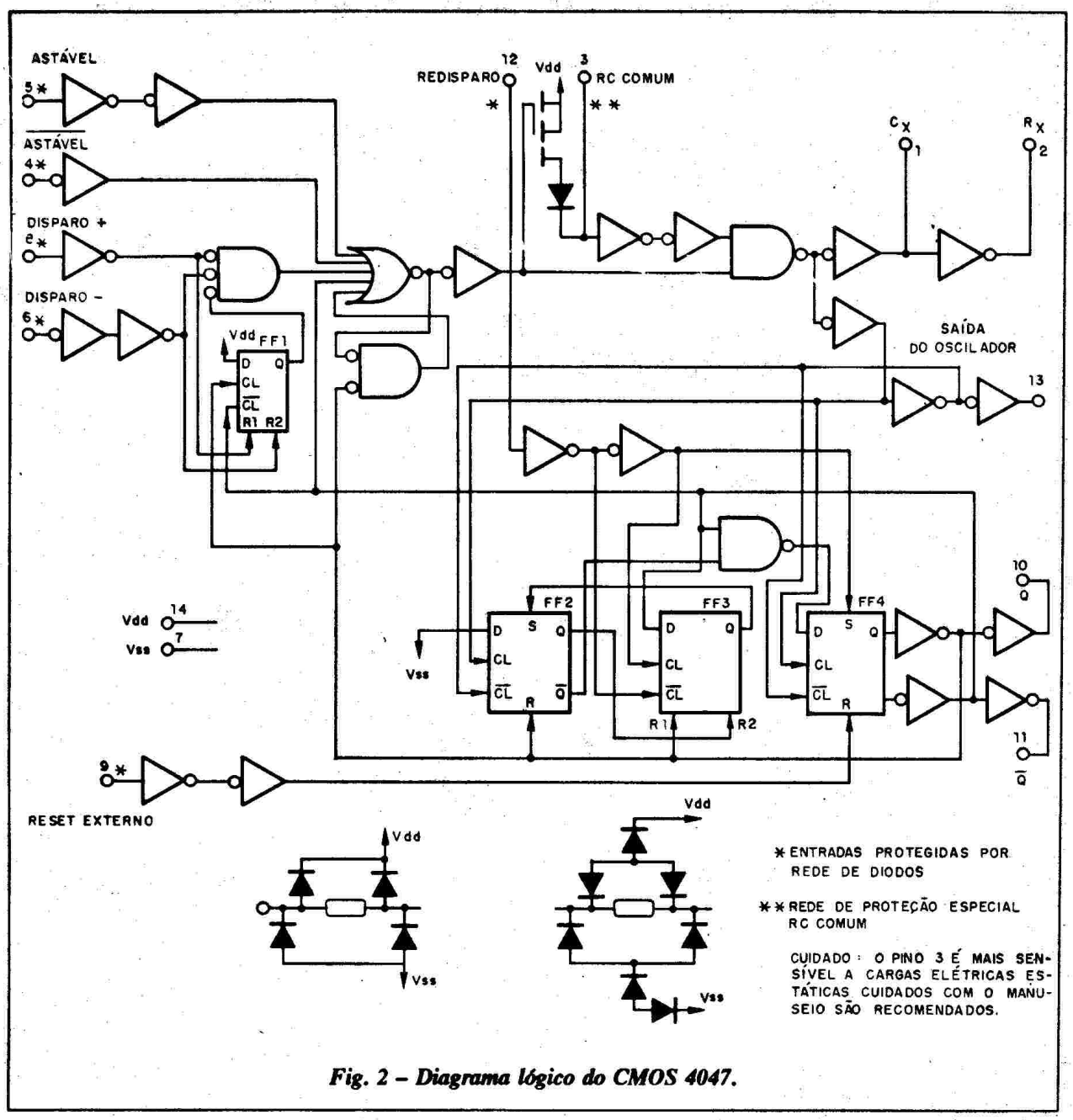


Fig. 2 – Diagrama lógico do CMOS 4047.

interno do chip, que simultâneamente, é aplicado ao divisor de freqüência (flip-flop) disponível no pino 13 para sincronismo com outros CIs. Após o flip-flop temos este sinal de clock com freqüência dividida por dois, mas com saídas simétricas (complementares). O pino 10 é a saída Q e o pino 11, a sua inversão, $\overline{Q}$.

Veja então que podemos monitorar todas as três saídas e usá-las para excitar outro integrado que necessite de clock ou saídas simétricas.

Para controlar o modo de funcionamento como astável temos os pinos 5 e 4. Os pinos 6 e 8 controlam a largura dos pulsos de saída quando o integrado é utilizado como monoestável.

A freqüência do gerador de clock interna é determinada por um resistor RX (ligado entre os pinos 2 e 3) e um capacitor Cx (ligado entre os pinos 1 e 3). O circuito integrado contém ainda uma entrada de redisparo (pino 12) e um reset externo (pino 9) que provoca um nível baixo no pino 10 (saída Q) toda vez que permanecer em nível lógico alto.

Na figura 2 temos o diagrama lógico do 4047. A tabela I mostra os parâmetros típicos.

O 4047 COMO MULTIVIBRADOR ASTÁVEL

É muito fácil utilizar o integrado na configuração astável. A figura 3 mostra como conectar seus pinos para que o CI apresente formas de ondas quadradas e complementares nos pinos 10 e 11.

O pino 13 fornece os pulsos de clock determinados pelo resistor RX e pelo capacitor Cx.

Lembre-se que a freqüência das saídas Q e $\overline{Q}$, pinos 10 e 11 respectivamente, contém a metade da frequência do pino 13 (clock). Em modo astável é aconselhável manter o pino 5 (astável) em nível "1" e o pino 4 ($\overline{\text{astável}}$) em qualquer um dos níveis lógicos.

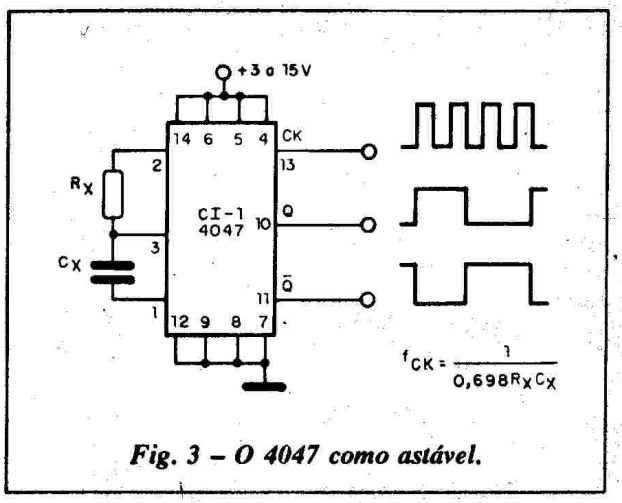


Fig. 3 – O 4047 como astável.

A fórmula para cálculo da freqüência de saída é dada por:

$$\text{fclock} = \frac{1}{0,698 \cdot Rx \cdot Cx}$$

disponível no pino 13, onde:
fclock - freqüência de clock (Hz)
Rx - resistor em ohms (Ω)
Cx - capacitor em farads (F)

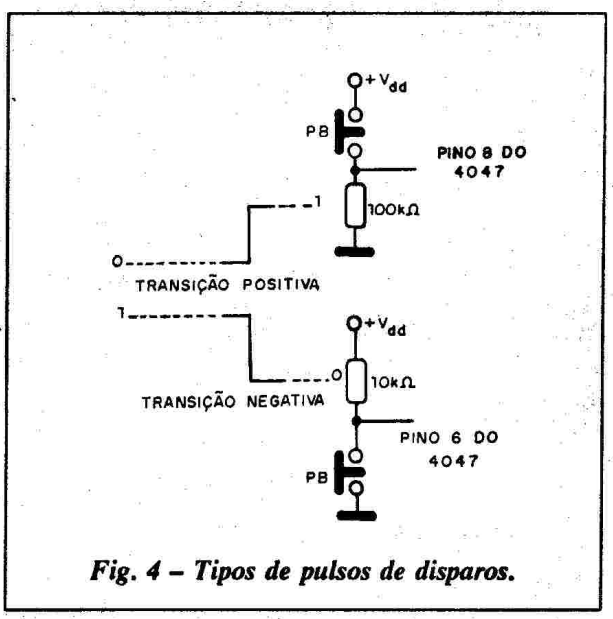


Fig. 4 – Tipos de pulsos de disparos.

Para obter a freqüência nos pinos 10 e 11 basta dividir esse valor por dois. Por exemplo, com Rx = 1 kΩ e Cx = 1 µF, teremos uma freqüência de clock no pino 13 em volta dos 1430 Hz e no pino 10 ou 11; 745 Hz.

O 4047 COMO MULTIVIBRADOR MONOESTÁVEL

Nesse modo de operação deve-se manter o pino 5 (astável) em nível "0" e o pino 4 (astável) em nível "1" O circuito integrado pode ser disparado por transições positivas (um pulso de "baixo" para "cima") ou transições negativas (de "cima" para "baixo"), figura 4.

A figura 5 mostra um exemplo de monoestável com disparo na transição positiva. A entrada de disparo (+) pino 8 recebe o pulso, enquanto a outra entrada de disparo (-) pino 6 fica aterrada. Ao receber o pulso de disparo, a saída Q (pino 10) que encontrava-se em nível "0" vai para nível "1" e permanece nessa situação dependendo dos valores de Rx e Cx.

Para disparo com pulsos de transição negativa temos o circuito da figura 6, onde notamos a troca de funções dos pinos 6 e 8 do 4047. Para redisparo do componente deve-se aplicar um pulso de transição positiva simultâneamente no pino 8 e na entrada de redisparo (pino 12), mantendo-se o pino 6 em nível baixo.

A fórmula para cálculo da duração dos pulsos de saída na configuração monoestável é:

$$\text{fpulsos} = \frac{1}{2,5 \cdot RX \cdot CX}$$

onde:
fpulsos - Hz = 1 / tpulsos
Rx - em ohms (Ω)
Cx - em farads (F)

Assim, se quisermos um pulso de saída do monoestável de 2 minutos, basta colocarmos um capacitor Cx de 4,7 µF e um resistor Rx de 10 MΩ. É claro que a precisão vai depender dos componentes usados.

Circuitos que podem servir para utilidades gerais como base para montagens mais complexas são mostrados a seguir. A única ressalva comentada pelos fabricantes é que o 4047 é bem mais sensível a cargas estáticas que outros integrados CMOS. Por isso, tenha cuidado com o manuseio do chip.

SÍMBOLO	PARÂMETRO	VALOR MÍNIMO	VALOR TÍPICO	VALOR MÁXIMO	UNIDADE
V_{DD}	Tensão de alimentação	3	12	18	V
I_{DD}	Corrente quiescente	12	18	52	µA
F_{CK}	Frequência de Clock Int.			8	MHz
I_S	Corrente por saída (pinos 10 e 11)	3,3	18	24	mA
T_{pHL}	Tempo de atraso de propagação		35	180	nS

Tabela 1 – Parâmetros típicos.

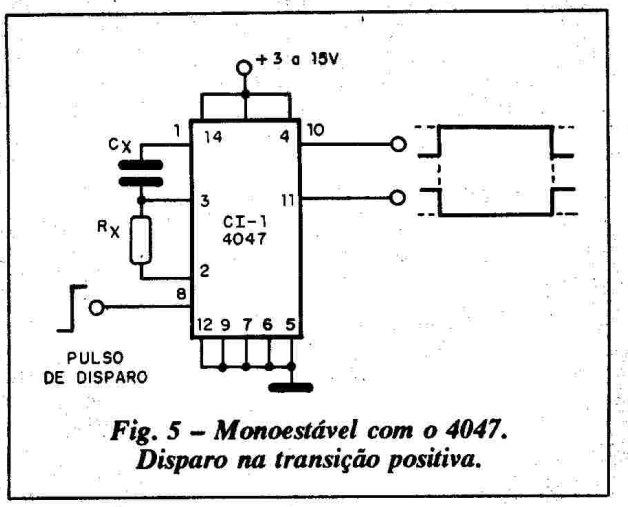


Fig. 5 – Monoestável com o 4047. Disparo na transição positiva.

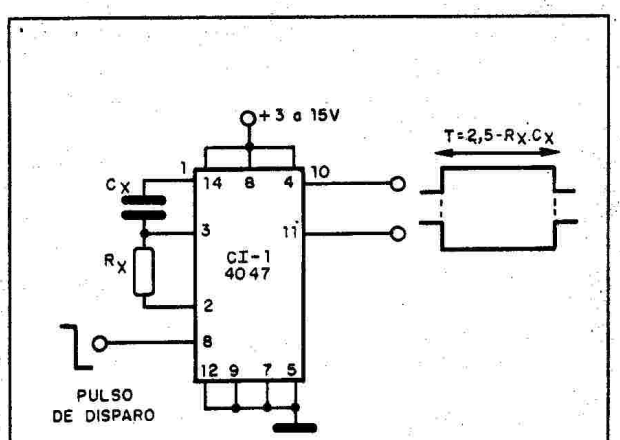


Fig. 6 – Monoestável com disparo na transição negativa.

1. GERADOR DE CLOCK TRI-CANAL

Na figura 7 temos nossa primeira aplicação prática. O CI 4047 é usado como multivibrador astável e possui freqüência de clock em torno dos 10 Hz.

Nos pinos 10 e 11 temos 5 Hz quadrados e simétricos que podem excitar com perfeição outro integrado CMOS, ou mesmo TTL. A alimentação deve situar-se entre 3 e 15 V e alterações no valor da freqüência de saída podem ser obtidas mexendo-se com os valores de R1 e C1.

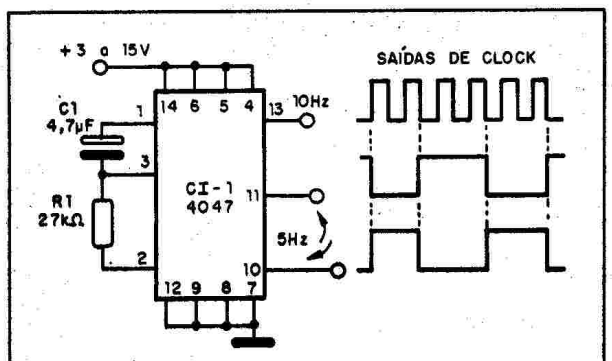


Fig. 7 – Gerador de clock tri-canal com o 4047.

2. MINUTERIA DE 5 MINUTOS

Um simples temporizador de curta duração é mostrado na figura 8. Pressionando-se o push-buttom PB1 temos o disparo do CI 4047 que provoca a condução do transistor Q1. Com isso, temos o acionamento do relé que comuta seus contatos, alimentando a carga.

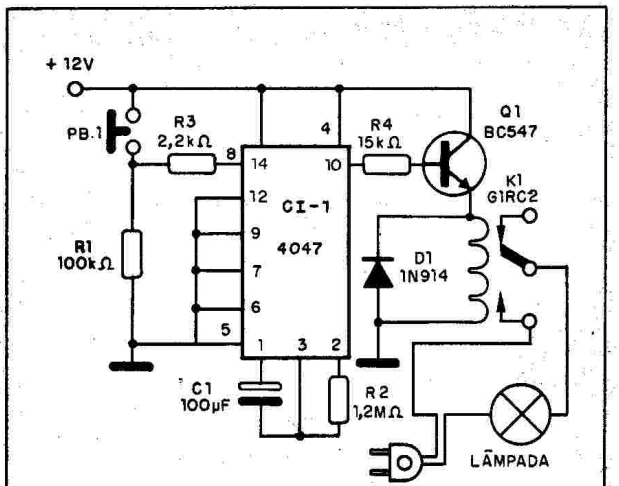


Fig. 8 – Minuteria de 5 minutos.

Como exemplo da aplicação sugerimos o uso da minuteria em temporização de produtos culinários. O tempo de temporização pode ser alterado variando-se R2 e C1.

3. PISCA-PISCA SIMÉTRICO DUPLO

Um simples pisca-pisca com saídas simétricas é dado na figura 9. O potenciômetro P1 permite o ajuste nas piscadas numa faixa entre 1 Hz e pouco mais de 15 Hz.

Para aplicações recreativas o circuito é mais recomendado. A versão dada utiliza dois LEDs por saída, mas

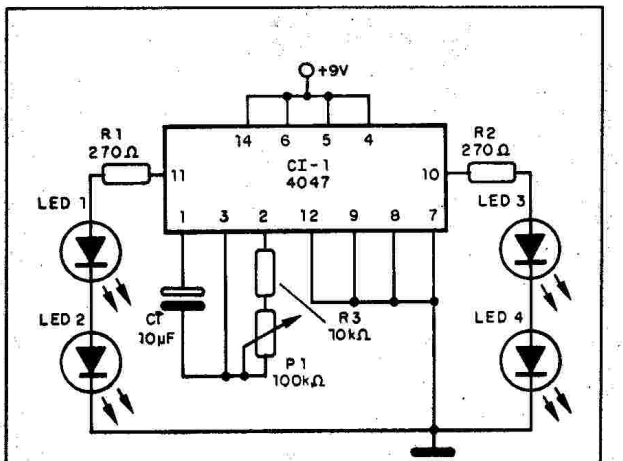


Fig. 9 – Pisca-pisca simétrico com o 4047.

nada impede que você utilize interfaces para o aumento do número de LEDs.

4. DISCRIMINADOR DE FREQÜÊNCIA

Uma aplicação mais avançada com o 4047 é a mostrada na figura 10. Uma forma de onda de freqüência variável é aplicada ao pino 8 (disparo positivo), que pode produzir pulsos constantes dentro de cada faixa de transição positiva.

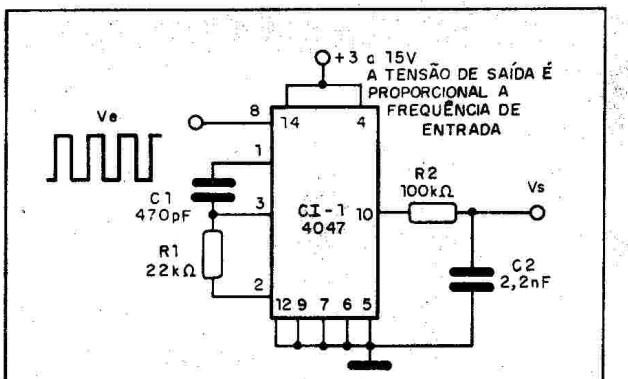


Fig. 10 – Discriminador de freqüência (conversor tensão-freqüência)

O pulso resultante da saída é integrado pelo resistor R2 e pelo capacitor C2 sendo a amplitude de saída proporcional a freqüência de entrada.

5. FILTRO PASSA BAIXAS

O circuito da figura 11 só deixa que passe para a saída sinais com freqüências inferiores a 10 kHz, cortando as demais.

Através do resistor R1 e do capacitor C1 calculamos a freqüência de corte superior do filtro.

O 4047 compara a freqüência de entrada com a sua própria, determinada por R1, C1.

Ele, então, produz pulsos de saída sempre inferiores a freqüência de corte (10 kHz).

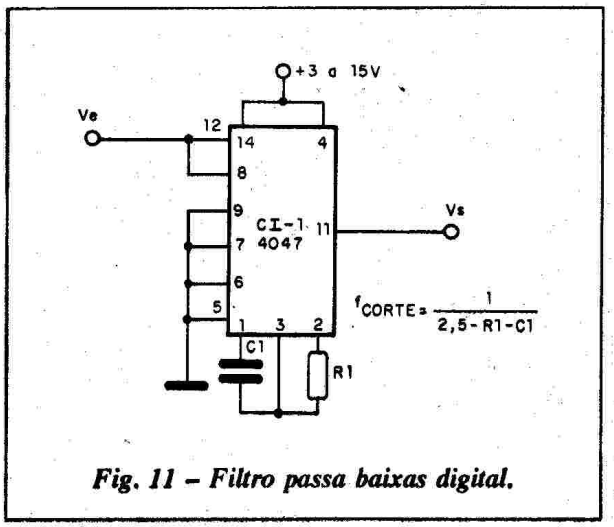


Fig. 11 – Filtro passa baixas digital.

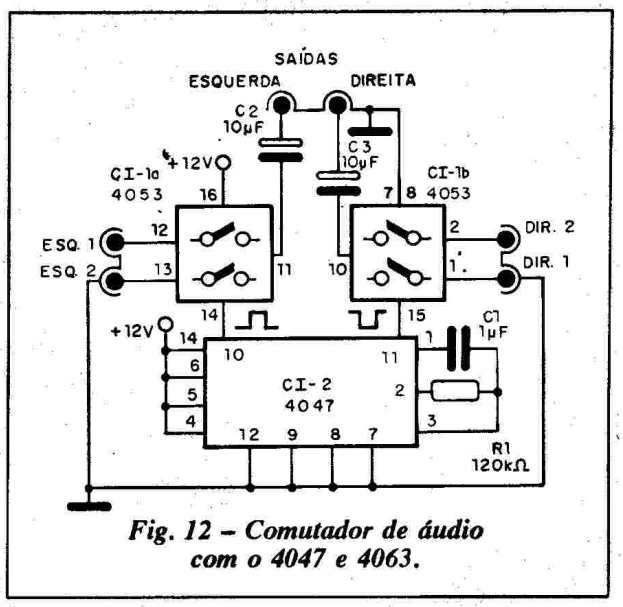


Fig. 12 – Comutador de áudio com o 4047 e 4063.

6. COMUTADOR DE ÁUDIO DIGITAL

Nossa última aplicação prática é dada na figura 12: um circuito que alterna dois sinais de áudio diferentes numa velocidade bem rápida. O CI 4047 produz seus pulsos de saída simétricos que excitam duas chaves do CI 4053.

Com a alteração dos níveis, temos a seleção das chaves digitais do 4053, que então comutam os dois sinais de áudio. Sugerimos essa aplicação em projetos de misturadores de som.

MANUTENÇÃO CORRETIVA

Em aparelhos comerciais que usam o CI 4047 é muito fácil o dignóstico de um problema se o mesmo for ocasionado pelo próprio integrado.

Para isso meça as formas de onda nos seus pinos 10, 11 e 13 e descubra os estados dos pulsos. De acordo com os exemplos citados, será fácil chegar a conclusão se o problema está no CI. Em aplicações como monoestáveis você poderá isolar o circuito de disparo e fazer isso de outra forma, averiguando assim a origem da falha.

CONCLUSÃO

Acreditamos que agora você mesmo já possa projetar circuitos utilizando o CI 4047. devido a falta de literatura técnica disponível e também acessível, aconselhamos a coleção em fichários de todos os artigos desta série.

Com isso o leitor terá um arquivo técnico de informações mais diversificado e, com o tempo, dominará o modo de operação de muitos componentes; aliás, fator muito importante nos dias de hoje.

BIBLIOGRAFIA

- RCA COS/MOS INTEGRATED CIRCUITS MANUAL - 1989
- CMOS COOKBOOK - DONALD LANCASTER - 1986
- HIGH RELIABILITY INTEGRATED CIRCUITS - RCA - 1990

Escolas Internacionais do Brasil

As Escolas Internacionais são uma organização educacional moderna e eficiente

Desde que aqui se estabeleceu sob a supervisão e orientação das "International Correspondence Schools" vem acumulando experiência e desenvolvendo técnicas específicas do ensino a distância. Totalmente adaptada à realidade brasileira, ministra cursos rápidos, dinâmicos e atualizados, que se destacam não só pela objetividade do conteúdo, como pelos critérios didáticos empregados. Ao fazer um dos cursos das **Escolas Internacionais**, você tem a ***GARANTIA*** de receber, em sua casa, lições sempre atualizadas e o acompanhamento de professores, educadores e técnicos que levarão até você conhecimentos indispensáveis para uma formação profissional adequada.

CURSO de ELETRÔNICA, RÁDIO, ÁUDIO e TV



Curso completo, seu programa de estudo segue o padrão estabelecido pela "International Correspondence Schools" dos Estados Unidos. Além do programa teórico você terá oportunidade de praticar por meio de experiências riquíssimas. Seguindo as instruções você montará, com facilidade, um aparelho sintonizador AM/FM estéreo. (Opcional).

ROTEIROS PARA MONTAGEM DE NEGÓCIOS

Para abrir uma empresa e garantir o sucesso do empreendimento são necessários organização, conhecimentos do mercado e das rotinas do negócio. Tudo fica bem mais fácil quando você tem à sua disposição um roteiro elaborado por consultores de alto nível, com linguagem acessível, que lhe explicam com detalhes como fazer pesquisa de mercado, previsão de investimentos, fluxo de caixa, controle dos estoques e do lucro e até o layout das instalações, além de estudo completo de organização e método e relação de equipamentos com endereço de fornecedores para cada tipo de negócio. Faça um bom investimento com lucro certo. Peça seu roteiro e monte seu negócio com confiança nos resultados.

Sob licença da DECALOG BUSINESS DEVELOPMENT

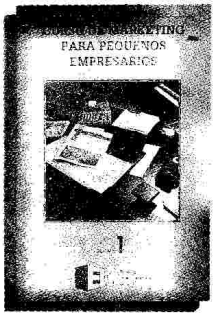
SUA GRANDE CHANCE ESTÁ AQUI:

102 - Agência de Cobranças; 103 - Agência de Publicidade; 104 - Comércio Exterior; 111 - Consultoria Imobiliária; 123 - Escritório de Representação; 132 - Videolocadora; 209 - Casa Lotérica; 211 - Depósito de Bebidas; 212 - Depósito de Materiais para Construção; 213 - Distribuidora de Produtos Alimentícios; 215 - Lanchonete; 223 - Loja de Materiais Elétricos; 308 - Confecções em Geral; 309 - Indústria de Cosméticos; 314 - Fábrica de Fiber Glass; 315 - Gráfica; 317 - Fábrica de Macarrão; 325 - Fábrica de Sabonete, Sabão e Produtos de Limpeza; 327 - Fábrica de Sacos Plásticos; 330 - Fábrica de Vassouras; 331 - Fábrica de Velas.

CURSO de

MARKETING

Conhecimentos sobre a aplicação prática das técnicas de marketing são indispensáveis para garantir o sucesso de sua empresa. E o seu próprio! Aprenda como ganhar mais dinheiro e melhorar as oportunidades para o seu negócio fazendo o Curso de Marketing das Escolas Internacionais do Brasil: Pesquisa de mercado, o consumidor, o produto certo na hora e local certos e muitos outros assuntos de grande importância para as atividades da empresa são apresentados neste curso, redigido numa linguagem de fácil compreensão por profissionais de reconhecida capacidade, com gráficos e exemplos práticos.



CURSO de

DIREÇÃO e ADMINISTRAÇÃO de EMPRESAS

Administrar uma empresa é tarefa que envolve conhecimentos e segurança. Este é um curso destinado a formar profissionais para uma administração eficiente, abrangendo todas as áreas de risco para o controle total dos negócios: Recursos humanos, administração do tempo, contabilidade, finanças, informática, técnicas para preparar reuniões, técnicas de negociação, vendas, gerência de produção, como tornar-se um bom executivo, além de vários outros temas importantes que farão de você um administrador qualificado para tomar as melhores decisões e destacar-se dos demais.

O que o futuro lhe reserva

Você pode preparar-se para um emprego melhor, salários mais altos, uma carreira nova cheia de prestígio, ou ainda para sua independência, estabelecendo-se por conta própria. Para cada aspiração as **Escolas Internacionais** têm um meio rápido para realizá-la. Com o método de ***estudo independente e orientado*** que desenvolvemos, você aprenderá através dos melhores materiais de estudo e com os melhores professores. Não perca mais tempo. Comece hoje mesmo o estudo de um curso **EI**, enviando-nos seu pedido de matrícula. Avalie a qualidade do material. Caso ele não seja do seu agrado você tem 30 dias para devolvê-lo e receber seu dinheiro de volta.

uma empresa **CIMCULTURAL**

Escolas Internacionais do Brasil
Sede: Rua Deputado Emílio Carlos, 1257
Correspondência: Caixa Postal 6997 - CEP 01064-970 - São Paulo - SP
Central de Atendimento: Fone: (011)703-6229 - FAX: (011) 702-5398

Desejo matricular-me no curso de: _____ *Indique abaixo as condições e forma de pagamento.*

ET-51

ELETRÔNICA, RÁDIO e TV
☐ 9 mensalidades atualizadas de Cr$257.600,00 (com o sintonizador AM/FM)
☐ 9 mensalidades atualizadas de Cr$156.800,00 (sem o sintonizador AM/FM)

MARKETING
☐ 1 mensalidade de Cr$ 218.400,00

ROTEIROS PARA MONTAGEM DE NEGÓCIOS
Nome do roteiro: _____
Nº do roteiro: _____
☐ 1 mensalidade de Cr$ 466.480,00

DIREÇÃO E ADMINISTRAÇÃO DE EMPRESAS
☐ 1 mensalidade de Cr$ 711.200,00
☐ 5 mensalidades atualizadas de Cr$162.400,00

FORMA DE PAGAMENTO:

☐ **REEMBOLSO POSTAL**
Pagarei a primeira mensalidade, mais a selagem, apenas ao receber as lições no correio.

☐ **CARTÃO DE CRÉDITO**
Nome do Cartão: _____
Nº do Cartão: _____
Validade: ____/____/____

GANHE 20%
Para pagamentos à vista (junto com o pedido).
Cheque Nº: _____
Vale Postal Nº: _____

Nome _____
Rua _____ Nº _____
CEP _____ Cidade _____ Est. _____
Data _____ Assinatura _____

Atenção: ● Para obter o desconto calcule 20% do preço a vista e envie o pagamento no valor líquido. ● Mensalidades atualizadas pela inflação. ● Gabinete e caixa acústica, no curso de Eletrônica, são opcionais.

INSTITUTO MONITOR

O CAMINHO PARA UM FUTURO MELHOR

Prepare-se para o futuro estudando na mais experiente e tradicional escola a distância do Brasil.

O Monitor é pioneiro no ensino a distância no Brasil. Conhecido por sua seriedade, capacidade e experiência, vem desde 1939 desenvolvendo técnicas de ensino, oferecendo um método exclusivo e formador de grandes profissionais, que atende às necessidades do estudante brasileiro. Este método chama-se **"APRENDA FAZENDO"**. Prática e teoria sempre juntas, proporcionando ao aluno um aprendizado integrado e de grande eficiência.

MUITOS CURSOS PARA VOCÊ ESCOLHER:

- ❑ ELETRICISTA INSTALADOR
- ❑ TELEVISÃO Pb e a CORES
- ❑ LETRISTA e CARTAZISTA
- ❑ CHAVEIRO
- ❑ FOTOGRAFIA PROFISSIONAL
- ❑ ELETRÔNICA, RÁDIO e TV
- ❑ CALIGRAFIA
- ❑ DESENHO ARTÍSTICO e PUBLICITÁRIO
- ❑ MONTAGEM e REPARAÇÃO de APARELHOS ELETRÔNICOS
- ❑ ELETRICISTA ENROLADOR
- ❑ SILK-SCREEN

CLASSES ESPECIAIS DE TREINAMENTO

O Instituto Monitor oferece, em sua sede à Rua dos Timbiras, 263, em São Paulo, treinamento especializado ministrado por professores com grande experiência nas áreas de:

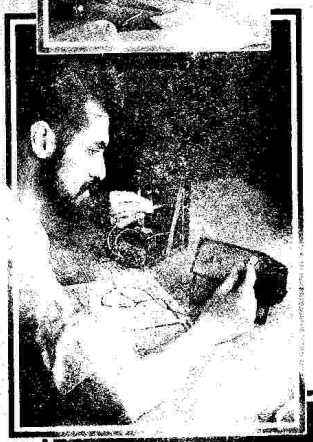
Chaveiro: Especialização.
Carimbos: Todos os segredos desta atividade.
Silk-Screen: As técnicas mais recentes desenvolvidas em modernos laboratórios.

KITS OPCIONAIS

O aluno adquire, se desejar, na época oportuna e de acordo com suas possibilidades, materiais desenvolvidos para a realização de trabalhos práticos adequados para cada curso.

Uma empresa **CIMCULTURAL**







CURSO de
CHAVEIRO

"...Sem sair de casa e estudando nos fins de semana, fiz o Curso de Chaveiro e consegui uma ótima renda extra, só trabalhando uma ou duas horas por dia."



CURSO de
ELETRÔNICA, RÁDIO e TV

"...O meu futuro eu já garanti. Com o Curso de Eletrônica, Rádio e Televisão, finalmente pude montar minha oficina e já estou ganhando 10 vezes mais, sem horários nem patrão e mais nada."

CURSO de
CALIGRAFIA

"...Estudando nas horas de folga, fiz o Curso de Caligrafia. Já consegui clientes. Estou ganhando um bom dinheiro e ajudando nas despesas de casa."



CURSO de
MONTAGEM E REPARAÇÃO DE APARELHOS ELETRÔNICOS

"...Quando completei o curso já tinha conseguido organizar uma pequena oficina e conquistado diversos clientes graças à qualidade do meu aprendizado."



CURSO de
ELETRICISTA ENROLADOR

"...Acertei em cheio ao escolher este curso. Eu já possuía alguns conhecimentos e com este curso consigo enrolar qualquer tipo de motor. O mercado de trabalho é muito bom e estou ganhando muito dinheiro."

CURSO de
SILK-SCREEN

"...Primeiro fiz o curso, depois freqüentei as classes de treinamento. Hoje domino com segurança todas as técnicas. Trabalho não me falta, estou fazendo brindes, camisetas e mais um monte de coisas."



CURSO de
DESENHO ARTÍSTICO E PUBLICITÁRIO

"...Incrível, eu achava que nunca seria capaz de realizar desenhos, embora gostasse muito. Hoje trabalho numa confecção e sou responsável pelos desenhos de novos modelos. Faço o que gosto e ainda ganho muito bem."

COMPARE

O melhor ensinamento, os materiais mais adequados e mensalidades ao seu alcance. Envie o cupom ou escreva hoje mesmo para: Instituto Monitor, Caixa Postal 2722 - CEP 01060-970 - São Paulo - SP. Se preferir venha nos visitar: Rua dos Timbiras, 263 - Telefone: (011) 220-7422.

VOCÊ NÃO PRECISA MANDAR DINHEIRO AGORA: *As primeiras lições serão enviadas pelo Reembolso Postal. Você pagará a primeira mensalidade, acrescida da tarifa postal, apenas ao recebê-las no correio. Para as demais mensalidades você poderá escolher uma das diversas opções oferecidas pela Escola.*

ET-51

Sr. Diretor:

☐ Gostaria de receber, gratuitamente e sem compromisso, informações sobre o curso de: _____

☐ **Desejo receber o curso indicado a seguir. Pagarei somente 5 mensalidades atualizadas** pela inflação, no valor de Cr$ 126.560,00 (janeiro/93).

Curso escolhido: _____

Nome _____

Endereço _____ Nº _____

CEP _____ Cidade _____ Est. _____

DURAÇÃO DO CURSO: O aluno pode optar por planos mais curtos ou mais longos. Consulte a secretaria.

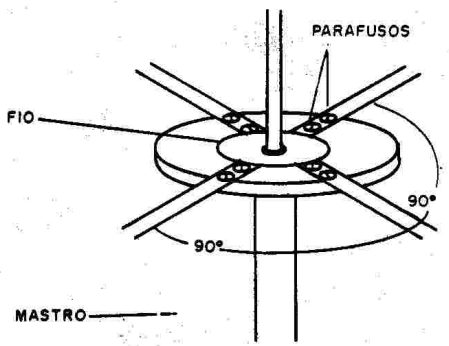
CORREIO DO LEITOR

ANTENA TRANSMISSORA DE FM

Leitores nos consultam a respeito de dúvidas no diagrama da figura 1 da antena transmissora de FM da revista Eletrônica Total Nº48, pg 59.

As varetas A, B, C e D formam ângulos retos entre sí o que não aparece bem na figura e possuem comprimentos entre 60 e 70 cm, conforme a figura 1 aqui mostrada.

1



O circulo de material isolante (acrílico ou plástico duro, por exemplo) deve ter dimensões que permita fixar por meio de parafusos as varetas de alumínio ou outro metal.

Neste mesmo plástico, conforme mostra a mesma figura podem ficar os parafusos que fixam a vareta vertical (telescópica) e o conjunto a um mastro.

ENDEREÇO DE LEITORES

Muitos leitores nos escrevem pedindo o endereço de colaboradores desta revista e mesmo de leitores cujos nomes às vezes aparecem no próprio correio do leitor ou ainda em artigos eventuais.

Infelizmente como não temos autorização dos leitores em questão para fornecer endereços o que fazemos neste caso é encaminhar as cartas que recebemos aos próprios leitores visados que se encarregarão de respondê-las.

VÁLVULAS 6C4 e 6X4

O leitor Valdir Brito Graciano, de Luz - MG nos pergunta se a válvula 6X4 poderia ser usada no lugar da 6C4 no transmissor de FM da revista ET Nº47.

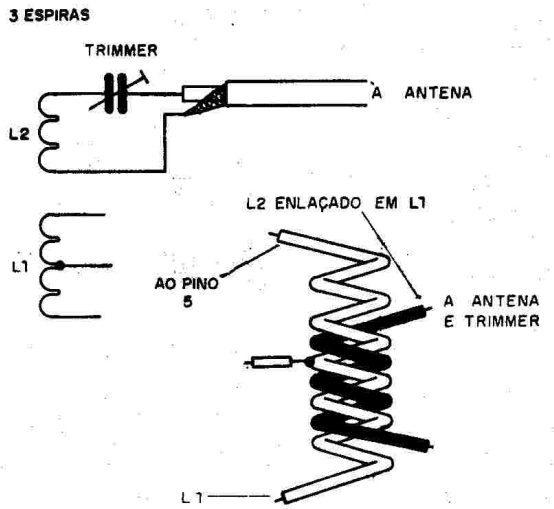
Infelizmente a resposta é não. A válvula 6C4 é um triodo enquanto que a 6X4 é um duplo diodo usado na retificação. São tipos completamente diferentes, com características diferentes.

ACOPLAMENTO À ANTENA DO TRANSMISSOR DE FM DA REVISTA 47

O leitor Edmilton Melo Filho, de Fortaleza - CE possui algumas dúvidas em relação ao modo de fazer o acoplamento da bobina do transmissor de FM da revista ET Nº47 para conexão à antena da revista Nº48 (veja a figura 1).

Na figura 2 damos o melhor modo de se fazer isso, eliminando-se então o capacitor C8 (22 pF) do transmissor e a antena telescópica da versão original.

2



O número de espiras eventualmente pode ser alterado e o trimmer deve ser ajustado para o melhor rendimento. A melhor maneira de se conseguir este ajuste é com a ajuda de um medidor de intensidade de campo.

BOBINAS E TRIMMERS

O leitor Carlos de Moraes Xavier, de Curitiba - PR tem dificuldades que são comuns a muitos leitores de nossa revista: obtenção de peças como trimmers e bobinas.

Para o caso de trimmers, normalmente nos projetos de transmissores de FM indicamos o valor 3-30 pF por

ser o mais comum mas em princípio qualquer outro trimmer como 2-20, 4-40 pF, etc desde que tenha no valor mínimo até 5 pF e no máximo até 50 pF funcionam, precisando apenas que eventualmente se aumente ou diminua uma espira para compensar as diferenças de valores.

Com relação as bobinas para transmissores de FM não são críticas e até mesmo fio comum rígido de ligação nº 22 pode ser usado sem problema. O mais crítico, na montagem dos transmissores normalmente são os capacitores que devem ser obrigatoriamente de cerâmica. Tipos de poliéster impedem o funcionamento destes circuitos, e os valores para os cerâmicos admitem algumas variações.

PEQUENOS ANÚNCIOS

* Vendo receptor de ondas curtas HALLICRAFTERS modelo S-38E valvulado de banda corrida, dupla sintonia - acompanha acessórios e esquema original - trabalha com 5 válvulas - Elmo Edson - Posta Restante - Barra Mansa - RJ - 27301-970 - Tel (0243) 22-6117 - após às 20 horas.

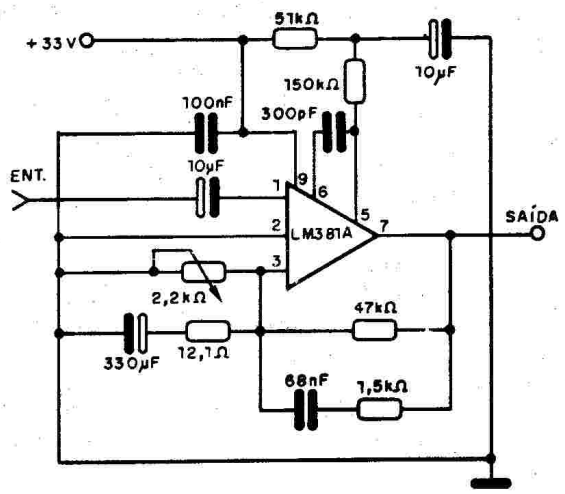
* Gostaria de entrar em contato com leitores que possuam informações sobre o CI LM381 e que saibam onde encontrar o CI AN6884 e informações sobre o mesmo - Estênio Muniz de Oliveira - Rua Oiticica, 141 - apto 201 - Campo Grande - 23075 - Rio de Janeiro - RJ (*).

* Gostaria de trocar correspondência com leitores interessados em eletrônica - Ricardo Belém Lima - Rua 7 de Setembro, 112 - 62230-000 - Ipueiras - CE.

* Possuo grande variedade de esquemas de transmissores e amplificadores. Para recebê-los envie um outro esquema e um selo postal. Jmacélio Oliveira Brito - Rua 109 - casa 61 - B Conj. N - Crato - CE - 63100.

* Desejamos entrar em contato com pessoas que queiram fazer grupos de eletrônica para a construção de transmissores e receptores - Charles R. da Silva e Hugo - Rua José Higino, 130 - Casa 38 - Tijuca - Rio de Janeiro - RJ - 20520.

3



* Gostaria de trocar projetos e idéias com leitores da região para a formação de um clube - Artur Borges Adib - Av. Aguanambi, 795 - Bloco D - apto 102 - Fortaleza - CE - 60055-400.

* Gostaria de entrar em contato com leitores interessados em eletrônica médica - Marcos Aurélio Cintra - Rua Adolfo Bergamini, 246 - Engenho de Dentro - Rio de Janeiro -RJ - Tel. 266-4545 - Bip código 2063 - 20730-000.

* Vendo revista Saber Eletrônica 235 - Gostaria de trocar correspondência com leitores e com associados do clube Turma Genial - Luciano Duarte Barbosa - Rua Projetada A, 101 - Parque Núbya/Santíssimo - Rio de Janeiro - RJ - 23090.

(*) Na figura 3 temos a pinagem do LM381 pedido pelo leitor e que consiste num pré-amplificador de áudio de baixa impedância ■

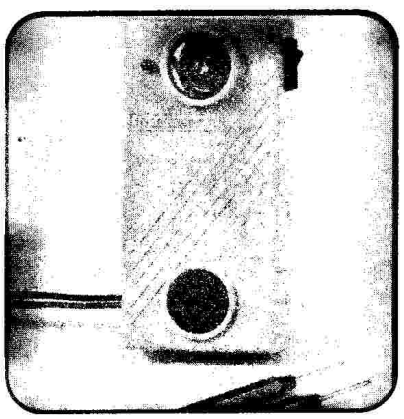
INDICON-TEST

INDICADOR DE CONTINUIDADE SUPER PRÁTICO COM EXCLUSIVA LANTERNA AUXILIAR

Prático e seguro na indicação de polaridade, baixa isolação e de continuidade em circuitos e objetos elétricos com impedância até 3,0 MW.

até 05/01/92 - Cr$ 137.500,00

Pedidos: Faça seu pedido por Reembolso Postal enviando a solicitação de compras da última página ou envie um cheque a Saber Publicidade e Promoções Ltda., já descontando 25% do valor acima.



Especial - Onda Curta em Debate - 2ª Parte

Walter Aguiar

Nesta edição, apresentamos os resumos dos últimos seminários promovidos pela Voz da América em Washington, em conjunto com o Instituto Smithsoniano, em comemoração aos cinquenta anos da emissora internacional norte-americana. O tema central da série é "Radiodifusão Internacional em um Mundo de Mudanças" e aqui trataremos de dois temas importantes do rádio em ondas curtas, que certamente despertarão seu interesse.

RÁDIO PARA OS PAÍSES EM DESENVOLVIMENTO

Fazer rádio para os países em desenvolvimento é muito diferente de produzir programas para o Primeiro Mundo. As diferenças vão desde o nível educacional dos ouvintes até os costumes de audiência.

Enquanto nos países desenvolvidos a audiência de ondas curtas é uma atividade individual, na África grupos de vinte a trinta pessoas reúnem-se a cada dia para ouvir rádio e permanecem discutindo com o conteúdo dos programas após o término de cada transmissão.

Outro ponto importante é a má qualidade dos receptores disponíveis na maior parte do Terceiro Mundo. Isso faz com que haja necessidade de um sinal muito forte para fazer-se ouvir em boas condições. Por esse motivo, algumas emissoras utilizam transmissores locais em ondas médias para garantir melhor qualidade de som para seus ouvintes, em receptores portáteis.

A América Central é uma região que desperta muito interesse para a Voz da América, pela presença de Cuba. Para esse país, os Estados Unidos criaram a Rádio e TV Marti, que transmite as notícias não divulgadas pela imprensa cubana, música e comentários sobre os meios de comunicação de Cuba. A Rádio Marti chega mesmo a disputar audiência com a própria Voz da América em outros países latino-americanos, onde há ouvintes que deixam de acompanhar a programação em espanhol da VOA para sintonizar a Rádio Marti.

Há também diversas emissoras particulares norte-americanas, sediadas na Flórida, transmitindo programas em espanhol em ondas médias que podem ser ouvidas na América Central e área do Caribe. Estas emissoras, no entanto, não disputam espaço com as estações internacionais de ondas curtas, já que seu público é bastante distinto.

Da mesma forma, as redes de televisão por satélite existentes atualmente a nível internacional não chegam - por enquanto - a ameaçar a audiência das ondas curtas. Apenas a CNN ocupa espaço importante na audiência, ainda que represente um produto norte-americano típico, com suas qualidades e defeitos. A BBC está iniciando na televisão internacional e suas transmissões em breve deverão ser aumentadas para cobrir todo o planeta.

Outro tema abordado pelos participantes deste quarto seminário da série promovida pela Voz da América foi a pesquisa de audiência, realizada regularmente em muitos países e que fornece às emissoras internacionais subsídios sobre a quantidade e desejos de seus ouvintes, programas oferecidos pela concorrência, etc. Na Albânia, por exemplo, o Instituto Gallup da Hungria realizou no ano passado a primeira pesquisa de audiência efetuada no país. Na época, a Voz da América era a única emissora internacional que possuía programas em albanês (há poucos meses, a Voz da Alemanha inaugurou uma transmissão diária neste idioma). As pesquisas de audiência indicam que, de forma geral, os ouvintes de ondas curtas ao redor do mundo possuem formação secundária o que serve de parâmetro para os produtores de emissoras internacionais (naturalmente, há as variações regionais).

Uma das perguntas feitas pela platéia presente ao seminário foi sobre a forma de como são decididas as mudanças na programação das emissoras internacionais. Na Voz da América (e na maioria das estações de ondas curtas), são realizadas reuniões entre o pessoal encarregado da produção dos programas para adequá-los às necessidades sempre mutantes de sua audiência. O rádio internacional precisa acompanhar com muita atenção o progresso do rádio local existente no país-alvo de cada transmissão; ou seja, quanto mais desenvolvido for o rádio local, tanto mais qualidade deve-se colocar nos programas destinados àquela região do mundo, para ter condições de concorrer na luta pela audiência. Cada país tem as suas necessidades específicas que devem ser atendidas. Um exemplo é a antiga União Soviética, para onde a Voz da América criou um serviço de inglês pelo rádio, que inexistia na emissora. Este serviço já está sendo implementado para outras regiões do mundo.

Outra questão da platéia presente ao seminário foi o motivo pelo qual a Voz da América não transmite também para a audiência nos Estados Unidos. A resposta foi que, na época da criação da emissora, o Congresso norte-americano foi de opinião que uma estação governamental como a Voz da América poderia influenciar a opinião pública norte-americana, caso transmitisse para o próprio país. Daí a decisão de mantê-la somente para emissões destinadas ao exterior, ao contrário, por exemplo, da BBC de Londres.

O FUTURO DO RÁDIO INTERNACIONAL

Não havia tema melhor que este para encerrar a série de seminários. Em meio a tantas tecnologias, o rádio em ondas curtas tem futuro ?

Todos os participantes concordam que sim; afinal, eles trabalham em emissoras internacionais e não poderiam pensar diferente. A questão principal passou então a ser: Quais as estações que disputarão audiência no futuro próximo ? Serão as mesmas hoje existentes ou surgirão emissoras novas disputando sua parcela no número de ouvintes ?

Também neste ponto não houve muita discordância. Os participantes do seminário concordam que as grandes emissoras internacionais existentes (BBC, Voz da América e outras) sempre manterão sua importância. As estações que melhor se adaptarem às mudanças que estão ocorrendo no mundo serão recompensadas com maior audiência. Ressaltou-se o crescente número de emissoras particulares e religiosas, que já ocupam um bom espaço e tendem a crescer ainda mais.

Com as grandes emissoras internacionais migrando para meios mais sofisticados de radiodifusão , haverá mais frequências disponíveis na faixa de ondas curtas para os países menos desenvolvidos, que hoje ocupam espaço pequeno na luta pela audiência mundial. As dificuldades econômicas, entretanto, podem fazer com que estes países acabem por não ter condições de adentrar nas ondas curtas, mesmo tendo freqüências vagas ao seu dispor.

As ondas curtas, apesar de dependerem de muitos fatores para funcionar com plena eficiência, ainda são o meio mais barato e satisfatório para manter comunicação com o exterior e, por essa razão, a migração de que falávamos acima não deve ocorrer tão cedo. Existem tecnologias sendo desenvolvidas que um dia poderão proporcionar cobertura internacional com qualidade digital, mas há um longo caminho a percorrer até que isto seja possível. As ondas curtas proporcionam contato diário com o ouvinte e não se pode abandonar de uma hora para outra milhões de pessoas pelo mundo que dependem do rádio em ondas curtas.

Os fabricantes de receptores de ondas curtas no mercado internacional, vêm gastando muito dinheiro no desenvolvimento de rádios para a faixa, o que prova que a onda curta tem futuro. Enquanto algumas emissoras diminuem suas transmissões (a Rádio Moscou Internacional pode sofrer sérios cortes neste segundo semestre), outras vêm crescendo, como a Voz da Alemanha, Rádio França Internacional e a Voz da República Islâmica do Irã. Há necessidade, isso sim, de divulgar o que pode ser ouvido nas ondas curtas, para que a audiência possa crescer cada vez mais.

No caso da Voz da América, suas emissões necessitam ser redirecionadas, devido ao final da Guerra Fria. Uma forma é concentrar-se em países que sempre estiveram fora do conflito leste-oeste mas que possuem regimes frágeis de governo, como o Haiti, por exemplo. Neste ponto, esbarramos em uma questão da qual mesmo os profissionais da Voz da América parecem ter plena consciência; que por este motivo a emissora norte-americana não consegue alcançar o mesmo grau de prestígio e confiabilidade da BBC inglesa ?

Duas razões foram apontadas como as principais. Primeiro, o fato da Voz da América sempre haver atuado como porta-voz da Guerra Fria. Esta posição fez com que a estação norte-americana tivesse boa parte dos seus transmissores voltados para a Europa Ocidental e demais países socialistas, enquanto a BBC iniciou uma rede de emissoras que oferece recepção de boa qualidade em todo o mundo, mesmo em países onde a Voz da América é ouvida em condições desfavoráveis. O outro motivo segundo os participantes do seminário, é o fato da BBC ser um órgão independente do governo norte-americano, a USIA - Agência de Informação dos Estados Unidos. Para muitos, há necessidade de que a Voz da América saia da égide da USIA para que possa ser alcançado um grau de independência similar ao da BBC. Trata-se, entretanto, de uma posição que sofre muitas controvérsias dentro da emissora, dadas as opiniões divergentes que existem sobre este assunto.

SOMOS ANTENAS

Quando encostamos o dedo, no fio de entrada de um amplificador, para "testá-lo" havendo então a reprodução de um forte ronco, temos a melhor prova de que nosso corpo também funciona como uma antena. O mesmo pode ser constatado quando você ao tocar com os dedos no terminal de antena do televisor permite que canais sejam captados, agindo como uma antena improvisada. O mesmo ocorre quando você segura na antena de um rádio de ondas curtas.

O que ocorre é que qualquer corpo condutor de eletricidade e o nosso corpo o é, funciona como uma antena. As ondas eletromagnéticas que se propagam pelo espaço ao interceptarem qualquer corpo condutor induzem neste corpo correntes de mesma freqüência que, se forem levadas a circuitos apropriados podem ser processadas. Estando sob sapatos isolantes ou mesmo tapetes, o caminho natural para estas correntes induzidas quando seguramos no fio de entrada de um amplificador ou antena de um rádio é o aparelho que processa as correntes ou sinais.

No caso do ronco no amplificador ele é provocado pelo sinal de 60 hertz dos fios da rede de energia de nossa casa que são irradiados e captados por nosso corpo em toda parte.

Como fazer quando a montagem não funciona

Newton C. Braga

Terminada a montagem alimentamos o nosso projeto, ansiosos por vermos os resultados e aí a decepção: não funciona! Antes de tentar colocar a culpa em alguém por que não fazer um exame criterioso de seu trabalho e descobrir se a falha não é sua? Muitos leitores não sabem como examinar um projeto que não funciona e as vezes descobrir um simples deslize que facilmente corrigido leva a montagem ao pleno êxito, sem os incômodos de tentar começar tudo de novo, escrever para o autor do projeto ou mesmo encostar tudo num canto de uma oficina.

Um projeto, por mais simples que seja, depende do funcionamento harmonioso de um conjunto de componentes: isso significa não só que os componentes devem ter os valores certos mas também que devem estar rigorosamente interligados segundo um padrão. Mesmo em um simples oscilador com 1 transistor podemos ter mais de 10 componentes com mais de 10 ligações. As probabilidades de que uma ligação errada ocorra ou ainda que um componente seja invertido ou esteja com valor impróprio são grandes e basta uma certa ocorrência desta para que o projeto seja comprometido.

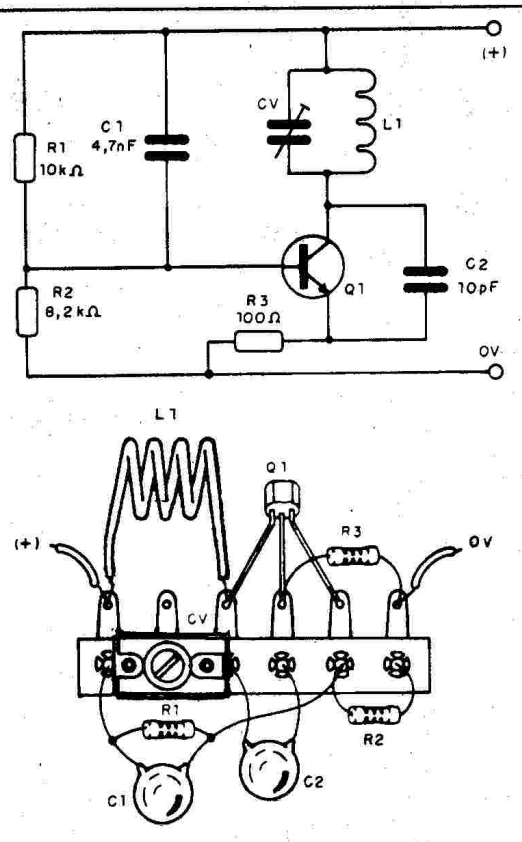


Fig. 1 – Montagem com erro que compromete o funcionamento.

Na figura 1 temos um exemplo de como um simples engano pode levar a um não funcionamento. O leitor pode detectar alguma falha neste circuito?

Simples: o capacitor entre o emissor e o coletor do transistor deve ser de 10 pF cerâmico, e na montagem na ponte de terminais temos um capacitor de poliéster de 10 nF. Não funciona!

Erros como troca de valores em capacitores por dificuldades de interpretação de códigos, inversões de transistores, diodos e LEDs, troca de valores em resistores por distração na hora de conferir as cores de anéis são alguns exemplos de distrações que comprometem montagens, figura 2.

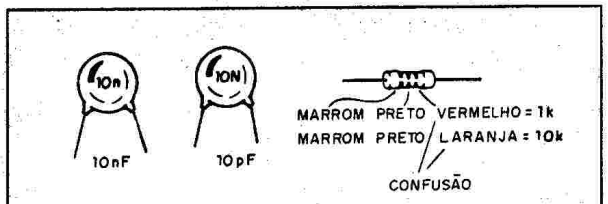


Fig. 2 – Erros comuns de leitura de códigos

No entanto, além destas temos as próprias falhas de interligações em pontes de terminais e placas de circuito impresso.

Neste caso é muito importante que o leitor saiba interpretar os diagramas: toda montagem em ponte de terminais deve ser conferida pelo diagrama, assim como as montagens em placas de circuito impresso.

Em nosso Curso Prático de Eletrônica ensinamos os leitores a interpretar diagramas, isso é fundamental para que todo montador não tenha problemas com montagens.

Alguns critérios são dados a seguir para que o leitor analise sua montagem, caso ocorra algo de errado e ela não funcione como o esperado:

1. Ligando o aparelho e não havendo o seu funcionamento, imediatamente desligue sua alimentação. Confira então a montagem inicialmente pelo desenho que mostra a disposição em ponte de terminais ou em placa de circuito impresso (ou matriz de contato), conforme o caso. Depois, se nada encontrar de errado, confira a montagem pelo diagrama. Finalmente, verifique item por

item a lista de material. Se esta lista não for disponível confira pelos valores dos componentes indicados no diagrama.

Um lápis pode ser útil para "dar baixa" nas ligações. Na verdade este é um procedimento interessante na montagem, para não se esquecer qualquer ligação. Na verificação é importante observar também se algum componente não foi invertido. Os tipos de componentes são importantes em algumas montagens: existem casos em que capacitores de poliéster não são admitidos em lugar de cerâmicos.

2. Nada encontrando ou sanando alguma deficiência alimente o circuito. Com o multímetro verifique se todas as etapas do circuito estão sendo alimentadas, figura 3.

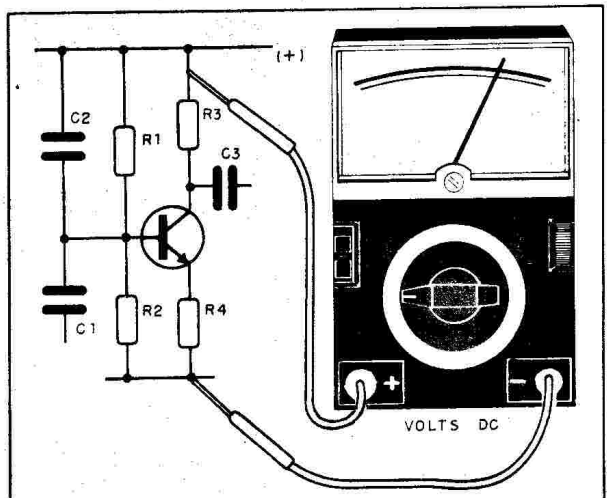


Fig. 3 – Verificando a tensão de alimentação de uma etapa.

No caso de aparelhos transistorizados veja se todos os coletores possuem tensões. Veja se as bases têm tensão de 0.6 V aproximadamente acima da tensão do emissor, ou abaixo conforme os transistores sejam NPN ou PNP.

Se algum componente aquecer isso é sinal de curto. Desligue o aparelho e verifique as ligações em torno deste componente. Verifique também o próprio componente retirando-o do circuito e testando-o.

Um transistor em curto aquece, e com isso pode causar a queima de componentes próximos. Capacitores

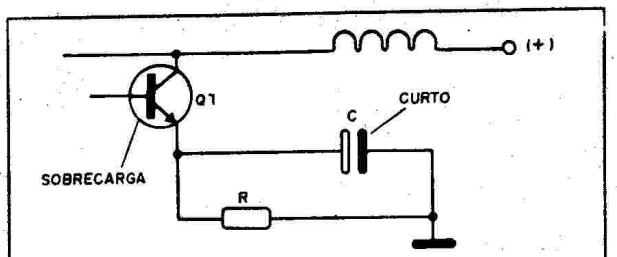


Fig. 4 – Um curto em C pode causar a queima de Q1.

em curto ou invertidos no caso de eletrolíticos podem causar a queima de transistores e diodos, figura 4.

Procure interrupções nas ligações ou soldas frias que possam impedir a circulação de correntes. Procure também curtos que podem ocorrer por espalhamento de soldas ou fios encostados uns nos outros, figura 5.

3. Se nada encontrar até aqui, proceda a análise do circuito por etapas, simulando o funcionamento de cada uma.

Tomemos como exemplo o pisca-pisca com SCR mostrado na figura 6.

É importante que o leitor saiba como um circuito deste funciona assim como qualquer outro para poder analisá-lo em caso de problemas. Por este motivo é muito importante que no caso de nossos projetos os leitores leiam com atenção o "como funciona" de cada projeto pois neles estão as informações que podem ser úteis para encontrar qualquer problema de funcionamento, caso isso ocorra.

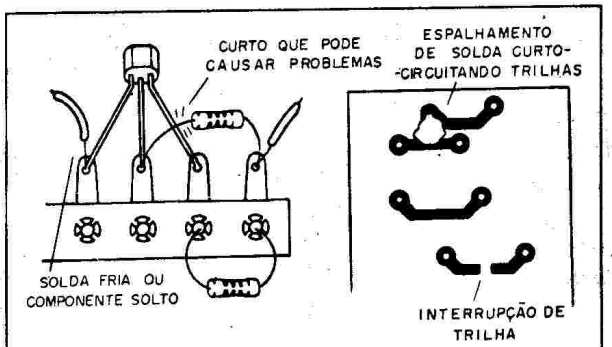


Fig. 5 – Problemas de curto e interrupções em montagens.

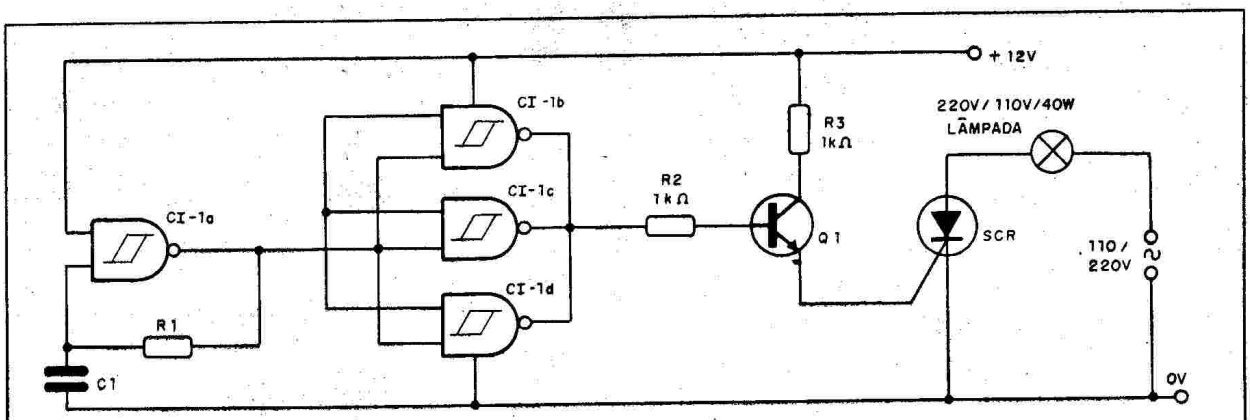


Fig. 6 – Um pisca pisca para 110 / 220 V.

Analisando este circuito vemos que o sinal é gerado no integrado CI-1a e que depende de C1 e R1.

Sabemos que este sinal consiste em pulsos de baixa freqüência que aparecem na saída do circuito se ele estiver em ordem. Nosso ponto de partida é então procurar estes sinais usando os recursos de que dispomos.

Na figura 7 temos as mais diversas possibilidades de fazer isso:

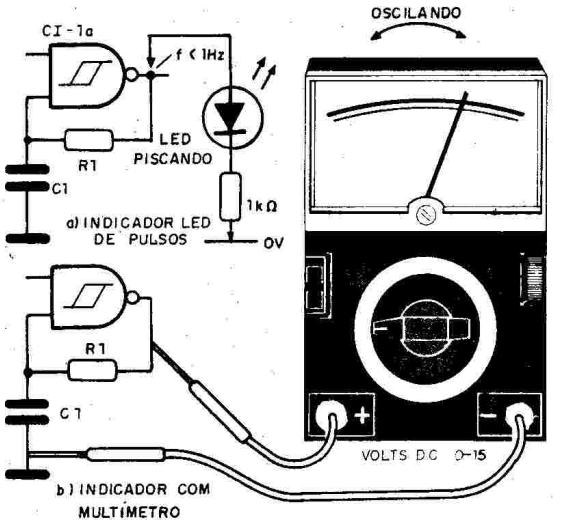


Fig. 7 – Indicadores simples de pulsos.

A primeira consiste em se usar um LED em série com um resistor de 1 kΩ. Sabemos que as saídas CMOS podem excitar LEDs, e que se o sinal estiver presente o LED vai piscar. Outra possibilidade consiste em se usar o multímetro. A agulha deve oscilar na freqüência do sinal gerado.

Veja que se o oscilador operar na faixa de áudio, numa sirene por exemplo, o mesmo procedimento para verificação não é válido: o LED piscaria rápido demais para vermos alguma coisa e a agulha do multímetro, pela sua inércia não conseguiria oscilar na freqüência gerada.

Para este caso teríamos de usar um buzzer ou então um amplificador que "apitam" se o sinal estiver presente, conforme mostra a figura 8.

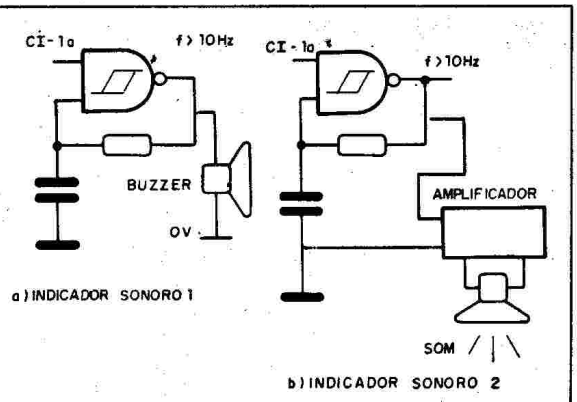


Fig. 8 – Indicadores sonoros.

Se encontrarmos o sinal no ponto desejado, passamos para a etapa seguinte que é a do amplificador digital, formado pelas três outras portas.

O LED ou o multímetro deve detectar o sinal na saída destas portas.

Se isso não ocorrer podemos supeitar do integrado. Na etapa anterior, se não houver sinal devemos verificar o integrado ou então o capacitor e o resistor.

Da saída do amplificador digital o sinal é aplicado à base de um transistor. Podemos verificar se o transistor está bom desligando seu coletor e conectando o LED que deve piscar na freqüência do sinal gerado, conforme mostra a figura 9.

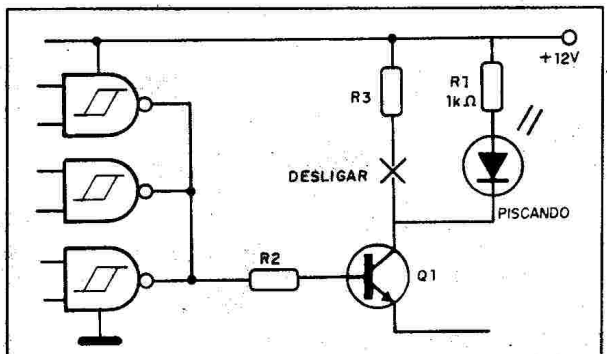


Fig. 9 – Testando Q1.

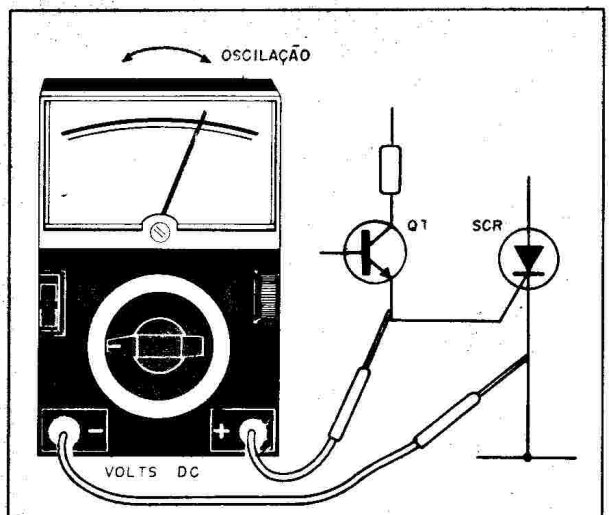


Fig. 10 – Detectando pulsos de disparo no SCR.

Para o nosso circuito também é possível verificar a oscilação ligando um multímetro no seu emissor, conforme mostra a figura 10.

A amplitude da oscilação está em torno de 1 V neste caso, que é a tensão de disparo do SCR.

Se isso não ocorrer deveremos retirar o transistor do circuito e testá-lo.

Finalmente, temos o SCR que pode ser analisado da seguinte forma:

Inicialmente desligamos sua comporta, mas mantemos um resistor de 10 kΩ entre ela e o catodo, conforme mostra a figura 11.

Se o SCR se mantiver disparado é sinal de que se encontra em curto. Para verificar seu disparo, bastará

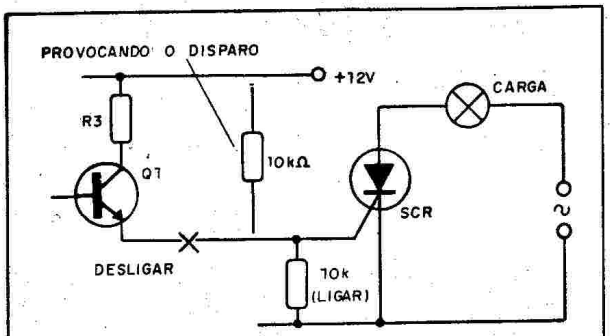


Fig. 11 – Testando o SCR no circuito.

aplicar uma tensão de 3 a 12 V na sua comporta via um resistor de 10 kΩ se for do tipo 106.

Deve haver a comutação deste componente. Se isso não ocorrer o SCR se encontra aberto.

Também podemos medir tensões no SCR, caso em que pode-se detectar uma abertura de carga. No teste de disparo deveremos verificar antes se a carga está em ordem.

CONCLUSÃO

Se um projeto não funciona imediatamente depois de montado, é fundamental que o leitor saiba como proceder. Conhecer o princípio de funcionamento, saber testar circuitos e componentes, analisar diagramas e principalmente ter calma são fundamentais para se chegar ao motivo de uma falha.

No entanto, é preciso alertar os montadores que muitas das falhas ocorrem por precipitação: não são poucos os montadores que se quer se dão o trabalho de ler um manual, estudar um artigo ou analisar um diagrama antes de iniciar a montagem.

Antes mesmo disso já saem a procura de componentes, já empunham o soldador e deixam com isso de ler informações importantes que poderiam evitar os problemas mais comuns.

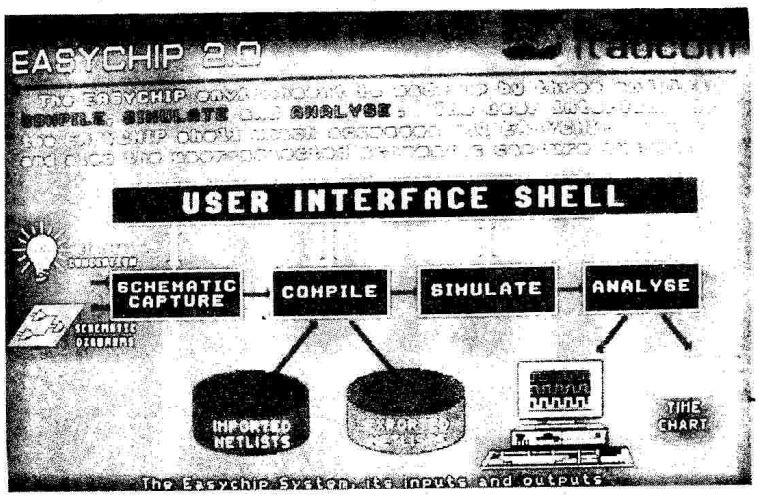
É muito mais fácil planejar antes sua montagem prevendo estes problemas que podem ocorrer, do que tentar resolvê-los depois ■

EASYCHIP 2.0

COBIÇADO SOFT SIMULADOR DE CIRCUITOS DIGITAIS

Programa desenvolvido pela ITAUCOM para simular o funcionamento de circuitos digitais, reune as características dos integrados TTL mais usados. Evita a necessidade de protótipos nas fases intermediárias dos projetos, com a consequente redução de tempo e custos.

(Artigo publicado na Revista Saber Eletrônica Nº 233/1992)



até 18/12/92
Cr$ 576.250,00

até 05/01/93
Cr$ 632.500,00

Pedidos: Envie um cheque no valor acima à Saber Publicidade e Promoções Ltda. - R. Jacinto José de Araujo, 309 - Tatuapé - CEP: 03087-020 - S. Paulo - SP., junto com a solicitação de compras da última página. Ou peça maiores informações pelo telefone

(011) 294-6298.

Não atendemos por Reembolso Postal.

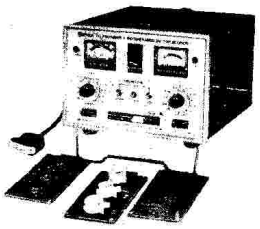
COMPREFÁCIL

NOVO SISTEMA SABER VIA SEDEX

LIGUE JÁ (011) 294-6298

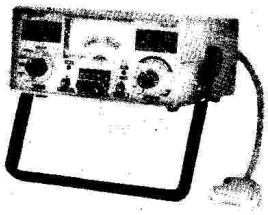
PREÇOS VÁLIDOS ATÉ 30/12/92

PROVADOR RECUPERADOR DE CINESCÓPIOS - PRC20



Permite verificar a emissão de cada canhão do cinescópio em prova e reativá-lo.
Cr$ 2.490.000,00

PROVADOR RECUPERADOR DE CINESCÓPIOS - PRC40



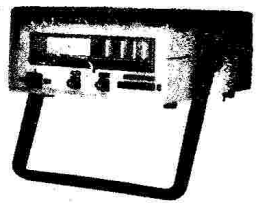
Permite verificar a emissão de cada canhão do cinescópio em prova e reativá-lo, possui galvanômetro com precisão de 1% e mede MAT até 30 kV.
Cr$ 2.793.000,00

GERADOR DE BARRAS GB51



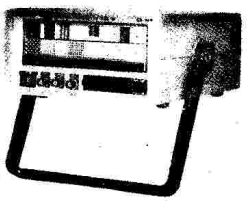
Gera padrões: quadrículas, pontos, escala de cinza, branco, vermelho, verde, croma com 8 barras, PAL M, NTSC puros c/ cristal. Saídas para RF e Vídeo
Cr$ 2.793.000,00

GERADOR DE BARRAS GB24P



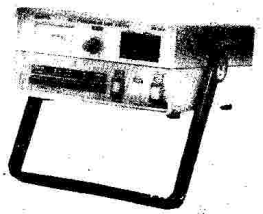
Gera padrões quadrículas, pontos, escala de cinza, branco, vermelho., R-Y B-Y croma c/ 5 barras, PAL M c/ cristal, saída p/ RF, canais 3 e 4 e saída de vídeo.
Cr$ 2.793.000,00

GERADOR DE BARRAS GB23P



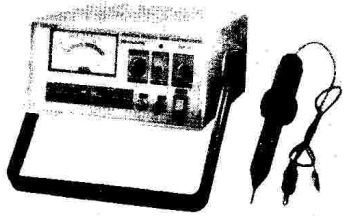
Gera padrões xadrez, vermelho, barras verticais e horizontais, quadrículas, pontos, R-Y B-Y, escala de cinza, branco, fase, circulo, 8 barras cores cortadas, cores completas, PAL M, NTSC puros c/ cristal, saída RF 2-3-4.
Cr$ 3.301.000,00

PESQUISADOR DE SOM PS25P



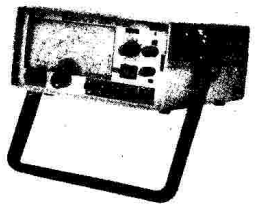
É o mais útil instrumento para pesquisa de defeitos em circuitos de som. Capta o som que pode ser de um: rádio AM, FM, Toca Fitas, TV, Vídeo e Amplificador.
Cr$ 2.187.500,00

TESTE DE FLY BACKS E ELETROLÍTICO VPP - TEF41



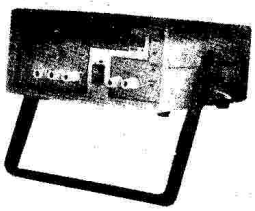
Mede FLYBACK/YOKE estático quando se tem acesso ao enrolamento. Mede FLYBACK encapsulado através de uma ponta MAT. Mede capacitores eletrolíticos no circuito e VPP.
Cr$ 2.383.000,00

GERADOR DE RÁDIO FREQUÊNCIA 120 MHz -GRF30



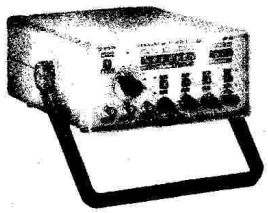
Sete escalas de frequências: A -100 a 250 kHz, B - 250 a 650 kHz, C - 650 a 1700 kHz, D-1, 7 a 4 MHz, E - 4 a 10 MHz, F - 10 a 30 MHz, G - 85 a 120 MHz, modulação interna e externa.
Cr$ 2.793.000,00

TESTE DE TRANSISTORES E DIODOS - TD299



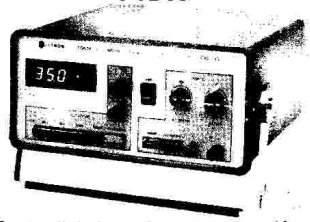
Mede transistores, FETs, TRIACs, SCRs, identifica elementos e polarização dos componentes no circuito. Mede diodos (aberto ou em curto) no circuito.
Cr$ 1.800.000,00

GERADOR DE FUNÇÕES 21 MHz - GF39



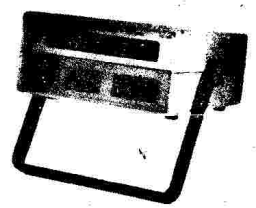
Ótima estabilidade e precisão, p/ gerar formas de onda: senoidal, quadrada, triangular, faixas de 0,2 Hz a 2 MHz. Saídas VCF, TTL/MOS, aten. 20 dB.
Cr$ 3.050.000,00

FONTE VOLTÍMETRO FVD33



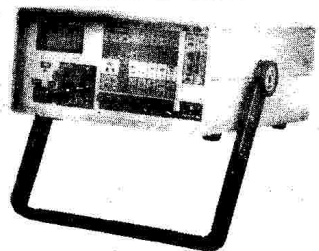
Fonte digital continuamente variável de 0 a 35 V, corrente máx. de saída 2 A, proteção sobrecarga. Voltímetro eletrônico de 0,1-1000 Vc.c. c/ impedância de entrada 10 MΩ, precisão de 1%.
Cr$ 2.354.000,00

FREQUENCÍMETRO DIGITAL 550 MHz - FD31P



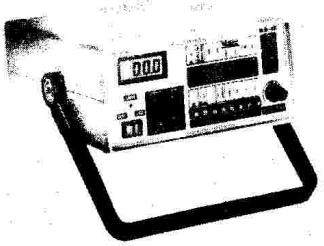
Instrumento de medição com excelente estabilidade e precisão nas faixas de 1 Hz a 550 MHz (canalA) e 60 MHz a 550 MHz (canal B).
Cr$ 4.952.000,00

MULTÍMETRO CAPACÍMETRO DIGITAL - MC27



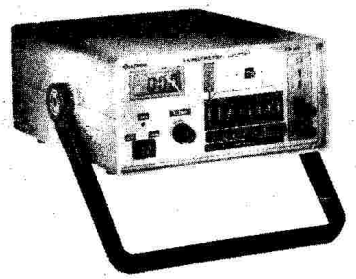
Tensão c. c. 1000 V- precisão 0,5%, tensão c.a. 750 V, resistores 20 MΩ, corrente c.c/c.a. - 10 A, ganho de transistores, hfe, diodos. Mede capacitores nas escalas: 2 n, 20 n, 200 n, 2000 n e 20 µF.
Cr$ 2.490.000,00

MULTÍMETRO DIGITAL - MD42



Tensão c. c. 1000 V - precisão 1%, tensão c.a.- 750 V, resistores 20 MΩ, Corrente c.c./c.a.- 20 A ganho de transistores hfe, diodos. Ajuste de zero externo para medir com alta precisão valores abaixo de 20 Ω.
Cr$ 1.222.000,00

CAPACÍMETRO DIGITAL - CD44



Instrumento preciso e prático, nas escalas de 200 pF, 2nF, 20 nF, 200 nF, 2 µF, 20 µF, 200 µF, 2000 µF, 20 mF.
Cr$ 2.500.000,00

SABER PUBLICIDADE E PROMOÇOES LTDA.
R. Jacinto José de Araujo, 309 - Tatuapé - CEP: 03087-020 - São Paulo - SP.

Passado, presente e futuro da eletrônica

Em outubro de 1933 a Comissão Internacional da Eletrônica adotou o hertz (abreviado por Hz) a unidade de freqüência, equivalente ao número de comprimentos de onda completos que passam por determinado ponto.

A homenagem a Rudolph Hertz, nascido em Hamburgo (Alemanha) no dia 22 de fevereiro de 1857 foi justa: Hertz foi o primeiro a comprovar que a natureza das ondas eletromagnéticas podia ser muito bem estabelecida de forma prática, montando e operando o que se pode denominar o primeiro par transmissor e receptor de rádio, figura 1.

Hertz com seu transmissor mostrou que cargas elétricas em movimento podiam produzir ondas de rádio e que estes sinais podiam ser recebidos à distância, convertendo-se novamente em cargas elétricas capazes de serem detectadas.

Não se pode avaliar precisamente hoje quanto a descoberta de Hertz é importante para o mundo da eletrônica.

Não basta olhar para aparelhos comuns como rádios, televisores, radares, controles remotos, telefones sem fio para perceber que em todos eles se não fosse o domínio das chamadas ondas "hertezianas" eles não poderiam funcionar.

Saindo de uma simples aplicação no nosso dia a dia, os cientistas logo perceberam que, se em algum ponto do universo existe o que podemos chamar de civilização, em algum momento de sua evolução ela também deve aprender a usar as chamadas ondas eletro-magnéticas ou ondas "hertezianas".

Pensando nisso, os cientistas logo imaginaram que uma maneira importante de se detectar civilizações extra-terrestres seria apontando para os lugares "suspeitos" do universo uma antena poderosa ligada a um receptor ainda mais poderoso e tentar ouvir algo.

Mas, o que ouvir? Em que freqüência sintonizar? Para onde apontar a antena?

A idéia básica veio com o projeto SETI que procurava sinais nas faixas de 1 a 10 GHz apontando uma enorme antena para as estrelas próximas. O receptor usado naquele equipamento sintonizava continuamente 1000 canais de frequência.



Mas tudo isso ainda não foi suficiente para se ouvir alguma coisa e agora com nova força e usando equipamentos mais sofisticados volta a ação o projeto SETI que é a abreviação de Search for Extra-Terrestrial Intelligence ou Procura de Inteligência Extra-Terrestre.

O novo SETI usa o enorme rádio-telescópio de Arecibo em Porto-Rico que é montado na cratera de um vulcão com 300 metros de diâmetro!

Este fabuloso rádio-telescópio está acoplado a um receptor computadorizado que é capaz de explorar simultâneamente não somente 1000 canais como os modelos tradicionais, mas 10 000 000 de canais!

As ondas de rádio recebidas pelo receptor passam por uma bateria de 112 filtros de 74 kHz de largura cada um. Obtém-se então 112 sinais que passam então por 112 baterias de filtros de 72 canais com 1024 Hz de largura. Obtém-se então 8064 sinais de saída que passando por microprocessadores de 1024 canais de 1 Hz de largura se convertem na fabulosa quantidade de 257 536 sinais cada qual com uma largura de faixa de apenas 1 Hz.

Isso permite fazer uma análise espectral do sinal recebido de determinado ponto do espaço e com precisão suficiente para saber se ele é de origem natural ou artificial.

Tudo isso ocorre de uma forma extremamente rápida, como afirmam os pesquisadores da NASA: em apenas 1 segundo pode-se saber se o sinal é artificial ou não e se isso ocorrer imediatamente uma rede de rádio-telescópios no mundo inteiro é alertada para apontar para o mesmo local e em que frequência, de modo a comprovar a descoberta.

Um teste de escala reduzida de sensibilidade do equipamento foi feito em 1987 com uma antena "reduzida" de apenas 34 metros de

diâmetro. Pois bem, nestes testes o equipamento conseguiu detectar facilmente os sinais de 1 W de potência emitidos pela sonda Pioneer 10 que na ocasião se encontrava nada mais nada menos do que a 6 bilhões de quilômetros da terra, já deixando o sistema solar depois de seu lançamento em 1972!

É dizer que nossos leitores algumas vezes nos queixam que não conseguem captar os sinais de seus pequenos transmissores de FM, com 1 W (somente) de potência a algumas centenas de metros de distância!

Quem sabe alguma civilização extraterrena pensando da mesma forma que nós não esteja apontando suas antenas para cá e captando as experiências de nossos leitores com seus transmissores, feitas há anos atrás (as ondas podem levar anos até chegar as estrelas mais próximas) quando na ocasião seus parceiros não as captavam ali na esquina!

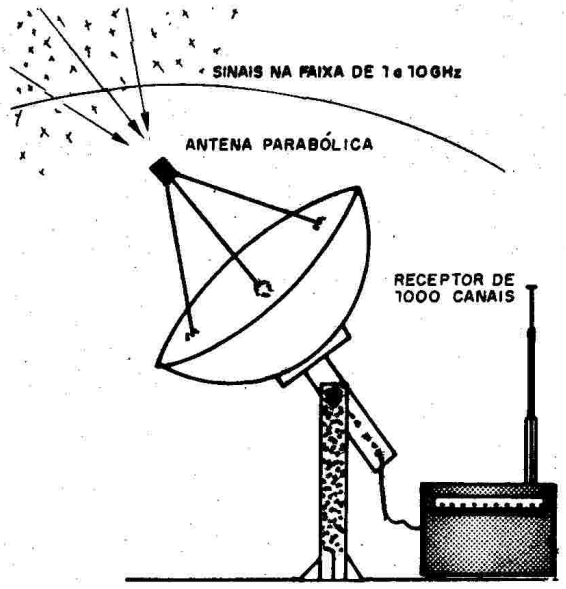


Fig. 2
Milhões de estrelas podem ter planetas a sua volta com condições de desenvolver vida inteligente.

RECEPTOR AM/FM NUM ÚNICO CHIP



Um kit que utiliza o TEA5591 produzido e garantido pela PHILIPS COMPONENTS. Este kit é composto apenas de placa e componentes para sua montagem, conforme foto.

(Artigo publicado na Revista Saber Eletrônica Nº 237/92.)

ATÉ 05/01/93
Cr$ 244.000,00

Pedidos:
Envie um cheque no valor acima à Saber Publicidade e Promoções Ltda - R. Jacinto José de Araujo, 309 - Tatuapé - CEP: 03087-020 - São Paulo - SP., junto com a solicitação de compras da última página.
Ou maiores informações pelo

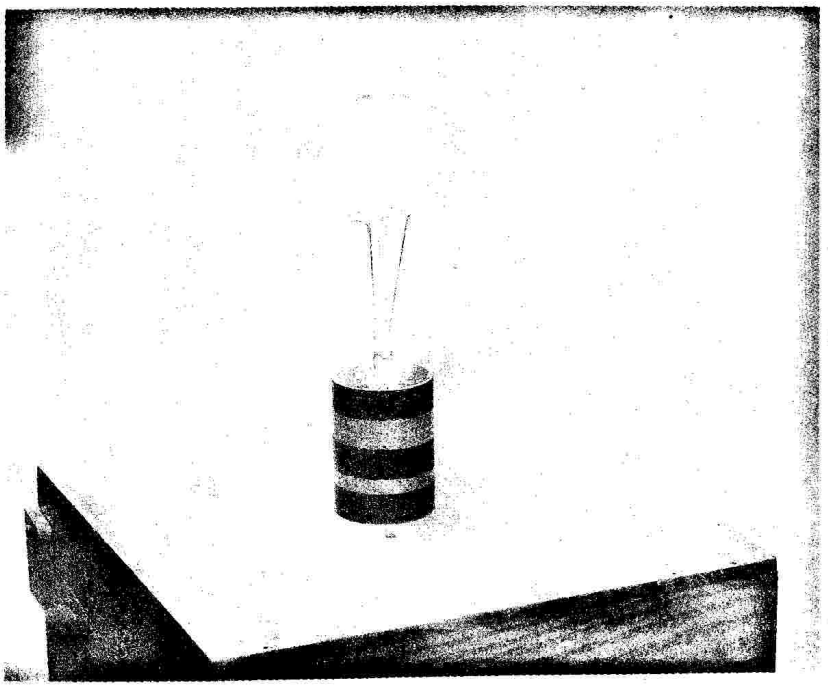
Tel.: (011) 294-6298

Não atendemos por Reembolso Postal.

Abajur de raios

Newton C. Braga

Faíscas azuladas com vários centímetros de comprimento produzidas em todas as direções e ramificando-se num efeito dinâmico constituem-se num efeito decorativo muito em moda. Uma esfera montada sobre uma caixa e alimentada por uma fonte de muito alta tensão (MAT) constitui-se num abajur de raios cuja versão econômica mas funcional, descrevemos neste artigo.



Muitas pessoas já viram o abajur de raios funcionando quer seja em vitrines de lojas, em filmes e também em parques de diversões . A própria disneylândia explora este efeito com alguns abajures de raios espalhados no Epcot Center e em carros alegóricos do Mundo da Fantasia.

Pequenos abajures de raios podem ser adquiridos em lojas do exterior, mas mesmo lá eles são muito caros, chegando a centenas de dólares o mais simples.

A montagem de um legítimo abajur de raios oferece sérios problemas, principalmente em vista do tubo de gás esférico que deve ser usado, que é o elemento principal, mais caro e que dificilmente pode ser elaborado de maneira artesanal por envolver bombas de vácuo, trabalho com gases inertes, etc.

Uma alternativa para a montagem do efeito existe entretanto e ela é descrita neste mesmo artigo: o elemento mais caro e difícil deve ser substituído por uma alternativa mais barata encontrada em qualquer parte, uma lâmpada comum. Porque isso ocorre, explicaremos no nosso projeto.

A alimentação do aparelho é feita pela rede local.

Atenção

Este projeto opera com tensões muito altas, entre 30 e 60 mil volts cujo contacto direto pode ser perigoso. Desta forma, alertamos os montadores para estarem certos de que podem operar seguramente o aparelho antes de o realizarem.

CARACTERÍSTICAS

- Tensão de alimentação: 110 / 220 V c.a.
- Potência consumida: 250 W (aprox.)
- Tensão de ionização: 30 a 60 000 V

COMO FUNCIONA

No abajur de raios original temos uma esfera cheia de gases inertes sob baixa pressão e no centro um eletrodo esférico que é submetido a uma tensão extremamente alta que pode variar entre 30 mil e 100 mil volts, conforme mostra a figura 1.

O resultado é que esta tensão ioniza o gás formando-se um fluxo de partículas carregadas e ionizadas (portanto luminosas) em direção ao exterior, parando no vidro. No vidro as cargas são transferidas para o exterior onde se perdem. O resultado visual é muito bonito, pois dependendo do tipo ou mistura de gases usada no interior do tubo os fluxos de cargas que emanam do eletrodo adquirirem cores diferentes.

Por outro lado, como se trata de efeito dinâmico, formam-se correntes de conversão e ramificações do fluxo, muito semelhantes as que ocorrem com os raios nas tempestades.

O componente básico desta montagem que é a esfera de vidro com os gases é um componente crítico e caro. Normalmente não é aconselhável à venda a não ser o próprio abajur pronto que custa bastante caro.

No entanto, oferecemos uma possibilidade econômica de montagem que substitui a esfera por uma lâmpada incandescente comum.

As lâmpadas comuns não possuem vácuo interior. Na verdade, elas são cheias com uma mistura de gases

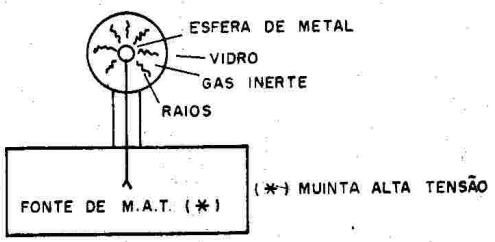


Fig. 1
Um abajur de raios com esfera de gás.

inertes contendo nitrogênio, argônio e neônio. Se fosse feito um vácuo no interior de uma lâmpada realmente ela funcionaria, mas ficaria sujeita ao perigo de implosão devido a diferença muito grande de pressão entre o exterior e o interior, figura 2.

Na operação normal, a relativamente baixa tensão força a corrente pelo filamento que se aquece produzindo luz. Se, no entanto aplicarmos a uma lâmpada 30 mil volts, por exemplo, ao contrário do que se pensa o filamento não queima.

O que ocorre é que a corrente tende à "escapar" do filamento, forçando então os fluxos luminosos

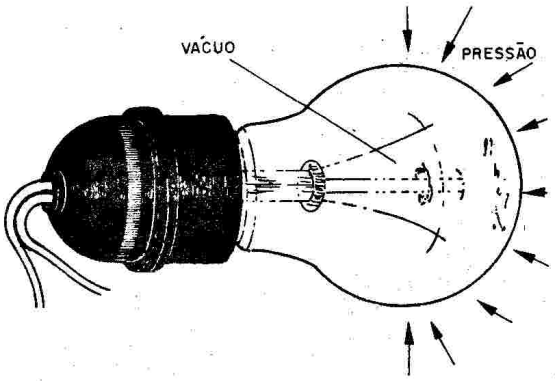


Fig. 2
Uma lâmpada com vácuo no interior estaria sujeita à implosão.

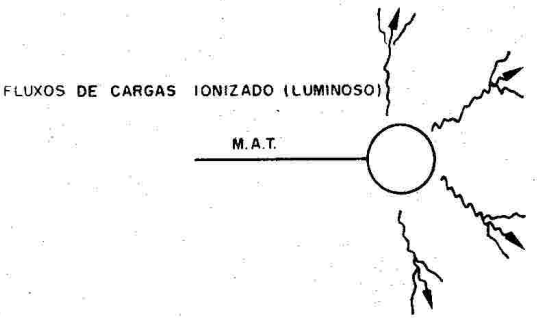


Fig. 3
Produção de raios pela ionização do ar ou gás.

semelhantes ao que obtemos num abajur de raios conforme sugere a figura 3.

Veja que, pelo chamado "efeito de pontas" as cargas tendem a escapar justamente pelas partes ponteagudas do suporte do filamento, onde então partem os fluxos luminosos. Estes depois ramificam-se ao encontrar o vidro, com um efeito visual muito bonito.

O efeito será sempre melhor se as lâmpadas forem grandes. Experimentamos lâmpadas de 150 a 300 W obtendo resultados muito interessantes.

Para gerar os 30 mil volts pelo menos que precisaremos para ionizar os gases no interior de uma lâmpada precisamos de um circuito especial.

Nosso projeto consiste então num conversor com um transistor de alta potência para alta tensão e de um fly-back. O Fly-back é o transformador de saída horizontal de um televisor que gera a alta tensão para os cinescópios.

Estes transformadores podem gerar altas tensões entre 15000 e 40000 volts e no nosso projeto superaremos facilmente os 30000 volts. Temos então um transformador que abaixa a tensão da rede para 30 V sob corrente de até 3 A retificando-a e filtrando de modo a carregar C1 com perto de 45 V.

Esta tensão contínua alimenta um circuito oscilador Hartley que tem por base o transistor PNP MJ15004 de alta potência. Transistor de 400 V x 5 A, com ganho de pelo menos 25 podem ser usados em lugar do original, caso ele não seja encontrado em sua localidade.

No oscilador a freqüência depende basicamente de C4, podendo eventualmente o leitor experimentar valores entre 22 e 47 nF para obter o melhor rendimento.

R3 fornece a polarização para a base do transistor e C3 a realimentação que mantém as oscilações.

As correntes que circulam pelos componentes são elevadas o que exige uma boa dissipação e montagem cuidadosa. A chave S2 permite operar o circuito com uma potência menor quando aberta, evitando assim o aquecimento excessivo do transistor e de outros componentes.

MONTAGEM

Na figura 4 temos o diagrama completo do aparelho.

Como os componentes são grandes em sua maioria a montagem em placa é desnecessária podendo ser adotada uma disposição em ponte de terminais, conforme mostra a fig. 5.

T2 é um fly-back que pode ser de qualquer televisor desde que em bom estado. Na sua parte inferior enrolamos 35+35 espiras de fio encapado fino conforme mostra a fig. 6.

O capacitor eletrolítico C1 admite valores na faixa de 1000 a 2200 µF com tensão de trabalho a partir de 50 V.

O capacitor C2 deve ser obrigatóriamente de poliéster e seu

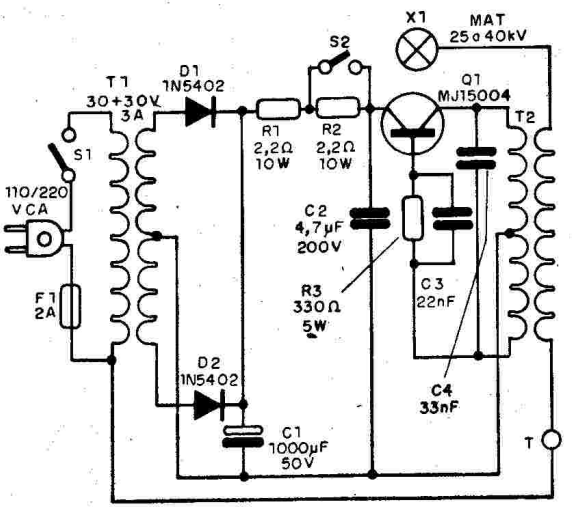


Fig. 4
Diagrama completo do abajur de raios.

LISTA DE MATERIAL

Semicondutores:
Q1 - MJ15004 - transistor PNP de alta potência Motorola
D1 e D2 - 1N5402 ou equivalente - diodos de silício
Resistores:
R1, R2 - 2,2 Ω x 10 W - fio
R3 - 330 Ω x 5 W - fio
Capacitores:
C1 - 1000 µF x 50 V - eletrolítico
C2 - 4,7 µF x 200 V - poliéster - ver texto
C3 - 22 nF x 250 V - poliéster
C4 - 33 nF x 250 V - poliéster
Diversos:
S1 e S2 - interruptores simples
F1 - 2 A - fusível
T1 - transformador com primário de acordo com a rede local e secundário de 30+30 V x 3 A
T2 - Fly-back de qualquer televisor
X1 - Lâmpada comum de 60 a 500 W 110 ou 220 V
Ponte de terminais, suporte de fusível, cabo de alimentação, caixa para montagem, radiador de calor para o transistor, soquete para a lâmpada, tubo de PVC, fios, solda, etc.

valor, na realidade não é crítico, podendo ficar entre 4,7 e 22 µF. A tensão de isolamento deve ser de pelo menos 200 V. C3 e C4 são de poliéster para 250 V ou próximo disso, e não são componentes críticos. Na verdade pode ser necessário fazer pequenas alterações caso o rendimento do aparelho não seja satisfatório.

O transformador é componente bem volumoso neste projeto, dada a potência exigida. Usamos uma unidade de 30+30 V de secundário com 3 A.

Valores na faixa de 26 a 30 V com correntes acima de 2,5 A podem ser experimentados.

O resistor R1 é de fio de alta dissipação, pelo menos 10 W já que dada a corrente do circuito tende a se aquecer razoavelmente.

R2 também e a chave em paralelo serve para se obter as duas potências do circuito conforme a utilização.

O resistor R3 também é de fio com dissipação de pelo menos 5 W já que tende a se aquecer bastante em funcionamento. O fato de todos os resistores operarem quentes faz com que o montador precise ter o cuidado de não encostá-los em outras partes do aparelho e deixar uma ventilação para os mesmos.

Os diodos retificadores devem ser de 3 A ou mais com uma tensão inversa de pico de pelo menos 100 V. Os tipos 1N5402, 1N5403, 1N5404 ou equivalentes de maior tensão servem.

O transistor Q1 deve ser montado num excelente dissipador de calor já que tende a se aquecer.

Os fios de ligação nas linhas de emissor e coletor do transistor, assim como fonte de alimentação devem

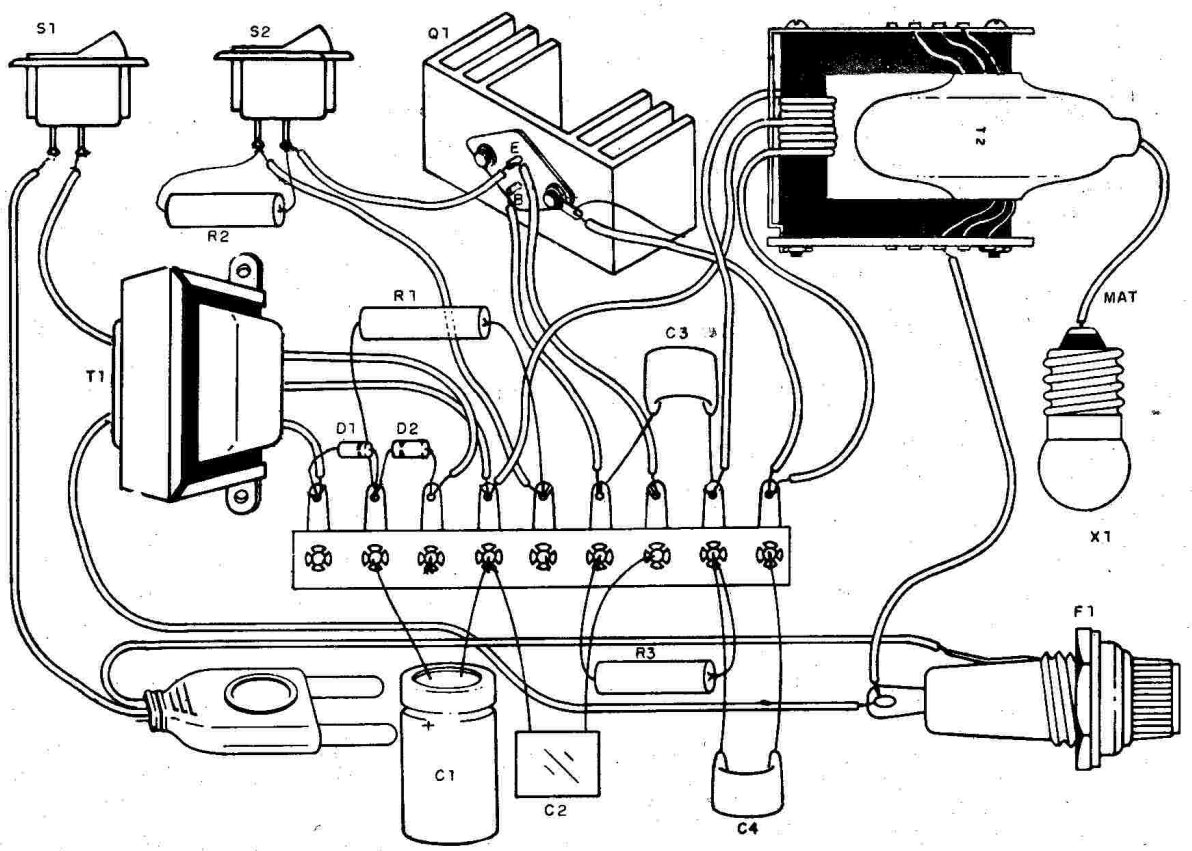


Fig. 5 – Disposição dos componentes do Abajur de Raios.

ser grossos e curtos dada a corrente de operação. Todo o conjunto pode ser instalado numa caixa de madeira conforme mostra a figura 7.

Observe que a lâmpada fica apenas com o bulbo exposto, ficando seu gargalo e também a parte da rosca e base protegidas por um tubo de PVC. Isso é importante já que neste ponto teremos tensões da ordem de 40 000 V que são perigosas no caso de um contacto direto.

Na parte frontal teremos as chaves S1 e S2 apenas que são componentes de controle.

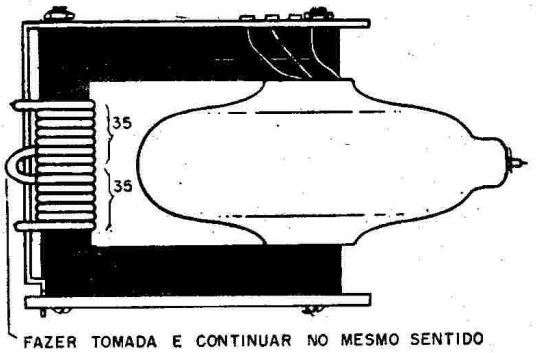


Fig. 6
Preparação do Fly-back.

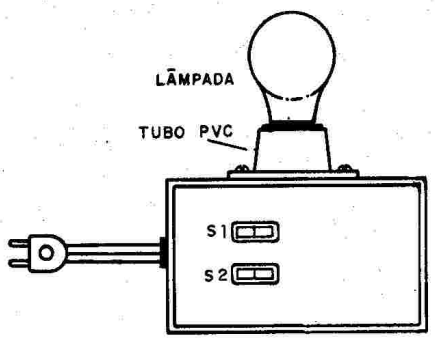


Fig. 7
Instalação numa caixa de madeira.

Eventualmente a fonte pode ser externa, caso em que podemos deixar bornes de entrada para a alimentação.

Da lâmpada X1 vai depender o efeito final. Até lâmpadas queimadas podem ser usadas desde que a causa da queima seja simplesmente uma interrupção do filamento e não entrada de ar.

Lâmpadas de 60 a 500 W são indicadas para o projeto, já que na verdade a potência apenas determina o tamanho neste caso pois nenhuma corrente intensa vai inflamar o filamento que apenas funciona como condutor neste projeto.

As lâmpadas maiores são preferidas para dar maior efeito visual. No protótipo usamos uma lâmpada de 150 W, mas verificamos que lâmpadas de 300 a 500 W são as que resultam no melhor efeito.

A lâmpada será montada num soquete comum mas na sua ligação ao fly-back devemos usar um fio curto e na conexão não deve ficar pontas. Um fiapo de fio funciona como um elemento de perda da alta tensão, conforme sugere a figura 8.

Pelo "efeito das pontas" objetos ponteagudos acumulam cargas em maior quantidade e estas se perdem no ar, afetando assim o desempenho do aparelho.

PROVA E USO

Para provar basta ligar a unidade tendo o cuidado de se conferir muito bem as ligações, pois um erro neste tipo de aparelho causará a queima de componentes caros.

Devemos imediatamente observar a emissão de filetes de raios a partir das pontas de apoio que seguram o filamento da lâmpada.

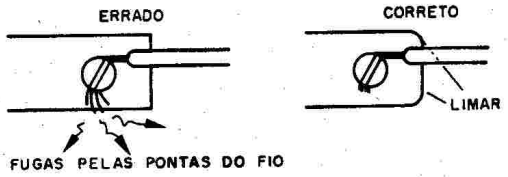


Fig. 8
Não pode haver pontas nas conexões de MAT.

Estes raios "batem" e se espalham no vidro.

Colocando o dedo no vidro da lâmpada perceberemos uma leve descarga e os raios convergirão em maior quantidade para este ponto, conforme mostra a figura 9.

O leitor deve estar sobre um material isolante para fazer esta experiência pois pelo contrário a descarga pode se tornar desagradável.

Segurando uma lâmpada fluorescente nas proximidades do abajur de raios ela deve acender com brilho reduzido em vista do forte campo elétrico gerado.

Uma lâmpada neon segura entre os dedos também acenderá se aproximada do abajur.

Podemos usar o aparelho com finalidades decorativas em inúmeras experiências interessantes que descreveremos numa outra edição □

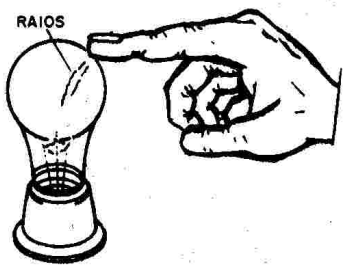


Fig. 9
Concentrando os raios no dedo.

Oscilador em contrafase para transdutor piezoelétrico

Newton C. Braga

Este oscilador pode ser usado para muitos projetos, gerando um potente sinal de áudio num transdutor piezoelétrico. Sugerimos sua utilização em sistemas de aviso, espanta-cachorro, repelentes de insetos, alarmes, despertadores, etc. Apenas um integrado é usado e o circuito gera tons que vão de algumas centenas de hertz até a faixa ultrasônica.

Existem muitos projetos eletrônicos que necessitam de um oscilador de bom rendimento capaz de excitar um transdutor piezoelétrico. Também podemos citar os casos em que precisamos gerar sinais ultrasônicos por tweeters piezoelétricos ou transdutores especiais.

Uma configuração simples, com apenas um transistor é o que descrevemos neste artigo. Esta configuração pode operar com tensões entre 5 e 12 V o que permite seu uso em muitos projetos.

Usando transistores do tipo acústico (buzzers) como o da fig. 1, podemos gerar sinais audíveis com bom rendimento.

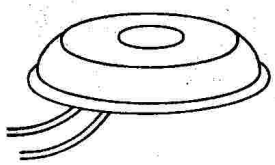


Fig. 1 – Um transdutor piezoelétrico

A freqüência ideal destes transdutores está em torno de 4 khz e este valor pode ser ajustado no potenciômetro ou trimpot P1.

Por outro lado podemos usar tweeters piezoelétricos sem o transformador interno ou ainda cápsulas de fones de cristal e com isso gerar sinais inclusive na faixa ultrasônica. Esta aplicação é interessante para obtermos sistemas capazes de serem ouvidos por cães mas não pessoas.

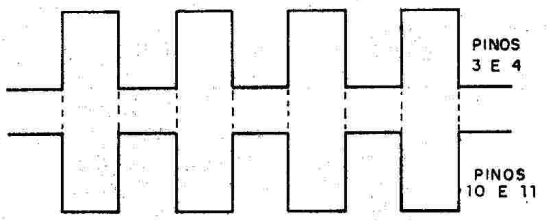


Fig. 2 Formas de onda no circuito.

CARACTERÍSTICAS

- Tensão de alimentação: 5 a 12 V
- Consumo: 20 mA (tip)
- Freqüência: 100 Hz a 20 kHz (depende de C1)
- Impedância do transdutor: maior que 100 kΩ

COMO FUNCIONA

As portas do CI-1a e CI-1b de um 4093 são ligadas em paralelo de modo a formar um oscilador cuja freqüência é determinada por C1 e ajustada em P1.

Para a faixa ultrasônica recomendamos que C1 fique entre 1,2 a 4,7 nF. Para a faixa sônica indicamos valores entre 10 a 47 nF.

A escolha do capacitor depende da aplicação e da freqüência em que o transdutor usado tenha maior rendimento.

O sinal obtido nas saídas de CI-1a e CI-1b é retangular com um ciclo ativo de 50%.

Este sinal é aplicado ao mesmo tempo num dos terminais do transdutor e nas entradas das duas outras portas do CI (CI-1c e CI-1d) que funcionam como inversores.

Desta forma, na saída dessas portas temos o sinal com a fase invertida para a aplicação no transdutor. As formas de onda são mostradas na figura 2.

Com esta inversão temos um excelente rendimento para o transdutor pois numa aplicação normal, o sistema é ativo somente na transição pois quando a saída está no nível zero o outro terminal também e não há reprodução significando 50% de rendimento, conforme mostra a figura 3.

Com esta configuração, quando um lado está no nível alto o outro está no baixo e isso inverte com a

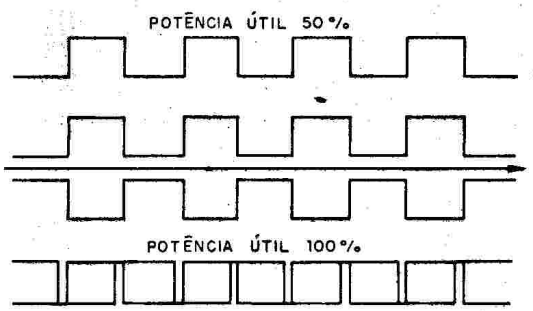


Fig. 3 Rendimento com 50% de ciclo ativo e em contrafase.

aplicação de energia ao transdutor no ciclo inteiro.

O capacitor C2 tem por finalidade desacoplar a fonte de alimentação.

MONTAGEM

Na figura 4 temos o diagrama completo do oscilador.

Na figura 5 damos a sugestão para disposição dos componentes numa placa de circuito impresso.

Para uma montagem experimental temos na figura 6 a disposição dos componentes na matriz de contatos.

P1 tanto pode ser um trimpot como um potenciômetro e o resistor é de 1/8 ou 1/4 W. O capacitor C1 pode ser cerâmico ou poliéster e seu valor depende da faixa de freqüências a ser gerada. C2 é um eletrolítico com tensão de trabalho menor que a usada na alimentação.

O transdutor pode ser qualquer um do tipo piezoelétrico passivo (sem oscilador) ou um tweeter piezoelétrico sem o transformador interno. Não use alto-falante pois o circuito é de alta impedância de saída.

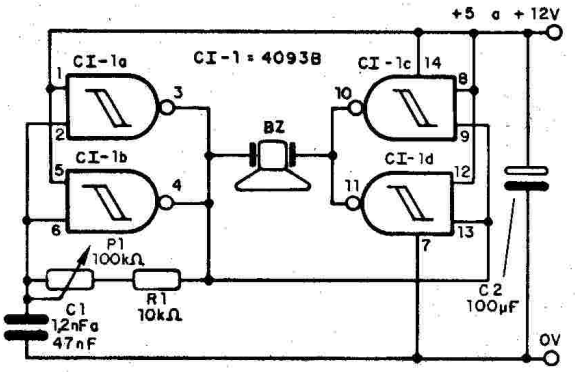


Fig. 4 Diagrama completo do aparelho.

LISTA DE MATERIAL

Semicondutores:
CI-1 - 4093B - circuito integrado CMOS
Resistores: (1/8 W, 5%)
R1 - 10 kΩ (marrom, preto, laranja)
P1 - 100 kΩ - potenciômetro ou trimpot.
Capacitores: (eletrolíticos 6 V ou mais)
C1 - 1,2 a 47 nF - cerâmico ou poliéster
C2 - 100 µF - eletrolítico
Diversos:
BZ - transdutor piezoelétrico - ver texto
Placa de circuito impresso, soquete para o integrado, placa universal ou pront-o-board (matriz de contatos), fios, solda, etc.

PROVA E USO

Basta ligar o aparelho na alimentação e ajustar P1 para obter o som desejado ou então o som de maior rendimento.

Na figura 7 mostramos como usar o aparelho com um relé num sistema de alarme.

Uma aplicação simples com um transdutor piezoelétrico e uma alimentação com 4 pilhas, usando um capacitor de 47 nF para C1 é como repelente de insetos. Ajuste P1 para obter um zumbido semelhante ao de um mosquito o que afugenta os da mesma espécie.

Para fazer um "chama-cachorro" use um tweeter piezoelétrico e para C1 um capacitor de 1,5 ou 1,8 nF.

Ajuste o trimpot ou potenciômetro P1 para obter um sinal pouco além do que você ouvir. Seu cão poderá ouví-lo. Acostume o animal a

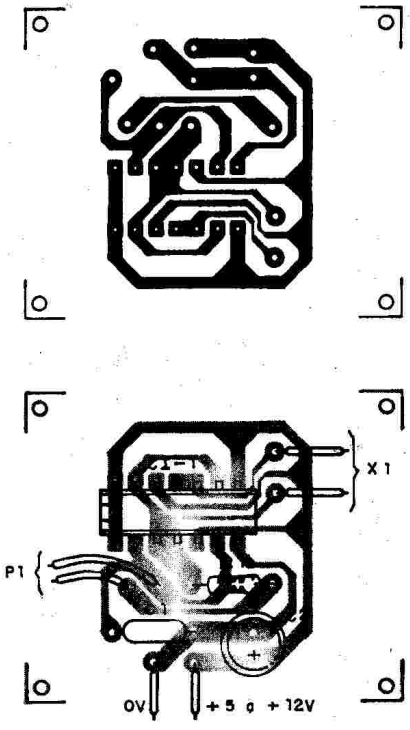


Fig. 5 – Placa de circuito impresso.

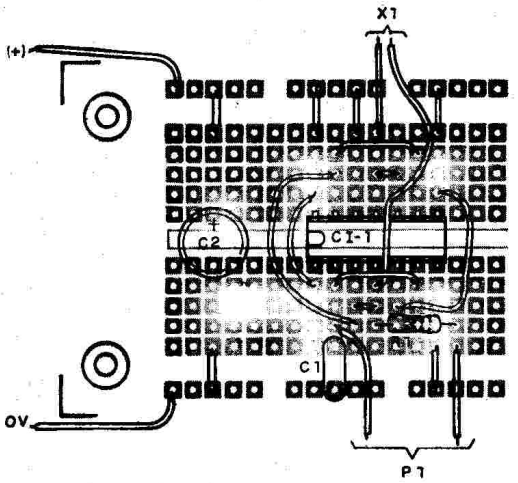


Fig. 6 Montagem na matriz de contatos.

ouvir o som quando você o chamar ou quando lhe der alguma guloseima. Com o tempo, pelo toque inaudível do aparelho ele atenderá imediatamente. Você poderá até brincar com seus amigos dizendo que seu cachorro responde a um "controle remoto" e apertando o botão do aparelho ele virá correndo, para surpresa geral!

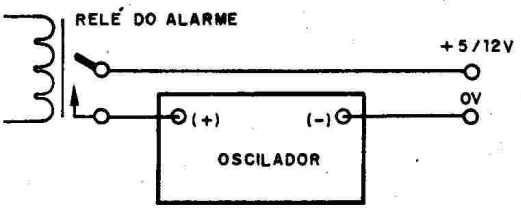


Fig. 7 Usando o aparelho num alarme.

Sintonizador de FM em ponte de terminais

Newton C. Braga

Os leitores que não possuem recursos para a elaboração de placas de circuito impresso ou ainda que sejam iniciantes e não dominem a técnica não estão impedidos de realizar um projeto interessante como o que descrevemos neste artigo: um sintonizador de FM que permite a captação das estações locais com excelente fidelidade para aplicação em qualquer amplificador de áudio comum.

Muitos leitores não possuem recursos para fazer montagens em placas de circuito impresso preferindo por isso aqueles que são dados em pontes de terminais. No entanto, limitam muito o que se pode fazer, principalmente impedindo o trabalho com circuitos críticos, circuitos integrados ou ainda circuitos de altas frequências.

O projeto que descrevemos no entanto, no limite das possibilidades, permite a operação em FM com bom rendimento, aplicando-se os sinais em qualquer amplificador de áudio.

O importante, no entanto, é que se trata de algo não muito crítico e por isso acessível aos iniciantes.

O nosso sintonizador super regenerativo capta as estações locais com razoável seletividade e boa fidelidade com a possibilidade de uma reprodução potente, conforme o amplificador usado.

CARACTERÍSTICAS

- Tensão de alimentação 6 ou 9 V
- Corrente consumida: 5 mA (tip)
- Faixa de frequências: 88 a 108 MHz
- Saída de sinal: 10 a 100 mV

COMO FUNCIONA

O circuito consiste num simples detector super-regenerativo com um único transistor BF494 ou equivalente. Este transistor oscila na freqüência de recepção dada por L1 e CV e com isso amplifica o sinal que é detectado na junção emissor/base do transistor, aparecendo depois de XRF para aplicação via C6 à saída.

C4 e C5 filtram a RF no circuito de áudio enquanto que P1 ajusta a

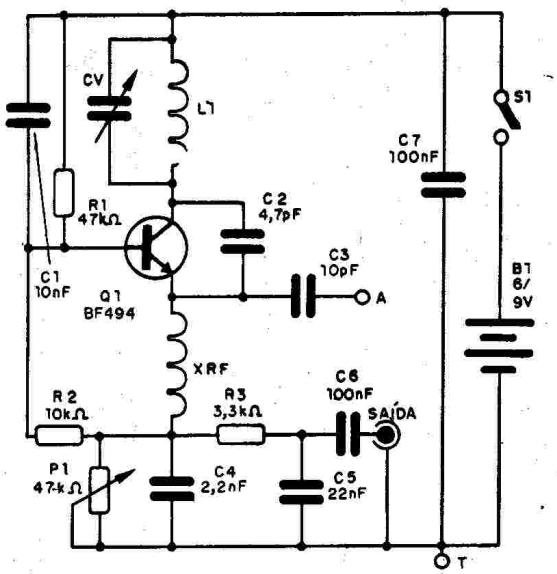


Fig. 1 Diagrama completo do aparelho.

LISTA DE MATERIAL

Q1 - BF494 ou equivalente - transistor de RF
L1 - bobina - ver texto
CV - 3-30 pF - trimmer - ver texto
XRF - 47 ou 100 µH - micro-choque
S1 - interruptor simples
B1 - 6 ou 9 V - 4 pilhas ou bateria
C1 - 10 nF (103 ou 0,01) - capacitor cerâmico
C2 - 4,7 pF - capacitor cerâmico
C3 - 10 pF - capacitor cerâmico
C4 - 2,2 nF - capacitor cerâmico ou poliéster
C5 - 22 nF (223 ou 0,022) - capacitor cerâmico ou poliéster
C6 - 100 nF (104 ou 0,1) - capacitor cerâmico ou poliéster
R1 - 47 kΩ - resistor (amarelo, violeta, laranja)
R2 - 10 kΩ - resistor (marrom, preto, laranja)
R3 - 3,3 kΩ - resistor (laranja, laranja, vermelho)
Diversos: ponte de terminais, antena, suporte de pilhas ou conector de bateria, jaque de saída, antena, fios, solda

polarização do circuito para maior ganho.

Como todo circuito super-regenerativo a sensibilidade é excelente, mas a seletividade (capacidade de separação das estações) não é grande.

Isso significa que se na sua localidade existirem muitas estações próximas, pode haver dificuldade na sua separação caso em que a recepção melhor ficará por conta das estações isoladas.

A antena é uma simples haste de metal ou telescópica de 40 a 100 cm.

MONTAGEM

Na figura 1 temos o diagrama completo do sintonizador.

Na figura 2 temos a disposição dos componentes com base numa ponte de terminais isolados. Esta ponte, com os componentes, deve ser presa a base de uma madeira ou plástico.

L1 consiste em 4 espiras de fio comum (22) em forma de 1 cm de diâmetro sem núcleo. CV tanto pode ser um trimmer, caso em que a sintonia é feita com a ajuda de uma chave de plástico ou madeira, como um variável de até 50 pF de FM, caso em que podemos fixar um botão.

No entanto, em qualquer dos casos as ligações da ponte a estes componentes devem ser as mais curtas possíveis para que o circuito não se torne instável.

XRF é um micro-choque de 47 ou 100 µH (microhenry) ou então pode ser feito enrolando-se umas 50 ou 60 voltas de fio esmaltado bem fino num palito de fósforos ou ainda num resistor de 100 kΩ x 1/2 W.

Os resistores são a partir de 1/8 W com 5% de tolerância e os capacitores são cerâmicos ou de poliéster conforme indicação da lista de material.

O transistor admite equivalentes como o BF495, e P1 é um trimpot de ajuste ou mesmo um potenciômetro, caso a montagem, seja feita em caixinha plástica.

A saída é feita por meio de um jaque onde um plugue com fio blindado fará a conexão ao amplificador de áudio.

Para alimentação podemos usar 4 pilhas pequenas ou ainda uma bateria de 9 V.

PROVA E USO

Ligue a saída do sintonizador à entrada de um amplificador de áudio. Ligue a alimentação do sintonizador e coloque o volume do amplificador num ponto favorável a escuta.

Inicialmente ajuste P1 até obter um chiado sem apito. Pode ocorrer já a captação de alguma estação. Ajuste

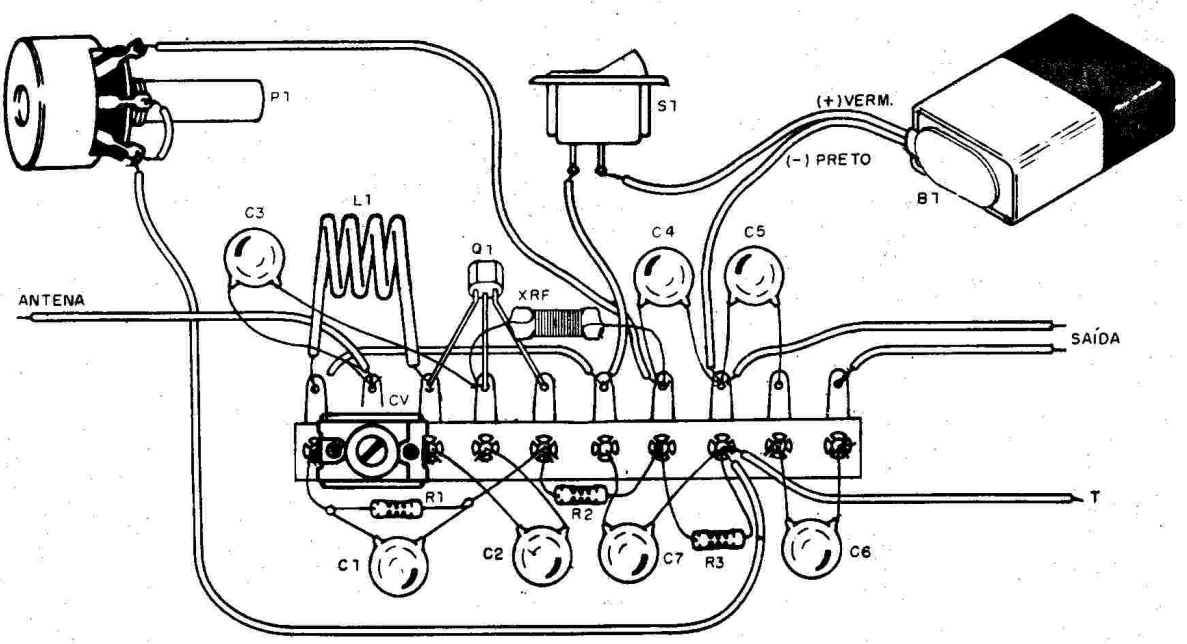


Fig. 2 – Disposição dos componentes em ponte de terminais.

então CV para captar alguma estação. Depois, retoque o ajuste de P1 de modo a obter a melhor recepção. Para cada estação sintonizada é preciso sempre retocar o ajuste de P1 de modo a se obter o melhor som.

A posição da antena também é importante para a recepção.

Em alguns casos, se for usada antena tipo dipolo, como as internas de TV, usamos também a conexão terra (T) □

GRATAUTO
Gravador telefônico autônomo

Luis Fábio C. Pinho

Este aparelho em conjunto com qualquer gravador de uso geral, grava conversas telefônicas, bem como os números discados pelo usuário. Seu circuito bem simplificado permite que todos montem e usufruam das suas utilidades. Além disso, nosso "gratauto" não precisa de fonte de alimentação externa, utiliza poucos componentes e opera automaticamente. Experimente!

Muito se tem comentado sobre espiões e grampeadores telefônicos. Esses aparelhos atuam, geralmente, em paralelo com a linha telefônica e transmitem ou gravam toda a conversação existente. Para alguns consistem em auxiliares; para outros, uma atitude ilegal...

Certo ou errado, a verdade é que os grampeadores e os espiões telefônicos vem tornando-se produtos bem procurados pelos proprietários de telefone.

É claro que aqueles que fazem o uso do telefone para praticar acordos desleais são radicalmente contra esses tipos de aparelhos, pois seus planos vão por "água abaixo" quando descobertos.

Entretanto, como o leitor mesmo poderá conferir, nosso circuito apresenta muitas vantagens e seu custo é bem baixo. Como exemplo podemos citar o seu uso para medir a quantidade de pulsos gastos durante o dia ou ainda como gravador de recados, quando então seu proprietário poderá ouvir a fita com a mensagem gravada ao chegar em casa.

Outra vantagem do "gratauto" é que ele utiliza componentes super comuns (você até deve tê-los na sucata...) e não necessita de fonte externa, pois "pescamos" as próprias alimentações do telefone e do gravador.

Finalmente, alertamos à todos que em alguns estados é necessário obter uma licença de concessionária para operar com este tipo de equipamento.

CARACTERÍSTICAS

- Grava conversas telefônicas e os números discados pelo usuário automaticamente.
- Usado em conjunto com qualquer gravador comum.
- Não necessita de fonte externa para funcionar
- Consumo em espera irrisório
- Impedância de entrada alta que evita queda na linha

COMO FUNCIONA

Na figura 1 temos um diagrama em blocos do aparelho.

O bloco retificador consiste numa ponte com quatro diodos que transformam a tensão da linha telefônica numa tensão contínua pulsante, cuja amplitude irá depender do estado do fone do aparelho. Preferimos esta configuração para

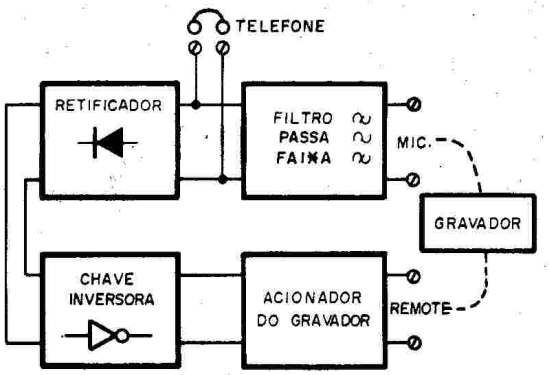


Fig. 1 Diagrama em blocos.

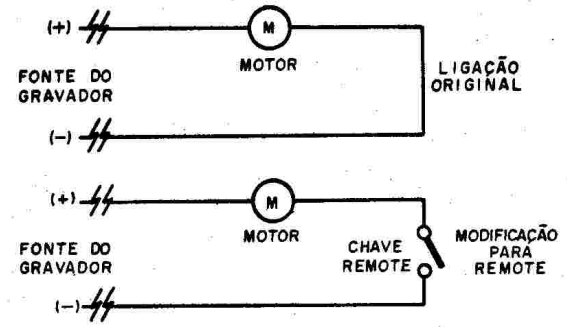


Fig. 2 Como colocar uma chave REMOTE.

Os diodos usados são retificadores comuns de silício, como 1N4148, 1N914, 1N4002 ou similares.

Os capacitores são de poliéster e não aconselhamos valores diferentes, pois eles influem diretamente na qualidade do som. Todos os resistores são de 1/4 W.

O transistor Q1 é um BC548 ou qualquer outro NPN de uso geral, como BC547, BC549.

Para Q2 utilize um BC338, se seu gravador possuir um motor de alta corrente; caso contrário (como na maioria dos mini-gravadores), um simples BC548 resolve.

que não houvesse problemas quanto à polaridade da linha, pois em ambos os sentidos, o transistor Q1 receberá a mesma tensão.

Com o fone no gancho a tensão da linha situa-se próxima de 48 V .Os resistores R2 e R3 formam um divisor de tensão que nessa situação reduzem a tensão já retificada para um valor próximo da tensão de condução de Q1.Esse bloco consiste num inversor de alta impedância de entrada que não sobrecarrega a linha telefônica.

Com Q1 conduzindo, ele leva um nível de tensão baixo a base de Q2 que ficará cortado.

Assim teremos o plug REMOTE aberto (já que o mesmo está em paralelo com o transistor) e o motor do gravador ficará parado.

Quando retiramos o fone do gancho (seja para atender ou efetuar uma chamada), a tensão na linha cai para aproximadamente 6 V.

O divisor resistivo na base de Q1 reduz esta tensão para 0,25 V, o que provoca o seu corte e, conseqüentemente, a condução de Q2 (já que ele ficou com alta tensão de base através de R4 e R5).

Com Q2 conduzindo, ele satura e praticamente curto-circuita os terminais do plug REMOTE, fazendo com que o motor do gravador fique habilitado a funcionar normalmente. Dessa forma, o gravador só irá gravar no momento em que o fone for retirado do gancho, assegurando assim a operação automática do "gratauto".

O plug REMOTE é encaixado na entrada REM (abreviação de REMOTE) do gravador. Essa entrada consiste numa chave em série com o motor do aparelho, conforme mostramos na figura 2 para que o leitor insire-a, caso não exista no seu.

O esquema completo está na figura 3, onde observamos ainda um filtro passa faixas formado pelos capacitores C1, C2 e o resistor R1. Esse filtro irá atenuar sinais indesejáveis (ruídos) e liberar para a saída apenas a faixa de freqüência da voz, casando também a impedância de entrada com a linha.

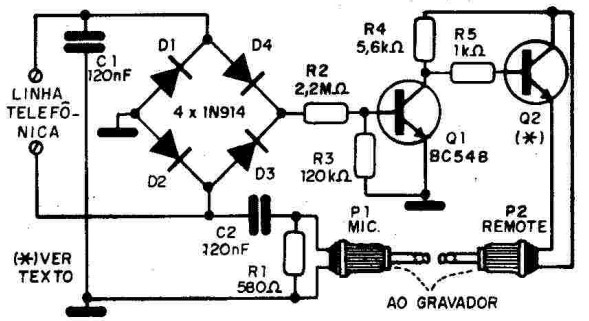


Fig. 3 Diagrama completo do aparelho.

MONTAGEM

Na figura 4 temos a placa de circuito impresso sugerida para o projeto.

Utilize cabo coaxial para o plug de microfone e evite ligá-los invertidos, senão o circuito não funcionará corretamente. Na ligação do plug REMOTE, observe que o coletor do transistor Q2 deverá ser ligado ao fio

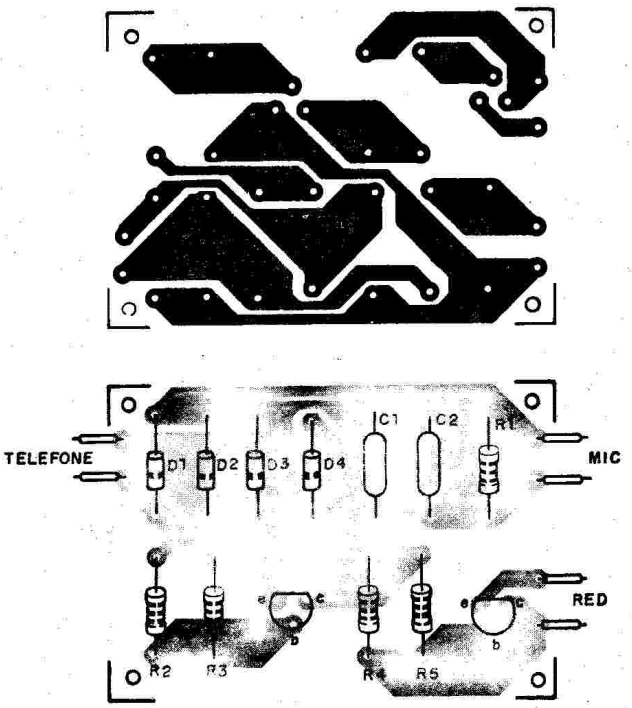


Fig. 4 Placa de circuito impresso.

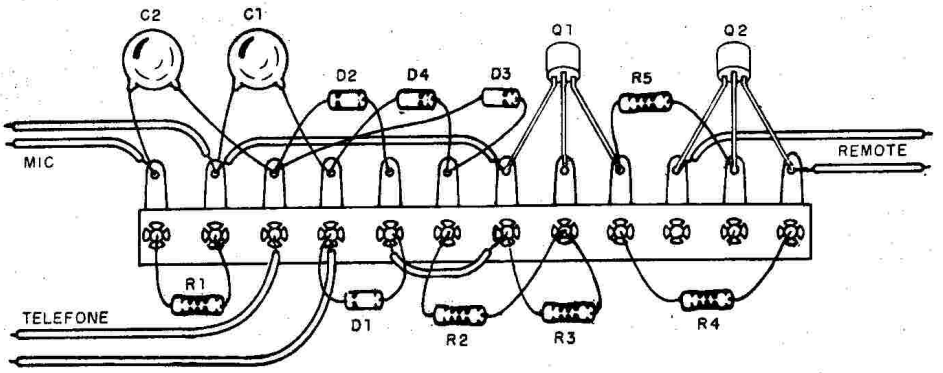


Fig. 5
Sugestão de montagem em ponte de terminais.

positivo da alimentação do motor do gravador.

Caso você deseje uma montagem em ponte de terminais, damos uma sugestão na figura 5.

PROVA E USO

Com um circuito e um gravador ao lado, faça as ligações como mostradas na figura 6.

Aperte as teclas de gravação e conecte os dois plugues para não invertê-los.

O gravador deverá funcionar normalmente (caso contrário, inverta as ligações do plug REMOTE).

Tudo certo, ligue os terminais à linha.

Com o fone no gancho, o gravador deverá ter seu motor parado e não poderá gravar. Quando o fone for levantado, o gravador irá gravar a conversação da linha, pois o motor irá girar normalmente.

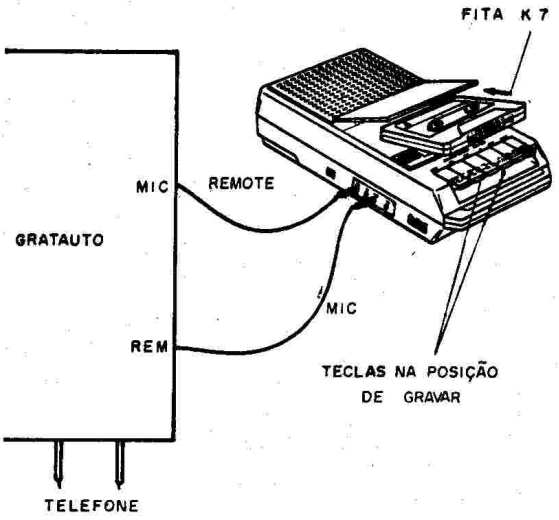


Fig. 6
Ligações com gravador.

Em nosso protótipo alojamos o "gratauto" dentro do próprio gravador para que a montagem ficasse ainda mais secreta.

Para usar basta deixar o gravador ligado com as teclas na posição de gravar e conectar o aparelho à linha telefônica □

LISTA DE MATERIAL

Q1 - BC548 - transistor NPN de uso geral
Q2 - BC548 ou BC338 - transistor NPN (ver texto)
D1 a D4 - 1N914 - diodo retificador de comutação rápida
C1 e C2 - 120 nF - capacitor cerâmico
Resistores: 1/4 W
R1 - 560 Ω (verde, azul, marrom)
R2 - 2,2 MΩ (vermelho, vermelho, verde)
R3 - 120 kΩ (marrom, vermelho, amarelo)
R4 - 5,6 kΩ (verde, azul, vermelho)
R5 - 1 kΩ (marrom, preto, vermelho)
P1 - plug para entrada de microfone
P2 - plug para entrada REMOTE do gravador
Diversos: ponte de terminais ou placa de circuito impresso, cabinhos, solda, caixa para montagem, etc.

CIRCUITOS & INFORMAÇÕES - Vol. II
de Newton C. Braga
Aguarde nova edição
Brevemente nas bancas e livrarias

Amperímetro de fio quente

Newton C. Braga

Descrevemos uma interessante montagem de um instrumento para a medida da intensidade de correntes e que serve para demonstrações em feiras de ciências e como excelente trabalho escolar. O instrumento não usa praticamente nenhum componente eletrônico o que o torna ideal para ser montado pelos leitores iniciantes.

A idéia de se medir a intensidade de uma corrente pelo seu campo magnético vem de Oesterd que descobriu que a agulha de uma bússola sofria uma deflexão mais ou menos forte conforme a intensidade da corrente que passava por um fio colocado nas proximidades.

No entanto, na mesma época outros processos se descobriram para medir correntes e um deles foi o do amperímetro de fio quente.

O princípio é simples: quando uma corrente passa por um fio de certa resistência ela o aquece e isso faz com que o fio dilate aumentando seu comprimento.

Se o fio estiver tracionado por uma mola, conforme mostra a figura 1, o fio será puxado num grau que depende justamente do seu aquecimento e portanto da intensidade da corrente.

Se prendermos este fio que traciona o fio condutor a um pequeno cilindro móvel no qual esteja presa uma agulha, a agulha vai se movimentar numa escala num ângulo proporcional à corrente que passa pelo fio quente.

A sensibilidade deste tipo de instrumento depende basicamente da sua capacidade de dilatação e do modo como sensoriamos esta variação de comprimento.

Podemos fazer tudo isso facilmente usando como "fio quente" um fio fino de nicromo retirado por exemplo de um resistor de fio ou de um aquecedor de cabelos quebrado.

A escala, por outro lado, pode ser calibrada com base nas correntes de alguns eletrodomésticos menores.

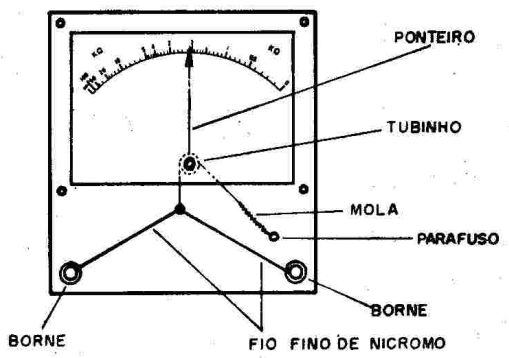
MONTAGEM

Na figura 2 temos a idéia básica da nossa montagem.

Numa base de madeira de aproximadamente 20 x 20 cm fixaremos todos os elementos de nosso aparelho.

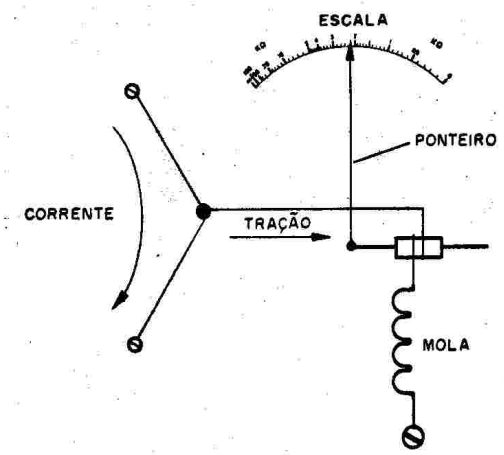
Dois bornes comuns ou mesmo pregos servem de apoio para o fio de nicromo que deve ser aquecido quando for percorrido pela corrente.

No seu meio prendemos um araminho que vai via um fio de linha a um tubinho onde damos duas ou três voltas do fio de linha e o passamos para a mola que mantém tudo bem esticado.



2

1



O tubinho deve ser preso por meio de um alfinete atravessando-o de modo que ele possa girar livremente. Um tubinho de madeira serve para esta finalidade e o ponteiro pode ser um pedaço de fio rígido comum.

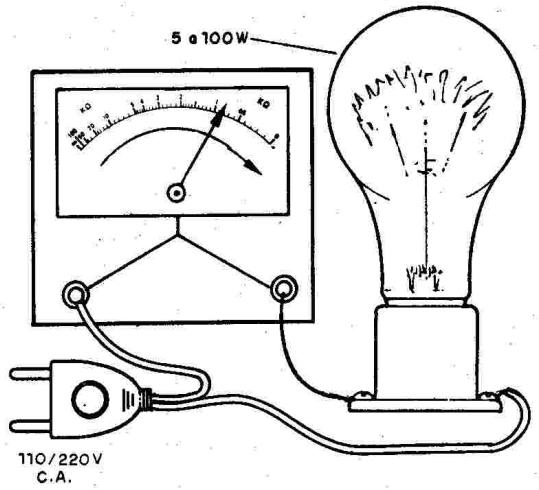
A escala será feita com um pedaço de papelão e os números serão arbitrários.

Para experimentar o aparelho podemos usar lâmpadas comuns no circuito da figura 3.

Inicialmente colocamos uma lâmpada de 5 watts e observamos se o ponteiro se mexe (na montagem, na posição em repouso a agulha deve estar no zero da escala).

Vamos então trocando a lâmpada por outras de potências cada vez

3



maiores e observando as deflexões até um máximo de 100 W ou quando a agulha chegar no final da escala ou quando o fio de nicromo ameaçar a romper-se pelo aquecimento excessivo (avermelhando).

Fixamos então as lâmpadas que podemos usar nas demonstrações. Se não houver deflexão, mesmo com as lâmpadas maiores devemos trocar o fio de nicromo por outro mais fino.

Comprovado o funcionamento a demonstração pode ser feita:

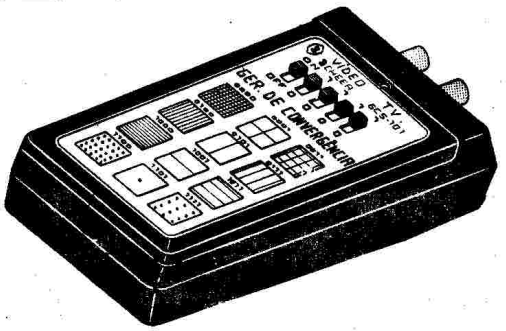
Para isso mostre que, com diferentes cargas em série (lâmpadas) temos a indicação da corrente conforme a potência.

Se o leitor quiser pode "calibrar" a escala em termos de potência para a rede de 110 ou 220 V, obtendo assim um wattímetro de fio quente.

GERADOR DE CONVERGÊNCIA GCS - 101

CARACTERÍSTICAS

- Dimensões: 135 x 75 x 35 mm.
- Peso: 100 g
- Alimentação por bateria de 9 (nove) V. (Não incluída)
- Saída para TV com casador externo de impedância de 75 para 300 Ω
- Compatível com o sistema PAL-M
- Saída para monitor de vídeo
- Linearidade vertical e horizontal
- Centralização de quadro
- Convergência estática e dinâmica



até 05/01/93 - Cr$ 750.000,00

(Não atendemos por Reembolso Postal)

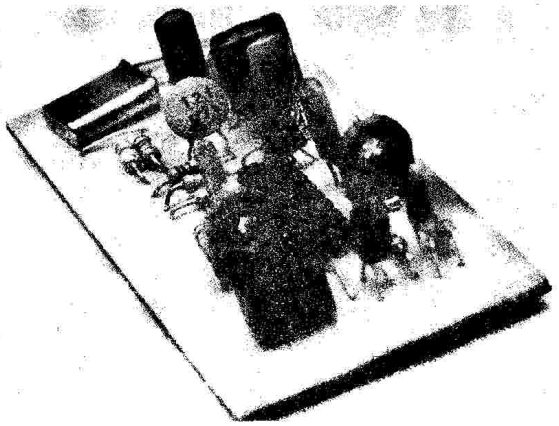
Pedidos: Envie um cheque no valor acima à Saber Publicidade e Promoções Ltda - R. Jacinto José de Araujo, 309 - Tatuapé - CEP: 03087-020 - São Paulo - SP., junto com a solicitação de compras da última página.

Ou maiores informações pelo

Tel.: (011) 294-6298

TRANSCODER PARA VÍDEO-GAME

NINTENDO E ATARI (NTSC PARA PAL-M)



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

até 05/12/92 -Cr$ 562.500,00 (cada)

por reembolso postal

ou GANHE 25% de desconto enviando-nos um cheque.

Pedidos: utilize a solicitação de compra da última página ou pelo telefone **(011) 294-6298**

Máquina de choques

Este circuito gera um sinal de alta tensão capaz de provocar a sensação de choque, isso a partir de pilhas comuns.

A intensidade do choque pode ser ajustada tanto em função de sua freqüência como da própria tensão a partir de dois potenciômetros.

Se bem que por ser alimentado por pilhas o aparelho seja inofensivo, as altas tensões geradas produzem uma sensação bem desagradável na sua máxima intensidade.

Dado o consumo elevado o aparelho deve ser alimentado por pilhas médias ou grandes.

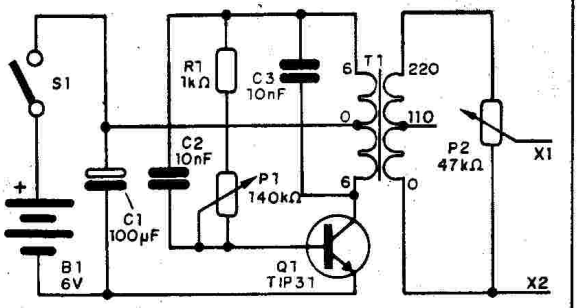
Poderemos usá-lo dentre outras coisas como gerador de estímulos para laboratórios de biologia e outros experimentos semelhantes.

Basicamente o que temos é um inversor que, por meio de um transformador eleva a tensão de 4 pilhas médias ou grandes de modo a se obter uma saída entre 100 e 400 V pulsantes.

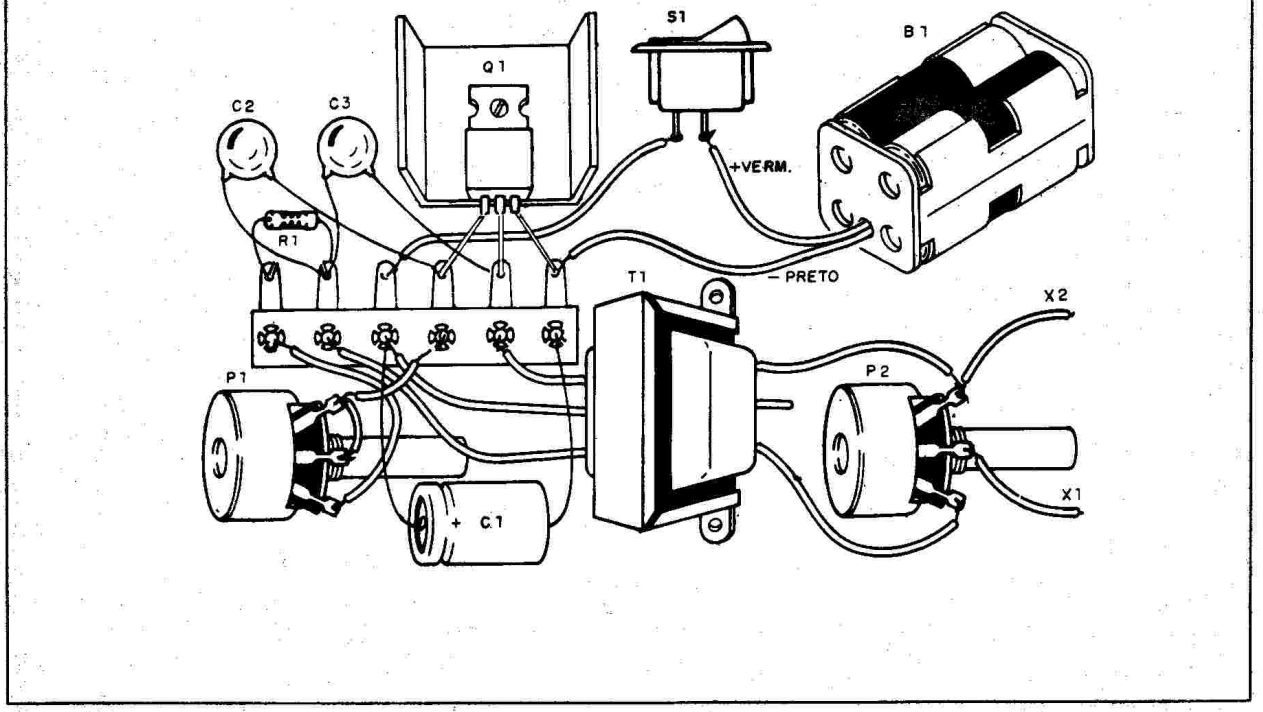
A baixa corrente de saída do circuito impede que o aparelho seja perigoso se bem que seu uso deve ser feito com muito cuidado, moderação e sobretudo por pessoas experientes como qualquer dispositivo com finalidade semelhante.

Na figura 1 temos o diagrama completo do aparelho. Na figura 2 temos a disposição dos componentes com base numa ponte de terminais.

1



2



O transformador é comum de alimentação com primário de 110/220 V (que não vai determinar a tensão de saída) e secundário de 6+6 V com correntes entre 200 e 500 mA.

O resistor é de 1/8 W e os capacitores tanto podem ser cerâmicos como de poliéster.

O transistor deverá ser dotado de um radiador de calor. Os eletrodos X1 e X2 são formados por pilhas gastas com a pintura externa raspada ou então por pedaços de metal sem pintura.

Estes eletrodos devem ser seguros pela pessoa que vai receber a descarga.

C1 é um eletrolítico para 12 V e os potenciômetros são comuns. Para as pilhas é preciso usar suporte apropriado.

Para usar o aparelho coloque P2 na mínima resistência e ligue a alimentação em S1.

Depois a medida que se ajusta P1 e P2 vá sentindo o tipo de choque obtido nos eletrodos.

Evidentemente, basta você tocar os dedos com cuidado e fazer o ajuste devagar para que a descarga não seja muito desagradável.

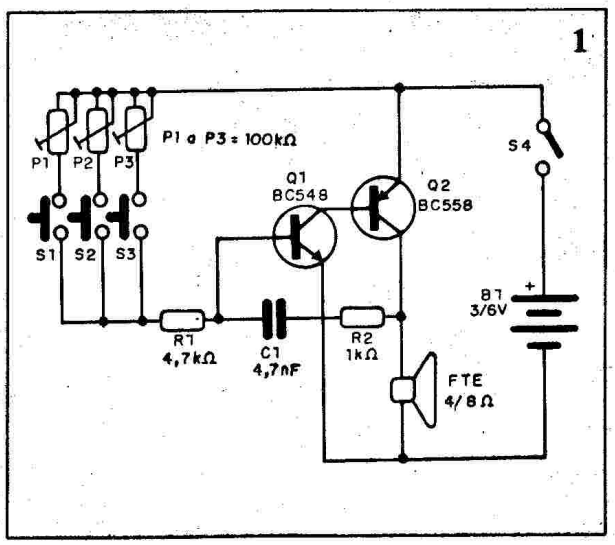
LISTA DE MATERIAL

Q1 - TIP31 - transistor NPN de potência
T1 - transformador c/ primário de 110/220 V e secundário de 6 + 6 V x 200 a 500 mA
X1 e X2 - eletrodos - ver texto
S1 - interruptor simples
B1 - 6 V - 4 pilhas médias ou grandes
P1 - 100 kΩ - potenciômetro
P2 - 47 kΩ - potenciômetro
R1 - 1 kΩ - resistor (marrom, preto, vermelho)
C1 - 100 µF - capacitor eletrolítico
C2 e C3 - 10 nF (103 ou 0,01) - capacitores cerâmicos ou poliéster
Diversos: ponte de terminais, suporte de pilhas, botões para os potenciômetros, caixa para montagem, radiador de calor para o transistor, fios, solda, etc.

Campainha multi-tonal

Esta campainha de três tons pode ser ampliada para mais e até transformada num pequeno órgão eletrônico de brinquedo, alimentada por 2 ou 4 pilhas pequenas com um consumo desprezível na condição de espera. Os três trimpots permitem que sejam ajustados três tons diferentes no acionamento dos 3 interruptores de pressão de modo a facilitar a identificação da origem de uma chamada.

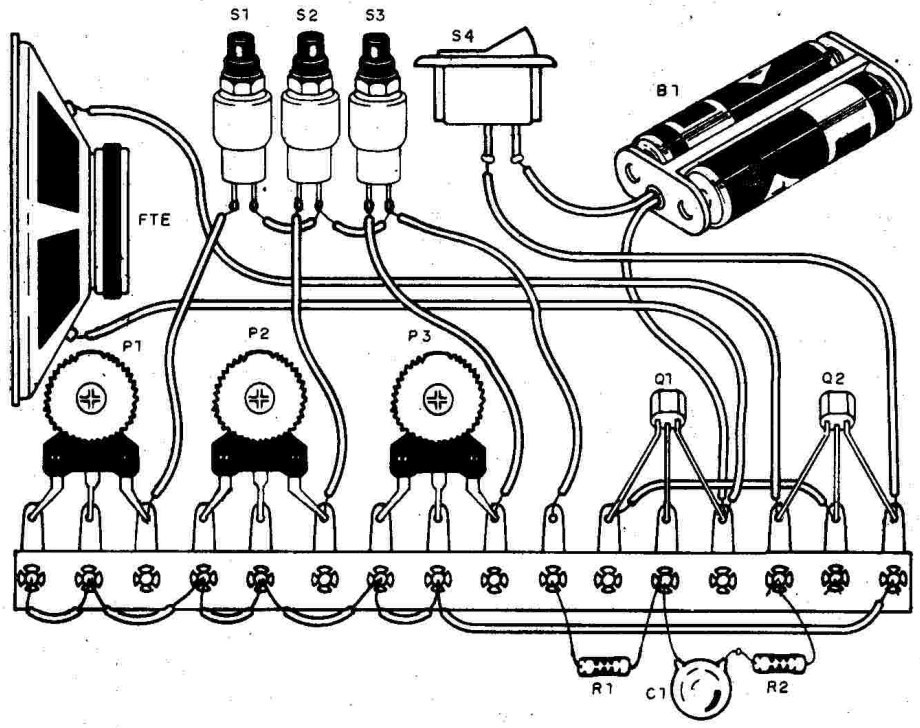
1



LISTA DE MATERIAL

Q1 - BC548 ou equivalente - transistor NPN de uso geral
Q2 - BC558 ou equivalente - transistor PNP de uso geral
FTE - 4/8 Ω - alto-falante de 10 cm ou mais.
B1 - 3 ou 6 V - 2 ou 4 pilhas
S1, S2, S3- interruptores de pressão NA
S4 - interruptor simples
R1 - 4,7 kΩ - resistor (amarelo, violeta, vermelho)
R2 - 1 kΩ - resistor (marrom, preto, vermelho)
P1, P2, P3 - 100 kΩ - trimpots
Diversos: ponte de terminais, suporte para 2 ou 4 pilhas pequenas ou médias, caixa para montagem, fios, solda, etc.

2



Com mais trimpots e mais interruptores de pressão podemos ampliar a ação desta campainha que serviria para sistemas de chamada ou mesmo para duas ou três entradas diferentes de uma residência.

Para maior rendimento sonoro é interessante montar o alto-falante numa pequena caixa acústica.

Na figura 1 temos o diagrama completo deste simples aparelho.

Como se trata de montagem muito simples podemos usar uma ponte de terminais para fixar os principais componentes, conforme mostra a figura 2.

Os transistores admitem equivalentes e os resistores são de 1/8 W com 5% ou mais de tolerância.

O capacitor C1 tanto pode ser de cerâmica como de poliéster.

Valores na faixa de 22 a 220 nF podem ser experimentados para se obter som mais agudo ou mais grave conforme a aplicação do circuito.

Os interruptores S1, S2 e S3 podem ficar até 20 metros de distância do circuito sem problemas, e sem a necessidade de se usar cabos blindados.

O circuito pode ser alimentado com 2 ou 4 pilhas pequenas e seu volume será maior com 6 V. S4 serve para desarmar o circuito. Depois de montar o circuito aperte cada interruptor e ajuste o trimpot correspondente para o som desejado. Se dois interruptores forem pressionados simultâneamente o som será diferente dos três ajustados, normalmente uma freqüência bem mais alta. Um alto-falante de pelo menos 10 cm proporciona maior rendimento para o circuito. Se alimentar o circuito com tensão maior, na faixa de 9 a 12 V troque Q2 por um BD136 ou TIP32 montado num pequeno radiador de calor.

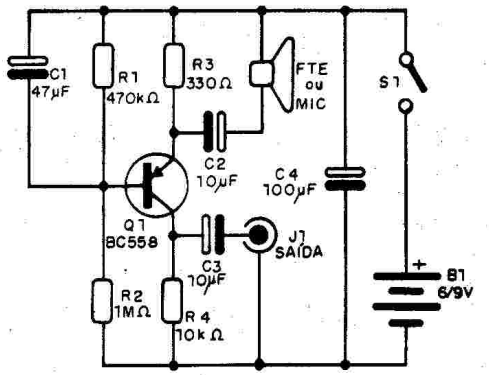
AGUARDE O NOVO LIVRO
GRAMPO: O UNIVERSO DAS ESCUTAS
de Bernhard Wolfgang Schön
Contendo mais de 100 circuitos práticos de dispositivos de escuta e defesa contra espionagem
Brevemente nas bancas e livrarias

Microfone de baixa impedância

LISTA DE MATERIAL

Q1 - BC558 ou equivalente - transistor PNP de uso geral
S1 - interruptor simples
B1 - 6 ou 9 V - 4 pilhas ou bateria
MIC - microfone de 4 a 500 Ω
Resistores: (1/8 W, 5%)
R1 - 470 kΩ - (amarelo, violeta, amarelo)
R2 - 1 MΩ - (marrom, preto, verde)
R3 - 330 Ω - (laranja, laranja, marrom)
R4 - 10 kΩ - (marrom, preto, laranja)
Capacitores: (eletrolíticos 12 V ou mais)
C1 - 47 µF - eletrolítico
C2 e C3 - 10 µF - eletrolíticos
C4 - 100 µF - eletrolítico
Diversos:
Ponte de terminais, jaques, caixa para montagem, suporte para pilhas ou conector de bateria, fios, solda, etc.

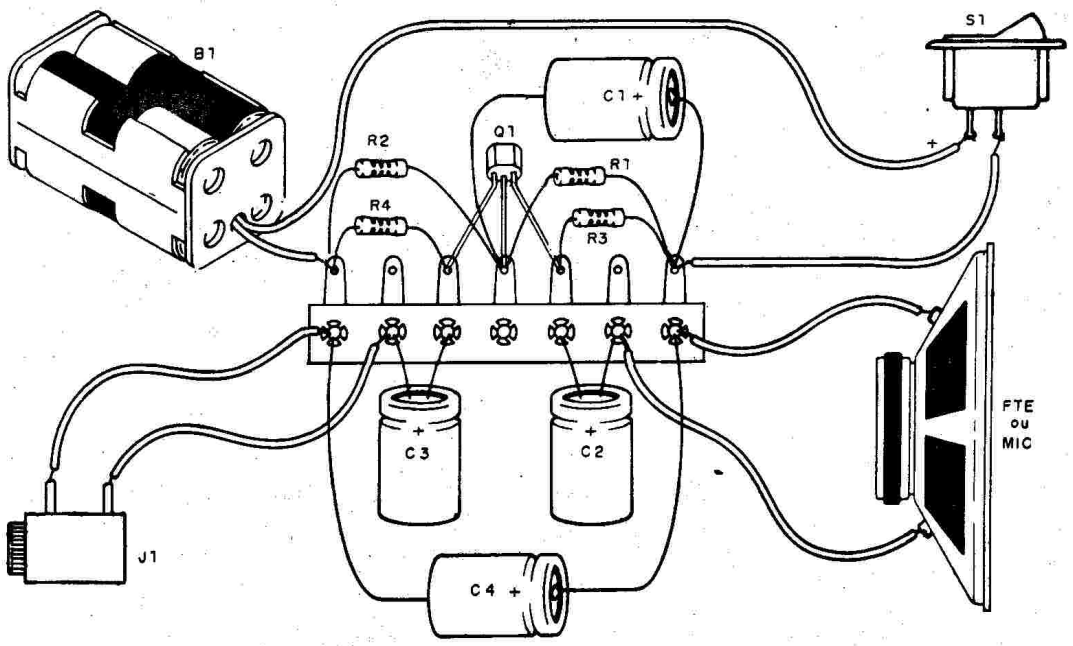
1



Pequenos alto-falantes podem ser usados como microfones em muitos projetos experimentais.

No entanto, tais microfones não possuem sinal suficientemente forte para excitar um amplificador comum exigindo para isso o uso de um pré-amplificador. O mesmo acontece com muitos microfones de baixa impedância,

2



como os usados em gravadores que exigem um pré-amplificador para excitar um amplificador comum.

O circuito que descrevemos permite o uso de um pequeno alto-falante de 2,5 a 5 cm como microfone ou então um microfone magnético de baixa impedância com amplificadores comuns que precisem de pelo menos 100 mV para excitação.

Alimentado por 4 pilhas ou bateria, o consumo de energia deste aparelho é muito baixo, o que significa uma garantia de durabilidade para a fonte de energia.

Podemos facilmente montar este aparelho numa caixinha e conectá-lo à entrada de qualquer amplificador por meio de cabo blindado, para que não ocorra a captação de zumbidos.

Na figura 1 temos o diagrama completo deste pré-amplificador para microfone de baixa impedância. Como se trata de projeto muito simples, indicado ao iniciante damos a disposição dos componentes numa ponte de terminais na figura 2. O transistor é o BC558 ou qualquer equivalente PNP. Os resistores são de 1/8 W ou mais e os capacitores são eletrolíticos para 12 V ou mais.

Para a saída pode ser usado um cabo blindado com plugue, um jaque ou qualquer outra forma que o leitor julgar conveniente.

O conjunto poderá ser instalado numa caixa plástica.

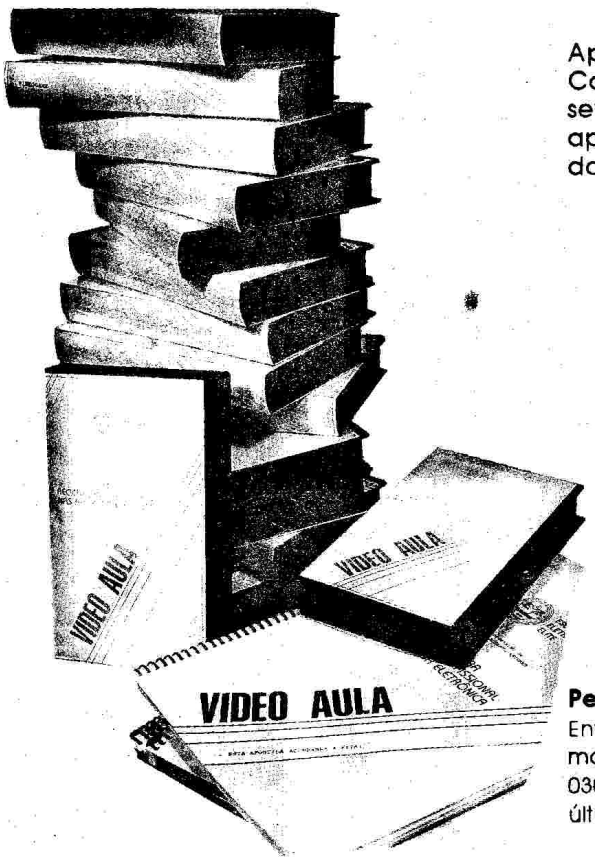
Para usar conecte a saída (J1) à entrada de um amplificador e ajuste seu volume até obter a melhor reprodução.

Se quiser experimentar alterar o ganho do circuito, modifique inicialmente R3 na faixa entre 100 e 470 Ω e depois R2 na faixa de valores entre 470 kΩ e 1,5 MΩ.

O resistor R4 também pode ser alterado entre 4,7 e 22 kΩ se o leitor notar alguma distorção.

Bobinas captadoras telefônicas também podem ser usadas com este circuito.

VÍDEO AULA



CONTINUE SUA COLEÇÃO

Apresentamos as novidades do prof.Sergio R. Antunes. Cada vídeo aula é composto de uma fita de videocassete com 115 minutos aproximadamente, mais uma apostila para acompanhamento. Autoria e responsabilidade do prof. Sergio R. Antunes

- Reparação de Microcomputadores
- Entenda os Resistores e Capacitores
- Entenda os Indutores e Transformadores
- Entenda os Diodos e Tiristores
- Entenda os Transistores
- Entenda o Telefone sem fio
- Entenda os Radiotransceptores
- Entenda o Áudio (Curso Básico)
- Entenda a Fonte Chaveada
- Entenda o TV Estéreo e o SAP
- Videocassete HI-FI e Mecanismos
- Instalação de Fax e Mecanismos

Cr$ 596.250,00 cada Vídeo aula
(Preço válido até 05/01/93)

Pedidos:
Envie um cheque no valor acima à Saber Publicidade e Promoções Ltda. - R. Jacinto José de Araujo, 309 - Tatuapé - CEP: 03087-020 - São Paulo SP., junto com a solicitação de compras da última página. Ou peça maiores informações pelo telefone

(011) 294-6298

NÃO ATENDEMOS POR REEMBOLSO POSTAL

C — CIRCUITO INTEGRADO

Enciclopédia Eletrônica Total
Ficha 194 / Revista Nº 51

Componente eletrônico formado por uma pastilha de silício (chip) na qual são gravados (fabricados) componentes diversos interligados formando um circuito eletrônico. Estes circuitos podem exercer as funções de amplificadores, reguladores, filtros, fontes, computadores, etc e os componentes integrados vão desde simples resistores até diodos e transistores.

Os circuitos integrados podem ser fabricados com encapsulamentos de diversos tipos, conforme mostra a figura.

P — PASSA-ALTAS

Enciclopédia Eletrônica Total
Ficha 195 / Revista Nº 51

Os filtros passa-altas são configurações que usam indutores e capacitores e que deixam passar os sinais de freqüências situadas acima de certo valor, bloqueando ou atenuando as demais.

Na figura temos os diversos tipos de filtros passa-altas com suas denominações. A eficiência de cada tipo depende do número de elementos usados que determina o seu fator de atenuação, normalmente expresso em decibéis por oitava (dB/oitava).

D — DISTORÇÃO

Enciclopédia Eletrônica Total
Ficha 196 / Revista Nº 51

É a deformação de um sinal amplificado por um circuito devido a sua própria natureza. Em princípio o amplificador ideal não deforma um sinal e portanto não distorce. Um sinal amplificado deve ser mais intenso (maior amplitude) na saída, mas sua forma de onda, freqüência e fase devem se manter. Se o amplificador é imperfeito estas características não se mantém e temos então os seguintes tipos de distorções:

a) distorção harmônica
b) distorção de fase
c) distorção por cross-over

C — CURSOR

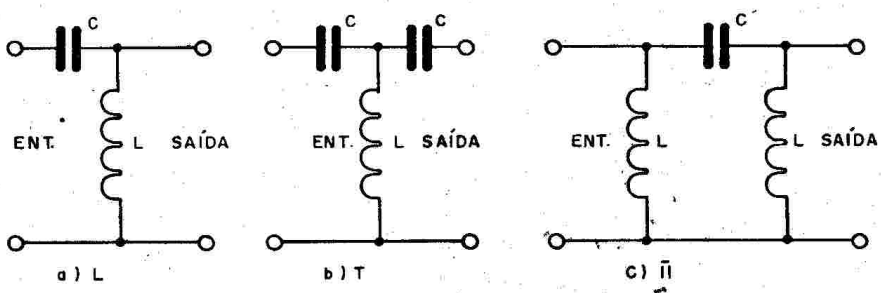
Enciclopédia Eletrônica Total
Ficha 197 / Revista Nº 51

Contacto móvel usado para se obter uma resistência ou indutância variável. O cursor de um potenciômetro consiste num contacto que corre sobre um elemento resistivo de fio de nicrono (potenciômetros de fio) ou de carbono (potenciômetros de carbono) de modo a se poder variar sua resistência, conforme mostra a figura.

Quando o cursor se move de A para B num potenciômetro sua resistência entre A e o cursor aumenta.

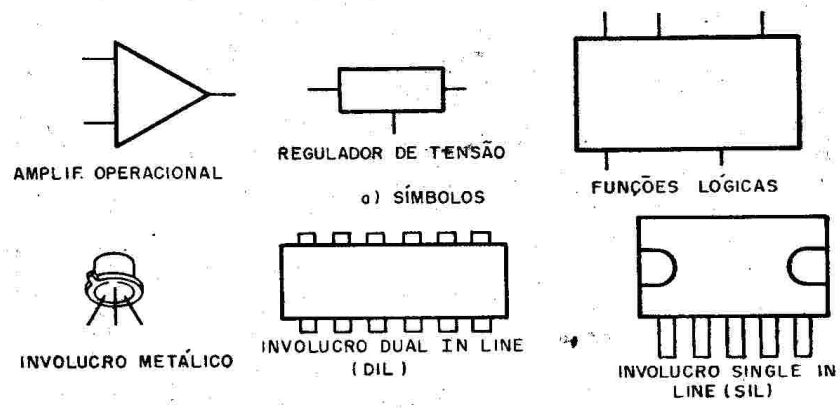
P — PASSA-ALTAS

Enciclopédia Eletrônica Total



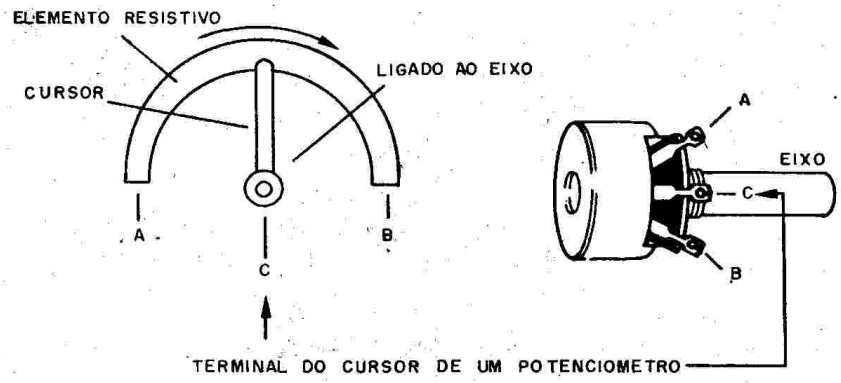
C — CIRCUITO INTEGRADO

Enciclopédia Eletrônica Total



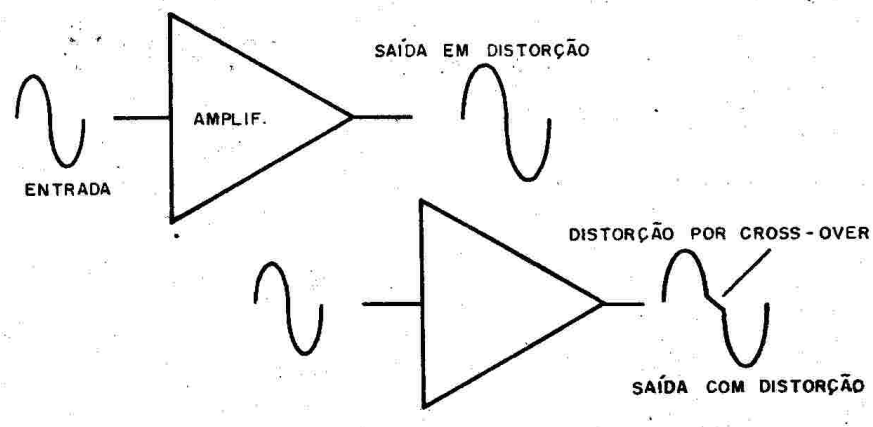
C — CURSOR

Enciclopédia Eletrônica Total



D — DISTORÇÃO

Enciclopédia Eletrônica Total



12ª LIÇÃO

Calibração de Receptores de Rádio

As duas últimas lições de nosso curso foram dedicadas à reparação de aparelhos de rádio, tomando como base os tipos transistorizados.

Mesmos os que usam circuitos integrados possuem a mesma estrutura funcional e portanto podem manifestar os mesmos problemas diferindo apenas no modo como fazemos a sua reparação.

No caso dos integrados, quando o problema não é de componentes passivos devemos apenas trocar o integrado todo que, de todas as suas funções apenas uma não funcione.

Na troca de elementos de um circuito de rádio pode haver necessidade de nova calibração. As características dos novos componentes nem sempre são iguais a dos danificados e isso afeta a calibração do aparelho. Procedimentos para os ajustes de rádios serão abordados nesta lição muito importante para todos que pretendam abrir uma oficina.

Os procedimentos descritos também são válidos para os aparelhos de telecomunicações, radioamadores e mesmo para os setores de áudio de televisores.

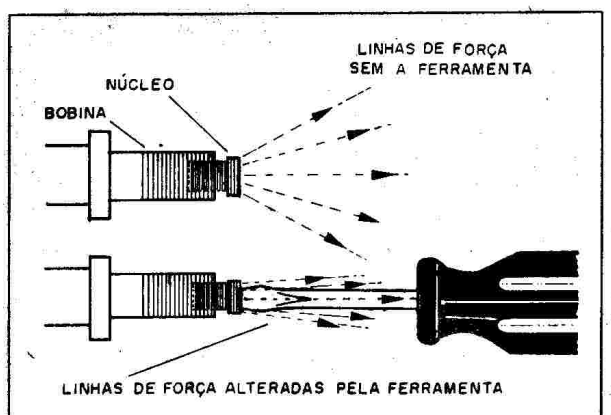


Fig. 1 – Alteração da indutância pela presença de ferramenta metálica.

1. FERRAMENTAS E INSTRUMENTOS

Para calibração de receptores precisamos contar tanto com ferramentas especializadas como também com instrumentos. Para as ferramentas existe uma certa obrigatoriedade, enquanto que para os instrumentos existem alternativas que não os usam, mas só devemos empregá-las na falta absoluta de possibilidade de acesso a um aparelho apropriado.

O que ocorre é que uma ferramenta de metal quando usada para ajustar um núcleo de uma bobina, altera sua indutância pela presença, conforme sugere a figura 1.

Nestas condições, se obtemos o ajuste em determinado instante, ao retirar a ferramenta, a indutância muda e o aparelho fica novamente desajustado.

A ferramenta para este ajuste de bobinas não deve pois ser de material ferromagnético, como por exemplo o aço, ferro, ou metálicos em geral.

Para calibração de bobinas existem ferramentas de

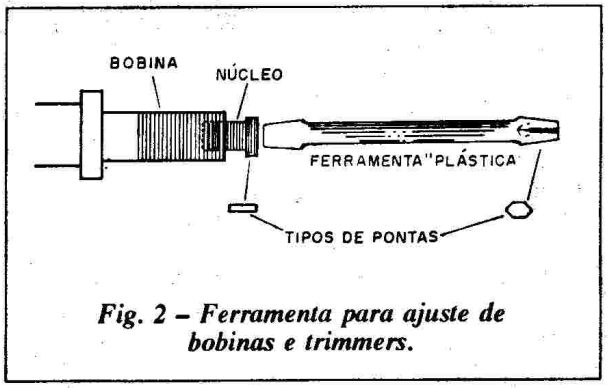


Fig. 2 – Ferramenta para ajuste de bobinas e trimmers.

plástico ou madeira que não influem na indutância das bobinas como as mostradas na figura 2.

O material de que são feitas essas ferramentas não influi no ajuste. Por outro lado, normalmente são obtidas ferramentas com dois tipos de pontas conforme os núcleos das bobinas. Temos a ponta em fenda que também serve para o ajuste de trimmers e a ponta hexagonal para alguns tipos de núcleos.

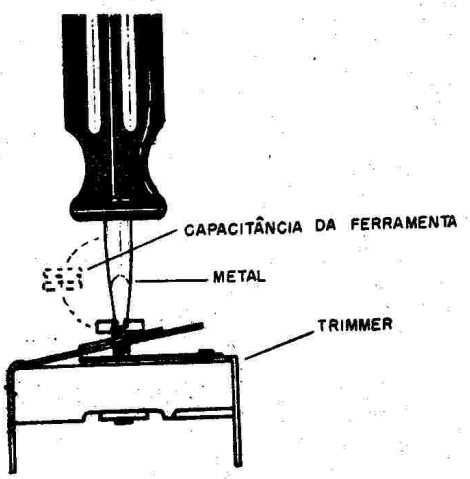


Fig. 3 – A presença da chave de fendas altera a capacitância do trimmer.

No ajuste de trimmers o efeito que uma ferramenta de metal tem é sobre a capacitância.

A utilização de uma chave de fendas, por exemplo, faz com que tenhamos uma capacitância aumentada no ponto de ajuste.

Quando retiramos a chave de fendas, a capacitância diminui e o ajuste é desfeito, conforme sugere a figura 3.

Alguns técnicos costumam apertar o trimmer um pouco mais do que o necessário fazendo o ajuste com uma chave de fendas comum, compensando assim a diferença quando a ferramenta é retirada, mas é preciso ter muita habilidade para se conseguir isso.

As ferramentas de madeira ou plástico próprias para isso é que devem ser usadas neste caso.

O ajuste consiste em se obter o máximo rendimento de um receptor em toda sua faixa de operações.

O ajuste também visa oferecer precisão na sintonia de um receptor, ou seja, fazer com que em toda a escala a marcação do ponteiro no painel coincida realmente com a freqüência que está sendo sintonizada.

Podemos tomar como base para a realização dos ajustes as estações da mesma localidade, sendo por isso importante conhecer com precisão as freqüências, mas nem sempre isso é interessante.

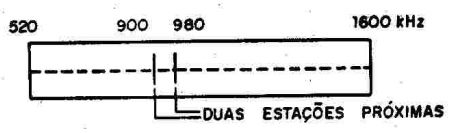


Fig. 4 – Situações de estações próximas no centro da faixa de AM.

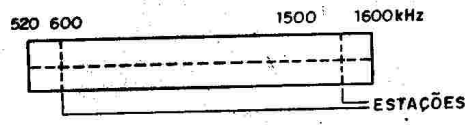


Fig. 5 – Estações melhor localizadas para ajustes.

Pode ocorrer, por exemplo, que numa localidade tenhamos apenas uma ou duas estações próximas, por exemplo, no meio da escala para servir de referência, conforme sugere a figura 4.

Os sinais destas estações permitem a realização de alguns ajustes "de ouvido" mas certamente para a calibração da escala teremos problemas.

É muito mais interessante para isso, se as estações ocuparem pontos extremos da escala, conforme mostra a figura 5.

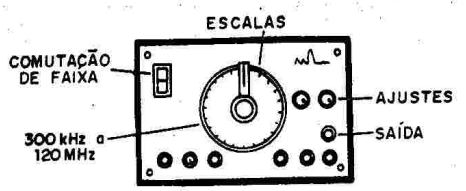


Fig. 6 – Um gerador de RF para calibração de rádios AM/FM.

É por este motivo que o uso de instrumentos se torna muito mais importante na realização dos ajustes, pois podemos obter mais precisão.

O principal aparelho a ser usado nos ajustes é o Gerador de Rádio Freqüência ou Gerador de Altas Freqüências.

Este aparelho, cujo aspecto mais comum é mostrado na figura 6 gera sinais com modulação ou sem modulação na faixa de freqüências em que operam as estações e também nas freqüências intermediárias tanto de FM

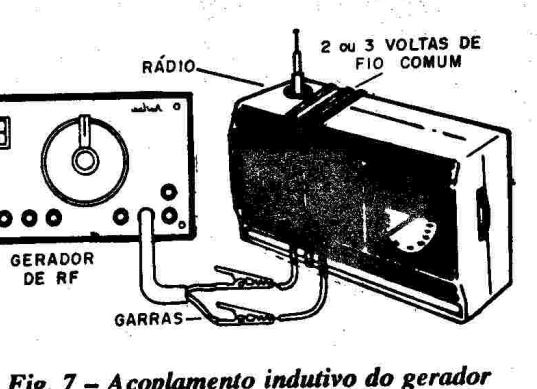


Fig. 7 – Acoplamento indutivo do gerador a um receptor.

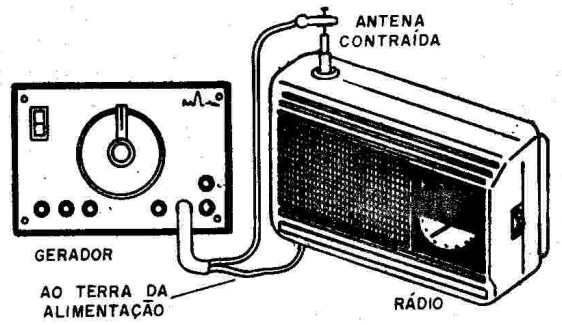


Fig. 8 – Modo de ligar o gerador à antena e terra do rádio.

(10,7 MHz) como de AM (455 kHz), para a realização dos ajustes.

A finalidade do gerador é simular a presença de uma estação numa freqüência permitindo assim o ajuste de todos os circuitos.

O gerador normalmente é acoplado à entrada de antena do receptor diretamente quando este possui um terminal para isso.

Isso ocorre com receivers e receptores de radioamadores ou de telecomunicações que normalmente fazem uso das antenas externas.

Para os rádios sem antena externa ou com antenas telescópicas a ligação do gerador de sinais pode ser feita por um elo indutivo conforme mostra a figura 7.

Este elo é aplicável na faixa de AM consistindo em algumas espiras de fio comum colocadas em torno da caixa do aparelho ou de sua bobina de antena.

Para a faixa de FM a aplicação do sinal pode ser feita por uma garra ligada à antena telescópica, sem a necessidade de conexão à terra na maioria dos casos, conforme mostra a figura 8.

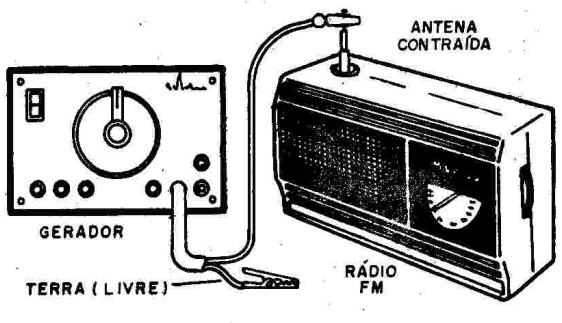


Fig. 9 – Aplicação de sinal em receptor FM.

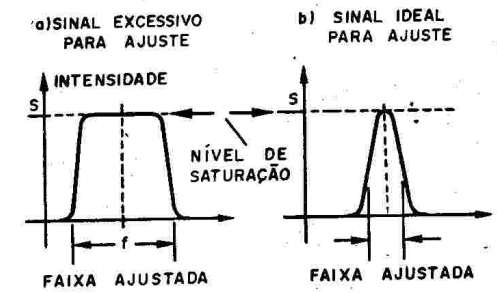


Fig. 10 – Um sinal muito forte satura o circuito prejudicando o ajuste.

2. USO DO GERADOR

O melhor ajuste de um receptor se consegue quando ele atinge o máximo de sensibilidade. Para se chegar a este ponto é preciso saber atuar sobre os controles de intensidade do gerador de modo que ele não sature os circuitos.

Se o circuito for saturado não teremos uma boa seletividade e além disso podemos não chegar ao ponto ideal de maior sensibilidade, conforme sugere a figura 10.

Com um sinal muito forte, a faixa passante se alarga e podemos colocar o ajuste em qualquer de seus pontos obtendo o mesmo nível de reprodução na saída, sem que isso depois signifique o melhor rendimento, principalmente se desejarmos uma estação mais fraca.

Assim, partindo de um receptor que precise de ajuste, ao injetarmos um sinal devemos fazê-lo de modo que ele se torne apenas audível no alto-falante e não tenha o máximo volume.

Quanto mais fraco, melhor. Se o sinal logo de início saturar o circuito levando sua saída ao máximo volume não conseguiremos melhorar os ajustes, pois isso é feito por um aumento de sua intensidade e isso não será mais possível.

O procedimento para uso pode ser resumido no seguinte:

a) Conecta-se o aparelho ao receptor

b) Ajusta a freqüência do sinal para ser captado no receptor partindo de uma intensidade relativamente grande, dependendo do quanto de desajustado esteja o aparelho.

c) Reduza a intensidade do gerador até que o sinal se torne apenas audível.

3. AJUSTE DAS ETAPAS DE FI

O ajuste das etapas de FI de rádios AM deve ser feito com o gerador na freqüência de 455 kHz e modulado por um tom de áudio de 400 a 1000 Hz que aparecerá no alto-falante, na forma de um apito.

O procedimento ideal para o ajuste destas etapas e que normalmente é empregado nos receptores antigos à válvulas supõe a paralisação do oscilador local.

Nos receptores transistorizados entretanto esta prática nem sempre é possível, principalmente nos casos em que temos um oscilador/misturador numa etapa única.

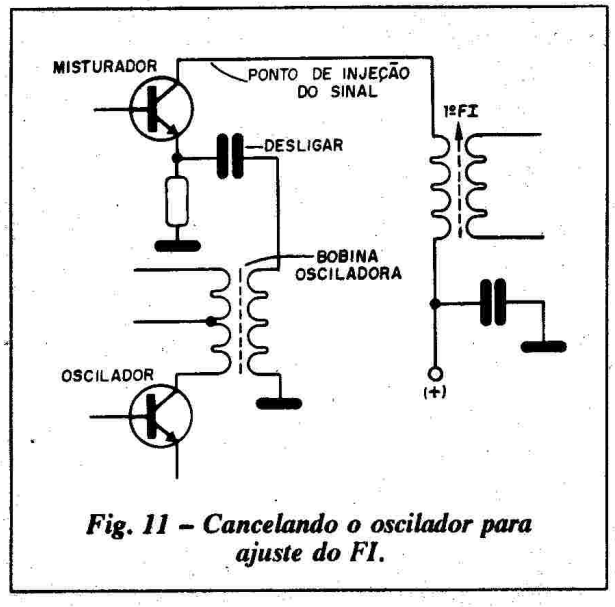


Fig. 11 – Cancelando o oscilador para ajuste do FI.

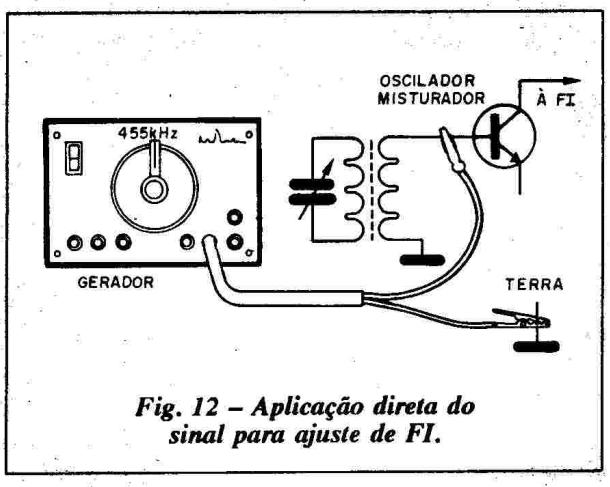


Fig. 12 – Aplicação direta do sinal para ajuste de FI.

Injetando um sinal numa etapa deste tipo corre-se o risco de se ter um sinal muito forte para excitar o circuito o que pode até causar a queima do transistor.

Para os receptores que usam transistores separados como oscilador pode-se desativar esta etapa por um instante (desliga-se o capacitor de acoplamento desta etapa do misturador) de modo a cancelar seu funcionamento no ajuste de FI, conforme sugere a figura 11.

Nos casos em que isso não é possível, injeta-se da mesma forma o sinal no receptor que no entanto deve estar fora de estação.

A injeção pode ser feita por um elo de acoplamento conforme já vimos ou diretamente no circuito conforme mostra a figura 12.

A monitoria de sinal para ajuste pode ser feita de duas formas:

a) De ouvido, quando baseamo-nos na intensidade do tom no alto-falante para obter o máximo e que evidentemente é o sistema mais simples por não exigir nem instrumento nem conexão ao rádio.

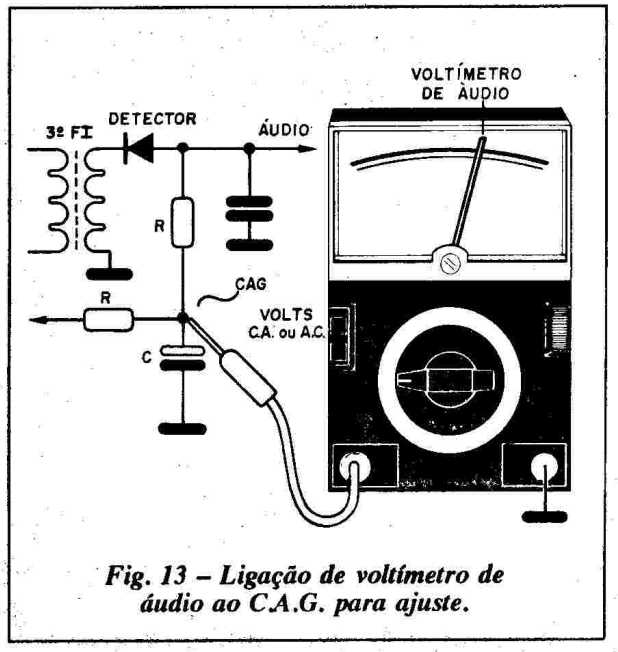


Fig. 13 – Ligação de voltímetro de áudio ao C.A.G. para ajuste.

b) Com instrumento, conectando-se na linha de CAG um voltímetro (ou multímetro sensível, conforme mostra a figura 13.

O ajuste neste caso deverá ser feito de modo a se obter o maior rendimento de tensão.

Procedimento:

* Ligue o gerador de sinais modulado com um tom de áudio (400 ou 1000 Hz) ao receptor em ajuste. A freqüência deve ser de acordo com a FI do receptor (455 kHz em AM e 10,7 MHz em FM). Alguns receptores de comunicações podem operar com FIs diferentes e mesmo tipos especiais. 468 kHz é um valor que pode ser encontrado em receptores com circuitos integrados.

* Se o conversor não for anulado, sintonize o receptor em freqüência em que não haja nenhuma estação operando.

* Ajuste o gerador de sinais de modo a obter uma saída no alto-falante sem saturar (volume máximo). Se usar o voltímetro no CAG ajuste o gerador de modo a se obter uma tensão de uns 0,5 V acima daquela que existir no local sem sinal.

* Ajuste cada transformador de FI começando pelo último em direção do primeiro de modo a obter o máximo sinal de saída. À medida que o sinal for se tornando mais forte, vá reduzindo a sua intensidade no gerador de modo a não saturar o receptor.

* Repita o procedimento até obter o máximo sinal da saída.

Quando um receptor está numa condição de ajuste ótimo podem ocorrer apitos ou heretodinagens ou mudança de sintonia. Isso ocorre devido à oscilações nas etapas de FI. Para corrigir-se esse problema tira-se ligeiramente fora de sintonia apenas o segundo transformador de FI ou então altera-se os valores dos resistores e dos capacitores de neutralização.

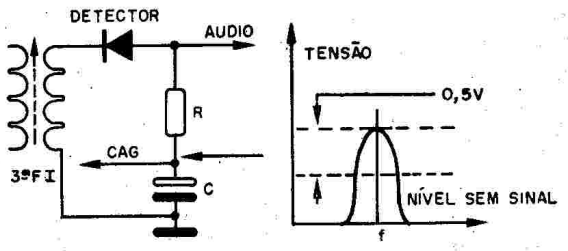


Fig. 14 – Ajuste pela tensão no C.A.G.

4. AJUSTE DO CONVERSOR

Podemos sintonizar uma estação em torno dos 600 kHz ou então usar o gerador de sinais nesta freqüência para proceder ao ajuste do conversor. Estações no extremo inferior da faixa em geral servem para estes procedimentos nos casos em que o leitor não possua um gerador de sinais.

O nível do gerador, se usado, deve ser fixado em aproximadamente metade do que foi usado no ajuste das etapas de FI, ou seja, o suficiente para se obter áudio na saída ou uma tensão perceptível no voltímetro ligado ao CAG, figura 14.

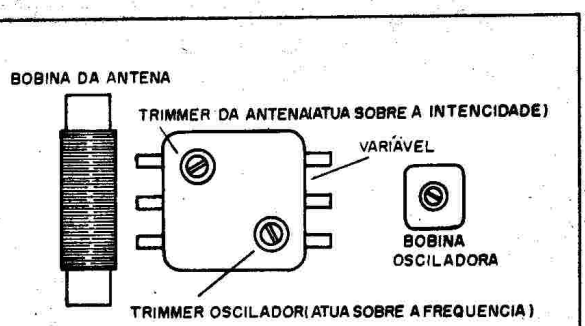


Fig. 15 – O trimmer de antena fica perto da bobina de antena.

Procedimento:

* Ajuste somente o núcleo da bobina osciladora (vermelha para a maioria dos rádios AM) para obter máxima saída de sinal. Veja que é fácil perceber qual é esta bobina. Atuando sobre a osciladora o receptor tende a sair de sintonia, ou seja, a freqüência sintonizada "corre".

É importante também observar que tendo o diagrama do aparelho que se ajusta em mãos sempre é mais fácil identificar as bobinas e os demais componentes a serem ajustados.

* Em seguida passe o gerador de sinais para 1500 kHz ou então sintonize uma estação no extremo superior da faixa.

* Ajuste então o trimmer junto ao variável para obter o melhor sinal.

Veja que este trimmer também é identificado da mesma forma que no caso anterior da bobina. Atuando sobre ele ocorre uma fuga da sintonia, ou seja, a freqüência sintonizada pelo receptor muda, o que não ocorre quando atuamos sobre o trimmer de antena quando o sinal aumenta ou diminui, conforme sugere a figura 15..

Veja que estes dois ajustes também são importantes para levar o receptor a uma indicação correta das freqüências sintonizadas.

Se você ajustar o gerador para 600 kHz e obter sua sintonia num ponto diferente no mostrador do rádio, indicando que realmente ele está bem desajustado, precisamos corrigir isso, então o procedimento é o seguinte:

* Ajuste o gerador de sinais para 600 kHz. Aplique seu sinal no receptor. Ligue o receptor e coloque seu mostrador de sintonia em 600 kHz mesmo que sinal algum seja ouvido.

* Atue então sobre o núcleo da bobina osciladora até trazer o sinal do gerador para a freqüência de 600 kHz. Neste ponto teremos então a coincidência das freqüências (sintonizada e realmente captada).

* Passe depois o gerador para 1500 kHz e sintonize o receptor nesta freqüência mesmo que nada seja captado.

* Atue então sobre o trimmer do oscilador até "trazer" o sinal para este ponto, obtendo sua captação.

Repita então os ajustes indicados neste ítem até obter a melhor recepção.

Para usar estações de freqüências conhecidas basta sintonizar a sua freqüência e atuando num caso sobre a bobina osciladora e noutro sobre o trimmer, trazer as estações para as freqüências corretas.

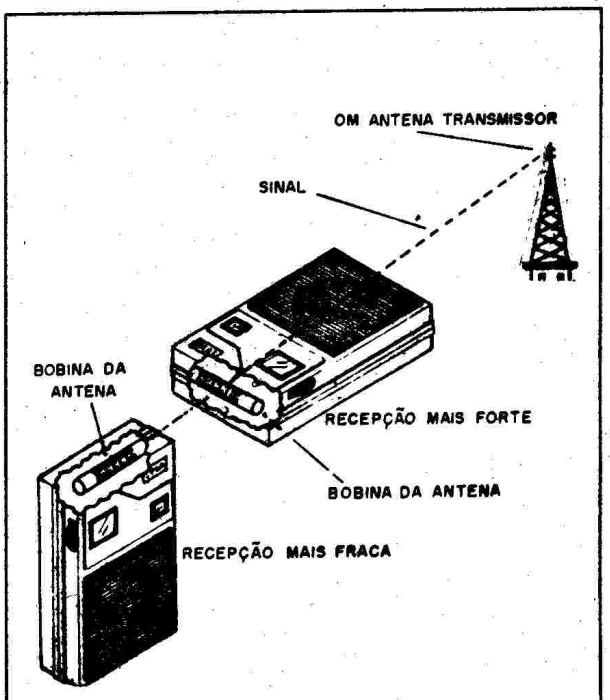


Fig. 16 – Diretividade da antena de ferrite.

5. AJUSTE DO CIRCUITO DE SINTONIA

Para este ajuste usamos novamente como referência uma estação ou mais ou então o gerador de sinais. Injetamos o sinal num receptor da mesma forma que nos ajustes anteriores.

Procedimentos:

* Colocamos o gerador entre 1200 e 1400 kHz ou sintonizamos uma estação nesta faixa. Ajustamos o sinal do gerador para não saturar o circuito.

Para o ajuste "de ouvido" podemos girar o receptor de modo a obter uma posição de um sinal mais fraco. Lembramos que as antenas de ferrite usadas em receptores transistorizados possuem características de recepção altamente direcionais. Posicionando a bobina com núcleo de ferrite perpendicularmente a direção de onde vêm os sinais, eles são mais fortes, conforme mostra a figura 16.

Quando a bobina se encontra paralela a direção de onde vêm os sinais a recepção é mais pobre ou mesmo nula. Este fato deve ser lembrado quando usamos estações para ajustar o aparelho, pois podemos controlar a intensidade de seus sinais simplesmente mudando a posição do receptor.

* Ajustamos o trimmer de antena de modo a obter máxima intensidade de sinal no alto-falante.

Os procedimentos que estudamos até aqui são válidos para receptores de AM e o ajuste é o da faixa de ondas médias.

Se os receptores tiverem faixas de ondas curtas elas também precisam ser ajustadas. Lembramos que neste caso precisamos ajustar somente os circuitos oscilador e de antena, já que FIs, uma vez ajustadas para a faixa de ondas médias já estarão automaticamente ajustadas para outras faixas de AM (ondas curtas).

6. AJUSTE DE ONDAS CURTAS

Tomemos como exemplo um receptor que sintoniza a faixa de 5 a 9 MHz para ilustrar os procedimentos de ajuste desta faixa.

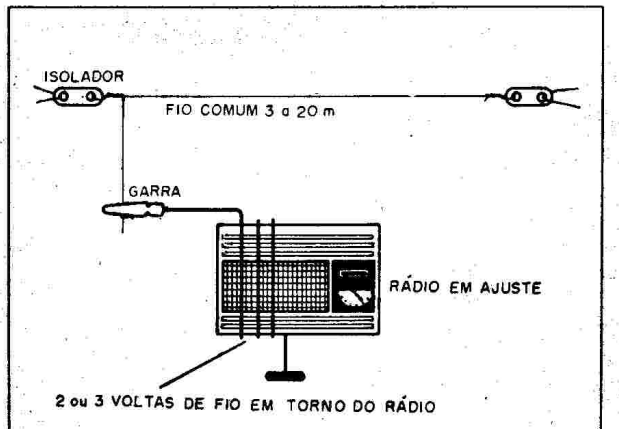


Fig. 17 – Antena para ajuste de ondas curtas.

* Aplicamos o sinal do gerador sintonizado no extremo inferior da faixa, em torno dos 5,5 MHz e procuramos sintonizar este sinal no receptor. Atuamos sobre a bobina osciladora para trazer este sinal no ponto correspondente da escala caso ele não se encontre no local certo. Retocamos cuidadosamente este ajuste até obter sua reprodução com máxima intensidade.

* Colocamos o gerador em 8,5 MHz e ajustamos o trimmer em paralelo com a bobina de antena nesta faixa para obter o máximo de sinal de saída.

Observação: veja que nos receptores de diversas faixas de ondas em AM (médias e curtas), além do trimmer em paralelo com a seção correspondente do variável de sintonia temos também trimmers em paralelo com a bobina de antena de cada faixa e que devem ser ajustados no extremo superior de cada uma. O trimmer do variável só é ajustado na faixa de ondas médias.

Os mesmos procedimentos devem ser repetidos várias vezes até se obter a máxima sensibilidade do receptor.

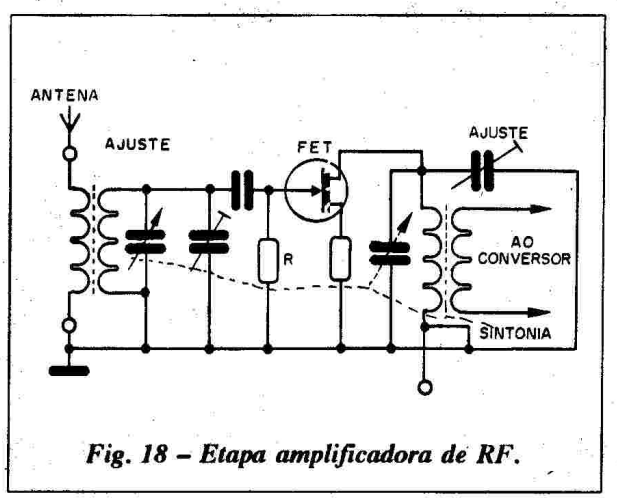


Fig. 18 – Etapa amplificadora de RF.

Quando usarmos estações como fonte de sinal é preciso lembrar que a melhor recepção se obtém no início da noite até a manhã e não durante o dia quando a propagação se torna difícil para os sinais das faixas de ondas curtas mais baixas. Por este motivo, se o leitor não contar com gerador de sinais precisa ter uma boa antena externa disponível e fazer os ajustes nos horários mais favoráveis.

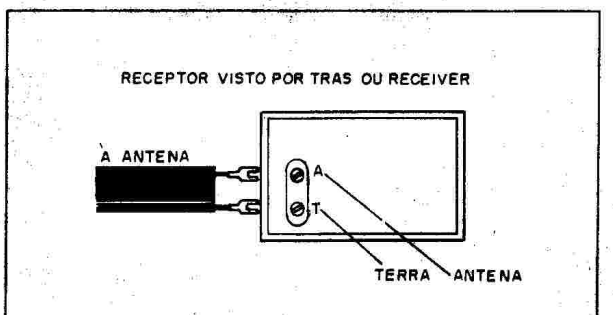


Fig. 19 – Ligação da antena a um receiver ou receptor de FM/VHF de mesa.

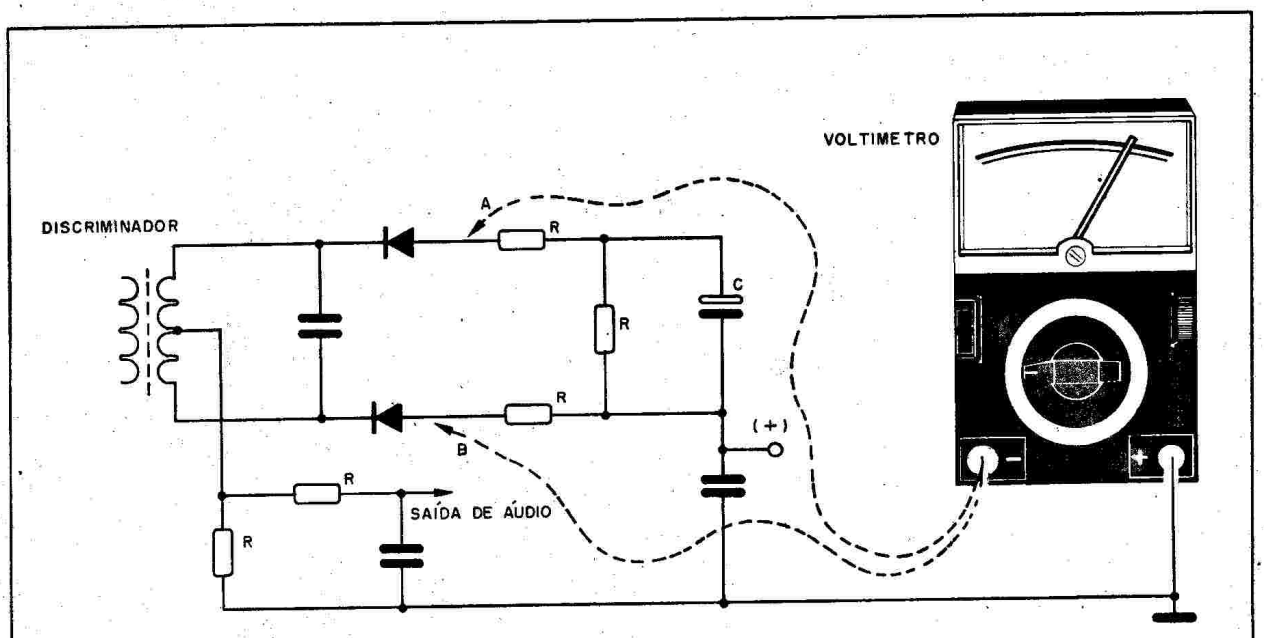


Fig. 20 – No ajuste a tensão em A deve ser igual a de B com sinal de áudio.

Na figura 17 temos um exemplo de antena que pode ser usada para estes ajustes.

A antena tem de 3 a 20 metros de comprimento, sendo isolada nas extremidades e seu acoplamento no receptor é feito enrolando-se algumas voltas de seu fio de descida em torno do aparelho.

A outra extremidade do fio deve ser ligada a um bom terra.

Alguns receptores mais sensíveis e mesmo tipos usados em telecomunicações podem ter etapas da amplificação de RF sintonizadas conforme mostra a figura 18. Neste circuito, na verdade temos uma dupla ou mesmo tripla em alguns casos, sintonia do sinal da estação. Temos então um ou dois circuitos ressonantes que devem ser ajustados depois de todos os ajustes vistos para obter os sinais mais fortes nos dois extremos de cada faixa. No extremo inferior ajustamos os núcleos das bobinas e nos extremos superiores os trimmers.

7. AJUSTES EM FM

Em princípio os ajustes num receptor de FM são semelhantes aos de um rádio AM, já que precisamos ajustar as mesmas etapas e o seu princípio de funcionamento é o mesmo.



Fig. 21 – Ajuste correto do discriminador.

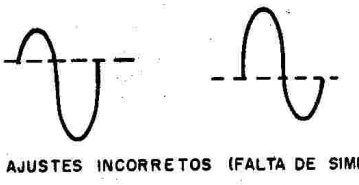


Fig. 22 – Ajuste incorreto do discriminador.

No entanto, as freqüências de operação dos circuitos em FM são bem altas e isso exige um cuidado maior nas operações. O próprio gerador de sinais usado deve ser capaz de operar com os sinais de 10,7 MHz das FIs e de 88 a 108 MHz.

O acoplamento do sinal pode ser feito diretamente na antena quer seja externa, caso em que teremos acesso por terminais tipo antena/terra como mostrado na fig. 19.

8. AJUSTE DE FI DE FM

Usamos o gerador de RF em 10,7 MHz. O gerador ideal para este ajuste deve ser modulado em freqüência em 400 ou 1000 Hz, se bem que geradores comuns também sirvam.

O sinal é injetado na antena do receptor com intensidade que não sature o circuito de modo a podermos perceber facilmente quando a resposta do receptor ao sinal aumenta.

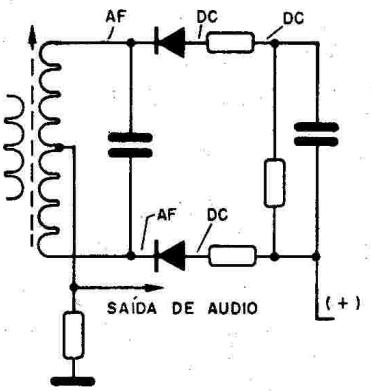


Fig. 23 – Tipos de tensão no discriminador.

Procedimento:

* Ajustam-se os transformadores de FI do último em direção ao primeiro de modo a se obter a melhor resposta do sinal.

A avaliação da intensidade do sinal pode ser feita de ouvido ou ainda ligando-se um voltímetro na linha do CAF do receptor ou ainda um voltímetro de áudio na saída do discriminador, conforme mostra a figura 20.

* Repete-se o ajuste de modo a se obter a melhor reprodução.

Um ajuste importante neste tipo de receptor que no entanto não é feito com facilidade é o de simetria do discriminador.

O que ocorre é que na aplicação de um sinal modulado em freqüência, os semiciclos negativos do sinal devem provocar a mesma amplitude do desvio de sintonia do que quando aplicamos os semiciclos positivos no discriminador, conforme mostra a figura 21.

Se a bobina do discriminador estiver desajustada teremos desvios diferentes e o sinal terá a deformação mostrada na figura 22.

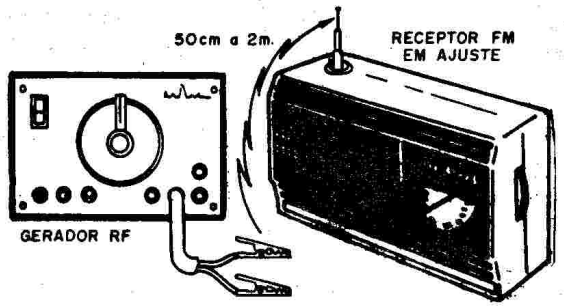


Fig. 24 – O sinal pode ser irradiado para o receptor a curta distância.

No entanto para se observar com clareza esta deformação e levar a bobina do discriminador a um ajuste perfeito é preciso contar com um osciloscópio.

De ouvido, ou ligando-se no discriminador um voltímetro de corrente alternada de alta impedância de entrada, o que se pode fazer é um ajuste aproximado.

No primeiro caso, cuidamos para ter a melhor reprodução sem distorção e no segundo caso para ler a maior tensão possível nos dois ramos do discriminador, conforme mostrado na figura 23.

Veja entretanto que a impedância de entrada do voltímetro deve ser muito alta para que ele não "carregue" o circuito tirando-o automaticamente do ajuste.

9. AJUSTE DE OSCILADOR E RF

Inicialmente colocamos o gerador de sinais em 88 MHz e sintonizamos o receptor de FM na mesma freqüência.

Se o sinal não for captado é caracterizado um desajuste do aparelho, imediatamente atuamos sobre o trimmer do oscilador de modo a "trazer" o sinal para a freqüência correta.

Se já estiver na freqüência correta temos então o seguinte procedimento:

* Ajustamos o trimmer do oscilador local de modo a obter a maior intensidade de sinal na saída.

* Repetimos o ajuste até obter a melhor recepção.

Se usarmos uma excitação como referência a avaliação da melhor reprodução deve ser feita de ouvido.

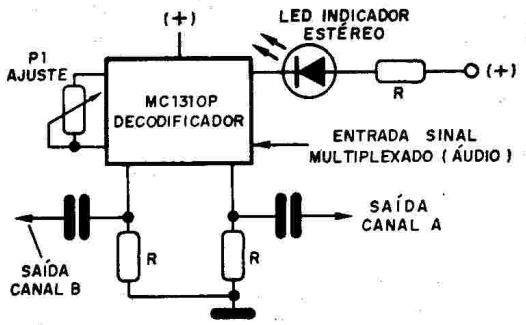


Fig. 25 – Decodificador FM-estéreo típico.

Passamos a seguir ao ajuste das etapas de RF:

* Ajustamos inicialmente o trimmer da etapa amplificadora de RF para maior intensidade de sinal. À medida que o sinal for se tornando mais forte nestes ajustes devemos ir reduzindo a intensidade do gerador. Em alguns casos, a sensibilidade se torna suficiente para permitir sua desconexão do receptor, deixando-se que o sinal seja captado a curta distância, conforme sugere a figura 24.

* Depois ajustamos o trimmer em paralelo com o capacitor de sintonia para máxima intensidade do sinal.

* Os ajustes devem ser repetidos até que se obtenha o melhor sinal na saída.

10. CONCLUSÃO

É importante observar que os ajustes em sua maioria são interdependentes, o que quer dizer que quando atuamos sobre um trimmer automaticamente existe uma pequena influência em outros circuitos sintonizados do aparelho.

Por este motivo é que os ajustes devem ser refeitos várias vezes até se obter o melhor desempenho de um receptor.

Finalmente, devemos levar em conta que cada receptor possui uma configuração típica e que estas determinam os procedimentos para ajustes.

Os rádios com circuitos integrados, por exemplos, podem ter procedimentos que diferem para cada tipo e marca.

Por isso, o melhor em cada caso é dispôr do manual do fabricante que indica exatamente como o ajuste deve ser feito.

Os esquemários são de vital importância para todo o técnico pois não só fornecem informações para reparação como também para ajustes.



Fig. 26 – Bobina sem núcleo (auto-sustentada).

11. AJUSTE DE DECODIFICADORES ESTÉREO

Receivers, sintonizadores, e mesmo pequenos receptores que possuam reprodução estereofônica possuem um circuito de decodificação que exige ajustes.

Conforme sugere a figura 25, estes circuitos tomam o sinal do discriminador, já de áudio e fazem a separação dos dois canais para posterior amplificação.

Os circuitos decodificadores que operam por um sistema denominado PLL (Phase Locked Loop) devem sintonizar o chamado sinal piloto numa freqüência de 19 kHz que é característico das transmissões de FM-estéreo.

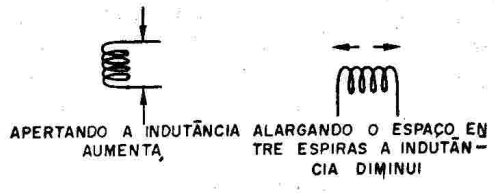


Fig. 27 – Ajustando bobinas sem núcleo.

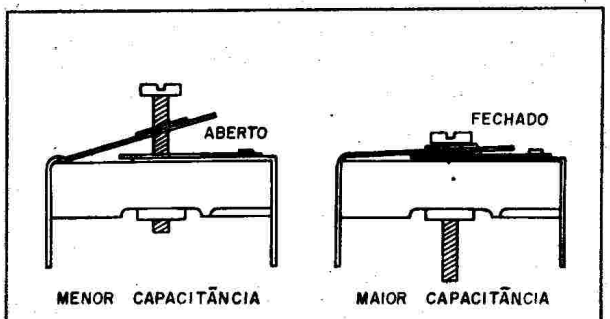


Fig. 28 – Posições de um timmer de ajuste.

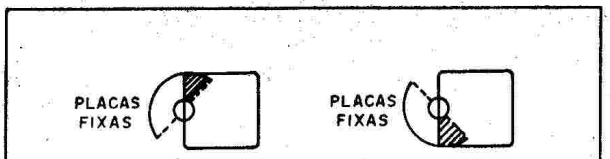


Fig. 29 – Posições de mesma capacitância de um trimmer de placas giratórias.

Ao sintonizarem este sinal, os circuitos normalmente acionam um LED indicador no painel do aparelho, o LED indicador de estéreo.

De ouvido o ajuste do decodificador pode ser feito sintonizando-se uma estação que sabemos ser estéreo e que tenha boa intensidade de sinal.

Atuamos então sobre o trimpot do decodificador até que o LED indicador de estéreo acenda.

Para os que possuem um gerador de sinais com FM-estéreo, este deve ser ligado na entrada do receptor e seu sinal aplicado com intensidade suficiente para se obter boa excitação.

Ajustamos então o trimpot do decodificador para se obter o acendimento do LED indicador.

Nos casos em que não existe um LED indicador, os decodificadores possuem um pino de saída de sinal piloto onde sua presença pode ser detectada e serve para esse ajuste.

Muitos geradores de sinais de FM estéreo possuem recursos que permitem jogar o sinal de um canal para outro e com isso ser verificado sua separação.

Também existem circuitos decodificadores mais antigos em que o ajuste é feito no núcleo de uma bobina em lugar de um trimpot. Evidentemente, o reparador deve ter elementos para identificar o ponto de ajuste antes de realizá-lo.

12. OUTROS AJUSTES

Nos receptores de FM as bobinas de antena e mesmo alguns choques de RF são do tipo sem núcleo e auto-sus-

LISTA DE MATERIAL - PROJETO 1

Q1, Q2 e Q3 - BC548 ou equivalentes - transistores NPN de uso geral
L1 - bobina osciladora - ver texto
S1 - interruptor simples
B1 - 6 V - 4 pilhas pequenas
CV - capacitor variável para AM - ver texto
P1 - 10 kΩ - potenciômetro
R1, R4 - 1 kΩ - resistores (marrom, preto, vermelho)
R2, R3 - 47 kΩ - resistores (amarelo, violeta, laranja)
R5 - 22 kΩ - resistor (vermelho, vermelho, laranja)
C1, C2 - 47 nF (473 ou 0,047) - capacitores cerâmicos ou poliéster
C3 - 4,7 pF - capacitor cerâmico
C4 - 10 nF (103 ou 0,01) - capacitor cerâmico ou poliéster
C5 - 100 pF - capacitor cerâmico
C6 - 100 nF (104 ou 0,1) - capacitor cerâmico ou poliéster
Diversos: placa de circuito impresso, caixa para montagem, suporte de pilhas, botão para o potenciômetro, fios, solda, etc.

tentados, não havendo pois ajustes a serem feitos, conforme sugere a figura 26.

Se tais bobinas por algum motivo precisarem ser ajustadas, existe entretanto um meio de se fazer isso.

Este meio consiste em se apertar ou separar as espiras cuidadosamente, por exemplo com os próprios dedos, conforme mostra a figura 27. Apertando as espiras de uma bobina, tornando-a um pouco mais curta, por exemplo, aumentamos sua indutância. A frequência do circuito em que esta bobina está diminui nestas condições. Se separarmos as espiras a freqüência de ressonância do circuito em que ela está aumenta. Também observamos que em relação aos trimmers e variáveis o aumento da capacitância que ocorre quando as placas estão mais apertadas ou têm uma área defrontando maior (variável ou trimmer fechado) diminui a freqüência do circuito, figura 28.

Veja que nos trimmers que dão uma volta completa, temos duas possíveis posições de mesma capacitância conforme mostra a figura 29.

É importante que o técnico reparador conheça estes fatos para não ter dúvidas no momento de realizar ajustes.

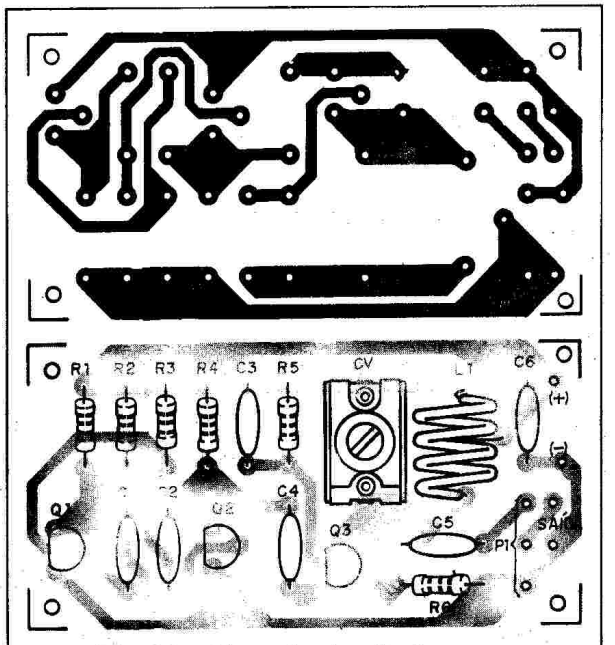


Fig. 31 – Placa de circuito impresso do Gerador de Sinal

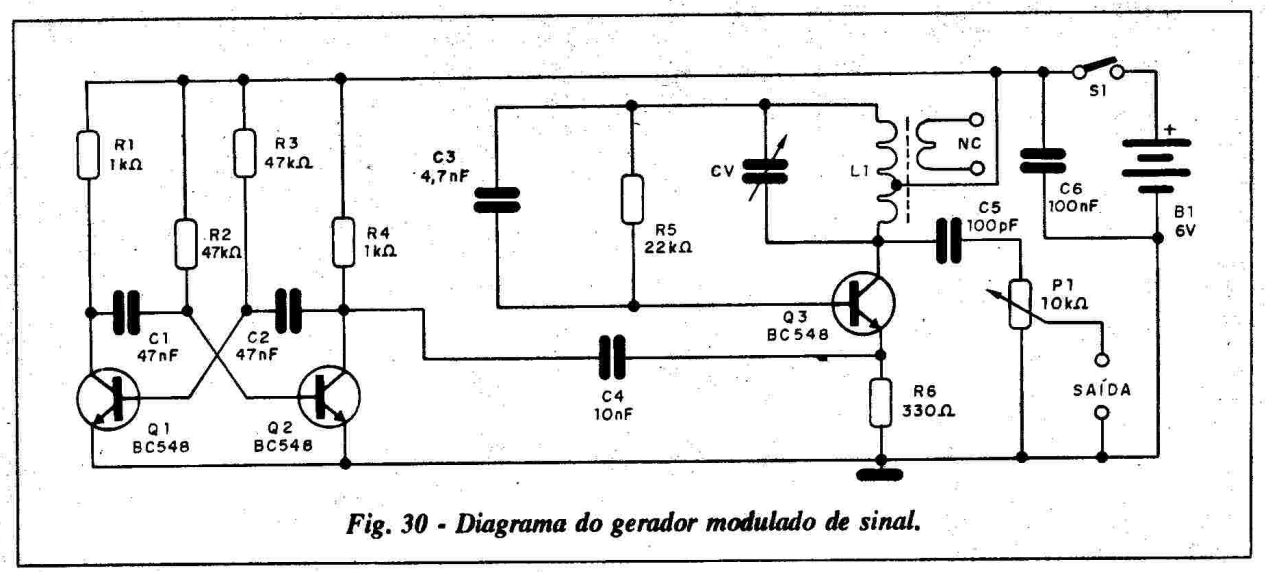


Fig. 30 - Diagrama do gerador modulado de sinal.

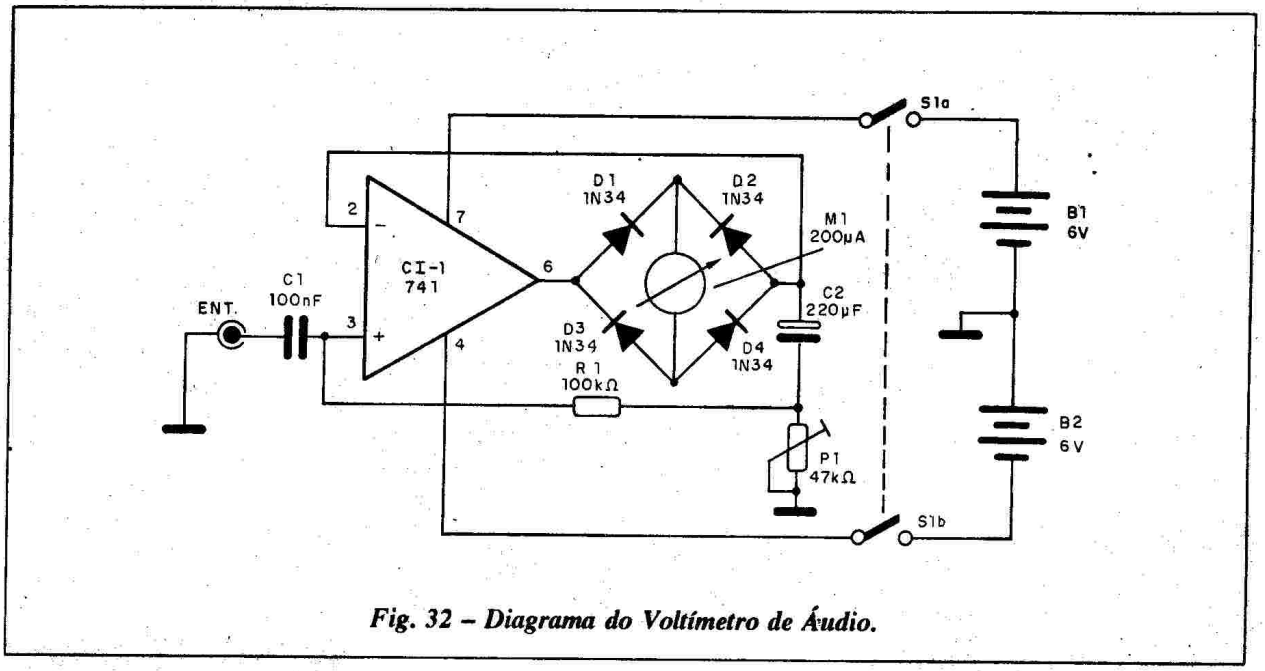


Fig. 32 – Diagrama do Voltímetro de Áudio.

QUESTIONÁRIO

1. Que freqüência devemos injetar num receptor de AM para ajuste das etapas de freqüência intermediária (FI)?

2. Por que não podemos usar ferramentas de metal no ajuste do transformador de FI?

3. Para ajuste do circuito oscilador de um rádio de AM devemos injetar um sinal de freqüência correspondente ao extremo superior ou inferior da faixa?

4. Por que não podemos injetar um sinal muito forte num receptor que está sendo ajustado?

5. Onde deve ser ligado um voltímetro de corrente alternada para ajuste de um rádio?

6. O que pode ocorrer com um rádio se fizermos um ajuste muito crítico de seus transformadores de FI?

7. Como resolver o problema que ocorre nas condições da pergunta anterior?

8. Qual a freqüência que deve ser injetada num receptor de FM para ajustes de FIs?

9. O que é o ajuste de simetria para o sinal do discriminador de um receptor de FM?

PROJETOS

Damos a seguir dois projetos de grande interesse para os técnicos reparadores iniciantes que desejam equipar suas oficinas mas que ainda não possuem recursos para a compra de equipamento profissional de custo elevado.

PROJETO 1

GERADOR DE SINAIS PARA AJUSTE DE RÁDIOS AM

O aparelho que descrevemos gera sinais na faixa de ondas médias e também a freqüência de FI (freqüência intermediária) podendo ser usado no ajuste de aparelhos valvulados, transistorizados e circuitos integrados.

Com pequenas adaptações ele também pode gerar sinais na faixa de ondas curtas e a freqüência intermediária de receptores de FM o que aumenta ainda mais sua utilidade.

LISTA DE MATERIAL - PROJETO 2

CI-1 - 741 - amplificador operacional
D1 a D4 - 1N34 ou equivalente - diodos de germânio
B1, B2 - 6 V - 4 pilhas pequenas
S1 - interruptor duplo (chame HH)
P1 - 47 kΩ - trimpot
R1 - 100 kΩ - resistor (marrom, preto, amarelo)
C1 - 100 nF - (104 ou 0,1) - capacitor cerâmico ou poliéster
C2 - 220 µF - capacitor eletrolítico
Diversos:
Placa de circuito impresso, suporte de pilhas, caixa para montagem, fios, solda, etc.

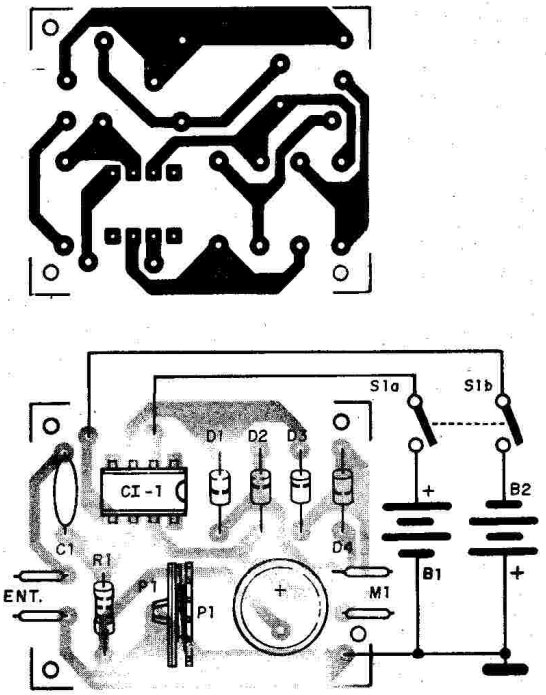


Fig. 33 – Placa de circuito impresso do Voltímetro de Áudio.

A alimentação é feita com pilhas comuns, o consumo é baixo e são usados componentes de fácil obtenção.

Na figura 30 temos o diagrama completo do gerador de sinais.

A disposição dos componentes numa placa de circuito impresso é mostrada na figura 31.

L1 é uma bobina osciladora (vermelha) de rádio de ondas médias comum.

Dependendo do tipo pode ser necessário inverter a posição de um dos terminais externos com o do meio, caso ela se negue a oscilar.

Os resistores são todos de 1/8 W com 5% ou mais de tolerância e os capacitores tanto podem ser cerâmicos como de poliéster.

Os transistores admitem equivalentes e o capacitor variável pode ser aproveitado de um rádio de ondas médias comum não sendo crítico seu valor.

P1 controla a intensidade do sinal de saída e as pilhas devem ser instaladas em suporte apropriado.

O conjunto pode ser alojado numa caixa plástica e para conexão ao circuito externo pode ser usado um jaque P2 com um plugue correspondente num cabo blindado com duas garras jacaré.

PROVA E USO

A prova é simples: basta colocar nas proximidades um rádio de ondas médias comum sintonizado em

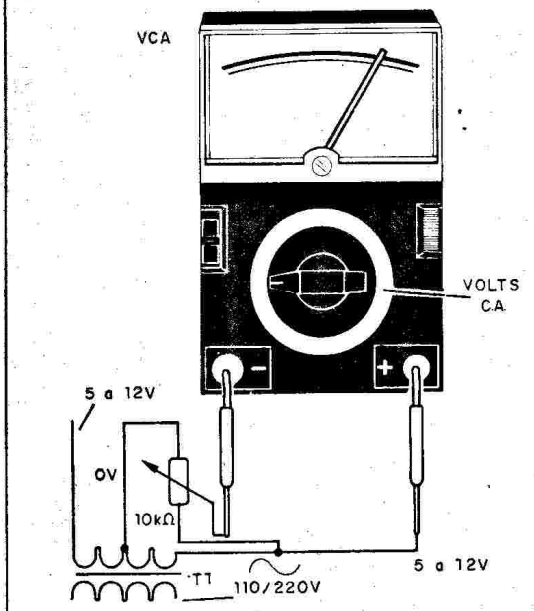


Fig. 34 – Circuito de calibração para o Voltímetro de Áudio.

freqüência em que não hajam estações operando. Girando-se CV deve-se captar o sinal do gerador, mesmo sem conexões. P1 deve estar aberto e o plugue com o cabo deve estar ligado para servir de antena. O sinal consiste num apito contínuo cuja tonalidade pode ser alterada pela troca de C1 e C2. Maiores valores tornam o som mais grave.

Comprovado o funcionamento o leitor deve injetar o sinal na segunda etapa de FI e marcar na escala do gerador este ponto como 455 kHz. O sinal deve estar com a intensidade reduzida no potenciômetro P1.

Para a escala, um disco de plástico deve ser usado no eixo de CV.

Depois, podemos marcar outros pontos de importância em escala como por exemplo de 600 e 1500 kHz que serão obtidos com base num rádio comum.

Trocando L1 por uma bobina osciladora de ondas curtas podemos ter as freqüências de ondas curtas também.

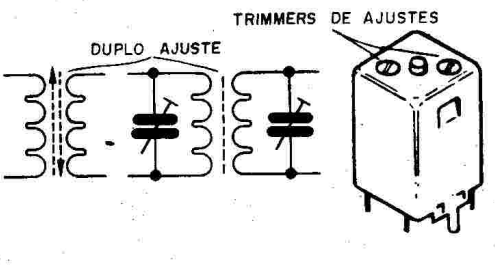


Fig. 35 – FIs com ajustes duplos.

Um sistema de chaves pode ser usado para comutar as duas bobinas.

Para usar, basta ler a lição anterior.

PROJETO 2

VOLTÍMETRO DE CORRENTE ALTERNADA

Este projeto simples permite a medida de sinais de áudio fracos como os que são obtidos numa linha de CAG ou na saída de áudio de um detector durante a calibração de um receptor. Sensível o bastante para detectar variações de sinal da ordem de milésimos de volt este aparelho consiste na ferramenta ideal para ajudar no ajuste de receptores de rádio.

O circuito usa fonte simétrica formada por 8 pilhas pequenas, mas o consumo é muito baixo o que garante excelente durabilidade para esta fonte de energia.

A sensibilidade pode ser ajustada em P1 e chega a 1 V de fundo de escala e uma impedância de entrada da ordem de 20 MΩ , com um instrumento de 200 µA.

No entanto, instrumentos de 50 µA a 1 mA de fundo de escala também podem ser usados com variações na impedância de entrada.

Na figura 32 temos o diagrama completo do aparelho.

Na figura 33 temos a disposição dos componentes numa placa de circuito impresso.

Para o circuito integrado recomendamos o uso de soquete DIL. Os diodos devem ser de germânio e P1 é um trimpot que ajusta a sensibilidade. C1 pode ser de poliéster ou cerâmico e C2 um eletrolítico para 12 V ou mais. A polaridade do microamperímetro deve ser observada.

Para a entrada use um jaque P2 com um fio blindado contendo garras jacaré.

AJUSTE E USO

Monte o circuito da figura 34 com qualquer transformador que tenha secundário de 5 a 12 V e ajuste P1 para ler num multímetro comum na escala de tensões alternadas uma tensão de 1 ou 2 V (AC volts).

Ligue o voltímetro de áudio montado e ajuste P1 para ler o valor de fundo de escala no instrumento, marcando então 1 ou 2 V conforme ajustado em P1.

Depois é só usar o instrumento tomando como referência sua escala no ajuste de sinais de áudio conforme já explicamos nesta lição.

AJUSTES DE OUTROS RECEPTORES

A maioria dos circuitos de receptores válvulados têm a mesma estrutura do receptor transistorizado que tomamos como exemplo em nossas lições. As etapas são as mesmas com a diferença de que no lugar de encontrarmos um transistor como elemento ativo encontramos uma válvula.

No entanto, também temos transformadores de FI, bobinas osciladoras, de antena, etc.

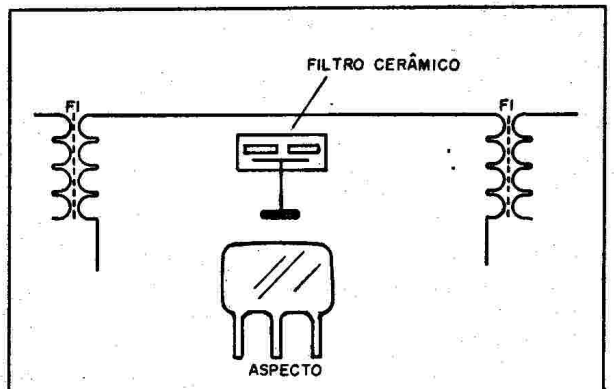


Fig 36 – Filtro cerâmico usado em FIs de rádios AM/FM.

Desta forma, podemos perfeitamente usar a mesma técnica estudada nesta lição para os ajustes.

Os geradores de sinais transistorizados ou integrados servem perfeitamente para a produção dos sinais para os ajustes e os pontos de atuação são os mesmos.

Pequenas diferenças podem ser encontradas por exemplo no caso de algumas FIs de rádios válvulados que são de sintonia dupla, conforme mostra a figura 35.

Estas bobinas conforme sugere a figura 35 possuem enrolamento primário e secundário sintonizados. Temos então de fazer dois ajustes nestas bobinas em cada etapa. Assim, num rádio de 3 FIs temos na realidade de fazer 6 ajustes.

Em alguns casos, os ajustes são feitos por cima em trimmers, como na figura 35. No entanto, existem casos em que temos um parafuso de ajuste por baixo da bobina e outro por cima.

No caso de rádios com circuitos integrados podemos ter menos ajustes.

O uso de filtros cerâmicos, como no circuito da figura 36, por exemplo, faz com que tenhamos com facilidade uma freqüência de referência para ajuste.

Por um filtro deste tipo, para 455 kHz, por exemplo, o sinal só passa se tiver exatamente esta freqüência. Se o gerador usado na calibração estiver desajustado ficará logo patente este fato, pois seu sinal não passará pelo filtro e a calibração se tornará impossível.

Nestes receptores além dos procedimentos indicados nos esquemas e manuais podemos usar injetores de sinais.

Os injetores geram sinais que cobrem toda a faixa, conforme vimos nas lições procedentes.

No entanto, a presença de um filtro cerâmico sintonizado, por exemplo na FI, permite que somente as freqüências correspondentes passem e sirvam para os ajustes, o que facilita bastante o trabalho do técnico ■

REEMBOLSO POSTAL SABER

LIVROS TÉCNICOS

2000 TRANSISTORES FET

Fernando Estrada - Tradução Aquilino R. Leal
Cr$ 149.000,00
Teoria-Aplicação-características e equivalências
Este livro tem como objetivo expor aos estudantes de eletrônica e telecomunicações a base da teoria e as principais aplicações dos transistores de efeito de campo.

CIRCUITOS ELETRÔNICOS

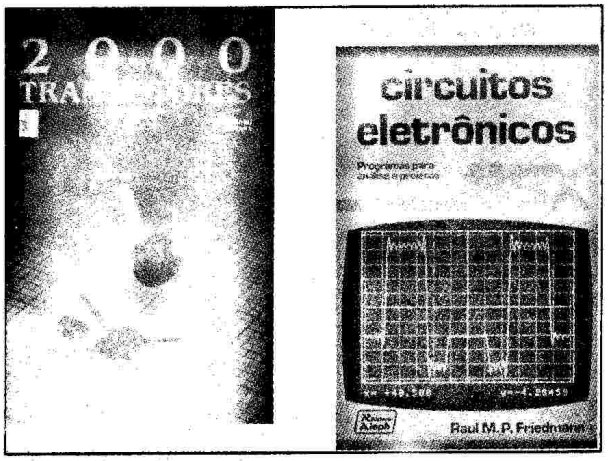
Programas para análise e projetos no MSX
Raul M. P. Friedmann
Cr$ 334.000,00
Esta obra abrange vários assuntos de interesse na área de circuitos eletrônicos e alguns deles também de interesse nas áreas de física e matemática. Sua finalidade consiste em fornecer ferramentas para processamentos de dados e obtenção de gráficos relativos aos diversos assuntos abordados, os quais são apenas citados ou exemplificados nos livros que normalmente tratam do assunto.

LABORATÓRIO DE ELETRICIDADE E ELETRÔNICA

Francisco Gabriel Capuano e
Maria Aparecida Mendes Marino
Cr$ 345.000,00
Este livro visa 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.

TUDO SOBRE MULTÍMETROS - VOL I e II

Newton C. Braga
Vol. I **Cr$ 142.000,00** - Vol. II **Cr$ 149.000,00**
O livro ideal para quem quer saber usar o Multímetro em todas as suas possíveis aplicações. Tipos de multímetro, como escolher, como usar, aplicações no lar e no carro, reparação, testes de componentes, circuitos para o multímetro, centenas de usos pra o mais útil de todos os instrumentos eletrônicos fazer deste livro o mais completo do gênero! Totalmente baseado nos multímetros que você encontra em nosso mercado!



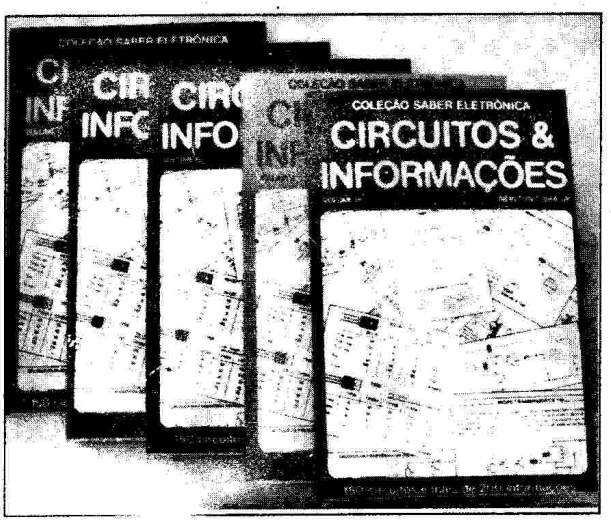
TEORIA E DESENVOLVIMENTO DE PROJETOS DE CIRCUITOS ELETRÔNICOS

Engº. Antonio M. V. Cipelli e Engº Waldir J. Sandrini
Cr$ 400.000,00
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.

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

Newton C. Braga
(cada) **Cr$ 123.800,00**
Uma coletânea de grande utilidade para engenheiros, técnicos, estudantes etc.
Circuitos básicos - características de componentes - pinagens - fórmulas - tabelas e informações úteis.
OBRA COMPLETA: 750 Circuitos e 1000 Informações





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

REEMBOLSO POSTAL SABER

LIVROS TÉCNICOS

MANUAL BÁSICO DE ELETRÔNICA

L.W. Turner
430 pág. - **Cr$ 394.000,00**
Esta é uma obra de grande importância para a biblioteca de todo o estudante de eletrônica. Contendo sete partes o autor explora os principais temas de interesse geral da eletrônica, começando sobre uma coletânea de informações gerais sobre terminologia, unidades, fórmulas e símbolos matemáticos, passando pela história resumida da eletrônica, conceitos básicos da física geral, fundamentos gerais de radiações eletromagnéticas e nucleares, a ionosfera e troposfera, suas influências na propagação das ondas de rádio, materiais e componentes eletrônicos, e terminando em válvulas e tubos eletrônicos.

DESENHO ELETRÔTECNICO E ELETROMECÂNICO

Gino Del Monaco - Vittorio Re
430 pág. **Cr$ 244.000,00**
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 os técnicos, engenheiros, estudantes de Engenharia e Tecnologia Superior e para todos os interessados no ramo.

301 CIRCUITOS

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

LINGUAGEM DE MÁQUINA DO APPLE

Don Inman - Kurt Inman
300 pág. - **Cr$ 163.500,00**
A finalidade deste livro é iniciar aos usuários do computador Apple a que tenham um conhecimento da linguagem BASIC, na programação de 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 interessante os programas de demonstração. Cada nova instrução é detalhada e os programas de demonstração são discutidos passo a passo em seções por função.

MANUAL DE INSTRUMENTOS DE MEDIDAS ELETRÔNICAS

Francisco Ruiz Vassallo
224 pág - **Cr$ 180.700,00**
As medidas eletrônicas são de vital importância na atividade de todo técnico ou amador. Este livro aborda as principais técnicas de medidas, assim como os 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 pág - **Cr$ 132.000,00**
A crise de energia exige que todas as alternativas possíveis sejam analisadas e uma das mais abordadas é, sem dúvida,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 aplicações práticas em nenhum setor.

GUIA DO PROGRAMADOR

James Shen
170 pág. - **Cr$ 115.000,00**
Este livro é o resultado de diversas experiências do autor com seu microcomputador compatível com o APPLE II Plus e objetiva ser um manual de referência constante para os programadores em APLLE-SOFT BASIC e em INTEREGER BASIC.

DICIONÁRIO DE ELETRÔNICA - Inglês/Português

Giacomo Gardini
Norberto de Paula Lima
480 pág. - **Cr$ 451.300,00**
Não precisamos salientar a importância da língua inglesa na eletrônica moderna.
Manuais, obras técnicas, catálogos dos mais diversos produtos eletrônicos são escritos neste idioma.

ELETRÔNICA DIGITAL

Sergio Garue
298 pág. - **Cr$ 261.300,00**
No complexo panorama do mundo da eletrônica está se consolidando uma nova estratégia de desenvolvimento que mistura oportunamente o conhecimento técnico com a experiência do fabricante de semicondutores com a experiência do fabricantes 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.

MATEMÁTICA PARA A ELETRÔNICA

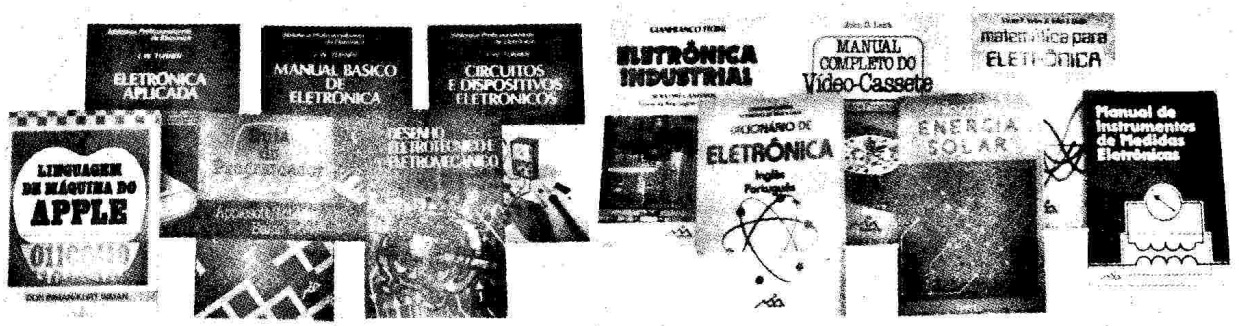
Victor V. Veley - John J. Dilin
502 pág - **Cr$ 293.000,00**
Resolver problemas de eletrônica não se resume no conhecimento das fórmulas. O tratamento matemático é igualmente importante e a maioria das falhas encontradas nos resultados deve-se antes à deficiências neste tratamento. Para os que conhecem os princípios da eletrônica, mas que desejam uma formação sólida no seu tratamento matemático, eis aqui uma obra indispensável.

ELETRÔNICA INDUSTRIAL (Servomecanismo)

Gianfranco Figini
202 pág - **Cr$ 230.000,00**
A teoria de regulagem automática. O estudo desta teoria que se baseia normalmente em recursos matemáticos que geralmente o técnico médio não possui.Este livro procura manter a ligação entre os conceitos teóricos e os respectivos modelos físicos, salientando, outrossim, o fato de que a teoria é aplicável independentemente do sistema físico no qual opera, expondo o mais simples possível e inserindo também algumas noções essenciais sobre recursos matemáticos.

TRANSCODER

Engº David Marco Risnik
88 pág - **Cr$ 73.800,00**
Faça você mesmo o seu "TRANSCODER", um aparelho para CONVERSÃO DE SISTEMA , Videocassetes, Microcomputadores e Videogames do sistema NTSC (americano) necessitam de uma conversão para operarem satisfatoriamente com os receptores de TV PAL-M (brasileiro). Um livro elaborado especialmente para estudantes, técnicos e hobistas de eletrônica, composto de uma parte teórica e outra prática, próprio para construir o seu "TRANSCODER" ou dar manutenção em aparelhos similares.



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

REEMBOLSO POSTAL SABER • REEMBOL

FAÇA SEU PEDIDO UTILIZANDO A SOLICITAÇÃO DE COMPRA DA ÚLTIMA PÁGINA,
OU PELO TELEFONE (011) 294-6298
REEMBOLSO: PREÇOS LÍQUIDOS. ENCOMENDA: ENVIE UM CHEQUE DESCONTANDO 25 %

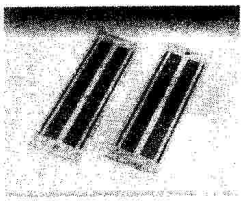
PLACA PARA FREQÜÊNCÍMETRO DIGITAL DE 32 MHz SE FD1

(Artigo publicado na Revista SE Nº 184)
527 - **Cr$ 69.600,00**

PLACA DC MÓDULO DE CONTROLE - SE CL3

(Artigo publicado na Revista SE Nº 186)
528 - **Cr$ 62.900,00**

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



Transfira as montagens da placa experimental para uma definitiva
538 - **Cr$ 43.800,00**

PLACAS VIRGENS PARA CIRCUITO IMPRESSO

596 - 5 x 8 cm **Cr$ 11.800,00**

597 - 5 x 10 cm **Cr$ 15.000,00**

598 - 8 x 12 cm **Cr$ 20.000,00**

599 - 10 x 15 cm - **Cr$ 25.000,00**

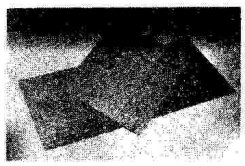
RÁDIO CONTROLE MONOCANAL

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



542 - **ESGOTADO**

PLACAS UNIVERSAIS (trilha perfurada)



100 x 47 mm.
511 - **Cr$ 18.100,00**

200 x 47 mm.
512 - **Cr$ 32.000,00**

300 x 47 mm.
513 - **Cr$ 46.000,00**

400 x 47 mm.
514 - **Cr$ 63.000,00**

100 x 95 mm.
515 - **Cr$ 32.000,00**

200 x 95 mm.
516 - **Cr$ 56.300,00**

300 x 95 mm.
517 - **Cr$ 87.500,00**

MICROTRANSMISSORES FM



SCORPION

504 - **Cr$ 240.000,00**

FALCON

505 - **Cr$ 287.500,00**

CONDOR

506 - **ESGOTADO**

TRANSCODER AUTOMÁTICO (NTSC PARA PAL-M)

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

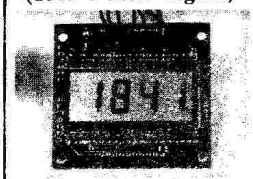


520 - **Cr$ 500.000,00**

MÓDULO CONTADOR SE-MC1 KIT PARCIAL

(Artigo publicado na Revista SE Nº 182)
Monte: Relógio digital, Voltímetro, Cronômetro, Freqüencímetro etc.
Kit composto de: 2 placas prontas, 2 displays, 40 cm de cabo flexível - 18 vias
526K - **Cr$ 270.000,00 Kit**

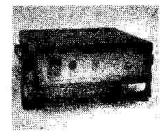
MÓDULO DE CRISTAL LÍQUIDO - LCM 300 (Três e meio digitos)



Para a elaboração de instrumentos de painel e medida como: multímetros, termômetros, fotômetros, tacômetros, capacímetros etc.
539 - **Cr$ 822.500,00**

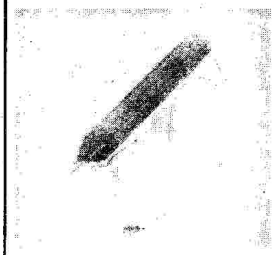
SIMULADOR DE SOM ESTÉREO PARA VIDEOCASSETE MS 3720

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



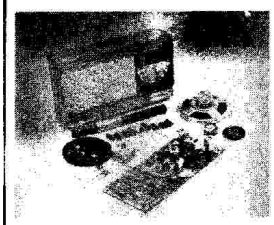
525 - **Cr$ 537.500,00**

INJETOR DE SINAIS



534 - **Cr$ 150.000,00**

RÁDIO KIT AM

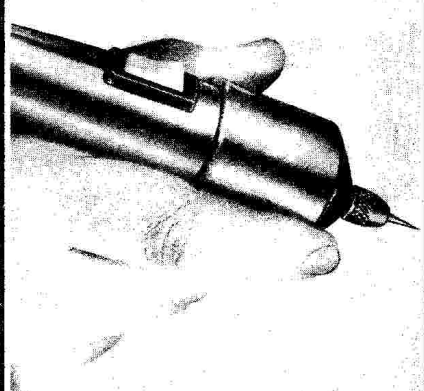


Circuito didático com 8 transistores
535K - **ESGOTADO**

MINI-DRYL

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

701 - **Cr$ 337.500,00**



COLEÇÃO ENSINO PROGRAMADO (6 Volumes)



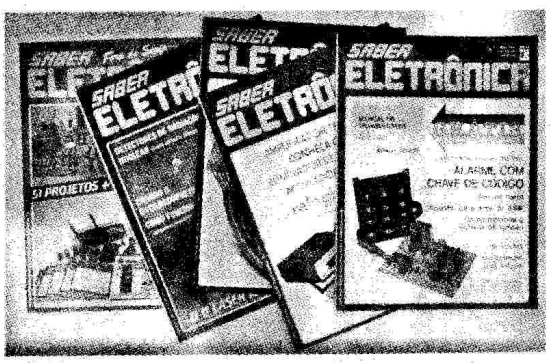
Traduzido de diversos autores alemães esta coleção em suas 389 páginas trata dos seguintes assuntos:

* Constituição da matéria
* Corrente - Tensão - Resistência
* O circuito elétrico
* O campo magnético
* As Leis de Kirchhoff
* O campo elétrico

Cr$ 155.600,00

SEJA ASSINANTE DAS NOSSAS REVISTAS

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



SABER ELETRÔNICA

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

eletrônica total

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



CUPOM DE ASSINATURA

Desejo ser assinante da(s) revista(s)

☐ **SABER ELETRÔNICA: 12 edições + 2 edições Fora de Série por Cr$ 420.000,00**

☐ **ELETRÔNICA TOTAL: 12 edições por Cr$ 234.000,00**

PREÇOS VÁLIDOS ATÉ 05/01/93

Estou renovando a assinatura da(s) Revista(s):_____

Estou enviando:

☐ Vale Postal Nº_____endereçado à Editora Saber Ltda., pagável na AGÊNCIA TATUAPÉ - SP do correio.

☐ Cheque nominal à Editora Saber Ltda., Nº_____ do banco_____

no valor de Cr$_____

Nome:_____

Endereço:_____ Nº_____

Bairro:_____ CEP:_____

Cidade:_____ Estado:_____

Telefone:_____ RG.:_____ Profissão:_____

Empresa que trabalha:_____

Data____/____/____ Assinatura:_____

Envie este cupom à:

EDITORA SABER LTDA. - Departamento de Assinaturas.

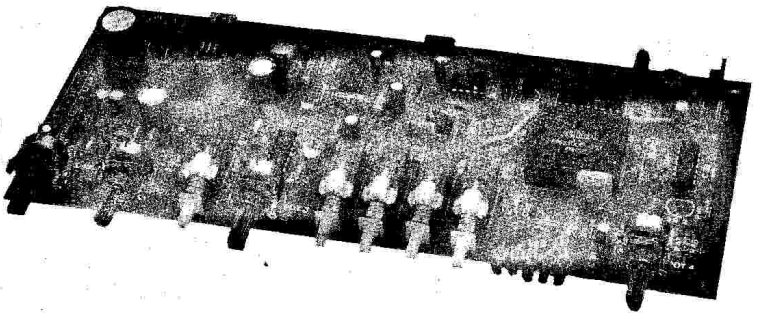
R. Jacinto José de Araujo, 315/317 - Caixa Postal 14427 - CEP: 03087-020 - São Paulo - SP - Tel.: (011) 296-5333.

SUPER CÂMARA DE ECO

Este sistema digitalizado permite a produção de diversos efeitos sonoros além do eco, como:

- PHASER
- CHORUS/FLANGER
- REVERBERAÇÃO
- ECO/SAMPLER CURTO E LONGO

(Artigo publicado na Revista Saber Eletrônica Nº 238/92)



Somente placa montada conforme foto
Até 15/12/92 - Cr$ 1.950,000,00
Até 30/12/92 - Cr$ 2.200.000,00

Aparelho completo com caixa, transformador, etc
Até 15/12/92 - Cr$ 2.780.000,00
Até 30/12/92 - Cr$ 3.140.000,00

(Não atendemos por Reembolso Postal)

Como comprar:
Envie um cheque à Saber Publicidade e Promoções Ltda. - R. Jacinto José de Araujo, 309 - Tatuapé - CEP: 03087-020 S. Paulo - SP., e receba a mercadoria por encomenda postal, **ou**
ligue para o **Tel.: (011) 294-6298** e obtenha informações para comprar via Sedex.

MICROFONE SEM FIO DE FM (KIT)

Monte você mesmo seu microfone sem fio, adquirindo este Kit.

Cr$ 210.000,00
por reembolso postal ou
GANHE 25% de desconto enviando-nos um cheque.

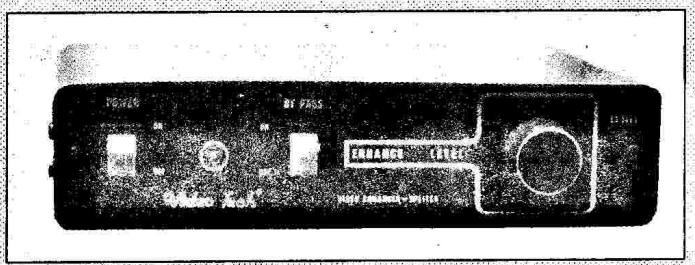
(Artigo publicado na Revista Eletrônica Total Nº 45/1992)

Características:
- Tensão de alimentação: 3 V (2 pilhas pequenas)
- Corrente em funcionamento: 30 mA (tip)
- Alcance: 50 m (max)
- Faixa de operação: 88-108 MHz
- Número de transistores: 2
- Tipo de microfone: eletreto de dois terminais

(Não acompanha as pilhas)

Pedidos: utilize a solicitação de compras da última página ou maiores informações a Saber Publicidade e Promoções Ltda. - R. Jacinto José de Araujo, 309 - Tatuapé - CEP: 03087-020 - São Paulo - SP. - **tel: (011) 294-6298.**

VIDEOCOP - PURIFICADOR DE CÓPIAS



O equipamento para o profissional e amador que queira realizar cópias de fitas de vídeo de suas reportagens, sem a perda da qualidade de imagem.

Até 15/12/92 - Cr$ 1.082.000,00
Até 30/12/92 - Cr$ 1.213.000,00

Como comprar:
Envie um cheque no valor acima à Saber Publicidade e Promoções Ltda. - R. Jacinto José de Araujo, 309 - Tatuapé - CEP: 03087-020 - S. Paulo - SP., e receba a mercadoria por encomenda postal,
OU
ligue para o **Tel.: (011) 294-6298** e obtenha informações para compra via Sedex.

(Não atendemos por Reembolso Postal)