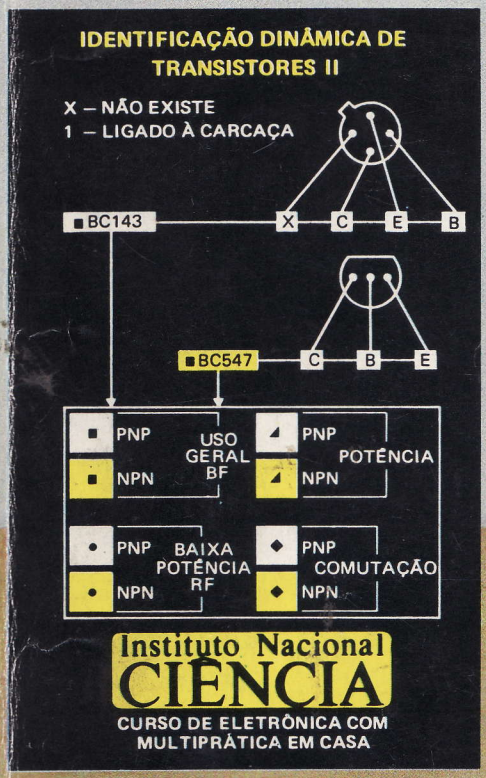
Revista
SABER
148
Cr$ 3.900

ELETRÔNICA



GRÁTIS!

Identificação Dinâmica de Transistores II ATUALIZADA

Ver entre págs. 8 e 9



CURSO COMPLETO DE ELETRÔNICA

Rádio · TV · Som · Instrumentação
Semicondutores · Informática

LIÇÃO 1

1406 Alta Floresta, Altamira, Boa Vista, Jipatanã, Macapá, Manaus, Porto Velho, Rio Branco, Santarém, Sinop (via aérea): Cr$ 4.500

EDITORA SABER LTDA.

Diretores:
Hélio Fittipaldi e
Thereza Mozzato Ciampi Fittipaldi

REVISTA SABER ELETRÔNICA

Editor e diretor responsável:
Hélio Fittipaldi

Diretor técnico:
Newton C. Braga

Gerente de publicidade:
J. Luiz Cazarim

Composição:
Diarte Composição e Arte Gráfica S/C Ltda.

Serviços gráficos:
W. Roth & Cia. Ltda.

Distribuição:
Brasil: Abril S/A Cultural
Portugal: Distribuidora Jardim Lda.

Revista Saber Eletrônica
é uma publicação mensal da
Editora Saber Ltda.
Redação, administração,
publicidade e correspondência:
R. Dr. Carlos de Campos, 275/9,
CEP 03028 — S. Paulo — SP — Brasil,
Caixa Postal 50.450,
Fone: (011) 292-6600.
Números atrasados:
pedidos à Caixa Postal 50.450 — S. Paulo,
ao preço da última edição em banca,
mais despesas postais.

Nº 148 - FEV. 1985

Revista ELETRÔNICA

ÍNDICE

Cronômetro digital 4
Booster de agudos 9
Informática — Introdução à teoria dos códigos para microprocessadores (conclusão) 13
Ferromodelismo — Controle de velocidade com inércia . . . 18
TV Reparação — Alinhamento do canal de F.I. de vídeo (conclusão) 23
Dispositivos de disparo para SCRs 27
Efeitos di/dt e dv/dt em tiristores 31
Reparação de aparelhos transistorizados 36
Deca-som — Um amplificador para 10 (ou mais) aplicações . 40
Circuitos & Informações 50
Fonte escalonada 0-12V x 1A 56
Circuitos práticos de foto-relês 60
Rádio controle 64
Sirene espacial 68
Seção do leitor 70
Notícias 72
Curso de eletrônica — Lição 1 73

Mais uma vez, procuramos levar aos leitores as novidades da eletrônica e tudo o que os praticantes desta atividade, amadores, estudantes e profissionais, precisam.

A grande novidade desta edição é o início do Curso de Eletrônica, no qual procuraremos abordar todos os temas desta ciência, de uma forma objetiva e completa.

O curso foi elaborado de forma que, a cada lição, o leitor sinta-se mais estimulado para prosseguir o estudo. Visando não só o iniciante, mas também o estudante e o já formado, procuramos apresentar a matéria de forma simples e interessante, entremeando teoria e prática.

Faz parte também desta edição, um brinde, "Identificação Dinâmica de Transistores II", que, temos certeza, será de grande valia para os leitores.

Destacamos também neste número, os artigos: "Efeitos di/dt e dv/dt em Tiristores", elaborado pelo professor José Magno de Oliveira, da Escola Técnica de Eletrônica Francisco Moreira da Costa, de Santa Rita do Sapucaí; e "Cronômetro Digital", de Ronaldo Barreiro de Castro, do Departamento de Física do Instituto de Ciências Exatas da Universidade do Amazonas.

Encerrando, gostaríamos de agradecer aos leitores portugueses, que nos tem prestigiado, a ponto de tornarmo-nos uma das maiores revistas em circulação em Portugal, a exemplo do que ocorre no Brasil.

Hélio Fittipaldi

Os artigos assinados são de exclusiva responsabilidade de seus autores.
É vedada a reprodução total ou parcial dos textos e ilustrações desta Revista, bem como a industrialização e/ou comercialização dos aparelhos ou idéias oriundas dos mencionados textos, sob pena de sanções legais, salvo mediante autorização por escrito da Editora.

CRONÔMETRO DIGITAL

Ronaldo Barreiro de Castro

O objetivo principal para se projetar e construir esse Cronômetro Digital foi para se medir o tempo das contagens por segundo, causadas por decaimento radioativo e analisadas em um analisador Monocanal de Energia.

A técnica empregada na construção desse tipo de cronômetro é a digital, que nos fornece a vantagem de informações diretas do display.

A técnica de construção foi feita usando-se processos conhecidos e que, combinados adequadamente, proporcionam um efeito técnico novo.

A construção do cronômetro é de baixo custo.

TRABALHO TEÓRICO

Existem, literalmente, milhares de aplicações usando-se circuitos integrados. Limitemo-nos a ver apenas a aplicação do cronômetro digital, cujo diagrama de blocos é mostrado na figura 1.

A frequência de referência de 1 Hz, para o nosso cronômetro, pode ser retirada de um oscilador de 60 Hz, que após passar por dois divisores, um por 10 e outro por 6, nos dá a referência de 1 Hz.

O diagrama de blocos da figura 1, na sua parte pontilhada, é a nossa placa de semicondutores-CHIP; a transmissão de 1 Hz da frequência de referência deve ser vista de maneira simbólica nos seguintes passos:

No pino de entrada de 1 Hz temos um circuito Schmitt Trigger que é usado para "quadrar" a forma do sinal de 1 Hz.

Os dois primeiros contadores de segundo e um contador de minuto transformam o sinal de referência de 1 Hz em código binário de 4 bits para a representação decimal, figura 2.

As saídas multiplexadas A, B, C e D são feitas usando-se a frequência de 1 kHz para a sequência de deslocamento.

A decodificação pode ser feita diretamente ao display, como mostrado na figura 3.

A multiplexação é uma técnica de divisão de tempo e permite, ao olho humano, visualizar sobre o período de tempo total, dando a sensação de contínuo no display.

A seleção de dígito é feita com um contador Johnson, como mostra a figura 4.

O contador Johnson seleciona as contagens das saídas do decodificador através de portas lógicas e envia um pulso para habilitar o dígito correspondente do display.

O display escolhido para o projeto do cronômetro foi o FND500 e sua técnica de operação é uma combinação das vantagens dos semicondutores com o alto brilho de lâmpadas incandescentes.

As considerações ao se fazer dígitos discretos de LEDs são: confiança no funcionamento, facilidade de construção, qualidade de aparência, intensidade de luz emitida, ângulo de visão. Ao longo dos últimos anos, várias técnicas foram aperfeiçoadas, dentre elas podemos citar a técnica idealizada pela Fairchild, que permite aos elétrons poderem se movimentar mais facilmente e atingindo velocidades altíssimas de comutações eletrônicas.

TRABALHO EXPERIMENTAL

a) Fonte de baixa tensão

Para o bom funcionamento do cronômetro é necessário uma fonte de tensão regulada. Isto foi alcançado usando-se um regulador CI 7812, figura 5.

b) Cronômetro digital

Após serem testados diversos circuitos integrados para serem empregados como cronômetro, adaptou-se o CI MM5402 da National, cujo circuito pode ser visto na figura 6.

Inicialmente, selecionou-se uma fonte de frequência confiável que nos fornecesse 60 Hz. Acredito nada mais prático e preciso que os geradores da Eletronorte (o autor é de Manaus).

Em primeiro lugar, reduzimos a tensão de 110 V.C.A. 60 Hz, que chega às nossas tomadas, para 20 V.C.A. 60 Hz. Sabemos que a lógica digital interpreta apenas uma forma de linguagem, alto e baixo, e sabemos também que os 60 Hz da nossa tomada estão em senoidal, precisamos, assim, proceder esta transformação.

Podemos observar, pelo circuito da figura 5, que os 60 Hz são aplicados no pino 35, via diodo D. Isto é necessário para termos, nesse pino, apenas os semi-ciclos positivos.

De maneira simbólica, podemos dizer que os nossos 60 Hz, inicialmente, já dentro do circuito integrado, serão, num primeiro estágio, equalizados, figura 7.

Após a equalização, temos estados bem definidos de altos e baixos, com a mesma frequência, 60 Hz. O segundo estágio é dividirmos os 60 Hz por 10 e por 6. Para se dividir por 10, usa-se uma

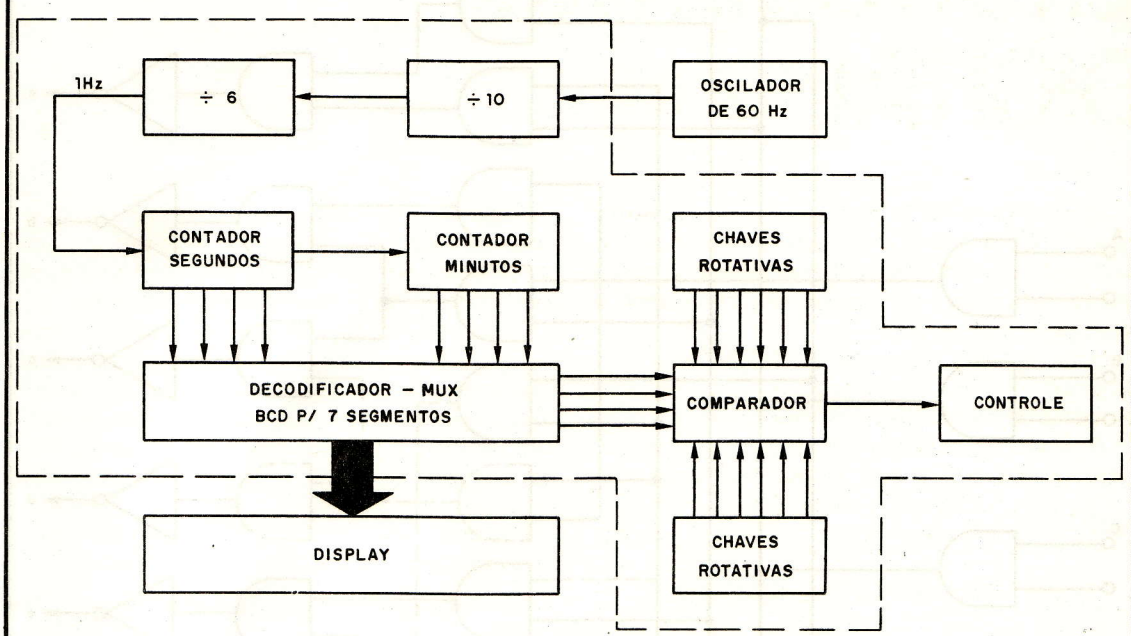
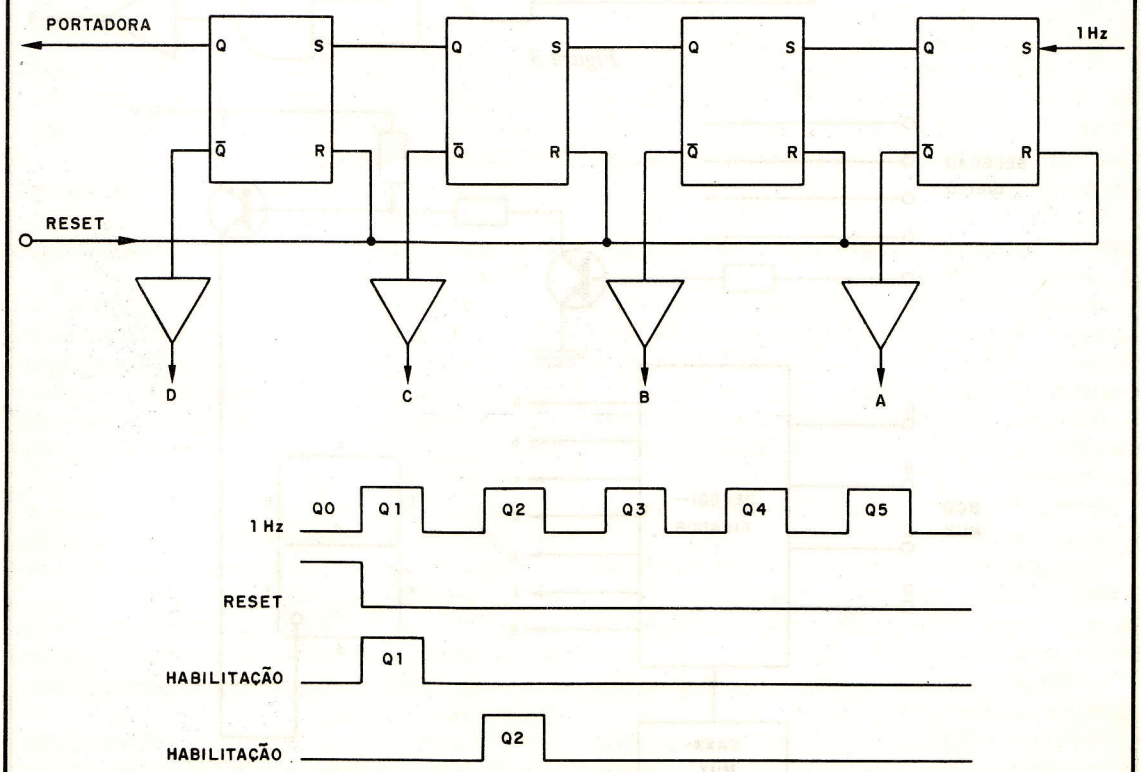


Figura 1

Figura 2



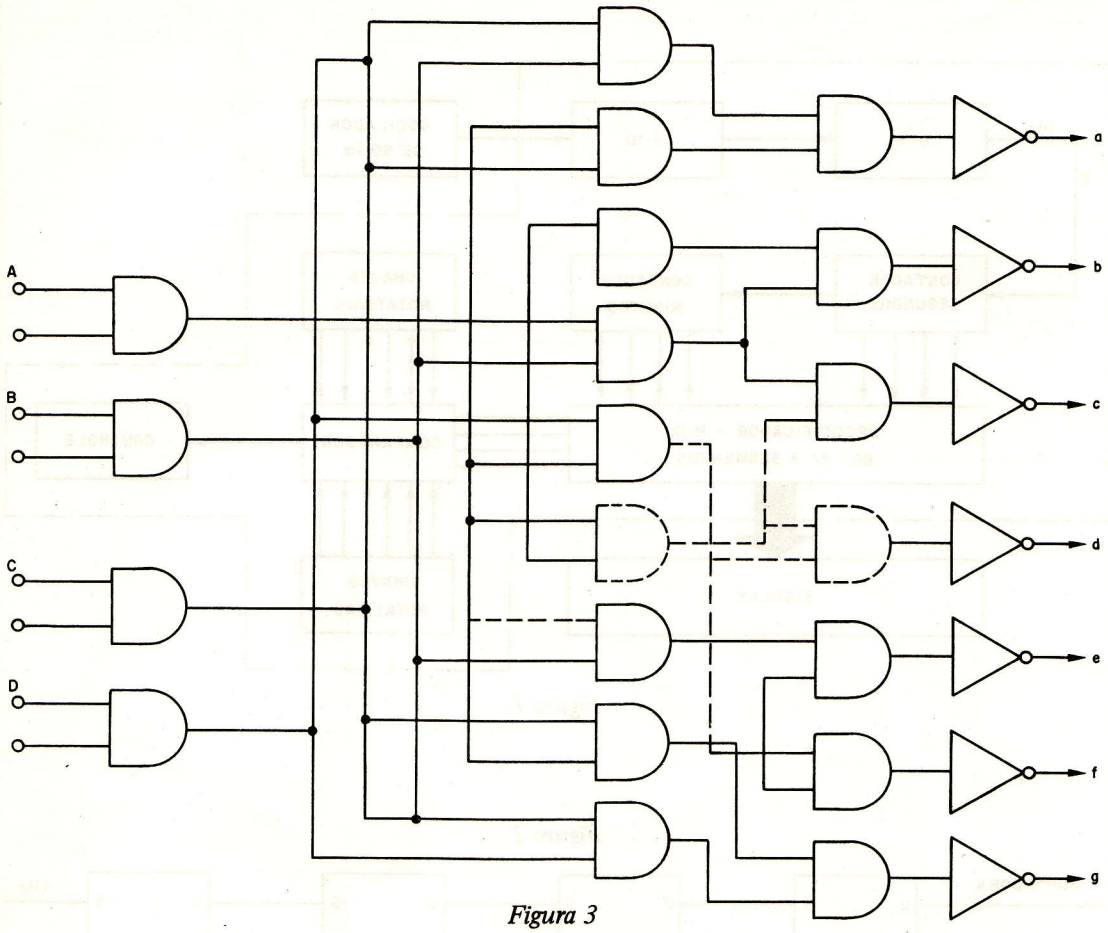


Figura 3

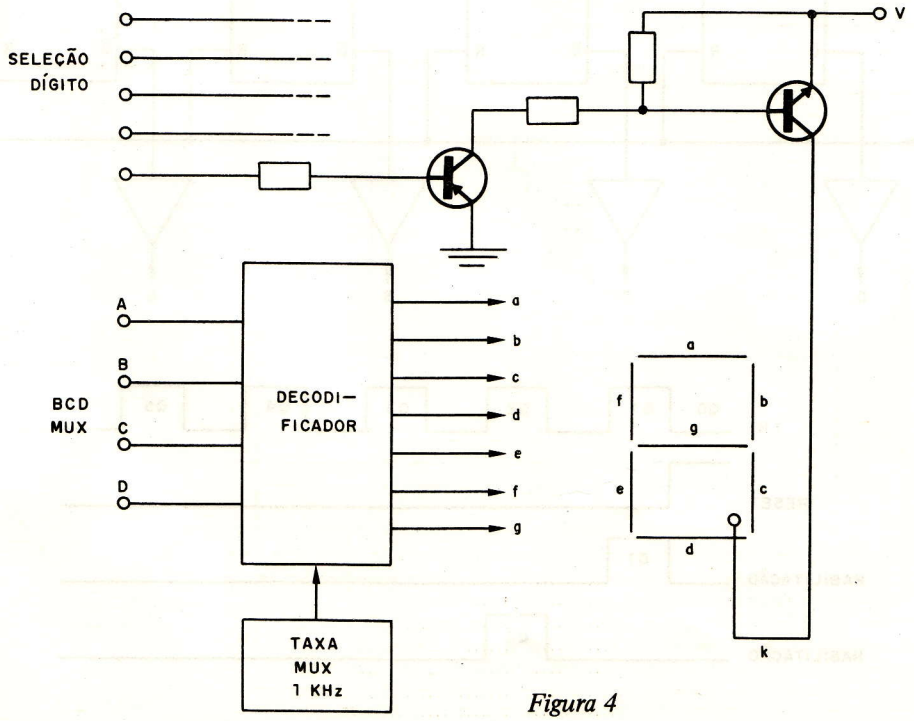


Figura 4

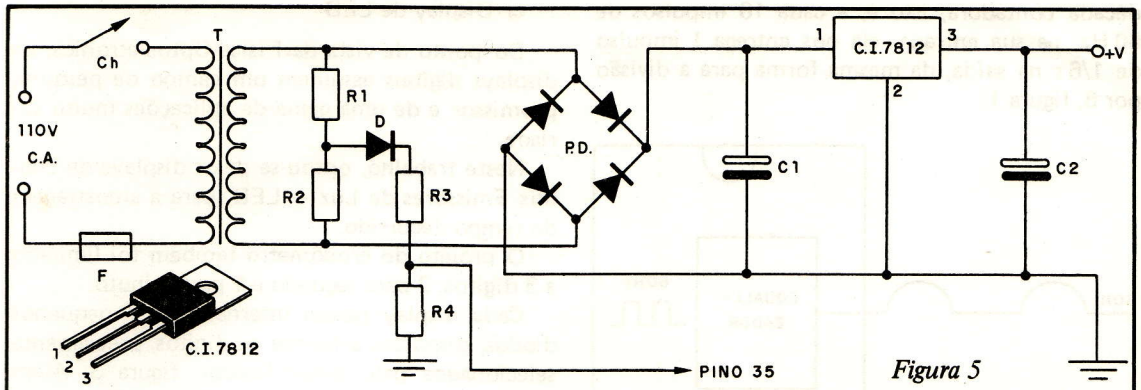


Figura 5

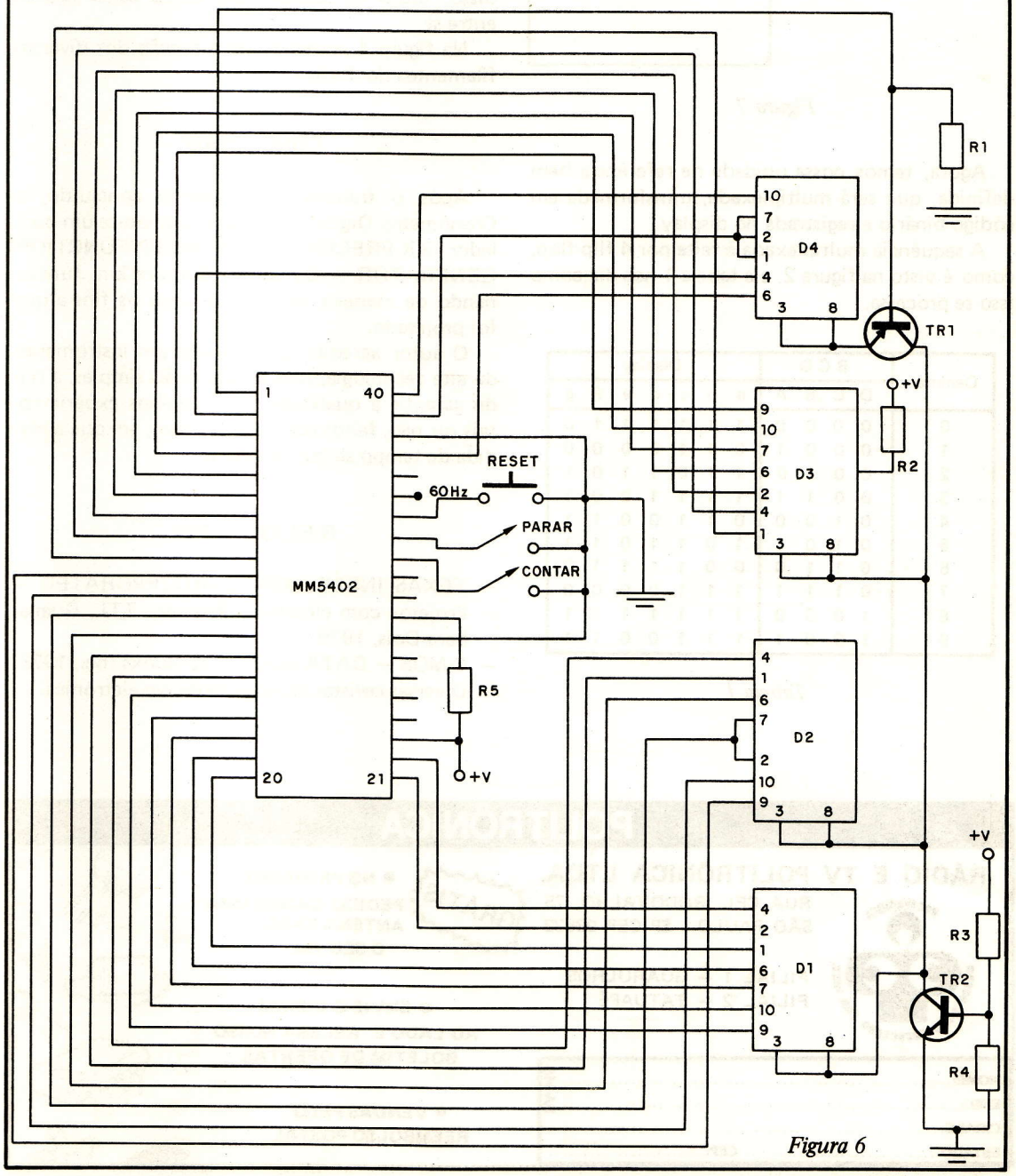


Figura 6

década contadora, isto é, a cada 10 impulsos de 60 Hz, na sua entrada, ela nos entrega 1 impulso de 1/6 s na saída, da mesma forma para a divisão por 6, figura 1.

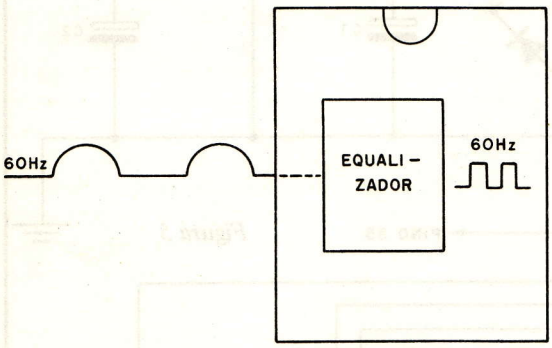


Figura 7

Agora, temos nossa unidade de referência bem definida, que será multiplexada, transformada em código binário e registrada no display.

A sequência multiplexada é feita por 4 flip-flop, como é visto na figura 2, e a tabela 1 nos diz como isso se processa.

Decimal	B C D				Display						
	D	C	B	A	a	b	c	d	e	f	g
0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0
1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0
2	0	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1
3	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1
4	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	1
5	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1
6	0	1	1	0	0	0	1	1	1	1	0
7	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
8	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1
9	1	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1

Tabela 1

c) Display de LED

Do ponto de vista da Física-Optoeletrônica, os displays digitais assumem um campo de pesquisa promissor e de uma gama de aplicações muito variada.

Neste trabalho, optou-se pelos displays de Diodos Emissores de Luz – LED, para a amostragem do tempo decorrido.

O projeto do cronômetro também foi limitado a 3 dígitos, 2 para segundo e 1 para minuto.

Cada display possui internamente 7 pequenos diodos, dispostos a formar os dígitos, previamente selecionados pelo decodificador, figura 3. Além disso, todos os catodos dos LEDs estão ligados entre si.

Na figura 4 podemos ver a função dos diversos filamentos do display.

CONCLUSÃO

Após o trabalho experimental concluído, o Cronômetro Digital foi testado usando-se um oscilador B K-PRECISION-3020 SWEPP/FUNCTION GENERATOR – Dynascam Corporation, funcionando de maneira satisfatória, para os fins a que foi projetado.

O autor acredita que este seja um instrumento de alta tecnologia, mas de operação simples, a fim de garantir a qualidade dos trabalhos experimentais ou não, feitos por nossos alunos, em que a medida de tempo se faz necessária.

BIBLIOGRAFIA

– TEXAS INSTRUMENTS INCORPORATED – Projetos com circuitos integrados TTL, Guanabara Dois, 1978.
– C-MOS – DATA BOOK, Tab Books Inc., 1978.
– Diversas revistas especializadas em eletrônica.

POLITRÔNICA

RÁDIO E TV POLITRÔNICA LTDA.

RUA CEL. RODOVALHO, 75
SÃO PAULO - SP CEP 03632

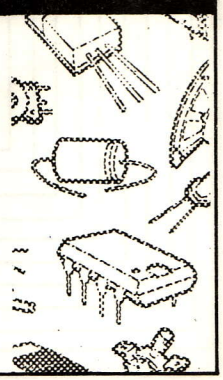
FILIAL 1 – GUARULHOS
FILIAL 2 – TATUAPÉ

GRÁTIS

● NO PRIMEIRO PEDIDO GANHE UMA ANTENA PARA O SEU FM.

● ENVIE O CUPOM AO LADO E RECEBA NOSSO BOLETIM DE OFERTAS.

● VENDAS PELO REEMBOLSO POSTAL



NOME:.....
END.:..... SA148
CIDADE:.....
ESTADO:..... CEP:.....

BOOSTER DE AGUDOS

Newton C. Braga

Na revista 145 publicamos o projeto de um sistema seletivo-ativo, capaz de reforçar somente os sinais de baixas frequências de um amplificador, para aplicação num Woofer, com um grande reforço na faixa dos graves. Muitos leitores nos solicitaram a complementação do projeto, com a publicação de um Booster de Agudos, um circuito que fizesse o mesmo com o extremo superior da faixa de áudio. Este circuito pode ser feito nas mesmas bases do anterior, sendo portanto o complemento ideal para quem já montou aquele sistema.

Conforme sabemos, a faixa de áudio pode ser dividida em três partes, de acordo com os alto-falantes normalmente usados na sua reprodução: graves, médios e agudos.

Vimos no artigo da revista 145 (Booster de Graves) que normalmente num amplificador comum toda a sua potência é dividida pelas três faixas, o que significa que se quisermos um reforço de uma delas não podemos contar muito com a potência do equipamento, pois ela obrigatoriamente tem de ser dividida pelos três alto-falantes. Um reforço de graves, ou de agudos, necessariamente compromete as outras faixas, com sua atenuação nos sistemas de som convencionais. (figura 1)

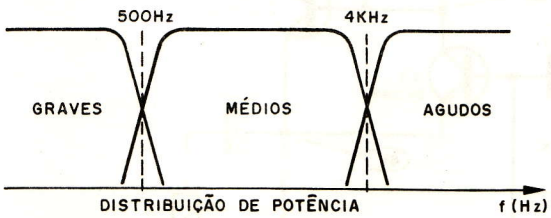


Figura 1

A solução encontrada na ocasião, para satisfazer aqueles que desejavam ter um grave mais forte em seu sistema de som, foi o emprego de um filtro ativo e de um amplificador separado que pudesse trabalhar somente com os graves, entregando toda sua potência à reprodução desta faixa num alto-falante apropriado, um woofer de excelente qualidade.

Com o amplificador apresentado na ocasião podia-se ter um reforço de 20 a 35 watts naquela faixa, com uma batida muito mais forte nos graves.

Pois bem, baseados naquele projeto, atendendo à solicitação dos leitores, apresentamos a mesma versão, mas com reforço na faixa dos agudos: apresentamos um filtro ativo que permite a passagem somente das frequências acima de 4 000 Hz (§) e a utilização de um amplificador separado que permite um reforço, também de 20 a 35 watts nesta faixa, em um ou nos dois canais.

(§) Daremos elementos para modificação desta faixa, conforme o gosto dos leitores e o tweeter usado.

Uma sugestão interessante de uso para este segundo projeto de Booster de Agudos é mostrada na figura 2.

Temos, além do amplificador estéreo normal, um reforço central de graves com o nosso Booster de Graves da Revista 145, e o reforço separado com dois amplificadores (ou um central) para a faixa de agudos, com boa potência suplementar.

COMO FUNCIONA

Importante neste projeto é o filtro ativo, já que sua saída não precisa ser obrigatoriamente ligada a nosso amplificador, mas em qualquer amplificador comum, com a potência que o leitor quiser.

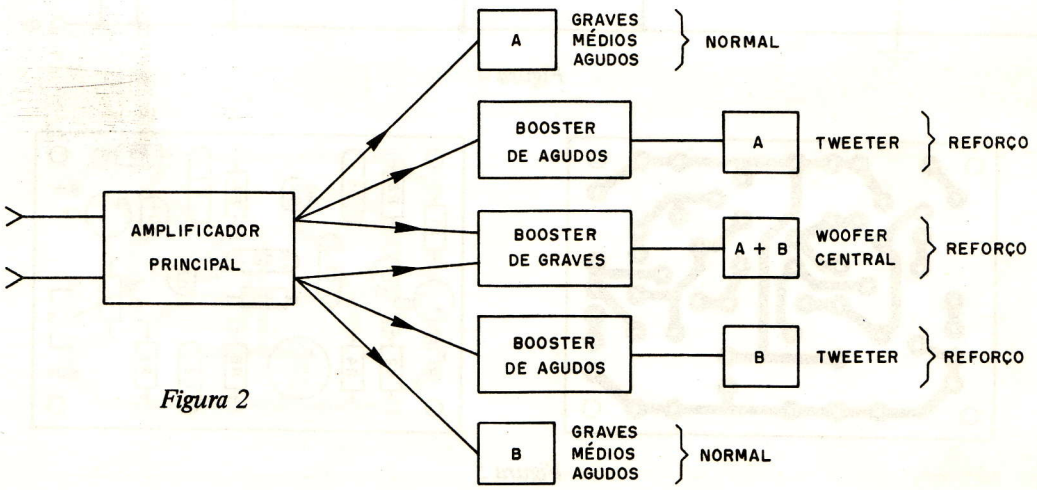


Figura 2

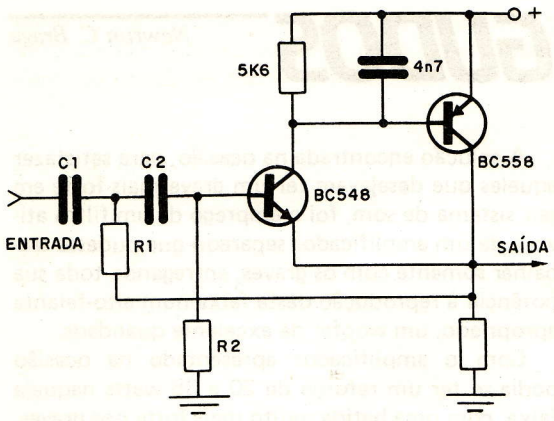


Figura 3

O filtro ativo leva dois transistores, na configuração mostrada na figura 3.

Os dois capacitores e os dois resistores formam um filtro com uma atenuação de 12 dB por oitava, o que é excelente para as aplicações indicadas.

As fórmulas que permitem calcular as frequências de corte são dadas na própria figura. Com os valores do diagrama temos uma frequência de corte de 4 000 Hz aproximadamente.

Com 5n6 para os capacitores, 10k para R6 e 39k para R5, podemos reduzir a frequência de corte para 2 kHz.

Para que o circuito possa trabalhar com sinais de baixa intensidade, uma etapa pré-amplificadora de dois transistores é utilizada.

A alimentação do circuito é feita com uma tensão de 15V, mas damos, no circuito original, o valor do resistor R9 calculado de modo que os 32 a 45V do amplificador possam ser utilizados neste caso.

MONTAGEM

Como se trata de circuito que trabalha com sinais de áudio de baixo nível, todas as ligações devem ser curtas e blindadas para se evitar realimentações.

Como neste caso o filtro não deixa passar os graves, não estamos, como no Booster de Graves, sujeitos à captação do zumbido de 60 Hz da rede, mas podem ocorrer oscilações se os cuidados mínimos não forem tomados.

No amplificador de potência, se usado o da Revista 145, o capacitor eletrolítico de saída (C14) pode ser reduzido para 470 μF ou mesmo 220 μF, pois os sinais de altas frequências (agudos) não encontram maiores oposições para passagem.

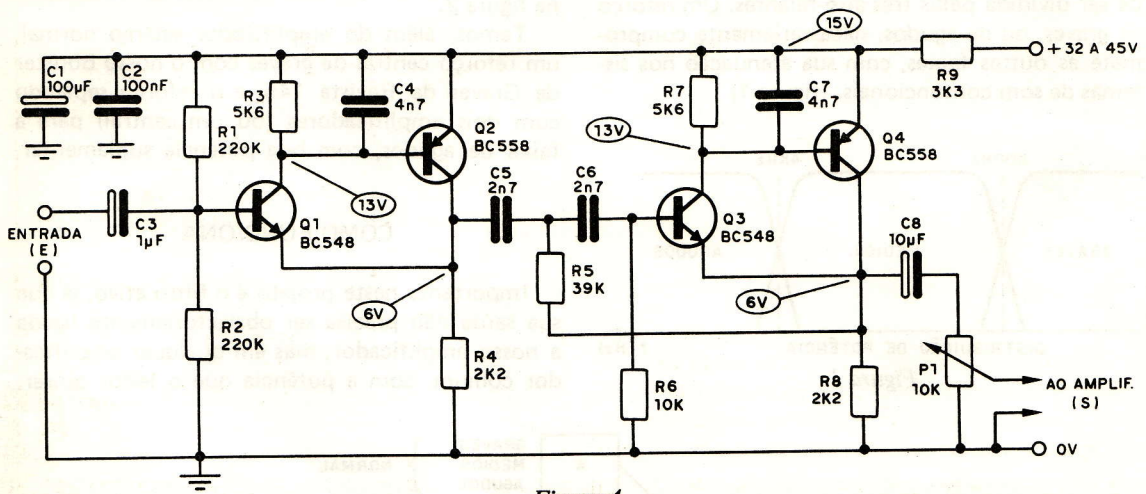


Figura 4

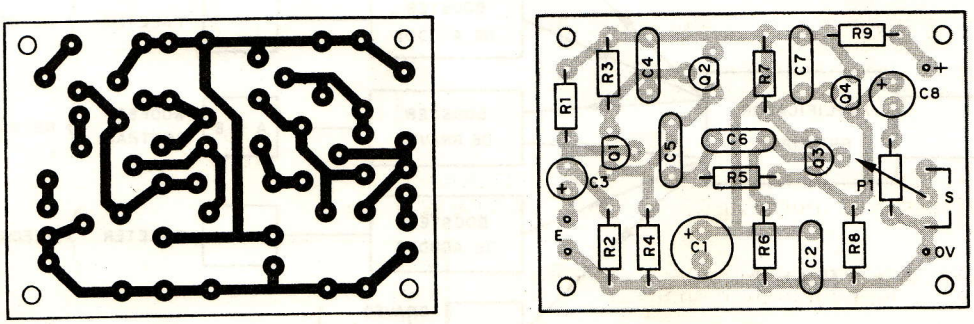


Figura 5

Na figura 4 temos o diagrama do Booster de Agudos na versão básica.

A placa de circuito impresso, apenas da parte ativa do Booster, é mostrada em tamanho natural na figura 5.

A etapa amplificadora, que fica à direita de P1, pode ser feita de modo semelhante à utilizada na revista 145, apenas com alteração de valor de C14, como já salientamos.

No diagrama são anotadas as tensões que devem ser encontradas numa montagem perfeita. Pequenas oscilações, em vista das diferenças de tensão de alimentação, são toleradas. Estes valores são anotados para uma tensão de entrada de 32V.

Sugerimos aos leitores interessados nesta montagem que antes leiam com cuidado o artigo da revista 145 (Booster de Graves).

Na montagem do aparelho, as principais precauções a serem tomadas são:

a) Observação das posições dos transistores.
b) Observação das polaridades dos eletrolíticos.
c) Manutenção de fios de entrada e saída de sinais curtos e blindados.
d) Aterramento de todas as blindagens.
e) Observação do sentido de ligação do potenciômetro P1 de controle de nível.

Os capacitores usados são eletrolíticos e cerâmicos ou de poliéster, e todos os resistores são de 1/8 ou 1/4W.

Para uma mistura de dois canais, damos a sugestão de circuito na figura 6.

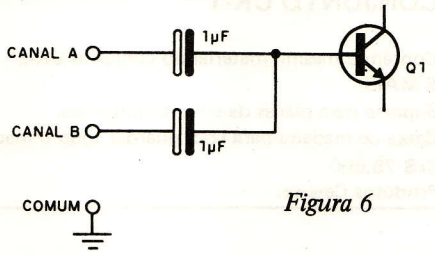


Figura 6

A entrada de sinal para o Booster pode ser feita a partir da própria saída do amplificador comum, sem a necessidade de redução ou outro recurso. Entretanto, maior fidelidade pode ser obtida com a retirada do sinal do terminal de fones ou saída de gravação do seu aparelho de som, onde o sinal tem menor intensidade e menor distorção, mais de acordo com este sistema.

Quanto ao alto-falante usado, deve ser um tweeter de boa qualidade, que suporte potência de pelo menos 50 watts. Sua impedância deve ser de 8 ohms.

Obs.: Como o circuito só deixa passar os agudos, não há necessidade de se utilizar os capacitores convencionais em série com os tweeters.

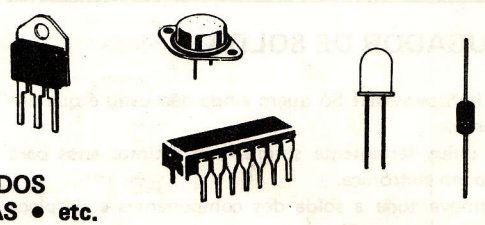
Também chamamos a atenção para a eventual necessidade de se reduzir C12, de 10 nF, do amplificador da revista 145, caso ocorra alguma atenuação indesejada de agudos.

LISTA DE MATERIAL

Q1, Q3 – BC548 ou equivalente (BC547, BC237, BC238) – transistores
Q2, Q4 – BC558 ou equivalente (BC557, BC559) – transistores
P1 – 10k – potenciômetro simples
R1, R2 – 220k – resistores (vermelho, vermelho, amarelo)
R3, R7 – 5k6 – resistores (verde, azul, vermelho)
R4, R8 – 2k2 – resistores (vermelho, vermelho, vermelho)
R5 – 39k – resistor (laranja, branco, laranja)
R6 – 10k – resistor (marrom, preto, laranja)
R9 – 3k3 – resistor (laranja, laranja, vermelho)
C1 – 100 µF x 25V – capacitor eletrolítico
C2 – 100 nF (104) – capacitor cerâmico
C3 – 1 µF x 25V – capacitor eletrolítico
C4, C7 – 4n7 (472) – capacitores cerâmicos ou de poliéster
C5, C6 – 2n7 (272) – capacitores cerâmicos ou de poliéster
C8 – 10 µF x 25V – capacitor eletrolítico
Diversos: placa de circuito impresso, caixa para montagem, tweeter, fios, solda, cabo blindado, etc.

PEÇA PEÇAS VIA REEMBOLSO

LEYSEL Caixa Postal 1828
COMÉRCIO, IMPORTAÇÃO E EXPORTAÇÃO LTDA.
RUA DOS TIMBIRAS, 295 - 1º A. - CEP 01208 - S. PAULO - SP



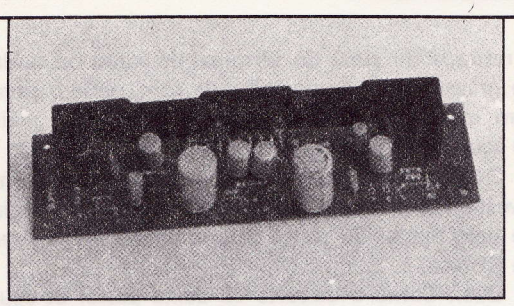
★ DIODOS
★ TRANSISTORES ★ CIRCUITOS INTEGRADOS
AGULHAS • CAPACITORES • LEDs • ANTENAS • etc.

• GRÁTIS: Remeta-nos o cupom ao lado e receba inteiramente grátis nossa completa lista de preços.

• Venda pelo reembolso postal ou aéreo VARIG.

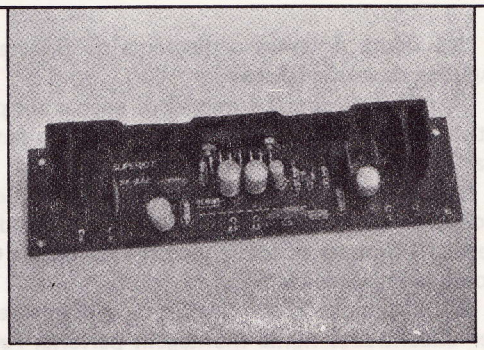
NOME:.....
END.:.....
CIDADE:.....
ESTADO:..... CEP:.....
SA-148

REEMBOLSO POSTAL SABER



AMPLIFICADOR ESTÉREO 12 + 12W

Potência: 24W (12 + 12W) RMS.
33,6W (16,8 + 16,8W) IHF.
Alimentação: 6 a 18V.
Faixa de frequências: 30 a 20000 Hz.
Montagem compacta e simples.
Kit Cr$ 48.860

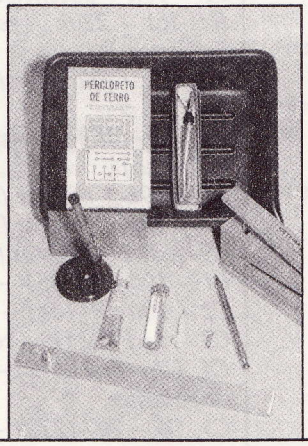


AMPLIFICADOR MONO 24W

Potência: 24W.
Alimentação: 6 a 18V.
Montagem compacta e simples.
Kit Cr$ 43.400

CONJUNTOS PARA CIRCUITO IMPRESSO

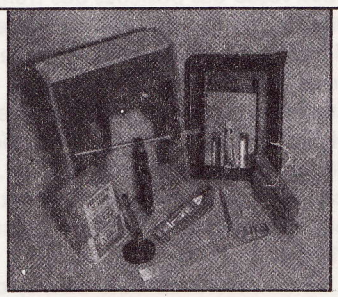
Contêm o material necessário para você mesmo confeccionar suas placas de circuito impresso.



CONJUNTO CK-2

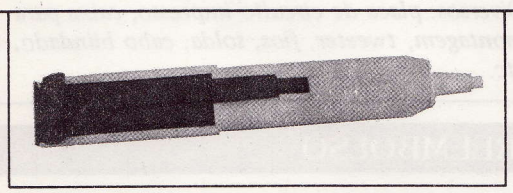
Contém:
Perfurador de placas (manual).
Conjunto cortador de placas.
Caneta.
Suporte para caneta.
Percloreto de ferro em pó.
Vasilhame para corrosão.
Instruções de uso.

Cr$ 54.000



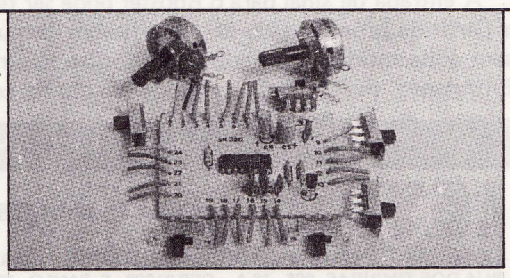
CONJUNTO CK-1

Contém o mesmo material do conjunto CK-2
E MAIS:
Suporte para placas de circuito impresso.
Caixa de madeira para você guardar todo o material.
Cr$ 75.600
Produtos Ceteisa.



SUGADOR DE SOLDA

O indispensável! Só quem ainda não usou é que dispensa.
A única ferramenta surgida nos últimos anos para uso em eletrônica.
Remove toda a solda dos componentes e da placa numa só operação.
Acaba com a perda de componentes por quebra de terminais.
Produto Ceteisa.
Cr$ 16.600



CENTRAL DE EFEITOS SONOROS

Sua imaginação transformada em som!
Uma infinidade de efeitos com apenas 2 potenciômetros e 6 chaves.
Ligação em qualquer amplificador.
Alimentação de 12V.
Montagem compacta e simples.
Kit Cr$ 32.000

Pedidos pelo Reembolso Postal à SABER Publicidade e Promoções Ltda.
Preencha a "Solicitação de Compra" da página 79.
OBS.: Não estão incluídas nos preços as despesas postais.

INTRODUÇÃO À TEORIA DOS CÓDIGOS PARA MICROPROCESSADORES

Conclusão

Aquilino R. Leal

Com os códigos anteriormente analisados se percebe uma série de possibilidades para converter números (dados numéricos) em informação binária, mas também existem códigos para a conversão de letras, sinais de escrita e outros sinais, a códigos binários.

O primeiro desses códigos é o ISO ("International Standards Organization") que utiliza 7 bits (vide tabela A), em que os bits 5 a 7, os mais significativos, se denominam bits de zona e os espaços em vago podem utilizar-se segundo as especificações particulares do usuário.

Segundo a tabela, o caracter A é representado pelo binário 1000001 e o dígito 7 por 0110111.

A palavra **AMOR** é codificada no código ISO pelos seguintes binários: 1000001 1001101 1001111 1010010, pois:

A → 1000001
M → 1001101
O → 1001111
R → 1010010.

Já a palavra **amor** teria a seguinte codificação: 1100001 1101101 1101111 1110010, pois:

a → 1100001
m → 1101101
o → 1101111
r → 1110010.

A

bit				b i t 7	0	0	0	0	1	1	1	1
				6	0	0	1	1	0	0	1	1
				5	0	1	0	1	0	1	0	1
4	3	2	1	dec. / dec.	0	1	2	3	4	5	6	7
0	0	0	0	0	NU	DL	SP	0		P		p
0	0	0	1	1	SH	D1	!	1	A	Q	a	q
0	0	1	0	2	SX	D2	"	2	B	R	b	r
0	0	1	1	3	EX	D3	#	3	C	S	c	s
0	1	0	0	4	ET	D4	$	4	D	T	d	t
0	1	0	1	5	EQ	NK	%	5	E	U	e	u
0	1	1	0	6	AK	SY	&	6	F	V	f	v
0	1	1	1	7	BL	EB	'	7	G	W	g	w
1	0	0	0	8	BS	CN	(	8	H	X	h	x
1	0	0	1	9	HT	EM	)	9	I	Y	i	y
1	0	1	0	10	LF	SB	*	:	J	Z	j	z
1	0	1	1	11	VT	EC	+	;	K		k	
1	1	0	0	12	FF	FS	,	<	L		l	
1	1	0	1	13	CR	GS	–	=	M		m	
1	1	1	0	14	SO	RS	.	>	N	^	n	–
1	1	1	1	15	SI	US	/	?	O	_	o	DT

B

bit				b 7	0	0	0	0	1	1	1	1
				i 6	0	0	1	1	0	0	1	1
				t 5	0	1	0	1	0	1	0	1
4	3	2	1	Hex. / Hex.	0	1	2	3	4	5	6	7
0	0	0	0	0	NU	DL	SP	0	@	P		p
0	0	0	1	1	SH	D1	!	1	A	Q	a	q
0	0	1	0	2	SX	D2	"	2	B	R	b	r
0	0	1	1	3	EX	D3	#	3	C	S	c	s
0	1	0	0	4	ET	D4	$	4	D	T	d	t
0	1	0	1	5	EQ	NK	%	5	E	U	e	u
0	1	1	0	6	AK	SY	&	6	F	V	f	v
0	1	1	1	7	BL	EB	'	7	G	W	g	w
1	0	0	0	8	BS	CN	(	8	H	X	h	x
1	0	0	1	9	HT	EM	)	9	I	Y	i	y
1	0	1	0	A	LF	SB	*	:	J	Z	j	z
1	0	1	1	B	VT	EC	+	;	K	[	k	{
1	1	0	0	C	FF	FS	,	<	L	\	l	|
1	1	0	1	D	CR	GS	–	=	M	]	m	}
1	1	1	0	E	SO	RS	.	>	N	^	n	~
1	1	1	1	F	SI	US	/	?	O	–	o	DT

Outro código, este amplamente utilizado nos modernos μP's, é o ASCII ("American Standard Code for Information Interchange"). Ele foi desenvolvido após elaborado estudo realizado pela ASA ("American Standards Association"), sendo aprovado em 1963 e proposto para sua utilização internacional através do CCITT ("Comité Consultatif International Telegraphique et Telephonique") em Genebra.

O ASCII nada mais é do que uma versão americana do código ISO, permitindo utilizar uma série especial de sinais (vide a tabela B); ambos códigos têm a mesma configuração de bits, isto é, 7 bits, possibilitando a codificação de até 128 caracteres distintos.

Notar que a palavra **AMOR** é codificada no ASCII da mesma forma que o foi no ISO, o mesmo ocorrendo com a palavra **amor**. A diferença entre os dois códigos prende-se ao fato do ASCII ter fixado algumas das posições vagas propositalmente deixadas assim no código ISO e a troca do símbolo gráfico "—" (código ISO 1111110) pelo símbolo "~" (til), mas mantendo o código binário.

Assim como no ISO, o ASCII também prevê a codificação de certos comandos para máquinas de impressão, ou qualquer outro periférico, assim como para o próprio processador.

Observando o código verifica-se a inexistência do caracter "ç" apenas existente no idioma português; ele pode ser codificado por 06 (hexadecimal), já que esta posição se encontra vaga.

O código EBCDIC ("Extende Binary Coded Decimal Interchange Code") se trata de um código de 8 bits que permite 256 combinações, isto é, a codificação de até 256 símbolos.

Neste código existem 4 bits de zona seguidos de outros 4 bits identificadores dos caracteres.

A tabela C mostra a lei de codificação do EBCDIC, código este utilizado pelos processadores de grande porte.

Os bits de zona podem dividir-se em dois grandes grupos a saber:

posição de bits 8-7	significado
00	não impressão
01	sinais especiais
10	maiúsculas
11	minúsculas e dígitos

posição de bits 6-5	significado
00	A a I inclusive
01	J a R inclusive
10	S a Z inclusive
11	dígitos

O código TELEX, como sua própria designação sugere, é utilizado no serviço telex, no qual se utiliza um código de 5 elementos, podendo ser disponíveis "mais" de 2^5 combinações diferentes, graças a uma série de combinações de duplo significado, dependendo do sinal particular que precede este tipo de combinações. Por exemplo, o código 11101 corresponde à letra Q, mas se este código é antecedido pelo código 11011 ele é interpretado como o dígito 1 — vide tabela D.

C

bit 4	3	2	1	bit 8	7	6	5	Hex.	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
0	0	0	0					0	NU	DL			SP	&	–						{	}	\	0
0	0	0	1					1	SH	D1					/		a	j			A	J		1
0	0	1	0					2	SX	D2		SY					b	k	s		B	K	S	2
0	0	1	1					3	EX	D3							c	l	t		C	L	T	3
0	1	0	0					4									d	m	u		D	M	U	4
0	1	0	1					5	HT		LF						e	n	v		E	N	V	5
0	1	1	0					6		BS	EB						f	o	w		F	O	W	6
0	1	1	1					7	DT		EC	ET					g	p	x		G	P	X	7
1	0	0	0					8		CN							h	q	y		H	Q	Y	8
1	0	0	1					9		EM							i	r	z		I	R	Z	9
1	0	1	0					A					¢	!	;	:								
1	0	1	1					B	VT				.	$	,									
1	1	0	0					C	FF	FS		D4	<	*	%	@								
1	1	0	1					D	CR	GS	EQ	NK	(	)	–	'								
1	1	1	0					E	SO	RS	AK		+	;	>	=								
1	1	1	1					F	SI	US	BL	SB	|	¬	?	"								

O código 11011, como se viu, indica que os grupos de códigos que se sugerem são dígitos e não caracteres do alfabeto; com o código 11111 indica-se que os códigos subsequentes têm de ser interpretados como letras do alfabeto.

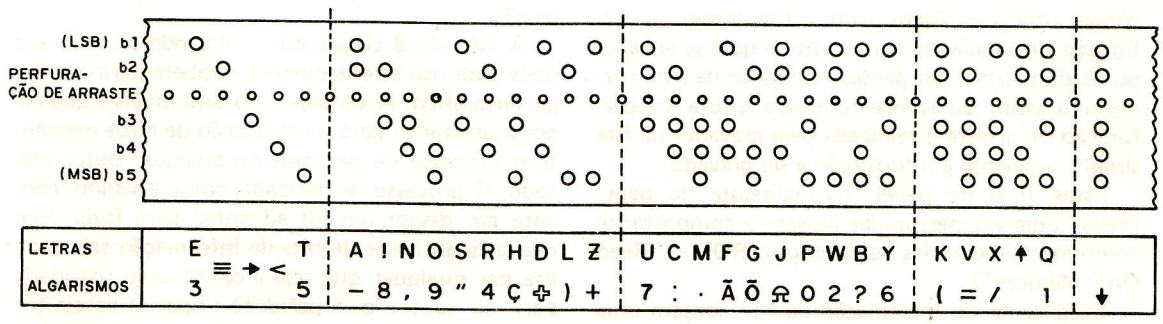
Esse par de códigos especiais são gerados automaticamente: premendo a tecla LETRAS ("letter shift") indica-se que seguem letras, e a tecla ALGARISMOS ("figure shift") para indicar que os próximos códigos a seguir correspondem a números. Dessa maneira é conseguida uma dupla interpretação do código de 5 bits.

A tabela D mostra o código TELEX, o qual pode sofrer alterações, dependendo do país ou região.

O código BAUDOT é utilizado nas transmissões telegráficas (TELEX), principalmente as pertinentes com o serviço de meteorologia.

Ele utiliza 5 canais, permitindo 32 combinações possíveis que podem ser ampliadas para 58 mediante a adição de seis códigos que indicam espaço, branco, retrocesso de carro, letras, algarismos, e troca de linha; estes códigos, assim como no código telegráfico (TELEX), antecedem as outras codificações do código.

Na figura 1 apresenta-se o código tal como aparece nas fitas perfuradas usadas nesse tipo de transmissão. O furo corresponde ao 1 lógico e o não furo ao 0 lógico.



SIMBOLOGIA

≡ MUDANÇA DE LINHA
→ ESPAÇO
< RETROCESSO DE CARRO
✠ QUEM É VOCÊ ? (IDENTIFICAÇÃO)
🕭 CAMPAINHA
↑ ALGARISMOS
↓ LETRAS

Figura 1

D

combinação	bit					significado	
	5	4	3	2	1	ℓ	n
1	1	1	0	0	0	A	–
2	1	0	0	1	1	B	?
3	0	1	1	1	0	C	:
4	1	0	0	1	0	D	quem é você? (identificação)
5	1	0	0	0	0	E	3
6	1	0	1	1	0	F	%
7	0	1	0	1	1	G	@
8	0	0	1	0	1	H	£
9	0	1	1	0	0	I	8
10	1	1	0	1	0	J	campaínha
11	1	1	1	1	0	K	(
12	0	1	0	0	1	L	)
13	0	0	1	1	1	M	.
14	0	0	1	1	0	N	,
15	0	0	0	1	1	O	9
16	0	1	1	0	1	P	0
17	1	1	1	0	1	Q	1
18	0	1	0	1	0	R	4
19	1	0	1	0	0	S	'
20	0	0	0	0	1	T	5
21	1	1	1	0	0	U	–
22	0	1	1	1	1	Y	=
23	1	1	0	0	1	W	2
24	1	0	1	1	1	X	/
25	1	0	1	0	1	Y	6
26	1	0	0	0	1	⊐	+
27	0	0	0	1	0	retrocesso de carro	
28	0	1	0	0	0	mudança de linha	
29	1	1	1	1	1	letras	
30	1	1	0	1	1	números	
31	0	0	1	0	0	espaço	
32	0	0	0	0	0	não é utilizado	

A fita perfurada contém uma largura contendo 5, 7 ou 8 canais de informação de acordo com o código utilizado. Além disso, a fita contém a perfuração destinada ao seu arraste, a qual se encaixa numa diminuta roda dentada no leitor da fita, permitindo assim seu avance durante a leitura – a perfuração de arraste é realizada pelo gravador da fita simultaneamente à informação a ser gravada.

Essas fitas de papel, normalmente de papel Mylar, uma vez perfuradas passam a comportar-se como meras memórias de só leitura (ROM – "Read Only Memory").

Cada canal de informação da fita contém uma informação binária (0 ou 1), de forma que numa fita de 8 canais a palavra de informação também contém 8 bits, mantendo constante a sua largura em 1" (2,54 cm). Além disso, a perfuração de arraste é deslocada em direção a uma das extremidades, de forma que a fita não pode ser lida se colocada no leitor pela outra face – vide figura 1, a qual também mostra que os furos de arraste apresentam diâmetro menor que os destinados à informação.

A fita de 8 canais está utilizando-se cada vez mais para uso internacional e também para o tráfego telegráfico. A vantagem do oito níveis é que ele pode utilizar-se para a verificação de erros mediante o processo de paridade ou qualquer outro método. O processo de paridade, como é sabido, consiste em dispor um bit adicional para fazer com que a quantidade de bits da informação seja sempre par qualquer que seja a codificação (paridade par); ao contrário, a paridade ímpar se baseia em ter-se sempre uma quantidade ímpar de bits 1 em qualquer informação do código utilizado.

Usualmente, nas fitas de 8 níveis se utiliza o código EBCDIC, enquanto o código ASCII é empregado quando o oitavo bit é utilizado como bit de comprovação.

Na fig. 2 vê-se uma fita de papel perfurada, a

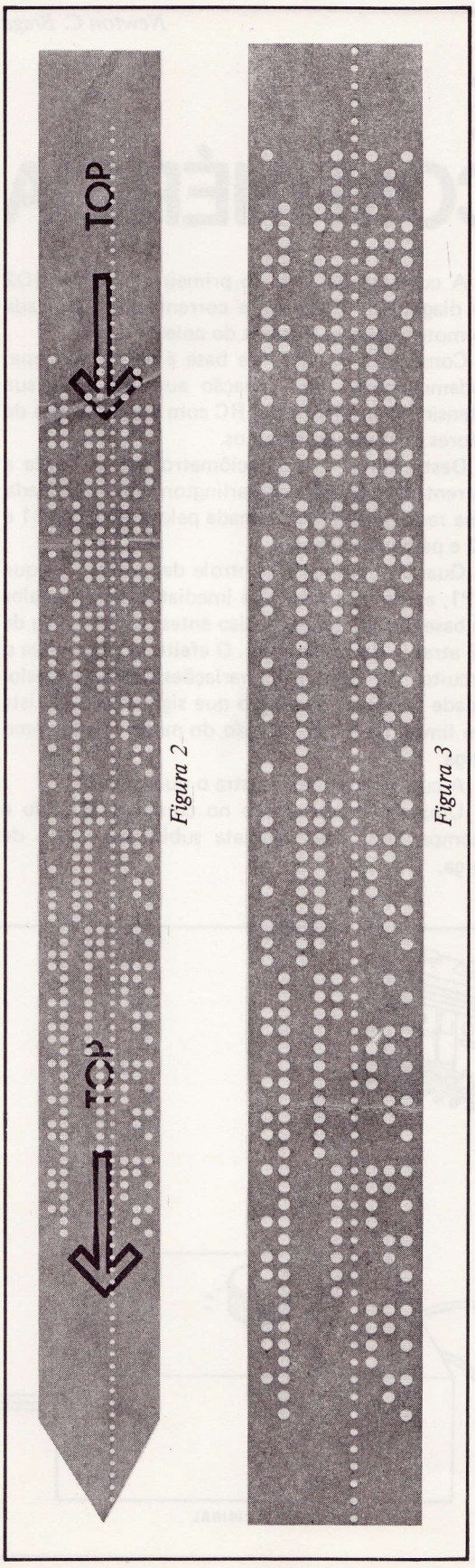


Figura 2

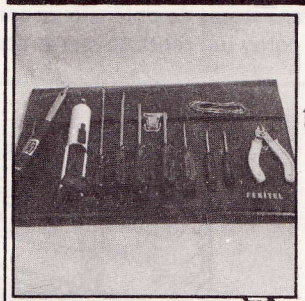
Figura 3

qual utiliza 8 canais e o código ASCII. Reparar à esquerda, o corte em V proporcionado pelo usuário para melhor inserção da fita na máquina leitora/perfuradora; ainda à esquerda dessa figura pode-se perceber os furos da trilha de arraste 1 e ao lado direito a sua ausência, tal como se apresenta a fita virgem.

No detalhe da fig. 3 percebe-se que a trilha superior corresponde ao bit de paridade par para este caso (canal 8); o canal 7 imediatamente abaixo corresponde ao MSB do ASCII enquanto, é óbvio, o canal inferior (canal 1) corresponde ao LSB do código utilizado.

A primeira informação registrada nessa fita, fig. 3, corresponde à letra A, cuja codificação em ASCII é 1000001, e porque a quantidade de bits 1 é par, nenhuma perfuração é feita no canal 8 da fita. A segunda informação lida através da fig. 3 é 1000010, isto é, a letra B; a terceira corresponde à letra C (1000011 em ASCII) e como a codificação apresenta um número ímpar de bits 1; é perfurado o bit de paridade. A próxima informação corresponde à letra D e assim por diante até a letra Z do alfabeto, após da qual tem-se a informação binária 0100000, a qual corresponde, em ASCII, a espaço (SP – "space"); a partir deste momento foram codificados os dez dígitos decimais a partir do 1 e mais um punhado de símbolos.

OFERTA SENSACIONAL



MALETA DE FERRAMENTAS PARA ELETRÔNICA MOD. PF-M5

APENAS
Cr$ 35.000
Preço válido até o próximo número da revista

Ferro de soldar – Solda – Alicate de corte – Sugador de solda – 5 chaves de fenda – 2 chaves Philips – Maleta c/ fecho

À venda, diretamente ou pelo Reembolso Postal, na:

FEKITEL – Centro Eletrônico Ltda.
Rua Guaianazes, 416 – 1º and. – Centro – S. Paulo
Aberto até 18:00 hs. também aos sábados
Fone: 221-1728 – CEP 01204

Sim, desejo receber a MALETA DE FERRAMENTAS PF-M5 pelo Reembolso Postal. Ao receber pagarei o valor correspondente acrescido do valor do frete e embalagem.

Nome _____

End. _____

_____ Nº _____ CEP _____

Cidade _____ Est. _____

Ferro de soldar em ☐ 110V ☐ 220V

FERROMODELISMO

Newton C. Braga

CONTROLE DE VELOCIDADE COM INÉRCIA

Muito mais realismo para sua estrada de ferro miniatura é o que o leitor poderá ter com este controle de velocidade com inércia. Não adianta abrir todo o controle, que o trem não dispara na linha, mas sempre com uma aceleração constante, própria do grande peso que uma composição ferroviária teria a plena carga.

O circuito é muito simples e pode operar, na verdade, com qualquer tipo de brinquedo com motor elétrico de 6 a 15 volts e com corrente que não supere os 2A. Nisso, além dos trens elétricos, podemos enquadrar autoramas.

Não será exigida nenhuma modificação no controle original, já que o sistema pode ser intercalado entre este e a linha, conforme mostra a figura 1.

Para a operação será usado o potenciômetro do nosso controle, ficando o potenciômetro do controle original na posição de máxima velocidade.

COMO FUNCIONA

São usados dois transistores de potência na configuração Darlington como um reostato eletrônico.

A corrente de base do primeiro transistor (Q2 no diagrama) determina a corrente a ser aplicada no motor, no caso, através do coletor de Q1.

Como esta corrente de base é muito pequena, podemos obter uma variação automática de sua intensidade usando redes RC com componentes de valores relativamente baixos.

Deste modo, o potenciômetro que controla a corrente de base do par Darlington tem intercalada uma rede de retardo formada pelos resistores R1 e R2 e pelo capacitor C2.

Quando abrimos o controle de velocidade, que é P1, a corrente não sobe imediatamente de valor na base de Q2, pois é preciso antes haver a carga de C2 através do resistor R1. O efeito prático é que o circuito não responde a variações rápidas de velocidade impostas por P1, o que significa que existe um limite para a aceleração do motor usado como carga.

A curva da figura 2 ilustra o que ocorre.

Uma subida de tensão no cursor de P1 não é acompanhada pela imediata subida da tensão de carga.

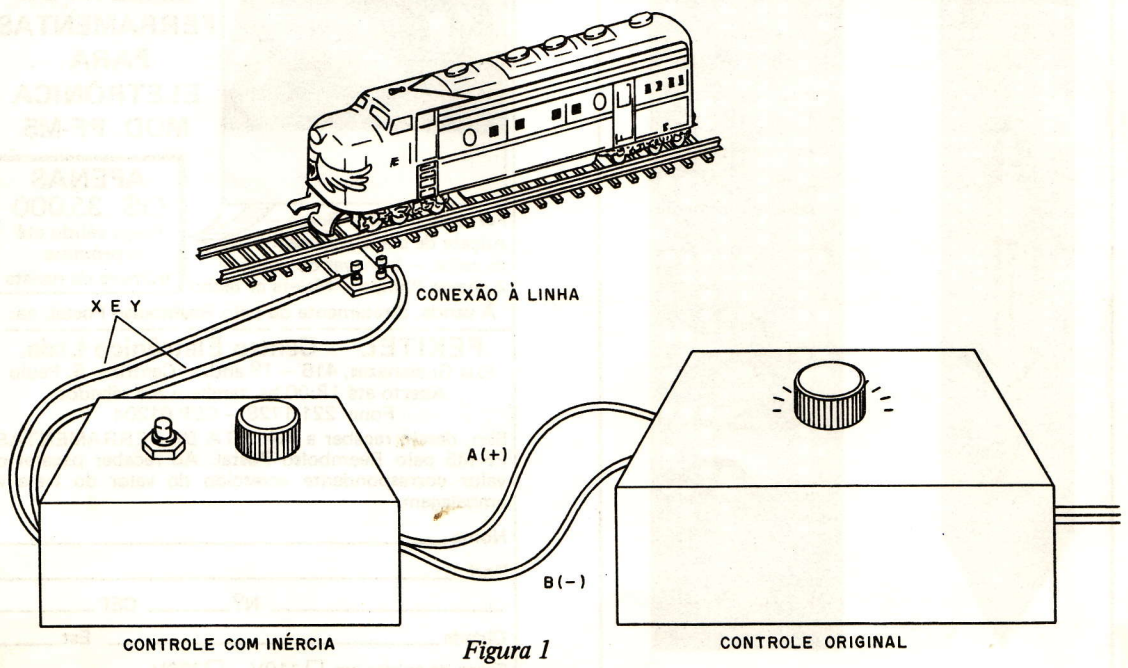


Figura 1

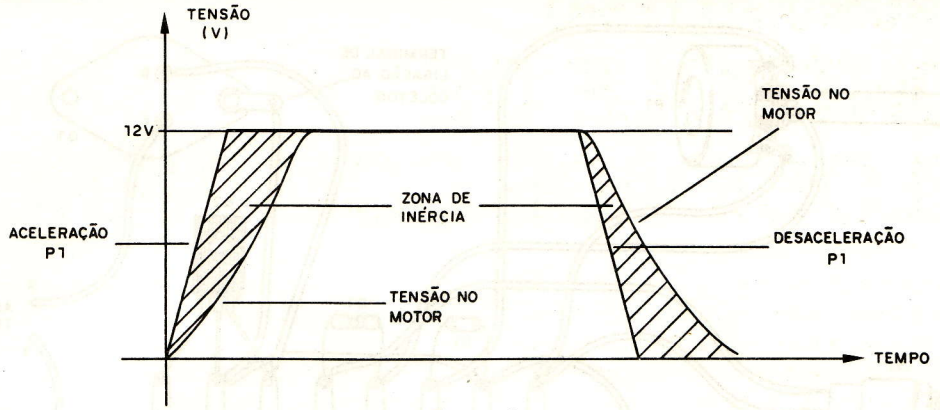


Figura 2

Na mesma curva temos o efeito da desaceleração com inércia. O trem também não pára imediatamente quando atuamos sobre o controle neste sentido.

Quando o cursor de P1 é levado ao lado da terra, com a redução a zero volt da tensão, o capacitor C2 demora ainda um certo tempo fornecendo a corrente de base de Q2. Os transistores amplificam esta corrente e o motor gradualmente vai perdendo sua velocidade até parar.

Com as mudanças de velocidade, o efeito de inércia também se mantém pelo mesmo motivo.

Um recurso interessante que este circuito possui é a parada de emergência, que é feita por S1. Ao pressionar este interruptor, a tensão em C2 cai a zero, com a parada imediata do motor.

MONTAGEM

Na figura 3 temos o diagrama completo do controle de velocidade.

Conforme podemos ver todos os componentes são comuns. Na figura 4 damos a versão em ponte de terminais, que pode ser considerada a mais recomendada, em vista do reduzido número de componentes e da não necessidade de um projeto compacto.

O transistor Q1 deverá ser fixado num radiador de calor, conforme mostra a figura 5, principalmente se o trem controlado, ou os motores, exigir correntes acima de 500 mA.

Na montagem, são poucos os cuidados que devem ser tomados, todos relacionados a seguir:

a) O diodo D1 tem polaridade certa e pode ser, além do 1N4002, qualquer equivalente, como o 1N4004, 1N4007 ou BY127.

b) Q1 é um 2N3055 com radiador e Q2 pode ser o BD135 ou equivalentes diretos, como os BD137 ou BD139. Veja a sua posição de montagem.

c) Os capacitores eletrolíticos têm tensão de trabalho de pelo menos 25V e sua polaridade deve ser seguida. C2 pode ter seu valor alterado para mudar a "inércia" do motor controlado. Menores capacitores permitem obter menor inércia.

d) Os resistores são de 1/8W e na ligação de P1 siga a ordem de ligação dos fios.

Uma caixa plástica, como a mostrada na figura 5, serve para alojar todos os componentes. Fios de entrada e saída de cores diferentes ajudam na hora da ligação.

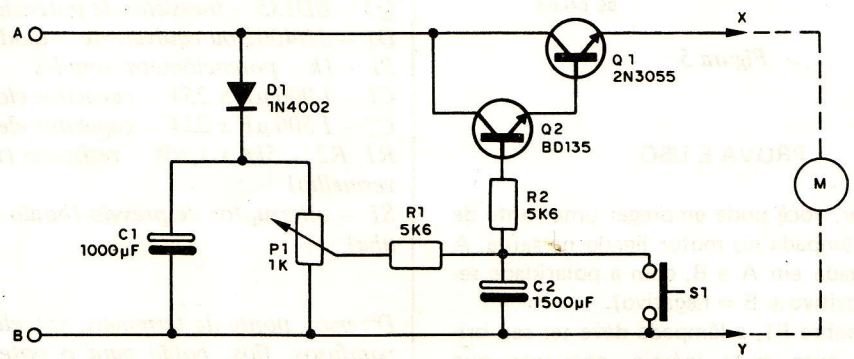


Figura 3

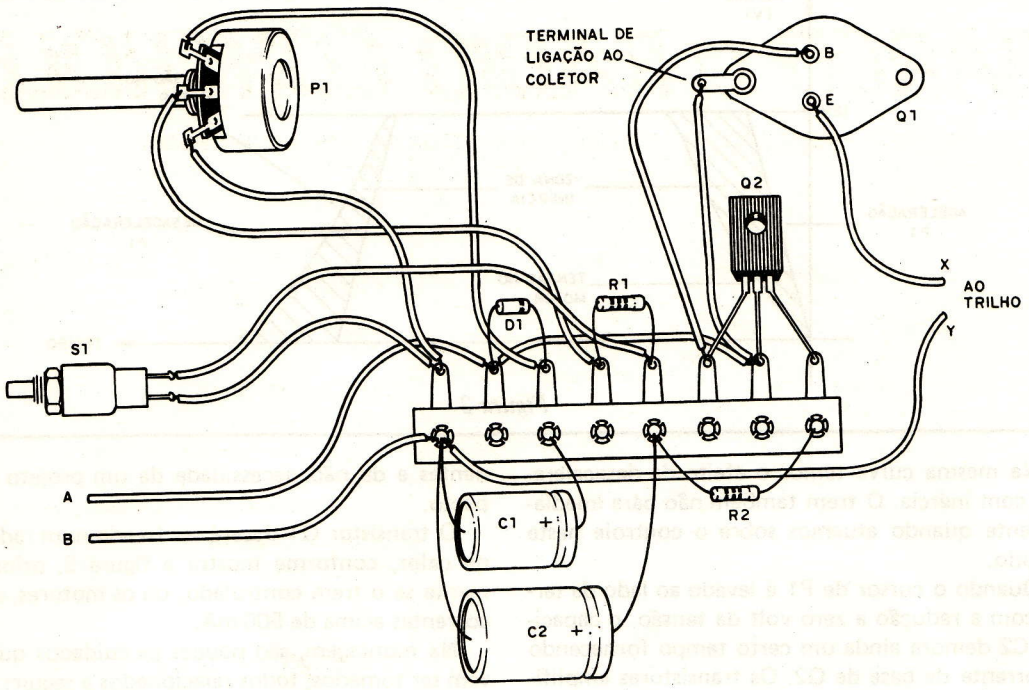


Figura 4

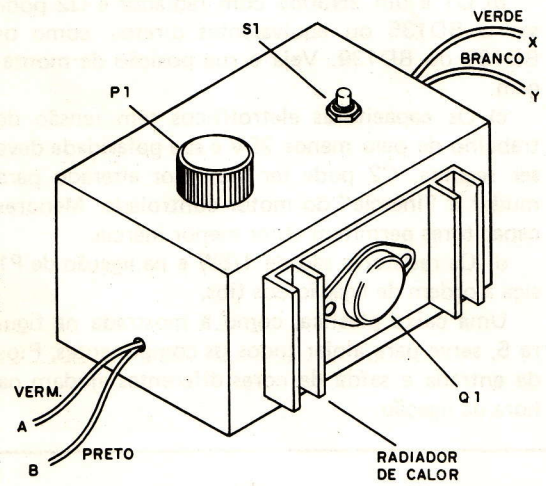


Figura 5

PROVA E USO

Para provar, você pode empregar uma fonte de 12V e uma lâmpada ou motor ligado na saída. A fonte será ligada em A e B, com a polaridade seguida (A = positivo e B = negativo).

Ao atuar sobre P1, a lâmpada deve ter seu brilho alterado com certa inércia, enquanto que com o motor ocorrerá alteração de sua velocidade.

Para usar, é só intercalar o controle entre o transformador original, cujo potenciômetro deve ser mantido no máximo, e a linha, seguindo a polaridade.

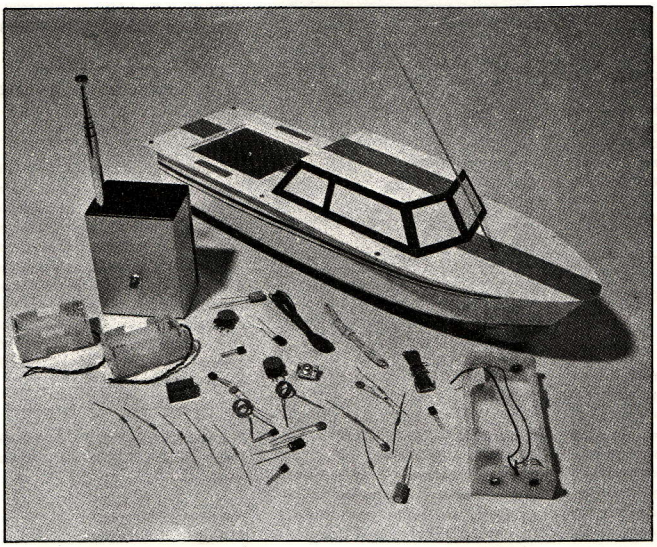
Obs.: A chave de reversão de movimento, se existir no seu controle, deve ser colocada **depois** deste sistema. Para que o leitor não tenha de tirá-la do controle já existente, basta acrescentar uma chave suplementar na saída do circuito, ou seja, nos pontos X e Y.

LISTA DE MATERIAL

Q1 – 2N3055 – transistor de potência
Q2 – BD135 – transistor de potência
D1 – 1N4002 ou equivalente – diodo de silício
P1 – 1k – potenciômetro simples
C1 – 1 000 µF x 25V – capacitor eletrolítico
C2 – 1 500 µF x 25V – capacitor eletrolítico
R1, R2 – 5k6 x 1/8W – resistores (verde, azul, vermelho)
S1 – interruptor de pressão (botão de campainha)

Diversos: ponte de terminais, radiador de calor, parafusos, fios, botão para o potenciômetro, caixa, etc.

BARCO c/ RÁDIO CONTROLE



MONTE VOCÊ MESMO
ESTE MARAVILHOSO
BARCO RÁDIO CONTROLADO.
KIT COMPLETO, DOS COMPONENTES
ELETRÔNICOS ATÉ AS DIVERSAS
PARTES DO BARCO.

Características:
- Barco medindo
  42 x 14 x 8 cm (comp. - larg. - alt.)
- Alimentação por pilhas.
- Completo manual de montagem e funcionamento.
- Fácil montagem.

Cr$ **185.000** mais despesas postais

Pedidos pelo Reembolso Postal à SABER Publicidade e Promoções Ltda.
Preencha a "Solicitação de Compra" da página 79.

ASSINATURA

Agora você já pode fazer sua assinatura da **REVISTA SABER ELETRÔNICA**.

Basta preencher, recortar e enviar o cupom abaixo à:

EDITORA SABER LTDA.

Departamento de Assinaturas: Av. Dr. Carlos de Campos, 275 – CEP 03028
Caixa Postal 50450 – S. Paulo – SP – Fone 292-6600

PEDIDO DE ASSINATURA

Desejo ser assinante da Revista Saber Eletrônica. Receberei 12 edições por Cr$ 46.800.
Estou enviando:

☐ Vale Postal nº . . . . . ., endereçado à Editora Saber Ltda., pagável na Agência PARI-SÃO PAULO do correio.

☐ Cheque Visado, nominal à Editora Saber Ltda., nº . . . . . .

do Banco . . . . . .

Preço válido até 15-03-85

Nome _____

Endereço _____ nº _____

Bairro _____ CEP _____

Cidade _____ Estado _____

Telefone _____ RG _____ Profissão _____

Data ____/____/____ Assinatura _____

Chegaram os livros técnicos que você precisa!



MANUAL BÁSICO DE ELETRÔNICA

L. W. Turner
430 pg. — Cr$ 22.800
Esta é uma obra de grande importância para a biblioteca de todo estudante de eletrônica. Contendo sete partes, o autor explora os principais temas de interesse geral da eletrônica, começando por uma coletânea de informações gerais sobre terminologia, unidades, fórmulas e símbolos matemáticos, passando pela história resumida da eletrônica, conceitos básicos de física geral, fundamentos gerais de radiações eletromagnéticas e nucleares, a ionosfera e a troposfera, suas influências na propagação das ondas de rádio, materiais e componentes eletrônicos, e terminando em válvulas e tubos eletrônicos.

MANUAL DE INSTRUMENTOS DE MEDIDAS ELETRÔNICAS

Francisco Ruiz Vassallo
224 pg. — Cr$ 10.800
As medidas eletrônicas são de vital importância na atividade de todo o técnico ou amador. Este livro aborda as principais técnicas de medidas, assim como os instrumentos usados. Voltímetros, amperímetros, medidas de resistências, de capacitâncias, de frequências, 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.

INSTRUMENTAÇÃO E CONTROLE

William Bolton
198 pg. — Cr$ 11.400
Trata-se de uma obra destinada aos engenheiros e técnicos, procurando dar-lhes um conhecimento sobre os diferentes tipos de instrumentos encontrados em suas atividades. Através deste conhecimento, o livro orienta o profissional no sentido de fazer a melhor escolha segundo sua aplicação específica e ainda lhe ajudar a entender os manuais de operação dos diversos tipos de instrumentos que existem.

MANUAL PRÁTICO DO ELETRICISTA

Adriano Motta
584 pg. — Cr$ 30.000
Uma obra indispensável à todos que pretendam se estabelecer no ramo das intalações e reparações elétricas. O livro trata de instalações de iluminação em edifícios industriais, medições e tarifas, instalações de força, instalações em obras, e aborda finalmente os motores elétricos, instalação e manutenção. O livro contém tabelas, normas e 366 ilustrações.

MANUAL DO OSCILOSCÓPIO

Francisco Ruiz Vassallo
120 pg. — Cr$ 6.000
O osciloscópio é, sem dúvida, o mais versátil dos instrumentos com que pode contar qualquer praticante da eletrônica. Entretanto, seu uso é tão amplo que muito poucos sabem exatamente como usá-lo e principalmente com o máximo de seus recursos. Com este manual, o estudante, o técnico ou o hobista, que podem contar com um instrumento desse tipo, saberão tirar o máximo de suas possibilidades.

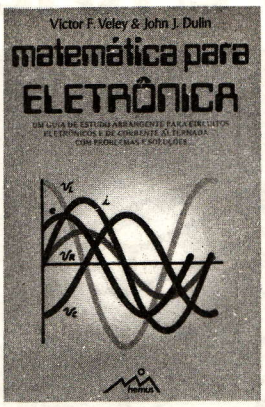
A ELETRICIDADE NO AUTOMÓVEL

Dave Westgate
120 pg. — Cr$ 6.600
Um livro prático, em linguagem simples que permite a realização de reparos nos sistemas elétricos de automóveis. O livro ensina a realizar também pequenos reparos de emergência no sistema elétrico, sem a necessidade de conhecimentos prévios sobre o assunto.



DICIONÁRIO DE ELETRÔNICA — Inglês/Português

Giacomo Gardini/Norberto de Paula Lima
480 pg. — Cr$ 22.800
Não precisamos salientar a importância da lingua inglêsa na eletrônica moderna. Manuais, obras técnicas, catálogos dos mais diversos produtos eletrônicos são escritos neste idioma.



MATEMÁTICA PARA A ELETRÔNICA

Victor F. Veley/John J. Dulin
502 pg. — Cr$ 22.800
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 APLICADA

L. W. Turner
664 pg. — Cr$ 32.400
Este trabalho é, na verdade, uma continuação dos livros "Manual Básico de Eletrônica" e "Circuitos e Dispositivos Eletrônicos". São temas de grande importância para a formação técnica, que têm sua abordagem de uma forma agradável e muito bem pormenorizada.

ENERGIA SOLAR — Utilização e empregos práticos

Emílio Cometta
136 pg. — Cr$ 7.200
A crise de energia exige que todas as alternativas possíveis sejam analisadas e uma das mais abordadas é, sem dúvida, a que se refere à energia solar. Neste livro temos uma abordagem objetiva que evita os dois extremos: que a energia solar pode suprir todas as necessidades futuras da humanidade e que a energia solar não tem realmente aplicações práticas em nenhum setor.

CIRCUITOS E DISPOSITIVOS ELETRÔNICOS

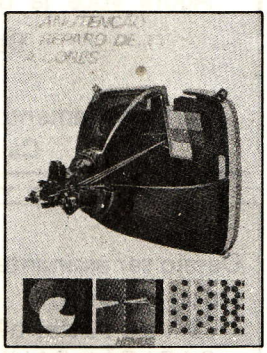
L. W. Turner
462 pg. — Cr$ 23.400
Como são feitos e como funcionam os principais dispositivos de estado sólido e foto-eletrônicos. Eis um assunto que deve ser estudado por todos que pretendem um conhecimento maior da eletrônica moderna. Nesta obra, além destes assuntos, ainda temos uma abordagem completa dos circuitos integrados, da microeletrônica e dos circuitos eletrônicos básicos.

FORMULÁRIO DE ELETRÔNICA

Francisco Ruiz Vassallo
186 pg. — Cr$ 9.600
Eis aqui um livro que não pode faltar ao estudante, projetista ou mesmo curioso da eletrônica. As principais fórmulas necessárias aos projetos eletrônicos são dadas juntamente com exemplos de aplicação que facilitam a sua compreensão e permitem sua rápida aplicação em problemas específicos. O livro contém 117 fórmulas com exemplos práticos e também gráficos, servindo como um verdadeiro manual de consulta.

MANUAL TÉCNICO DE DIAGNÓSTICO DE DEFEITOS EM TELEVISÃO

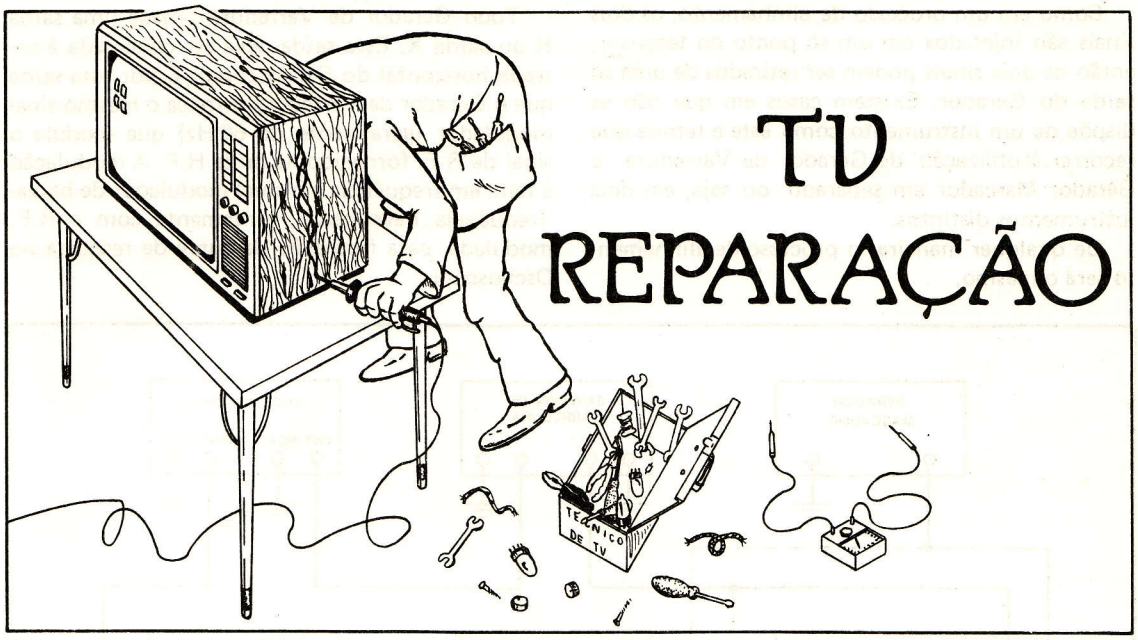
Werner W. Diefenbach
140 pg. — Cr$ 21.600
Eis aqui uma obra que não deve faltar ao técnico reparador de TV ou que deseja familiarizar-se ao máximo com o diagnóstico de TV em cores. O autor alemão tem sua obra dotada de grande aceitação, justamente por ser em seu país o sistema PAL-M idêntico ao nosso, o utilizado. O livro trata do assunto da maneira mais objetiva possível, com a análise dos defeitos, os circuitos que os causam e culmina com a técnica usada na reparação.



MANUTENÇÃO E REPARO DE TV A CORES

Werner W. Diefenbach
120 pg. — Cr$ 16.800
A partir das características do sinal de imagem e de som, o autor ensina como chegar ao defeito e como repará-lo. Tomando por base que o possuidor de um aparelho de TV pode apenas dar informações sobre a imagem e o som, e que os técnicos iniciantes não possuem elementos para análise mais profunda de um televisor, esta é, sem dúvida, uma obra de grande importância para os estudantes e técnicos que desejam um aprofundamento de seus conhecimentos na técnica de reparação de TV em cores.

Hemus Editora Ltda.
Pedidos pelo Reembolso Postal à SABER Publicidade e Promoções Ltda.
Preencha a "Solicitação de Compra" da página 79.



Alinhamento do canal de F.I. de vídeo Conclusão

João Michel

Nesta segunda parte vamos discutir o processo de alinhamento de um Canal de F.I. de Vídeo utilizando instrumental adequado.

Este instrumental compreende um Gerador de Varredura e Marcador, um Osciloscópio e uma Fonte de Tensão D.C. para polarização.

Além desses instrumentos pode ser usado um Voltímetro Eletrônico para alguma medição de tensão necessária.

O Gerador de Varredura utilizado pode ser do tipo que já contém um Gerador Marcador incorporado e que permite ajuste contínuo por toda faixa, tanto do Gerador de Varredura quanto do Gerador Marcador, conforme pode ser visto na figura 1.

Neste instrumento, tanto o sinal do Gerador de Varredura quanto o sinal do Gerador Marcador pode ser extraído do borne H.F.

Desta saída obtém-se dois sinais de R.F. Um é puro com frequência ajustável e serve como marcador de frequência durante o processo de alinhamento. O outro sinal de R.F. retirado do borne H.F. é aquele que serve para varredura, ou seja, aquele que faz com que se forme uma curva de resposta na tela do Osciloscópio.

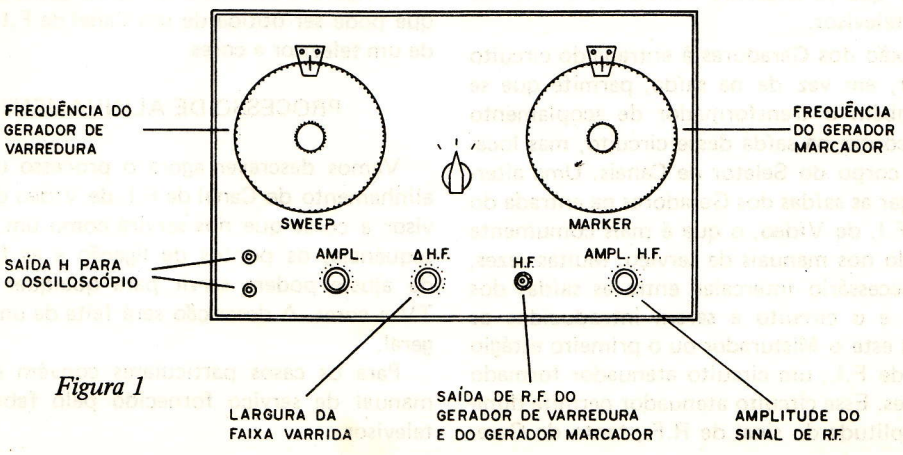


Figura 1

Como em um processo de alinhamento, os dois sinais são injetados em um só ponto do televisor, então os dois sinais podem ser retirados de uma só saída do Gerador. Existem casos em que não se dispõe de um instrumento como este e tem-se que recorrer à utilização de Gerador de Varredura e Gerador Marcador em separado, ou seja, em dois instrumentos distintos.

De qualquer maneira, o processo de alinhamento será o mesmo.

Todo Gerador de Varredura possue uma saída H ou saída X. Esta saída deve ser conectada à entrada horizontal do Osciloscópio. É por esta saída que o Gerador de Varredura fornece o mesmo sinal modulador (geralmente de 60 Hz) que modula o sinal de R.F. fornecido na saída H.F. A modulação é feita em frequência e o sinal modulador de baixa-frequência deve servir, juntamente com a R.F. modulada, para formação da curva de resposta no Osciloscópio.

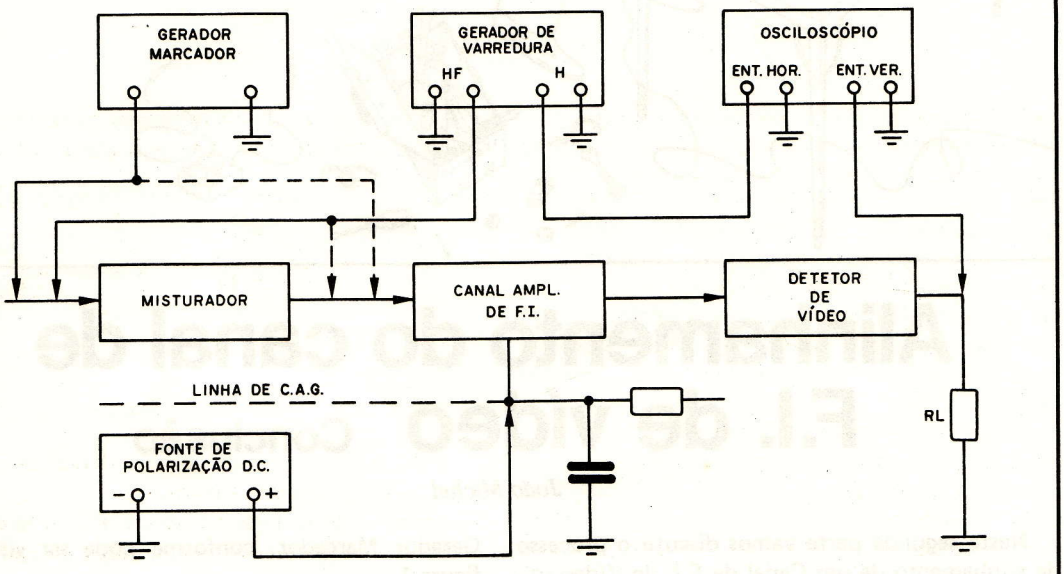


Figura 2

A figura 2 mostra como devem ser ligados os instrumentos para execução do alinhamento de um Canal de F.I. de Vídeo. Neste caso estamos usando Gerador de Varredura e Gerador Marcador separados.

As respectivas saídas dos Geradores, de Varredura e Marcador, são ligadas à entrada do circuito Misturador que se encontra dentro do Seletor de Canais do televisor.

A conexão dos Geradores à entrada do circuito Misturador, em vez de na saída, permite que se ajuste também o transformador de acoplamento que se encontra na saída desse circuito, mas localizado no corpo do Seletor de Canais. Uma alternativa é ligar as saídas dos Geradores na entrada do Canal de F.I. de Vídeo, o que é mais comumente especificado nos manuais de serviço. Muitas vezes, torna-se necessário intercalar entre as saídas dos Geradores e o circuito a serem introduzidos os sinais, seja este o Misturador ou o primeiro estágio do Canal de F.I., um circuito atenuador formado de resistores. Esse circuito atenuador permite diminuir a amplitude do sinal de R.F., tanto do Gerador de Varredura, quanto do Gerador Marcador. Quando estes Geradores já possuem um controle para o nível de saída, então despreza-se a aplicação do atenuador. Alguns Geradores de Varredura e Marcador possuem uma ponta ou cabo especial de R.F. para conexão desses Geradores à entrada do Misturador ou da F.I.

A figura 3 mostra uma típica curva de resposta que pode ser obtida de um Canal de F.I. de Vídeo de um televisor a cores.

PROCESSO DE ALINHAMENTO

Vamos descrever agora o processo usado para alinhamento do Canal de F.I. de Vídeo de um televisor a cores que nos servirá como um padrão. A sequência, os pontos de ligação e as frequências de ajuste podem servir para qualquer marca de TV a cores. A descrição será feita de uma maneira geral.

Para os casos particulares convém observar o manual de serviço fornecido pelo fabricante do televisor.

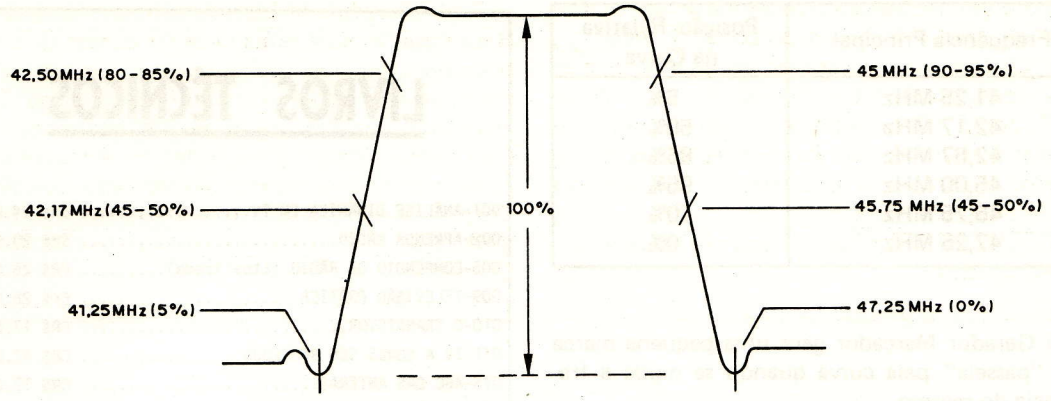


Figura 3

1. Desative o circuito de saída horizontal, desligando o catodo da válvula de saída horizontal ou o emissor do transistor de saída horizontal. Antes deste procedimento convém verificar o manual de serviço do aparelho. Em alguns modelos, é necessário ligar-se um resistor de carga na saída da fonte de alimentação, de maneira a não deixar que a tensão de saída da mesma se eleve por causa do não funcionamento do circuito de saída horizontal.

2. Comute a chave de serviço para a posição "serviço".

3. Conecte a Fonte de Polarização D.C. à linha de C.A.G., ajustando a tensão de saída para um valor entre 1 e 3 volts.

4. Conecte a entrada vertical do Osciloscópio à saída do Detetor de Vídeo, conforme foi indicado na figura 2.

5. Conecte o Gerador de Varredura e o Gerador Marcador à base do transistor misturador no Seletor de Canais, através de um capacitor de 10 nF, em série com um resistor de 1k5, conforme mostra a figura 4.

6. Ajuste cada um dos transformadores e armadilhas de onda, procurando formar na tela do Osciloscópio a forma de onda semelhante à da figura 3.

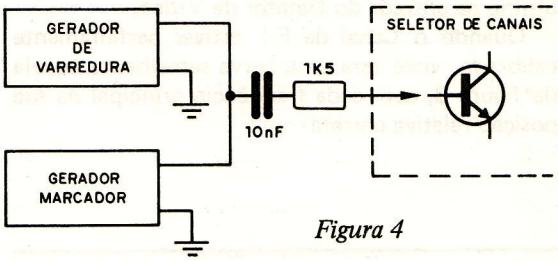


Figura 4

A figura 5 mostra um típico Canal de F.I. de Vídeo de um televisor a cores.

Ajuste o nível de saída do Gerador Marcador e de Varredura, de maneira a não sobrecarregar o circuito Misturador.

Após a curva semelhante àquela da figura 3 ter sido formada no Osciloscópio, explore essa curva com o Gerador Marcador. Para isso, vá selecionando cada uma das frequências principais no Gerador Marcador, ao mesmo tempo em que observa a posição das mesmas dentro da curva.

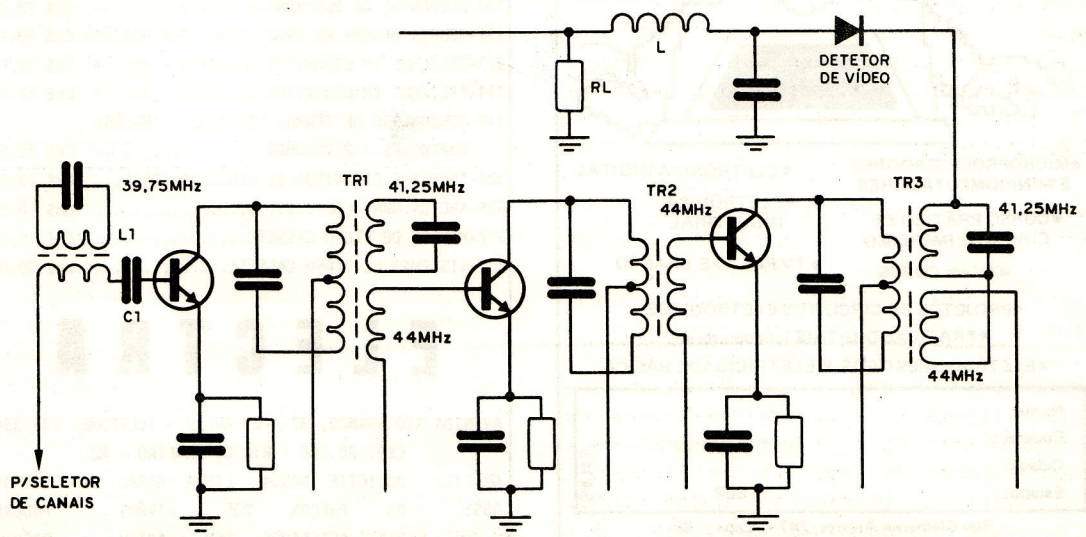


Figura 5

Frequência Principal	Posição Relativa na Curva
41,25 MHz	5%
42,17 MHz	50%
42,67 MHz	85%
45,00 MHz	95%
45,75 MHz	50%
47,25 MHz	0%

O Gerador Marcador gera uma pequena marca que "passeia" pela curva quando se muda a frequência do mesmo.

Sempre que as frequências principais não concordarem com a posição relativa dada acima, volte a retocar o ajuste dos transformadores, desde aquele que se encontra na saída do Misturador, até o último na entrada do Detetor de Vídeo.

Quando o Canal de F.I. estiver perfeitamente calibrado, você terá uma curva semelhante àquela da figura 3, com cada frequência principal na sua posição relativa correta.

ARGOS IPOTEL

CURSOS DE ELETRÔNICA E INFORMÁTICA

OS MAIS PERFEITOS CURSOS PELO SISTEMA, TREINAMENTO À DISTÂNCIA PRÁTICOS, FUNCIONAIS, RICOS EM EXEMPLOS, ILUSTRAÇÕES E EXERCÍCIOS

NO TÉRMINO DO CURSO: ESTÁGIO EM NOSSOS LABORATÓRIOS



- MICROPROCESSADORES E MINICOMPUTADORES
- ELETRÔNICA DIGITAL
- CURSO PRÁTICO DE CIRCUITO IMPRESSO
- ELETRÔNICA INDUSTRIAL
- TV em CORES
- TV PRETO E BRANCO
- PROJETOS DE CIRCUITOS ELETRÔNICOS
- PRÁTICAS DIGITAIS (c/laboratório)
- ELETRODOMÉSTICOS E ELETRICIDADE BÁSICA

Nome: . . . . . .
Endereço: . . . . . .
Cidade: . . . . . .
Estado: . . . . . CEP SA148

Rua Clemente Álvares, 247 – Lapa – SP
Cx.Postal,11916-CEP 05090-Tel.261-2305

LIVROS TÉCNICOS

001-ANÁLISE DINÂMICA EM TV..... ..... CR$ 24.000
002-APRENDA RÁDIO..... CR$ 20.000
005-COMPÊNDIO DE RÁDIO (atualizado)..... CR$ 25.000
009-TELEVISÃO PRÁTICA..... Cr$ 28.000
010-O TRANSISTOR..... CR$ 17.000
011-TV A CORES SEM SEGREDOS..... CR$ 42.000
015-ABC DAS ANTENAS..... CR$ 12.000
016-ABC DOS COMPONENTES ELETRÔNICOS..... CR$ 12.000
017-ABC DOS TRANSFORMADORES E BOBINAS..... CR$ 12.000
018-ABC DOS TRANSISTORES..... CR$ 12.000
033-DIVIRTA-SE COM ELETRICIDADE..... Cr$ 11.000
036-MANUAL DA FAIXA DO CIDADÃO..... CR$ 13.000
042-MOTORES ELÉTRICOS..... Cr$ 13.000
052-O SELETOR DE CANAIS..... CR$ 10.000
054-TUDO SOBRE ANTENA DE TV..... CR$ 19.000
055-101 USOS PARA SEU GERADOR DE SINAIS..... Cr$ 15.000
056-101 USOS PARA SEU MULTÍMETRO..... Cr$ 15.000
057-101 USOS PARA SEU OSCILOSCÓPIO..... Cr$ 15.000
085-GUIA MUNDIAL SUBSTITUIÇÃO DE TRANSISTOR. Cr$ 10.000
137-AMPLIFICADORES-GRANDES PROJETOS 20W,30W, 40W, 70W, 130W e 200W..... Cr$ 8.000
186-GUIA DE CONSERTO DE RÁDIO PORTATEIS GRAVADORES TRANSISTORIZADOS..... Cr$ 6.000
200-CURSO COMPLETO DE ELETRICIDADE BÁSICA... Cr$ 20.000
229-MANUAL DE BOBINAGEM..... Cr$ 6.200
230-MANUAL DE CAIXA ACÚSTICA ALTO-FALANTE... Cr$ 6.000
232-MANUAL DE INSTRUMENTO DE MED.ELETRÔNICA. Cr$ 8.000
242-MANUAL PRÁTICO DO ELETRICISTA..... Cr$ 21.000
247-MANUAL TÉC. DIAGNÓSTICO DEFEITO EM TV... Cr$ 20.000
249-MANUTENÇÃO E REPARO DE TV A CORES..... Cr$ 18.000
252-MANUAL PRÁTICO DE GELADEIRA..... Cr$ 15.500
299-ELETRICIDADE BÁSICA 5 VOLUMES - CADA UM. Cr$ 8.000
300-ELETRÔNICA BÁSICA 6 VOLUMES - CADA UM. Cr$ 8.000
303-ELEMENTOS DE ELETRÔNICA DIGITAL..... Cr$ 28.000
311-TEORIA DESENV.DE PROJ. CIRC. ELETRÔNICOS Cr$ 28.500
313-TTL/CMOS EM CIRCUITOS DIGITAIS - VOL. 1 Cr$ 19.000
314-TTL/CMOS EM CIRCUITOS DIGITAIS - VOL. 2 Cr$ 19.000
316-DICIONÁRIO DE TERMOS TÉCNICOS INGLÊS/ PORTUGUÊS - 2 VOLUMES..... Cr$ 72.000
324-TEORIA E CIRCUITOS DE SEMICONDUTORES... Cr$ 23.000
326-ABC DA GRAVAÇÃO..... Cr$ 8.500
327-MANUAL DO VÍDEO CASSETE..... Cr$ 8.500
407-SISTEMAS DE VIDEO CASSETE..... Cr$ 30.000

ELECTRA

AVENIDA RIO BRANCO, 37 - 2º ANDAR - TELEFONE: 233-3344
CEP. 20.090 - RIO DE JANEIRO - RJ.
GRÁTIS: SOLICITE NOSSA LISTA GERAL DE LIVROS.
OBS: OS PREÇOS DOS LIVROS PODERÃO SER ALTERADOS SEM AVISO PRÉVIO.

Dispositivos de disparo para SCRs

Newton C. Braga

SCRs e Triacs são dispositivos de estado sólido empregados em circuitos comutadores de potência, enquadrando-se ambos no grupos dos Tiristores. Em muitas aplicações destes dispositivos, o disparo pode ser feito através de elementos auxiliares de diversos tipos. Neste artigo, daremos uma breve introdução a estes componentes, com os quais muitos de nossos leitores talvez não estejam ainda familiarizados.

Os SCRs são dispositivos comutadores de potência unilaterais, isto é, apresentam as mesmas características dos diodos retificadores, conduzindo a corrente controlada num único sentido, enquanto que os Triacs são comutadores bilaterais, já que, uma vez disparados, podem conduzir a corrente em ambos os sentidos.

Dizemos de uma maneira simplificada que, num circuito de corrente alternada, os SCRs permitem o controle de meia onda, enquanto que os Triacs permitem o controle de onda completa, conforme sugere a figura 1.

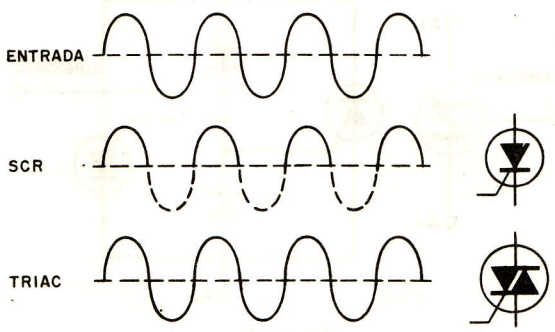


Figura 1

Para disparar um SCR ou Triac podemos fazer uso de duas técnicas:

A primeira consiste em polarizar a sua comporta (gate) de determinado modo para que a própria tensão entre o anodo e o catodo (ou eletrodos principais) leve em determinado instante o dispositivo ao disparo.

A segunda consiste em se aplicar à comporta um sinal de intensidade apropriada no momento em que o disparo for desejado.

É justamente para este segundo caso que os dispositivos de disparo entram em ação.

A maneira como o sinal de disparo é aplicado ao SCR ou Triac é muito importante para se obter sua estabilidade de funcionamento, a ligação no instante certo, ou um comportamento um pouco diferente do que seria obtido se as características normais do componente fossem observadas.

OS DISPOSITIVOS

Todos os dispositivos usados em conjunto com os Triacs e SCRs são semicondutores com características que dificilmente podem ser comparadas a um simples componente conhecido. Por este motivo, na explicação do seu funcionamento frequentemente usaremos circuitos equivalentes que, é claro, não podem obrigatoriamente traduzir a estrutura real que os mesmos apresentam.

LASCR – Light Activated SCR ou, traduzindo, um SCR disparado pela ação da luz. Todos os dispositivos semicondutores são sensíveis à luz, que pode ser responsável pela liberação de portadores de carga e portanto capaz de alterar a intensidade de correntes circulantes.

É por este motivo que os transistores, diodos, etc., devem ser dotados de invólucros opacos. Somente desta maneira podemos garantir que a luz ambiente não altere suas características de funcionamento.

No caso do LASCR, cujo símbolo e aspecto são mostrados na figura 2, propositalmente se faz sua montagem num invólucro dotado de uma janela transparente para que a luz possa atingir suas junções.

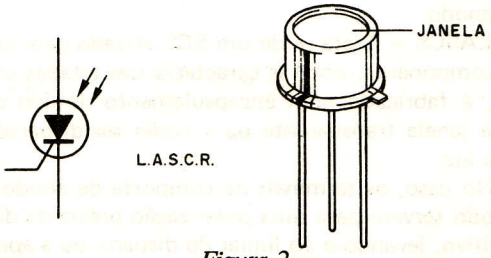


Figura 2

A incidência de luz nestas junções faz com que a corrente de disparo seja facilmente atingida, quando então ocorre a sua comutação.

Em suma, o LASCR permite a substituição de um circuito eletrônico de disparo por um feixe de luz.

SCS – Silicon Controlled Switch ou chave controlada de silício. Trata-se de um dispositivo semicondutor cujo símbolo é mostrado na figura 3, juntamente com seu circuito equivalente.

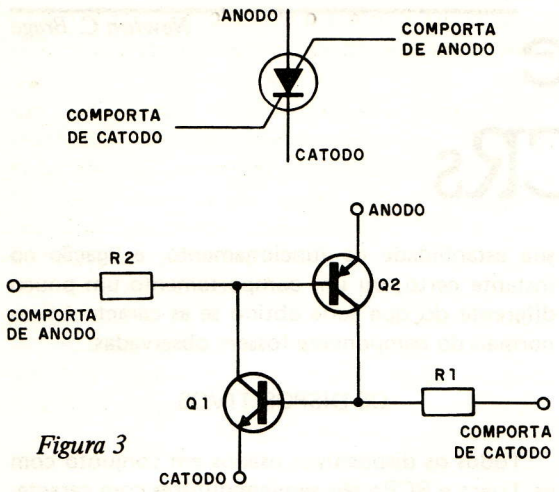


Figura 3

Conforme o leitor pode perceber, trata-se de um circuito equivalente ao de um SCR comum, com a diferença que temos dois terminais de disparo: uma comporta ligada ao catodo e outra ligada ao anodo.

Veja então que as características desse componente podem ser comparadas às de um SCR, exceto pelos seguintes pontos:

a) O dispositivo pode ser disparado tanto pela aplicação de um pulso positivo no terminal de comporta do catodo, como por um pulso negativo aplicado à comporta de anodo. Veja que isso equivale à polarizar no sentido direto a junção emissor-base de qualquer um dos dois transistores do circuito equivalente, levando então a chave regenerativa à comutação.

b) Ao contrário dos SCRs, este dispositivo semicondutor pode ser desligado pela aplicação de um sinal que polarize no sentido inverso as junções emissor-base dos transistores equivalentes, ou seja, pela aplicação de um pulso negativo na comporta de catodo, ou de um pulso positivo na comporta de anodo.

LASCS — Trata-se de um SCS ativado pela luz. O componente, com as características citadas acima, é fabricado num encapsulamento dotado de uma janela transparente para poder ser disparado pela luz.

No caso, os terminais de comporta de anodo e catodo servem para uma polarização prévia do dispositivo, levando-o ao limiar do disparo, ou a apresentar a sensibilidade exigida para cada caso.

SUS — Silicon Unilateral Switch ou, traduzindo, comutador unilateral de silício. O símbolo e o circuito equivalente para este dispositivo são mostrados na figura 4.

Conforme o leitor pode perceber, trata-se de um dispositivo com semelhança aos SCRs, com algumas pequenas diferenças, como por exemplo o fato deste possuir sua comporta ligada ao anodo, e um diodo zener nela, que determina a tensão de disparo, normalmente da ordem de 7,4V.

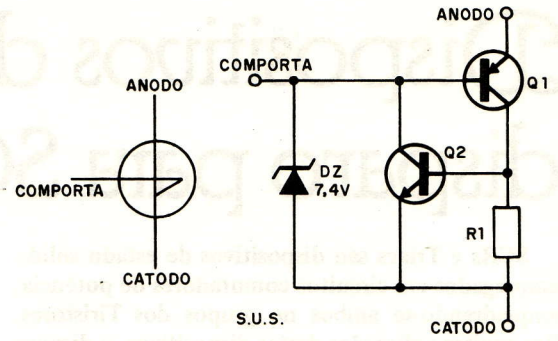


Figura 4

Nas condições de funcionamento normal, o dispositivo trabalha com a comporta desligada, caso em que, pela ação do zener, a tensão de disparo aplicada entre o anodo e o catodo deve ser de 8V (7,4V + 0,6V).

Polarizando de modo apropriado a comporta de anodo, podemos mudar o valor da tensão de disparo, modificando portanto as condições de funcionamento do dispositivo. Esta polarização consiste em se ligar em paralelo com o diodo já existente um outro de tensão mais baixa.

SBS — Silicon Bilateral Switch ou comutador bilateral de silício. O circuito equivalente deste dispositivo é mostrado na figura 5, juntamente com seu símbolo.

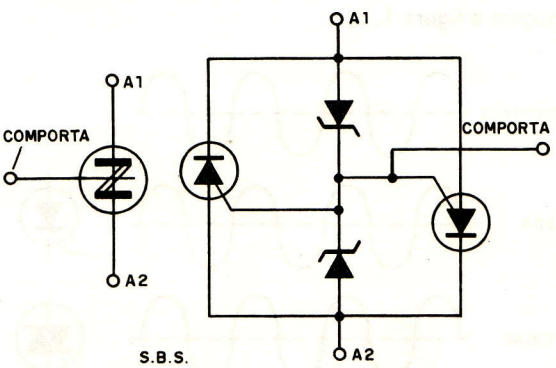


Figura 5

Enquanto o SUS é utilizado, por suas características, para condução de corrente num sentido, o SBS apresenta mesmo comportamento básico, mas pode conduzir a corrente em ambos os sentidos.

Sua estrutura pode ser comparada à de dois SUS ligados em oposição, em paralelo, tendo em comum um eletrodo de disparo.

Com isso, seu disparo pode ser feito pela polarização direta de um ou de outro SUS, o que fará com que a corrente seja conduzida em um ou outro sentido.

DIAC — O diac é um comutador bilateral, cujo símbolo é mostrado na figura 6, sendo normalmente incorporado aos Triacs como dispositivo de disparo.



Figura 6

É comum a denominação de "Quadrac" aos Triacs que já possuem um diac incorporado, conforme mostra a figura 7.

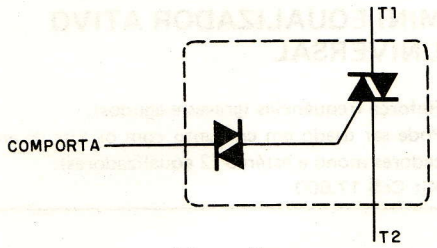


Figura 7

Se bem que o símbolo do diac lembre dois diodos, trata-se de um dispositivo mais complexo, formado por transistores que apresentam uma característica de resistência negativa no ponto de disparo.

Os diacs são dispositivos que passam rapidamente do estado de não condução para plena condução ao ser atingida uma tensão da ordem de 30V entre seus extremos, o que nos leva a dizer de modo simplificado que se trata de um SBS de "alta tensão".

A tensão caindo abaixo de certo valor faz com que o diac desligue.

Pelo fato do diac poder ser disparado com tensões de qualquer polaridade, não há maneira determinada de se fazer sua ligação à comporta de um Triac.

TUJ ou UJT – Transistor Unijunção. Este sem dúvida é um componente bastante conhecido de nossos leitores, em vista de suas aplicações não se limitarem somente ao disparo de SCRs e Triacs.

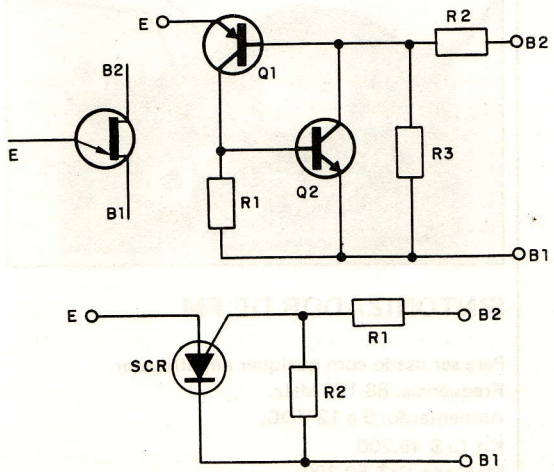


Figura 8

Na figura 8 temos o símbolo do transistor unijunção com duas possibilidades de circuitos equivalentes.

No equivalente a transistores, temos a configuração de uma chave regenerativa que é disparada pelo emissor de um dos transistores. Quando neste eletrodo a tensão atinge determinado valor, tal que a diferença em relação ao catodo seja suficiente para vencer a barreira de potencial, o dispositivo dispara, passando do estado de não condução para plena condução.

O leitor deve ter em conta, apenas para efeitos comparativos, que o transistor unijunção pode ser analisado na configuração indicada, já que estruturalmente ele é bem diferente.

Estes são os componentes que podem aparecer nos circuitos de disparo de Tiristores (SCRs e Triacs), cujas características permitirão funcionamentos de acordo com o que se pretende. A utilização de cada um destes componentes num circuito deve levar em conta as características individuais de cada componente.

EXEMPLOS DE COMPONENTES DE DISPARO E SUAS CARACTERÍSTICAS:

2N2646 – Transistor Unijunção – UJT

Tensão máxima = 30V
V_{BB}máx = 35V
Corrente RMS de emissor (máx) = 50 mA
Corrente de pico de emissor (máx) = 2A
R_{BB} = 4,7 a 9,1k
Relação intrínseca = 0,56 a 0,75

1N5411 ou 40583 (RCA) – Diac

Corrente máxima (pulso) = 2A
Tensão de disparo típica = 32V
Corrente de pico de saída Ip = 200 mA

40511 – Quadrac (RCA)

Tensão inversa máxima = 200V (para a rede de 110V)
Corrente máxima = 6A
Corrente de pico de comporta = 1A

2N4990 – SUS

Tensão de disparo = 30V
Corrente máxima (RMS) = 175 mA
Corrente de disparo = 0,5 mA
Tensão de disparo = 7V

2N4991 – SBS

Tensão de disparo = 30V
Corrente máxima (RMS) = 175 mA
Corrente de disparo = 0,5 mA
Tensão de disparo = 6V

REEMBOLSO POSTAL SABER

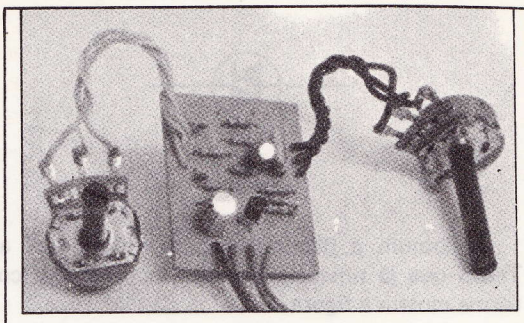
LABORATÓRIO PARA CIRCUITOS IMPRESSOS



Contém:

Furadeira Superdrill 12 V.
Caneta especial Supergraf.
Agente gravador.
Cleaner.
Verniz protetor.
Cortador.
Régua de corte.
Três placas virgens.
Recipiente para banho.
Manual de instruções.

Cr$ 56.000



MINI EQUALIZADOR ATIVO UNIVERSAL

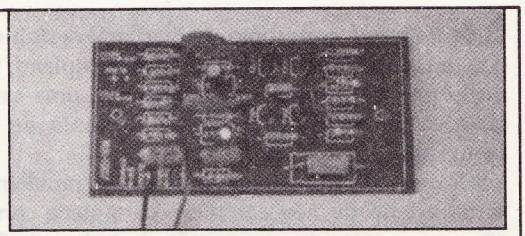
Reforça frequências (graves e agudos).
Pode ser usado em conjunto com os kits de amplificadores mono e estéreo (2 equalizadores).
Kit Cr$ 17.600

CANETA PARA TRAÇAGEM DE CIRCUITO IMPRESSO — NIPO-PEN

Traça circuito impresso diretamente sobre a placa cobreada.
Desmontável e recarregável.
O suporte mantém a caneta sempre no lugar e evita o entupimento da pena.
Produto Ceteisa.
Cr$ 12.000

CIRCUITO INTEGRADO TDA 7000

C.I. usado no Micro Receptor de FM publicado na revista 134.
Produto Philips/Ibrape.
Cr$ 15.000



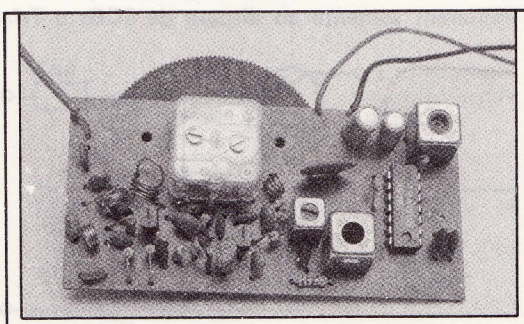
PRÉ-AMPLIFICADOR ESTÉREO

Para cápsulas magnéticas de relutância variável, microfones de gravadores e outras fontes de baixa intensidade. Opera com amplificadores de 200 mV de sensibilidade e impedância de 100k.
Alimentação: 9 a 18V. Ganho: 35 dB.
Sensibilidade: 4,3 mV. Impedância de entrada: 47k.
Kit Cr$ 15.500
Montado Cr$ 20.000



SLIM POWER 48W — ESTÉREO

Amplificador estéreo para carro.
Potência: 24 + 24W RMS (33,6 + 33,6W IHF) com carga de 4 ohms.
O menor em tamanho e um dos melhores em qualidade.
Montagem: mais fácil impossível!
Kit Cr$ 114.000
Montado Cr$ 122.200



SINTONIZADOR DE FM

Para ser usado com qualquer amplificador.
Frequência: 88-108 MHz.
Alimentação: 9 a 12 VDC.
Kit Cr$ 45.200
Montado Cr$ 50.300

Pedidos pelo Reembolso Postal à SABER Publicidade e Promoções Ltda.
Preencha a "Solicitação de Compra" da página 79.
OBS.: Não estão incluídas nos preços as despesas postais.

EFEITOS di/dt E dv/dt EM TIRISTORES

José Magno de Oliveira

O objetivo deste artigo é descrever, de forma didática, os efeitos di/dt e dv/dt em tiristores, e apresentar os resultados experimentais correspondentes a um circuito montado e testado em laboratório.

Serão aqui considerados apenas o Retificador Controlado de Silício, mais conhecido por SCR, e o TRIAC, por serem estes os dispositivos mais comumente utilizados da família dos tiristores.

Após a descrição de cada efeito, comentaremos também as técnicas mais empregadas na prática, para suas limitações.

O EFEITO di/dt

O efeito di/dt pode ser descrito do seguinte modo:

Assim que um SCR é disparado, ele não entra em condução plena instantaneamente.

Inicialmente, a zona de condução se restringe a uma área próxima da porta, e esta área vai se propagando (aumentando), com velocidade finita.

Assim, deverá ir existindo uma área proporcional à medida que a corrente vai aumentando com o tempo.

Entretanto, se a um SCR for imposta uma taxa de crescimento da sua corrente anódica (diA/dt) maior do que a especificada, haverá uma densidade de corrente muito elevada, que provocará aquecimento localizado (HOT SPOT) na pastilha de silício, danificando o SCR. Portanto a taxa diA/dt deve ser limitada a um valor seguro para o SCR considerado.

Na prática, o crescimento da corrente anódica pode ser limitado com a adição de um indutor em série com o anodo do SCR.

Esta técnica de limitação de di/dt é muito utilizada, principalmente quando o SCR trabalha em sistemas de potência.

Deve-se também tomar cuidado com a redução de di/dt, porque se esta taxa abaixar muito, devido ao indutor adicional, o disparo do SCR ficará comprometido.

Assim sendo, a corrente anódica levará mais tempo para alcançar o valor de LATCHING, I_L (corrente de engate), necessitando-se neste caso de um pulso de disparo com duração maior.

Estas considerações são válidas também para o TRIAC, porque o princípio de funcionamento deste dispositivo é baseado no mesmo princípio do SCR; podendo, entretanto, ser disparado em dois sentidos.

O EFEITO dv/dt

Sabe-se que o funcionamento de um SCR pode ser compreendido mais facilmente utilizando-se um modelo, onde faz-se uma analogia deste dispositivo com dois transistores bipolares, um PNP e o outro NPN.

As figuras 1 e 2 mostram a constituição física básica de um SCR e a interligação dos dois transistores do referido modelo equivalente para efeito de análise.

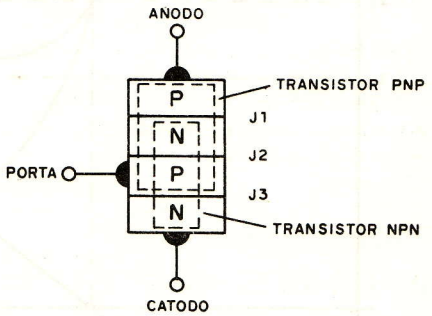


Figura 1 – Constituição física básica de um SCR.

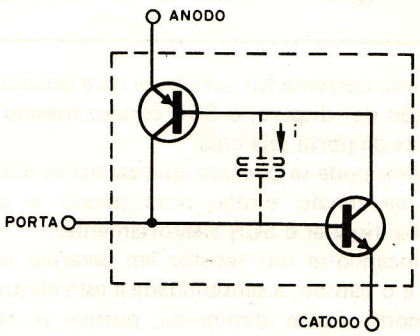


Figura 2 – Modelo utilizado para explicação do efeito dv/dt no SCR.

Quando o SCR é polarizado diretamente, a junção J_2 (junção PN do centro), inicialmente polarizada em sentido inverso, apresenta uma capacitância, representada por C na figura 2. Com a aplicação "brusca" da tensão (degrau de tensão, por exemplo) entre anodo e catodo, flui pela capacitância C uma corrente dada por $i = C\frac{dv}{dt}$.

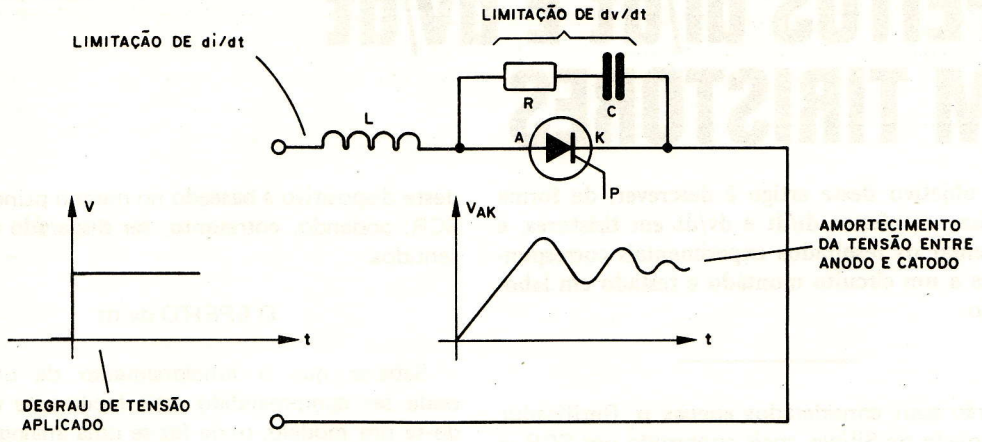


Figura 3 – Ação do circuito SNUBBER no amortecimento da tensão aplicada.

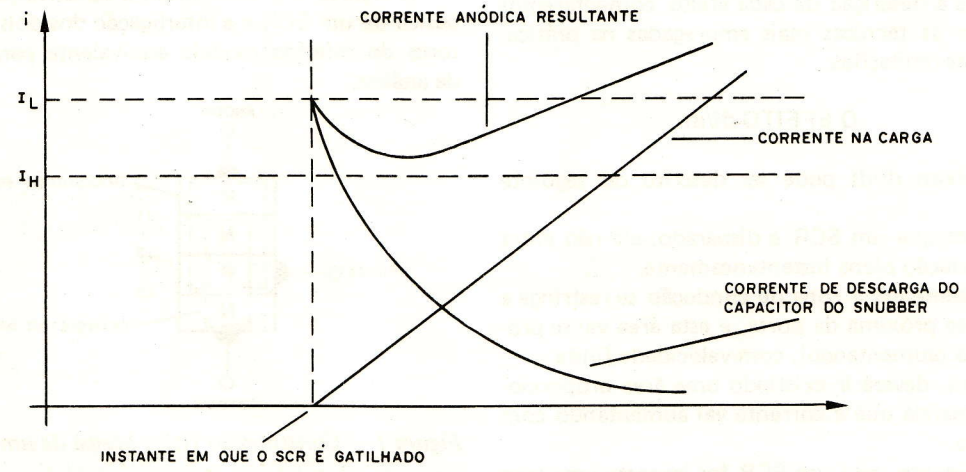


Figura 4 – Efeito do SNUBBER na formação da corrente anódica total.

Se esta corrente for suficiente para estabelecer a condição de disparo, o SCR conduz mesmo que a corrente de porta seja nula.

Assim, pode-se concluir que variações muito rápidas da tensão direta entre anodo e catodo poderão disparar o SCR aleatoriamente.

Colocando-se um resistor em pararelo entre a porta e o catodo, a sensibilidade a este efeito pode ser enormemente diminuída, porque o resistor adicional oferece um caminho para a passagem da corrente capacitiva.

Outra maneira de contornar o problema é "amortecer" a subida da tensão, ou seja, limitar dv/dt. Este amortecimento pode ser conseguido utilizando-se um circuito RC, conhecido por circuito SNUBBER, colocado entre anodo e catodo, isto é, em paralelo com o SCR. A figura 3 ilustra a atuação do circuito SNUBBER, no que concerne ao amortecimento da tensão aplicada.

O circuito SNUBBER, além de limitar dv/dt, facilita também o disparo do SCR sob cargas indutivas. A dificuldade de disparo sob cargas indutivas, aparece quando o pulso de disparo termina antes que a corrente através da carga tenha atingido o valor de LATCHING.

O SNUBBER reduz este risco, porque este fornece um pulso de corrente (descarga de C) que se soma à corrente de carga, aumentando as chances de se alcançar o valor de LATCHING.

A figura 4, mostra a contribuição do SNUBBER na formação da corrente anódica total. Nesta figura aparecem duas correntes notáveis no SCR, relativas à sua corrente anódica.

São elas:

a) corrente de LATCHING, já citada;
b) corrente de HOLDING.

A segunda é a corrente I_H, denominada corrente de manutenção, sendo esta o menor valor de corrente que o SCR suporta sem bloquear.

Quando for necessário limitar o efeito dv/dt no TRIAC, pode-se empregar a mesma técnica apresentada para o SCR, porque este dispositivo consiste, em essência, de dois SCR's construídos com orientações opostas no mesmo cristal, e opera basicamente como se fossem dois SCR's ligados em paralelo, mas com o anodo de um ligado ao catodo do outro.

TESTES NO LABORATÓRIO

Como foi dito no início, no laboratório é testado um circuito onde procura-se verificar a veracidade das informações dadas anteriormente.

Para os testes, foi escolhido um simples circuito com TRIAC, entretanto, suficiente para alcançar os resultados esperados.

Primeiramente é observado o funcionamento do circuito com CARGA RESISTIVA (lâmpada incandescente), e depois com carga quase totalmente INDUTIVA.

A figura 5 mostra o circuito usado para os testes de laboratório.

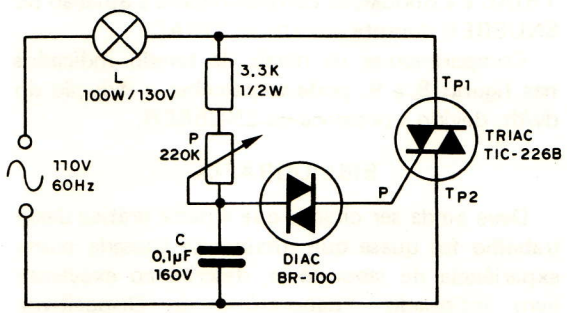


Figura 5 – Circuito com carga resistiva, utilizado nos testes de laboratório.

Inicialmente, o potenciômetro P é inserido com seu máximo valor. A redução gradativa do valor de P, propicia o disparo do TRIAC e consequentemente o acendimento da lâmpada L. Deste modo, com o auxílio de um osciloscópio, pode-se observar a forma de onda sobre o TRIAC (forma de onda entre T_{P1} e T_{P2}) e verificar o aumento do ângulo de condução, à medida que o valor de P vai sendo reduzido.

Cabe aqui constar que se o circuito não funcionar corretamente no que concerne ao controle do ângulo de condução do TRIAC, a lâmpada L acenderá e a variação de P praticamente não influenciará no seu brilho.

Este problema pode ser solucionado com a inversão das ligações dos terminais T_{P1} e T_{P2} do TRIAC.

O ângulo de condução máximo medido foi de $2 \times 166{,}5^\circ = 333^\circ$ para este circuito, e o ângulo de religamento (ângulo em que ocorre o primeiro disparo do TRIAC), também medido, foi de $2 \times 72^\circ = 144^\circ$.

A figura 6 mostra a forma de onda correspondente ao ângulo máximo de condução.

Nota-se na forma de onda anterior, devido à natureza da carga, um reduzido dv/dt durante o corte do TRIAC, visto que o nível de tensão indicado é de 52 (V).

Percebe-se também que a lâmpada acende repentinamente ao invés de gradualmente, à medida que o valor de P vai sendo reduzido.

Existe uma técnica para minimizar este inconveniente, entretanto para a experiência que está sendo realizada é suficiente utilizar o circuito como está representado na figura 5.

À seguir, desligou-se o circuito e foi adicionado o indutor L. Acrescentou-se também o SNUBBER, que foi inicialmente conectado de acordo com a figura 7.

Colocando-se o potenciômetro P em seu máximo valor e reduzindo-o gradativamente, ocorreu o primeiro disparo do TRIAC. O ângulo de religamento correspondente, medido com o auxílio de um osciloscópio, agora foi de $2 \times 108^\circ = 216^\circ$, portanto, maior que o do caso anterior (carga resistiva).

Verifica-se assim a dificuldade de disparo do TRIAC sob carga indutiva, devido à redução do di/dt.

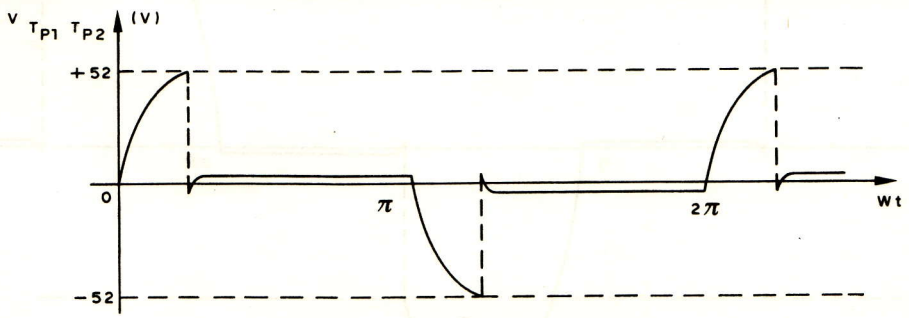


Figura 6 – Forma de onda sobre o TRIAC, com carga resistiva, correspondente ao ângulo máximo de condução.

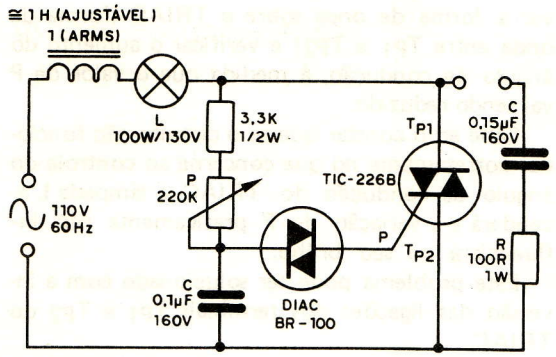


Figura 7 – Circuito com carga RL e com o SNUBBER ainda desconectado do terminal principal 1.

A seguir, o potenciômetro P foi ajustado para um valor próximo, correspondente ao ângulo de religamento para carga indutiva. Ligando-se o capacitor C do SNUBBER ao terminal principal 1 (T_{P1}), o TRIAC disparou na primeira tentativa e continuou disparado. Isto comprova a influência do SNUBBER (descarga de C), no disparo do TRIAC sob cargas indutivas.

Caso o leitor venha a realizar a experiência, é deixado ao seu encargo a verificação, com o auxílio do osciloscópio, da forma de onda sobre R, para comprovação da descarga de C. Para confirmação da elevação do dv/dt durante o corte, o capacitor C do SNUBBER foi desconectado do terminal principal 1, e o ângulo de condução foi ajustado para um valor que melhor permitiu a observação do fenômeno.

A forma de onda da figura 8 mostra a elevação do dv/dt durante o corte. Comparando-se as figuras 6 e 8, nota-se uma diferença significativa entre os níveis de tensão indicados.

Prosseguindo, com o osciloscópio, pode-se observar a redução do dv/dt aplicado ao TRIAC. Para isto, basta conectar o SNUBBER (ligando-se o capacitor C ao terminal principal 1) e ajustar o ângulo de condução para um valor que melhor permitir a observação da atuação do SNUBBER.

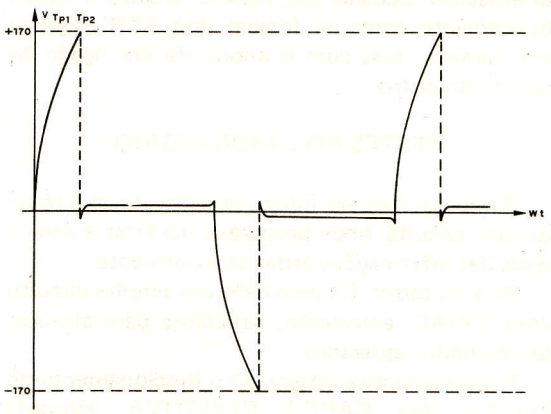


Figura 8 – Forma de onda entre T_{P1} e T_{P2}, para o caso de carga indutiva, com o SNUBBER desconectado do circuito.

A figura 9 mostra a forma de onda sobre o TRIAC e a ondulação correspondente à atuação do SNUBBER durante o *corte* do TRIAC.

Comparando-se os níveis de tensão indicados nas figuras 8 e 9, pode-se perceber a redução do dv/dt, devido à presença do SNUBBER.

BIBLIOGRAFIA

Deve ainda ser citado, que a parte prática deste trabalho foi quase que totalmente baseada numa experiência de laboratório, descrita no excelente livro intitulado "Laboratório de Dispositivos Eletrônicos", da Editora Guanabara Dois, de autoria dos Profs. Hélio Albuquerque Loureiro e Luiz Eduardo Penna Fernandes.

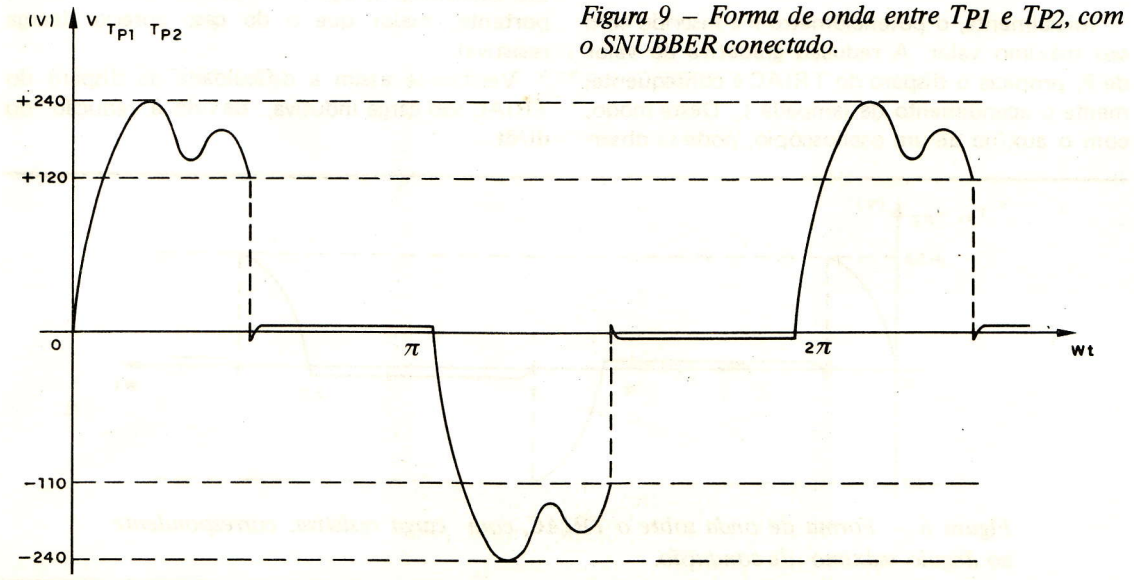
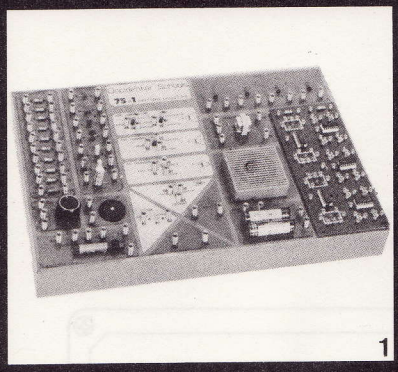


Figura 9 – Forma de onda entre T_{P1} e T_{P2}, com o SNUBBER conectado.

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

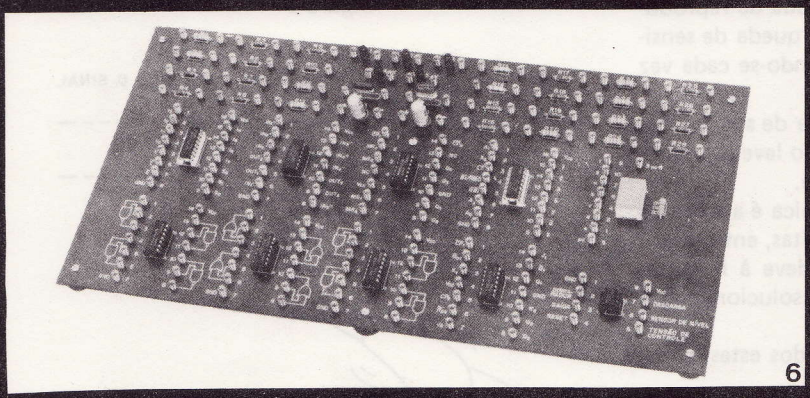

1

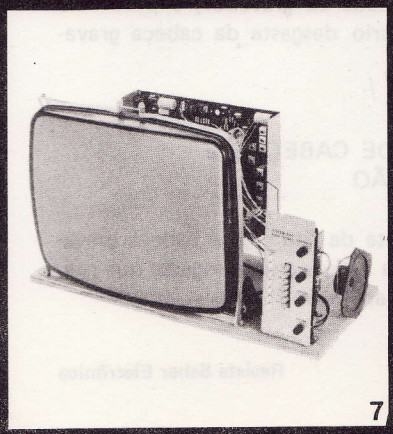

2


3


4


5


6


7


8

1) Kit Analógico Digital - 2) Multímetro Digital - 3) Comprovador Dinâmico de Transistores - 4) Conjunto de Ferramentas - 5) Injetor de Sinais - 6) Kit Digital Avançado - 7) Kit de Televisão - 8) Transglobal AM/FM Receiver

Aqui está a grande chance para você aprender todos os segredos do fascinante mundo da eletrônica!

Solicite maiores informações, sem comprimisso, do curso de:

1 - Eletrônica
2 - Eletrônica Digital
3 - Áudio/Rádio
4 - Televisão P&B/Cores

mantemos, também, cursos de:

5 - Eletrotécnica
6 - Instalações Elétricas
7 - Refrigeração e Ar Condicionado

Occidental Schools
cursos técnicos especializados
Al. Ribeiro da Silva, 700
CEP 01217 São Paulo SP
Telefone: (011) 826-2700

Em Portugal
Beco dos Apóstolos, 11 - 3º DTO.
1200 Lisboa PORTUGAL

Reparação de aparelhos transistorizados

Newton C. Braga

Mais alguns problemas que podem ocorrer com equipamentos transistorizados serão abordados nesta seção. Reparos, ajustes, soluções para pequenos problemas serão dadas com a finalidade de preparar o leitor para uma atividade profissional na reparação de equipamentos, ou simplesmente consertar seus próprios aparelhos.

Um dos problemas que ocorrem com gravadores e toca-discos de baixo custo é a perda da qualidade de reprodução depois de certo tempo de uso, devida principalmente ao desgaste da cabeça gravadora, à sujeira e, no caso dos toca-discos, o desgaste ou deterioração da cápsula.

No caso dos gravadores, o problema da sujeira evidencia-se com a perda da capacidade de reprodução dos agudos e depois com uma queda de sensibilidade, ou seja, o som vai tornando-se cada vez mais baixo.

No caso dos toca-discos, a perda de sensibilidade traduz-se também numa distorção leve primeiramente e depois na queda do volume.

Para os toca-discos a solução única é a troca da cápsula. Para os gravadores e toca-fitas, entretanto, em casos em que o problema se deve à limpeza, esta pode ser feita com facilidade, solucionando o problema.

Vejamos como proceder em todos estes casos:

1. LIMPEZA DE CABEÇAS GRAVADORAS

cabeça gravadora (e
ostra a figura 1, faz
metal se acumulem
elemento.
gnético que deveria
avadora, a partir da
gravada, é distorcido
igura 2)
a reprodução ou en-

dora pode ser feita
(palito envolto por
isopropílico.
dão na parte central da cabeça, podemos remover toda a sujeira e com isso devolver ao gravador toda a sua sensibilidade. (figura 3)

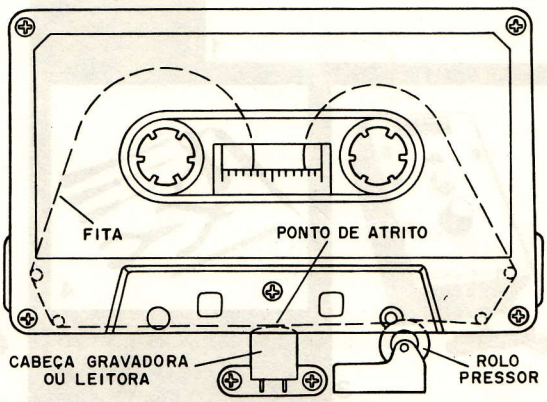


Figura 1

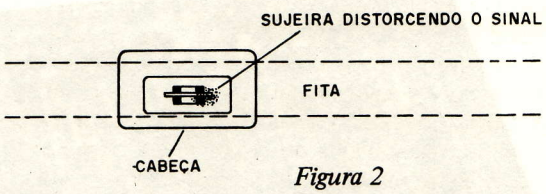


Figura 2



Figura 3

Se, com este procedimento, não conseguirmos devolver a sensibilidade ao gravador, o problema pode estar no próprio desgaste da cabeça gravadora.

2. DESGASTE DE CABEÇAS E SUBSTITUIÇÃO

O atrito constante da fita com a cabeça gravadora pode levar esta última a um desgaste que prejudicará seu funcionamento.

Distorção e falta de sensibilidade são alguns sintomas apresentados por uma cabeça de leitura gasta. (figura 4)

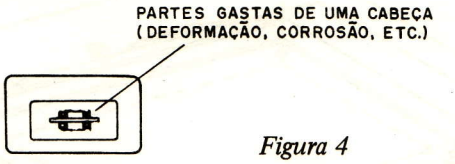


Figura 4

No caso em que se notar sinais evidentes de desgaste de uma cabeça gravadora, deve ser feita sua substituição.

Na figura 5 temos a maneira como uma cabeça é tipicamente fixada num gravador, através de dois parafusos philips.

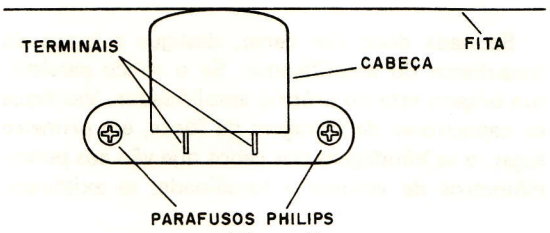


Figura 5

Para um gravador estereofônico, a cabeça terá quatro fios de ligação que correspondem aos dois canais.

São então ligados estes fios da seguinte maneira: dois deles são interligados, correspondendo à blindagem do fio de ligação. Os outros dois vão aos condutores centrais do cabo de ligação, correspondendo um a cada canal.

Ao fazer a substituição, o montador deve anotar o tipo de cabeça usada, marcando seu número, e também a disposição dos fios de ligação que devem ser dessoldados ou então terem os pinos de conexão retirados.

Colocando a cabeça nova, sua posição deve ser ajustada experimentalmente para se obter a melhor reprodução. O ajuste é feito através dos parafusos de fixação.

3. CÁPSULAS FONOGRÁFICAS

As cápsulas que possuem agulhas denominadas permanentes têm vida limitada, de modo que, depois de certo tempo, o desgaste da agulha causa problemas de reprodução.

Estes problemas podem ser os seguintes:

- A agulha corre transversalmente sobre o disco, por estar bastante gasta e não poder acompanhar mais os sulcos do disco.
- Ocorre distorção pelo desgaste, pois a agulha não pode penetrar no sulco até a posição que permitiria a captação de toda a faixa audível.
- Ocorre a falta de sensibilidade pelo mesmo motivo anterior ou ainda pela deterioração do elemento sensível no seu interior.

Em todos os casos analisados a solução é única: a troca da cápsula por outra igual ou equivalente.

As cápsulas possuem também 4 fios de ligação nos aparelhos estereofônicos e dois nos aparelhos monofônicos. (figura 6)

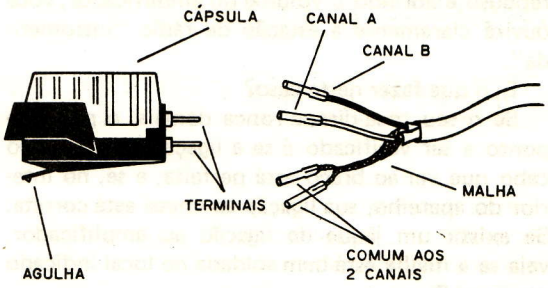


Figura 6

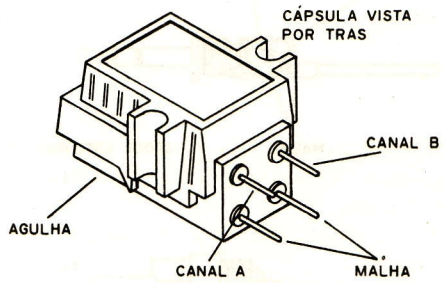


Figura 7

Ao fazer a troca, deve-se anotar a posição destes fios, conforme sugere a figura 7.

Veja que na versão estereofônica temos dois fios comuns que vão ligados à malha (condutor externo) do cabo blindado. Os outros dois são separados e correspondem um a cada canal.

4. RONCOS E RÁDIO RECEPÇÃO

Em alguns casos de "defeitos", os toca-discos de baixo custo ou fonógrafos podem em certo tempo apresentar roncos ou até mesmo a captação de estações de rádio!

De fato, se houver a interrupção do fio de blindagem (malha) ou um mal contacto, o ronco de 60 Hz da rede de alimentação pode penetrar no circuito e ser amplificado. O resultado será um "ronco" contínuo no alto-falante, mesmo quando o braço do toca-discos está fora do disco. (figura 8)

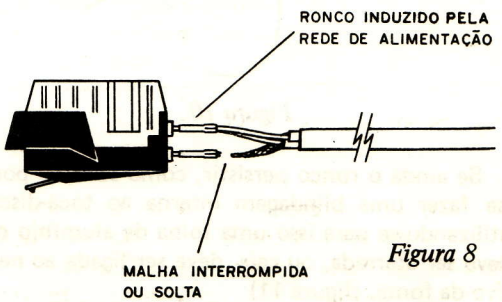


Figura 8

Se o leitor residir em cidade que exista estação de rádio forte, ou morar perto da antena transmissora, o sinal desta estação pode "penetrar" pelo cabo mal blindado e ser reproduzido no alto-falante.

Deixando o braço do toca-discos na posição de repouso e abrindo o volume do amplificador, você ouvirá claramente a estação de rádio "intrometida".

E, o que fazer neste caso?

Se o seu toca-discos ronca demais, o primeiro ponto a ser verificado é se a ligação da malha do cabo que vai ao braço está perfeita, e se, no interior do aparelho, sua ligação ao chassi está correta. Se existir um jaque de ligação ao amplificador, veja se a malha está bem soldada no local indicado na figura 9.

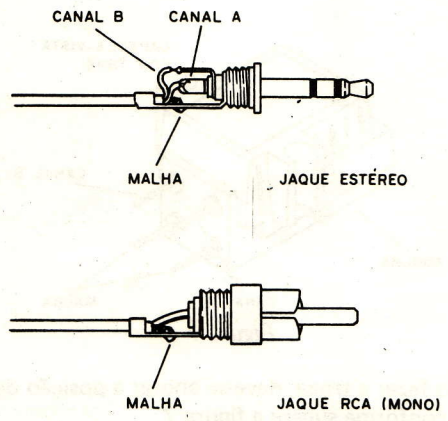


Figura 9

Se tudo estiver em ordem, tente inverter a ligação da tomada do amplificador, ou seja, gire-a meia volta. (figura 10)

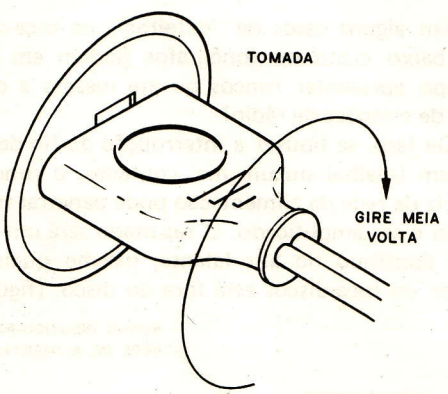


Figura 10

Se ainda o ronco persistir, como solução pode-se fazer uma blindagem interna ao toca-discos, utilizando-se para isso uma folha de alumínio que deve ser aterrada, ou seja, deve ser ligada ao negativo da fonte. (figura 11)

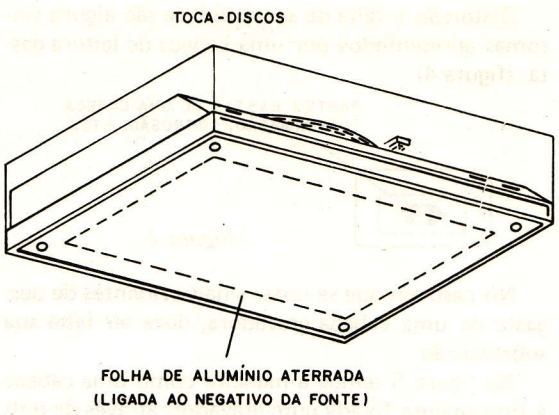


Figura 11

Se nada disso der certo, desligue o braço do toca-discos do amplificador. Se o ronco persistir, sua origem está no próprio amplificador. Verifique os capacitores de filtragem da fonte, em primeiro lugar, e as blindagens dos cabos que vão aos potenciômetros de volume e tonalidade, se existirem.

COMPUTAÇÃO ELETRÔNICA !



NÃO PERCA TEMPO! SOLICITE INFORMAÇÕES AINDA HOJE! GRÁTIS

NO MAIS COMPLETO CURSO DE ELETRÔNICA DIGITAL E MICROPROCESSADORES VOCÊ VAI APRENDER A MONTAR, PROGRAMAR E OPERAR UM COMPUTADOR.

MAIS DE 160 APOSTILAS LHE ENSINARÃO COMO FUNCIONAM OS, REVOLUCIONÁRIOS CHIPS 8080, 8085, Z80, AS COMPACTAS "MEMÓRIAS" E COMO SÃO PROGRAMADOS OS MODERNOS COMPUTADORES.

VOCÊ RECEBERÁ KITS QUE LHE PERMITIRÃO MONTAR DIVERSOS APARELHOS CULMINANDO COM UM MODERNO MICRO-COMPUTADOR.

• *CONSULTE-NOS SOBRE OS PLANOS DE FINANCIAMENTO DE MICROCOMPUTADORES.*

CURSO POR CORRESPONDÊNCIA

CEMI – CENTRO DE ESTUDOS DE MICROELETRÔNICA E INFORMÁTICA
Av. Paes de Barros, 411, cj. 26 – Fone (011) 93-0619
Caixa Postal 13.219 – CEP 01000 – São Paulo – SP

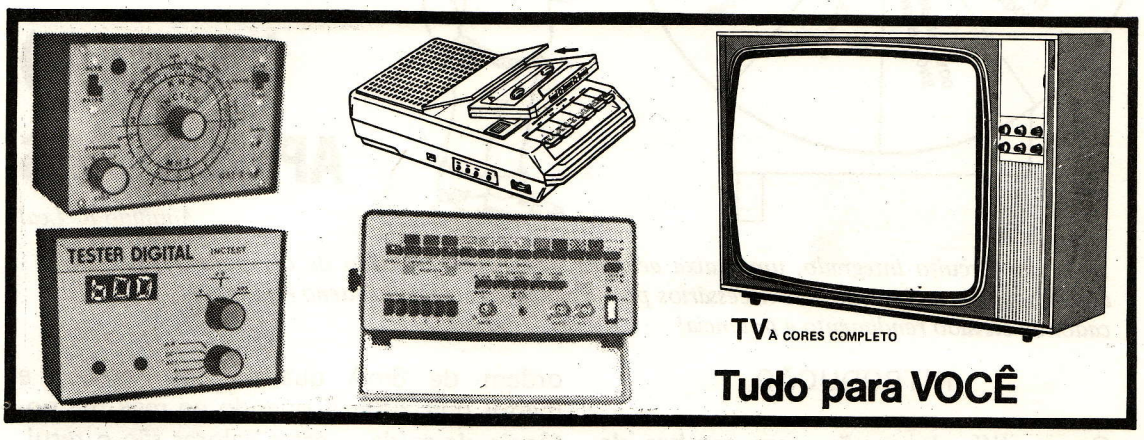
Nome .....
Endereço .....
Bairro .....
CEP ..... Cidade ..... Estado .....

SA148

A CARREIRA TÉCNICA PARA AMBOS SEXOS COM MAIOR FUTURO:

ELETRÔNICA

RÁDIO – ÁUDIO – TV – VIDEOCASSETES – INSTRUMENTAL – PROJETOS ELETRÔNICOS – FABRICAÇÃO DE APARELHOS: CIRCUITOS IMPRESSOS, PAINÉIS E INSTRUMENTOS ELETRO-ELETRÔNICOS – MICROONDAS – RADAR – ELETRÔNICA INDUSTRIAL – MICROPROCESSADORES – COMPUTAÇÃO – DIREÇÃO DE OFICINA TÉCNICA, ETC.



TODA A ELETRÔNICA EM UM SÓ CURSO MAGISTRAL

Você receberá em 48 Remessas, mais os Prêmios ao Graduado, todos os Elementos, Materiais, Ferramentas, Aparelhos, Kits, Instrumentos e TV a Côres completo que lhe entrega CIÊNCIA para sua mais completa e Garantida formação Técnico-Profissional.

NOVO MÉTODO M.A.S.T.E.R. COM MULTIPRÁTICA EM CASA

O Instituto Nacional CIÊNCIA incorporou o Método MASTER com total segurança e válido Treinamento em seu Lar com os Textos e Equipamentos de MULTIPRÁTICA EM CASA, e um opcional e valioso TREINAMENTO PROFISSIONALIZANTE FINAL.

TODO GRADUADO DE TÉCNICO EM ELETRÔNICA SUPERIOR TERÁ RECEBIDO:

1 SUPER KIT Experimental GIGANTE para experimentar progressivamente 20 Aparelhos Eletro-Eletrônicos mais 3 Instrumentos Exclusivos (Em Caixas Metálicas, não Plásticas), com todos os Materiais necessários para fazê-los funcionar, montados por você mesmo!!!
24 Ferramentas de Oficina
1 Laboratório para fabricar Placas de C.I.
6 Reprodutores de som (Autofalantes e Tweeters)
1 Gravador K-7 e 6 Fitas Didáticas pré-gravadas
1 Gerador de AF e RF, com Garantia de Fábrica
1 TV a Côres completo
1 Gerador de Barras para TV, com Garantia de Fábrica
1 Multímetro Digital, com Garantia de Fábrica.

BENEFÍCIOS EXLUSIVOS:

Em forma inédita no Brasil você poderá capacitar-se em eletrônica com o mais completo e moderno Material Didático.
O valioso e completo Equipamento que entregamos, mais os importantes Textos e Manuais Profissionalizantes e de Empresas, do "CEPA – GENERAL ELECTRIC – GETTERSON – HASA – HITACHI – MEGABRÁS – MOTOROLA – PHILCO – PHILIPS – R.C.A. – SANYO – SHARP – SIEMENS – SONY – TELERAMA – TEXAS – TOSHIBA, WESTINGHOUSE Co, e outros, mais Lições TEMA A TEMA, Circulares Técnicas, PASTAS e Materiais Técnicos Didáticos diversos, mais as BOLSAS DE ESTUDO COMPLETAS de Especialização para nossos Graduados, com Estágios em Empresas e no CEPA.
Esta OBRA EDUCACIONAL é uma realidade graças ao apoio e respaldo que importantes Instituições, Empresas e Editoriais Técnicas brindam com todo merecimento a CIÊNCIA, pelo sólido prestígio ganho em base a cumprimento, ideais de serviço e autêntica responsabilidade.

Para mais rápido atendimento solicitar pela

CAIXA POSTAL 19.119
CEP: 04599 - SÃO PAULO - BRASIL

Instituto Nacional
CIÊNCIA
Para solicitações PESSOALMENTE
R. DOMINGOS LEME, 289
Vila Nova Conceição - CEP 04510 - SÃO PAULO

SOLICITO GRÁTIS O GUIA PROGRAMÁTICO DO CURSO MAGISTRAL EM ELETRÔNICA

*NOME:*_____

*ENDEREÇO:*_____

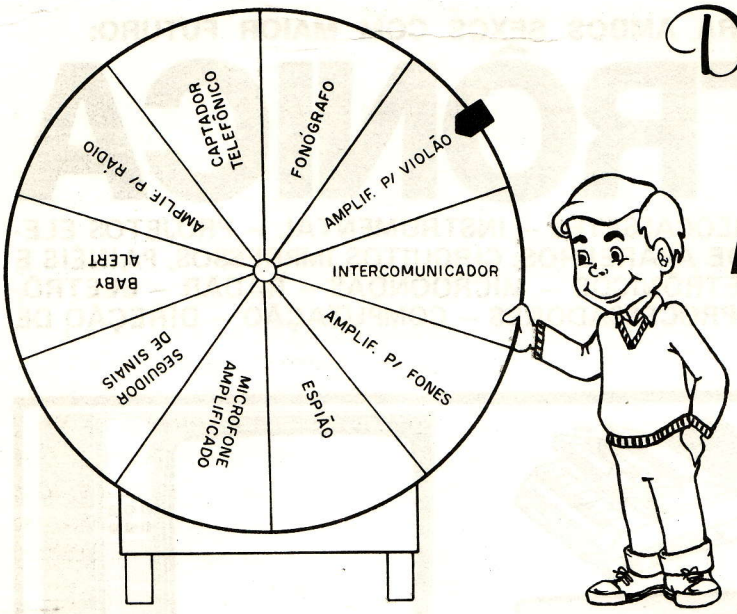
*CIDADE:*_____ *ESTADO:*____

*CEP:*_____

DECA-SOM

UM AMPLIFICADOR PARA 10 (OU MAIS) APLICAÇÕES

Aquilino R. Leal



Um circuito integrado, uma caixa acústica e mais um punhado de componentes (de fácil aquisição), são os ingredientes necessários para a construção deste pequeno (em tamanho) amplificador de elevado rendimento e potência!

INTRODUÇÃO

Os amplificadores são, sem sombra de dúvidas, circuitos que não só atraem a atenção do público em geral, como encontram inúmeras aplicações práticas, constituindo-se no elemento de maior importância no campo da eletrônica.

O amplificador proposto situa-se numa faixa de potência que possibilita a sua utilização em dezenas de aplicações diferentes, como se verá adiante com mais detalhes. Devido à qualidade do circuito, o amplificador poderá ser usado para fazer uma excelente vitrolinha mono ou estéreo, cujo volume e difelidade deixarão qualquer um perplexo!

A montagem é extremamente simples: basta ter mínima prática com o ferro de soldar e seguir à risca as instruções fornecidas no decorrer do texto!

O amplificador poderá ser alimentado com qualquer tensão entre 5 a 10V, sem que isso prejudique a sua qualidade, até pelo contrário: isso implica em fontes de alimentação do tipo mais simples (e de menor custo!). E por falar em fonte de alimentação, o circuito proposto também inclui a fonte de alimentação a partir da rede elétrica; contudo, nada impede alimentá-lo por pilhas, visto que seu consumo é da ordem de 6mA quando em repouso e menor que 200mA quando na máxima potência de saída — estes valores são o resultado das medições realizadas no protótipo.

CONSIDERAÇÕES PRELIMINARES

Os que se dizem "entendidos em som" (pobres coitados!), alegam que quanto maior for a potência de um amplificador, melhor é a qualidade do mesmo, e aí, por exemplo, "incrementam o carango" com o primeiro amplificador que "pintar", aliás, com o amplificador que, segundo os fabricantes, apresentar maior potência, gastando pequenas fortunas para no final das contas obter um som "porco"! Eles se esquecem (ou não sabem!) que, entre outras características, o que interessa num amplificador é, principalmente, a fidelidade e não a potência!

Um bom amplificador de áudio deve, em primeiro lugar, apresentar baixa distorção para todos os sinais da gama audível, a qual deve-se estender entre 100 Hz e 15 kHz como mínimo. O circuito proposto faz isso!

Isso significa que ao ser associado a uma caixa acústica de boa qualidade, ter-se-á uma reprodução da melhor qualidade.

Além das boas qualidades de reprodução,

deve-se também atentar para a sensibilidade de entrada do amplificador, pois ele poderá ser utilizado em uma infinidade de aplicações interessantes que não obrigatoriamente será o simples fato de reproduzir o som de um toca-discos ou de um gravador. Um exemplo disso é a aplicação como intercomunicador, onde se faz necessária elevada sensibilidade para poder captar o som daquele que fala mesmo situando-se a alguns metros do microfone.

Se o amplificador proposto apresenta essa característica de elevada sensibilidade?

E como! Quem duvidar basta realizar a montagem e comprovar o que foi dito!

APLICAÇÕES

Como já disse anteriormente, as possíveis aplicações para um amplificador, com tão boas características, são praticamente ilimitadas, por isso não se restringem às aqui apresentadas que, principalmente por falta de espaço (e imaginação), são em número bem reduzido.

Essas aplicações são:

- amplificador (mono ou estéreo) para toca-discos (eletrolas);
- amplificador para violão;
- intercomunicador ou porteiro eletrônico;
- amplificador para fones;
- espião eletrônico;
- microfone amplificado;
- seguidor de sinais;
- "baby alert";
- amplificador para radinhos a pilha;
- captador telefônico; etc.

Para facilitar a tarefa de expor a matéria, o amplificador será considerado como uma "caixa preta" com dois pares de terminais de entrada (alimentação e sinal a ser amplificado) e um par de terminais de saída (sinais devidamente amplificados). A figura 1 mostra a simbologia que será utilizada doravante.

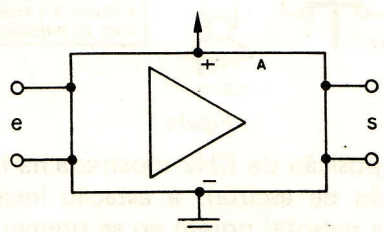


Figura 1

Amplificador (mono ou estéreo) para toca-discos

Com um amplificador pode-se montar um sistema de som em versão monofônica, com dois ter-se-á a versão estereofônica com controles de volume independentes entre si.

Na figura 2 tem-se o diagrama do sistema de som em versão estereofônica. A bateria B1 corresponde à fonte de alimentação de 9Vcc, já incluída em um dos amplificadores, sendo obtida a partir da energia da rede. Para obter uma boa qualidade de som, deve-se utilizar um par de caixas de boa qualidade, porém de dimensões moderadas e cujos alto-falantes (do tipo pesado, de preferência) apresentem uma resistência ôhmica entre 4 a 8 ohms.

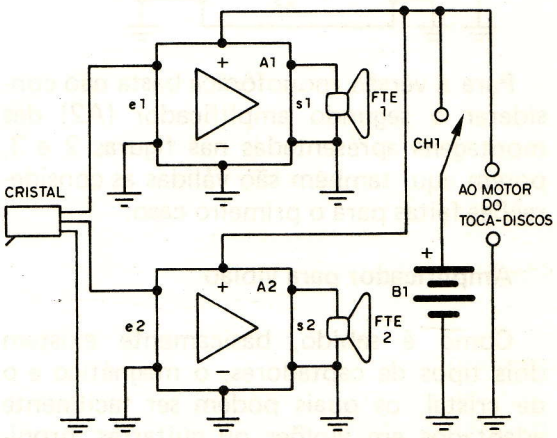


Figura 2

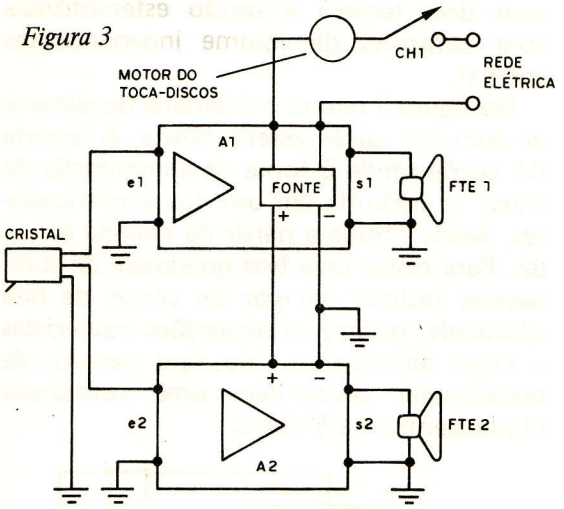
O interruptor CH1 destina-se a ligar o equipamento de som, tanto alimentando o par de amplificadores como o próprio motor (de 9Vcc) do toca-discos.

A única recomendação de montagem é observar que os fios de entrada da cápsula (de cristal) devem ser do tipo blindado para não haver a captação de zumbidos, e evitar comprimentos excessivos do cabo que vai às caixas acústicas, evitando dessa forma possíveis perdas – a utilização de fio paralelo, de preferência polarizado, de calibre 20 AWG ou maior como o 18 AWG, oferece bons resultados.

Nos casos em que o motor do toca-discos é alimentado através da própria tensão da rede elétrica, normalmente 110V, a disposição apresentada na figura 3 resolverá o problema – o interruptor CH1 tanto desliga a

alimentação dos amplificadores como a do próprio toca-discos. Há de se notar que, como no caso precedente, apenas se faz necessária a fonte de alimentação de um dos amplificadores.

Figura 3



Para a versão monofônica basta não considerar o segundo amplificador (A2) das montagens apresentadas nas figuras 2 e 3, porém aqui também são válidas as considerações feitas para o primeiro caso.

Amplificador para violão

Como é sabido, basicamente existem dois tipos de captadores, o magnético e o de cristal, os quais podem ser facilmente adaptados em violões ou guitarras, propiciando um bom sinal para os amplificadores.

O amplificador em pauta só pode ser associado a captadores de cristal, pois nestes, o sinal obtido tem intensidade suficiente para excitar, a todo volume, o amplificador — no caso de captadores magnéticos de média e baixa impedância será necessário o uso de um pré-amplificador.

Na figura 4 tem-se o diagrama completo do aparelho, o qual é praticamente o mesmo que o da aplicação precedente na versão monofônica.

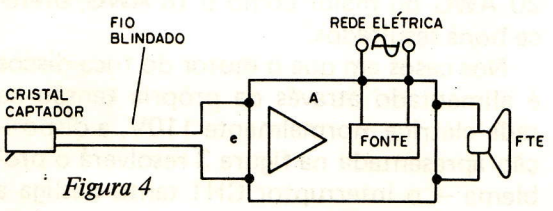


Figura 4

O fio de entrada que vai do jaque do captador em direção ao amplificador, deve ser do tipo blindado a fim de evitar a captação de desagradáveis zumbidos. O fio de ligação do alto-falante não é necessário ser blindado, mas, em compensação, não se deve ter comprimento superior a 5 metros, a menos que se use um fio de bitola propícia, tipo 18 AWG, por exemplo.

Intercomunicador ou porteiro eletrônico

Devido ao elevado ganho do amplificador proposto, o próprio alto-falante pode ser usado como microfone; assim, para ter-se o amplificador funcionando como intercomunicador, bastará utilizar um interruptor adicional de forma a poder ligar o alto-falante na entrada ou na saída do circuito, conforme se queira falar ou ouvir. Contudo, a impedância de entrada do amplificador é relativamente alta e porque a do alto-falante é drasticamente baixa, faz-se necessário um transformador para fazer o casamento (adaptação) de impedâncias entre a entrada do amplificador e o alto-falante. Na figura 5 mostra-se uma sugestão, evidenciando-se o interruptor "falar-ouvir" — interruptor CH2.

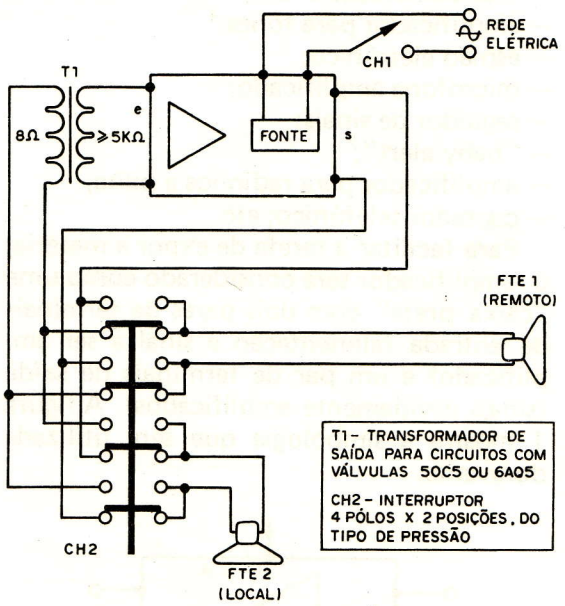


Figura 5

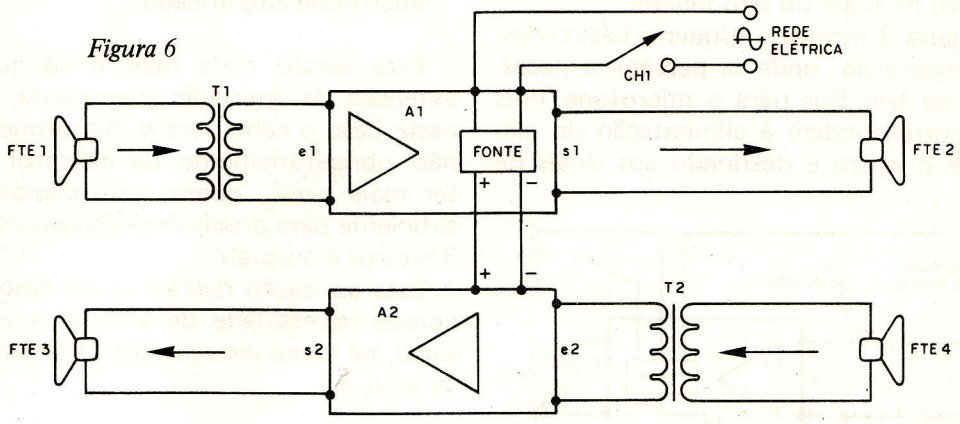
Na posição de CH2 mostrada na figura 5 (posição de escuta), a estação local pode ouvir a remota, porém ao se premer CH2 a remota estará habilitada a escutar a estação

local. Percebe-se que com essa disposição apenas uma estação, em dado momento, tem condições de transmitir enquanto a outra limita-se a ouvir, e vice-versa, caracterizando o denominado sistema "simples" de comunicação.

As recomendações para essa montagem são:

- o fio entre as estações deve ter comprimento inferior a 30 metros, devido às perdas que ocorrem na linha de interligação;
- a ligação do transformador ao amplificador deve ser feita com fios curtos e de preferência do tipo blindado, a fim de evitar realimentação ou a captação de zumbidos.

Figura 6



Desejando-se um sistema de comunicação do tipo "duplex", há necessidade de um par de amplificadores, dois pares de alto-falantes e um par de transformadores, dispensando-se o interruptor de contato, momentâneo CH2 — figura 5. O diagrama dessa modalidade de intercomunicação pode ser visto na figura 6; notar a necessidade de quatro fios interligando entre si as duas estações.

Amplificador para fones

Um amplificador para fones de alta fidelidade, apresenta inúmeras aplicações práticas: na oficina pode ser usado como etapa adicional para circuitos que não tenham muita potência de áudio, tais como receptores elementares, osciladores de áudio, na prova de transdutores como microfones, cápsulas fonográficas, etc.

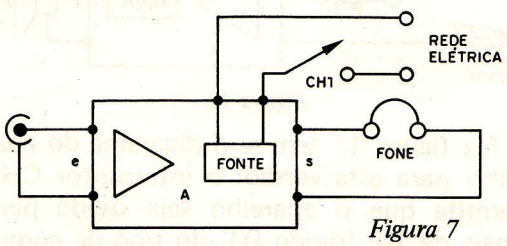


Figura 7

A figura 7 mostra a configuração básica dessa estrutura, sendo que o fone empregado deve ser de baixa impedância, da ordem de 8 ohms.

Espião eletrônico

Não é necessário ser um agente especial, como o 007 por exemplo, para possuir um espião eletrônico!

Esses circuitos são capazes de "ouvir" a conversa (ou outros sons) e transmiti-la a uma boa distância. É claro que a sensibilidade do aparelho deve ser tal que possibilite a captação sonora num raio de alguns metros em volta do seu sensor; por esse motivo deve-se dar preferência a um microfone de eletreto em vez do consagrado alto-falante cujo rendimento como captador de sons deixa a desejar para situações como esta; por outro lado, o tamanho físico do alto-falante é de primordial importância, pois é difícil camuflá-lo, enquanto um microfone de eletreto, além de maior campo de ação, apresenta dimensões reduzidas, o que possibilita escondê-lo em qualquer canto, como um vaso de plantas ornamentais, por exemplo.

Os únicos cuidados a serem tomados nesta aplicação são:

- os fios de ligação entre o microfone e o amplificador devem ficar bem escondidos;

– a distância máxima entre a estação de escuta clandestina e o microfone é da ordem de 30 metros, havendo necessidade de utilizar fio do tipo blindado para evitar possíveis realimentações, zumbidos ou mesmo a indução de ruídos indesejáveis.

Para uma melhor escuta pode-se utilizar um fone de ouvido de baixa impedância (8 ohms) no lugar do alto-falante.

A figura 8 mostra o esquema básico desta configuração, onde se percebe a necessidade de três fios para o microfone: dois deles correspondem à alimentação do eletreto e o outro é destinado aos sinais de áudio.

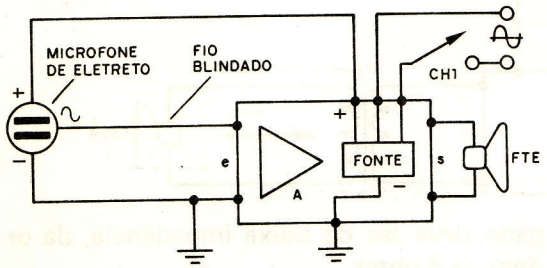


Figura 8

Os microfones de eletreto costumam apresentar-se com três terminais. O desenho da figura 9 identifica esses três terminais, vendo-se o eletreto pelo fundo.

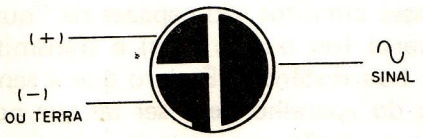


Figura 9

Encontram-se, ainda, microfones de eletreto de dois terminais (e menores que os de três), o que torna necessário, no caso, a incorporação de um resistor de carga para o mesmo. A figura 10 mostra como isso se faz, bem como a identificação do par de terminais do eletreto.

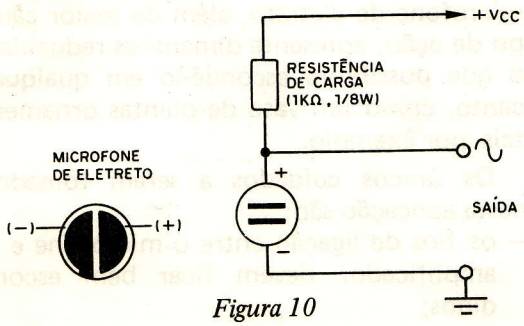


Figura 10

Obs.: No caso de utilizar-se um microfone de eletreto de dois terminais, há necessidade, como se viu, de incorporar a resistência de carga (1k) em série com a linha de alimentação "+", tal qual ilustra a figura 10, e, aí sim, poderá utilizar-se o esquema apresentado pela figura 8.

Microfone amplificado

Esta versão nada mais é do que uma extensão da aplicação precedente, só que neste caso o cabo para o microfone (agora não obrigatoriamente de eletreto) deverá ser mais curto, porém com comprimento suficiente para possíveis deslocamentos (2 a 3 metros é o usual).

Esta aplicação destina-se aos casos onde houver necessidade de ampliar a voz (ou sons), tal como em reuniões, palestras, salas de aula, etc.

Seguidor de sinais

Nesta aplicação o amplificador proposto transforma-se em um dos mais úteis instrumentos de prova de uma oficina de eletrônica: o seguidor de sinais.

Como sua própria designação sugere, o seguidor de sinais acompanha, ponto a ponto, o sinal de entrada de aparelhos defeituosos. A técnica consiste em ir analisando, etapa por etapa, o sinal até o ponto onde ocorra o seu desaparecimento ou ocorram distorções ou qualquer outra anormalidade; desta forma, se reduz a uma única etapa, de poucos componentes, a pesquisa do possível defeito.

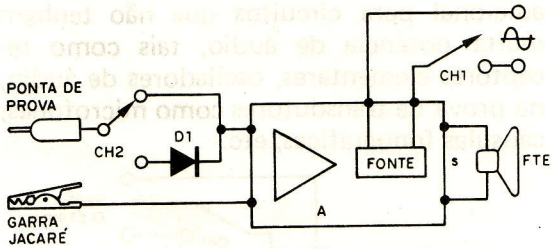


Figura 11

Na figura 11 tem-se o diagrama do aparelho para esta versão: o interruptor CH2 permite que o aparelho seja usado para sinais de RF (diodo D1, do tipo de comutação como o 1N914 por exemplo, inserido no circuito) como para sinais de áudio.

"Baby alert"

A versão proposta desempenha a função de uma "babá eletrônica" que alerta, aos responsáveis, do choro da criança (ou recém-nascido) ao acordar durante a noite ou nas situações onde o ruído ambiental é suficientemente elevado para passar desapercebido o "berreiro"!

O diagrama elétrico é o mesmo que o do "espião eletrônico" (figura 8), onde também são válidas todas as considerações anteriormente tecidas, inclusive no que se refere ao microfone de eletreto que poderá ser substituído por um microfone de cristal, evitando assim o terceiro fio, o da alimentação "+".

Amplificador para radinhos a pilha

A maioria dos rádios de dois a três transistores apresentam reduzido volume devido à sua simplicidade e, em alguns casos, há necessidade de volume maior que o fornecido por esse tipo de radinhos. A solução, então, consiste em interligar aos mesmos um amplificador toda vez que maior volume seja desejável.

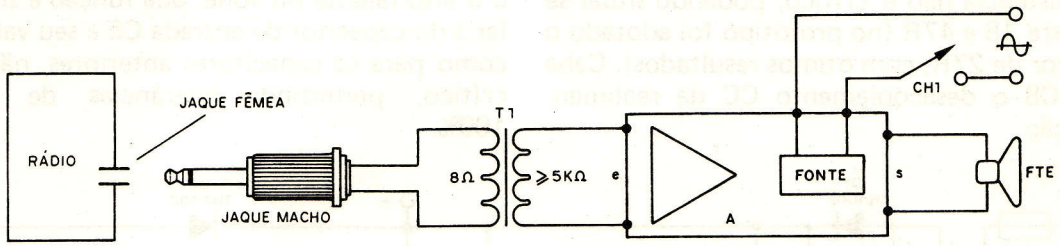


Figura 12

O esquema de interligação entre o rádio e o amplificador pode ser apreciado na figura 12. Observa-se a necessidade de um transformador casador de impedâncias (vide figura 5) e um jaque macho de forma que, ao ser inserido no jaque fêmea do rádio, ele desligue o alto-falante do mesmo e alimente o enrolamento do transformador acoplador — alguns rádios comerciais possuem uma saída para o "egoísta" (fone), ela poderá ser usada neste caso.

Captador telefônico

Nesta aplicação, os sinais da voz de quem está falando no telefone, na outra "ponta", são captados e amplificados, sendo ouvidos no alto-falante, a um nível muito bom, por todos aqueles que estiverem na proximidade, que também passarão a participar do "bate boca".

Para realizar essa captação são utilizadas as bobinas captadoras telefônicas ("chupetas") dotadas de uma ventosa para se rem fixadas ao monofone do aparelho telefônico.

A figura 13 mostra o esquema para esta aplicação.

Obs.: Mesmo com a sensibilidade do amplificador em pauta, pode ocorrer que o sinal captado pela bobina não seja suficiente para excitá-lo convenientemente; neste caso se faz necessário um pré-amplificador (figura 14), cuja alimentação é obtida a partir da própria fonte do amplificador propriamente dito.

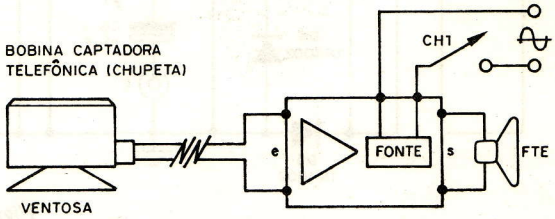


Figura 13

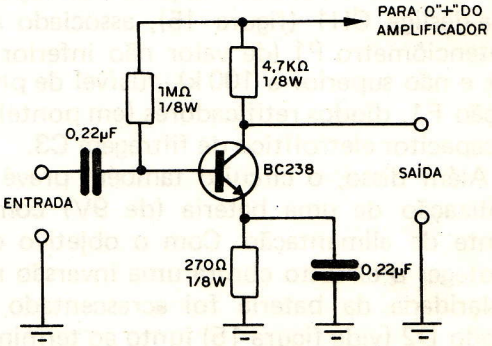


Figura 14

O CIRCUITO
DESCRIÇÃO DE FUNCIONAMENTO

O princípio de funcionamento deste circuito é simples, já que ele se fundamenta em um amplificador sob a forma integrada: o conhecido TBA820.

O sinal proveniente da fonte (microfone ou qualquer outro transdutor) é aplicado à entrada do amplificador através de C5 e P1 que dosa a amostra a ser injetada no integrado, controlando assim o volume.

O resistor R2 é quem determinada, a priori, o ganho do estágio — o valor dessa resistência não é crítico, podendo situar-se entre 18 e 47R (no protótipo foi adotado o valor de 27R, com ótimos resultados). Cabe a C8 o desacoplamento CC da realimentação.

C7 evita que o circuito oscile em alta frequência, o que geraria um ruído semelhante a um apito. Ainda que seja recomendado o valor de 1 μF, nada impede a utilização de valores menores de capacitância até uns 0,1 μF.

O capacitor C2 limita a resposta em frequência do circuito: quanto menor for o valor da capacitância tão mais facilmente serão reproduzidos os sinais de alta frequência, ou seja, tão mais agudo se tornará o som.

Quanto ao capacitor C4, ele permite o acoplamento entre a saída do amplificador e o alto-falante ou fone. Sua função é similar à do capacitor de entrada C5 e seu valor, como para os capacitores anteriores, não é crítico, permitindo tolerâncias de até 100%.

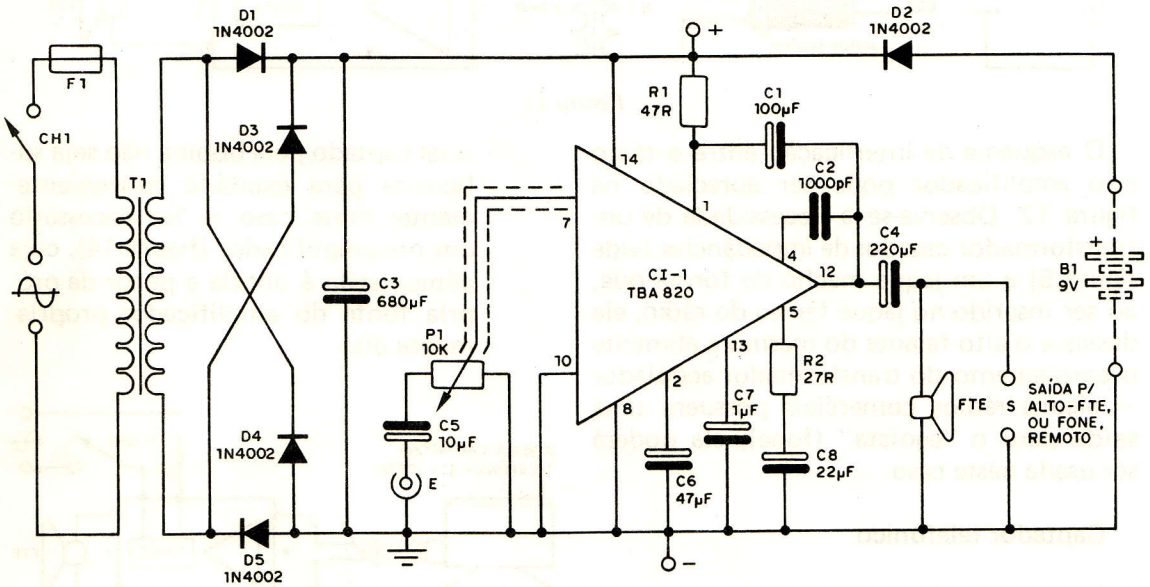


Figura 15

A fonte de alimentação, a partir da energia da rede, é constituída pelo interruptor liga-desliga CH1 (figura 15), associado ao potenciômetro P1 (de valor não inferior a 5 k e não superior a 100 k), fusível de proteção F1, diodos retificadores (em ponte) e o capacitor eletrolítico de filtragem C3.

Além disso, o circuito também prevê a utilização de uma bateria (de 9V) como fonte de alimentação. Com o objetivo de proteger o circuito contra uma inversão na polaridade da bateria foi acrescentado o diodo D2 (vide figura 15) junto ao terminal de alimentação do mesmo: se a polaridade for invertida o aparelho não funcionará, pois esse diodo ficará inversamente polarizado.

De acordo com a aplicação que for dada ao circuito, serão necessárias modificações no mesmo para compatibilizá-lo com a aplicação que se tem em mente.

A MONTAGEM

Na figura 16 tem-se, em tamanho natural, o desenho da placa de circuito impresso vista pelo lado do cobre. A figura 17 mostra a disposição ("lay-out") dos componentes sobre essa plaqueta.

O potenciômetro P1 bem como o jaque de entrada e, se for o caso, o de saída, são externos à plaqueta de circuito impresso — para o caso do potenciômetro há necessidade de utilizar fio blindado.

Ainda que o diagrama esquemático do circuito, figura 15, não tenha previsto uma indicação visual de alimentação, isso poderá ser incorporado, bastando para tal instalar a resistência R, assinalada no chapeado da figura 17, e um led que ficará externo à plaqueta — a figura 18 mostra esse circuito e identifica seus componentes.

PROVA E USO

Confira todas as ligações antes de ligar o aparelho, constatando a ausência de curtos entre lides de componentes e/ou soldas, principalmente no C.I.

Uma vez estando tudo justo e perfeito, liga-se a entrada do amplificador a um microfone, captador telefônico, fonocaptor ou qualquer outro sensor de som. À saída deverá ser ligado um alto-falante ou caixa acústica.

Após isso, liga-se o aparelho, situando-se o cursor do potenciômetro na posição média; ao levar-se, por exemplo, o microfone em direção ao alto-falante, poderá perceber-se forte apito (devido à realimentação) indicando que o aparelho está amplificando. Afastando o microfone do alto-falante poderá se falar no mesmo e, sem nenhuma surpresa, o som será fielmente reproduzido, podendo-se controlar o seu volume ao atuar no cursor do potenciômetro. Comportamento semelhante deve ocorrer ao se tentar reproduzir uma música oriunda de um rádio (de preferência em FM).

Verificado o funcionamento correto do aparelho, proceda à sua instalação na caixa que lhe foi destinada para a aplicação específica e estará encerrada a tarefa!

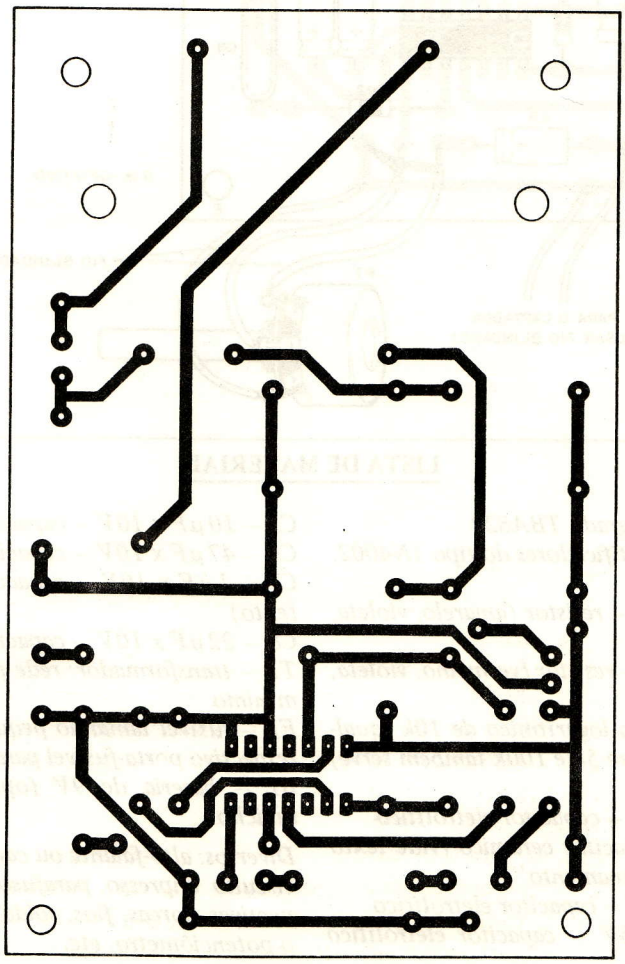


Figura 16

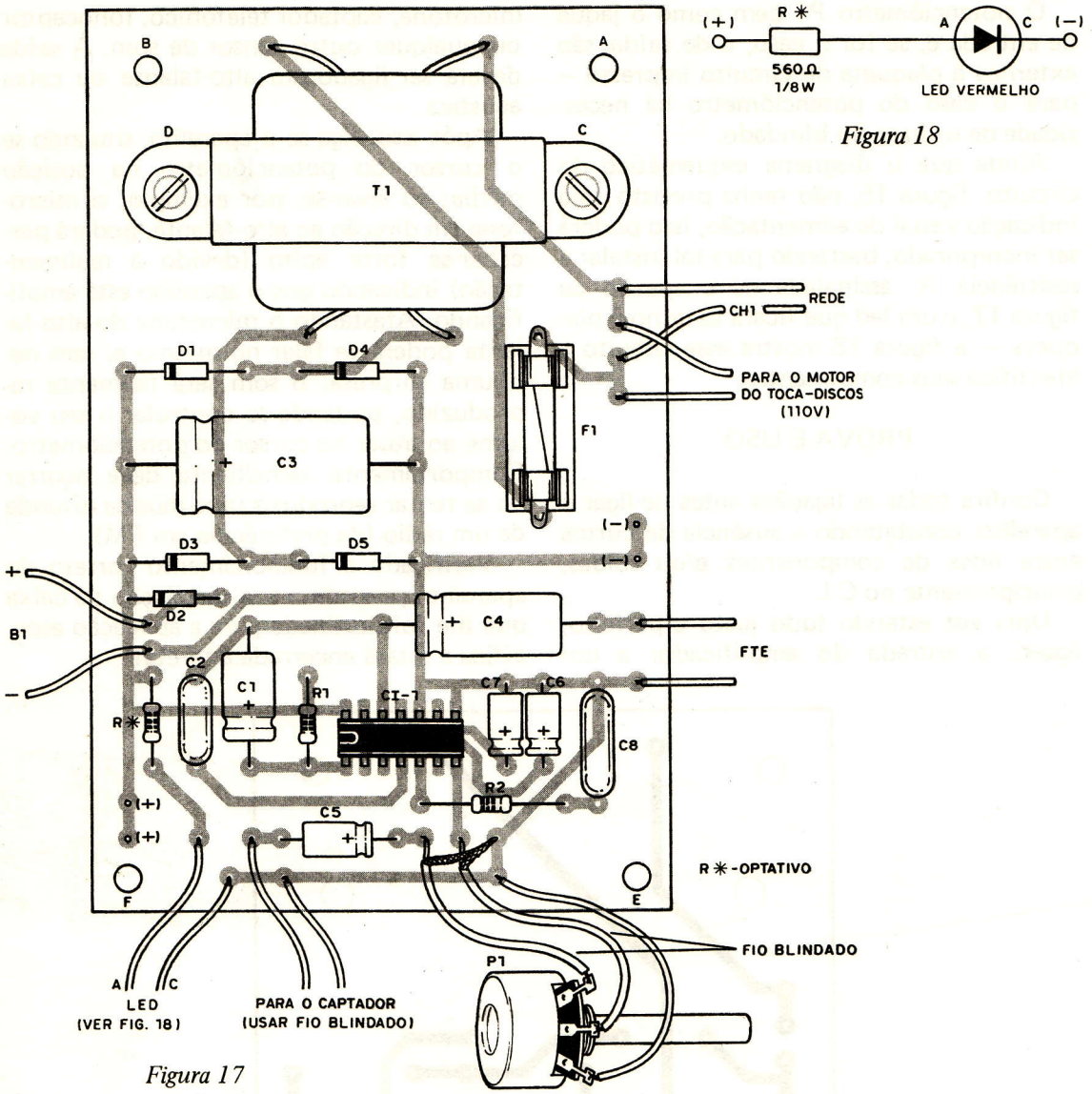


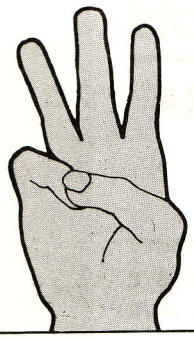
Figura 17

Figura 18

LISTA DE MATERIAL

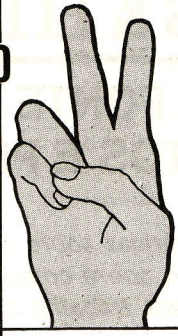
C.I.1 – circuito integrado TBA820
D1 a D5 – diodos retificadores do tipo 1N4002, 1N4003, etc.
R1 – 47R x 1/8W – resistor (amarelo, violeta, preto)
R2 – 27R x 1/8W – resistor (vermelho, violeta, preto)
P1 – potenciômetro logarítmico de 10k (qualquer outro valor entre 5k e 100k também serve) – com interruptor
C1 – 100 µF x 16V – capacitor eletrolítico
C2 – 100 pF – capacitor cerâmico (vide texto "descrição de funcionamento")
C3 – 680 µF x 16V – capacitor eletrolítico
C4 – 220 µF x 16V – capacitor eletrolítico (vide texto)
C5 – 10 µF x 10V – capacitor eletrolítico
C6 – 47 µF x 10V – capacitor eletrolítico
C7 – 1 µF x 10V – capacitor eletrolítico (vide texto)
C8 – 22 µF x 10V – capacitor eletrolítico
T1 – transformador: rede para 9V, 500 mA no mínimo
F1 – fusível tamanho pequeno para 200 mA e respectivo porta-fusível para circuito impresso
B1 – bateria de 9V (optativa) e respectivo rabicho

Diversos: alto-falante ou caixa acústica, placa de circuito impresso, parafusos para fixação e respectivas porcas, fios, solda, rabicho, knob para o potenciômetro, etc.



O Brasil tem cerca de 30.000.000 de Rádios.

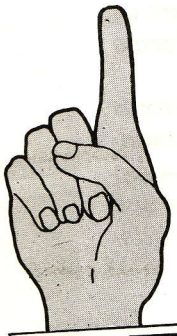
Isto, só de aparelhos domiciliares. Fora os que estão em bares, restaurantes, escritórios etc.



Pelo menos 20% estão quebrados. São seis milhões de Rádios que precisam de conserto.

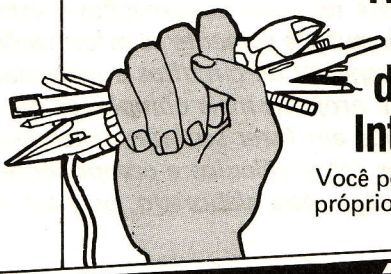
E este número aumenta todo mês, numa proporção alucinante.

Juanribe



Existe um jeito de você ganhar muito dinheiro com isto:

para o resto da sua vida.



É só fazer o curso de RADIOTÉCNICO por correspondência das Escolas Internacionais!

Você poderá, inclusive, consertar seus próprios aparelhos ou de seus amigos.

PROFISSÃO DE RADIOTÉCNICO
Essa tem futuro !

No Curso de Rádio, Áudio e Aplicações Especiais das Escolas Internacionais você recebe GRÁTIS todo material para montar tudo isto:



"Os cursos da Internacional, devido à sua alta eficiência, **seus excelentes textos e sua bem organizada sucursal do Brasil,** *transformaram-me numa extraordinária força profissional. Hoje ocupo uma ótima posição em meu trabalho, a de GERENTE do Departamento de Engenharia de Planejamento da Indústria Philips em Capuava. Graças às Escolas Internacionais, pude constituir uma família e dar-lhe condições de conforto e bem-estar.* **Minha vida realmente melhorou muito!"**

Daniel José de Carvalho
Philips - Capuava - SP.

Para aprender uma lucrativa profissão ou um passatempo maravilhoso, envie já este cupom para:
Cx. Postal 6997
CEP 01051
S.Paulo.

INFORMAÇÕES GRATUITAS SA148

Para receber maiores informações, SEM QUALQUER COMPROMISSO, envie este cupom preenchido para **ESCOLAS INTERNACIONAIS**- Caixa Postal 6997 - CEP 01051 - São Paulo.

Nome _____ End.: _____

Cidade _____ CEP _____ Est.: _____

Caso você não queira recortar a revista, envie uma carta ou telefone para E.I. **(011) 803-4499.**

ESCOLAS INTERNACIONAIS
R. Dep. Emílio Carlos, 1257
CEP 06000. SP

Circuitos & Informações

UMA EXCELENTE FONTE DE CONSULTA PARA PROJETOS E PESQUISAS

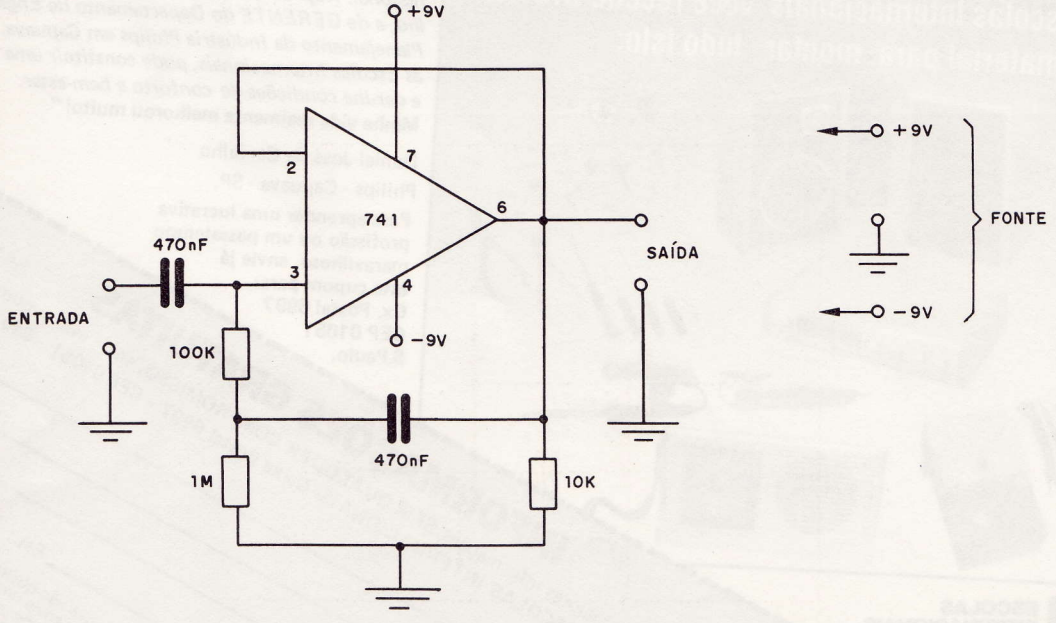
Circuitos básicos, idéias práticas sobre montagens ou o uso de determinados componentes, informações gerais sobre componentes, cálculos, tabelas, são sempre de grande importância para quem trabalha com eletrônica e, principalmente, para quem estuda.

Entretanto, os colecionadores da Revista Saber Eletrônica e de outras publicações, sabem que não se pode sempre encontrar nos projetos publicados as idéias ou as informações que serviriam de base para outros projetos diferentes. O ideal para os leitores, sabemos, seria ter estas informações e estes circuitos básicos de uma forma resumida, de fácil consulta, e somente as informações mais importantes.

Este "caderno especial de circuitos e informações" visa atender a estes leitores que, na realização de projetos mais complexos ou na busca de uma idéia para montagem, terão facilidade em fazer seu aproveitamento, tomando-os como base. Além disso, as informações sobre cálculos e componentes servem de sustentação para que se possa partir para algo mais elaborado, ou para se obter um comportamento diferente do original.

AMPLIFICADOR DE 500 MΩ

Este circuito, recomendado para instrumentação, apresenta uma impedância de entrada da ordem de 500M. Seu ganho é unitário e a impedância de saída é baixa, da ordem de 50 ohms. A fonte deve ser simétrica.

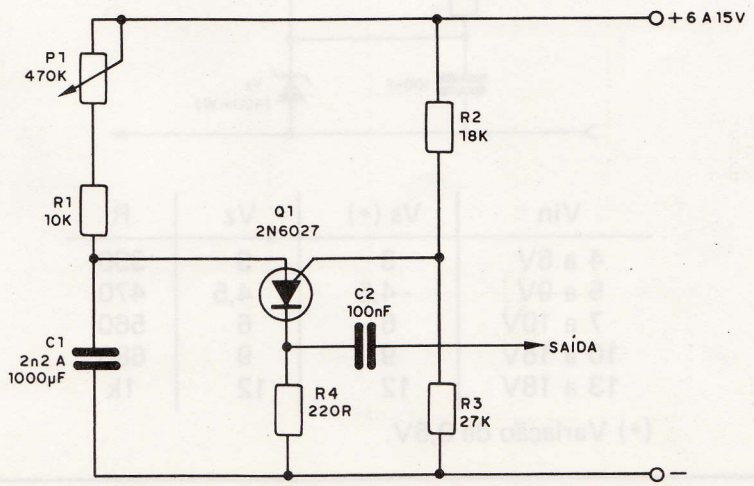


CORRENTES EM ALTO-FALANTES (AMPÈRES)

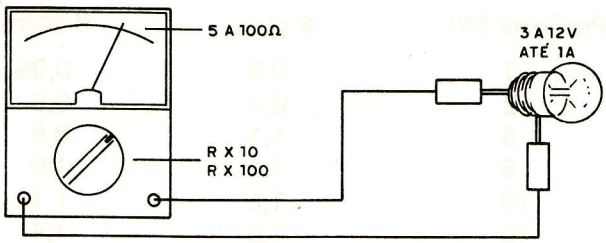
Potência (W)	4 ohms	8 ohms
1	0,5	0,35
2	0,7	0,5
5	1,1	0,8
8	1,4	1,0
10	1,6	1,1
15	1,9	1,4
20	2,2	1,6
25	2,5	1,8
30	2,8	2,0
40	3,2	2,2
60	3,8	2,8
80	4,5	3,2
100	5,0	3,6

OSCILADOR PUT

Este oscilador de relaxação usa um transistor programável unijunção e pode operar numa faixa de frequências que vai desde fração de hertz até 20 kHz aproximadamente. A frequência é determinada por C1 e ajustada em P1. A alimentação situa-se na faixa dos 6 aos 15V com pouca influência sobre a frequência.



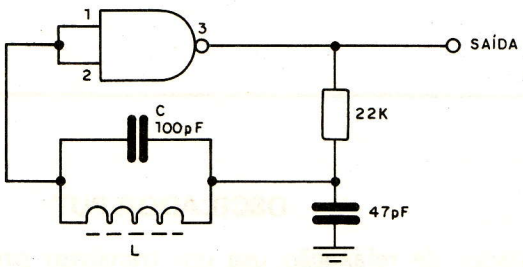
PROVA DE LÂMPADAS



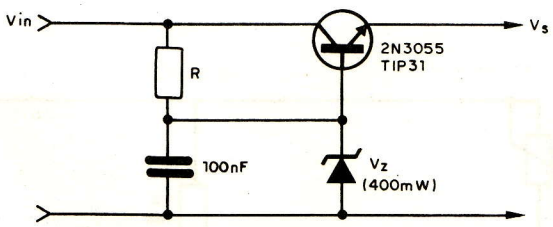
OSCILADOR LC C-MOS

Frequências de até 10 MHz podem ser obtidas neste circuito. O integrado é o CD4001 e a tensão de alimentação pode ficar na faixa dos 5 aos 18V.

$$f \cong \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$$



REGULADOR DE TENSÃO (ATÉ 1A)

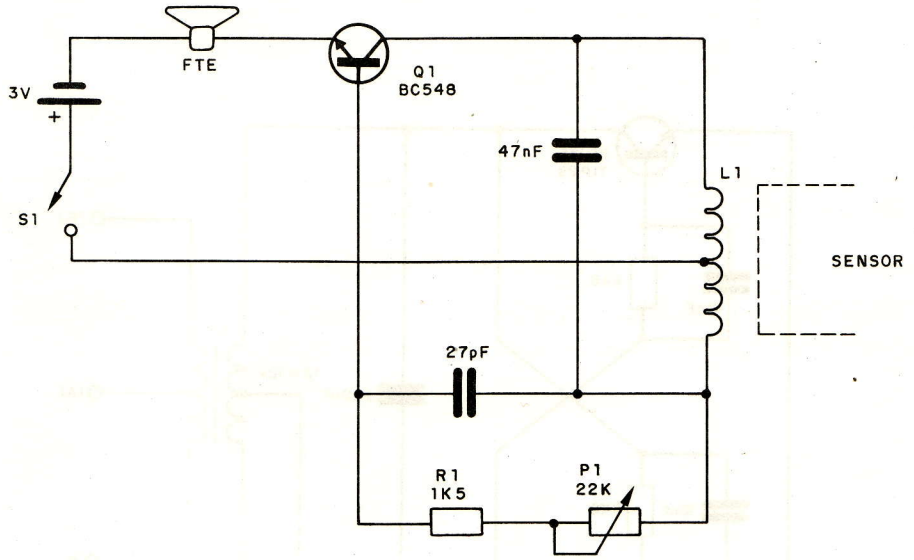


Vin	Vs (*)	Vz	R
4 a 6V	3	3	330
5 a 9V	4,5	4,5	470
7 a 10V	6	6	560
10 a 15V	9	9	680
13 a 18V	12	12	1k

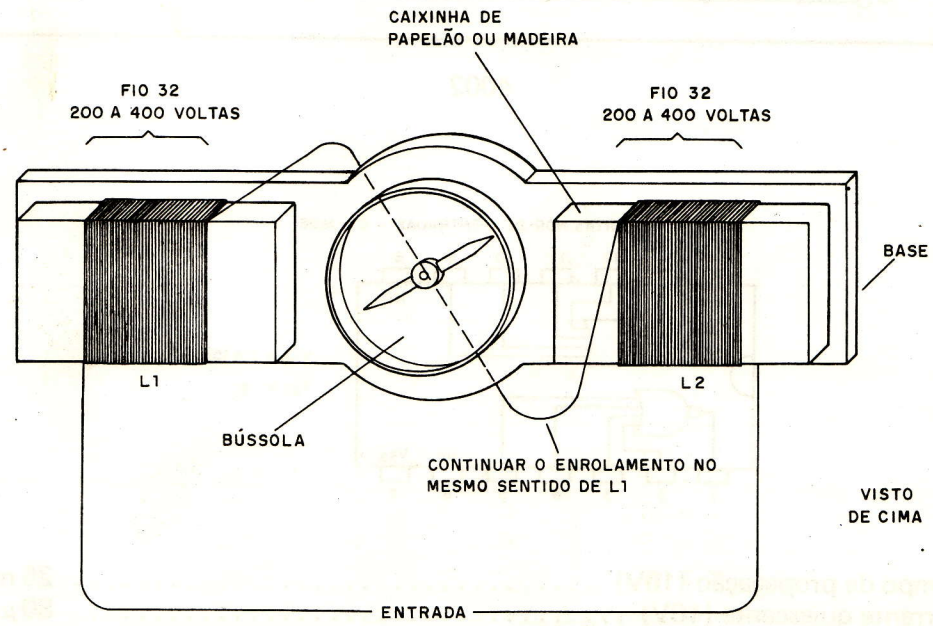
(*) Variação de 0,6V.

DETECTOR DE METAIS

L1 é enrolada num núcleo em C de fly-back, sendo formada por 300 + 300 espiras de fio esmaltado 32 AWG. O ajuste do ponto de sensibilidade máxima é feito em P1. A aproximação de objetos de metal de L1 muda a tonalidade do som emitido pelo alto-falante.

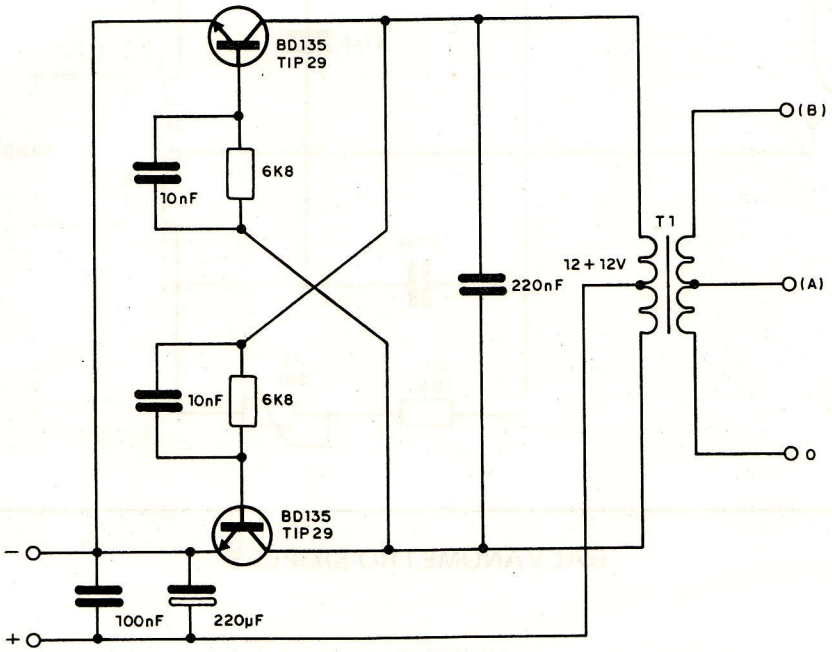


GALVANÔMETRO SIMPLES



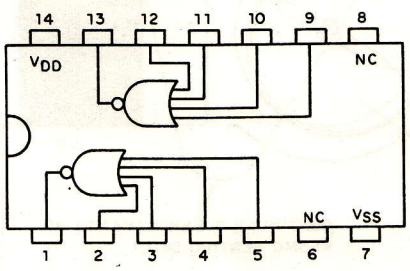
INVERSOR

Este inversor permite obter altas tensões alternantes a partir de uma bateria de 12V. Esta tensão não será propriamente de 110V ou 220V, conforme o transformador usado, mas até mesmo maior. O transformador é de 110/220V com secundário de 12 + 12V e corrente entre 500 mA e 1A. Os transistores deverão ser montados em dissipadores de calor. Os capacitores são cerâmicos ou de poliéster metalizado. O circuito também funcionará com 6V, caso em que o transformador deve ser trocado.



4002

2 PORTAS NOR DE 4 ENTRADAS – C – MOS



V_{DD} = 5 A 15V
V_{SS} = ⏚

Tempo de propagação (10V) ..... 25 ns
Corrente quiescente (10V) ..... 80 µA

Circuitos e Manuais que não podem faltar em sua bancada!

COLEÇÃO DE ESQUEMAS — esquemas completos dos aparelhos comerciais, para ajudar o técnico na sua reparação e ajuste.

CÓDIGO/TÍTULO	PREÇO
001 — Esquemas de amplificadores vol. 1	3.600
002 — Esquemas de amplificadores vol. 2	3.600
003 — Esquemas de gravadores cassete vol. 1	3.600
004 — Esquemas de gravadores cassete vol. 2	3.600
005 — Esquemas de gravadores cassete vol. 3	3.600
006 — Esquemas auto-rádios vol. 2	3.600
007 — Esquemas auto-rádios vol. 3	3.600
008 — Esquemas rádios — port. trans. vol. 4	3.600
009 — Esquemas rádios — port. trans. vol. 5	3.600
010 — Esquemas rádios — port. trans. vol. 6	3.600
011 — Esquemas seletores de canais	3.600
012 — Esquemas televisores P & B vol. 1	3.600
013 — Esquemas televisores P & B vol. 2	3.600
014 — Esquemas televisores P & B vol. 3	3.600
015 — Esquemas televisores P & B vol. 4	3.600
016 — Esquemas televisores P & B vol. 5	3.600
017 — Esquemas televisores P & B vol. 6	3.600
018 — Esquemas televisores P & B vol. 7	3.600
019 — Esquemas televisores P & B vol. 8	3.600
020 — Esquemas televisores P & B vol. 9	3.600
021 — Esquemas televisores P & B vol. 10	3.600
022 — Esquemas televisores P & B vol. 11	3.600
023 — Esquemas televisores P & B vol. 12	3.600
024 — Esquemas televisores P & B vol. 13	3.600
025 — Esquemas televisores P & B vol. 14	3.600
026 — Esquemas televisores P & B vol. 15	3.600
027 — Esquemas televisores P & B vol. 16	3.600
028 — Esquemas televisores P & B vol. 17	3.600
029 — Colorado P & B — esquemas elétricos	5.000
030 — Telefunken P & B — esquemas elétricos	5.000
031 — General Eletric P & B — esquemas elétricos	3.600
032 — A Voz de Ouro — ABC — áudio e vídeo	3.600
033 — Semp, TV, rádios e radiofonos	3.600
034 — Sylvania, Empire — serviços técnicos	3.600
044 — Admiral, Colorado, Sylvania — TVC	4.400
047 — Admiral, Colorado, Denison, National, Semp, Philco, Sharp	4.400
050 — Toca fitas — esquemas vol. 1	3.600
051 — Toca fitas — esquemas vol. 2	3.600
052 — Toca fitas — esquemas vol. 3	3.600
053 — Transceptores — circuitos vol. 1	3.600
054 — Bosch — auto rádios, toca fitas, FM	3.600
055 — CCE — esquemas elétricos	5.000
064 — Philco televisores P & B	6.100
066 — Motorádio — esquemas elétricos	6.500
067 — Faixa do cidadão — PX — 11 metros	4.800
070 — Nissei — esquemas elétricos	5.000
072 — Semp Toshiba — áudio e vídeo	5.000
073 — Evadin — diagramas esquemáticos	5.000
074 — Gradiente — esquemas elétricos	5.000
075 — Delta — esquemas elétricos vol. 1	4.800
076 — Delta — esquemas elétricos vol. 2	4.800
077 — Sanyo — esquemas de TVC	14.400
081 — Philco TVC	8.200
083 — CCE — esquemas elétricos vol. 2	7.200
084 — CCE — esquemas elétricos vol. 3	7.200
085 — Philco — rádios, auto-rádios	5.300
086 — National — rádios, rádios gravadores	4.800
088 — National — gravadores cassetes	4.800
089 — National — estéreos	4.800
091 — CCE — esquemas elétricos vol. 4	7.200
103 — Sharp, Colorado, Mitsubishi, Philco, Sanyo, Philips, Semp Toshiba, Telefunken	9.700
104 — Grundig — esquemas elétricos	5.900
110 — Sharp, Sanyo, Sony, Nissei, Semp Toshiba, National, Greynolds, apar. som	5.900
111 — Philips — TVC e TV P & B	16.800
112 — CCE — esquemas elétricos vol. 5	7.200
114 — Telefunken TVC e aparelhos de som	10.900
117 — Motorádio — esquemas elétricos	6.500
118 — Philips — aparelhos de som vol. 2	7.700
123 — Philips — aparelhos de som vol. 3	6.100
125 — Polivox — diagramas esquemáticos	8.000
126 — Sonata — diagramas esquemáticos	6.500
129 — Toca fitas — esquemas elétricos vol. 4	5.900
130 — Quasar — diagramas esquemáticos vol. 1	9.200
131 — Philco — rádios e auto rádios vol. 2	5.300
132 — CCE — esquemas elétricos vol. 6	7.200
133 — CCE — esquemas elétricos vol. 7	7.200
134 — Bosch — esquemas elétricos	5.300
135 — Sharp — áudio e vídeo	10.600
141 — Delta — esquemas elétricos vol. 3	4.800
142 — Semp Toshiba — diagramas esquemáticos	10.900
143 — CCE — esquemas elétricos vol. 8	7.200
151 — Quasar — diagramas esquemáticos vol. 2	9.200
155 — CCE — esquemas elétricos vol. 9	7.200
161 — National TVC — diagramas esquemáticos	12.000

MANUAL DE SERVIÇO ESPECÍFICO DO FABRICANTE — todas as informações para reparação e manutenção dos aparelhos.

036 — Semp Max color 20" — TV em cores	3.600
037 — Semp Max color 14" e 17" — TV em cores	3.600
038 — General Eletric TVC mod. LC 4021	3.600
039 — General Eletric TVC mod. MST 048	3.600
040 — Sylvania TVC — manual de serviço	3.600
041 — Telefunken Pal color — 661/561	4.400
042 — Telefunken TVC 361/471/472	4.400
043 — Denison — DN 20 TVC	3.600
045 — Admiral K — 10 TVC	3.600
046 — Philips KL — 1 TVC	3.600
048 — National TVC — TV 201/203	5.300
049 — National TVC — TC 204	5.300
065 — National — treinamento técnico TC 204	4.800
068 — Telefunken televisores P & B	4.300
069 — National TVC — TC 182M	5.300
079 — National TVC — TC 206	5.300
080 — National TVC — TC 182N/205N/206B	5.300
092 — Sanyo CTP 3701 — manual de serviço	6.500
093 — Sanyo CTP 3702/3703 — manual de serviço	6.500
094 — Sanyo CTP 3712 — manual de serviço	6.500
095 — Sanyo CTP 4801 — manual de serviço	6.500
096 — Sanyo CTP 6305 — manual de serviço	6.500
097 — Sanyo CTP 6305N — manual de serviço	6.500
098 — Sanyo CTP 6701 — manual de serviço	6.500
099 — Sanyo CTP 6703 — manual de serviço	6.500
100 — Sanyo CTP 6704/05/06 — manual de serviço	6.500
101 — Sanyo CTP 6708 — manual de serviço	6.500
102 — Sanyo CTP 6710 — manual de serviço	6.500
105 — National — mod. TC 141M	5.300
107 — National — mod. TC 207/208/261	5.300
115 — Sanyo — aparelhos de som vol. 1	6.100
116 — Sanyo — aparelhos de som vol. 2	6.100
137 — National TVC — TC 142M	5.300
138 — National TVC — TC 209	5.300
139 — National TVC — TC 210	5.300
140 — National TVC — TC 211N	5.300

EQUIVALÊNCIAS DE TRANSISTORES, DIODOS, CI, ETC, — tipos mais comuns e pouco comuns com equivalências para substituição imediata.

056 — Equivalências de válvulas	4.200
057 — Equivalências transistores — alfabética	8.200
058 — Equivalências transistores — numérica	8.200
059 — Equivalências transistores alfabética/numérica	4.800
063 — Equivalências transistores, diodos, CI — Philco	1.900
078 — Guia mundial de substituição transistores	8.900
090 — Equivalências de transistores	6.100
124 — Equivalências transistores japoneses	16.000
152 — Circuitos integrados lineares substit.	7.000

CURSO TÉCNICO — são cursos rápidos com os fundamentos da matéria abordada visando sua aplicação prática e imediata.

071 — Curso básico de televisores P & B	4.800
120 — Tecnologia digital — guia técnico	5.300
145 — Tecnologia digital — álgebra booleana e sistemas numéricos vol. 2	5.300
146 — Tecnologia digital — circuitos digitais básicos vol. 3	8.900
157 — Guia de consertos de rádios portáteis e gravadores transistorizados	4.800
164 — Curso de vídeo-cassete	14.400
165 — Curso de eletrônica básica	12.000
166 — Curso de TV P & B e TVC	12.000

CARACTERÍSTICAS DE TRANSISTORES, DIODOS, CI, ETC. — informações sobre as características de componentes para a realização de projetos.

060 — Manual de transistores vol. 2	4.800
061 — Manual de transistores, tiristores, CI	4.800
087 — Manual mundial de transistores	8.900
150 — Ibrape vol. 3 — transistores de potência	9.200
171 — Manual de válvulas — alfabética	16.800

PROJETOS ELETRÔNICOS PARA MONTAGENS DE APARELHOS — diagramas e todas as informações para a montagem de aparelhos.

156 — Amplificadores grandes projetos — 20W, 30W, 40W, 70W, 130W, 200W	5.900

GUIA TÉCNICO ESPECÍFICO DO FABRICANTE E DO MODELO — manual de informações específico do próprio fabricante do aparelho, para o técnico reparador.

106 — National — modelo TC 141M guia técnico	5.300
144 — National — modelo TC 210 guia técnico	5.300
170 — National — modelo TC 214 guia técnico	5.300

Pedidos pelo Reembolso Postal à SABER Publicidade e Promoções Ltda.
Preencha a "Solicitação de Compra" da página 79.
OBS.: Não estão incluídas nos preços as despesas postais.

FONTE ESCALONADA 0-12V x 1A

Adalberto M. Suzano

Fontes de alimentação na faixa de 0 a 12V não podem faltar na bancada de trabalhos eletrônicos. A fonte proposta pode ser montada com facilidade, pois não tem componentes críticos e apresenta a vantagem de ter saídas escalonadas de tensão, selecionadas por chaves, sem a necessidade do caro voltímetro ligado à saída.

Na reparação de aparelhos transistorizados, tais como rádios, gravadores cassette, pequenos amplificadores, e na prova de montagens, a fonte de alimentação é elemento indispensável.

A fonte descrita possui regulagem com diodo zener e sua saída é protegida por um fusível.

A escolha de tensão é feita por uma chave através de um divisor formado por resistores, que permite, com precisão dentro do tolerável, obter a saída desejada.

São feitos escalonamentos em 1,5 - 3 - 4,5 - 6 - 9 e 12V, que são as tensões mais usadas em trabalhos práticos, eliminando-se assim a necessidade de utilização do instrumento de monitoração na saída, que é mais caro que o restante do material.

O CIRCUITO

O circuito não apresenta grandes inovações, a não ser de ordem econômica para facilitar o acesso do montador, como por exemplo o escalonamento da tensão por chave.

Após a redução por um transformador de 16V, a tensão é retificada e filtrada, entrando na etapa de regulagem que leva um transistor TIP31, o qual, por motivos óbvios, deve ser montado em um bom radiador de calor.

Um capacitor de base evita que a transição de posições da chave provoque picos na saída, e uma filtragem adicional de 220 μF desacopla a fonte do aparelho alimentado.

Na entrada temos tanto o interruptor geral como a chave comutadora de tensões, que permite a ultilização da fonte tanto na rede de 110V como de 220V.

MONTAGEM

Na figura 1 damos o circuito completo da fonte.

A placa de circuito impresso é mostrada na figura 2.

Na montagem dos componentes da placa observe a polaridade dos diodos, do zener, dos capacitores eletrolíticos e a posição do transistor.

Externamente, observe a ligação do led e também as ligações na chave comutadora.

Outro ponto importante, que deve ser observado, é a ligação da chave comutadora de tensão no enrolamento primário do transformador.

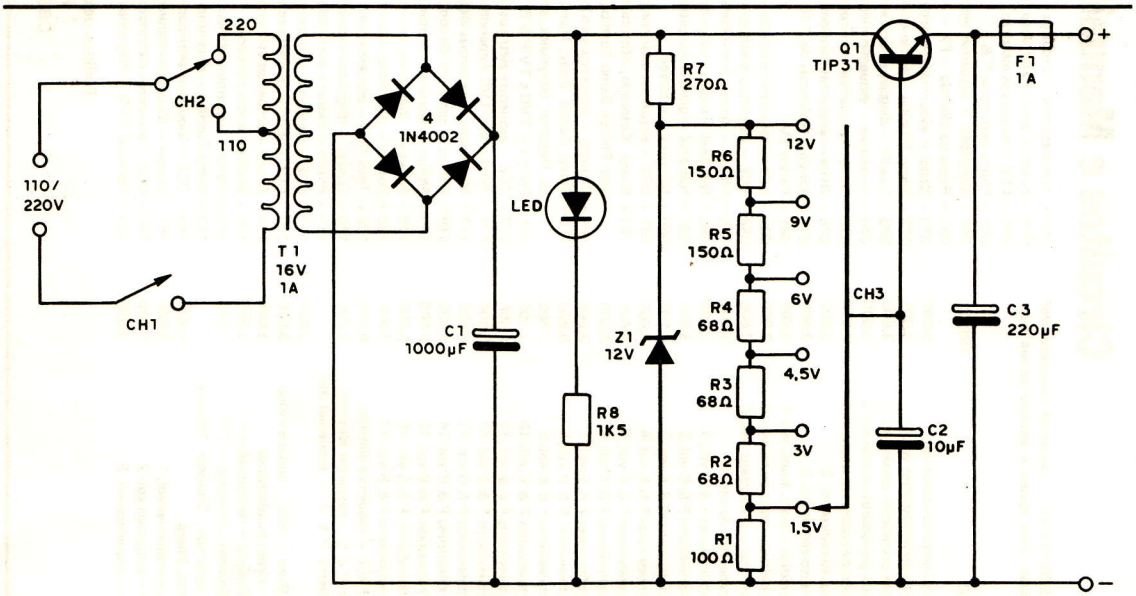


Figura 1

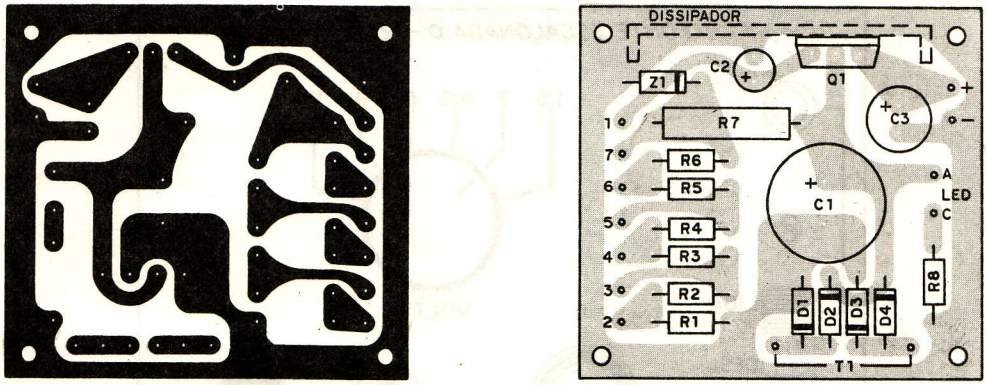


Figura 2

Todas as ligações externas são mostradas na figura 3.

Na figura 4 damos uma sugestão de painel para a caixa que alojará a fonte. Neste painel são fixados o led, CH1, CH3, F1 e os dois bornes de saída. A chave CH2 e o furo de saída para o cabo de alimentação podem ficar na parte traseira da caixa.

Para as saídas, são usados bornes de cores diferentes, identificando a polaridade.

A colocação do knob na chave comutadora deve ser feita de tal modo que as posições coincidam com a marcação da escala no painel da caixa.

PROVA E USO

Para provar a fonte, coloque um fusível de 1A no suporte e ligue-a na tomada.

Não acione ainda CH1. CH2 deve estar na posição correspondente à tensão da rede de sua localidade.

Ligue na saída da fonte uma lâmpada de 12V x 250 mA ou, se tiver, um multímetro na escala de tensão. CH3 deve estar na posição de 1,5V.

Ligando CH1 e passando CH3 para posições de tensões maiores, a lâmpada deve ir aumentando

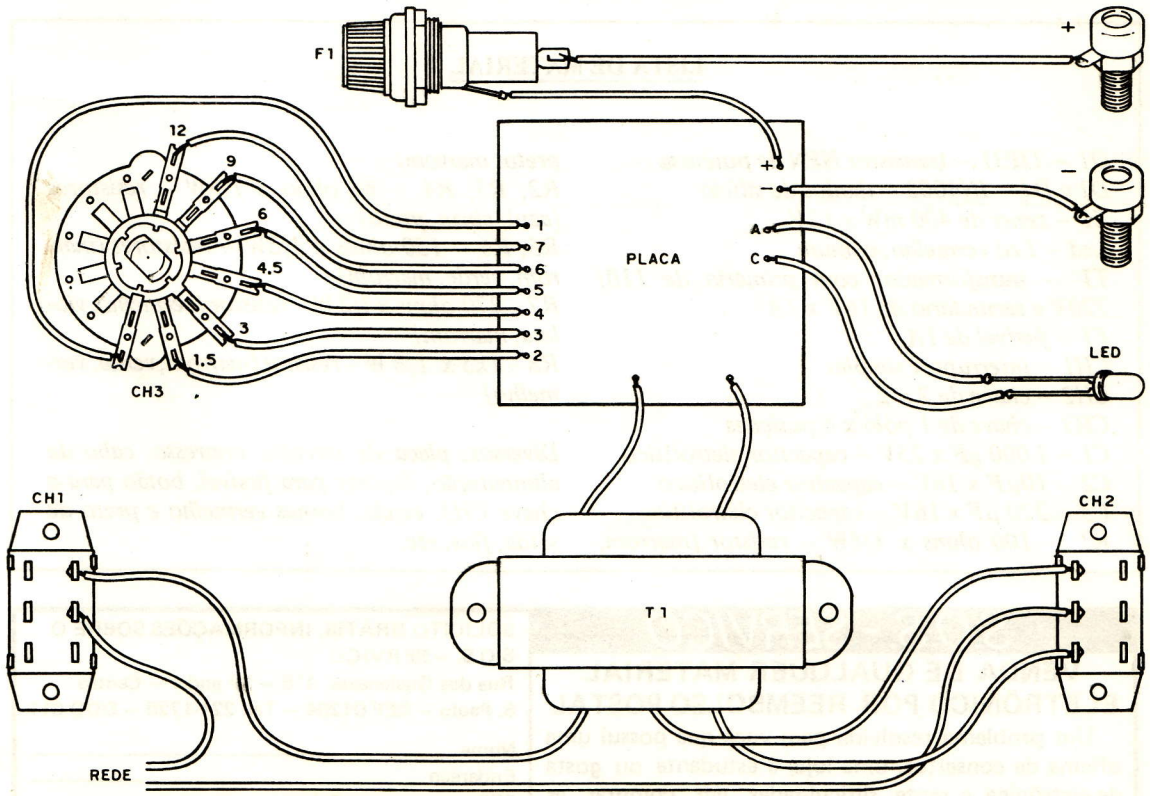


Figura 3

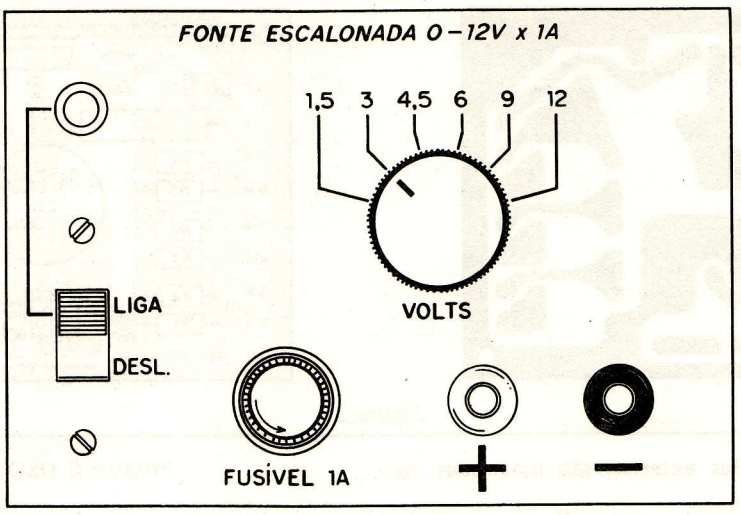


Figura 4

seu brilho ou o multímetro indicando a tensão de saída. Observamos que a tensão indicada pelo multímetro pode ser ligeiramente maior que o esperado, mas isso é normal.

Para usar, respeite os limites de corrente, não ligando aparelhos que consumam mais de 1A, pois senão o fusível de proteção queimará.

Não passe, com o aparelho ligado, CH3 de uma posição a outra. Desligue o aparelho ou a fonte antes de fazer a mudança de tensão.

LISTA DE MATERIAL

Q1 – TIP31 – transistor NPN de potência
D1 a D4 – IN4002 – diodos de silício
Z1 – zener de 400 mW x 12V
Led – Led vermelho, comum
T1 – transformador com primário de 110/220V e secundário de 16V x 1A
F1 – fusível de 1A
CH1 – interruptor simples
CH2 – chave de 2 x 2
CH3 – chave de 1 pólo x 6 posições
C1 – 1 000 µF x 25V – capacitor eletrolítico
C2 – 10µF x 16V – capacitor eletrolítico
C3 – 220 µF x 16V – capacitor eletrolítico
R1 – 100 ohms x 1/8W – resistor (marrom, preto, marrom)
R2, R3, R4 – 68 ohms x 1/8W – resistores (azul, cinza, preto)
R5, R6 – 150 ohms x 1/8W – resistores (marrom, verde, marrom)
R7 – 270 ohms x 1/2 W – resistor (vermelho, violeta, marrom)
R8 – 1k5 x 1/8 W – resistor (marrom, verde, vermelho)

Diversos: placa de circuito impresso, cabo de alimentação, suporte para fusível, botão para a chave CH3, escala, bornes vermelho e preto de saída, fios, etc.

S.O.S. – SERVIÇO

VENDA DE QUALQUER MATERIAL ELETRÔNICO POR REEMBOLSO POSTAL

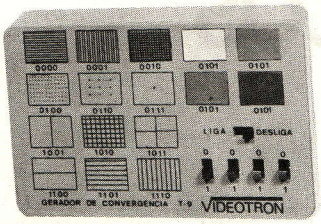
Um problema resolvido para você que possui uma oficina de consertos, uma loja, é estudante ou gosta de eletrônica e sente dificuldades em comprar as peças para montagens ou consertos.

SOLICITO GRÁTIS, INFORMAÇÕES SOBRE O S.O.S. – SERVIÇO
Rua dos Guaianazes, 416 – 1º andar – Centro
S. Paulo – CEP 01204 – Tel. 221-1728 – DDD 011

Nome _____
Endereço _____
CEP _____ Bairro _____
Cidade _____ Estado _____

REEMBOLSO POSTAL SABER

GERADOR DE CONVERGÊNCIA T-9 VIDEOTRON



Possibilita os seguintes ajustes em televisores em cores e preto e branco: convergência estática, convergência dinâmica, linearidades horizontal e vertical, centralização do quadro, ajuste de branco e ajuste de pureza.
Indispensável para o técnico de TV.

Cr$ 273.000

GERADOR DE ÁUDIO GA-7



- Frequência de trabalho: 20 Hz a 100.000 Hz.
- Escalas: 20 Hz - 200 Hz; 200 Hz - 2.000 Hz; 2.000 Hz - 20.000 Hz; 20.000 Hz - 100.000 Hz.
- Formas de onda: senoidal, triangular, quadrada.
- Impedância de saída: 1.000 ohms.
- Amplitude máxima de saída: 1,5 Vpp.

Cr$ 270.000

IGNIÇÃO ELETRÔNICA (ASSISTIDA)

Economia de combustível, maior rendimento para o motor, maior torque nas altas rotações, são algumas das vantagens obtidas com a instalação desta ignição eletrônica.
Kit Cr$ 48.000
Montado Cr$ 55.000

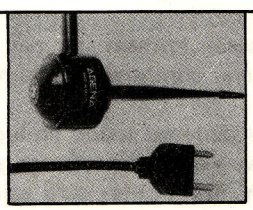
MÓDULO DE POTÊNCIA DE ÁUDIO – 90W

Um módulo com potência à sua escolha, entre 50W (RMS) e 90W (RMS) por unidade, resultando em sistemas estereofônicos de 100W a 180W de excelente qualidade de som. Pode ser usado independentemente ou como reforçador. Não acompanha fonte.
Kit Cr$ 54.000



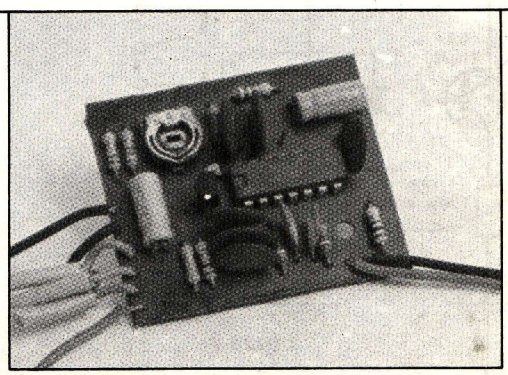
FONE DE OUVIDO AGENA MOD. AFE-CV – ESTÉREO

Impedância: 8 ohms por canal.
Resposta de frequência: 30 a 18 000 Hz.
Potência: 0,3W por canal.
Cabo: 2 metros (espiral).
Controle de volume rotativo, independente para cada canal.
Cr$ 40.400



DESMAGNETIZADOR AGENA

Se você percebe que o som de seu gravador cassete, toca-fitas do carro, tape-deck ou gravador profissional, está "abafado", é certo que as cabeças de gravação ou reprodução, após horas contínuas de uso, ficaram magnetizadas (imantadas).
O DESMAGNETIZADOR AGENA elimina este magnetismo e consequentemente toda a perda de qualidade nas gravações e reproduções.
Voltagem: 110/220V. Resistência: 2 000 ohms.
Cr$ 39.200



DECODIFICADOR ESTÉREO

Para você transformar, facilmente, seu rádio FM em um excelente SINTONIZADOR ESTÉREO.
Kit Cr$ 22.440

Pedidos pelo Reembolso Postal à SABER Publicidade e Promoções Ltda.
Preencha a "Solicitação de Compra" da página 79.
OBS.: Não estão incluídas nos preços as despesas postais.

Circuitos práticos de foto-relês

Newton C. Braga

Como disparar um relê a partir do sinal obtido de um foto-sensor de baixa corrente como, por exemplo, um foto-transistor? Se bem que a solução para este problema seja simples, nem todos os leitores conseguem, por seus meios, projetar um circuito para esta finalidade. As sugestões simples que são descritas neste artigo foram por nós experimentadas, apresentando resultados satisfatórios para a maioria das aplicações.

Os circuitos que descrevemos servem de base para inúmeros dispositivos práticos, tais como interruptores crepusculares, alarmes de luz, alarmes de passagem, detectores de flashes, etc.

Damos circuitos de ação imediata com e sem trava. Os circuitos sem trava mantém o relê acionado somente quando da ação da luz (interrupção ou incidência), enquanto que os que possuem trava, ligam e assim permanecem até que ocorra uma ação externa (não são temporizados).

CIRCUITO 1

O circuito 1 é o mais simples, pois usa apenas um transistor e um relê que pode ser o MC2RC1 ou MC2RC2, conforme a tensão de alimentação seja de 6 ou 12V. Com 12V o circuito terá maior sensibilidade, a qual é ajustada no potenciômetro P1.

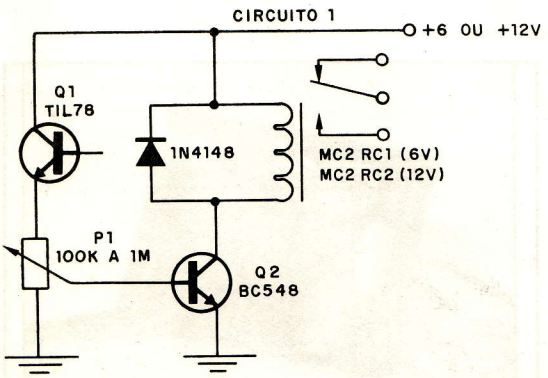


Figura 1

Este é um detector de luz, em que o relê é acionado com a incidência de luz no foto-sensor. O foto-sensor original é um TIL78, mas qualquer equivalente deve funcionar satisfatoriamente, inclusive, como experimentamos, um 2N3055 sem o capacete de proteção.

O diodo em paralelo com o relê serve de proteção para o transistor, evitando que a alta tensão gerada na comutação o danifique.

O foto-transistor TIL78 apresenta uma resistência maior que 1M no escuro e menor que 50k na iluminação com lâmpada incandescente de 100W a 3 metros de distância.

O circuito também operará satisfatoriamente se, em lugar do foto-transistor, for usado um LDR. Basta trocar o potenciômetro de 100k a 1M por um de 47k.

CIRCUITO 2

O circuito apresentado na figura 2 é uma versão de maior sensibilidade do anterior.

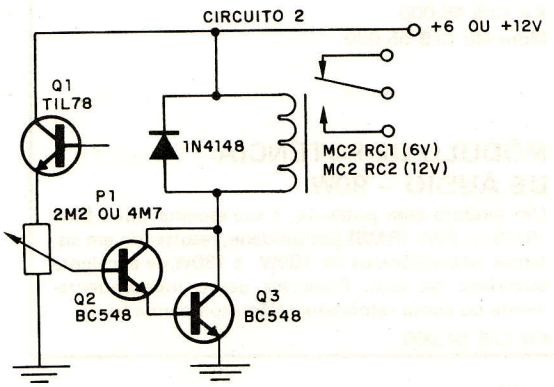


Figura 2

Dois transistores formam um par Darlington, que permite operar com níveis de iluminação muito mais baixos.

Este circuito pode ser usado no lugar do anterior, caso os níveis de iluminação em que se deseja o disparo sejam insuficientes para acionar aquela versão.

Os componentes são os mesmos, aparecendo apenas um transistor a mais, que pode ser qualquer um de uso geral, como o BC548.

A alimentação também pode ser feita com tensões de 6 ou 12V, conforme o relê usado.

CIRCUITO 3

O circuito número 3 é de acionamento do relê pela interrupção do feixe de luz que incide no foto-sensor.

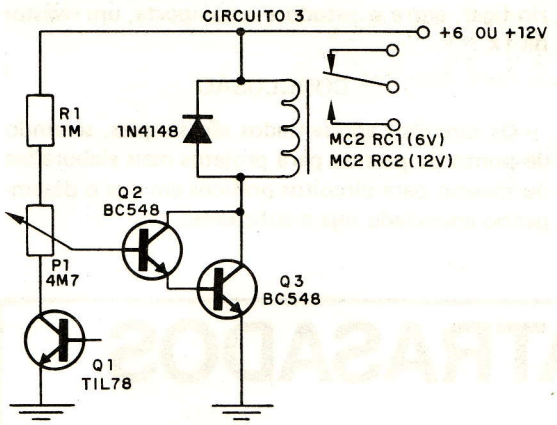


Figura 3

Trata-se portanto de um alarme de interrupção de luz com o mesmo foto-transistor. Também pode ser usado neste caso o 2N3055.

O controle de sensibilidade é feito num potenciômetro de 4M7.

Os níveis de luz para a operação deste sistema devem ser algo elevados. Para uma aplicação em que níveis menores de luz devam ser usados, sugerimos o próximo circuito.

CIRCUITO 4

Na figura 4 temos um circuito em que são usados transistores complementares com a finalidade de se obter maior sensibilidade no acionamento pela interrupção da luz.

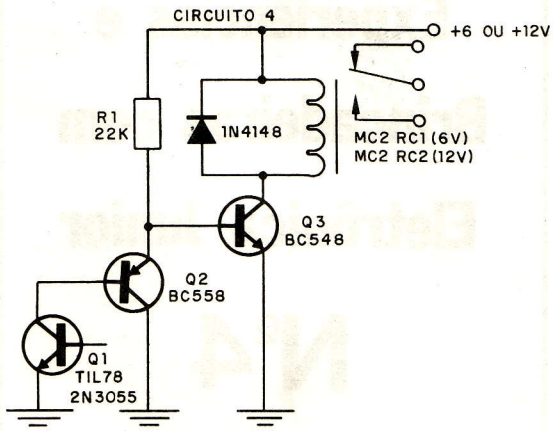


Figura 4

O foto-transistor, iluminado, provoca a polarização do transistor BC558 (PNP) no sentido de haver sua condução. A baixa resistência apresentada entre o emissor e o coletor deste transistor polariza o transistor NPN de modo a levá-lo ao corte. Nestas condições, a corrente que circula entre o emissor e o coletor do transistor BC548 é insuficiente para acionar o relê.

Com o corte da iluminação, o transistor BC558 deixa de conduzir, o que permite que o resistor de 22k polarize o transistor BC548 no sentido de haver sua plena condução (saturação). O relê é então percorrido por uma corrente que o aciona.

O ajuste de sensibilidade neste circuito pode ser acrescentado pela ligação, em série com o resistor de 22k, de um potenciômetro de 47k.

CIRCUITO 5

O disparo com trava, pela incidência de luz, pode ser conseguido com o circuito da figura 5.

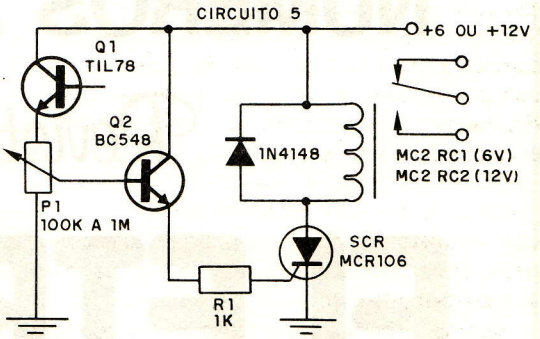


Figura 5

No caso, a iluminação do foto-transistor faz com que o transistor seja polarizado de modo a conduzir a corrente, a qual leva o SCR ao disparo.

O SCR aciona o relê, o qual é mantido nesta condição mesmo depois de desaparecida a corrente do foto-sensor.

Para rearmar o circuito, a corrente pelo SCR deve ser interrompida momentaneamente. Isso pode ser feito desligando-se a alimentação por um instante ou curto circuitando-se anodo e o catodo do SCR por meio de um interruptor de pressão.

CIRCUITO 6

Para o disparo com trava temos também o circuito mostrado na figura 6.

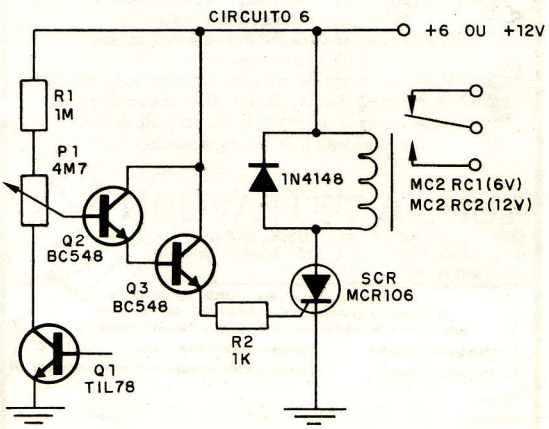


Figura 6

Neste circuito temos também os transistores complementares que disparam o SCR.

O SCR energiza a bobina do relê, mantendo-a neste estado até que a corrente seja interrompida. O controle de sensibilidade neste circuito também pode ser acrescentado, constituindo-se num trim-pot de 47k em série com o resistor.

Para os SCRs do tipo TIC106 pode ser necessário ligar, entre o catodo e a comporta, um resistor de 1k.

CONCLUSÃO

Os circuitos apresentados são simples, servindo de ponto de partida para projetos mais elaborados ou mesmo para circuitos práticos em que o desempenho anunciado seja o suficiente.

NÚMEROS ATRASADOS

Revista Saber

ELETRÔNICA

Preencha a "Solicitação de Compra" da página 79.

Curso ALADIM

formação e aperfeiçoamento profissional

cursos por correspondência:

- TÉCNICAS DE ELETRÔNICA DIGITAL
- TV A CORES
- ELETRÔNICA INDUSTRIAL
- TV PRETO E BRANCO
- TÉCNICO EM MANUTENÇÃO DE ELETRODOMÉSTICOS

OFERECEMOS A NOSSOS ALUNOS:

1) A segurança, a experiência e a idoneidade de uma Escola que em 23 anos já formou milhares de técnicos nos mais diversos campos da Eletrônica;
2) Orientação técnica, ensino objetivo, cursos rápidos e accessíveis;
3) Certificado de conclusão que, por ser expedido pelo Curso Aladim, é não só motivo de orgulho para você, como também é a maior prova de seu esforço, de seu merecimento e de sua capacidade.

TUDO A SEU FAVOR!

Seja qual for a sua idade, seja qual for o seu nível cultural, o Curso Aladim fará de você um técnico!

Remeta este cupom para: CURSO ALADIM
R. Florêncio de Abreu, 145 - CEP 01029 - São Paulo - SP
solicitando informações sobre o(s) curso(s) abaixo indicado(s):

☐ Eletrônica Industrial ☐ Técnicas de Eletrônica Digital ☐ TVC
☐ TV Preto e Branco ☐ Técnico em Manutenção de Eletro-domésticos

ES-148

Nome .....
Endereço .....
Cidade ..... CEP..... Estado.....

Experiências e Brincadeiras com Eletrônica Junior

Nº4

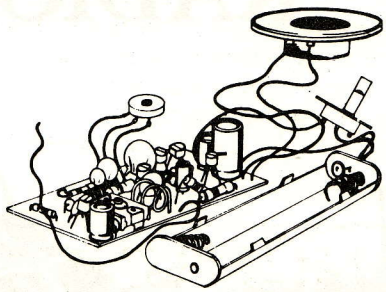
A partir de 21 de Fevereiro nas bancas!

CONJUNTOS DE COMPONENTES

CONJUNTO nº 1 – **FM**– VHF SUPER-REGENERATIVO. Permite a Recepção de FM (Música), Som dos canais de TV, Polícia, Aviação, Guarda-Costeira, Rádio Amador (2 metros) e Serviços Públicos, Composto de: 1 transistor de RF, 4 transistores de uso geral, 2 diodos, 1 alto-falante, 10 resistores, 1 potenciômetro, 4 capacitores eletrolíticos, 6 capacitores cerâmicos, 1 trimmer, 1 suporte de pilha, fio esmaltado para bobinas, cabinho, solda, placa de circuito impresso e manual de montagem.

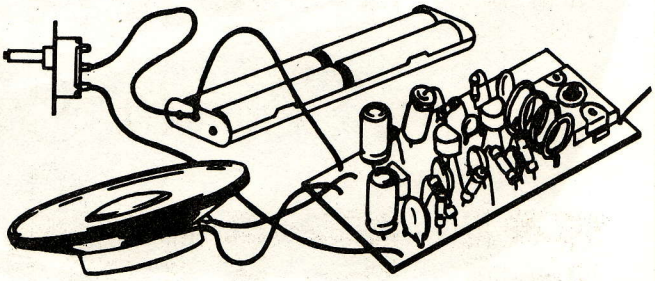
Cr$ 25.000

Montado Cr$ 33.000



Conjunto nº 3. Transmissor de FM. Para ser usado como microfone sem fio em comunicações, etc... Raio de alcance 150 metros. De montagem simples. Composto de: 1 transistor de RF, 2 transistores de uso geral, 3 capacitores eletrolíticos, 6 capacitores cerâmicos, 8 resistores, fio para bobina, suporte para 4 pilhas, placa de circuito impresso, fio, alto-falante (optativo) e solda. 1 trimmer.

TRANSMISSOR DE FM COM ALTO-FALANTE	17.000
TRANSMISSOR DE FM SEM ALTO-FALANTE	15.500





Mini Furadeira para Circuito Impresso

Corpo metálico cromado, com interruptor incorporado, fio com Plug P2, leve, prático, potente funciona com 12 Volts c.c. ideal para o Hobbista que se dedica ao modelismo, trabalhos manuais, gravações em metais, confecção de circuitos Impressos e etc...

Cr$ 28.000



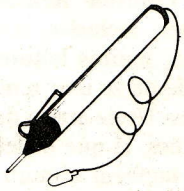
PISTOLA PARA SOLDAR

Cr$ 74.500

Rápida, robusta, segura 100/140 watts, duplo aquecimento, ilumina o ponto de soldagem, solda até 10m m2, contato de segurança. Ideal para todas as soldagens. Um ano de garantia. Fabricada para 110 ou 220 volts.

Injetor de sinais - para localização de defeitos em aparelhos sonoros como: rádio à pilha, TV, amplificador, gravador, vitrola, auto-rádio, etc... (funciona com uma pilha pequena).

Cr$ 17.500



Nome: .....

Rua: ..... nº.....

Bairro: .....

Cidade: .....

Estado:.....

CEP.....

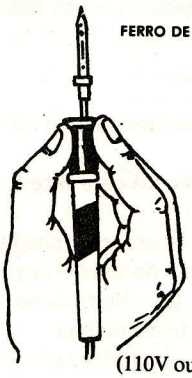
Recorte e cole este cupom em seu pedido.



Tricépide — Ferramenta Auxiliar

Coloca e retira com facilidade tudo que é difícil, onde as mãos não alcançam. Garra de aço inoxidável. De grande utilidade no ramo eletro-eletrônico.

Cr$ 6.500



FERRO DE SOLDAR PROFISSIONAL

Fabricados segundo normas internacionais de qualidade

- Resistência blindada.
- Tubo de aço inoxidável.
- Corpo de ABS e Nylon.
- Ponta soldadora de cobre eletrolítico, revestida galvanicamente para maior durabilidade. Ideal para trabalhos em série, pois conserva sem retoque toda sua vida.
- **DOIS MODELOS:**
  MICRO - 12 watts - indicado para micro-soldaduras, pequenos circuitos impressos ou qualquer soldadura que requeira grande precisão.
  MÉDIO - 30 - watts - indicado para soldaduras em geral, reparações, montagens, arames diversos e circuitos impressos.
  Estes dois modelos possibilitam ao profissional, dispor a cada momento de um soldador ideal para cada tipo de solda.

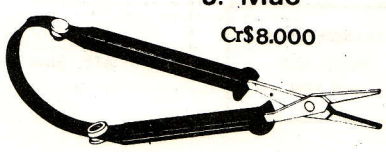
FAÇA A PROVA E COMPROVE A QUALIDADE E O RENDIMENTO DESTES SOLDADORES.

(110V ou 220V) 12 W - Cr$ 17.500

(110V ou 220V) 30 W - Cr$ 19.500

ALICATE — PINÇA 3ª Mão

Cr$ 8.000



PEDIDOS PELO REEMBOLSO POSTAL

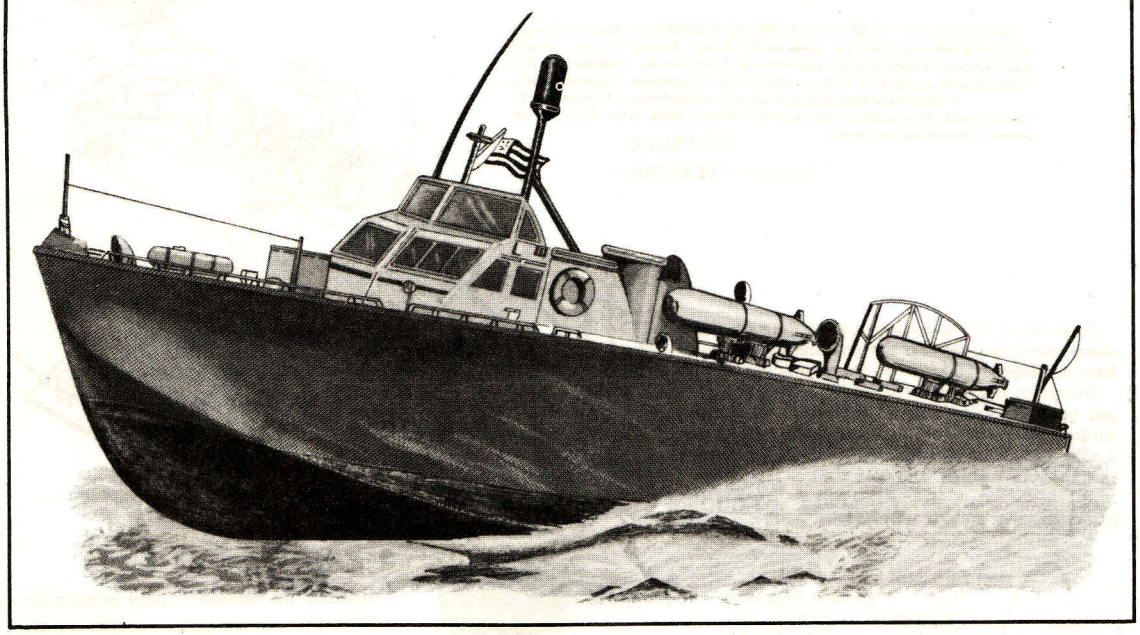
PUBLIKIT

Rua: Major Ângelo Zanchi, 311 — Tel.: 217-5115 — Penha de França
C.E.P. 03633 — São Paulo - SP

Não mande dinheiro agora, aguarde o aviso de chegada do correio e pague somente ao receber a encomenda na agência do correio mais próxima de seu endereço.

NÃO ESTÃO INCLUÍDAS NOS PREÇOS AS DESPESAS DE PORTE E EMBALAGEM

RÁDIO CONTROLE



Na revista 146, com muito sucesso, publicamos pela primeira vez um projeto completo de sistema de Controle Remoto, com a possibilidade de se obter, inclusive, o modelo na forma de kit. Pois bem, muitos leitores logo perceberam a possibilidade de se usar o mesmo sistema em outras aplicações. Neste artigo descrevemos algumas destas aplicações, já que os leitores poderão, a partir de agora, também adquirir somente o sistema de controle remoto, formado por um transmissor e um receptor.

O que fazer com um sistema mono-canal como o que propomos?

Eis aqui alguns dos possíveis usos para este controle remoto:

- Acendimento de lâmpadas à distância (chegada à noite em residências) à partir do próprio carro.
- Acionamento de gravadores por controle remoto, para gravações secretas e brincadeiras.
- Abertura de portas, portões e fechaduras.
- Acionamento de eletrodomésticos.
- Alarme sem fio.

O alcance do sistema é de até 50 metros, dependendo das condições de operação (existência de obstáculos ou não) e utiliza apenas pilhas comuns, tendo em vista o elevado custo das baterias de 9V.

O SISTEMA

Os leitores interessados em pormenores do circuito do transmissor e do receptor podem consultar a revista 146 (pg. 4), onde todos os pormenores para sua construção são explorados, se o leitor não quiser dispôr do kit.

O sistema é do tipo modulado em tom, com um receptor super-regenerativo de alta sensibilidade que opera em torno de 72 MHz. (figura 1)

Com poucos ajustes, consegue-se com facilidade colocar o sistema em funcionamento e a corrente de repouso do receptor é bastante pequena, da ordem de 5 mA, o que significa longa vida para as pilhas nesta condição.

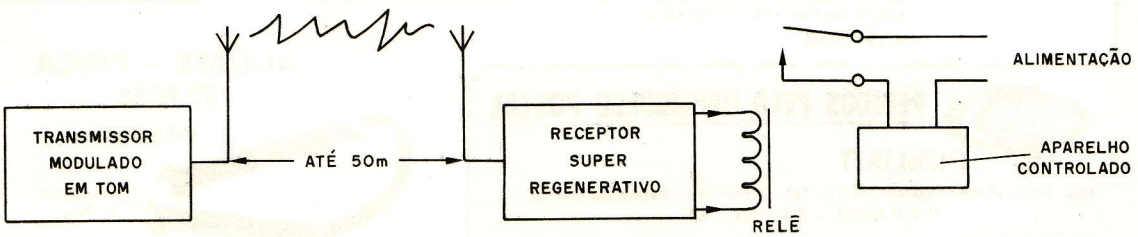


Figura 1

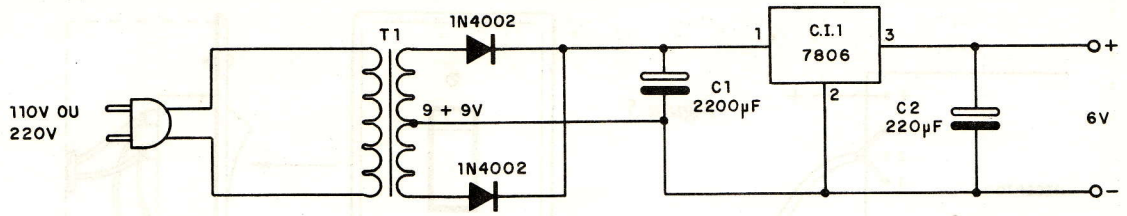


Figura 2

NOSSOS PROJETOS

Vamos então às aplicações para o sistema, incluindo uma fonte para eliminação das pilhas no receptor, caso seu uso seja fixo.

a) Fonte para o receptor

O receptor pode ser alimentado pelos 6V da fonte mostrada na figura 2.

O transformador deve fornecer 9 + 9V, com pelo menos 100 mA de corrente e a filtragem deve ser muito boa para não haver interferência na recepção. Nos locais sujeitos a ruídos via rede, um capacitor adicional de desacoplamento (100 nF), em paralelo com a saída da fonte, pode ser necessário.

Se o ruído for muito intenso, e mesmo via rádio, o capacitor C8 do receptor deve ser aumentado para 220 nF ou mesmo 470 nF.

O integrado 7806 deve ser montado num pequeno radiador de calor nesta fonte.

b) Controle de instalações domésticas (lâmpadas)

Para acender uma lâmpada de 110V ou 220V (varanda, por exemplo) utilizando o nosso controle remoto, as ligações são mostradas na figura 3.

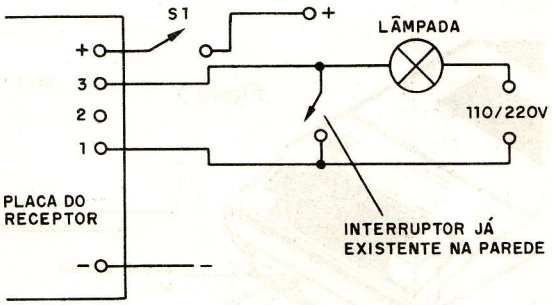


Figura 3

Os fios 1 e 3 da placa do receptor são ligados em paralelo com o interruptor da parede, que nem precisa ser retirado. Basta deixar este interruptor desligado e acionar o receptor de rádio controle para que ele passe a ligar e desligar a lâmpada.

Lembramos que o relê só permanece fechado enquanto o botão do transmissor se mantiver apertado. Assim, nesta aplicação, o botão de pressão do transmissor pode ser substituído por um interruptor simples.

Para manter a lâmpada acionada por um certo tempo, mesmo com um só toque no interruptor de pressão do transmissor, devemos usar um timer, que é mostrado na figura 4.

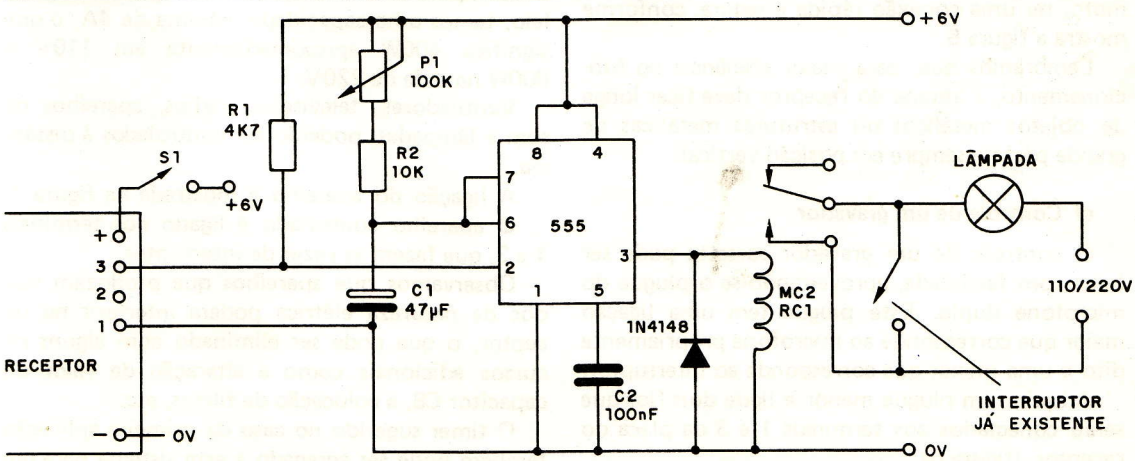


Figura 4

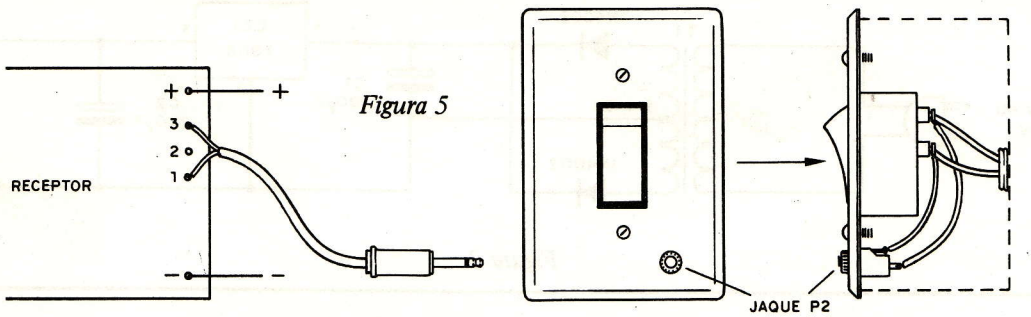


Figura 5

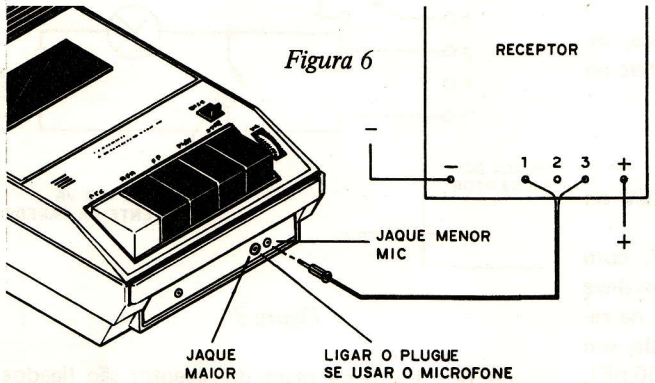


Figura 6

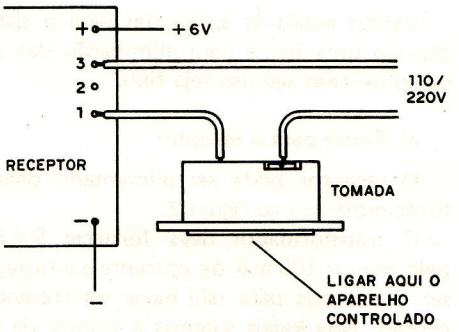


Figura 7

Este timer é obtido com um monoestável com o integrado 555, onde o tempo é ajustado em P1 e depende também de C1. Com o circuito indicado podemos obter tempos de até 40 ou 50 segundos. Para maiores tempos basta aumentar C1.

A alimentação do timer pode ser feita pela mesma fonte do receptor, que no entanto precisa usar um transformador de pelo menos 250 mA, pois dois relês devem ser alimentados.

O leitor habilidoso, que queira fazer uso frequente deste sistema, pode colocar junto ao interruptor da lâmpada da varanda um jaque tipo P2 e, com um cabo ligado ao receptor do controle remoto, ter uma conexão rápida e segura, conforme mostra a figura 5.

Lembramos que, para maior eficiência no funcionamento, a antena do receptor deve ficar longe de objetos metálicos ou estruturas metálicas de grande porte e sempre em posição vertical.

c) Controle de um gravador

O controle de um gravador cassette pode ser feito com facilidade, aproveitando-se o plugue do microfone duplo. Este plugue tem uma ligação maior que corresponde ao microfone propriamente dito e uma menor que corresponde ao interruptor.

Adquira um plugue menor e ligue dois fios que serão conectados aos terminais 1 e 3 da placa do receptor. (figura 6)

Para usar o aparelho, coloque o plugue na posição correspondente e o gravador na posição de gravar ou tocar, conforme o desejado. Pressionando o interruptor do transmissor, o gravador entrará em ação.

Uma brincadeira consiste em gravar chamados ou mesmo gritos de terror e esconder o gravador. Durante a noite, pelo controle remoto você o fará entrar em ação com efeitos "terrificantes".

d) Controle de eletrodomésticos

No controle de um eletrodoméstico deve-se apenas ter o cuidado de respeitar a capacidade máxima de corrente do relê, que é de 2A por par de contactos. Como os contactos são ligados em paralelo, temos uma capacidade máxima de 4A, o que significa 400W aproximadamente em 110V e 800W na rede de 220V.

Ventiladores, televisores, rádios, aparelhos de som e lâmpadas, poderão ser controlados à distância.

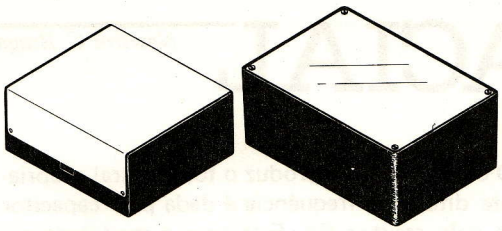
A ligação do aparelho é mostrada na figura 7.

O aparelho controlado é ligado nos terminais 1 e 3, que fazem as vezes de interruptor.

Observamos que aparelhos que produzam ruídos de natureza elétrica podem interferir no receptor, o que pode ser eliminado com alguns recursos adicionais como a alteração de valor do capacitor C8, a colocação de filtros, etc.

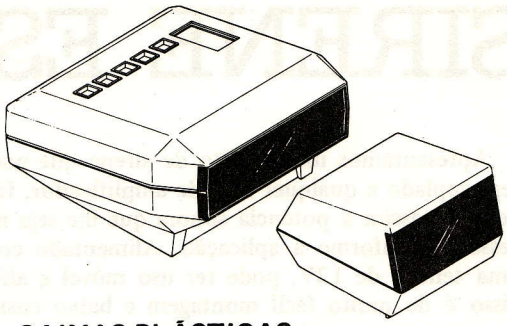
O timer sugerido no caso da primeira aplicação também pode ser agregado a este sistema para um acionamento temporizado.

REEMBOLSO POSTAL SABER



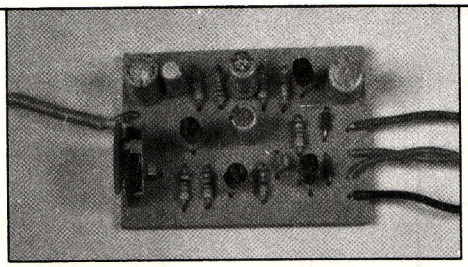
CAIXAS PLÁSTICAS COM TAMPA DE PLÁSTICO

Mod. PB112 – 123 x 85 x 52 mm – Cr$ 7.400
Mod. PB114 – 147 x 97 x 55 mm – Cr$ 8.800
Mod. PB201 – 85 x 70 x 40 mm – Cr$ 4.400
Mod. PB202 – 97 x 70 x 50 mm – Cr$ 5.260
Mod. PB203 – 97 x 86 x 43 mm – Cr$ 5.740



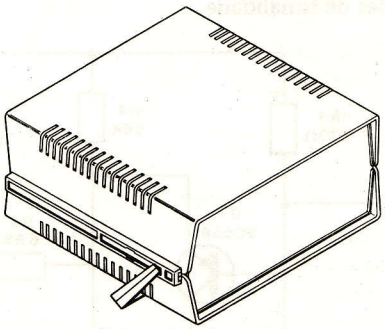
CAIXAS PLÁSTICAS PARA RELÓGIOS DIGITAIS

Mod. CP010 – 84 x 70 x 55 mm – Cr$ 4.960
Mod. CP020 – 120 x 120 x 66 mm – Cr$ 9.700



MICRO AMPLIFICADOR

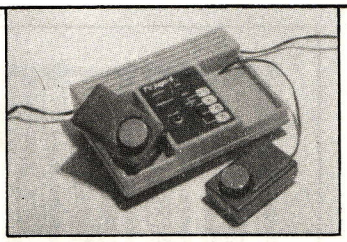
Aproximadamente 1W em carga de 4 ohms.
Grande sensibilidade.
Alta fidelidade.
Ideal para rádios e intercomunicadores.
Usa 4 transistores.
Alimentação de 6V.
Kit Cr$ 16.800



CAIXAS PLÁSTICAS PARA INSTRUMENTOS

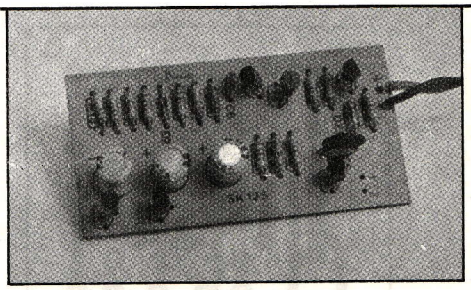
Mod. PB209 Preta – 178 x 178 x 82 – Cr$ 24.380
Mod. PB209 Prata – 178 x 178 x 82 – Cr$ 28.720

TV JOGO 4



Quatro tipos de Jogos: FUTEBOL – TÊNIS – PAREDÃO – PAREDÃO DUPLO.
Dois graus de dificuldade: TREINO – JOGO.
Basta ligar na tomada (110/220V) e aos terminais da antena do TV (preto e branco ou em cores).
Controle remoto (com fio) para os jogadores.
Efeito de som na televisão.
Placar eletrônico automático.

Montado Cr$ 143.300



SIRENE BRASILEIRA

Efeitos reais.
Ligação em qualquer amplificador.
Alimentação de 12V.
Sem ajustes.
Baixo consumo.
Kit Cr$ 18.000

Pedidos pelo Reembolso Postal à SABER Publicidade e Promoções Ltda.
Preencha a "Solicitação de Compra" da página 79.
OBS.: Não estão incluídas nos preços as despesas postais.

SIRENE ESPACIAL

Newton C. Braga

Apresentamos um circuito de sirene que pode ser acoplado a qualquer tipo de amplificador, fornecendo assim a potência sonora que lhe seja necessária, conforme a aplicação. Alimentado com uma tensão de 12V, pode ter uso móvel e além disso é de muito fácil montagem e baixo custo.

O som desta sirene corresponde ao de viaturas oficiais de diversos tipos, pois trata-se de um tom modulado em frequência de ótima pureza.

O circuito consta de 4 transistores que formam dois osciladores de relaxação.

Um dos osciladores opera numa frequência mais baixa (dada pelo capacitor C1 e pelo resistor R4) produzindo a modulação, ou seja, a velocidade das variações de tonalidade.

O outro oscilador produz o tom central propriamente dito, cuja frequência é dada pelo capacitor C2 e pelo resistor R6. Este tom é modulado em frequência pelo oscilador anterior que faz seu acoplamento por meio de R5. Este resistor controla a profundidade da modulação, ou a ação das variações sonoras.

O leitor poderá alterar no seu projeto os resistores R4, R5 e R6, se quiser obter sons diferentes dos originais, não devendo entretanto reduzir tais componentes a menos de 50% dos valores originais.

MONTAGEM

O circuito original completo é mostrado na figura 1.

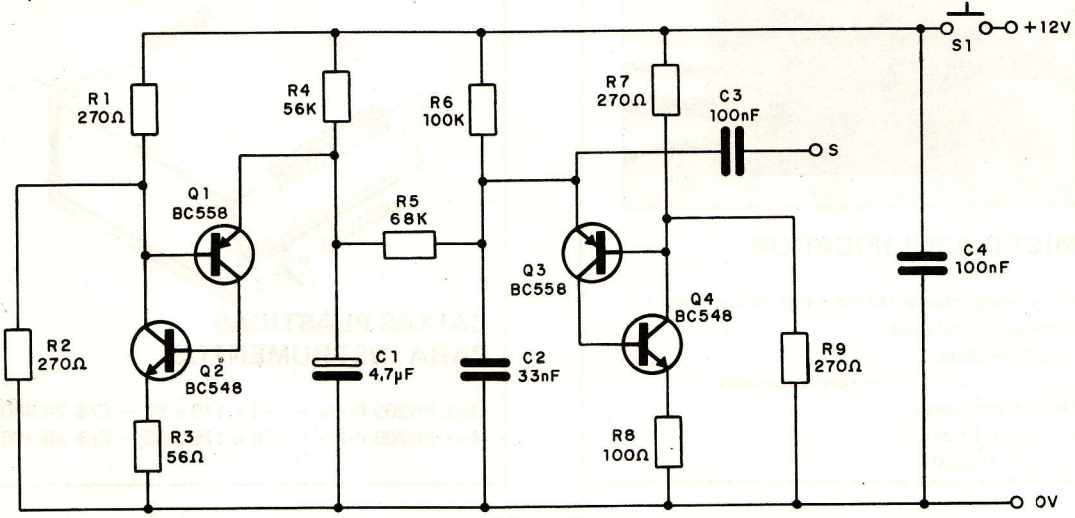


Figura 1

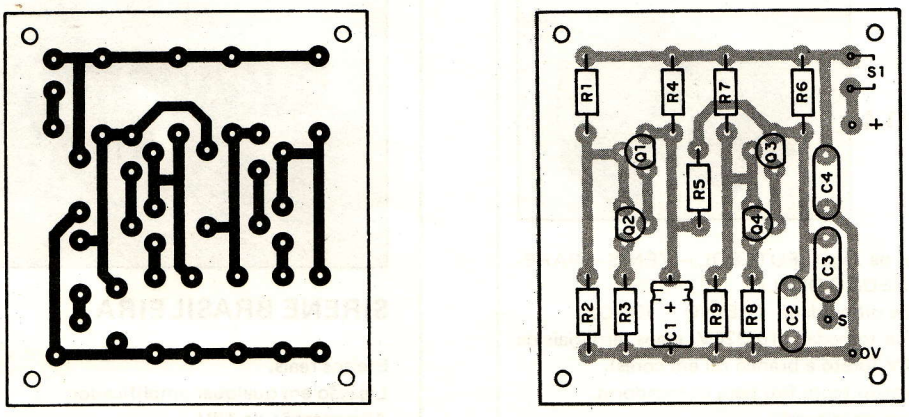


Figura 2

A montagem será feita numa pequena placa de circuito impresso que contém todos os componentes. (figura 2)

Os resistores são todos de 1/8W; os capacitores C3 e C4 são cerâmicos, C2 pode ser cerâmico ou de poliéster e C1 é eletrolítico. Os transistores

NPN podem ser os BC548, BC547 ou BC237, enquanto que os PNP podem ser os BC557, BC558 ou equivalentes.

O circuito deve ser alimentado com uma tensão bem filtrada de 12V, devendo ser tomado cuidado na observância da polaridade de ligação. No carro, o fio 0V pode ser ligado ao chassi, em qualquer ponto.

A saída S deve ser ligada à entrada de um amplificador com boa sensibilidade, de preferência com um cabo blindado. A malha deste cabo também será ligada ao chassi ou ao 0V da fonte.

Na figura 3 damos um diagrama simples de fonte para uso fixo desta sirene.

Para proteger o circuito, pode ser usado, em série com a alimentação, um fusível de 500 mA.

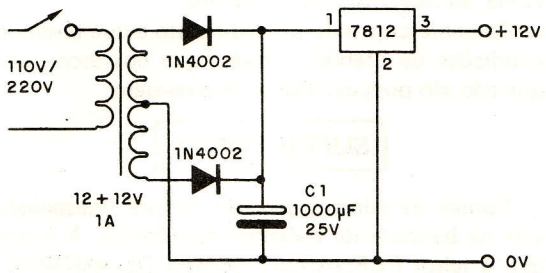
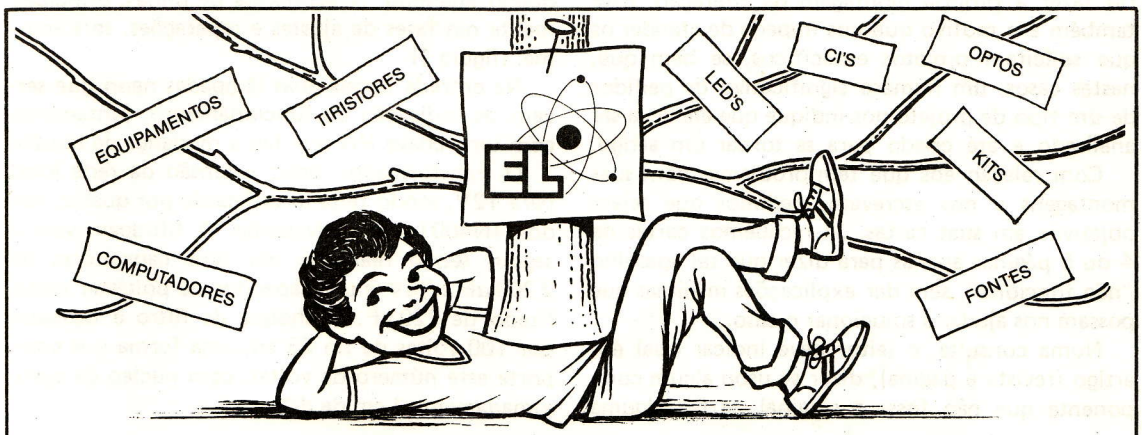


Figura 3

LISTA DE MATERIAL

Q1, Q3 – BC558 ou equivalente – transistores PNP
Q2, Q4 – BC548 ou equivalente – transistores NPN
C1 – 4,7µF x 16V – capacitor eletrolítico (pode ser usado um de 25V ou mesmo mais)
C2 – 33 nF – capacitor cerâmico (333) ou de poliéster (laranja, laranja, laranja)
C3, C4 – 100 nF ou 120 nF – capacitores cerâmicos
R1, R2, R7, R9 – 270 ohms x 1/8W – resistores (vermelho, violeta, marrom)
R3 – 56 ohms x 1/8W – resistor (verde, azul, preto)
R4 – 56k x 1/8W – resistor (verde, azul, laranja)
R5 – 68k x 1/8W – resistor (azul, cinza, laranja)
R6 – 100k x 1/8W – resistor (marrom, preto, amarelo)
R8 – 100 ohms x 1/8W – resistor (marrom, preto, marrom)
S1 – interruptor de pressão
Diversos: placa de circuito impresso, fios, solda, caixa para instalação, etc.



Essa satisfação você só consegue comprando na

Eletrônica Luniv

Lá você encontra a maior e mais completa linha de

Kits - Componentes em geral - Equipamentos (várias marcas)
Materiais eletrônicos (todas as marcas)

Faça-nos uma visita, ou use o telefone, será um prazer atendê-lo.

Rua República do Líbano, 25-A — Centro
Fones: 252-2640 e 252-5334 — Rio de Janeiro

SEÇÃO DO LEITOR



Nesta seção publicamos projetos ou sugestões enviados por nossos leitores e respondemos à perguntas que julgamos serem de interesse geral, assim como esclarecimentos sobre dúvidas que surjam em nossos projetos. A escolha dos projetos a serem publicados, assim como das cartas que são respondidas nesta seção, fica a critério de nosso departamento técnico, estando a revista desobrigada de fazer a publicação de qualquer carta ou projeto que julgue não atender a finalidade da mesma.

Que tipos de consultas costumamos receber de nossos leitores? Certamente, muitos que acompanham esta revista devem imaginar que todos que nos escrevem só o fazem quando encontram algum problema com nossas montagens. Entretanto, também existem aqueles que desejam saber como modificar certos projetos, como fazer para usar um aparelho em uma aplicação diferente da indicada e, ainda, os que procuram equivalentes para os componentes que não conseguem encontrar em suas localidades.

É claro que não podemos atender àqueles que procuram realizar modificações específicas em nossos projetos, pois além de exigir um tempo excessivo, de que não dispomos, seria ainda necessário fazer a própria montagem da alteração. Este também é o motivo que nos impede de atender os que solicitam projetos específicos, se bem que, nestes casos, um número significativo de pedidos de um tipo de projeto nos indique que ele deva ser analisado e até criado para se tornar um artigo.

Com relação aos que têm problemas com suas montagens e nos escrevem, pedimos que sejam objetivos em suas cartas. Já recebemos cartas de 4 ou 5 páginas apenas para dizer que tal aparelho "não funciona", sem dar explicações mínimas que possam nos ajudar a solucionar o caso.

Numa consulta, o leitor deve indicar qual é o artigo (revista e página), dizer se usou algum componente que não fosse o original, se fez alguma modificação no projeto original, e finalmente o que realmente acontece com o aparelho: não funciona, aquece, distorce, falha, etc.

Somente com este procedimento é que teremos condições de atender a todos que nos escrevem, que não são poucos, diga-se de passagem.

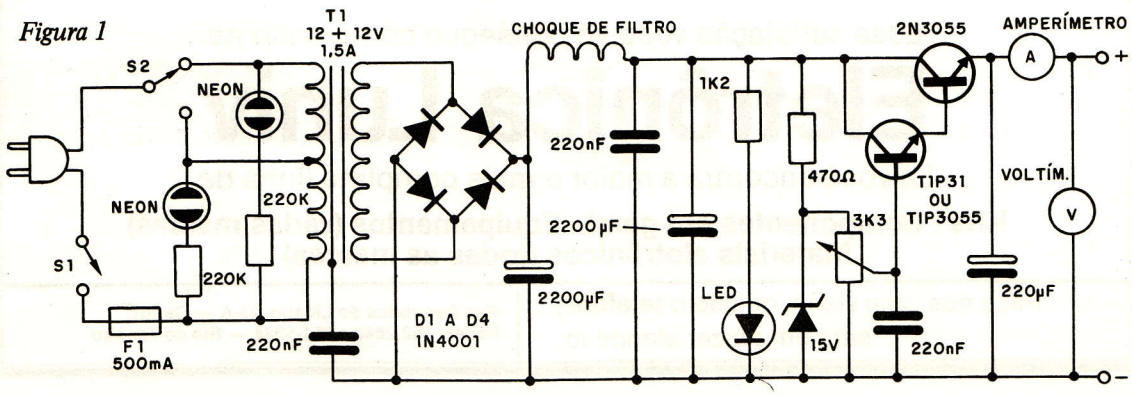
SUPER FONTE

Fontes de alimentação são sempre indispensáveis na bancada de trabalhos eletrônicos. A fonte que o leitor FERNANDO GOMES DE AMORIM, de Fortaleza-CE, descreve, fornece tensões ajustáveis entre 0 e 15 V com correntes de saída de até 1,5A, permitindo assim a alimentação de qualquer pequeno aparelho. A economia de pilhas, principalmente nas fases de ajustes e reparações, será enorme. (figura 1)

Na entrada temos duas lâmpadas neon que servem de indicação de funcionamento, juntamente com uma chave HH que faz a mudança de tensão.

O transformador reduz a tensão da rede local para 12V, sendo feita a retificação por quatro diodos 1N4001 ou equivalentes. A filtragem vem a seguir, sendo realizada por dois capacitores de 2 200 µF x 35V e um capacitor de poliéster metalizado de 220 nF. O choque de filtro é formado por 100 voltas de fio 26 em uma forma que comporte este número de voltas, com núcleo de aproximadamente 1 cm de diâmetro.

Figura 1



A etapa de regulagem é feita com diodo zener. Este diodo fornece a tensão de referência, que é aplicada a um potenciômetro de 3k3 que permite a seleção da saída. Este potenciômetro controla a corrente de base do primeiro transistor de um par Darlington de potência.

O transistor que praticamente controla toda a corrente de carga é um 2N3055, que deve ser montado num radiador de calor.

Um voltímetro e um amperímetro ligados na saída (optativos) permitem controlar a tensão e corrente que estão sendo aplicadas ao circuito de carga.

C-MOS TEMPORIZADOR

O leitor SÉLIO CARLOS SILVA TOZETTE, de Vila Velha - ES, nos envia um bem elaborado circuito de temporizador, capaz de proporcionar intervalos de tempos de 10 segundos até 30 minutos. (figura 2)

O leitor sugere a utilização do aparelho no controle de tempo de funcionamento de eletrodomésticos, como por exemplo liquidificadores, batedeiras, na escala de tempos pequenos, quando tais aparelhos serão desligados automaticamente. Nos tempos mais longos o aparelho pode ser usado para desligar televisores, rádios e outros semelhantes.

O circuito utiliza duas das quatro portas NOR disponíveis no integrado 4001, numa configuração que o leitor acredita não ser muito conhecida da maioria dos montadores.

Tão logo o circuito recebe a alimentação ele é pré-ativado. Como estamos trabalhando com portas lógicas, é preciso um pulso positivo presente na entrada inversora, aparecendo um sinal na saída (pino 3) que faz o capacitor C2 descarregar via D3.

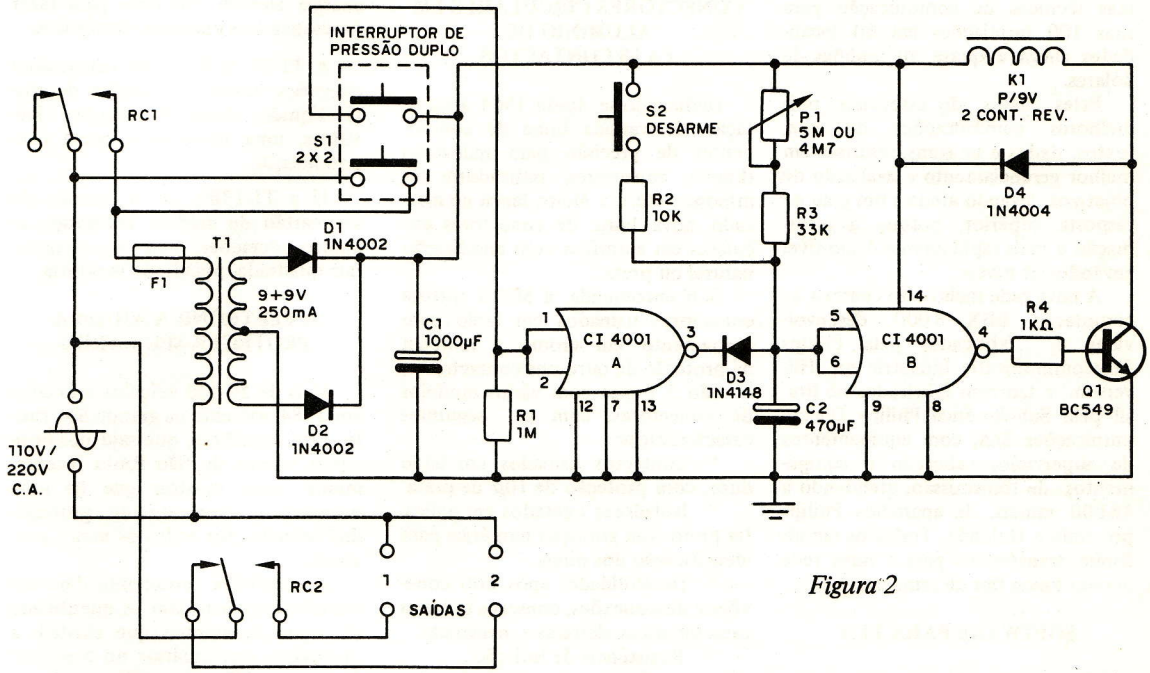


Figura 2

A descarga faz com que a entrada da segunda porta seja excitada, aparecendo em sua saída um sinal que ativa, via transistor, o relê de controle de carga.

Quando o interruptor S1 não é ativado, a porta inversora (A) tem um nível baixo em sua entrada, em vista da presença de R1. Aparece deste modo na saída um nível alto, que entretanto encontra o bloqueio de D3, evitando a carga de C1 através de (A), mas sim através de R3 e P1, ligado à alimentação e assim fazendo a temporização.

Com C1 carregado, o inversor (B) é excitado, sendo sua saída levada a um nível baixo. Nestas condições Q1 deixa de receber polarização e sua condução cessa. O resultado é que o relê "cai", desativando o circuito de carga.

O tempo máximo conseguido com os componentes do circuito foi de 30 minutos. Estes componentes são P1, R3 e C2, que podem ser alterados segundo as necessidades dos leitores. O potenciômetro P1 original foi de 5M, mas na falta deste valor, 4M7 pode ser empregado.

CURSO GRÁTIS

COMO FAZER UMA PLACA DE CIRCUITO IMPRESSO

Aos sábados, das 9 as 12 hs. – um só dia.
Local: Rua dos Guaianazes, 416 - 1º andar, Centro – São Paulo.
Informações: Tel. 221-1728.

notícias

PHILIPS E A MAIOR REDE TELEFÔNICA PRIVADA DO MUNDO

Uma empresa do porte da Philips, com 340 000 empregados em mais de 60 países, precisa de uma rede de comunicações eficiente e confiável. Por isso, ela chega a dispender 300 milhões de dólares (1 trilhão de cruzeiros!) por ano, apenas no custo de operação da sua rede mundical de comunicações. Apenas na Holanda, o gasto anual da Philips em sistemas técnicos de comunicação para suas 100 instalações em 60 localidades chega a quase 50 milhões de dólares.

Estes custos são essenciais, pois melhores comunicações de voz, textos, dados e imagens, resultam em melhor gerenciamento e avaliação de objetivos, levando ainda a um grau de resposta superior, porque a informação é mais rapidamente disponível em todos os níveis.

A nova rede inclui oito centrais de comutação EBX 8 000, desenvolvidas e fabricadas pela Philips Telecommunicatie Industrie em Hilversum, e também fabricadas no Brasil pela Sul América Philips Telecomunicações S/A, com equipamentos de supervisão, cabeação e equipamentos de transmissão, atendendo a 18 000 ramais, de aparelhos Philips por toda a Holanda. Todos os ramais foram transferidos para a nova rede em um único fim de semana.

SOFTWARE PARA TK's

Comercializando extensa variedade de títulos de programas (software) com a marca Microsoft para sua linha TK de computadores pessoais, a Microdigital desenvolveu novos programas e novas embalagens, elevando o nível de tratamento visual, adequado ao produto, com a aprovação de seu Comitê de Controle de Qualidade (CCQ).

Oferecendo mais um serviço, a Microdigital estará fornecendo uma relação descritiva de programas já desenvolvidos para a linha TK (programas utilitários, profissionais e jogos animados), a fim de que o seu usuário possa utilizar-se quanto aos programas disponíveis no mercado.

Os interessados devem escrever para: Microdigital Eletrônica Ltda – Serviço de Suporte ao Usuário – Caixa Postal 54088 – CEP 01296 – São Paulo – SP.

MELRO LANÇA NOVOS CONECTORES CIRCULARES EM ALUMÍNIO DE 2 A 18 CONTACTOS

Dedicando-se desde 1964 à fabricação de variada linha de componentes de precisão para industrias (knobs, conectores, indicadores luminosos, etc.), a Melro lança no mercado nova linha de conectores circulares em alumínio com anodização natural ou preta.

Sob encomenda, a Melro entrega conectores usinados em latão com acabamento em cromo e também dá proteção de ouro nos contactos.

São 3 linhas com vários modelos de conectores, com as seguintes características:

* Contactos usinados em latão duro, com proteção de 10μ de prata.
* Isoladores injetados em poliéster preto com gravação numérica para identificação dos pinos.
* Durabilidade: após 500 conexões e desconexões, conserva todas as características elétricas e mecânicas.
* Resistência de isolação:
  - Pino a pino – maior que 5 000 M;
  - Pino a carcaça – maior que 5 000 M.
* Resistência de contacto (7,5A) – queda de tensão menor que 55 mV.
* Tensão de ruptura do dielétrico ao nível do mar – maior que 1 000 VAC.

Informações podem ser obtidas na Melro Indústria Eletrônica LTDA – Rua África do Sul (antiga Rua Carijós), 300 – Santo Amaro – 04730 – São Paulo – SP.

CALCULADORAS TEXAS DISPENSAM O USO DE BATERIAS

Duas calculadoras Texas, a TI-30 SLR e a TI-1780, dispensam o uso de pilhas ou baterias, pois são alimentadas por energia solar. Sensores de luz convertem a luz (ambiente) em energia elétrica suficiente para fazer funcionar seus circuitos eletrônicos.

A TI-30 SLR é uma calculadora científica básica com display de cristal líquido, Possui 51 funções científicas, uma memória e opera com potenciação.

Já a TI-1780 tem o formato de um cartão de crédito, realizando as quatro operações, mais porcentagem, raiz quadrada, possuindo memória.

A ELETRÔNICA AJUDA A PROTEGER SEU CARRO

Mais de 50 000 veículos roubados em 1984 somente na grande São Paulo. Esta manchete, que saiu nos principais jornais de São Paulo recentemente, vem mostrar que há uma necessidade crescente de proteção dos veículos por todos os meios possíveis.

A eletrônica certamente dará sua contribuição para isso. A quantidade de tipos de alarmes que existem à disposição dos usuários no comércio é enorme. Não se justifica portanto que os veículos permaneçam sem proteção, a espera da ação dos marginais.

A revista Saber Eletrônica, que já publicou diversos tipos de alarmes, também se preocupa com a segurança de seu veículo, procurando desenvolver novos tipos de proteção que periodicamente são publicados.



3 CURSOS PRÁTICOS:
1. CONFECÇÃO DE CIRCUITOS IMPRESSOS
2. SOLDAGEM EM ELETRÔNICA
3. MONTAGENS DE ELETRÔNICA

Local: centro de S. Paulo
Duração: 4 horas
Horário: aos sábados de manhã ou à tarde
Informações e inscrições: tel. 221-1728 - 223-7330

uma realização da CETEISA

curso de eletrônica

Apresentação

A Revista Saber Eletrônica, a partir desta edição, levará aos seus leitores um novo Curso de Eletrônica, em substituição ao antigo Curso de Eletrônica em Instrução Programada, recentemente encerrado. Neste novo curso, tanto os leitores que acompanharam o anterior, como os novos leitores, terão a oportunidade de aprender ou aprimorar seus conhecimentos de uma forma mais completa e objetiva. De fato, além das lições teóricas em que os aspectos básicos da eletrônica, componentes e circuitos serão abordados, também teremos lições práticas, lições de cálculos de circuitos e também uma parte dedicada à realização de experiências e reparações. Deste modo, tanto os leitores que levam a eletrônica como hobby, como aqueles que pretendem fazer dela uma profissão, podem ter um aproveitamento muito grande.

As lições deste curso procurarão explorar o que há de mais moderno na eletrônica, e de forma muito prática, visando principalmente os componentes e equipamentos existentes em nosso país.

Partindo dos princípios da eletrônica, necessários ao entendimento do funcionamento de todos os componentes e circuitos, passaremos pelos próprios componentes e circuitos, para chegar à instrumentação e aparelhos específicos, tais como transmissores, receptores de rádio, televisores, som, etc.

A separação de temas, conforme sejam práticos, teóricos, cálculos ou experiências, será feita de modo a não haver prejuízo no entendimento da matéria, caso um dos ítens seja saltado.

Na verdade, levando em conta que nossos leitores possuem diferentes níveis de conhecimento, todas as lições serão completas no sentido de fornecerem a informação necessária ao aprendizado, mesmo para quem não tenha conhecimento prévio algum. Os leitores que já tiverem algum conhecimento poderão saltar alguns ítens, e aqueles que tiverem dificuldades com as partes mais complexas, principalmente referentes a cálculos, podem perfeitamente saltá-las, sem prejuízo de sua formação geral.

É claro que, à medida que os leitores forem adquirindo maior conhecimento, tanto em vista da experiência, como no preparo devido ao seu próprio estudo regular, podem voltar aos ítens inicialmente saltados e revê-los, de modo a ter uma base completa da eletrônica.

Dentro do possível, procuramos programar este curso segundo o padrão adotado pela maioria dos cursos técnicos de segundo grau, o que significa que ele poderá ser de grande valia para os estudantes, que nele podem ter um reforço ou complementação de seu aprendizado.

Esperamos, enfim, que mais este curso seja de grande valia para todos os nossos leitores.

P.S.: Como no curso anterior, serão realizadas, periodicamente, avaliações e no final será dado um "Certificado de Acompanhamento" aos leitores que realizarem o exame final.

Newton C. Braga

Lição 1

DE ONDE VEM A ELETRICIDADE

Para entender o princípio de funcionamento dos componentes e circuitos eletrônicos, precisamos antes entender a natureza da energia que os faz operar. Estes aparelhos funcionam com uma forma de energia que denominamos "elétrica". Somente entendendo muito bem o que é esta "eletricidade", é que podemos chegar aonde queremos: de nada adianta conhecer o princípio de funcionamento do motor de um automóvel, se não soubermos como a gasolina que o movimenta é feita; de nada adianta conhecermos todos os órgãos do corpo humano, se não soubermos o que é o sangue que circula por cada um e lhes leva oxigênio e alimento. Começamos, portanto, pelo princípio, da própria natureza da eletricidade, o "fluído" que circula e "movimenta" todos os componentes e circuitos eletrônicos, fazendo-os funcionar.

1.1 — A natureza de todas as coisas

Todos os objetos que existem, em qualquer parte do universo, são feitos da mesma espécie de matéria prima.

Do mesmo modo que casas com aspectos e tamanhos diferentes são feitas todas com a mesma espécie de material básico, o cimento, tijolos, madeira, telhas, ferro, etc., todos os objetos, não importando seu aspecto ou tamanho, também são feitos com uma espécie única de material básico que é resumida em alguns tipos denominados "elementos químicos".

Para cada elemento químico existe uma partícula mínima diferente, denominada átomo.

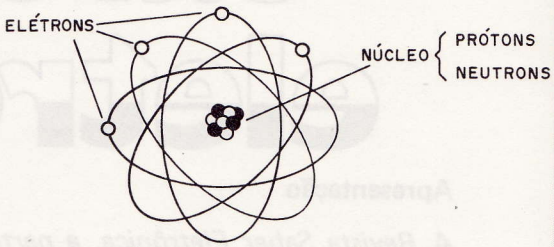
Assim, podemos concluir que todos os objetos, ou toda a matéria, são feitos de átomos.

Os átomos são partículas extremamente pequenas. Basta dizer que se enfileirarmos 100 000 000 deles, um para cada brasileiro praticamente, esta fila não atingirá a espessura de um fio de cabelo sequer!

Mas, mesmo os átomos também são feitos de partículas ainda menores, que determinam, em quantidade, de que será este átomo, ou seja, que tipo de material básico ele vai formar.

Podemos, de uma forma simples, representar um átomo como mostra a figura 1.

Na parte central deste átomo aglomeram-se, numa pequena região denominada "núcleo", alguns tipos de partículas. Duas destas são importantes para nosso estudo: os prótons e os neutrons.



REPRESENTAÇÃO TRADICIONAL DE UM ÁTOMO

figura 1

Na parte externa giram, em grande velocidade, partículas menores, denominadas elétrons, formando uma espécie de envoltório para o átomo.

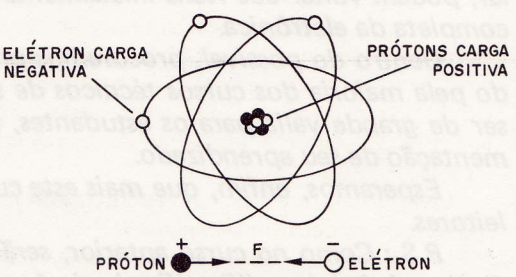
A estabilidade do átomo é mantida por diversos tipos de "forças" que atuam entre as suas partículas. Assim, no interior do núcleo existem forças que mantém a sua unidade, denominadas "nucleares".

A estabilidade do envoltório, formado pelos elétrons, é devida a um outro tipo de força em que entram em ação os prótons e os elétrons.

Estas duas partículas são dotadas de propriedades antagônicas, cuja natureza exata até hoje é um mistério.

Tudo o que sabemos é que o elétron possui "algo" contrário ao que encontramos no próton. Parece que o "algo" que o elétron tem complementa o "algo" que o próton tem, de modo que eles se atraem.

Convencionou-se chamar este "algo" de carga elétrica, ou eletricidade, e para diferenciar a carga de um da carga de outro, já que são de naturezas diferentes, convencionou-se chamar a carga do elétron negativa, representando-se por um (—), e a carga do próton positiva, representando-se por um (+) — figura 2.



HÁ UMA FORÇA (F) DE ATRAÇÃO ENTRE PRÓTONS E ELÉTRONS

figura 2

Lembre-se:

– Os elétrons possuem carga elétrica negativa (–).

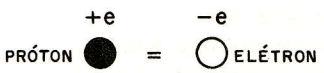
– Os prótons possuem carga elétrica positiva (+).

Verifica-se também que, mesmo sendo o elétron "menor" que o próton, a quantidade de eletricidade que eles possuem é a mesma, se bem que de polaridade oposta. Assim, a carga de um elétron é a mesma de um próton (figura 3). Esta carga é medida em uma unidade denominada Coulomb, que é abreviada com a letra C, e para o caso dos prótons e elétrons vale:

$$e_0 = 1{,}60 \times 10^{-19}\ C$$

Este valor é muito importante, pois trata-se da menor carga elétrica que pode existir, já que não podemos ter a carga de meio próton ou de meio elétron! Este valor é denominado **carga elementar.**

Conforme podemos perceber, trata-se de um valor extremamente pequeno! O expoente "– 19" significa "0," seguido de 19 zeros, antes de termos o valor 16!



CARGAS IGUAIS EM VALOR ABSOLUTO

figura 3

1.2 – Neutralidade

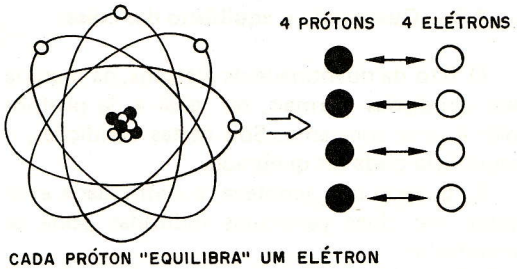
Voltando ao nosso átomo, temos apenas a acrescentar que os neutrons não possuem cargas elétricas, sendo portanto neutros, conforme seu nome sugere.

Em condições normais, as cargas dos elétrons e dos prótons não se manifestam nos objetos.

Se todas as cargas elétricas dos prótons e elétrons existentes nos objetos pudessem se manifestar, o efeito seria terrível, pois cada corpo estaria tão carregado que um simples contacto, ou mesmo a aproximação, provocaria descargas de milhões de volts!

Felizmente, para nós, na maior parte do tempo os objetos permanecem neutros.

Nos átomos, a quantidade de elétrons é igual à de prótons, de modo que há um cancelamento de cargas. Cada elétron se encarrega de "neutralizar" a ação de um próton e vice-versa (figura 4).

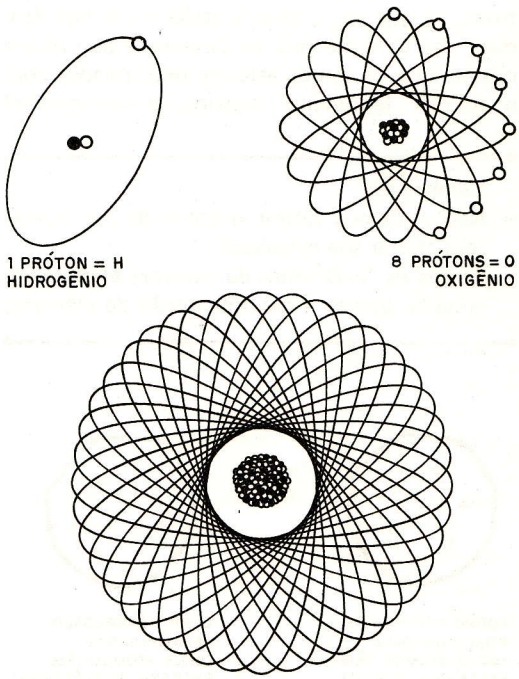


CADA PRÓTON "EQUILIBRA" UM ELÉTRON

figura 4

Os diferentes tipos de átomos são então feitos de tal modo que, qualquer que seja a quantidade de prótons que possuam em seu núcleo, na condição de neutralidade, terão a mesma quantidade de elétrons girando à sua volta.

O hidrogênio é o mais simples dos elementos, possuindo apenas um próton e um elétron; já o oxigênio tem 8 prótons e 8 elétrons; e um elemento pesado como o ouro tem 79 prótons e 79 elétrons! (figura 5)



ALÉM DOS PRÓTONS, NO NÚCLEO DE CADA ÁTOMO, DEVEM SER CONSIDERADOS NA MASSA, OS NEUTRONS

figura 5

Lembre-se:

– Na matéria neutra, a quantidade de elétrons é igual a de prótons.

1.3 – Quebrando o equilíbrio das coisas

O fato da quantidade de elétrons, na matéria em condições normais, ser igual à de prótons não é uma constante. Sob certas condições, o equilíbrio pode ser quebrado.

E, quando isso acontece, a eletricidade existente nas duas partículas indicadas pode se manifestar.

Não podemos arrancar prótons de um átomo sem alterar sua natureza. Na verdade, é muito difícil arrancar prótons de um átomo sem a utilização de grandes quantidades de energia, envolvidas no processo. Para que o leitor tenha uma idéia da quantidade de energia envolvida neste caso, basta dizer que a Bomba Atômica resulta justamente disso!

Podemos somente, com mais facilidade, arrancar elétrons de um átomo ou então acrescentar elétrons a um átomo, quando então ele passará a ter falta ou excesso destas partículas.

Assim, todas as manifestações das cargas só podem ocorrer quando mexemos com os elétrons, já que os prótrons estão fixos nos átomos, daí o nome dos fenômenos e da própria ciência que os estuda estarem relacionados com o elétron: fenômenos elétricos e eletricidade!

Lembre-se:

– Não podemos retirar prótons de um átomo sem alterar sua natureza!
– Todos os fenômenos de natureza elétrica envolvem apenas a movimentação de elétrons.



figura 6

Temos duas possibilidades de "gerar" eletricidade num corpo:

Podemos retirar alguns elétrons de seus átomos, caso então em que os prótons predominarão com suas cargas positivas. Diremos então que o corpo que possui falta de elétrons estará com uma carga elétrica positiva; podemos acrescentar alguns elétrons a um corpo, caso em que suas cargas elétricas negativas predominarão. Diremos então que este corpo se encontra carregado com uma carga elétrica negativa – figura 6.

Deste modo, a eletricidade poderá se manifestar na natureza, vinda dos próprios átomos!

Lembre-se:

– Um corpo com falta de elétrons possui carga positiva.
– Um corpo com excesso de elétrons possui carga negativa.

Tirando Dúvidas-1

Muitos dos leitores certamente terão muitas perguntas a fazer sobre o que vimos na lição primeira deste curso. Neste ítem procuraremos personalizar o "aluno chato", porém inteligente, que faz suas perguntas embaraçosas, mas necessárias e que julgamos tratar de coisas que realmente todos os leitores gostariam de saber:

"Como podem os cientistas saber que as estrelas distantes, assim como outros astros, são feitos do mesmo material que a terra, se eles nunca estiveram lá?"

– Certamente esta é uma pergunta que poderia embaraçar muitos, mas não no nosso caso. Ela é muito mais simples de ser respondida do que o leitor pode imaginar!

Descobriu-se que cada tipo de material, quando aquecido a uma temperatura muito elevada, emite uma luz que corresponde em cor ao material de que ele é feito. É como se a luz que cada corpo quente emite fosse um retrato de sua própria natureza, uma espécie de "impressão digital". Assim, se passarmos a luz de uma estrela captada por um telescópio, por um prisma de cristal, como ilustra a figura 7, esta luz pode ser "decomposta" formando uma espécie de "retrato" da composição química da mesma.

Cada elemento químico presente naquela estrela deixará "marcas" no seu espectro, que é a faixa de luz que ela emite, revelando exatamente a sua composição. Nunca fomos a Vega, por exemplo, que é uma estrela que se encontra a 27 anos luz (2 550 000 000 000 000 de quilômetros!), mas sabemos que ela possui em sua composição Cálcio, Hidrogênio, Oxigênio, Hélio, exatamente como o nosso Sol, e muitas outras estrelas analisadas do mesmo modo!

O aparelho usado pelos Astrônomos, que estudam, assim como os Astrofísicos, a composição das estrelas, é chamado Espectrômetro.

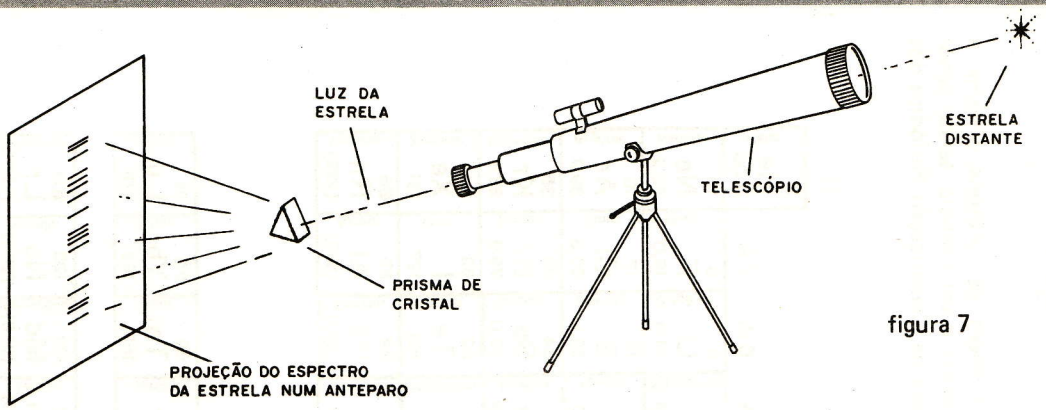


figura 7

"Como podemos conhecer o interior do átomo tão bem, se ele é tão pequeno que não podemos vê-lo nem com os mais poderosos microscópios?"

— Realmente, o mais poderoso dos microscópios não consegue revelar a imagem de um átomo, mas cientistas podem destruir os átomos e fotografar os rastros que cada partícula existente no seu interior deixa na explosão. Os físicos nucleares, que fazem estes estudos, pela trajetória de cada partícula, podem descobrir muito sobre sua natureza. Basta dizer que mais de 200 partículas constituintes do núcleo do átomo são hoje conhecidas e espera-se a descoberta de muitas mais!

EXPERIÊNCIAS PARA VOCÊ FAZER

Algumas experiências simples podem ajudar o aluno a entender melhor o que estudamos. Mesmo que o leitor tenha entendido bem a lição, sugerimos que procure realizar as experiências descritas.

Experiência 1
Revelando a existência da eletricidade

Pegue um pente comum e também um pouco de pedacinhos bem pequenos de papel, que serão colocados sobre uma mesa.

Esfregue o pente na sua roupa, de preferência de tecido sintético ou lã.

Aproximando o pente dos pedaços de papel eles serão atraídos pela eletricidade acumulada no pente!

Explicação: o atrito do pente com a roupa "arranca" elétrons de átomos do material de que é feito o pente. Acumula-se então uma carga positiva no pente. Quando aproximamos o pente dos pedaços de papel, os elétrons (negativos) que existem nos mesmos, mesmo que em estado de neutralidade, são atraídos. Como não podem deixar com facilidade estes pedaços de papel, eles o trazem junto.

Experiência 2
Revelando quão pequeno é o átomo

Pegue um copo com água comum e uma colher de sal.

Você pode ver o sal perfeitamente, na forma de pequenas partículas. Jogando o sal na água e mexendo, o sal se dissocia em partículas muito pequenas, da mesma ordem de tamanho de seus átomos isolados. Estas partículas são denominadas íons e são de Cloro e Sódio, já que o sal comum é formado por Cloro e Sódio (cloreto de sódio). Pois bem, estas partículas podem "entrar" entre as partículas de água, desaparecendo completamente, de modo que as deixamos de ver. Isso nos permite ter uma idéia de como podem ser pequenas as partículas de uma substância como o sal, quando dissociadas em uma outra substância como a água.

Questionário

1. De que são feitas todas as coisas que conhecemos?
2. Quais são os dois principais tipos de força que atuam no interior de um átomo?
3. Que tipos de cargas possuem os elétrons, prótons e neutrons?
4. Pode existir uma carga menor que a carga elementar?
5. Em que estado se encontra um corpo em que a quantidade de prótons é igual a de elétrons?
6. Que carga tem um corpo em que existem mais prótons do que elétrons?
7. Podemos arrancar prótons de um corpo para carregá-lo?

(As respostas serão dadas na próxima lição).

Os elementos químicos, que formam a matéria básica com que todas as coisas são feitas, são classificados numa tabela, onde estão por ordem de complexidade. Esta ordem leva em conta o número de prótons (número atômico) e parte do hidrogênio que é o mais simples, terminando no Lawrêncio (Lw) o mais completo com 103 prótons. Esta tabela fornece indicações sobre o número de prótons, o nome, a massa do elemento e seu símbolo, sendo denominada "Tabela de Classificação Periódica dos Elementos".

CLASSIFICAÇÃO PERIÓDICA DOS ELEMENTOS

Com massas atômicas referidas ao isótopo 12 do Carbono

1A												3A	4A	5A	6A	7A	O
1 H 1,00 Hidrogênio	2A																2 He 4,00 Hélio
3 Li 6,94 Lítio	4 Be 9,01 Berílio											5 B 10,8 Boro	6 C 12,0 Carbono	7 N 14,0 Nitrogênio	8 O 16,0 Oxigênio	9 F 19,0 Flúor	10 Ne 20,2 Neônio
11 Na 23,0 Sódio	12 Mg 24,3 Magnésio	Elementos de transição										13 Al 27,0 Alumínio	14 Si 28,1 Silício	15 P 31,0 Fósforo	16 S 32,1 Enxofre	17 Cl 35,5 Cloro	18 Ar 39,9 Argônio
19 K 39,1 Potássio	20 Ca 40,1 Cálcio	21 Sc 45,0 Escândio	22 Ti 47,9 Titânio	23 V 50,9 Vanádio	24 Cr 52,0 Crômio	25 Mn 54,9 Manganês	26 Fe 55,8 Ferro	27 Co 58,9 Cobalto	28 Ni 58,7 Níquel	29 Cu 63,5 Cobre	30 Zn 65,4 Zinco	31 Ga 69,7 Gálio	32 Ge 72,6 Germânio	33 As 74,9 Arsênio	34 Se 79,0 Selênio	35 Br 79,9 Bromo	36 Kr 83,8 Criptônio
37 Rb 85,5 Rubídio	38 Sr 87,6 Estrôncio	39 Y 88,9 Ítrio	40 Zr 91,2 Zircônio	41 Nb 92,9 Nióbio	42 Mo 95.9 Molibdênio	43 Tc (99) Tecnécio	44 Ru 101 Rutênio	45 Rh 103 Ródio	46 Pd 106 Paládio	47 Ag 108 Prata	48 Cd 112 Cádmio	49 In 115 Índio	50 Sn 119 Estanho	51 Sb 122 Antimônio	52 Te 128 Telúrio	53 I 127 Iodo	54 Xe 131 Xenônio
55 Cs 133 Césio	56 Ba 137 Bário	57-71 Série dos Lantanídios	72 Hf 178 Háfnio	73 Ta 181 Tantálio	74 W 184 Tungstênio	75 Re 186 Renio	76 Os 190 Ósmio	77 Ir 192 Irídio	78 Pt 195 Platina	79 Au 197 Ouro	80 Hg 201 Mercúrio	81 Tl 204 Tálio	82 Pb 207 Chumbo	83 Bi 209 Bismuto	84 Po (210) Polônio	85 At (210) Astato	86 Rn (222) Radônio
87 Fr (223) Frâncio	88 Ra (226) Rádio	89-103 Série dos Actinídios															

Número Atômico
Símbolo — Nome
Massa Atômica
( ) - N.º de massa do isótopo mais estável

Série dos Lantanídios

57 La 139 Lantânio	58 Ce 140 Cério	59 Pr 141 Praseodímio	60 Nd 144 Neodímio	61 Pm (147) Promécio	62 Sm 150 Samário	63 Eu 152 Európio	64 Gd 157 Gadolínio	65 Tb 159 Térbio	66 Dy 163 Disprósio	67 Ho 165 Hólmio	68 Er 167 Érbio	69 Tm 169 Túlio	70 Yb 173 Itérbio	71 Lu 175 Lutécio

Série dos Actinídios

89 Ac (227) Actínio	90 Th 232 Tório	91 Pa (231) Protactínio	92 U 238 Urânio	93 Np (237) Netúnio	94 Pu (242) Plutônio	95 Am (243) Amerício	96 Cm (247) Cúrio	97 Bk (247) Berquélio	98 Cf (251) Califórnio	99 Es (254) Einsteínio	100 Fm (253) Férmio	101 Md (256) Mendelévio	102 No (253) Nobélio	103 Lr (257) Lawrêncio

fase seja oposta à desejada. Deste modo, às variações num sentido de tensão de entrada tendem a ocorrer variações em sentido oposto da tensão de saída, com uma compensação que leva o ganho ao mínimo, ou seja, conforme a intensidade desta realimentação fixada pela rede usada. Esta rede de realimentação pode fazer uso de resistores, diodos, capacitores, etc., conforme o efeito desejado.

Avaliação 455

No circuito da figura 807 qual é o ganho em tensão contínua obtido?

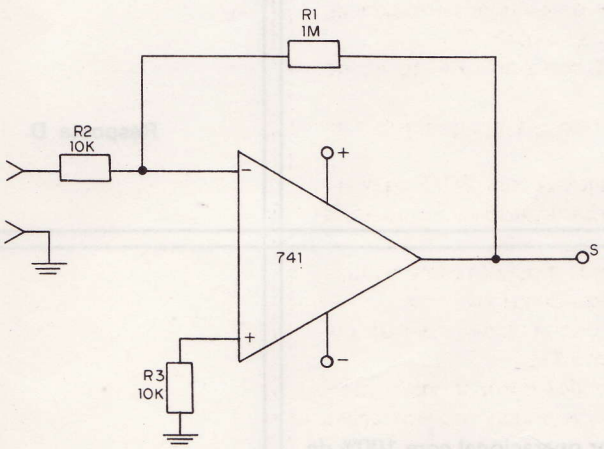


figura 807

a) 10.
b) 100.
c) 1 000.
d) 10 000.

Resposta B

Explicação

Neste circuito, R1 vale 1 M enquanto que R2 vale 10k. Se dividirmos 1 000 000 por 10 000, ou seja, encontrarmos a relação entre os resistores, teremos o ganho do amplificador operacional, no caso, 100. A resposta correta para este teste é portanto a da letra b.

Avaliação 456

Qual é o nome dado ao circuito da figura 808?

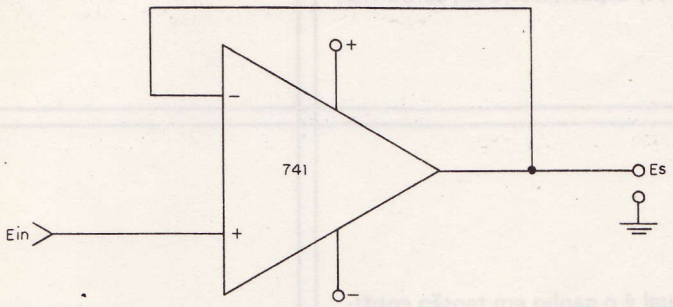


figura 808

a) Amplificador inversor.
b) Amplificador não inversor.
c) Amplificador de áudio.
d) Seguidor de tensão.

Resposta D

Explicação

A configuração de amplificador operacional com 100% de realimentação negativa proporciona um ganho unitário de tensão, ou seja, as variações da tensão de entrada são iguais às variações da tensão de saída. Este circuito recebe o nome de seguidor de tensão. A resposta correta para este teste é a da alternativa d.

REEMBOLSO POSTAL SABER

PERCLORETO DE FERRO EM PÓ

Usado como reposição nos diversos laboratórios para circuitos impressos existentes no mercado.
400 gramas (para ser dissolvido em 1 litro de água).
Cr$ 8.400

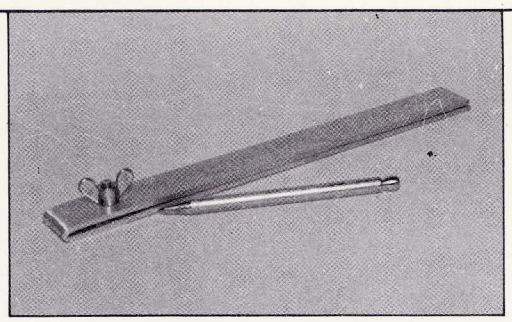
CANETA PARA CIRCUITO IMPRESSO PONTA POROSA

Cr$ 5.280

PLACAS VIRGENS PARA CIRCUITO IMPRESSO

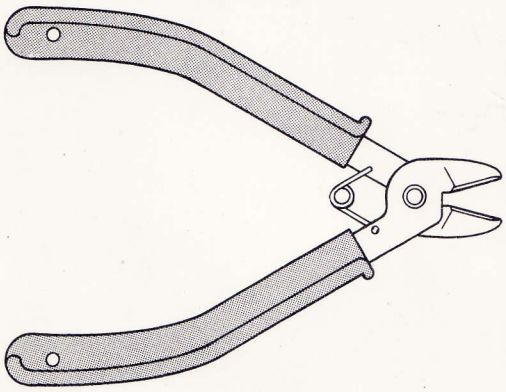
5 x 10 cm – Cr$ 1.260
8 x 12 cm – Cr$ 3.150
10 x 15 cm – Cr$ 4.400

Produtos Ceteisa



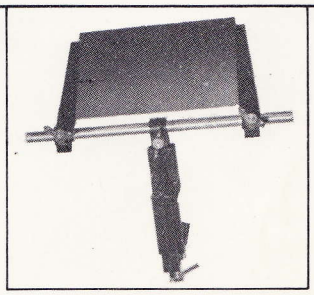
CONJUNTO CORTADOR DE PLACAS

A maneira mais prática e econômica de cortar placas.
É composto de uma régua guia dupla e um riscador de aço temperado.
Produto Ceteisa.
Cr$ 13.820



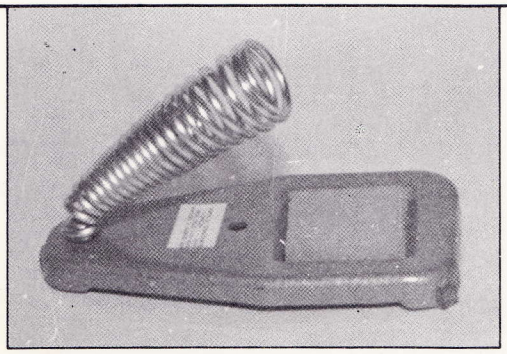
ALICATE DE CORTE CETEISA

Cr$ 7.700



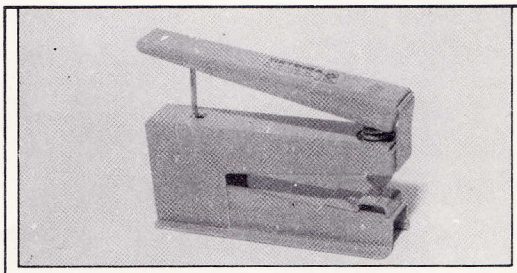
SUPORTE PARA PLACAS

A terceira mão!
Mantém a placa firme, facilitando montagens, soldagens, consertos, testes, experiências, etc.
Totalmente regulável.
Produto Ceteisa.
Cr$ 16.200



SUPORTE PARA FERRO DE SOLDAR

Para ferro de até 50W.
Evita acidentes, queimaduras e danos em móveis.
Produto Ceteisa.
Cr$ 9.940



PERFURADOR DE PLACAS (MANUAL)

Fura, com precisão, placas de circuito impresso, mais fácil do que grampear papel.
Fura, ainda, chapas finas de latão, alumínio, etc.
Faz furos de 1 mm.
Produto Ceteisa.
Cr$ 27.000

Pedidos pelo Reembolso Postal à SABER Publicidade e Promoções Ltda.
Preencha a "Solicitação de Compra" da página 79.
OBS.: Não estão incluídas nos preços as despesas postais.


SABER