

# BÊ-A-BA'

MARTINO FITZPATRICK

32ª AULA

3º

Cz\$

200.000

# da ELETRÔNICA

Nº32

ELETRÔNICA EM LIÇÕES SIMPLES, PRÁTICAS E OBJETIVAS!

CURSO DE  
2ª aula  
TELEVISÃO



**A LUZ E A ELETRÔNICA (4ª parte) • HORA DO RECREIO**

**• UMA DÚVIDA, PROFESSOR! •**

**INICIAÇÃO AO HOBBY:  
MONTE UM CONTROLE DE VOLUME  
DIGITAL ACIONADO POR TOQUE!**



ref.A

BARTOLO FITTIPALDI

# SUSPENSE HUMOR TÉCNICOS



ref.B



ref.C



ref.D



ref.E



ref.F



ref.G



ref.H



ref.I



ref.J



ref.L

## LIVROS PARA TODOS OS GOSTOS

REMETA O CUPOM PARA:  
BARTOLO FITTIPALDI  
EDITOR  
Rua Santa Virgínia, 403  
Tatuapé - CEP 03084  
São Paulo - SP

PREÇO POR  
VOLUME  
Cr\$ 10,00

### cupom-pedido

Nome \_\_\_\_\_

End. \_\_\_\_\_

Bairro \_\_\_\_\_ CEP \_\_\_\_\_

Cidade \_\_\_\_\_ Est. \_\_\_\_\_

REF: **A B C D E F G H I J L**

Assinale com um X  
seu \_\_\_\_\_ pedido.  
Valor Total Cr\$ \_\_\_\_\_

Se você for menor de 18 anos, este cupom deve ser preenchido pelo responsável.

ATENÇÃO: Preencha em letra de forma.

Pagarei o valor total mais despesas de  
postagem ao receber a mercadoria.

Assinatura \_\_\_\_\_

RG nº \_\_\_\_\_

# BE-A-BA' da<sup>®</sup> ELETRÔNICA



aula  
**32**

## Amigos do Bê-A-Bá:

Publicado o nosso primeiro número (31), o qual foi alvo de críticas e elogios, o que consideramos normal para o nosso primeiro número, comunicamos a vocês leitores o seguinte:

Sentimos, através de cartas a nós remetidas o anseio da grande maioria dos bebantes.

Deste modo, informamos que a partir do nº 33, a revista se tornará mais dinâmica com relação a ensinamentos de eletrônica.

Entre alguns itens destacamos:

- Cálculos de ganho, em sistemas transistorizados (amplificadores).
- Cálculos de polarização de transistores (curva de carga).
- Amplificadores classe A, B, AB e C (cálculos de ganho e potência de saída).
- Correção de off-set em amplificadores operacionais.
- Tudo sobre SCR (cálculos).
- Lista de exercícios e experiências.

E muito mais, aguardem.

Érico T. Kammer Serlon  
José Paulo D. Serra

## EDITOR E DIRETOR

Bárcelo Fittipaldi

## PRODUTORES TÉCNICOS

Érico T. Kammer Serlon  
José Paulo D. Serra

## ARTE E DIAGRAMAÇÃO

Valdimir L. M. D'Angelo

## REVISÃO

Valdimir L. M. D'Angelo

## COMPOSIÇÃO

Vera Lucia Rodrigues da Silva

## FOTOGRAFIA

Valdimir L. M. D'Angelo

## DEPTO. TRÁFEGO

Marcos R. de Azevedo

## FOTOLITOS

Fototraço e Procor Ltda.

## IMPRESSÃO

Centrais Impr. Bras. Ltda.

## PUBLICIDADE E REDAÇÃO

Fone: (011) 293-3900

## DISTRIBUIÇÃO NACIONAL

Distribuidora Nacional de Publicações  
Estrada Velha de Ocauco, 132

## DISTRIBUIÇÃO EM PORTUGAL

(Lisboa/Faro/Funchal/Porto)  
Electroliber Ltda.

## BÊ-A-BÁ DA ELETRÔNICA<sup>®</sup>

Reg. INPI sob nº 028640

Publicação Mensal

Copyright by

**BÁRTOLO FITTIPALDI — EDITOR**  
Av. Amador Bueno da Veiga, 4.164  
CEP 03862 — SÃO PAULO — BRASIL

## cursos

A LUZ E A ELETRÔNICA ..... 2  
CURSO DE TELEVISÃO ..... 22

## seções

HORA DO RECREIO ..... 20  
UMA DÚVIDA, PROFESSOR! ... 30

## projeto

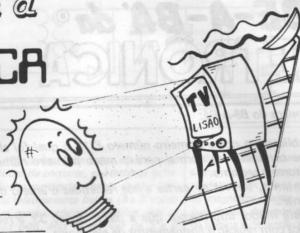
CONTROLE DE VOLUME DIGI-  
TAL ACIONADO POR TOQUE ... 4

É proibida a reprodução do total ou de parte do texto, artes ou fotos deste volume, bem como a industrialização ou comercialização de quaisquer projetos ou circuitos nele contidos, sem a prévia anulação dos detentores do copyright. Todos os materiais veiculados foram previamente testados nos seus aspectos teórico/prático, porém BE-A-BÁ DA ELETRÔNICA não se responsabiliza por falhas ou defeitos ocorridos, bem como não se obriga a qualquer tipo de assistência técnica ou didática aos leitores. Tudo o que não estiver publicado por BE-A-BÁ DA ELETRÔNICA no sentido de não infringir patentes ou direitos de terceiros, no entanto, se erros ou lapsos ocorrerem nesse sentido, obrigamo-nos a publicar, tão cedo quanto possível, e necessariamente corrigido ou correção. Embora BE-A-BÁ DA ELETRÔNICA assumo a forma de "revista-cursos", não se obriga a conceder de quaisquer tipos de diplomas, certificados ou comprovantes de aprendizagem que, por lei, só podem ser fornecidos por cursos regulares, devidamente registrados, autorizados e homologados pelo Ministério de Educação e Cultura.

# A luz e a ELETÔNICA

(T)

(4.ª PARTE)



**Olá turma:**  
Chegamos o ponto de tratar dos utilizadores.

São eles os responsáveis por executarem funções diversas usando a luz, embora em suas entradas ou saídas as manifestações sejam elétricas.

Os utilizadores nada mais são do que dispositivos semicondutores cujo princípio de funcionamento segue a mesma linha de qualquer material semicondutor já explicado em aulas anteriores (Bê-a-Bê n.º 29 e 30). O intercâmbio de informações é feito através da luz.

Já não é segredo para vocês que todo o princípio de funcionamento baseia-se na utilização de um diodo emissor de luz (semicondutor) combinado com substâncias que emitam luz quando percorridas pela corrente elétrica.

Os acopladores óticos funcionam a base de leds de infravermelho (ver Bê-a-Bê n.º 31) que impressiona um material fotosensível de silício ou de germânio.

Lógicamente tudo isso ocorre dentro de encapsulamentos.

A isolação elétrica é obtida colocando-se um material isolante entre o diodo de infravermelho e o material fotosensível sendo que este material permite a passagem de luz.

Veja a figura A.

É conveniente lembrar que todo diodo pode funcionar como um foto-sensor, desde que o acesso de luz seja facilitado até sua junção.

Além do mais, o mesmo deve ser reversamente polarizado pois a pequena corrente de fuga inverte o aparecimento de fôtons em sua junção.

Os acopladores óticos apareceram da necessidade de se confeccionar circuitos que apresentassem vantagens de transparência de informação (tempo), isolação elétrica e custos.

Veja bem: é muito mais barato fazer a isolação elétrica de um determinado circuito empregando-se acopladores óticos do que se usar transformadores que ocupam espaços maiores e são caros.

Os opto acopladores encontram-se integrados em larga escala sendo mais comumente vistos em CIs de 6 pinos.

Podem fornecer isolação da ordem de 5000 volts, sendo que este limite pode ser superado quando de uma maior separação entre o led de infravermelho e o material fotosensível.

Os opto acopladores vieram contribuir de maneira grandiosa na transferência de dados em sistemas lógicos usados na informática.

Seu tempo de resposta é altíssimo o que é muito importante na construção de inter-

faces para periféricos.

O grande número de aplicações dos opto acopladores são mencionados a seguir:

- 1) em telefonia onde substituem os relés
- 2) em transferência de dados digitais (displays, informática);
- 3) em eletrônica industrial, no controle de disparo de SCR;
- 4) em circuitos de controle, onde um feed-back\* de informação é necessário;

\* feed-back = realimentação

5) em instrumentação onde a proteção do equipamento se faz necessária.

Os opto acopladores como qualquer outro componente são providos de características que variam de acordo com a sua utilização.

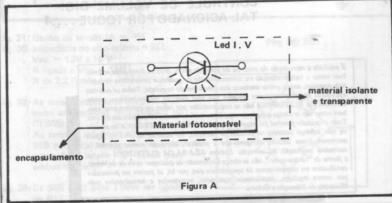
São suas características:

V(BR) CBO	= tensão de ruptura entre coletor e base
V (BR) CEO	= tensão de ruptura entre coletor e emissor
V (BR) EBO	= tensão de ruptura entre emissor e base
IC (ON)	= operação do foto transmissor
	operação do foto diodo
hFE	= ganho de corrente
VF	= tensão direta do diodo
VCE	= tensão de saturação entre coletor e emissor
RES	= resistência interna de entrada para saída
CES	= capacitância de entrada para saída

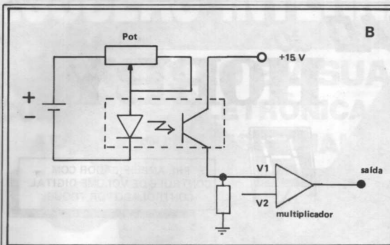
Um bom exemplo para você, que é hobbyista, proteger e sofisticar sua montagem de áudio, é introduzir no controle de volume, acopladores óticos.

Veja o esquema.

A seguir daremos as características de dois opto acopladores com suas respectivas pinagens. Você vendo estes exemplos terá a partir daí, condições de achar qualquer outro opto acoplador que deseje. Para isso terá que se utilizar de um data book conveniente para opto acopladores.







**PC 627**

IC – 70 mA  
 dissipação – 200 mw  
 V<sub>ceo</sub> – 35 volts  
 V<sub>r</sub> – 6,0 volts  
 IF – 70 mA  
 isolamento – 2,0 KV  
 hF – 2A  
 tempo de resposta – 4,0 μs  
 V<sub>ce</sub> – 5 V  
 diodo  
 VF – 1,4 volts  
 IF – 20 mA  
 Esquema C



Assim sendo você irá utilizar o opto acoplador que mais lhe convier, sempre levando em consideração as características já apresentadas.

Estes são os utilizadores mais comuns, pois o processo de obtenção de luz (infravermelho) ocorre internamente sendo que em suas entradas e saídas os fenômenos são somente elétricos.

**ILQ 74**

IC –  
 dissipação – 500 mW  
 V<sub>ceo</sub> – 20 volts  
 V<sub>r</sub> – 3,0 volts  
 IF – 100 mA  
 isolamento – 1,5 KV  
 hF – 5A  
 tempo resposta – 6 μs  
 V<sub>ce</sub> – 500 mv  
 diodo  
 VF – 1,3 volts  
 IF – 100 mH  
 Esquema – Vide figura d



**PREMIERE**  
 A REVISTA DOS ESPETACULOS



uma publicação

"Bairão" (Pimpal)

# INICIAÇÃO ao HOBBY



PRÉ-AMPLIFICADOR COM  
CONTROLE DE VOLUME DIGITAL  
CONTROLADO POR TOQUE

## INTRODUÇÃO

Muitas vezes vamos escutar um som na casa de um amigo e chegamos lá e deparamos com amplificador ou receptor importado, todo sofisticado.

Conversa vai, conversa vem, e aí você vai abaixar ou levantar o som e depara com uma novidade: onde está o botão do volume? Bem, aí seu amigo vem e encosta o dedo no aparelho e o volume aumenta ou diminui.

Quando chega em casa e olha para o seu amplificador com aquele botãozinho,

fica aquela vontade de ter um controle como o do amigo.

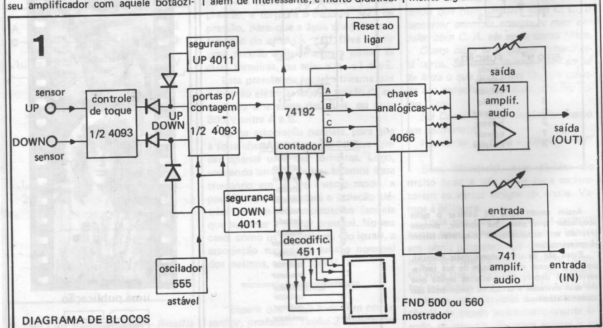
Pois bem, este circuito vem de encontro à vontade dos amantes do som. Ele inicia uma série de circuitos sobre áudio e ao final formará um amplificador completo.

Com este circuito teremos a oportunidade de apresentarmos aos alunos novos CIs, formando este circuito, que além de interessante, é muito didático.

## COMO FUNCIONA

Na figura 1 temos o diagrama de blocos. Em circuitos constituídos por vários circuitos integrados, o diagrama em blocos é essencial para entendermos o funcionamento do mesmo.

Vemos no diagrama que o circuito é constituído por um controle de toque, um oscilador, um contador UP/DOWN, portas analógicas, um amplificador e um decodificador BCD para 7 segmentos. Veja que sem um diagrama de blocos fica um pouco difícil de analisar o circuito, a não ser para os hobbistas com prática e um pouco de conhecimento digital.

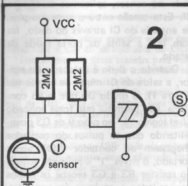


Vejamos agora como funciona cada bloco em separado.

Como este circuito deve ser sensível ao toque, devemos ter na entrada um circuito que faça com que com um simples toque de dedo, faça sua saída mudar de estado lógico.

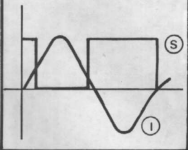
Então, escolhemos o circuito integrado 4093 da linha CMOS porque é sensível e além disso possui a função de um SCHMITT TRIGGER.

Seu funcionamento é bem simples. É composto de 4 portas nand.



SENSOR DE TOQUE

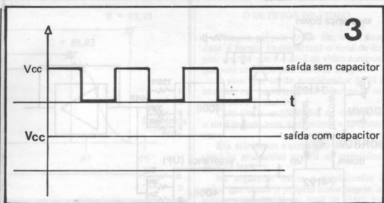
- 1 — tensão aplicada pelo dedo  
S — tensão de saída do CI



Quando colocamos o dedo no sensor de toque, injetamos uma tensão alternada que apresentamos no corpo devido à indução da rede elétrica. Como esta tensão é maior do que a do nível interno do CI (da função de comparador), ele muda de estado. Veja o exemplo na figura 2.

Após o valor  $V_{IH}$ , o sinal de saída muda de positivo para negativo, e só vai voltar a ser positivo quando o nível de entrada passar por  $V_I$ , que é diferente de  $V_{IH}$ . Observe que a onda senoidal foi quadrada.

Longo, no nosso circuito, enquanto permanecermos com o dedo no sensor, estaremos aplicando uma tensão no



terminal do CI, fazendo com que sua saída mude de estado. Como sua saída contém pulsos, estes não nos interessa, e sim, que sua saída permaneça em nível lógico enquanto estivermos com o dedo no sensor. Para que isto fosse possível, foi adicionado um capacitor em paralelo com o resistor de 2m2 ohms para que isto fosse conseguido. Este capacitor funciona como filtro de 60 Hz, forçando nível zero na entrada do CI e com isto sua saída permanece constante e em nível "1".

O circuito do oscilador é constituído pelo conhecidíssimo CI 555, o temporizador mais difundido entre os amantes da eletrônica.

Este bloco foi incorporado ao circuito com a função de oscilar numa frequência bem baixa e é ele que comanda a velocidade com que o volume irá diminuir ou aumentar.

Esta configuração do 555 é a mais simples de um oscilador astável.

Em seguida, temos as portas e como o nome já diz, funciona com a finalidade de deixar passar ou bloquear a frequência vinda do oscilador. Neste bloco estamos no CI 4011.

O bloco de portas tem duas saídas que alimentam um dos blocos mais importantes do circuito. É um contador UP/DOWN. Para os alunos que não conhecem inglês, significa um contador que conta incrementando ou decrementando uma contagem digital. Este bloco apresenta nas suas saídas um código binário chamado BCD, que será explicado mais adiante (CI 74192).

A este bloco está ligado o bloco denominado "segurança" e ele serve para que o volume não mude de intensidade abruptamente quando o display marcar a mudança de 0 para 9 (volume máximo), o que causaria grandes avarias nos alto-falantes. Sua saída comanda

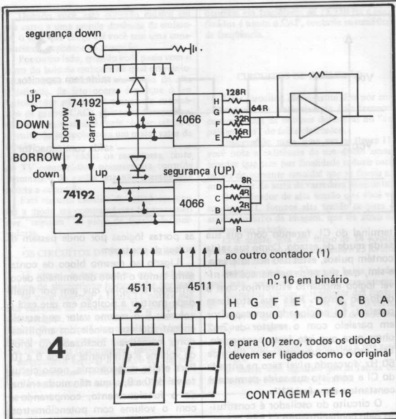
as portas lógicas por onde passam os pulsos da contagem.

Ligado ao mesmo bloco de contagem, temos o bloco denominado decodificador e display que tem por finalidade mostrar a posição em que está o volume. É o mesmo valor que aquele encontrado nos painéis dos amplificadores comerciais localizado no knob de volume e geralmente vai de 0 a 10. Para efeito de economia, nosso circuito vai de 0 a 9, o que não muda em nada o funcionamento, comparando-se com o volume com potenciômetros.

Caso as nove posições do volume digital não sejam suficientes, pode-se fazê-lo variar até 16 vezes. Para que isto ocorra, dois contadores devem ser ligados em cascata. Seriam necessários também, dois decodificadores e dois displays. Os decodificadores e os displays seriam ligados do mesmo modo que na versão original. Também dois CIs com portas analógicas seriam necessários.

Nota: Neste novo circuito, observe que a contagem pode chegar até 99 o que não é desejado. O nº 16 em binário faria com que a contagem fosse bloqueada através do bloco de segurança UP sendo que a posição dos diodos D1 a D4 muda um pouco. Veja um exemplo na figura 4.

O próximo bloco é também de vital importância, pois associado ao contador, fará realmente o volume aumentar ou diminuir. Este bloco é constituído de portas analógicas que deixam ou não passar um sinal analógico. No último bloco, temos o circuito de entrada e saída de áudio composto por dois amplificadores operacionais na configuração mono. Para tornar o circuito estéreo, os blocos de chave analógico e amplificador de áudio devem ser dupli-



cados. O restante continua sendo o mesmo.

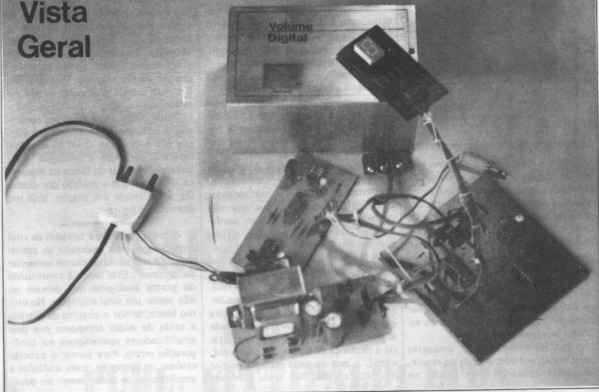
Após darmos uma geral sobre o diagrama de blocos, vejamos o circuito propriamente dito nas figuras: 5 (mono) e 6 (estereo).

O circuito de toque tem nos resistores R1 e R2 os componentes principais para a sensibilidade ao toque.

Quanto maior for o valor do resistor, maior será a sensibilidade, tendo como valor ideal 2,2 Mohms. Como já explicado anteriormente, ao colocar o dedo no sensor, aplicamos tensão no CI. Esta tensão entre o terra e o pino de entrada do CI através do dedo, faz com que a saída da porta mude de estado.

Quando o dedo é colocado no sensor, a saída do CI muda de estado (de 0 para 1). O diodo D5 que antes conduzia, não permitia que fosse aplicado nível lógico "1" ao pino 9 de G3 possibilitando que os pulsos do oscilador chegassem ao contador (Up); agora cortado, o nível "1" é aplicado através do resistor R3 e G3 recebe os pulsos do oscilador e envia-os ao contador. Para o sensor (Down), o mesmo funcionamento acontece.

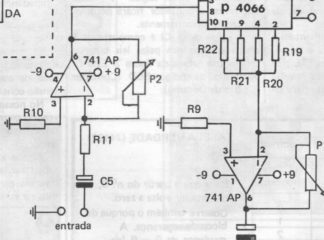
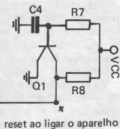
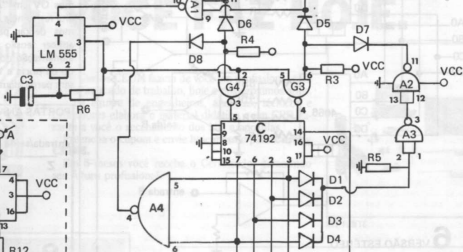
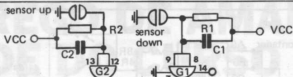
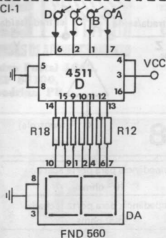
## Vista Geral



# 5 ESQUEMA COMPLETO

VCC = 5 V

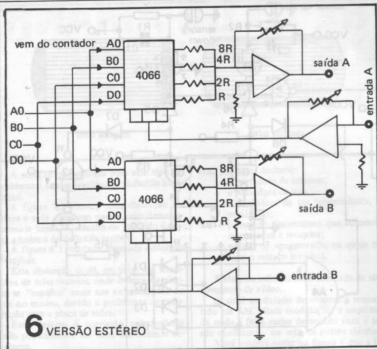
PCI-1



PCI-3

PCI-2





6 VERSÃO ESTÉREO

A porta A1, bloqueia o oscilador através do pino 4 do CI 555, quando se coloca o dedo nos dois sensores ao mesmo tempo. Neste caso, não teremos nem aumento nem diminuição de volume.

As saídas de G3 e G4, alimentam o contador, que é um CI 74192 — foi utilizado um CI de tecnologia TTL por ser de difícil aquisição o da família CMOS (40192 — e que conta para ci-

ma ou para baixo.

Para que isto possa ocorrer, quando uma entrada recebe pulsos a outra deve receber nível lógico "1". Caso contrário, o contador ficará perdido, contando aleatoriamente.

A saída deste CI é composta de 4 níveis quantizados pelas leis binárias seguindo a tabela da figura 7. Este CI apresenta o código BCD (Contador Binário de Décadas).

binária				decimal
D	C	B	A	Nº correspondente
0	0	0	0	0
0	0	0	1	1
0	0	1	0	2
0	0	1	1	3
0	1	0	0	4
0	1	0	1	5
0	1	1	0	6
0	1	1	1	7
1	0	0	0	8
1	0	0	1	9
0	0	0	0	0
0	0	0	1	1
0	0	1	0	2
etc.				

TABELA VERDADE (74192)

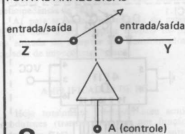
Note que a partir do nº 9, o contador volta a zero. Observe também o porque do bloco de segurança. A mudança de 0 — 9 (decrecente) e de 9 — 0 (crescente).

← segurança evita esta mudança

7

Vejamos agora como funciona o CI 4066 que é composto de 4 portas analógicas. Estas portas são comandadas por uma tensão aplicada nos pinos de comando. Por exemplo, quando temos um sinal a ser bloqueado, se aplicarmos 0V em "A", em Y teremos uma alta resistência. Ao contrário, se quisermos deixar passar o sinal, devemos aplicar tensão (geralmente igual a de alimentação do CI) ao pino de comando da porta e teremos na saída o sinal sem perda alguma.

PORTAS ANALÓGICAS



8

impedância para porta aberta:

10<sup>9</sup> ohms

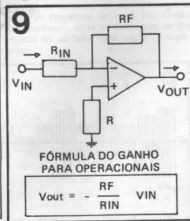
impedância para porta fechada:

300 ohms

Estas chaves também são bidirecionais, sendo Z e Y entrada ou saída de sinal de áudio ou simplesmente uma tensão contínua.

No nosso circuito, ele funciona chaveando os resistores que dão o ganho do estágio do amplificador operacional.

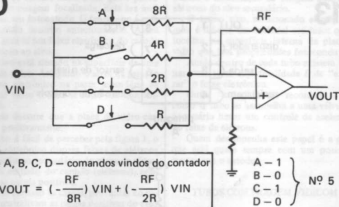
Acionado pelo CI 74192 através da tabela verdade da figura 7, teremos os diversos ganhos do amplificador. Vamos ver como isto acontece.



FÓRMULA DO GANHO PARA OPERACIONAIS

$$V_{out} = - \frac{R_F}{R_{IN}} V_{IN}$$

10



CHAVES A E C FECHADAS  
(Nº 5 no display)

$$V_{OUT} = -\frac{RF}{8R/2R} \times VIN$$

Por exemplo, se na saída tivermos o seguinte código DCBA (D = 0, C = 1, B = 0, A = 1), na verdade teremos o número 5 em código decimal, significando meio curso de um potenciômetro. Como temos tensão aplicada nas duas portas (A a D) elas estão fechadas; logo, os resistores R8 e R2 estão em paralelo e o ganho será:

$$\text{Volt} = \frac{-RF}{RB} \text{ paralelo } R2 \times VIN$$

(Figura 10)

se o código for DCBA (D = 0, C = 1, B = 1, A = 1), teremos o número 7 e o ganho será:

$$\text{Volt} = \frac{-RF}{SR/R4/R2} VIN$$

(Figura 11)

Note que o ganho aumentou proporcionalmente aos nºs 5 e 7.

Como a tabela tem valores de "0" a "9", teremos nove pontos de volume e nove ganhos diferentes e bem definidos, simulando um potenciômetro.

O amplificador de entrada foi colocado no circuito com a finalidade de acrescentar um pequeno ganho ao sinal de entrada.

O CI 4511 foi adicionado ao circuito junto com o display para que saibamos em que posição o volume se encontra.

Utilizando a mesma saída do CI 74192, decodificada a tabela da figura 5 em "sete" saídas que vão formar o número decimal seguindo a tabela 12.

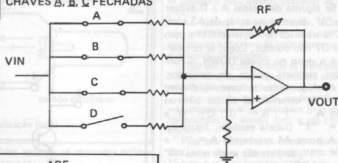
Por último, temos o bloco denominado "segurança" com o CI 4011.

Pela tabela da figura 7, temos para o decimal zero a saída do contador com o seguinte código: 0000. Nestas condições, todas as chaves analógicas estão abertas e não temos sinal algum na saída.

Se acidentalmente batermos o dedo no sensor DOWN (decréscante), a saída ficará 1001 (tabela, figura 7), e neste caso, duas portas estarão fechadas e o ganho será máximo (nº 9). Com isso, suas caixas acústicas serão danificadas, pois teremos volume máximo.

Quando as saídas binárias estiverem

11 CHAVES A, B, C FECHADAS



$$V_{OUT} = \frac{1RF}{8R/4R/2R} VIN \text{ ou}$$

$$V_{OUT} = -\left(\frac{RF}{8R} VIN + \frac{RF}{4R} VIN + \frac{RF}{2R} VIN\right)$$

TABELA BCD PARA 7 SEGMENTOS (CI 4511)

12

D	C	B	A	A	B	C	D	E	F	G	Nº apresentado no display
0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0
0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	1
0	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	2
0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	3
0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	1	4
0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	5
0	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	6
0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	7
1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	8
1	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	9
0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0

em 1001 e acidentalmente encostarmos no sensor UP (crescente), a saída mudará para 0000 e o sinal sumirá totalmente, tornando-se desagradável tal acontecimento.

Para que isso fosse evitado, foi colocado o circuito de segurança, que funciona da seguinte forma:

Pela tabela da figura 7, vemos que quando o display mostra o número zero (0), as saídas A a D possuem nível baixo "0". Com isto os diodos D1 a D4 estão cortados e no pino 9 de A3, temos nível baixo.

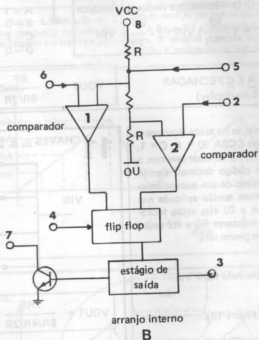
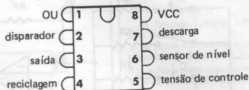
Na saída de A3, temos nível "1" que é invertido por A2 tendo nível "0" na sua saída. Este estado lógico de A2 faz com que o diodo D7 conduza e coloque "0" no pino 9 de G3, bloqueando assim o comando vindo de G1 e o contador não mais recebe pulsos no pino 4 (contagem decrescente).

Se alguma das saídas A a D estiver em "1", teremos na saída de A3 nível "0" e na saída de A2, nível "1" e com isso D7 não conduz. Logo, se colocarmos o dedo no sensor DOWN, o contador receberá pulsos do oscilador.

Analogamente, se tiver no display o nº 9, teremos as saídas binárias com A = "1"; B = "0"; C = "0" e D = "1" (tabela verdade, figura 7).

A porta A4 recebendo A = "1" e D = "1", terá na sua saída nível "0" fazendo D8 conduzir, colocando nível "0" no pino 5 de G4 que corta os pulsos do oscilador, bloqueando a contagem crescente.

# 13



## COMPONENTES

O CI 555, já muito conhecido, usa esta configuração para que o tempo que a saída do mesmo fica em nível "1" seja igual ao tempo que a saída fica em zero (0). O período e a frequência de oscilação são dados pela fórmula-Figura 14.

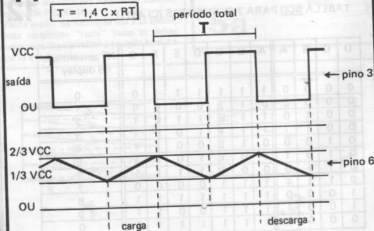
O CI 4093 tem como principal característica a de ser Schmitt Trigger e ser muito sensível a variações de tensões em suas entradas.

O CI 4511 é um decodificador BCD para 7 segmentos usando a tabela verdade da figura 12. As entradas A0, A1, A2, A3 recebem o código BCD e as saídas são em sete segmentos. A entrada ILT quando em nível baixo faz com que todos os segmentos do display acendam, indicando o nº 8.

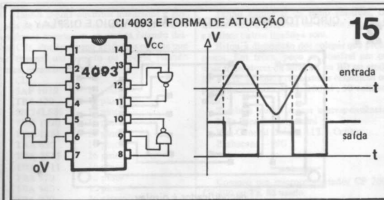
Quando a entrada IB estiver em "0" volt, o display se apaga totalmente,

# 14

## FORMAS DE ONDAS DO CI 555

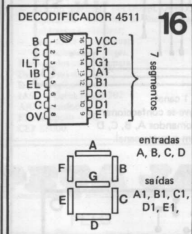






desde que ILT esteja em nível "H" (alto).

A entrada EL inibe as entradas, mantendo na saída o último número mostrado. Funciona como uma memória. Figura 16.

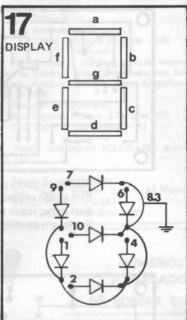


O display serve para mostrar os números e tem a seguinte pinagem e são ligados catodo comum. Figura 17

O CI 4066 são portas analógicas e este CI é compatível pino a pino com o CI 4016 que tem as mesmas funções. Figura 18.

- características**
- resposta de frequência - 40 MHz
  - tensão de alimentação - 3A 15V
  - impedância com chave aberta - maior que  $10^9$  ohms
  - tensão de entradas - - 0,5 V até VCC +0,5 V
  - tensão de controle -  $\pm 7,5$  V/ / ou 0 a VCC/
  - resistência com chave fechada - 300 ohms
  - O CI 741 já é bem conhecido.

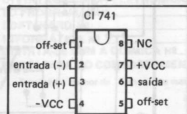
(Figura 19)



O CI 74192 é basicamente um contador de décadas crescente e decrescente. Pode ser ligado em cascata para uma contagem maior através de saídas Carry/Borrow ligadas a entradas subseqüentes UP e DOWN, respectivamente.

Possui entradas em paralelo que carregam a saída.

As entradas UP e DOWN são as usadas no circuito e para que funcione



**19**

corretamente, quando uma delas recebe pulso a outra deve ter nível "1".

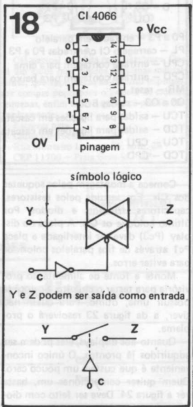
A comutação é feita na subida do pulso, ou seja, Figura 20-A.

MR é a entrada de Reset e zero as saídas. Figura 20-B.

**MONTAGEM**

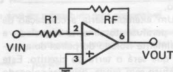
Primeiro deve-se confeccionar as placas de circuito impresso, sendo uma para a parte do comando (Pc1), uma para a parte de áudio (Pc2) e uma para o decodificador mais display (Pc3).

As placas aparecem em tamanho real na figura 21 lado cobreado. A colocação dos componentes aparece na figura 22 (vista por baixo).

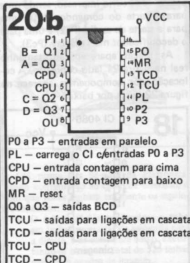
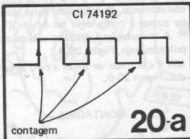


fórmula para tensão de saída (inversor)

$$V_{OUT} = - \frac{R_F}{R_1} V_{IN}$$



21



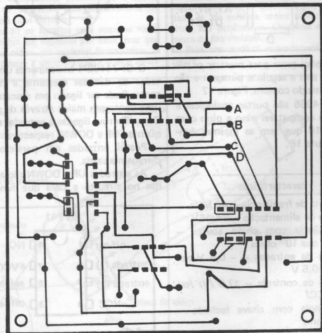
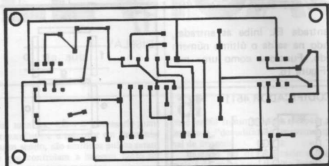
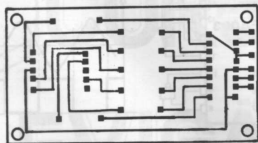
Comece a montagem pelos soquetes dos CIs. Em seguida pelos resistores, capacitores, trimpots e diodos. Por último coloque os CIs. A placa do display (Pc3) deve ser interligada a placa Pc1 através de fios paralelos coloridos para evitar erros.

Monte a fonte de alimentação provisória para testar o circuito. Se você já possuir uma, ótimo. Para quem não tiver, a da figura 23 resolverá o problema.

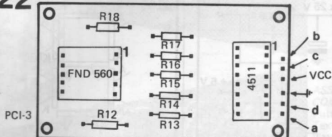
Quanto aos displays, eles podem ser adquiridos já prontos. O único inconveniente é que custam um pouco caro. Quem quiser confeccionar um, basta ver a figura 24. Deve ser feito com diodos leds retangulares.

Quanto ao sensor, este deve partir da imaginação de cada um. Um lembrete se faz importante: o sensor deve ser isolado totalmente das partes metálicas do circuito ou do painel onde for colocado.

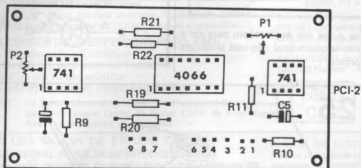
Um exemplo seria a colocação de um parafuso totalmente niquelado e totalmente isolado do painel do aparelho que será o terra do circuito. Este parafuso sem fenda, deve ser colocado no painel, de tal forma que fique fa-



22

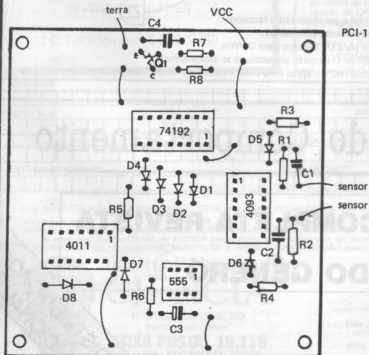


componentes nas devidas posições



1- terra  
3- entrada audio  
4- -9 volts  
5- C

6- B  
7- D  
8- A  
9- +9 volts



## LISTA DE MATERIAL

## MONO

G - CI CD 4093 - 1  
A - CI CD 4011 - 1  
T - LM 555 - 1  
C - SN 74192 - 1  
P - CI CD 4066 ou 4016 - 1  
AP - LM 741 - 1  
D - CD 4511 - 1  
DA - Display FND 500 ou FND 560

## TRANSISTORES E DIODOS

D1 a D8 - 1N4148  
Q1 - BC 547  
7 soquetes: 2 - 8 pinos; 4 - 14 pinos;  
1 - 16 pinos

## RESISTORES (1/4 w)

R1 - R2 - 2M $\Omega$   
R3 A R6 - 4K7 $\Omega$   
R7 - 56K  
R8 a R11 - 10K $\Omega$   
R12 a R18 - 330 $\Omega$   
R19 - 8K2 $\Omega$   
R20 - 4K7 $\Omega$   
R21 - 2K2 $\Omega$   
R22 - 1K $\Omega$   
P1 - 82K (trimpot)  
P2 - 33K (trimpot)

## CAPACITORES

C1 - C2 - 1 $\mu$ F  
C3 - 100 $\mu$ F x 15 V  
C4 - .01 $\mu$ F  
C5 e C6 - 1 $\mu$ F x 15 V

## DIVERSOS

Placas para circuito impresso  
Fios paralelos

## FONTE

Trafo - 15-0-15: 500 mA - 110 V  
ou 220 V

## CI 7805

## CI 7809

## CI 7909

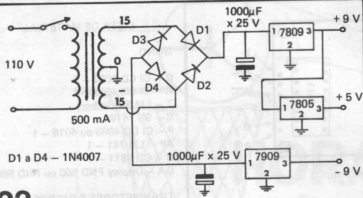
4 diodos 1N4007

2 capacitores 1000 $\mu$ F x 25 V

PCI para confecção da fonte

para ligação das cartelas (PCIs) ligar:

A - PCI-1 com A - PCI-2 e com A - PCI-3  
B - PCI-1 com B PCI-2 e com B PCI-3  
C - PCI-1 com C PCI-2 e com C PCI-3  
D - PCI-1 com D PCI-2 e com D PCI-3



## 23 FONTE DE ALIMENTAÇÃO

ceado com a superfície do painel, para que quando colocarmos o dedo no sensor, fechemos o circuito entre sensor (+) e painel (terra ou (-)).

### CALIBRAGEM DOS AMPLIFICADORES OPERACIONAIS

Após certificar-se que a lógica está funcionando, coloque áudio na entrada e um VU na saída. Pode ser o do próprio amplificador.

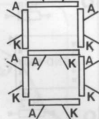
Coloque no display o nº 7 e atue sobre P1 e P2 para que se obtenha 0db no VU. Atue sempre nos dois trimpots e nunca só em um. É conveniente em P1 darmos um ganho pequeno, para não saturarmos o CI 4066 ajustamos 0db no VU.

Após isso, seu controle de volume digital estará pronto para ser usado.

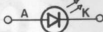
Nota: Para uma calibragem perfeita, compare 0db com outro apare-

lho e use um osciloscópio para certificar-se que o sinal não está sendo distorcido.

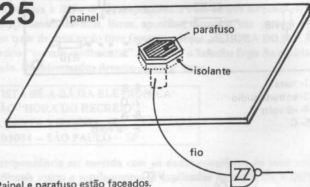
## 24 MONTAGEM DO DISPLAY



ligue todos os "K" em uma única ponte (catodo comum) e os anodos serão as entradas normais



## 25



Painel e parafuso estão faceados.

Devemos ter dois destes.

Um para UP e outro para DOWN.

NOTA: O circuito só funciona se encostarmos o dedo no parafuso e no painel (terra) ao mesmo tempo.

# Psicologia do Comportamento

**A MAIS COMPLETA REVISTA  
DO GÊNERO**

**DISTRIBUIÇÃO  
NACIONAL**

# Complete sua coleção

CARO LEITORE "ALUNO":

VOCE NÃO PODE, EM HIPÓTESE ALGUMA, PERDER AS IMPORTANTES PRIMEIRAS "AULAS" DO NOSSO *BE-A-BÁ DA ELETRÔNICA*, PUBLICADAS EM EXEMPLARES ANTERIORES! PARA UM PERFEITO ACOMPANHAMENTO DO "CURSO", A SUA COLEÇÃO TEM QUE ESTAR COMPLETISSIMA! PEÇA OS NÚMEROS ATRASADOS AO NOSSO DEPARTAMENTO DE REEMBOLSO POSTAL, PREENCHENDO ESTE CUPOM (COM TODA A CLAREZA, POR FAVOR) E ENVIANDO-O A

BÁRTOLO FITTIPALDI

R. SANTA VIRGINIA,

403 CEP: 03084

Tatuapé

São Paulo

- SP -



↳ Gostaria de receber através do Reembolso Postal, ao preço da última edição em bancas, as seguintes publicações:

Nº 1	Nº 2	Nº 3	Nº 4	Nº 5	Nº 6	Nº 7	Nº 8	Nº 9
Nº 10	Nº 11	Nº 12	Nº 13	Nº 14	Nº 15	Nº 16	Nº 17	Nº 18
Nº 19	Nº 20	Nº 21	Nº 22	Nº 23	Nº 24	Nº 25	Nº 26	Nº 27
Nº 28	Nº 29	Nº 30	Nº 31	Nº 32	Nº			

Por favor, assinale com um "X" o(s) quadrinho(s) correspondente(s) ao(s) número(s) (atrasados), que você deseja adquirir.

PREENCHA EM LETRA DE FORMA OU À MÁQUINA

Nome:																	
Endereço:																n.º	
APT.º		Bairro:													CEP:		
Cidade:																Estado:	

(Se você desejar adquirir mais de um exemplar de quaisquer dos números indicados no cupom, por favor, indique-os as quantidades, numa cartinha anexa ao presente cupom.)

**Não mande dinheiro agora!** Você receberá um aviso do Correio, para retirar seu pedido na agência mais próxima de sua residência, ocasião em que efetuará o pagamento. Obs.: As despesas postais correrão por sua conta.



NÃO FRACASSE MAIS... CAPACITE-SE DE UMA VEZ E PARA SEMPRE EM

# ELETRÔNICA

RÁDIO - ÁUDIO - VIDEOCASSETES - BRINQUEDOS COMPLEXOS - INSTRUMENTAL  
PROJETOS, CONSTRUÇÃO E FABRICAÇÃO DE APARELHOS ELETRÔNICOS.

NOVO CURSO DE ELETRÔNICA CC-2, COBRE TODAS AS  
NECESSIDADES DE UMA ALTA CAPACITAÇÃO PROFISSIONAL  
COM TODAS AS GARANTIAS E BENEFÍCIOS.

- \* CAPACITAÇÃO TÉCNICO-PROFISSIONALIZANTE ALTAMENTE GABARITADA E GARANTIDA.
- \* EXCLUSIVO: NOVOS TEXTOS DE "MULTIPRÁTICA EM CASA", CADERNOS DE EXERCÍCIOS, TESTES, PASTAS PRÁTICAS E EXAMES, TODOS AVALIADOS POR PROFISSIONAIS UNIVERSITÁRIOS: (USP - UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, E UBA - UNIVERSIDADE DE BUENOS AIRES).
- \* DEVOLUÇÃO LEGALMENTE GARANTIDA, DO DINHEIRO PAGO ATÉ GRADUAR-SE - EM DOBRO, A TÍTULO DE INDENIZAÇÃO, NO CASO DE O ALUNO NÃO FICAR TOTALMENTE SATISFEITO COM A ATENÇÃO, TEXTOS, MANUAIS, PASTAS, EQUIPAMENTOS, PROFESSORES, PRÊMIOS E DEMAIS BENEFÍCIOS. (GARANTIA REGISTRADA NO 5º CARTÓRIO DE TÍTULOS E DOCUMENTOS DE SÃO PAULO SOB O Nº 191663).
- \* AO GRADUAR-SE NO CC-2 RECEBERÁ UM CERTIFICADO DO INSTITUTO NACIONAL CIÊNCIA E UM DIPLOMA DO CEPA, GRÁTIS. UMA BOLSA DE ESTUDO LIVRE, DE APERFEIÇOAMENTO TÉCNICO-PROFISSIONAL.
- \* GRÁTIS: SÓCIO VITALÍCIO DO "FUTURA CLUB" PARTICIPANDO DE CONFERÊNCIAS E PALESTRAS TÉCNICAS.
- \* OCONCORRERÁ SEMESTRALMENTE A UM SORTEIO DE UMA BOLSA DE ESTUDOS NO EXTERIOR NO CEPA. SIM, VOCÊ PODERÁ FAZER O MUNDIALMENTE FAMOSO CURSO SUPERIOR DO CEPA, COM TUDO GRÁTIS.

CURSO E QUALIDADE DE ENSINO  
"LEGALMENTE GARANTIDOS"

Você recebe esta Garantia que está Registrada no 5º Cartório de Títulos e Documentos de São Paulo, Capital, sob o número 191663. Os termos da mesma falam de per si da ALTA QUALIDADE DO CURSO.



## Com o Novo Curso CC-2

Você TREINA com a MULTIPRÁTICA EM CASA  
Todos estes Aparelhos da fotografia, serão montados por você mesmo.



A grande novidade do NOVO CC-2 são os Textos exclusivos de MULTIPRÁTICA EM CASA.

O aluno recebe 1 (um) GRANDE KIT e 20 Painéis diferentes, para, de forma progressiva, Montar, Experimentar e fazer Funcionar em sua própria casa, estes 20 EQUIPAMENTOS. A partir da 6ª Remessa, os alunos do NOVO CC-2, já começaram a receber os valiosos Materiais de "MULTIPRÁTICA EM CASA".



Você receberá em 18 Remessas postais, mais de 20 quilogramas de Material Didático.

São 236 Lições com mais de 4.000 ilustrações e 180 CADERNOS de Exercícios e Testes, para a sua maior e melhor capacitação técnico-profissional.



Estas 5 Pastas com mais de 1.000 folhas especiais para os seus trabalhos práticos, serão, seguramente, O SEU MAIOR ORGULHO.

SEJA:

# TÉCNICO EM CONSTRUÇÃO E CONSERVO DE APARELHOS ELETRO-ELETRÔNICOS

HE A ELETRÔNICA É VERDADEIRAMENTE A SUA VOCAÇÃO, PROFISSIONALIZE-SE DE UMA VEZ E PARA SEMPRE

Este é um Curso Superior exclusivo no Brasil. Você aprenderá a Projetar, Experimentar, Montar e Fabricar: "RÁDIOS, AMPLIFICADORES, IRINQUEDOS (Simples e Complexos), CAIXAS ACÚSTICAS, ALARMES, CONTROLES ELETRO-ELETRÔNICOS, CIRCUITOS IMPRESSOS E PAINÉIS, INSTRUMENTAL ELETRÔNICO, etc. Também saberá tudo sobre MANUTENÇÃO E CONSERVO DE TELEVISORES (Cor e preto e Branco), GRAVADORES, VÍDEOCASSETES, INSTRUMENTAL etc. recebendo toda a informação sigilosa e circuitos de Aparelhos de inúmeras Marcas, nacionais e estrangeiros.

Antes de terminar o seu curso, você estará fabricando e/ou fazendo consertos que lhe proporcionarão bons lucros. Ao graduar-se só no primeiro mês de trabalho você terá ganho mais do que o total que gastou para fazer o NOVO CC-2.

**VOCÊ RECEBERÁ - COM TODAS AS GARANTIAS - O MELHOR MATERIAL DIDÁTICO QUE SE CONHECE NA AMÉRICA LATINA**

As 216 Lições Técnicas (mínimo), mais os 20 Textos Exclusivos de "MULTIPRÁTICA EM CASA" que são Tema-a-Tema/Passo-a-Passo, são do básico ao superior de forma simples e progressiva, com textos especialmente preparados para Cátedra à Distância, ensinando, educando e treinando, permanentemente GUIADOS E ORIENTADOS por Profissionais universitários, à disposição dos alunos.

O Curso completa o ensino com mais de 4.000 Ilustrações, 180 Cadernos de Exercícios e Testes, 12 Manuais das principais Empresas do Ramo de ELETRÔNICA, 5 Pastas com mais de 1.000 folhas para Trabalho Prático, 4 grandes Manuais com o total de mais 1.200 folhas e 3 Manuais médios, todos de raro qualitate profissionalizante, 1 Laboratório Experimental em Kit com 20 Painéis Didáticos, 1 Kit Injetor de Sinais, 1 Voltímetro Eletrônico com Led, Circuitos Impressos, 1 Detector de R.F. com alta tensão, 148 Fichas Técnicas para conserto de televisores de TODAS AS MARCAS, 160 Oscilogramas para a correta calibração e "acerto de ponto" dos mais diferentes aparelhos eletrônicos etc. Receberá, também, 6 TEXTOS ESPECIAIS para treiná-lo em Relações Públicas, Comercialização e Comportamento, VENDA DE SERVIÇOS, que acelerarão o seu SEGURO SUCESSO PESSOAL E PROFISSIONAL.

## PROGRAMA

Fundamentos de Eletricidade	32 Lições
Fundamentos de Matemática (Teste Opcional)	14 Lições
Elementos de Cálculo em Projetos Electro-Eletrônicos	14 Lições
Curso Programado de Transistores (CEPA-RCA)	26 Lições
Tecnologia dos Componentes Electro-Eletrônicos	10 Lições
Calibreto (CEPA)	04 Lições
Elementos de Montagem e Manutenção	10 Lições
Semicondutores Geral	05 Lições
Fabricação de Circuitos Impressos	05 Lições
Instrumental (CEPA)	13 Lições
Proyectos y Diseños para Electrónica (CEPA)	10 Lições
Práticas de Aplicação dos Elementos	10 Lições
TV Geral (CEPA)	15 Lições
Desenho e Fabricação de Painéis Modernos	03 Lições
Rádios Transistorizados	10 Lições
TV Transistorizados (CEPA)	11 Lições
TV à Cor (CEPA)	23 Lições
Vídeocassetes (CEPA) Curso encadernado	01 Curso
Ajuste de Rádio, FM, TV e Audio com Instrumental (CEPA)	01 Curso
Textos de "MULTIPRÁTICA EM CASA" com Materiais Práticos	20 Textos
Construção de 50 Equipamentos Eletrônicos Básicos	02 Volumes
Comportamento para o SEGURO SUCESSO PROFISSIONAL	06 Textos

216 Lições + 20 de Multiprática = 236 Lições Gerais Mais 12 Manuais e Pastas Técnicas de: CEPA - RCA - PHILIPS - MOTOROLA - TEXAS - HITACHI - SHARP - SIEMENS - PHILCO - SONY - SANYO - TOSHIBA - etc.

## 18 REMESSAS PARA VOCÊ.

Receberá 18 Remessas com um mínimo de 12 Lições e 10 Cadernos de Exercícios e Testes em cada Remessa, sendo REFOÇADAS as 6 últimas Remessas, totalizando mais de 20 quilogramas de Material Didático. (O Instituto se reserva o direito de aumentar a quantidade de Textos ou acrescentar Temas, Pastas ou Práticas, para manter o aluno melhor capacitado.)



VALIOSO

## INTERCÂMBIO TECNOLÓGICO

Mantemos Intercâmbio Cultural e Tecnológico com importantíssimos Centros de Estudo do Exterior, como o famoso Centro de ENSINO "CEPA" de Buenos Aires, ou as Escolas ACEG (Anglo-Continental Educational Group) de Londres - Inglaterra.

Em nossos CURSOS SUPERIORES DE ELETRÔNICA, os alunos recebem material Didático e Tecnológico do CEPA, através do Intercâmbio Cultural, e ao graduar-se recebem também reconhecidos TÍTULOS ou DIPLOMAS DO EXTERIOR.

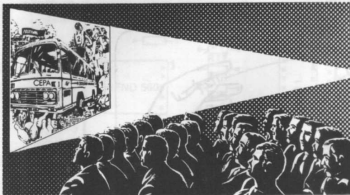
Através do CEPA de Buenos Aires, nosso Instituto conta com o apoio e colaboração das mais importantes empresas Electro-Eletrônicas do Mundo. Os alunos de Eletrônica receberão GRATUITAMENTE uma infinidade de informação sigilosa e técnica das mais importantes firmas.

Nossos alunos e graduados deverão ter conhecimento, sem nenhum segredo, e dominar a técnica-profissional com a segurança dos que sabem da verdade e sem nenhuma dúvida.

O INSTITUTO NACIONAL CIÊNCIA tem os Cursos mais modernos, dinâmicos e de melhor formação profissional, cursos especialmente preparados para a mais segura capacitação técnica com todas as GARANTIAS.

**NÃO PERCA ESTA OFERTA ÚNICA!**





# FUTURA CLUB

ASSOCIAÇÃO AUTOMÁTICA AO INSCREVER-SE COMO ESTUDANTE, NO NOVO CC-2. Como Sócio do Futura Clube, você receberá GRÁTIS: Livros, Manuais e Textos de apoio à sua formação profissional. Uma vez graduado, transforma-se em SÓCIO VITALÍFICO, com o direito de participar de Palestras e Conferências de Atualização Técnica e Cultural, e, mais UMA BOLSA DE ESTUDO LIVRE de aperfeiçoamento profissional, de livre escolha.

O "FUTURA CLUB" é uma entidade altruística mantida pelo Instituto Nacional CIÊNCIA, para beneficiar a TODOS os alunos, e, graduados.

## OS CURSOS DE APERFEIÇOAMENTO, SÃO:

- \*\*\* Chefe de Laboratório Eletrônico
- \*\*\* Chefe de Oficina de Eletrônica Industrial
- \*\*\* Especialista em Audio-acústica
- \*\*\* Desenhista-Projetista em Electro-Eletrônica

IMPORTANTE: Os Cursos Livres são avaliados por Professores do mundialmente famoso Centro de Ensino CEPA de Buenos Aires — com Diploma de conclusão.

NOVO CURSO  
CC-2

- \* ELETRICIDADE INDUSTRIAL
- \*\* SINCRO E SERVO MECANISMOS
- \*\*\* RADAR E SONAR

Para o NOVO Curso CC-2, incluem-se TRÊS NOVOS CURSOS EXCLUSIVOS com avaliação final pelos professores do Instituto Nacional CIÊNCIA com entrega de Certificado de conclusão.

"Estes três Cursos foram especialmente preparados para as Forças Armadas dos EEUU da América do Norte, onde só a Marinha treinou mais de 100.000 homens". Eles são:

**SORTEIO DE "BOLSA DE ESTUDO EM CEPA"**  
**SORTEIO SEMESTRAL DE BOLSA DE ESTUDOS**  
Todos os graduados participam do sorteio, feito por eles mesmos, de UMA BOLSA DE ESTUDOS COMPLETA da famosa CARREIRA SUPERIOR DE ELETRÔNICA.

PERIOR DE ELETRÔNICA, com treinamento integral no CEPA de Buenos Aires, onde receberá além de um SUPER KIT GIGANTE e outros presentes, o respectivo DIPLOMA de um verdadeiro EXECUTIVO EM ELETRÔNICA SUPERIOR.

## MATRÍCULA

TÉCNICO EM CONSTRUÇÃO E CONSERTO DE APARELHOS ELETRO-ELETRÔNICOS

## Novo CC-2

PREÇO PARA TODO O BRASIL:  
18 MENSALIDADES

2 O.T.N.s (ou seja: Cz\$ 212,80)

### PREÇO PARA O EXTERIOR:

Procure na sua cidade a Agência, o representante ou o correspondente do BANCO DO BRASIL S/A e envie seus pagamentos através de ORDEM DE PAGAMENTO em nome do Instituto Nacional CIÊNCIA — Rua Domingos Leme, 289 — CEP 04510 — São Paulo — BRASIL, para Agência INDIANOÓPOLIS do Banco do Brasil S.A. Material de Prática só para o Brasil.

TOTAL 18 mensalidades de US\$ 35.00

NOME COMPLETO:

SEXO: DATA DE NASCIMENTO:

\_\_\_\_\_ F M \_\_\_\_\_

ENDEREÇO — RUA:

Nº

BAIRRO — VILA:

TELEFONE:

\_\_\_\_\_

CEP:

CIDADE:

ESTADO — (PROVÍNCIA):

PAÍS:

\_\_\_\_\_

DOCUMENTO DE IDENTIDADE: (RG) Nº

ESCOLARIDADE:

\_\_\_\_\_

Esta MATRÍCULA é para o NOVO CURSO CC-2, para o qual em anexo estou remetendo a importância de Cz\$: \_\_\_\_\_

em Cheque Nº: \_\_\_\_\_ c/BANCO: \_\_\_\_\_ ou VALE POSTAL Nº: \_\_\_\_\_ (Solicitar ao CORREIO de origem que ENVIE seu VALE POSTAL para a AGÊNCIA "VILA NOVA CONCEIÇÃO" a Nº 400.521 — SÃO PAULO, pois do contrário, seu MATERIAL DE ESTUDO levará muito mais tempo para ser remetido. CONCORDANDO em estudar com total RESPONSABILIDADE, ENTUSIASMO, DEDICAÇÃO e AMOR a PROGRAMAÇÃO estabelecida, solicito a incorporação como ALUNO.

Atenciosamente



Instituto Nacional  
**CIÊNCIA**

R. DOMINGOS LEME, 289

Inscrições pelo Correio:

**CAIXA POSTAL 11919**  
CEP: 04699 — SÃO PAULO — BRASIL

ASSINATURA

Todo pagamento deve ser feito para o  
INSTITUTO NACIONAL CIÊNCIA.

(Não trabalhamos com o sistema de  
Reembolso Postal)



Esta seção é totalmente de vocês. Aqui todos poderão trocar recados, fazer comunicados e solicitações (sempre entre leitores), solicitar a publicação de nomes e endereços para a troca de correspondência com outros leitores, etc. Também quem quiser comprar, vender, trocar ou transar componentes, revistas, livros, apostilas, circuitos, etc. poderá fazê-lo através da HORA DO RECREIO. Obviamente, embora se trate de uma seção livre (mesmo porque, na HORA DO RECREIO o "mestre não chia"), não vamos querer criar um autêntico "correio sentimental". Assim, se o assunto fugir do espírito da revista (ou do "regulamento da escola"), não será publicado. Os interessados deverão escrever para:

REVISTA BÊ-A-BÁ DA ELETRÔNICA  
SEÇÃO "HORA DO RECREIO"  
RUA SANTA VIRGÍNIA, 403 - TATUAPÉ  
CEP 03084 - SÃO PAULO - SP

Não esquecer que é muito importante a correspondência ser enviada com os dados completos do remetente, nome, endereço, CEP, etc. Também são válidas aqui as demais regras e regulamentos já explicados na seção UMA DÚVIDA PROFESSOR.

Estou interessado num microcomputador que pode ser o CEM-BOC BASIC CIENTIFICO ou qualquer outro, ou ainda peças, painel e acessórios para a montagem do meu próprio computador. Tenho os seguintes esquemas para oferecer em troca:

Fontes de alimentação primário 0/110/220 V e secundário:

- a) 6 V, 0,2 amperes
- b) 12 V, 2 amperes
- c) 30 V, 04 amperes
- d) 24 V, 3 amperes

e) regulável de 0-25 V sob corrente de 0-2 amperes com voltímetro e amperímetro, inclusive com caixa.

Esquema de transmissor telegráfico avaliado e de um audioscissor transistorizado e avaliado.

Amplificador transistorizado com 5 entradas e com as curvas características.

Esquema de um receptor AM-FM transistorizado marca Heathkit.

Esquema de um seqüencial de 4 canais, com traçagem em circuito impresso em tamanho natural.

Interessados escrevam apresentando propostas concretas para:

Mauro Luiz Kicheleski  
Rua Pastor Georg Weig, 746  
CEP 89460 - Canoinhas - SC

Vendo ou troco componentes e revistas. Tenho para vender esquema de transmissor de FM para 10 km. Confecciono placas de circuito impresso (acabamento profissional) e faço montagem de projetos eletrônicos.

Ricardo José Leão de Lima  
Rua João Lourenço Porto, 334, apto. 106 - Centro - Caixa Postal 415  
CEP 58100 - Campina Grande - PB  
Telefone (083) 321-2710

Quero comunicar que tenho à venda uma coleção de livros "Eletrônica Industrial" com três volumes e outra coleção "Manual do Eletricista" com cinco volumes, ambas semi-novas e a bom preço e notas fiscais.

João Carneiro  
Rua Carlo Saraceni, 68 - Jd. São José 05870 - Capão Redondo - Santo Amaro - São Paulo - SP

Sou iniciante e gostaria de receber colaboração dos colegas de curso. Peço que me enviem esquemas de projetos eletrônicos (qualquer um que seja simples).

Hilton Sérgio de Souza  
Rua Frei Albano, 206 - CEP 88100  
São José - Santa Catarina

Vendo ou troco componentes e revistas. Tenho milhares de esquemas de projetos eletrônicos, confecciono placas de circuito impresso e faço montagem de projetos eletrônicos.

Tratar com:  
Marco Ricardo A. Morais  
Rua Oswaldo Cruz, 361  
Centenário - Campina Grande - PB  
CEP 58100 - Tel.: (083) 322-4189

Tenho para vender esquemas de transmissor de FM para 1 km e 10 km. Os interessados deverão escrever para:

Sandro Adriano Fasolo  
Rua João Aquino, 465  
Santiago - Rio Grande do Sul  
CEP 97700

Estou precisando de esquema MAGITE-NA - FM (DCE 33). Se possível com o desenho da colocação das peças na placa de circuito impresso. Em troca forneço esquemas que estejam gerenciando.

João Ricardo Bergamini  
Rua General Osório, 113  
CEP 36200 - Barbacena - MG

Tenho alguns circuitos integrados e gostaria de utilizá-los, mas ainda não encontrei nenhuma montagem ou revista falando destes CIs. Por isso peço ajuda aos colegas que se tiverem um projeto ou revista falando deles, escrevam para mim.

CIs

SAF 1039 16 pinos  
TBA 120 16 pinos  
SN 74LS86 14 pinos  
TDA 1220 16 pinos  
TDA 1581 16 pinos  
TAA 630 16 pinos  
TDA 2575 16 pinos  
TDA 2511 16 pinos  
TBA 570 16 pinos  
TBA 540 16 pinos  
TBA 920 16 pinos  
Antonio Bernardo dos Santos  
Rua São Salvador, 113  
Liberdade – Salvador – BA

Passo apostilas sobre:

- o integrado C.MOS 4017 e suas aplicações;
- circuito integrado 741 (Amp. Oper.);
- superdicas (centenas de dicas para hobbyistas iniciantes);
- tudo sobre capacitores;
- tudo sobre transistores.

Interessados escrevam para:

Diney Jesus da Costa  
Rod. Vergílio Varzea  
IASC – Caixa Postal 302  
A/C Honorário  
Florianópolis – SC  
CEP 88000

Tenho esquemas de rádio controle, de transmissores, projetos de fontes reguláveis e muitos outros ligados a som.

Estou à disposição dos colegas que precisarem. Em troca, peço se possível um ou mais transistores da série BC ou BD ou ainda BF e TIP ou ainda capacitores cerâmicos ou poliéster na faixa de 5 a 100 pF, 50 volts ou mais.

Também quero trocar correspondência.

João Ricardo Bergamini  
Rua General Osório, 113 – Centro  
Barbacena – MG

Compro um microcomputador CP 200, CP 300 ou TK 85 usado.

Os interessados escrevam mandando o preço para:

José Milton Mota  
Rua Amâncio de Moraes, 43  
CEP 77495 – Paraíso do Norte – GO

Preciso com a máxima urgência esquemas de Telejogo, intercomunicador sem fio Mixer, Animatron, Mine-Mixer, Amplificador de 50 W.

Ronaldo do Patrocínio  
Rua Joaquim Nabuco, 179, apto. 701  
CEP 22080 – Copacabana – RJ

Vendo multímetro ICEL-KAISE model. SK 110.

Tratar com:  
Sérgio Ricardo Gamboa  
Rua Donato Ribeiro, 150 – Jd. Maria  
Helena – Fone: 208-2831  
CEP 07000 – Guarulhos – SP

QUER TROCAR CORRESPONDÊNCIA

Daniel Gironi Vicente  
Rua José de Atencar, 1768  
Bairro Campos Elíseos  
CEP 14100 – Ribeirão Preto – SP

Josiel Pereira Godinho  
Rua Bernardo Leon, 130, apto. 24-A  
CEP 08200 – Itaquera – SP



Olá pessoal que lida com eletrônica. Que tal um clube que forneça esquemas mensalmente, que faça placas de circuito impresso, que compre peças para o pessoal de cidades pequenas, enfim tudo o que você precisa eletronicamente.

Escrever para:  
Clube Eletrocian II  
Rua Monteiro Lobato, 56, apto. 28  
CEP 11700 – Praia Grande – SP

# PIÇA JÁ!

PELO

REEMBOLSO POSTAL

**Bartolo Fittipaldi**

Av. Amador B. da Veiga, 4184

CEP 09552 - J. Poputer - S. Paulo - SP

NÚMEROS  
ATRASADOS

DE NOSSAS EDIÇÕES

BARTOLO FITTIPALDI

## cupon-pedido

Nome \_\_\_\_\_

End. \_\_\_\_\_

Bairro \_\_\_\_\_ CEP \_\_\_\_\_

Cidade \_\_\_\_\_ Est. \_\_\_\_\_

BE-A-BÁ DA ELETRÔNICA Nº \_\_\_\_\_

DIVIRTA-SE COM A ELETRÔNICA Nº \_\_\_\_\_

SÓ PROGRAMAS Nº \_\_\_\_\_

SOFT+HARD Nº \_\_\_\_\_

INFORMÁTICA Nº \_\_\_\_\_

DIVIRTA-SE COM A QUÍMICA Nº \_\_\_\_\_

PSICOLOGIA DO COMPORTAMENTO Nº \_\_\_\_\_

Se você for menor de 18 anos, este cupom deve ser preenchido pelo responsável.

Pagarei o valor total mais despesas de postagem ao receber a mercadoria.

Assinatura \_\_\_\_\_

RG nº \_\_\_\_\_



# CURSO DE TELEVISÃO

2a. aula

Olá turma do Bê-a-Bá da Eletrônica. Dando continuação ao curso de televisão, é bom que vocês tenham em mente os seguintes conceitos:

- O feixe de elétrons explora o tubo em linhas sucessivas da esquerda para a direita, e de cima para baixo, executando-se assim um total de 525 linhas para cada quadro de imagem.
- Os retraços, ou seja, a passagem de uma linha para outra, não são vistos, pois correspondem aos traços pretos.
- O canal padrão de radiodifusão de televisão apresenta largura de 6 MHz. É importante lembrar que neste canal estão incluídos o sinal de AM (que transporta a imagem) e o sinal de FM (que "transporta" o som). Neste mesmo canal estão incluídos também o sinal de luminância que tem a imagem preto e branco, e o sinal de crominância que "carrega" o sinal de cor.
- A portadora de cor é de 3,58 MHz.

Já recapitulados estes conceitos, podemos falar um pouco em câmaras e tubos de imagem.

Para a formação da imagem, deve haver a exploração horizontal e a exploração vertical. Desse modo, as 525 linhas horizontais são divididas em 2 setores, cada um com 262 1/2 linhas. As linhas ímpares são exploradas em primeiro lugar e a seguir exploram-se as linhas pares. Deste modo consegue-se fazer uma varredura vertical no tubo, constituindo este processo o entrelaçamento.

A exploração vertical é na frequência de 60 Hz e a exploração horizontal, na frequência de 15.750 Hz.

Para que estas explorações (vertical e horizontal) "tragam" a imagem correta ao receptor, deve-se fazer uma sincronização, ou seja, isto quer dizer que a imagem focalizada pelo transmissor (câmara) poderia chegar distorcida, ou de uma maneira diferente daquela obtida durante a focalização até chegar ao receptor.

Dessa maneira, torna-se necessário manter o transmissor e o receptor em sincronismo. Assim sendo, são emitidos pulsos retangulares que controlam a imagem tanto no transmissor, quanto no receptor.

Estes pulsos retangulares são transmitidos durante o retraço nas linhas e aos setores de 262 1/2 linhas na vertical.

Isto fornece o sincronismo desejado.

A frequência dos pulsos de sincronização são as mesmas de exploração horizontal e vertical (15.750 Hz e 60 Hz respectivamente).

Um componente fotoelétrico é aquele capaz de converter uma luminosidade ou foton em sinal elétrico.

Quando se focaliza uma cena, as variações de luz são captadas por uma lente que se situa sobre um material fotoelétrico. A seguir ocorre a sincronização e o sinal elétri-

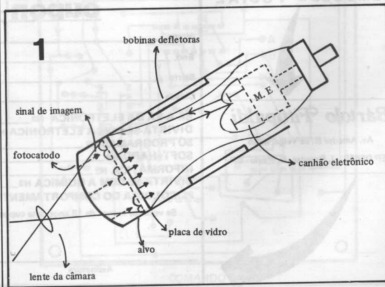
co é então transmitido ao receptor, onde o mesmo é "decodificado" novamente em sinal de imagem.

Baseado no descrito acima, que nada mais é do que o princípio de funcionamento de tubos de câmaras, passaremos a dar noções sobre os vários e mais atuais tubos em uso.

## TUBOS COM IMAGEM ORTICON

Este princípio de formação de imagem, baseia-se no fato de quanto maior a quantidade de luz emitida, maior número de elétrons são produzidos. Chama-se este fenômeno de *fotomultiplicação*.

Para um melhor entendimento, veja a figura:



O que se procede é que pela superfície da lente da câmara entra a luz que é proveniente da imagem focalizada. Esta luz incide sobre um fotocátodo. O fenômeno é o da fotoemissão descrito anteriormente. Assim sendo, gera-se um feixe eletrônico do catodo em direção ao alvo.

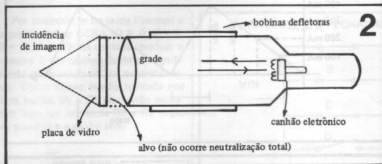
O alvo está situado na superfície de uma placa de vidro. Atingindo-o, na geração de feixe eletrônico na parte secundária da placa de vidro (como se fosse um transformador).

Disso decorre que a placa de vidro carrega positivamente.

Como é fácil de perceber pela figura 1, o canhão eletrônico dispara feixes de elétrons em direção ao secundário da placa de vidro.

Esta emissão do canhão (elétrons), neutraliza as cargas positivas.

Nesta emissão as cargas, provindas do canhão, neutralizam as cargas positivas do alvo (secundário) e o restante delas volta para o canhão eletrônico, onde é amplificada através do multiplicador eletrônico e a seguir sai da câmara com um sinal de 1 V a 0,6 volts.



Como se vê pela figura, existe um alvo e um canhão. O princípio é o mesmo: forma-se uma imagem eletrônica no alvo que também é explorada pelo feixe de elétrons do canhão.

Como mencionado anteriormente, o alvo é construído com material fotocondutivo que apresenta resistência em torno de 18 M $\Omega$ . A luz incidente proveniente da cena focalizada, quando incide no alvo reduz sua resistência para cerca de 1 a 3 M $\Omega$ .

O que se observa no vidicom é que a resistência sobre o material fotocondutor (alvo) não é a mesma em toda sua superfície.

Em decorrência disso, há formação de diferenças potenciais, o que ocasiona uma não neutralização uniforme do alvo. Assim, a produção da imagem é proporcional a estas diferenças de potenciais que faz aparecer uma corrente de sinal de placa para o canhão eletrônico. Assim, consegue-se o sinal de saída da câmara que vai em seguida ser transmitido.

O tubo vidicom é de pequeno tamanho (3/4 de polegada) e geralmente utilizado para circuito fechado de TV.

Na figura 2 mostrada, não são representados todos os elementos do tubo, pois nossa intenção é dar uma noção sobre os diferentes tubos e o seu funcionamento.

Mesmo assim, é bom dizer que dentre os elementos do tubo, existem bobinas que "espalham" o feixe eletrônico horizontalmente e verticalmente.

As cargas que retomaram ao canhão, trazem a informação de imagem através de elétrons do alvo secundário.

O termo alvo, mencionado acima, nada mais é do que um material condutor que se localiza na superfície interna da placa de vidro que tem propriedades fotocondutivas.

Ainda dentro de cada tubo existem bobinas defletoras cuja finalidade é de "explorar" o feixe eletrônico.

Outra "coisa" a ser recordada é que como o tubo se assemelha a uma válvula, é necessário haver um controle de aceleração do feixe de elétrons.

Quem desempenha este papel é a grade que está quase sempre com um potencial menor que o catodo.

#### TUBOS COM IMAGEM VIDICOM

Estes tubos funcionam com o fenômeno da fotocondutividade, ou seja, quanto maior a incidência de luz, menor é a resistência.

Para um melhor entendimento, veja a figura 2:

Também existem as chamadas bobinas de alinhamento.

No final deste capítulo, daremos um esquema completo de um tubo de imagem.

#### TUBO DE IMAGEM PLUMBICON

A diferença entre o tubo plumbicon e o vidicom é basicamente a formação do alvo.

No plumbicon o material fotocondutivo usa monóxido de chumbo (PbO).

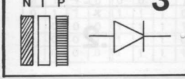
O princípio de funcionamento do alvo é baseado em uma rede de semicondutor que se localiza no interior da placa de vidro.

Estes semicondutores recebem o nome de PIN, onde o tipo P apresenta um excesso de cargas positivas, o N um excesso de cargas negativas e o I é neutro.

Além do monóxido de chumbo, no interior da placa é também colocado óxido de estanho (SnO<sub>2</sub>).

Esta camada é do tipo N (excesso de elétrons) e PbO é do tipo I e ainda o PbO é dopado com excesso de cargas positivas.

Deste modo, a constituição é a seguinte:



Assim, temos um diodo.

Para se conseguir a imagem, os elementos constituintes da formação do tubo comportam-se como um capacitor em série com um diodo que é controlado pela luz.

Na presença de luz, o diodo conduz e em sua ausência ele é reversamente polarizado. Daí para frente o processo é o descrito anteriormente, onde há excitação da superfície de vidro (alvo) pela luz (imagem) e a seguir ocorre a exploração do alvo pelo feixe eletrônico.

#### FALANDO SOBRE CÂMARAS

É o equipamento que colhe a imagem. É constituído por um dos tipos de tubos mencionados anteriormente.

A maioria das câmaras usa uma única lente com distância focal variável.

O tamanho da tela é geralmente em torno de 8 polegadas.

É comum você ouvir falar que para se formar uma cena, é necessário um "punchado" de lâmpadas fortes, mas isto é feito para se conseguir uma melhor qualidade de imagem.

As câmaras podem também trabalhar com um nível baixo de luz, bastando para isso ajustar a abertura da lente (como se fosse máquina fotográfica).

Hoje em dia dificilmente se vêem programas ao vivo, exceto aqueles como corridas automobilísticas, futebol e outros.

As redes de televisão preferem gravar seus programas e armazená-los para serem transmitidos de acordo com a sua programação.

Para isso utiliza-se do recurso do vídeo tape, que são os filmes gravados em 16 ou 35 mm, e que serão reproduzidos pelo equipamento por radiodifusão de televisão.

Este equipamento possui 4 cabeçotes de gravação e reprodução montados em cima de uma roda que gira a 14.400 rpm.

Estes cabeçotes estão defasados de 90 graus para contactarem a fita em ordem seqüencial.

O sinal de som é gravado na fita em uma trilha separada e o de vídeo em trilhas transversais seqüenciais.

O equipamento de vídeo possui controle para todos os ajustes de brilho, contraste, matiz, cor, som, etc., e um monitor de vídeo, onde o operador analisa a imagem que você recebe af em sua casa.

Até agora você ouviu falar nas bobinas defletoras.

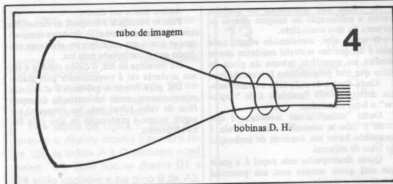
Estas bobinas proporcionam deflexão horizontal e vertical.

#### EXPLORAÇÃO HORIZONTAL

Quando você vê um tubo de imagem, fora do aparelho, poderá notar que no pescoço do tubo (veja figura 4), existe uma bobina. Esta é a bobina de deflexão horizontal.

Para se conseguir a exploração horizontal, é usada uma forma de onda que apresenta linearidade.

A onda é a dente de serra mostrada.



Este crescimento linear espalha o feixe da esquerda para a direita (traço) e o processo se repete até que a tela seja toda varrida. Quando a onda dente de serra desce para iniciar um novo ciclo, temos a retração (apagamento).

Como mostrado na figura 5, o valor de pico é de 400 mA na bobina.

Então é fácil concluir que se se dispõe de um TV de 20 polegadas, 100 mA proporcionam uma deflexão de 5 polegadas, então 400 mA uma deflexão de 20 polegadas.

O nome da bobina de deflexão horizontal é Hioki.

#### EXPLORAÇÃO VERTICAL

Não há muita diferença em relação à deflexão horizontal. A mesma onda dente de serra mostrada há pouco, desloca o feixe de elétrons de cima para baixo.

Neste caso, no início de cada onda dente de serra, o feixe eletrônico é deslocado para a parte superior do tubo, enquanto que no retraço o feixe é deslocado para baixo.

Em televisão, a formação da imagem usa o processo chamado de entrelaçamento.

Este processo, como será descrito a seguir, está relacionado com a simultaneidade em que ocorre a deflexão horizontal e vertical.

A deflexão horizontal ocorre a uma maior velocidade do que a deflexão vertical, pois para se sair do extremo esquerdo e ir ao extremo direito do vídeo, horizontalmente, a frequência é de 15.750 Hz, e para se sair do extremo superior até o extremo inferior, a frequência é de 60 Hz.

Deste modo, na formação das 525 linhas, o feixe eletrônico "varre" todas as linhas ímpares para depois voltar a posição inicial e varrer as linhas pares.

Assim sendo, houve a formação de 2 quadros ou melhor campos: o primeiro formado pelas linhas ímpares e o segundo pelas linhas pares.

Isto constitui basicamente o entrelaçamento.

Vide as figuras 6.

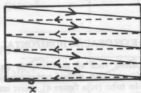
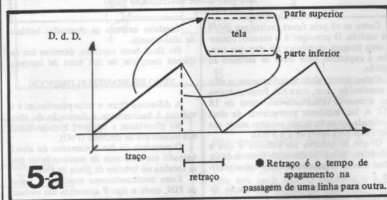
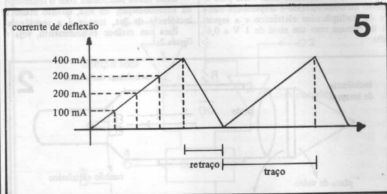
A figura 6.1 mostra a varredura das linhas ímpares.

A figura 6.2 mostra o primeiro retraço vertical, ou seja, o traço X na linha de nº 525 volta a parte superior Y e inicia a varredura das linhas pares (figura 6.3).

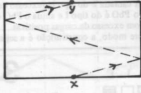
#### ALGUMAS DISTORÇÕES DE IMAGEM

O que mostraremos abaixo, provavelmente você já viu por aí em suas andanças.

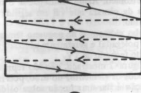
A figura 7.1 mostra uma distorção na largura. A imagem formada dentro desta distorção é caracterizada por ser alta e fina.



.1

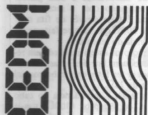


.2



.3

# O SEU EMPREGO DE AMANHÃ DEPENDE DO CURSO QUE VOCÊ FAZ HOJE.



**CURSOS DE APERFEIÇOAMENTO**

**Caixa Postal 1642,  
CEP 86100,  
Londrina, PR.**

Os Cursos CEDM fazem de você um profissional com amplo mercado de trabalho, hoje e nos próximos anos. Uma equipe de engenheiros, analistas, técnicos e professores elabora o material didático e um CPD garante a você o recebimento dos kits e apostilas.

Preencha o cupom e envie hoje mesmo para **Cursos CEDM**.

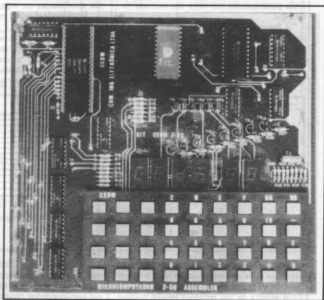
Em 6 meses você recebe o Certificado, garantindo seu futuro profissional.



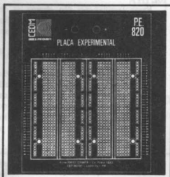
**KIT FONTE**



**KIT FERRAMENTAS**



**KIT MICRO**



**KIT PLACA EXPERIMENTAL**

**O CEDM LANÇA  
O CURSO DE  
RADIO E TRANCEPTORES  
AM / FM / SSB / CW**



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

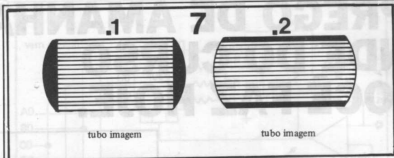
- |   |   |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> Eletrônica Básica    | <input type="checkbox"/> Áudio e Amplificadores             |
| <input type="checkbox"/> Eletrônica Digital   | <input type="checkbox"/> Acústica e Equipamentos Auxiliares |
| <input type="checkbox"/> Microprocessadores   | <input type="checkbox"/> Rádio e Tranceptores               |
| <input type="checkbox"/> Programação em Basic | <input type="checkbox"/> AM / FM / SSB / CW                 |

Nome: \_\_\_\_\_

Endereço: \_\_\_\_\_

Bairro: \_\_\_\_\_ Estado: \_\_\_\_\_

CEP: \_\_\_\_\_ Cidade: \_\_\_\_\_



tubo imagem

tubo imagem

A solução ou conserto para este tipo de problema é trocar a bobina de deflexão horizontal.

A figura 7.2 mostra uma distorção na altura e nela a imagem parece estar demasiadamente baixa. A solução ou conserto é trocar a bobina de deflexão vertical.

A figura 8.1 mostra a chamada distorção *almofada*.

Esta distorção se dá, em geral, em televisores de telas maiores, onde o feixe eletrônico se "espalha" mais nas extremidades do que no centro, devido a problemas de construção com a placa de vidro.

Este defeito é corrigido colocando-se ímãs permanentes em cima das bobinas defletoras.

A figura 8.2 mostra a distorção em *tonel*, cuja correção também é feita usando-se ímãs permanentes nas bobinas defletoras.

De tudo o que já foi dito na primeira aula, o sinal de vídeo que você recebe em casa traz um "mundo" de informações. Entre

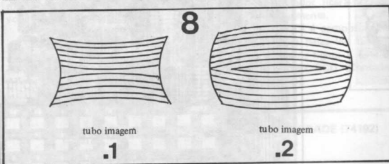
elas, podemos destacar:

- a portadora de imagem;
- a portadora de som;
- a portadora de cor (crominância, luminância);
- pulsos de sincronismo que sincroniza transmissor e receptor;
- pulsos de apagamento, os quais tornam o retrazo invisível.

Toda essa informação é chamada de *sinal composto de vídeo*.

O sinal modulado de imagem é transmitido em AM. Nesta modulação, a amplitude da onda é feita variar de acordo com a tensão modulante, ou seja, os pulsos elétricos.

Você poderá notar na figura 9 que a frequência de portadora é sempre constante, o que caracteriza uma estação de radiodifusão. Assim, o receptor irá sintonizar o seu aparelho de acordo com a situação que deseje, pois cada uma terá o seu sinal caracterizado por uma frequência de portadora.



tubo imagem

tubo imagem

Como estamos falando de sinais, eles são captados pelo seu receptor, ou seja, o aparelho de TV.

A antena de seu receptor recebe o canal padrão mostrado pela figura 10.

Observando a figura, em A temos a portadora de imagem, em B a portadora de som e em C a subportadora de cor.

Estes três sinais nos permitem ver a imagem e ouvir o som.

Hoje, para quem trabalha com manutenção de televisores, os tipos de TV encontrados são bem diferentes.

Existem ainda por aí televisores com todos os estágios valvulados, bem como transistorizados ou híbridos e ainda aqueles que já apresentam uma larga escala de integração.

Os televisores a cores ou preto e branco valvulados, são aqueles bem antigos e utilizam em torno de 12 a 18 válvulas para realizar todas as funções nos vários estágios.

nos valvulados é em torno de 150 volts AC.

Nos receptores de estado sólido, o único filamento encontrado no circuito é o do catodo do tubo de imagem, o qual é aquecido para dar origem ao feixe eletrônico.

Veja a figura 1.1. Ela mostra, em blocos, todos os circuitos de um receptor.

Pela antena entra o sinal de radiofrequência de som e de imagem, mostrado anteriormente. A antena é um dipolo geralmente de boa diretividade e bom ganho.

A sua interligação com o receptor de radiofrequência é feita através de fita com impedância de 300Ω que casa perfeitamente com a impedância do receptor.

Caso seu receptor esteja instalado em regiões que provoquem interferências, esta interligação poderá ser feita com cabo coaxial de impedância de 75Ω.

Aí para se casar a impedância do cabo (25Ω) com a do receptor (300Ω) usa-se na entrada do receptor um transformador casador de impedância (balun).

#### AMPLIFICADOR DE RF

Hoje totalmente fabricado com semicondutores (transistores) tem por função amplificar o sinal de RF captado pela antena.

Misturador: Como o próprio nome sugere, faz um "batimento" em torno das frequências de som e de imagem.

Oscilador local: Oscila em torno de uma frequência padrão para separação de frequências de som e de imagem (acopla-se ao misturador).

#### SINTONIZADOR DE VHF

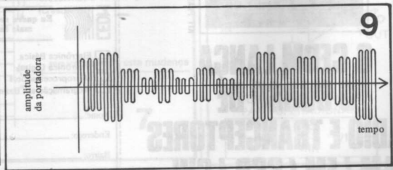
O que faz o sintonizador de VHF?

Sua finalidade é selecionar o canal que você deseja. Ele converte os sinais de portadora de RF de imagem e som em frequências intermediárias que são usadas no receptor.

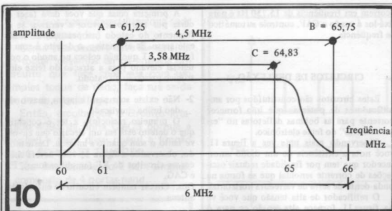
Essas frequências são chamadas de frequências intermediárias (FI) pois são frequências já padronizadas para a sintonia de som e de imagem.

Por exemplo, a FI de som é de 41,25 MHz e a de imagem é de 45,75 MHz.

A chave seletora de canais que você vê aí em seu televisor, é usada para mudar os estágios de sintonia, ou seja, seleciona as faixas de frequência de canal. Isso ocasionará mudanças tanto no batimento na frequência do oscilador local, como no misturador.







Hoje em dia várias estações só são captadas com o uso do sintonizador de UHF. Isto se procede desta maneira para você captar aquelas emissoras que transmitem em uma faixa mais alta de frequência.

É usado neste caso, além da antena normal de VHF, uma outra antena para UHF; pois como se trata de frequências muito altas, as características de ganho tornam-se mais complexas.

O sintonizador de UHF pode vir embutido no próprio receptor ou ser adaptado através de uma unidade individual.

Praticamente o seu circuito de recepção

é constituído de um oscilador transistorizado e um misturador a diodo de cristal.

#### O AMPLIFICADOR DE FI DE IMAGEM

Este estágio é acoplado diretamente ao misturador por intermédio de um cabo coaxial de pequena extensão.

Já foi mencionado anteriormente os sinais de portadora de FI de som e de imagem, ou seja, para o som a FI é de 41,25 MHz e para a imagem é de 45,75 MHz, havendo uma separação entre eles de 4,5 MHz.

#### O DETETOR DE VIDEO

Como o próprio nome diz, a sua finalidade é formar (reconstituir) o sinal de imagem de AM que é o sinal de vídeo composto que será utilizado pelo tubo de imagem.

O sinal que sai do amplificador de FI de imagem vai ao detetor de vídeo onde será retificado e filtrado.

Com isto o amplificador de vídeo já terá o sinal tratado com sincronismo e apagamento.

Em televisores a cores o detetor de vídeo também reconstitui o sinal de crominância de 3,58 MHz.

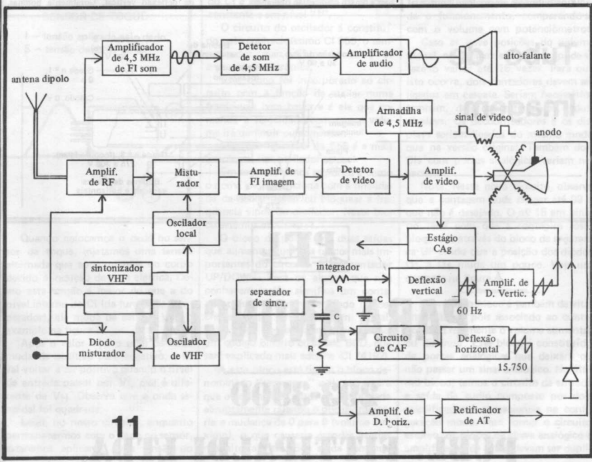
Na sequência temos o amplificador de vídeo que como o próprio nome sugere, aumenta a amplitude do sinal de vídeo para excitação do catodo e grade no pescoço do tubo de imagem.

Esta variação de amplitude nada mais é do que diferenças de potencial proporcionais à formação de imagens (luz) na focalização de uma cena.

Para excitar o catodo do tubo de imagem o valor de pico gira em torno de 90 volts a 110 volts.

#### O CONTROLE AUTOMÁTICO DE GANHO (CAG)

Para você entender melhor o que é o CAG, note bem:



11

Quando você está ouvindo música em seu carro a uma grande distância da emissora, o som que chega até você tem uma constância na qualidade de recepção.

Por outro lado, quando você passa com o carro do lado da emissora na qual está sintonizado, pode acontecer um ruído de alta tonalidade. Se isto ocorre é porque o seu sintonizador não possui o controle automático de ganho (CAG), pois estando a emissora próxima, o sinal é forte, o que satura o circuito de recepção com um maior valor de tensão.

Atualmente todos os receptores, tanto de TV como rádios, possuem um controle automático de ganho que não permite que ocorra a saturação.

Este circuito consiste de ceifadores (corrente) a diodo ou comparadores (operacional) que "regulam" os picos de tensão das portadoras.

#### OS CIRCUITOS DE SINCRONISMO

Já vimos anteriormente que existem pulsos de sincronismo horizontal e vertical.

Se você observar a figura 11 notará que nos circuitos de sincronismo, há divisão em dois estágios. Estes circuitos consistem de filtros. O primeiro é um circuito RC (pouca baixa), ou seja, permite que somente as baixas frequências (harmônicas) passem. Como o sincronismo vertical é em 60 Hz, os pulsos de sincronismo estão garantidos.

Já os pulsos de sincronismo horizontal

ocorrem em frequência de 15.750 Hz e para fixá-los é usado o CAF, controle automático de frequência.

#### CIRCUITOS DE DEFLEXÃO

Estes circuitos são constituídos por amplificadores de potência que irão fornecer corrente para as bobinas defletoras no "espalhamento" do feixe eletrônico.

Observando mais uma vez a figura 11, você nota a existência de um diodo amortecedor que tem por finalidade reduzir oscilações de corrente senoidal que se forma na onda dente de serra de varredura horizontal.

O retificador de alta tensão que você vê na figura 11, fornece alta tensão cc para o anodo do tubo de imagem, que irá atrair os elétrons no catodo.

Esta tensão gira em torno de 14 Kvólts para aparelhos em preto e branco e 25 Kvólts para aparelhos a cores.

Existem ainda as fontes de baixa tensão que irão polarizar válvulas e transistores. Exemplos típicos dos valores das fontes de baixa tensão, são 12, 24, 48 e 90 volts. Seguem agora algumas dicas de defeitos com o seu receptor.

1- O receptor apresenta som mas a tela está negra.

Se existe som significa que as fontes de baixa tensão ca/cc estão operando.

A primeira coisa que você deve fazer é olhar por trás do televisor e verificar se o filamento do catodo (no pescoço) do tubo está aceso. Se afirmativo, o defeito é com a fonte de AT que não coloca no anodo o potencial elevado para a atração do feixe eletrônico provindo do catodo.

2- Não existe som nem imagem, mas o vídeo brilha chuscivado.

O primeiro raciocínio a ter é concluir que o defeito está em um circuito que envolve tanto o som quanto a imagem. Deste modo, observando a figura 11 você deverá checar os circuitos de RF (amplificadores), FI e CAG.

Obs.: Checar também circuito de entrada da antena.

3- Há som, o vídeo brilha mas não há imagem.

Logicamente o defeito está no estágio de imagem. O primeiro passo é checar o circuito detector de vídeo e amplificador de vídeo.

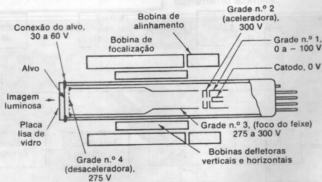
4- Falta o som e imagem perfeita.

Chcar o alto-falante.  
Amplificador de 4,5 Mhz de FI de som.  
Detector de som.  
Amplificador de áudio.

5- Você liga o receptor e aparece uma única linha horizontal no vídeo.

Com certeza o defeito está no circuito de deflexão vertical. Geralmente bobinas.

## Tubo de Imagem



# PARA ANUNCIAR

## 293-3900

# PUBL. FITTIPALDI LTDA.

# ESCOLAS INTERNACIONAIS

**O FUTURO EM SUAS MÃOS**  
**CURSOS DE: ELETRÔNICA; RÁDIO, ÁUDIO,**  
**APLICAÇÕES ESPECIAIS e TELEVISÃO**



Escolas Internacionais, a maior, a mais moderna, a mais atualizada instituição de ensino por correspondência em todo o mundo! Na África do Sul, Austrália, Brasil, Canadá, Escócia, Estados Unidos, Gana, Inglaterra, Irlanda do Norte, Irlanda do Sul, Nova Zelândia, Singapura, Zâmbia e Zimbábwe.  
A dimensão, a tradição, a seriedade e a atualização de ensinamentos são fatores

muito importantes para você que deseja estudar por correspondência. É a garantia de que sempre contará com professores, educadores, engenheiros e técnicos modernos e muito bem preparados para levar-lhe os ensinamentos dos quais você não pode prescindir nos dias de hoje: MODERNOS, DINÂMICOS, SEMPRE ATUALIZADOS.

Você receberá, INTEIRAMENTE GRÁTIS, todas as peças, ferramentas, acessórios e componentes para fazer interessantes experiências eletrônicas, para montar um *rádio portátil*, um *injetor de sinais*, um *multitestador profissional*, um *sintonizador AM/FM*, de 4 faixas, *estéreo*, com *duas caixas de som*, um *receptor de televisão*.

Envie cupom ou carta às Escolas Internacionais  
Caixa Postal 6997 - CEP 01051 - São Paulo - SP - Telefone: (011) 803-4499

## ESCOLAS INTERNACIONAIS

Cx. Postal 6997 - CEP 01051 - São Paulo - SP - Tel.: (011) 803-4499

Sr. diretor, solicito que me envie, inteiramente grátis, o catálogo completo dos cursos de: *(assinale com X o curso desejado)*.

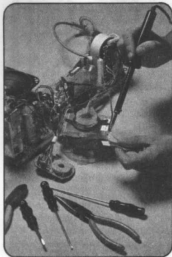
Eletrônica    Rádio, Áudio e Aplicações Especiais    Televisão

Nome \_\_\_\_\_

Rua \_\_\_\_\_ n.º \_\_\_\_\_

Cidade \_\_\_\_\_

CEP \_\_\_\_\_ Estado \_\_\_\_\_ Telefone \_\_\_\_\_



# UMA DÚVIDA, PROFESSOR!

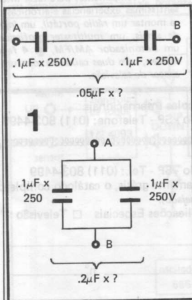


REVISTA BÊ-A-BÁ DA ELETRÔNICA  
SEÇÃO "UMA DÚVIDA, PROFESSOR!"  
RUA SANTA VIRGÍNIA, 403 - TATUAPÉ  
CEP 03084 - SÃO PAULO - SP.

Aqui BÊ-A-BÁ DA ELETRÔNICA tentará esclarecer os "pontos nebulosos" ou que não tenham sido bem entendidos pelos "alunos", referentes às "lições" apresentadas anteriormente na revista.

"Sou leitor do Bê-a-Bá da Eletrônica e gostaria que vocês me esclarecessem uma dúvida sobre a matéria "Associando capacitores em série e em paralelo" da revista nº 2, páginas 20, 21 e 22. Minha dúvida é quanto à voltagem de trabalho dos conjuntos de capacitores em série e em paralelo.

Exemplos:



João Luís Meloni Assirati - Brasília - DF".

Vamos lá, João. A sua dúvida é bem simples de ser desfeita. Na associação em série, temos a soma das tensões de cada capacitor. É muito fácil de entender. Se um capacitor suporta 250 V, e o outro também, e estão em série, temos duas "torneiras" fechadas que suportam uma pressão "x" para que as duas sejam vencidas ao mesmo tempo. Se a torneira A suporta "y1" de pressão, a torneira B suporta "y2" de pressão, para que a água chegue ao outro lado do cano (A → B), deve existir uma pressão suficiente para vencer as duas torneiras, ou seja:  $x = y1 + y2$ .

Esta pressão da água é a mesma que a pressão elétrica; logo, a tensão da associação é a soma das duas, ou seja: 500 V entre A e B.

Já na associação paralela, para que a água chegue em B, a pressão deve vencer apenas uma das torneiras. Logo, vencendo uma ou outra, teremos água chegando em B. Do mesmo modo, a pressão elétrica vencerá a isolamento elétrica de um dos capacitores (aquele que suportar a menor pressão). No seu caso, como os capacitores são iguais, a associação suporta a tensão nominal dos mesmos, ou seja 250 V.

"Espero que esteja tudo bem com o senhor, professor. Tenho 3 dúvidas para serem esclarecidas.

(1) No Bê-a-Bá nº 6 foi mostrado, através do Bi-teste, como se testar o transistor fora do circuito. Eu desejava saber se esse mesmo método pode ser usado com o transistor ligado a um circuito.

(2) Pelo que eu entendi das duas aulas sobre capacitores, o capacitor deixa passar C. A. e retém C. C.

Pela afirmação acima feita, eu entendo que num circuito com C. C., o capacitor acumula energia, e num circuito com C. A. ele serve como filtro.

Quero saber se o que eu entendi está certo. Se estou, queria saber ao pé da letra o que quer dizer filtra; e quando um capacitor está num circuito como filtro.

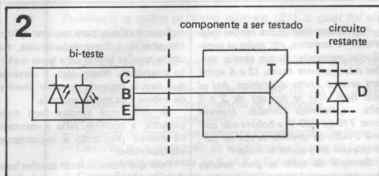
(3) Como se testa o capacitor como um multímetro.

Wanderlei da Silva - Olaria - RJ"

Bem, Wanderlei, suas dúvidas são muito boas e vão servir para esclarecerem os vários amigos de classe. Vamos à primeira.

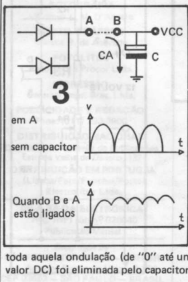
Toda vez que se testa um componente (semi condutor), usa-se a leitura em ohms para certificar-se que o mesmo se encontra em bom estado. Quando você usa o Bi-teste para um transistor ou diodo fora do circuito a que ele pertence, não teremos nenhuma resistência de algum outro componente ligado ao mesmo. Teremos apenas o ar

cuja resistência dielétrica extremamente alta e não influencia em nada o circuito de teste. Logo, quando se fizer um teste nestas condições, teremos a verdadeira condição do componente testado. Se, ao contrário, o componente estiver no circuito, estará em série e em paralelo com uma série de outros componentes, que podem influenciar substancialmente o teste. Veja o exemplo abaixo.



A palavra *filtrar* significa deixar passar uma parte do sinal, retendo outra. Os capacitores podem compor três filtros que são Passa baixas, Passa faixa, Passa altas. Geralmente onde existe tensão alternada aplicada a um capacitor, este está se comportando como um filtro. Em uma fonte de alimentação, você já deve ter ouvido falar em capacitor de filtro. Neste caso, temos tensão contínua pulsante, ou seja, uma tensão contínua com uma alternada sobreposta.

Usando o capacitor, esta tensão alternada é eliminada.



Veja que se o transistor estiver aberto, assim mesmo o led PNP está aceso, indicando que o transistor está bom, principalmente se você não souber se o transistor é NPN ou PNP. Por isso, teste o componente sempre fora do circuito.

Quanto à segunda dúvida, o que você entendeu está correto. O capacitor deixa passar CA e armazena energia em CC.

Neste caso, frequências acima de um determinado valor, passam de T1 para T2.

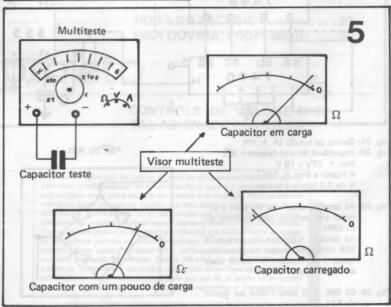
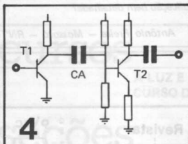
Para se testar capacitores com o multímetro, nem todos os valores podem ser testados por um multi-terno comum. Os de maior capacidade podem ser vistos com o multímetro comum. Mas, por exemplo, os de pico-Farad, sua carga é tão rápida que o ponteiro nem se mexe. Com um multímetro eletrônico, com entrada a FET, que possui alta impedância de entrada, pode-se perceber a carga e descarga destes capacitores.

Para se testar os capacitores de capacidade por volta de micro-Farads, deve ser feito da seguinte forma:

Coloca-se o multímetro na escala de ohms e dependendo do valor do capacitor, na faixa de X1, X10, X100. Toda vez que se encostar as pontas de prova no capacitor a ser testado, o ponteiro deve deflexionar para a direita, indicando resistência baixa e portanto carregando o capacitor. Aos poucos o capacitor vai se carregando e a resistência mostrada pelo multíteste vai aumentando. Se isto acontecer significa que o capacitor não está em curto ou aberto, mas não determina se o mesmo está com sua capacidade real. Para saber isto, deve-se usar um capacitômetro.

*"Inicialmente meus elogios a todos vocês aí pelas ótimas lições e projetos das revistas.*

Em acoplamento entre transistores, também temos um filtro.



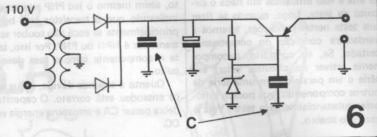
Minha dúvida é quanto a fonte de alimentação com transformador. Qual a função de um capacitor cerâmico em paralelo com o eletrolítico ou entre a base de um transistor e o negativo da fonte? É necessário a utilização do mesmo? Agradeço se puderem me informar.

João Ricardo Bugamini — Barbacena — MG”

Vamos primeiro a um esquema de uma fonte.

Este capacitor geralmente é usado para eliminar altas frequências ou ruídos que possam interferir no equipamento que será alimentado pela fonte.

Quanto a necessidade de se ter ou não este capacitor, depende do circuito que será alimentado. Se este for muito crítico com relação a alimentação, deveremos ter um filtro da melhor qualidade e este capacitor não poderá ficar de fora. Veja, na alimentação de um transmissor de FM (caseiro), se a fonte apresentar ondulações estas fatalmente irão aparecer na transmissão, assim como ruídos procedentes da rede elétrica. Então este capacitor ajuda o eletrolítico a cumprir seu papel que é filtrar.



“Na quarta lição sobre efeitos magnéticos da corrente, em todas as experiências mostradas foram usadas tensões relativamente baixas (3 e 6 volts) para gerar o efeito magnético. Até aí tudo bem. Mas se em vez de 3 e 6 volts, aplicarmos tensões maiores como 110 ou 220 V, a bobina não correria o risco de queimar-se por ser percorrida por uma corrente maior?”

Gostaria de saber se para tensões elevadas, como 110 ou 220 V, devemos aumentar o número de espirais para compensar a resistência da bobina. O Mestre poderia dar uma explicação bem detalhada?

Antônio Freire — Mossoró — RN”

Bem, Antônio, para explicar o funcionamento e fazer experiências, foi usado tensões baixas para gerar o efeito magnético. Neste caso, a corrente que circula depende do valor ôhmico da bobina e da tensão aplicada.

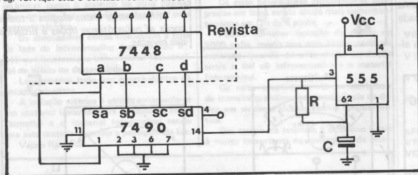
Se aplicarmos tensões bem mais elevadas, a corrente seria aumentada na mesma proporção e logicamente iria queimar-se.

Para que possa colocar tensões bem mais elevadas, com baixa resistência ôhmica, deve-se levar em conta a bitola do fio com que será enrolada a bobina.

Ou se a corrente alta não é necessária para se gerar o mesmo efeito, deve-se aumentar o número de espiras.

## ERRATA do N° 31

Pág. 15: Aqui está o contador com CI 7490.



Pág. 21: Ganho de tensão (A = ∞)

Pág. 30: Impedância do alto-falante = 8Ω

Vcc = 12V a 18 V

R ligado a Vcc = 1MΩ

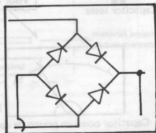
R de 2,2 ligado à massa:

Pág. 32: As tensões superiores são para o circuito em repouso (sem disparo do CI 555).

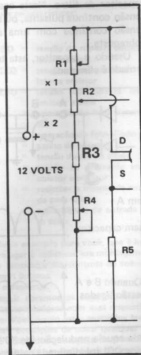
As tensões inferiores são para o CI 555 contando tempo ou disparado (pino 1 — tensão “0” volts) para ambos os casos.

Pág. 36: CI 555 — O pino 1 deve ser ligado ao R11.

Pág. 35: RS1



Pág. 32: R3



# SENSACIONAL PROMOÇÃO

compre  
a coleção  
(12 volumes)  
de

DIVIRTA-SE COM A

de ~~cz\$ 120,00~~  
por apenas cz\$ 90,00

**GRÁTIS**

# ★ Química

## JOGO DAS FÓRMULAS QUÍMICAS



**Bártolo Fittipaldi**  
Rua Santa Virgínia, 403 - Tatuzapé  
CEP 03084 - São Paulo - SP

Se você desejar adquirir mais de um, indique nos as quantidades.

90

Nome			
<input type="text"/>			
Endereço		Nº	Bairro
<input type="text"/>		<input type="text"/>	<input type="text"/>
CEP	Cidade	Estado	
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	

**Promoção**  
**cz\$90,00**

**Não mande dinheiro agora!** Você receberá um aviso do Correio, para retirar seu pedido na agência mais próxima de sua residência, ocasião em que efetuará o pagamento. Obs.: As despesas postais correrão por sua conta.

PRO-90

# PUBLICAÇÕES

BÁRTOLO FITTIPALDI

## Cultura e mais Cultura



Se você quer completar  
as suas coleções, peça  
os números atrasados  
pelo reembolso postal  
a BARTOLO FITTIPALDI  
EDITOR - Rua Santa  
Virgínia, 403.  
Tatuapé - CEP 03084  
São Paulo - SP.

Todos os meses  
nas  
bancas

