Nº38

ELÉCTRON

RÁDIO • TELEVISÃO • ELETRÔNICA GERAL

Tiro ao Pato

Antena ativa para OC

Mini rádio AM

Muting - Tel

Rede crossover de divisão de freqüências

e mais...



para novatos e veteranos

CURSO
Microprocessadores
Microcomputadores

Alfamira, Boa Vista, Manaus, Rio Branco, Santarém Cr$ 234,00

ELÉCTRON

RÁDIO • TELEVISÃO • ELETRÔNICA GERAL

Diretor: Savério Fittipaldi
Editor: Vicente Fittipaldi
Circulação: Maria Silva Pires
Redação: J.Martin, Humberto Spera, Marco Aurélio Luchetti
Colaboradores: Aldoberto Lopes, A.Fânzeres, Josir Cavalcante, J.Martin, Leo Masov, Guido Magroni
Departamento de Arte: Adalto Knack, Sérgio M.Witacker
Diagramação: Roberto Ferreira
Past-Up: José Renilson Felix, José Carlos Morais, Wladimir Firmino Costa
Fotografia: Gilberto Cerri
Composição: Megacomp Ltda.
Fotolito: Studio Nippon Ltda.
Publicidade: Miriam Zafra Sider

INDÍCE

Capa – Tiro ao Pato 2
VCR – Sistema de Controle do VCR NV260 13
Montagem – Antena Ativa para OC 22
Reparação – Reparação da Seção Y/Croma do KL-7 25
Correspondência 30
Tecnologia – Transmissões por Fibra Ótica 32
Montagem – Muting-Tel 36
Livros e Revistas 41
TV – O Canal de Som do Televisor 44
Montagem – Mini Rádio AM 48
Teoria – Eletromedicina 53
Montagem – Rede Crossover de Divisão de Freqüência 56
Hardware – Arquitetura dos Barramentos nos Micros 61
Curso - Microprocessadores e Microcomputadores - Lição 2 67

ELÉCTRON - Rádio, Televisão, Eletrônica Geral é uma publicação da **Editora Fittipaldi Ltda. Redação, Administração e Publicidade:** Rua Major Ângelo Zanchi, 275 a 303 - CEP 03633 - Tel.: 296-7733 - São Paulo - SP. **Distribuição: Dinap S/A. – Distribuição em Portugal: Distribuidora Jardim LDA. Impressão: Gráfica Editora Hamburg.** É proibida a reprodução total ou parcial dos textos e ilustrações, sob pena das sanções estabelecidas em lei. Os artigos publicados são de inteira responsabilidade de seus autores. É proibido a utilização dos circuitos em caráter industrial ou comercial, salvo com expressa autorização por escrito da Editora. A Editora não se responsabiliza pelo uso indevido dos circuitos publicados. Em virtude de variações de qualidade dos componentes, os editores não se responsabilizam pelo não funcionamento ou desempenho deficiente dos circuitos montados pelos leitores. **Números atrasados:** Poderão ser fornecidos via reembolso postal ao preço da última edição em banca.

Tiro ao Pato

Caio Borges

Introdução

O leitor da revista Eléctron já deve ter visto em parques de diversões e em vídeogames o "Tiro ao Pato"; é um jogo que apresenta um "pato" se movimentando e o jogador deve acertá-lo com um tiro, aumentando assim a sua pontuação.

Diferentemente do jogo encontrado nos parques de diversões, o nosso "tiro ao pato" exige mais do que pontaria, exigindo também rapidez de reflexos e boa memória do jogador, pois o alvo (o pato) não se desloca apenas sequencialmente, mas também pode se deslocar aleatoriamente como mostra a **figura 1.**

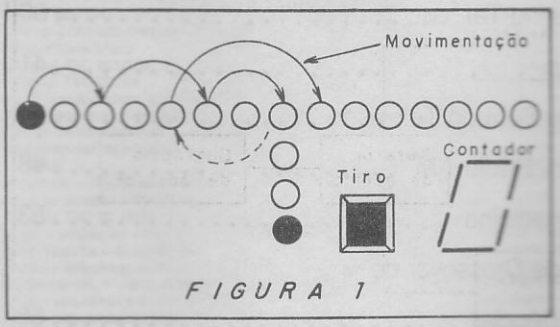


FIGURA 1

Os leds que estão na linha horizontal representam o deslocamento do alvo; esses acenderão um de cada vez, de uma forma sequencial ou aleatória, de acordo com a programação previamente estabelecida, como veremos mais adiante.

Quando o led central, que faz a intersecção das linhas horizontal e vertical (**figura 2**) acender, o jogador deverá pressionar o botão de tiro; o tiro se deslocará através da linha vertical, e se atingir o led de intersecção (o alvo) ainda aceso, o contador de acertos se incrementará de uma unidade.

A agilidade do jogador será testada pois o alvo ficara aceso por pouco tempo, o suficiente para o tiro ser acionado e atingí-lo.

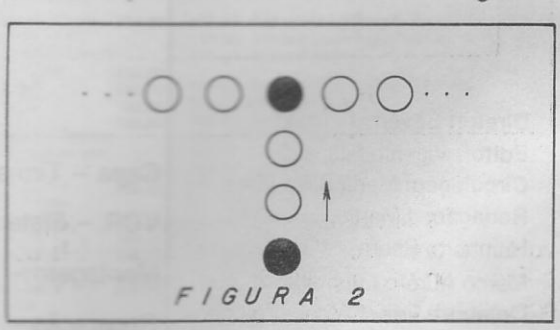


FIGURA 2

A memória também será testada, pois o "alvo", apesar de acender aleatoriamente, obedecerá uma seqüência que após algumas tentativas poderá ser descoberta pelo jogador.

Para que este jogo não se torne monótono, elaboramos o nosso circuito com duas implementações importantes, uma delas é a possibilidade de se ter 3 velocidade de movimentação do alvo, selecionável através de uma "chave de ondas", conforme mostra a **figura 3**; a outra é a possibilidade de termos 24 combinações diferentes para a seqüência de acendimento do alvo, selecionável através de jumpers a serem colocados na "unidade de memória" do nosso circuito da **figura 4.**

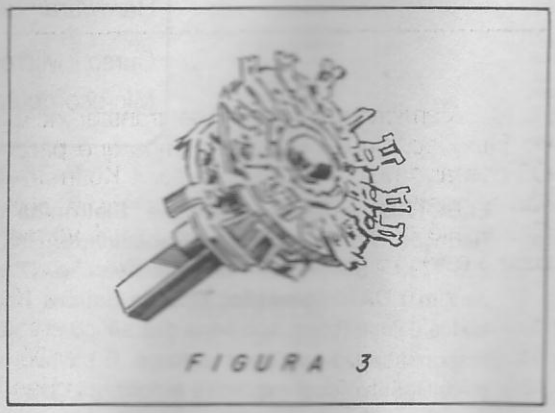


FIGURA 3

Tiro ao Pato

Caio Borges

Introdução

O leitor da revista Eléctron já deve ter visto em parques de diversões e em vídeogames o "Tiro ao Pato"; é um jogo que apresenta um "pato" se movimentando e o jogador deve acertá-lo com um tiro, aumentando assim a sua pontuação.

Diferentemente do jogo encontrado nos parques de diversões, o nosso "tiro ao pato" exige mais do que pontaria, exigindo também rapidez de reflexos e boa memória do jogador, pois o alvo (o pato) não se desloca apenas sequencialmente, mas também pode se deslocar aleatoriamente como mostra a **figura 1.**

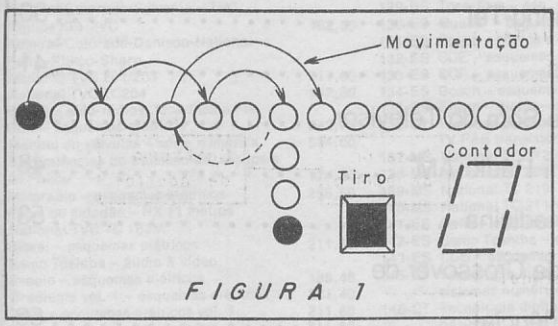


FIGURA 1

Os leds que estão na linha horizontal representam o deslocamento do alvo; esses acenderão um de cada vez, de uma forma sequencial ou aleatória, de acordo com a programação previamente estabelecida, como veremos mais adiante.

Quando o led central, que faz a intersecção das linhas horizontal e vertical (**figura 2**) acender, o jogador deverá pressionar o botão de tiro; o tiro se deslocará através da linha vertical, e se atingir o led de intersecção (o alvo) ainda aceso, o contador de acertos se incrementará de uma unidade.

A agilidade do jogador será testada pois o alvo ficara aceso por pouco tempo, o suficiente para o tiro ser acionado e atingí-lo.

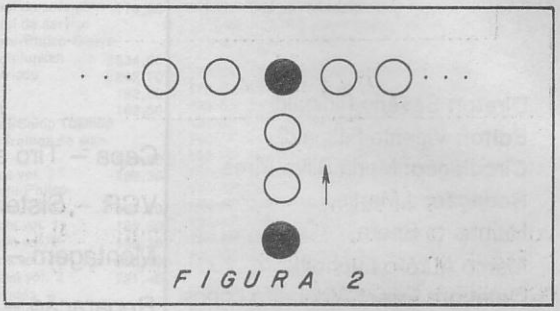


FIGURA 2

A memória também será testada, pois o "alvo", apesar de acender aleatoriamente, obedecerá uma seqüência que após algumas tentativas poderá ser descoberta pelo jogador.

Para que este jogo não se torne monótono, elaboramos o nosso circuito com duas implementações importantes, uma delas é a possibilidade de se ter 3 velocidade de movimentação do alvo, selecionável através de uma "chave de ondas", conforme mostra a **figura 3**; a outra é a possibilidade de termos 24 combinações diferentes para a seqüência de acendimento do alvo, selecionável através de jumpers a serem colocados na "unidade de memória" do nosso circuito da **figura 4.**

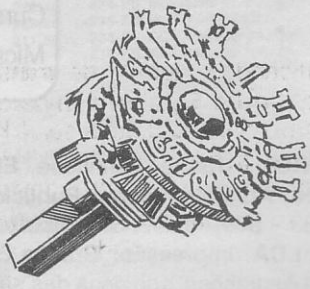


FIGURA 3

Funcionamento

O nosso circuito se divide em 7 blocos básicos como podemos ver na **figura 5.**

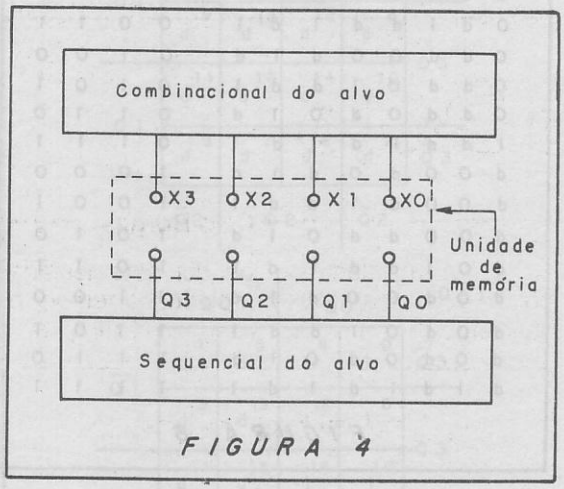


FIGURA 4

Os circuitos seqüenciais, tanto do alvo como o do tiro, têm como elemento básico o Flip-Flop JK, **figura 6,** configurados como contadores sincronos.

Já os circuitos combinacionais devem apenas decodificar as saídas dos circuitos seqüenciais e acender um led, e só um led por vez, de acordo com a combinação gerada na saída do circuito seqüencial.

O primeiro bloco ser descrito é o gerador de seqüencia que movimento o alvo.

Queremos obter 16 combinações diferentes na saída deste circuito seqüencial, desta forma conseguiremos acender 16 leds, sendo 1 de cada vez.

Para obtermos 16 saídas diferentes ou seja, 16 estados distintos em um contador síncrono formado por Flip-Flop, precisaremos usar 4 Flips-Flops, pois:

Nº de estados = $2^{\text{nº de Flips-Flops.}}$

Partiremos para a següencia básica gerada pelo contador síncrono de 16 estados que pode ser vista na **figura 7.**

De acordo com a tabela da **figura 7** e com a tabela de transferência do Flip-Flop JK, levantamos a tabela verdade para os 4 Flip-Flops JK, como podemos ver na **figura 8.**

Como montamos a tabela:

Para J0 e K0 usamos os estados de Q0

J0	K0	Q0	
?	?	0	(Linha 1)
		1	(Linha 2)
		0	
		⋮	

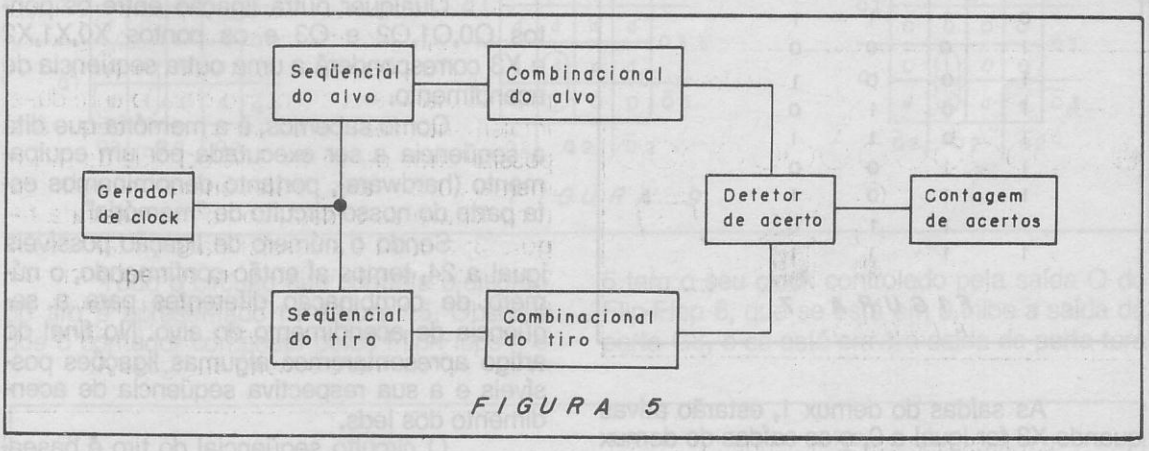


FIGURA 5

Verificando a tabela de transferência do Flip-Flop (**figura 6**), observamos que para Q0 passar de 0 para 1,J0 deve ser 1 K0 irrelevante, portanto, sendo igual a d,e assim por diante, até o último estado que deverá voltar para o estado inicial (linha 1) da tabela.

Para cada variável de entrada J e K de cada Flip-Flop, montamos o mapa de Karnaugh em função das saídas Q3,Q2,Q1 e Q0, para minimizarmos e obtermos as funções das entradas da **figura 9.** Desta forma obtemos o circuito seqüencial de movimentação do alvo da **figura 10.**

O circuito decodificador da seqüencia do alvo, se baseia em um demux, que tem a função de ativar uma das suas saídas de acordo com a combinação nas variáveis de seleção, como o demux utilizado é o 74138 o sinal de saída é ativo em 0, conforme observamos na **figura 11.**

Observe que cada demux possui 8 saídas e 3 variáveis de seleção, portanto,para utilizarmos as 16 combinações do gerador de sequëncia, utilizaremos 2 demux.

J	K	Qn+1
0	0	Qn
0	1	0
1	0	1
1	1	Qn

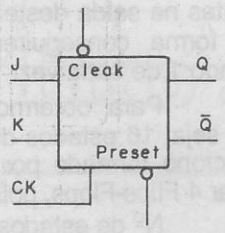


FIGURA 6

O decodificador de seqüencia do alvo é apresentado na **figura 12.**

Q3	Q2	Q1	Q0	
0	0	0	0	(linha 1)
0	0	0	1	
0	0	1	0	
0	0	1	1	
0	1	0	0	
0	1	0	1	
0	1	1	0	
0	1	1	1	
1	0	0	0	
1	0	0	1	
1	0	1	0	
1	0	1	1	
1	1	0	0	
1	1	0	1	
1	1	1	0	
1	1	1	1	

FIGURA 7

As saídas do demux 1, estarão ativas quando X3 for igual a 0, e as saídas do demux 2 estarão ativas quando X3 for igual a 1. Observando a sequëncia dos leds, nota-se que o led H, que é o alvo, acenderá por 2 vezes na mesma seqüencia, uma vez pelo demux 1, quando Y7 for 0 e outra vez acionado pelo demux 2, quando Y4 for 0, por isto usamos a porta lógica G3 que terá 0 na sua saída desde que **uma** de suas entradas seja 0.

A unidade de memória a qual nos referimos anteriormente, consiste na ligação dos pontos X0,X1,X2 e X3 do decodificador aos pontos Q0,Q1,Q2, e Q3 do circuito seqüencial.

J3	K3	J2	K2	J1	K1	J0	K0	Q3	Q2	Q1	Q0
0	d	0	d	0	d	1	d	0	0	0	0
0	d	0	d	1	d	d	1	0	0	0	1
0	d	0	d	d	0	1	d	0	0	1	0
0	d	1	d	d	1	d	1	0	0	1	1
0	d	d	0	0	d	1	d	0	1	0	0
0	d	d	0	1	d	d	1	0	1	0	1
0	d	d	0	d	0	1	d	0	1	1	0
1	d	d	1	d	1	d	1	0	1	1	1
d	0	0	d	0	d	1	d	1	0	0	0
d	0	0	d	1	d	d	1	1	0	0	1
d	0	0	d	d	0	1	d	1	0	1	0
d	0	1	d	d	1	d	1	1	0	1	1
d	0	d	0	0	d	1	d	1	1	0	0
d	0	d	0	1	d	d	1	1	1	0	1
d	0	d	0	d	0	1	d	1	1	1	0
d	1	d	1	d	1	d	1	1	1	1	1

FIGURA 8

Observe que se ligarmos pontos Q0,X0, Q1-X1, Q2-X2 e Q3-X3 obteremos a seguinte seqüencia de acendimento dos leds:

A-B-C-D-E-F-G-H- I-J-L-M-H-N-O-P

Qualquer outra ligação entre os pontos Q0,Q1,Q2 e Q3 e os pontos X0,X1,X2 e X3 corresponderá a uma outra seqüencia de acendimento.

Como sabemos, é a memória que dita a seqüencia a ser executada por um equipamento (hardware), portanto denominamos esta parte do nosso circuito de "memória".

Sendo o número de ligação possíveis igual a 24, temos aí então confirmando, o número de combinação diferentes para a seqüencia de acendimento do alvo. No final do artigo apresentaremos algumas ligações possíveis e a sua respectiva seqüencia de acendimento dos leds.

O circuito seqüencial do tiro é baseado também em um contador síncrono de 4 estados, conforme pode ser visto na **figura 13.** Montamos o mapa de Karnaugh para as 4 entradas dos 2 Flip-Flops, obtendo-se assim a função de cada entrada,conforme mostra a **figura 14.**

O circuito decodificador de tiro, consiste de portas lógias que fazem com que para cada combinação de saída dos Flip-Flops do gerador de seqüencia de tiro, apenas uma delas tenha sua saída em nível 0 acendendo um led de cada vez na linha vertical.

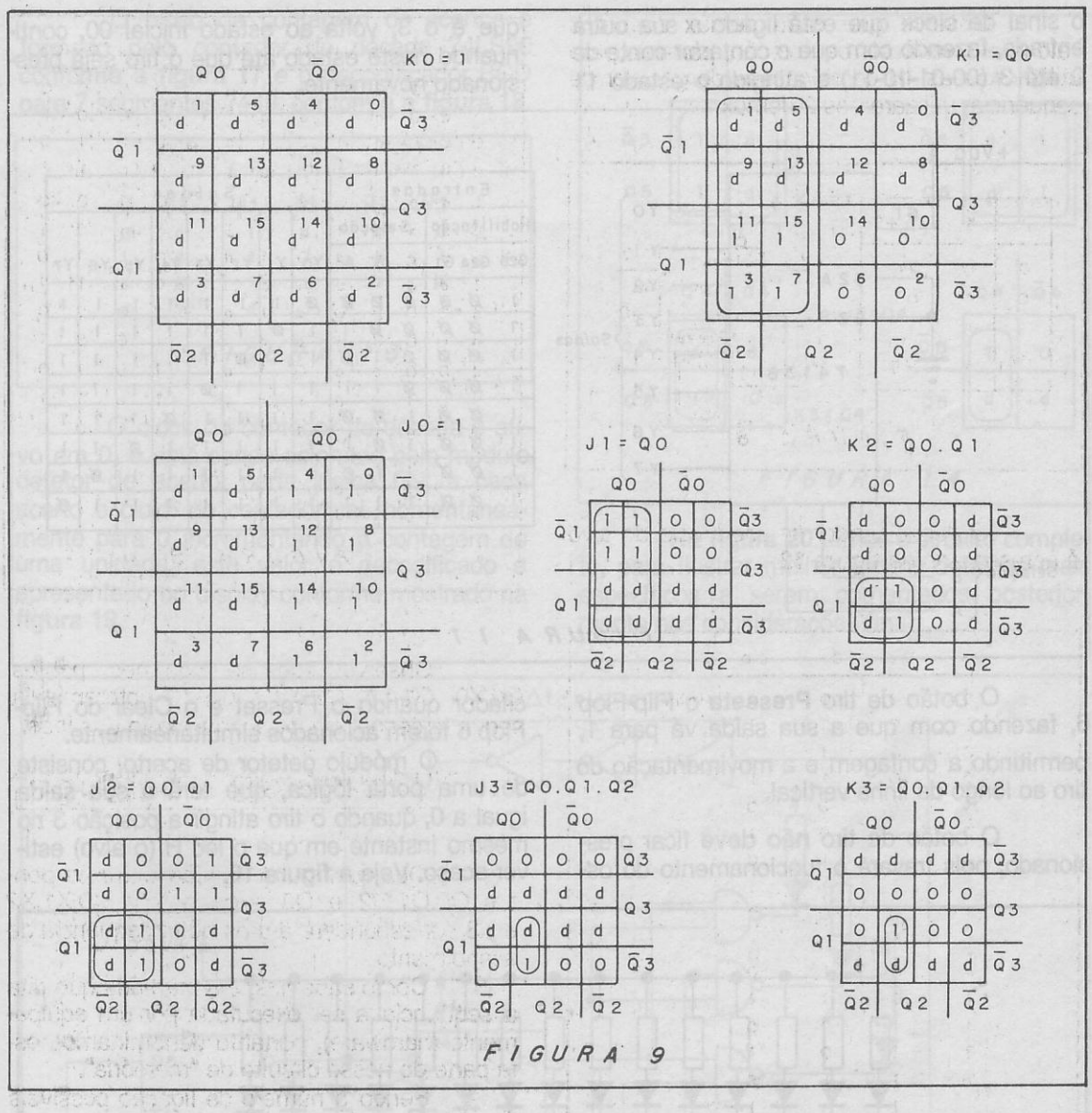


FIGURA 9

Todo o circuito que controla o disparo do tiro é apresentado na **figura 15.** Observe que o contador composto pelos Flip-Flops 4 e 5, tem o seu clock controlado pela saída Q do Flip-Flop 6, que se está em 0, inibe a saída da porta G8, e se está em 1, a saída da porta terá

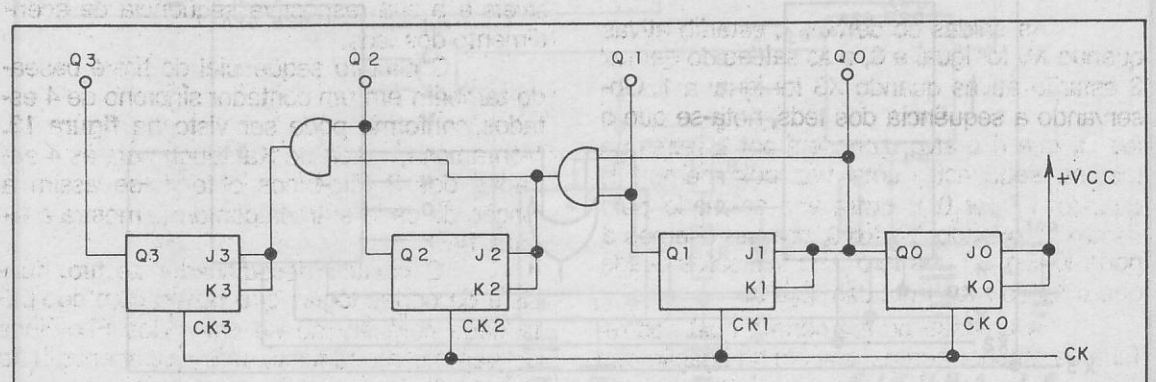
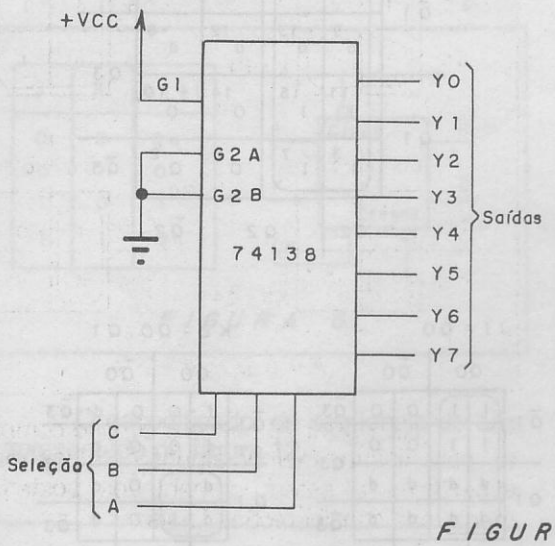


FIGURA 10

o sinal de clock que está ligado a sua outra entrada, fazendo com que o contador conte de 0 até 3 (00-01-10-11) e atingido o estado 11 que é o 3, volta ao estado inicial 00, continuando neste estado até que o tiro seja pressionado novamente.



Entradas						Saídas							
Habilitação			Seleção										
G2B	G2A	G1	C	B	A	Y0	Y1	Y2	Y3	Y4	Y5	Y6	Y7
1	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	1	1	1	1	1	1	1
1	Ø	Ø	Ø	Ø	1	1	Ø	1	1	1	1	1	1
1	Ø	Ø	Ø	1	Ø	1	1	Ø	1	1	1	1	1
1	Ø	Ø	Ø	1	1	1	1	1	Ø	1	1	1	1
1	Ø	Ø	1	Ø	Ø	1	1	1	1	Ø	1	1	1
1	Ø	Ø	1	Ø	1	1	1	1	1	1	Ø	1	1
1	Ø	Ø	1	1	Ø	1	1	1	1	1	1	Ø	1
1	Ø	Ø	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	Ø

FIGURA 11

O botão de tiro **Presseta** o Flip-Flop 6, fazendo com que a sua saída vá para 1, permitindo a contagem e a movimentação do tiro ao longo da linha vertical.

O botão de tiro **não deve** ficar pressionado, pois travará o funcionamento do oscilador quando o Presset e o Clear do Flip-Flop 6 forem acionados simultaneamente.

O módulo detetor de acerto, consiste de uma porta lógica, que terá a sua saída igual a 0, quando o tiro atingir a posição 3 no mesmo instante em que o led H (o alvo) estiver aceso. Veja a **figura 16.**

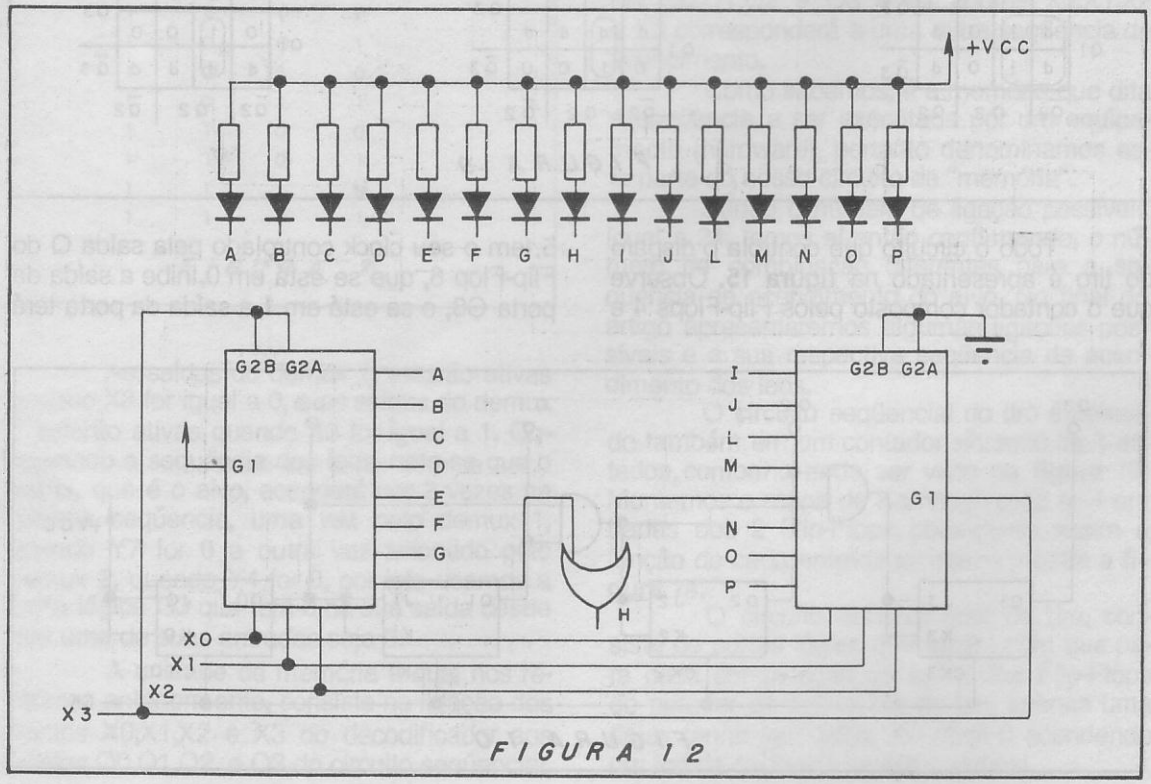


FIGURA 12

O bloco de contagem de acertos é formado pelo contador de década 74LS90 conforme a **figura 17** e o decodificador BCD para 7 segmentos 7449, conforme a **figura 18.**

J5	K5	J4	K4	Q5	Q4
Ø	d	1	d	Ø	Ø
1	d	d	1	Ø	1
d	Ø	1	d	1	Ø
d	1	d	1	1	1

FIGURA 13

O clock do contador de década é ativo em 0, e está sendo acionado pelo módulo detetor de acerto, porta lógica G9; a cada acerto o clock do contador vai momentaneamente para 0 incrementando a contagem de uma unidade, este valor é decodificado e apresentado no display conforme mostrado na **figura 19.**

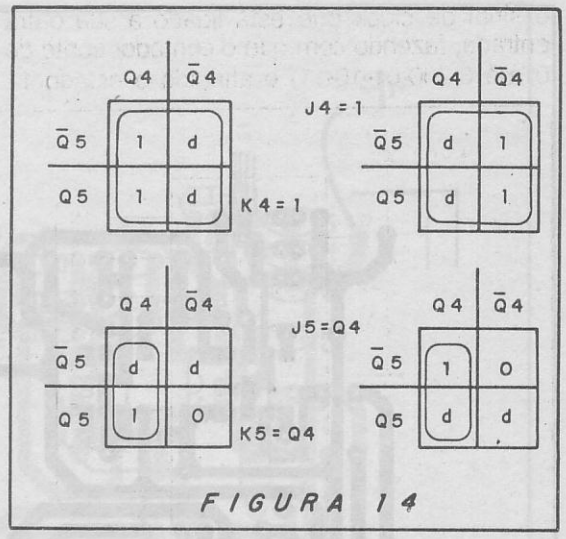


FIGURA 14

Na **figura 20** temos o circuito completo, para ilustrar melhor alguns detalhes mais específicos a serem comentados posteriormente nas considerações finais.

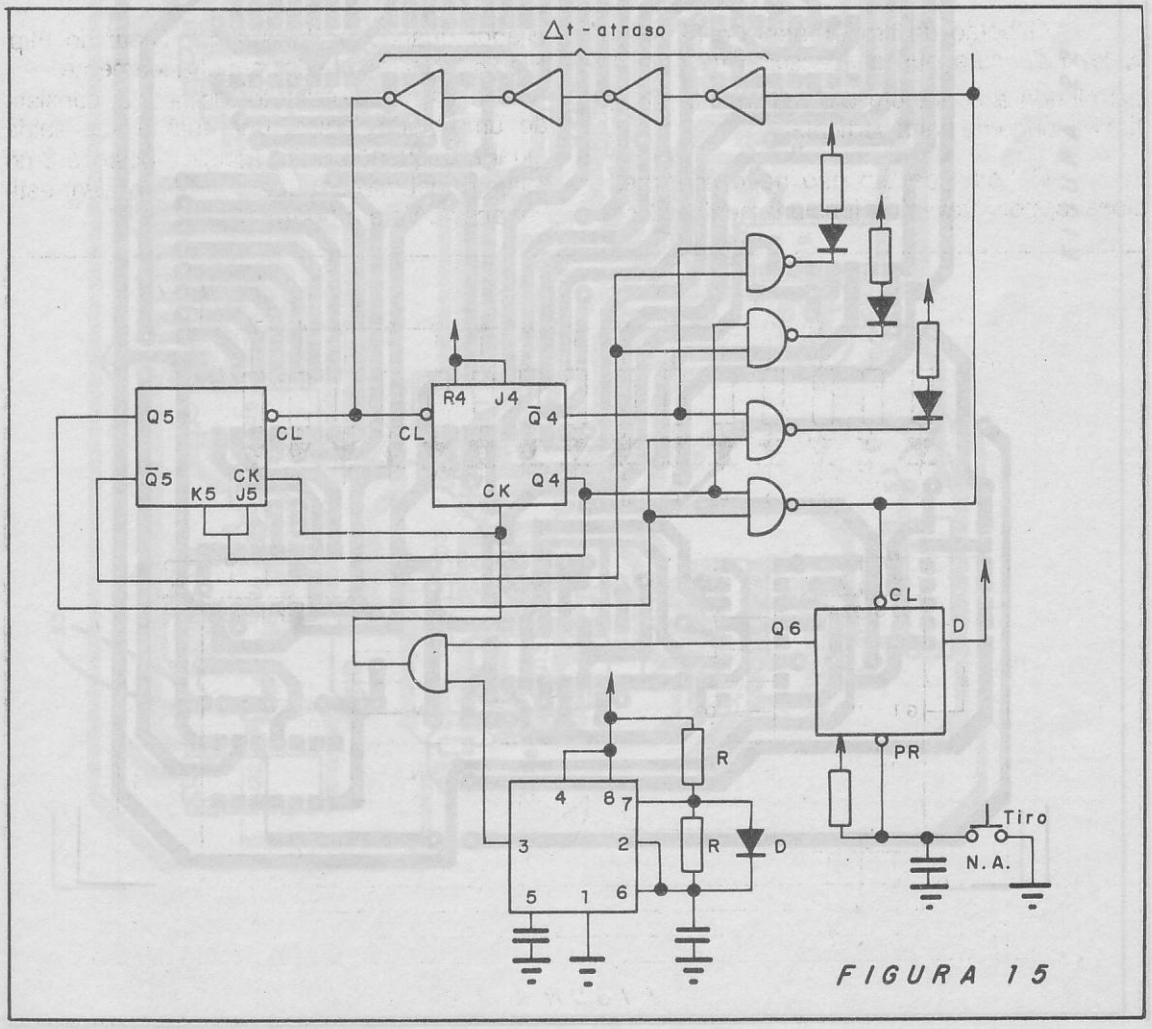
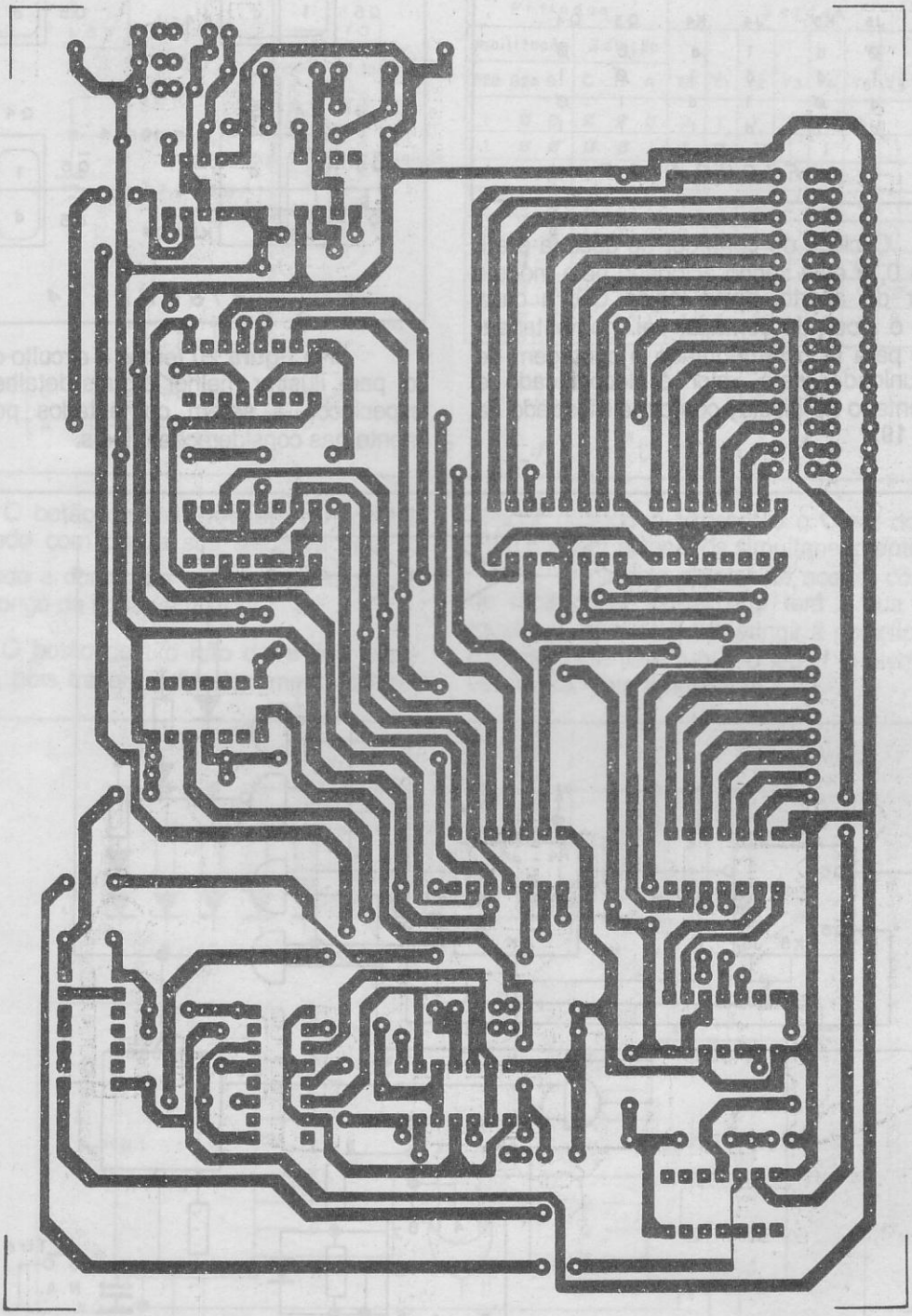


FIGURA 15



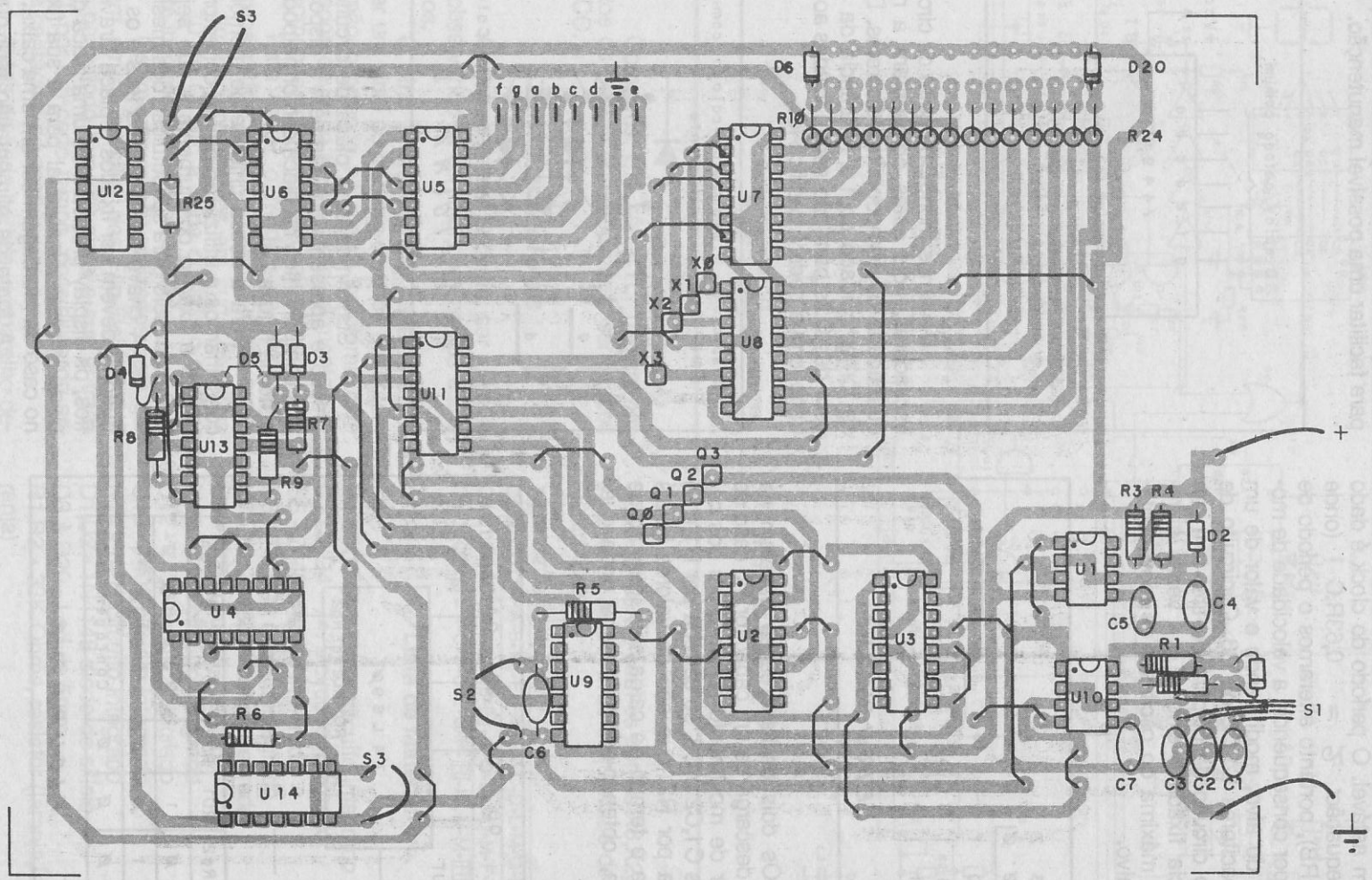

S3
f g a b c d e
D6
D20
R10
R24
U12
R25
U6
U5
U7
XØ
X1
X2
X3
U8
D4
D5
D3
U11
R8
U13
R7
R9
Q3
Q2
Q1
QØ
R3 R4
D2
U1
U4
R5
U2
U3
C5
C4
R1
S2
U9
U10
S1
R6
C6
S3
U14
C7
C3 C2 C1
+

FIGURA 22

Os circuitos de clock são montados utilizando como elemento principal o CI 555, como um astável. O período do clock é dado pela equação: $\tau = 0{,}63R.C$ (onde R=RA=RB), portanto alteramos o período de clock e por conseqüência a velocidade de movimento do alvo, modificando o valor de um dos capacitores C1,C2 ou C3. O circuito de clock do circuito de disparo do tiro, tem sua freqüência fixada e é igual a 4 vezes a freqüência máxima do oscilador de movimentação do alvo.

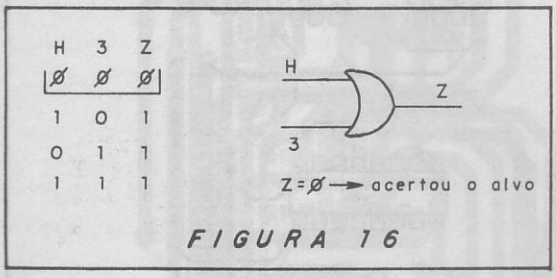
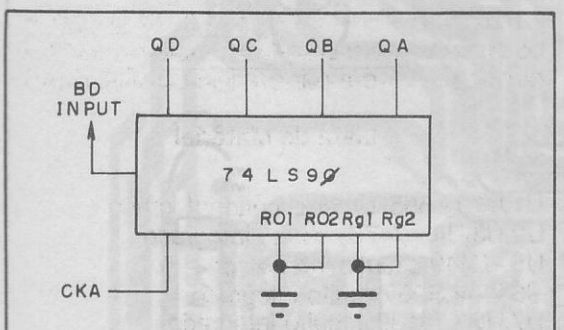


FIGURA 16

Os dois osciladores se baseiam na carga e descarga de um capacitor, no caso do oscilador de movimento do alvo, um dos capacitores C1,C2 e C3, se carrega por R1 e se descarga por R2, que são de valores iguais para que o tempo de carga seja igual ao de descarga, obtendo-se assim uma onda quadrada.



Rg1	Rg2	RO1	RO2	QD	QC	QB	QA
Ø	Ø	1	1	Ø	Ø	Ø	Ø
1	1	Ø	Ø	1	Ø	Ø	1
Ø	Ø	Ø	Ø	Contagem de 0 à 9			

FIGURA 17

Montagem

A apresentação dos circuitos integrados é dada na **figura 21**, e sugerimos que a montagem destes CIs seja feita em soquetes, para facilitar uma possível manutenção.

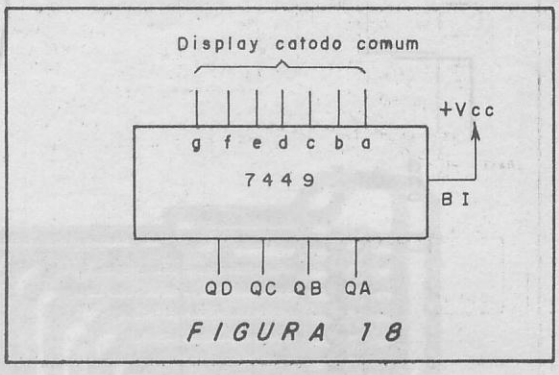


FIGURA 18

Devemos montar primeiro os circuitos osciladores, pois estes apresentam a maior quantidade de componentes discretos. Deve-se tomar cuidado com a referência da pinagem dos C.I.s para não serem fixadas ao contrário, o que poderá danificá-los.

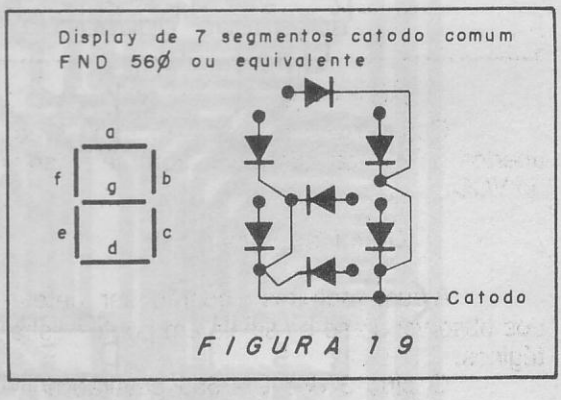


FIGURA 19

Sugerimos uma placa de circuito impresso e apresentamos também a disposição dos componentes na placa conforme pode ser visto na **figura 22.**

Para a nossa unidade de memória, a conselhamos a utilização de um conector que facilite a fixação dos jumpers e que seja de fácil manuseio para substituição dos mesmos.

A chave de ondas, os leds e os push buttons, devem ser fixados à placa através de fios, os display precisará de uma placa de circuito impresso individual para a sua fixação no caso da montagem ser em uma caixa.

A fonte de alimentação terá que ser de 5 e fornecer uma corrente de aproximadamente 500mA, e esta poderá ser externa, pois o "tiro ao pato" terá 2 pontos para conexão da mesma.

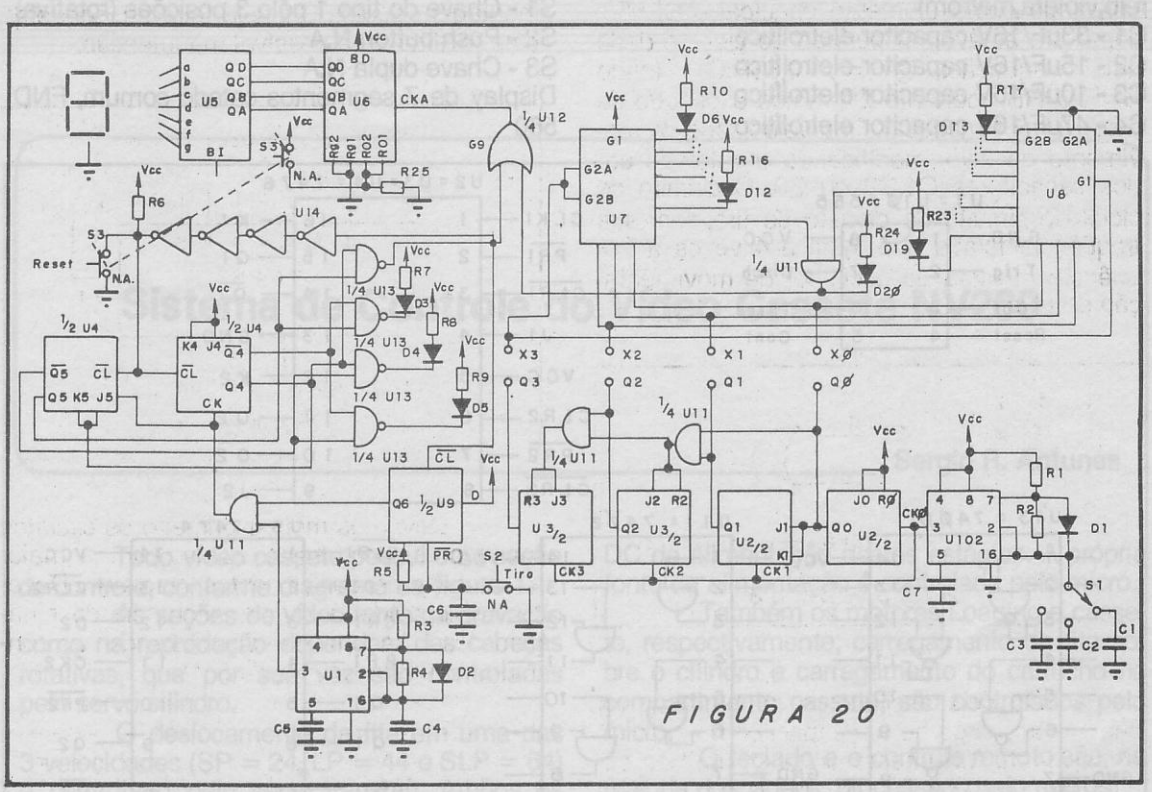


FIGURA 20

Como os CIs são TTL, deixaremos abertos os pontos que precisarem ser ligados ao VCC.

Considerações Finais

Alguns defeitos poderão ser detetados observando-se os sinais em pontos estratégicos.

O pino 3 dos CIs 555 deverão apresentar um sinal com forma de onda quadrada, isto não ocorrendo há algum problema com oscilador, devendo ser verificada a montagem dos componentes referentes ao oscilador.

Para testar o módulo de contagem, devemos retirar o CI U12 do conector e comum fiozinho, colocamos em curto os pinos 14 e 10 do CI U6, a cada contato o display deverá incrementar de uma unidade.

Os inversores são utilizados para gerar um atraso ao clear dos Flip-Flops 4 e 5 (U4), permitindo que G9 sinta a sua entrada em 0, por um certo tempo, possibilitando assim a contagem de acertos.

Antes de cada partida, o aparelho deve ser desligado e ligado pressionando o botão de Reset.

Apresentamos a seguir algumas possibilidades de ligação entre os pontos Q3,Q2,Q1 e Q0 com os pontos X3,X2,X1 e X0 e as suas respectivas seqüências de acendimento do alvo.

XØ X1 X2 X3
Q0 Q3 Q2 Q1 └A-B-I-J-E-F-H-N-C-D-L-M-G-H-O-P┘
Q3 Q1 Q2 QØ └A-I-C-L-E-H-G-O-B-J-D-M-F-N-H-P┘
Q0 Q1 Q2 Q3 └A-C-B-D-E-G-F-H-I-L-J-M-H-O-N-P┘

Lista de Material

U1,U10 - 555 Timer circuito integrado
U2,U3,U4 - 7476 circuito integrado
U5 - 7449 circuito integrado
U6 - 74LS90 circuito integrado
U7,U8 - 74138 circuito integrado
U9 - 7474 circuito integrado
U11 - 7408 circuito integrado
U12 - 7432 circuito integrado
U13 - 7400 circuito integrado
U14 - 7404 circuito integrado
D1,D2 - 1N4148 diodo de silício
D3 à D20 - Led de 5mm
R1,R2 - 33K Ohms, resistor (laranja,laranja,laranja)
R3,R4 - 5K Ohms, resistor (verde,preto,vermelho)
R5,R6,R25 - 220 Ohms, resistor (vermelho,vermelho,marrom)

R7,R8,R9 à R24 - 470 Ohms, resistor (amarelo,violeta,marrom)
C1 - 33µF/16V capacitor eletrolítico
C2 - 15µF/16V capacitor eletrolítico
C3 - 10µF/16V capacitor eletrolítico
C4 - 47µF/16V capacitor eletrolítico
C5,C6,C7 - 100nF capacitor cerâmico (0,1µF)
S1 - Chave do tipo 1 pólo 3 posições (rotativa)
S2 - Push button N.A
S3 - Chave dupla N.A
Display de 7 segmentos catodo comum, FND 560

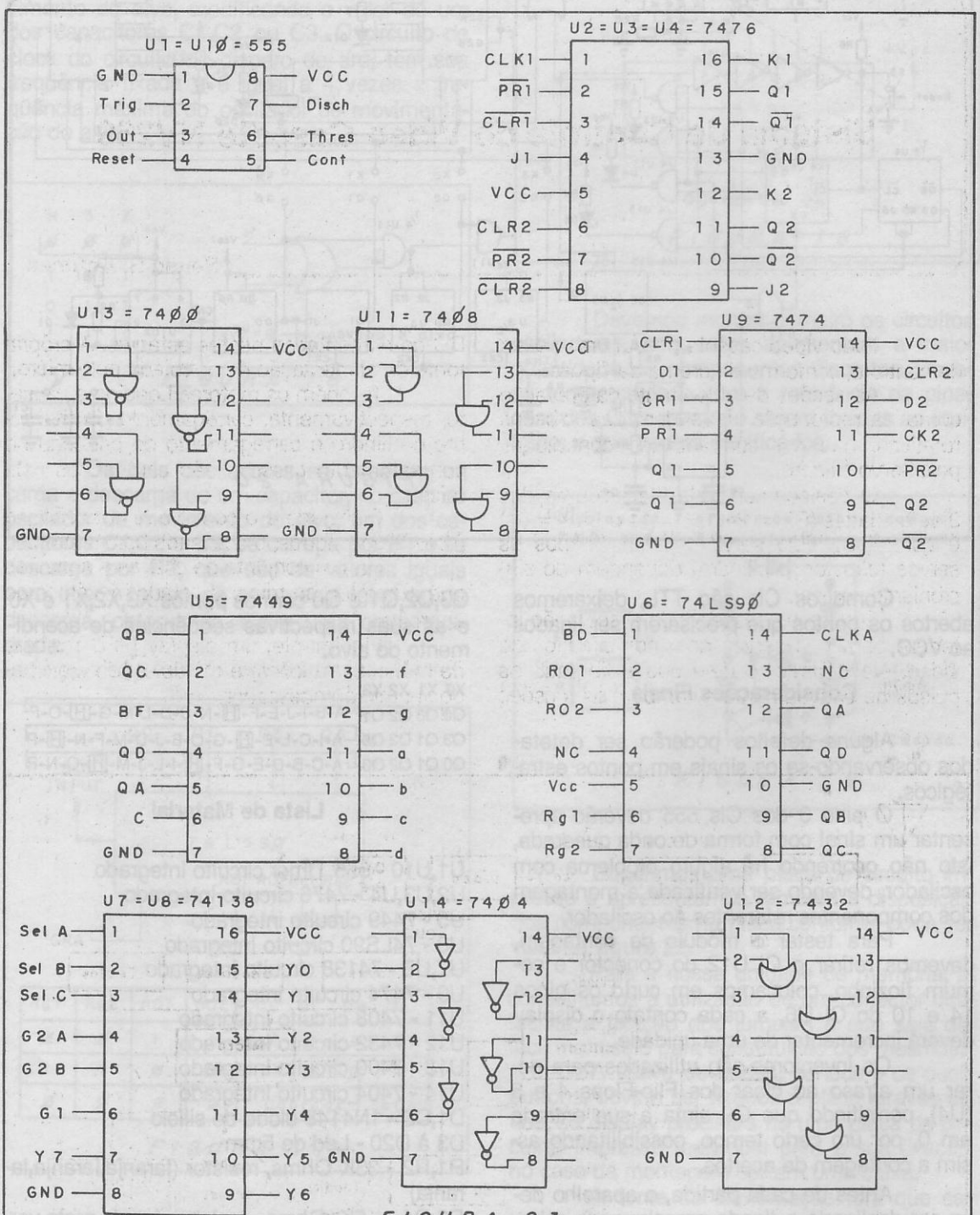


FIGURA 21

Sistema de Controle do Vídeo Cassete NV260

Sergio R. Antunes

Todo vídeo cassete possui uma seção de controle, conforme diagrama da **figura 1.**

As seções de vídeo tanto na gravação como na reprodução dependem das cabeças rotativas, que por sua vez são controladas pelo servo cilindro.

O deslocamento da fita em uma das 3 velocidades (SP = 24, LP = 44 e SLP = 64) é controlado pelo servo capstan. Ambos os servos (capstan e cilindro) dependem do sincronismo vertical.

O microprocessador do syscon não interfere nem nos servos nem nos circuitos de vídeo. No entanto, é dele que é liberado os pulsos de chaveamento e também as tensões DC de alimentação destes estágios. A própria fonte de alimentação é controlada pelo micro.

Também os motores Loading e cassete, respectivamente, carregamento da fita sobre o cilindro e carregamento do cartucho no compartimento cassete, são controlados pelo micro.

O teclado e o controle remoto são, na maioria dos vídeos, processado pelo micros.

Há um conjunto de chaves e sensores que informam ao micro o estado mecânico do aparelho.

Finalmente, um display MFD (display de múltiplas funções) é multiplexado e excitado via microprocessador.

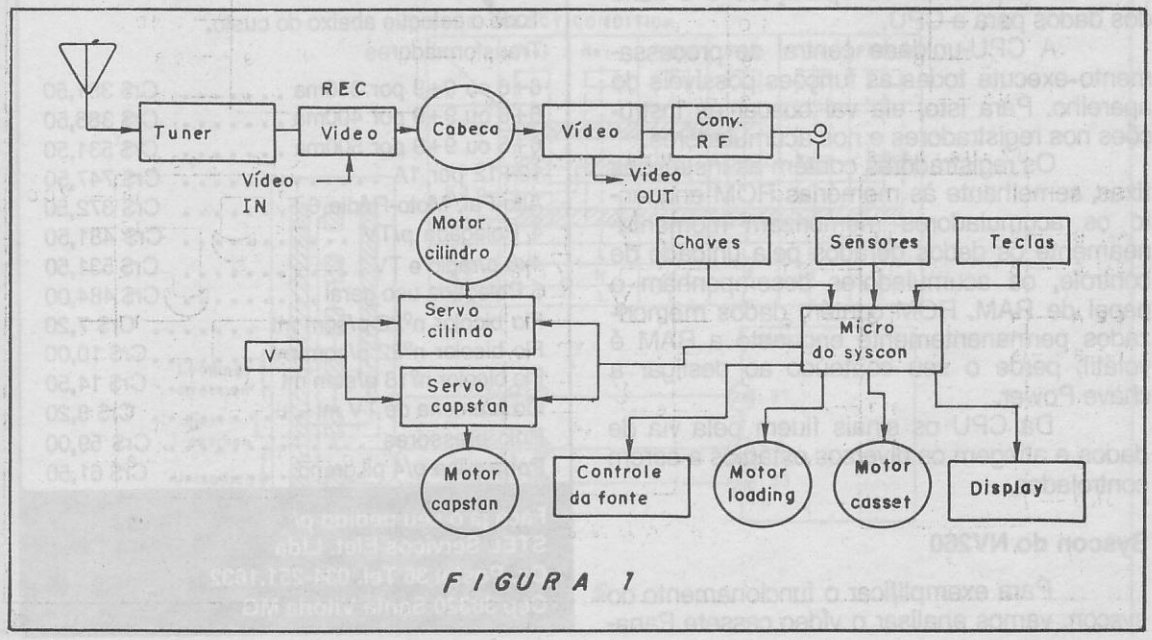


FIGURA 1

O microprocessador utilizado em aparelhos tipo vídeo cassete câmeras, compact disc player, secretária eletrônica, etc, são denominados por micro dedicado, diferindo dos microprocessadores binários usados em computadores pessoais.

Conforme o próprio nome, são 9 "dedicados" pois já nasceram para uma determinada função. A **figura 2** ilustra uma arquitetura interna de um microprocessador dedicado.

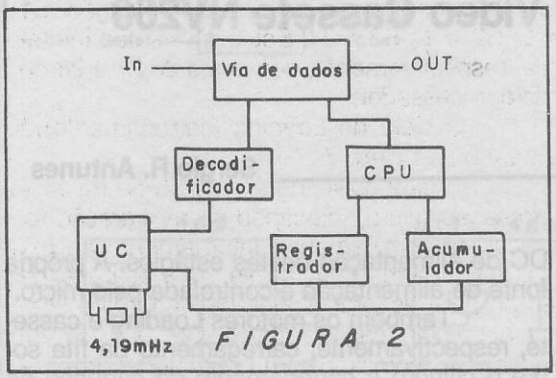


FIGURA 2

A via de dados do micro dedicado corresponde basicamente aos pinos de entradas e saídas do CI. Normalmente, este CI é tipo LSI e tecnologia MOS.

Os dados que entram no micro passam por um decodificador que pode ser de 4 ou 8 bits e que transfere os dados para a unidade de controle (UC).

A unidade de controle possui um clock e é ela quem gera a base de tempo para a CPU operar, inclusive é a UC quem determina as sequências de operações e o fluxo dos dados para a CPU.

A CPU-unidade central de processamento-executa todas as funções possíveis do aparelho. Para isto, ela vai buscar as instruções nos registradores e nos acumuladores.

Os registradores contém as instruções fixas, semelhante às memórias ROM enquanto os acumuladores memorizam momentaneamente os dados gerados pela unidade de controle, os acumuladores desempenham o papel de RAM. ROM contém dados memorizados permanentemente enquanto a RAM é volátil, perde o seu conteúdo ao desligar a chave Power.

Da CPU os sinais fluem pela via de dados e atingem os diversos estágios a serem controlados.

Syscon do NV260

Para exemplificar o funcionamento do syscon, vamos analisar o vídeo cassete Panasonic modelo NV260 (no Brasil foi nacionalizado pelo modelo NV261 BR).

Na **figura 3** vemos os diagrama em blocos do syscon do NV260.

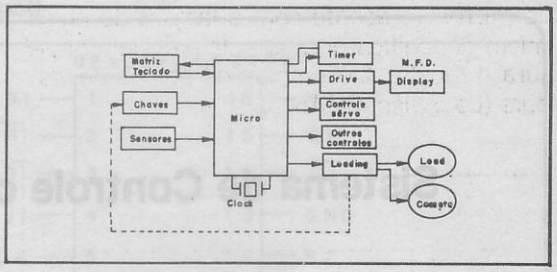


FIGURA 3

Analisaremos este syscon em 7 etapas:

1- Matriz do teclado
2- Chave seletora de modo
3- Sensores de segurança
4- Acionamento motores Loading e Cassete
5- Controle Servo
6- Outros controles
7- Timer

OFERTÃO

ATENDIMENTO RÁPIDO PELO REEMBOLSO POSTAL

Todo o estoque abaixo do custo.

Transformadores

6+6 ou 9+9 por 350ma	Cr$ 381,50
6+6 ou 9+9 por 400ma	Cr$ 386,50
6+6 ou 9+9 por 500ma	Cr$ 531,50
12+12 por 1A	Cr$ 747,50
Alto-Fal. Moto-Rádio 6 F.	Cr$ 372,50
4 Polegada p/TV	Cr$ 481,50
4x6 p/rádio e TV	Cr$ 531,50
5 Polegada uso geral	Cr$ 484,00
Fio bicolor nº22 p/som mt	Cr$ 7,20
Fio bicolor nº22 p/som mt	Cr$ 10,00
Fio bicolor nº18 p/som mt	Cr$ 14,50
Fio p/antena de TV mt	Cr$ 8,20
Rolo pressores	Cr$ 59,00
Porta pilha p/4 pil.grand	Cr$ 61,50

Faça já o seu pedido p/
STEL Serviços Elet. Ltda
Cx. Postal 36 Tel. 034-251.1632
Cep 38320 Santa Vitória MG

Análise

1- Matriz do Teclado

Todas as teclas (Play, Stop, Rew, etc) são varridas por um trem de pulsos gerados pelo micro. De acordo com a largura do pulso o micro decodifica qual a tecla pressionada. A **figura 4** mostra 4 exemplos de pulsos de varredura (do inglês, SCAN).

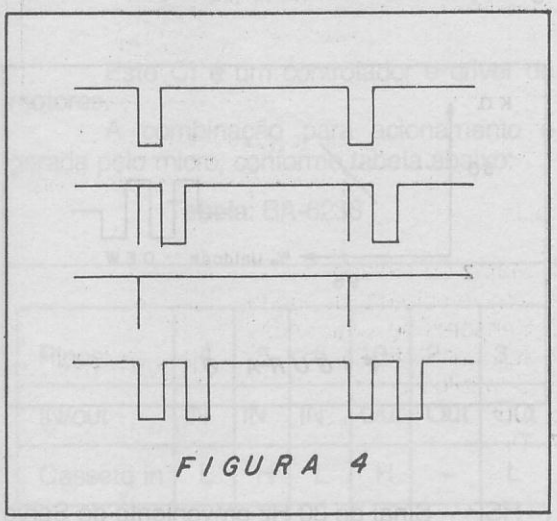


FIGURA 4

2- Chave Seletora de Modo

Também denominada de chave detetora de posição, detecta o estado do mecanismo para controlar o motor de carregamento e envia a informação para o micro. O contato de movimento, no interior da chave seletora de modo é conjugado com o mecanismo.

Há 6 posições na chave detetora de posição (veja **figura 5**).

Por exemplo, no modo Play, o motor de carregamento começa a girar para que os postes carreguem a fita conforme ilustra **figura 6.** Imediatamente ao giro do motor, o contato de movimento desloca-se para a posição Play, gerando a seguinte combinação: S1 = L; S2 = L; S3 = H. Estes níveis são injetados, respectivamente, nos pinos 26,27 e 28 do microprocessador.

O ciclo do Loading (carregamento) é ilustrado na **figura 7.**

O sinal Loading é retirado do micro e retorna ao micro, indicando se a operação foi executada corretamente. Internamente ao micro, a unidade de controle gera a base de tempo para esperar alguns segundos até chegar a combinação da chave. Se esta combinação não coincidir com os registradores internos do micro, a CPU desarma o Loading.

3- Sensores de Segurança

O microprocessador monitora os dispositivos de segurança do aparelho, que inclui sensores ópticos, chaves elétricas e dispositivos especiais.

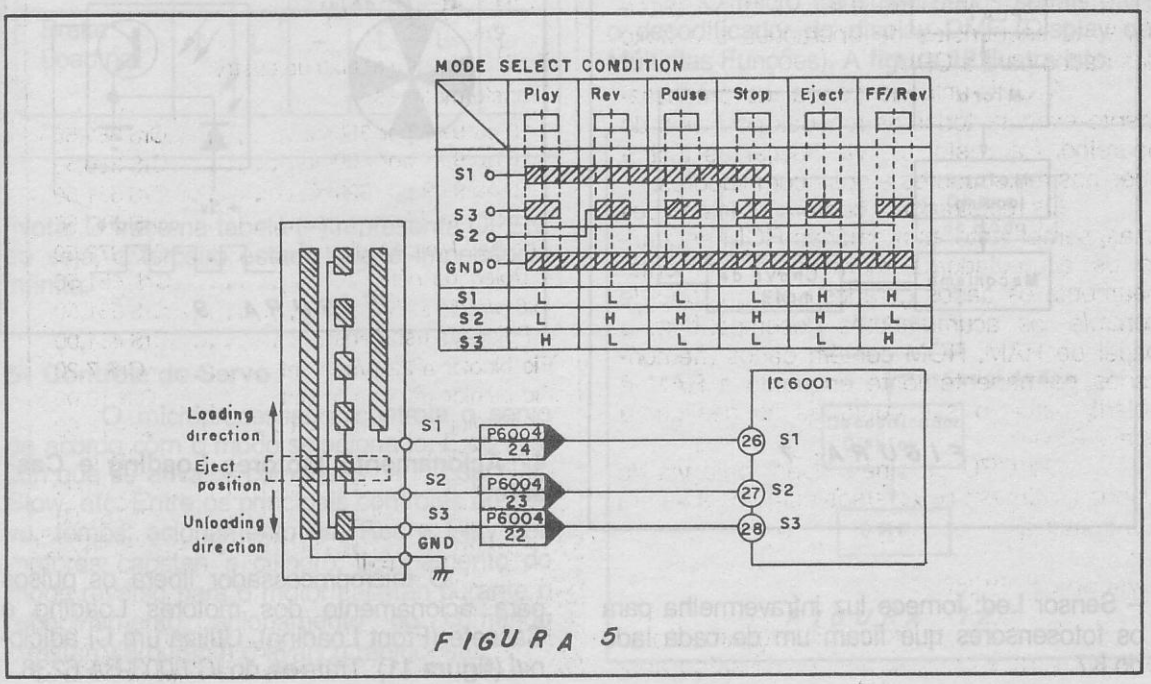


FIGURA 5

São eles:

– Sensor Dew: detetor de umidade. Na **figura 8** vemos a curva do Dew.

– Chave do cassete: indicam se a fita está corretamente alojada no compartimento do cassete.

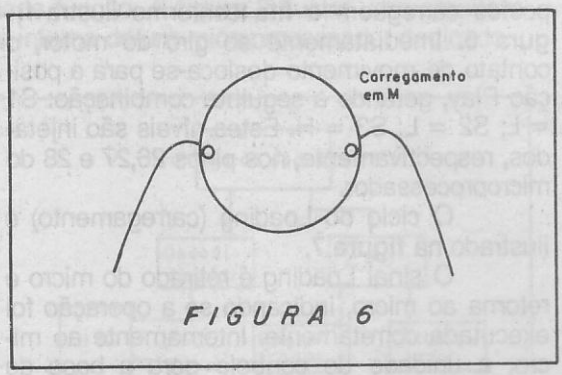


FIGURA 6

– Reel Sensor: conforme **figura 9**, ele deve gerar um trem de bits com velocidade de acordo com o carretel que fica do lado direito do aparelho. Com isto, é feito a contagem de fita pelo micro. Este Sensor é também chamado de Auto Stop.

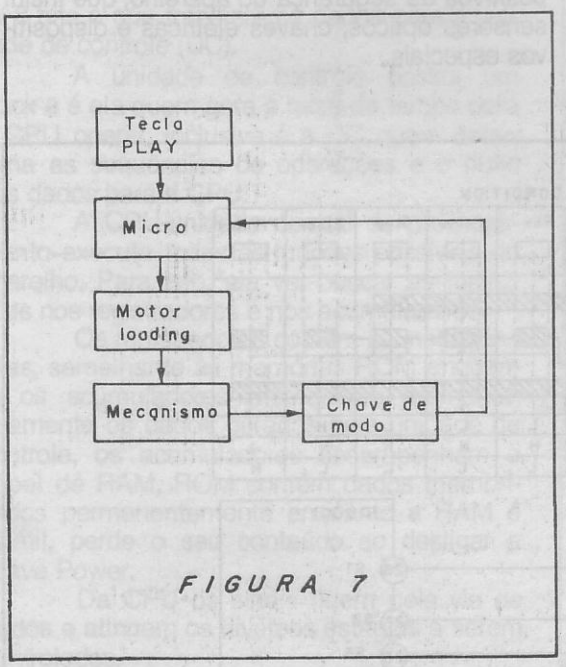


FIGURA 7

– Sensor Led: fornece luz infravermelha para os fotosensores que ficam um de cada lado do K7.

– Sensor Fim de Fita: foto transistor que fica do lado esquerdo e que acusa quando a fita chega no final pelo fato daquela parte transparente emitir a luz do Sensor Led. Ao receber este comando o micro aciona o comando Rew.

– Sensor Start: foto transistor que fica do lado direito e indica que a fita está no início.

– Safety Tab: A fita de vídeo tem um lacre no lado esquerdo (**figura 10**) que impede uma gravação acidental.

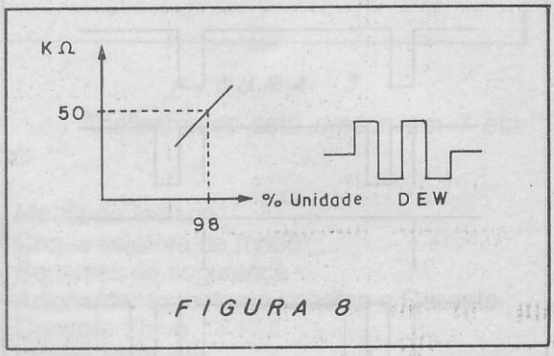


FIGURA 8

– HSP – Sinal de 30 Hz proveniente do Servo cilindro que serve para indicar se o cilindro está girando ou não.

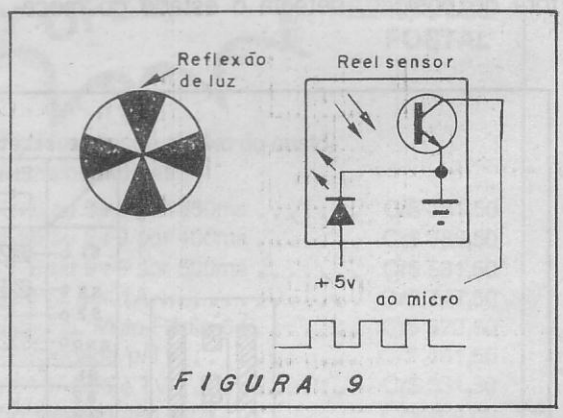


FIGURA 9

4- Acionamento Motores Loading e Cassete

O microprocessador libera os pulsos para acionamento dos motores Loading e Cassete (Front Loading). Utiliza um CI adicional (**figura 11**). Trata-se do IC 6003-BA 6238.

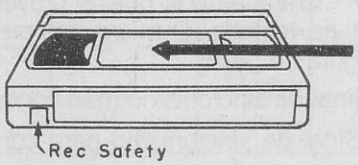


FIGURA 10

Este CI é um controlador e driver de motores.

A combinação para acionamento é gerada pelo micro, conforme tabela abaixo:

Tabela: BA-6238

Pinos:	4	5	6	10	2	3
IN/out	IN	IN	IN	Out	Out	Out
Cassete in	L	H	L	H	–	L
Eject	L	H	H	L	–	H
Brake Cassete	H	H	–	L	L	L
Loading	H	L	L	H	L	–
Stop	H	L	H	L	H	–
Brake Loading	L	L	–	L	L	L

(Nota: O traço na tabela (–) representa OPEN, ou seja, o terceiro estado que é impedância infinita.

5- Controle do Servo

O microprocessador controla o servo de acordo com o modo selecionado. É do syscon que se ativa os comandos de Pausa, Still, Slow, etc. Entre os principais controles do servo, temos: acionamento em Rec e Play dos motores capstan e cilindro, acionamento do modo reverso para o motor capstan durante o rebobinamento, acionamento do comando capstan X8 durante o avanço rápido, etc.

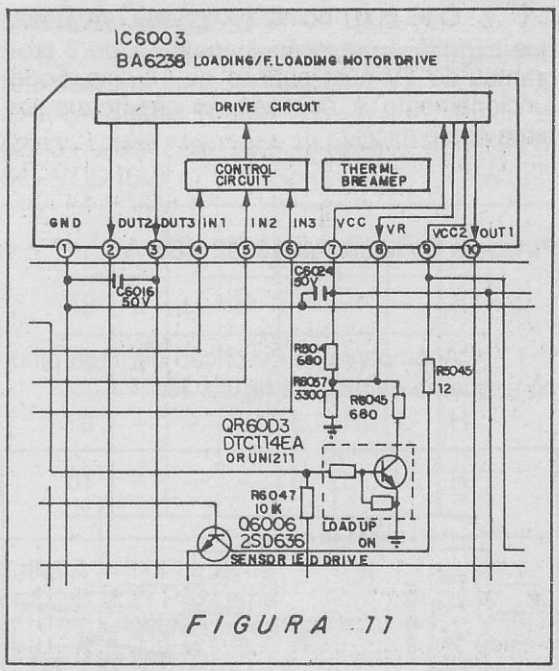


FIGURA 11

6- Outros Controles

Entre os outros controles temos:
– Áudio mute
– Search (busca visual)
– Acionamento da chave power e controle da fonte.
– Chaveamento Rec

7- Timer e Display

O micro transmite dados seriais para o decodificador do display DMF (Display de Múltiplas Funções). A **figura 12** ilustra isto.

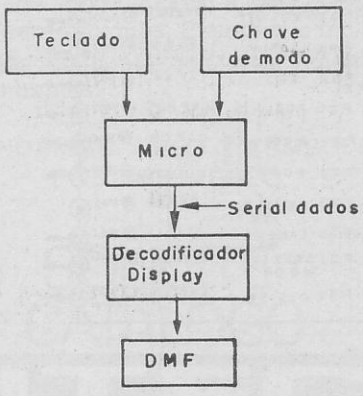


FIGURA 12

O IC 6001 no NV260 possui um Timer que permite a gravação automática de 3 programas de TV num período de 14 dias. Todo funcionamento é baseado na arquitetura interna deste micro.

Pinagem do Micro MN15342 VGS

Acompanhe a descrição de cada pino no esquema elétrico da **figura 13.**

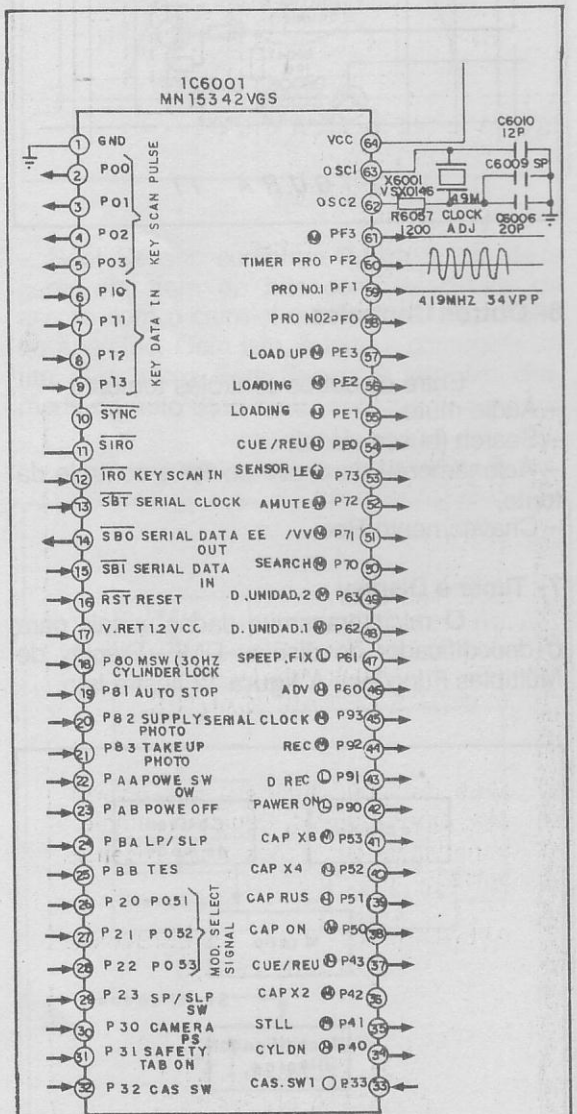


FIGURA 13

1 - Tera
2 a 5 - Saídas dos pulsos de varredura, denominada Scan.
6 a 9 - Entradas dos pulsos provenientes da matriz do teclado. O micro interpreta através da largura de pulso.

10 - Sinal de sincronismo (não conectado).

11 - Sinal de sincronismo para controle interno.

12 - (IRQ) Entrada do código da matriz do teclado, que solicita ao micro aguardar a chegada de todos os pulsos da varredura do teclado pelos pinos 6 a 9.

13,14 - Saídas serial clock e serial data. São responsáveis pela comunicação entre o micro e o decodificador do display.
A codificação é a seguinte:

Dado 1: Dado de horas
Dado 2: Minuto/cassete In/Out
Dado 3: Informação Loading
Dado 4: Display: Timer, OTR
Dado 5: Display: Ajuste Timer
Dado 6: Display: Semana, contador fita
Dado 7: Display: Programa do Timer

15 - Entrada de retorno (ídem ao 14) do serial dados.
16- Entrada Reset. Sempre que o aparelho é ligado na rede elétrica, ele recebe um nível baixo. Este pulso ativa o circuito interno de leitura da memória ROM do micro, provocando sua inicialização.
17 - Referência da alimentação
18 - Entrada pulso HSP de 30 Hz, proveniente de cilindro que indica se o cilindro está em movimento.
19 - Auto Stop. Esta entrada protege o aparelho toda vez que o sensor Dew acusar umidade ou quando o carretel do Reel (lado direito) apresentar problemas.
20 - Entrada do sensor Fim de Fita
21 - Entrada do sensor Start
22 - Entrada chave Power On. É ativo em nível baixo.
23 - Entrada chave Power Off. Aqui só será acionado quando houver uma falha na alimentação
24 - Chaveamento LP/SLP para o servo
25 - Terminal de teste.
26 a 28 - Entradas provenientes da chave detedora de posição.
29 - Chaveamento para o servo
30 - Controle remoto de pausa quando usar uma câmera conectada neste vídeo.
31 - Entrada do sensor Tab de proteção de gravação acidental.
32,33 - Entrada das chaves do cassete.

	Cassete Out	Cassete IN	Sobe	Desce
32	L	H	H	L
33	L	L	H	H

34 - Saída acionamento servo cilindro
35 - Saída controle Still
36 - Não conectado
37 - Seletor capstan: normal/reverso
38 - Saída acionamento servo capstan
39 - Saída controle capstan reverso
40 - Saída controle capstan X4
41 - Saída controle capstan X8

A tabela a seguir explica como é feito o controle do servo.

SP - 2 Horas

Pino	Play	Cue	Rev	FF	Rew
39	L	L	H	L	H
38	H	H	H	H	H
40	L	H	H	H	H
41	L	L	L	L	L

LP/SLP (4 e 6 hs)

Pino	Play	Cue	Rev	FF	Rew
39	L	L	H	L	H
38	H	H	H	H	H
40	L	L	L	H	H
41	L	H	H	L	L

42- Saída controle da fonte
43 a 49- Saídas com diversas funções para o comando do circuito servo.
50- Saída de controle Search. Está ligado ao circuito de vídeo.
51- Saída de controle para chaveamento E-E/Vídeo.
52- Saída áudio mute, nos modos Pausa, Still e Search.
53- Saída sensor Led
54 a 57- Saídas de controle para carregamento e descarregamento de fita.
58 a 61- Saídas Timer
62,63 - Clock (Vxo) de 4,19 MHz
64 - VDD (5V)

	A	B	C	D	E	F	G
58	L	L	H	–	–	–	–
59	L	H	H	–	–	–	–
60	–	–	–	L	H	L	H
61	–	–	–	L	L	H	H

Nota: A = 1º Programa
B = 2º Programa
C = 3º Programa
D = Normal
E = Ajuste do Timer
F = Timer
G = Checagem

ATENÇÃO:
temos livros sobre

RÁDIO
TELEVISÃO
ELETRÔNICA
INFORMÁTICA
RADIOAMADORES
TELECOMUNICAÇÃO
MANUAIS DE FABRICANTES

Mais de 3.000 títulos à sua disposição, em Português, Espanhol e Inglês.
Importação direta dos mais recentes lançamentos.

ATENDEMOS PELO REEMBOLSO POSTAL E AÉREO.

SOLICITE CATÁLOGO

LITEC
LIVRARIA EDITORA TÉCNICA LTDA
Rua dos Timbiras, 257 01208 São Paulo - SP
Telefone: (011) 222-0477 Caixa Postal 30.869

Antena ativa para OC

Caio Borges

Introdução

Para uma boa recepção de freqüência em Ondas Curtas, a regra geral é: "Quanto maior a antena, mais forte o sinal recebido". Para tanto,você precisaria instalar uma antena de boas dimensões no exterior de sua casa, ou colocar para fora de sua janela um grande pedaço de fio. Isto porém, nem sempre é possível, pois você pode morar em um lugar que possui regras de moradia restritivas ou entre vizinhos desagradáveis que podem se incomodar com isso.

Por sorte, há uma alternativa eficiente para a substituição de uma antena de grande porte, que é uma antena ativa, que consiste basicamente de uma antena pequena e de um amplificador de alto ganho.

O conceito de uma antena ativa é bastante simples. Como a antena é fisicamente pequena, ela não intercepta tanta energia quanto uma antena maior, portanto usamos um amplificiador de RF embutido em uma pequena caixa metálica para recuperação do sinal aparentemente perdido. O amplificador também proporciona casamento de impedância, porque a maioria dos receptores (Receivers) são projetados para trabalharem com antenas de 75 ohms.

Antenas ativas podem ser construidas para qualquer faixa de freqüência, mas elas são mais usadas entre 10KHz e 30MHz. A razão disto é que as antenas para outras freqüências costumam ser maiores e talvez desapropriadas para o nosso espaço disponível.

A nossa antena ativa proporciona um ganho de 14 à 20dB para freqüências de ondas curtas e rádio amador, ou seja, de 1 à 30MHz. Como era de se esperar, para a menor freqüência o maior ganho. Um ganho de 20dB é obtido de 1 à 18MHz, decrescendo para 14dB à 30MHz.

Circuito

O circuito é mostrado na **figura 1.**

Pelo fato das antenas serem muito menores do que 1/4 do comprimento de onda, apresentam uma impedância muito pequena e altamente reativa, que é dependente da freqüência recebida.

Para tanto, o estágio de entrada (Q1) é um FET seguidos de fonte, cuja entrada de alta impedância acopla as características da antena à qualquer freqüência. Embora muitos tipos diferentes de FET possam ser utilizados, tenha em mente que a resposta à alta freqüência em geral é definida pelas características do transístor.

O transístor Q2 é usado como um seguidor de emissor para gerar uma alta impedância carregada por Q1, porém o mais importante é que ele gera um drive de baixa impedância para o amplificador, em emissor comum, Q3, qual gera todo o ganho de tensão do amplificador. O parâmetro mais importante de Q3 é sua máxima freqüência de corte (ft), que se encontra entre 200 a 400MHz.

O mais importante dos parâmetros do circuito de Q3 é a queda de tensão em cima de R8. Quanto maior a queda, maior o ganho. Porém, a banda passante decresce conforme o ganho de Q3 aumenta.

O transístor Q4 transforma relativamente a impedância de saída de Q3 numa baixa impedância, desse modo gera um drive suficiente para uma impedância de entrada de 50 ohms de uma antena receptora.

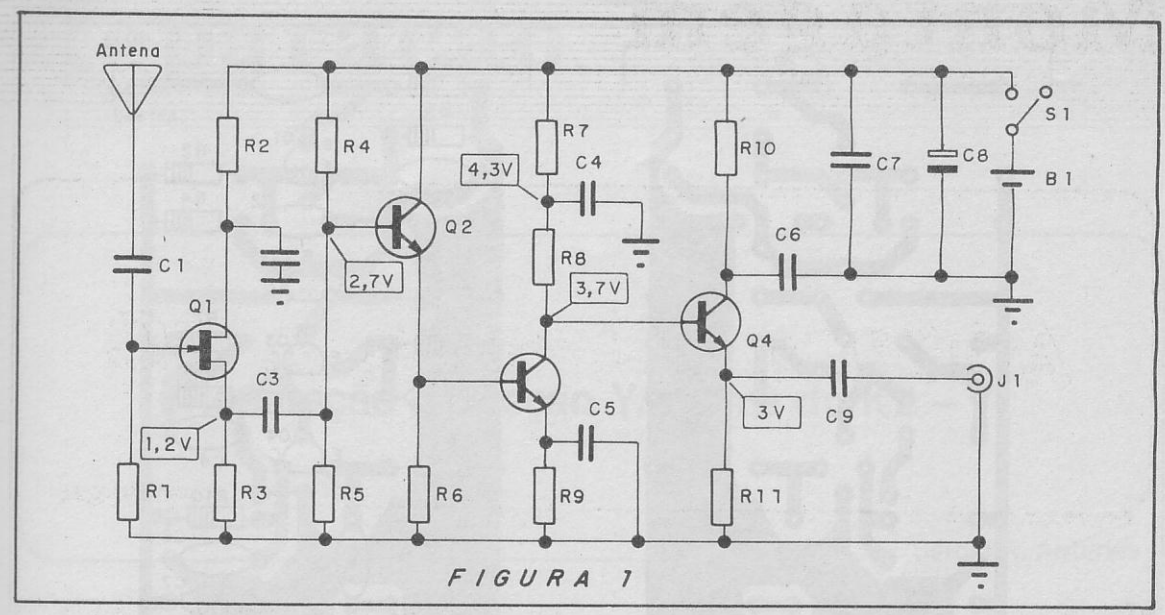


FIGURA 1

A antena pode ser "quase" qualquer coisa. Um longo pedaço de fio, uma haste de metal soldada ou uma antena telescópica retirada de um rádio velho.

Montagem

A placa de circuito impresso é mostrada na **figura 2.** Note que o terra da bateria é ligado à placa de circuito impresso e o terra do plug J1 tem conexão com a carcaça (caixa metálica). A conexão entre o terra da placa e a carcaça é feita através de espaçadores metálicos. Se o montador resolver usar uma caixa de plástico, deve conectar o terra de J1 com o terra que circunda a placa (que é o mesmo da bateria).

A antena telescópica é montada no centro da placa. Faça um furo no centro da placa e fixe a antena com um parafuso do lado cobreado da placa de circuito impresso. Solde a cabeça do parafuso à placa. Tanto para isolação, como para suporte, use um anel de borracha, entre a antena e o furo na caixa por onde a antena passa, várias voltas de uma fita isolante de boa qualidade, pode substituir o anel.

Ajustes

Se o montador desejar uma faixa de freqüência inferior à de 1-30MHz, o resistor R1 pode ser substituido por um circuito LC sintonizado no centro da faixa desejada. Este circuito LC também irá melhorar a rejeição de sinais fora da faixa desejada, mas lembre-se que ele não irá aumentar o ganho do amplificador.

Se tiver particular interesse em freqüências muito baixas, a resposta a baixa-freqüências do amplificador, pode ser melhorada aumentando-se os valores dos capacitores C1 e C3 (deverá ser experimentado outros valores).

Embora seja recomendada uma bateria de 9V para alimentação do circuito, o amplificador pode trabalhar na faixa de 6 a 15V.

Apoio Técnico

As tensões do circuito para uma alimentação de 9V, são mostradas na própria **figura 1.** Se você verificar que as tensões em sua unidade diferem em mais de 20% daquelas descritas no circuito, tente mudar os valores dos resistores para se obter as tensões em sua faixa apropriada (V±20%).

Por exemplo, se a queda de tensão em R8 é de apenas 0,3V, você deve diminuir o valor de R4 diminuindo assim a tensão na base de Q3 e a corrente de coletor.

As únicas tensões críticas são as de R3 e R8. O desempenho do circuito será escelente se elas estiverem exatamente iguais às da **figura 1.** Se você decidiu usar o amplificador com outra fonte senão a de 9V, os valores de R3 e R4 devem ser modificados para se obter as tensões indicadas.

Já que é quase impossível se medir a tensão gate-fonte de um FET (Vgs), você pode medir a tensão sobre R3, porque é a mesma que Vgs. Ajuste o valor de R3 de acordo, se a tensão não estiver na faixa de 0,8-1,2V.

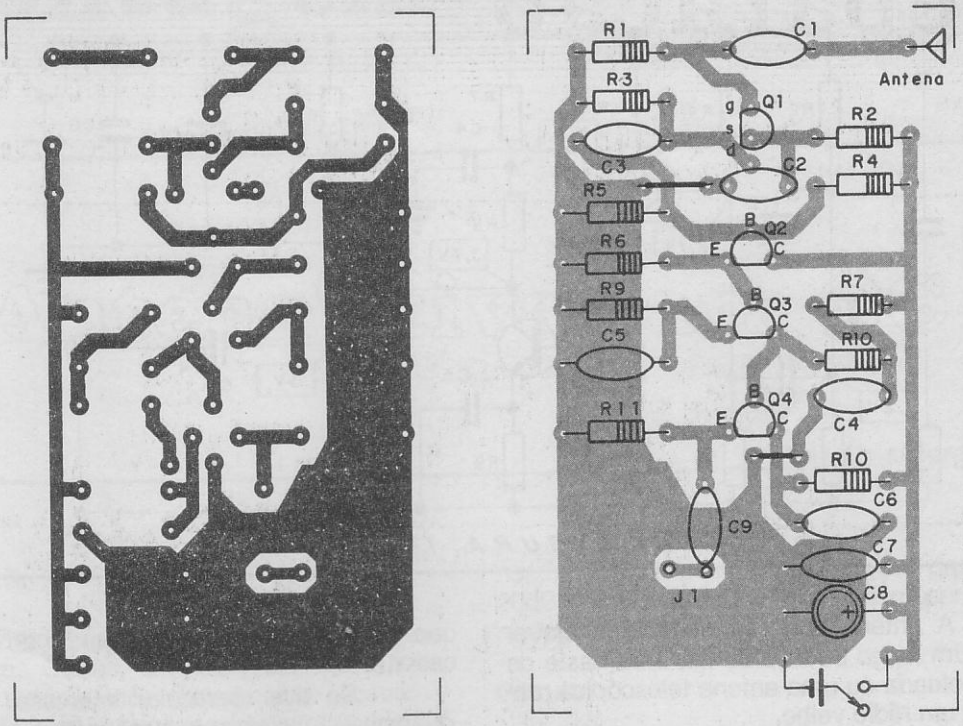


FIGURA 2

Limitações

O uso do amplificador acima de 30MHz não é recomendado por causa da violenta redução do ganho. Enquanto que o uso acima de 30MHz pode ser feito usando-se circuito sintonizados em lugar de cargas resistivas, a modificação está além do alcance deste artigo. Portanto, tais modificações são simples experimentais e por conta do leitor.

Tome cuidado ao manusear o transístor Q1, pois tanto os dispositivos FET (como Q1), quanto C-MOS, são sensíveis a cargas estáticas que podem danificá-los.

Após inseridos em um circuito, eles ficam mais imunes da a várias que podem ocorrer devido a estas descargas, mas mesmo assim, continuam suscetíveis a danos, portanto, nunca toque na antena antes de ser descarregado ao terra, tocando em algum objeto metálico aterrado.

Boa montagem e bons QAP.

Resistores: Todos 1/4W - 10%
R1 - 1M ohms (marrom,preto,verde)
R2,R10 - 22 ohms (vermelho,vermelho,preto)
R3,R11 - 2K2 ohms (vermelho,vermelho,vermelho)
R4 - 22K ohms (vermelho,vermelho,laranja)
R5 - 10K ohms (marrom,preto,laranja)
R6,R9 - 1K ohms (marrom,preto,vermelho)
R7 - 3K3 ohms (laranja,laranja,vermelho)
R8 - 470 phms (amarelo,violeta,marrom)

Capacitores: Todos de 16V no mínimo
C1,C3 - 470pF cerâmico (disco) completo
C2,C5,C6 - 0,01µF (10nF) cerâmico (disco) ou plate
C4 - 0,001µF (1nF) cerâmico (disco) ou plate
C7,C9 - 0,1µF (100nF) cerâmico (disco) ou plate
C8 - 22µF eletrolítico

Semicondutores:
Q1 - BF245 transístor FET
Q2,Q3,Q4 - 2N2222 transístor NPN

Outros:
B1 - Bateria de 9V
Ant - Antena Telescópica
S1 - Chave liga - desliga Push-Buttom
J1 - Jack RCA

Reparação da Seção Y/Croma do KL – 7

Sergio R. Antunes

O chassis KL-7 foi muito utilizado pela PHILIPS, havendo um grande número destes aparelhos circulando pelo país. Neste artigo abordaremos o diagnóstico da seção de luminância e crominância do chassis KL-7. Estas informações poderão ser úteis durante a reparação deste aparelho.

O procedimento inicial de um diagnóstico é analisar o esquema elétrico do aparelho.

Na **figura 1** vemos o circuito elétrico de luminância (Y).

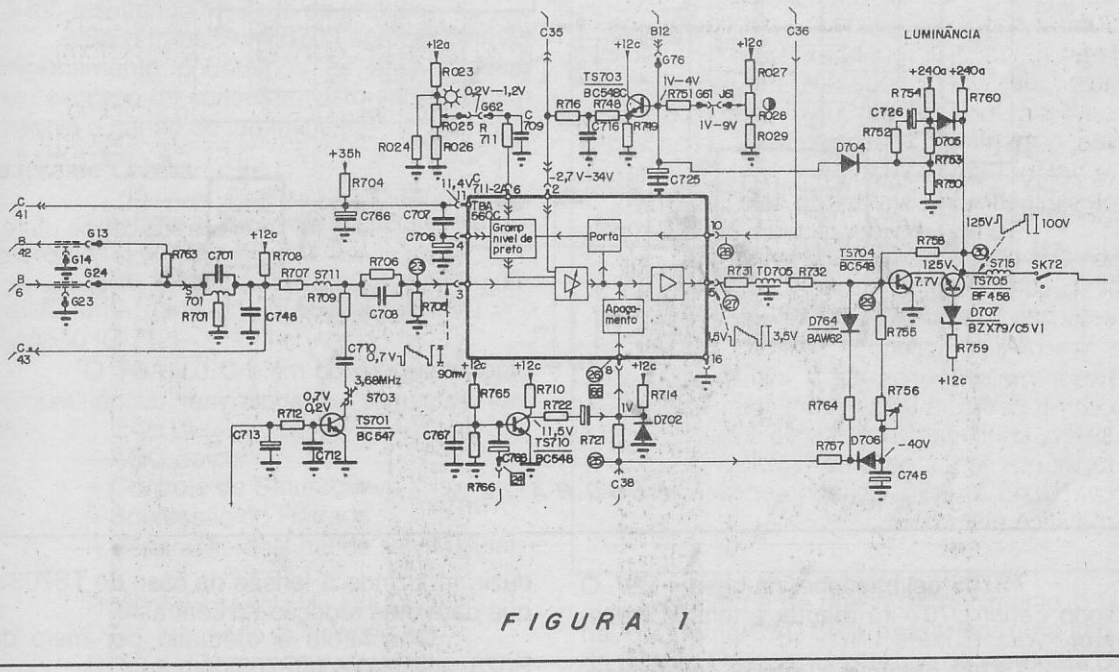


FIGURA 1

O circuito integrado utilizado para processar o sinal de luminância é o TBA 560C.

O sinal Y é aplicado no pino 3 do CI 711 (TBA 560 C) via filtro de luminância (S701, C701) e S 711.

TS701, S703, C710 e R709 formam o circuito de armadilha de 3,58 MHz. Todo sinal

de croma é desviado à terra através do coletor/emissor de TS701.

R712 polariza TS701 (NPN) e C713 e C712 filtram a polarização de base.

Durante a recepção do sinal em cores, a base de TS 701 estará saturada, fazendo o transístor conduzir. No entanto, se a recepção for em branco e preto, o transístor entrará em corte e este circuito não influenciará o estágio de luminância.

O sinal de luminância é amplificado pelo CI711, saindo pelo pino 5. Posteriormente é aplicado à base de TS 704 através da linha de atraso TD705 e resistores limitadores R731 e R732.

O circuito de atraso Y serve para permitir a coincidência do tempo de processamento Y e croma.

TS704 e TS705 formam o circuito amplificador de luminância. Eles estão configurados em "cascata".

R758, R755 e R756 polarizam TS704 e TS705.

Observe no circuito da **figura 1** que há um potencial negativo em um dos lados do circuito. A tensão negativa é obtida pela retificação dos pulsos negativos do retorno horizontal.

Isto é conseguido retirando sinal do pino 8 do CI711, passando por D706 e C745.

D706 está com o seu catodo conectado ao pino 8 via R757 e R721. Com isso, somente sinais negativos serão desenvolvidos por R756 e R755.

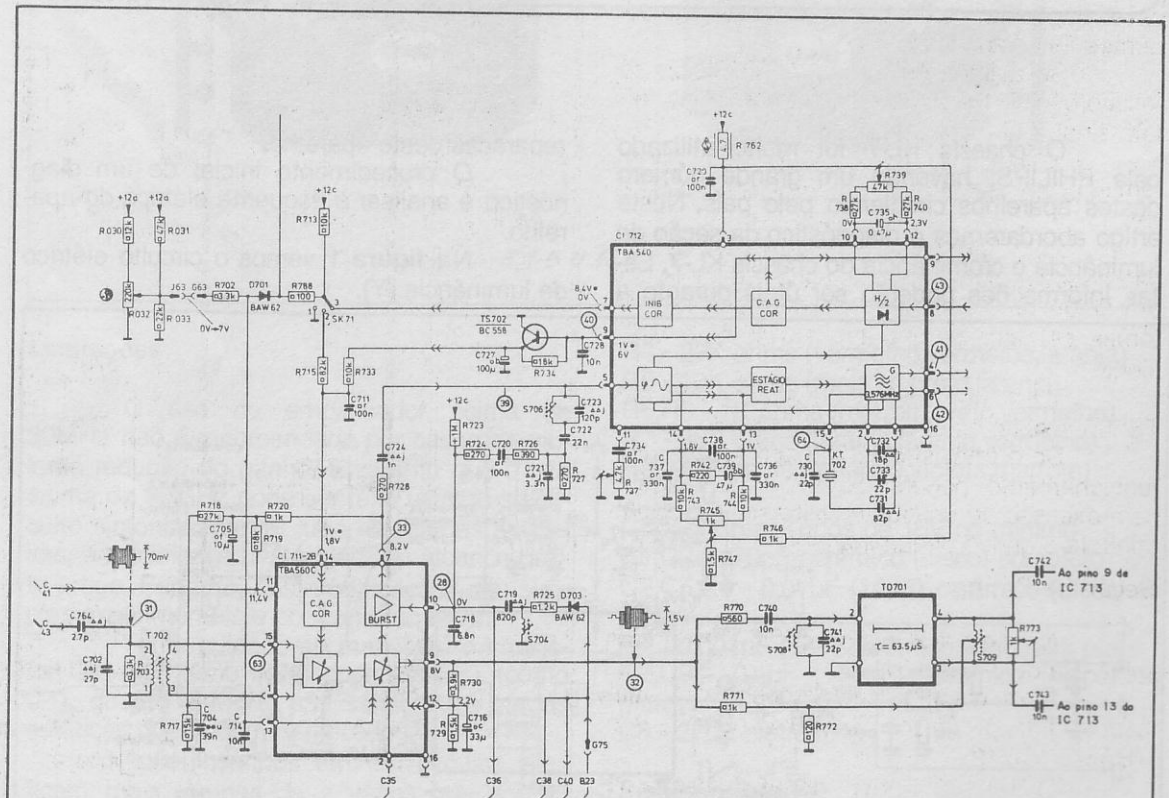


FIGURA 2

TS705 deve receber na base +12V. O diodo Zener D707 irá manter a tensão inalterada.

TS703 controla o ganho de luminância (contraste). Ele recebe informações que provém do nível de branco e uma informação da corrente de feixe. Caso a corrente de feixe ultrapasse o limite de 1,2 mA, D208 irá conduzir, reduzindo a tensão na base de TS703 o que dará uma redução no contraste.

O controle é efetuado por meio de R028, aplicado ao TS703.

A luminosidade é controlada por R025.

TS710 é um transmissor inversor que inverte os pulsos horizontais em 180°. Ambos

os pulsos verticais e horizontais são grampeados em –0,7V.

TS704 é o transístor grampeador dos pulsos de retorno horizontal.

Diagnóstico de Defeitos

Pelo fato do CI 711 processar o sinal Y, um defeito neste componente pode provocar os seguintes sintomas

- Falta imagem
- Falta contraste
- Linhas de Retorno horizontais
- Falta Luminosidade

Estando TS701 defeituoso, pode haver interferências de croma na imagem. Para esse diagnóstico vale também todos componentes de polarização.

Se a linha de atraso Y TD705 ou os resistores R731 e R732 estiverem abertos, faltará sinal Y ou faltará imagem.

TS704 e TS705 defeituosos resultam em falta de imagem ou em imagem deficiente.

Pelo fato de TS704 depender de tensão negativa para conduzir, caso haja defeitos em D706 ou C745, teremos os mesmos sintomas de falta de imagem ou imagem deficiente.

D707 ou R759 abertos despolarizará TS705 resultando em falta de imagem.

Se o transístor TS703 apresentar mau funcionamento poderemos ter uma imagem com excesso de contraste, visto ser ele quem controla o ganho de luminância.

Seção de Croma

Na **figura 2** vemos o circuito de crominância do chassis KL-7.

Dois circuitos integrados foram utilizados: uma parte do TBA560 C (CI711) e o TBA540 (CI712).

O TBA560 C além do processamento de luminância, tem ainda as seguintes funções:

- AGC de cor
- Controle de Saturação
- Supressão do Retraço
- Separação do sinal de salva (Burst)

R032 é o controle de saturação.

D701 é o diodo inibidor de cor.

D703 é diodo de chaveamento.

Durante a varredura, D703 conduz, fazendo circular corrente na bobina S 704. Durante o retorno, aparece um pulso horizontal negativo no anodo de D703, bloqueando este diodo. Nesse instante, o circuito formado por S704 entrará em oscilação.

O CI 712 (TBA540) apresenta as seguintes funções:

- AGC de cor
- Inibidor de cor (KILLER)
- Detetor do burst
- Oscilador de referência de 3,58 MHz.
- Demodulador PAL

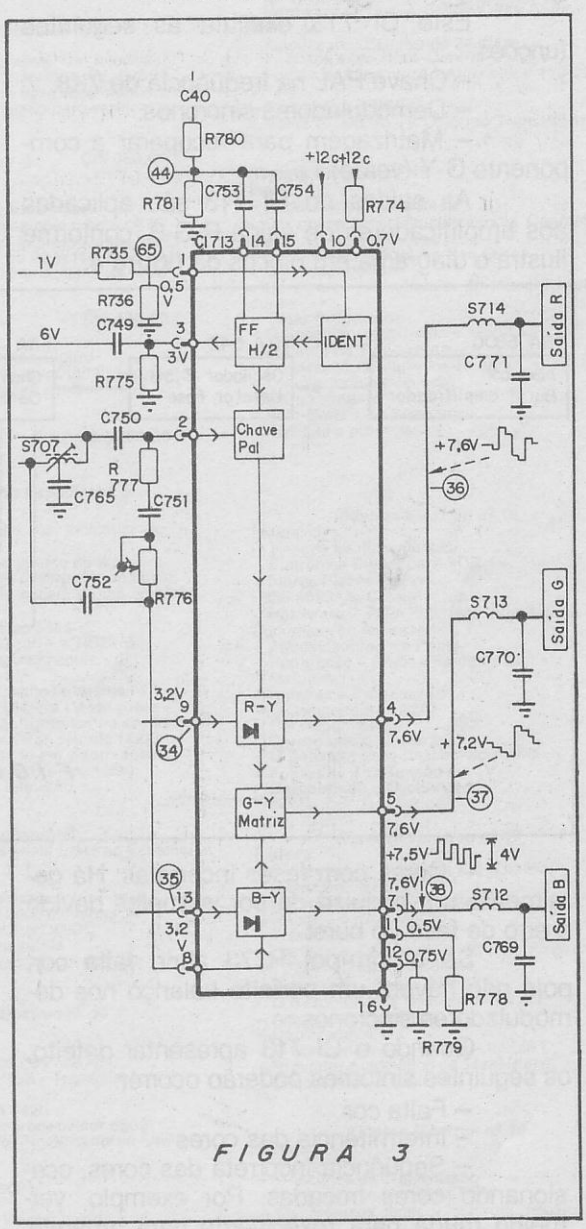


FIGURA 3

Como é de nosso conhecimento, o sinal de croma PAL deve passar por uma linha de retardo PAL de 1 H (tempo de varredura de uma linha horizontal). TD701 é esta linha no circuito. O sinal de croma que sai do pino 9 do CI 711 é aplicado a linha TD701, obtendo-se os sinais B-Y e R-Y nas suas saídas.

O trimpot R773 faz o balanço de amplitude destes dois sinais.

O oscilador de sub-portadora gera através do cristal KT 702 a freqüência de 3,58 MHz. Estes sinais obtidos nos pinos 9, 8, 4 e 6 do CI 712 são aplicados à chave PAL, no CI 713 da **figura 3**.

Na **figura 3** temos o esquema da chave PAL incorporadda ao CI 713 – TAA 630 S.

Este CI 713 executa as seguintes funções:

– Chave PAL na freqüência de 7K8.
– Demoduladores síncronos
– Matrizagem para recuperar a componente G-Y (verde).

As saídas do CI 713 são aplicadas aos amplificadores de saída R-G-B, conforme ilustra o diagrama em blocos da **figura 4**.

Diagnóstico

O TBA 560 C, além de apresentar problemas de luminância, quando defeituoso, pode apresentar também defeitos na croma tais como instabilidade no ganho de croma, retraços coloridos ou imagem só em preto e branco.

R 032 defeituoso impede o controle de saturação.

D 703 defeituoso provoca o sintoma de perder croma ou instabilidade nas cores.

Se o CI TBA540 estiver defeituoso, podem ocorrer os seguintes sintomas:

– Confetes coloridos na tela, quando o inibidor de cor não funcionar.
– Falta cores (imagem em preto e branco).

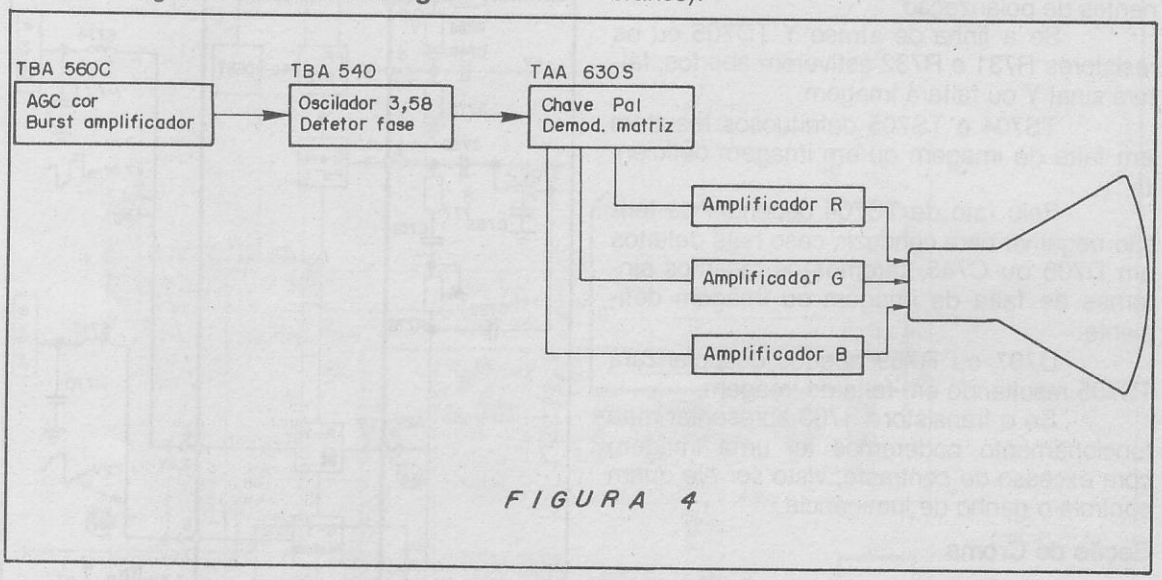


FIGURA 4

– Cores com fases incorretas. Há geralmente um prejuízo da cor vermelha devido a erro de fase do burst.

Se o trim-pot R773 abrir, falta cor, pois não haverá um perfeito balanço nos demoduladores síncronos.

Quando o CI 713 apresentar defeito, os seguintes sintomas poderão ocorrer:

– Falta cor
– Intermitência das cores
– Seqüência incorreta das cores, ocasionando cores trocadas. Por exemplo, vermelho muda para roxo, verde para amarelo, etc.

Chave de Serviço

Para facilitar a manutenção, foi incorporada a chave de serviço SK 71.

Esta chave está conectada ao pino 7 do CI 712 (**figura 2**).

A chave de serviço possui três posições.

Na posição 1, o ponto 13 do CI é desviado a terra via D701, bloqueando o canal de crominância.

Na posição 2, o inibidor de cor é desligado e o estágio de controle do amplificador de crominância é conectado ao controle de saturação via D 702.

Na posição 3, destinada a uso normal, o inibidor de cor é conectado ao amplificador de crominância e ao circuito de luminância.

A chave de serviço será utilizada em testes e nos ajustes de convergência.

Correspondência



Nesta seção, procuramos responder as dúvidas e consultas dos leitores.

Faça as consultas exclusivamente por cartas e de modo objetivo, com o maior número possível de informações a respeito da dúvida, para que possamos dar uma resposta eficiente.

E não se acanhe, nos escreva, pois esta é a sua seção!

Memorizador de Estações R/FM

Sérgio T.Yoshino (Suzano - SP)

Caro Sérgio, a aplicação téorica de diodos do tipo varicap para a sintonia de circuitos, pode ser usada para qualquer faixa de ondas, seja a de ondas médias, ondas curtas ou de FM.

Entretanto, a aplicação prática dos diodos varicap para a sintonia elétrica sem partes móveis deve ser estudada para cada caso, pois a variação da capacidade do diodo varicap é diferente para possibilitar a cobertura correta da faixa desejada, além de que o próprio valor da capacitância do varicap deve estar de acordo com as indutâncias projetadas no circuito.

Finalmente, as tensões, tanto AC como DC, presentes nos terminais dos diodos varicap devem estar controladas para termos um bom desempenho.

Assim, sua pergunta sobre a aplicação direta do circuito publicado na Revista nº 29 em outros circuitos diferentes não é aconselhável.

TX QRP 80m C/TTL

O leitor Marco Aurélio Gama da Silva (Macapá - AP) escreveu-nos fazendo algumas perguntas referentes ao transmissor publicado na revista nº 29.

Caro Marco Aurélio, como o título indica, um transmissor QRP é um transmissor de baixa potência, e, no caso específico do circuito com integrado TTL, a potência de saída com o circuito devidamente acertado,deverá estar por volta de 200 miliwatts.

Embora pequena, esta potência de saída se corretamente acoplada a uma boa e eficaz antena de transmissão poderá cobrir vários quilômetros de distância. Entretanto, a maior dificuldade que você poderá encontrar será quanto às outras transmissões mais potentes que poderão encobrir o seu sinal. Em ocasiões em que a faixa esteja livre o sinal será recebido claramente.

Lembre-se de consultar os orgãos oficiais antes de "entrar no ar".

Quanto à pergunta sobre aumentar a potência de saída, não recomendamos a alteração pois seria também preciso mudar a rede adaptadora de impedância da saída.

Finalmente, quanto ao sistema irradiante e às suas dimensões, lembre-se de que o tamanho da antena á função da freqüência de trabalho e em 80 metros, que é a faixa escolhida no projeto, as dimensões são relativamente grandes.

Existem maneiras de diminuirmos o tamanho físico da antena e mantermos o comprimento elétrico da antena, mas, na maioria dos casos, teremos uma perda na eficiência de transmissão e como já temos alguns poucos miliwatts na saída, qualquer perda adicional de potência deve ser evitada.

Ainda, o leitor José Eduardo L. Filho (Ubá - MG) também escreveu para contar que montou com sucesso o TX QRP 80m C/TTL e até adaptou o projeto para obter um conjunto transceptor com chave PTT no microfone e réle da comutação TX-RX.

As suas perguntas, caro José, são do mesmo tipo que as anteriores respondidas ao leitor Marco Aurélio. Embora você não tenha descrito o tipo de antena usado, não recomendamos mudar o original, evitando alterar o funcionamento QRP.

O uso de um amplificador linear para RF poderia aumentar consideravelmente a potência de saída mas então o circuito deixaria de ser QRP.

O uso de uma antena com maior ganho trará resultados equivalentes ao aumento da potência de saída.

Obrigado pela carta e continue em contato.

Errata

Alguns leitores encontraram dificuldades na montagem do aparelho "Viva Voz", que foi publicado na Eléctron nº 37 (pág.2), em virtude da falta de indicações dos componentes C5, R9, R48 e R50, além de uma trilha de cobre que deve ser separada (interrompida). Abaixo o leitor encontrará o desenho da placa já com os componentes acrescentados, assim como a indicação para efetuar a separação das trilhas, sem o que, o aparelho não funcionará satisfatoriamente.

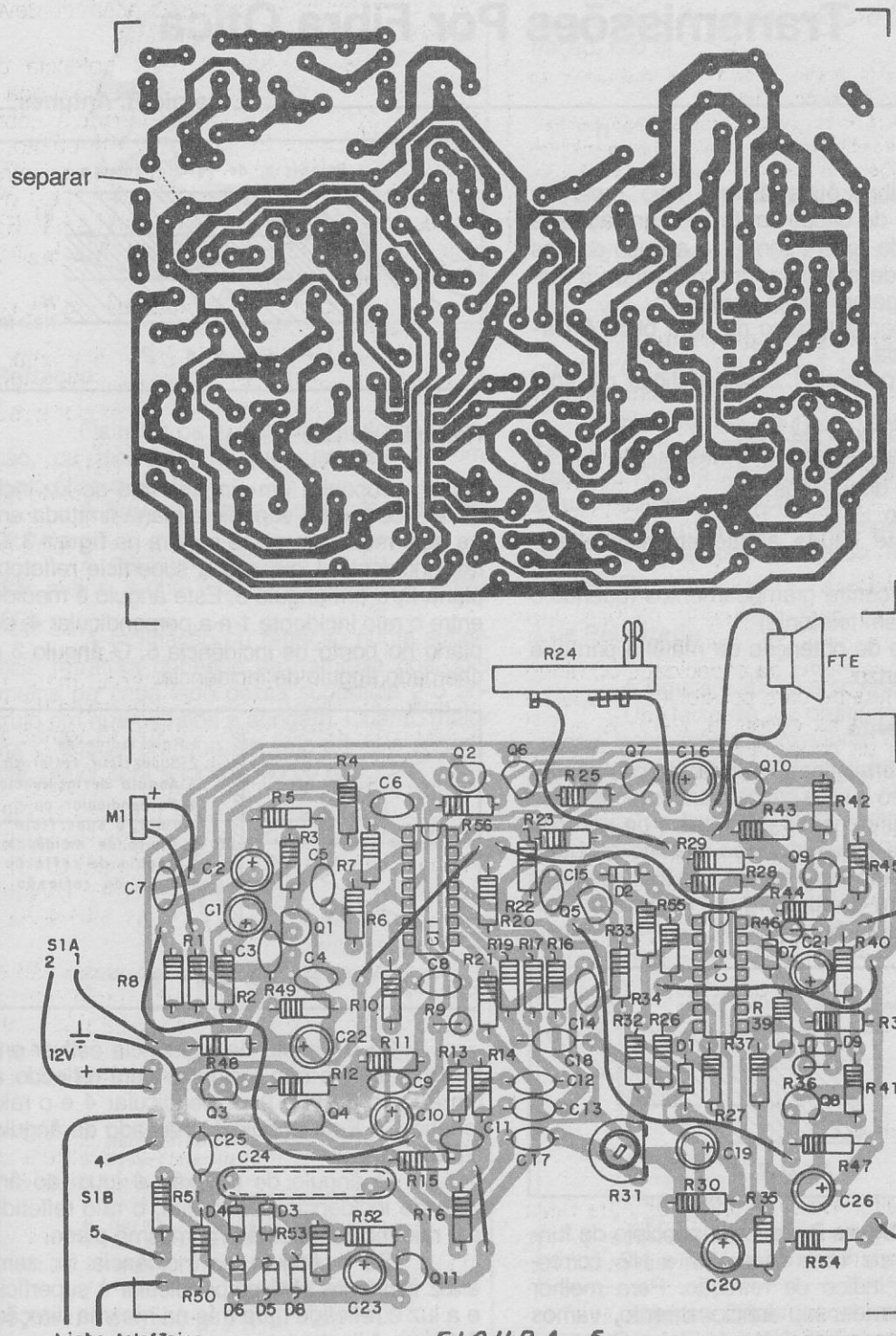


FIGURA 5

Transmissões Por Fibra Ótica

Sergio R. Antunes

Introdução

A fibra ótica é um novo meio de transmissão de dados em telecomunicações e que tem sido uma alternativa ao uso de fios de cobre e de alumínio, que dificultam a manutenção e geram muita perda.

O nome técnico da fibra ótica é **Capilar de Sílica.**

As principais características da fibra ótica são:

– Atenuação reduzida
– Elevada capacidade de transmissão
– Pequenas dimensões
– Baixo peso
– Totalmente imune a interferências eletromagnéticas
– Protegida contra grampeamentos (quando o seu uso for em telefonia)
– Facilidade de obtenção da matéria prima, a saber, o quartzo.

Funcionamento

A fibra ótica é construída compondo-se um núcleo e uma casca, concêntricos entre si, que se diferenciam pelo índice de refração (N1 e N2) e essa diferença permite a obtenção da reflexão total de um raio luminoso que entra na fibra ótica. A **figura 1** ilustra a composição da fibra ótica.

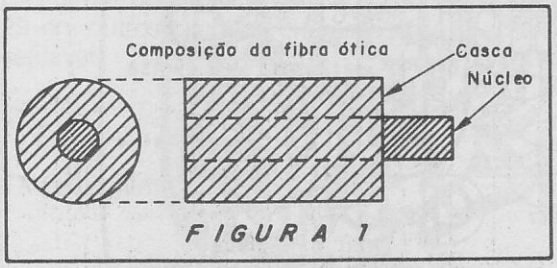


FIGURA 1

Na **figura 2** vemos o princípio de funcionamento da fibra ótica, N1 e N2 correspondem ao índice de refração. Para melhor compreendermos seu funcionamento, vamos comentar alguns princípios da Física Ótica.

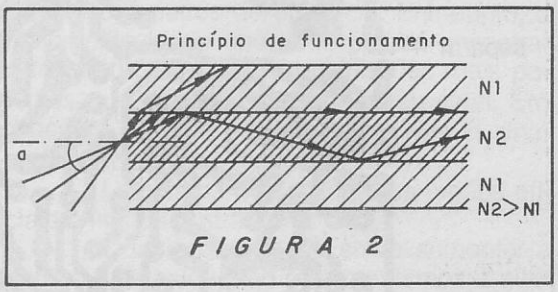


FIGURA 2

Reflexão da Luz

Suponha um simples raio de luz incidindo sobre uma superfície plana limitada entre dois meios, como se mostra na **figura 3.** O raio incidente 1 alcança a superfície refletora plana 2, a um ângulo 3. Este ângulo é medido entre o raio incidente 1 e a perpendicular 4, ao plano no ponto de incidência 5. O ângulo 3 e chamado ângulo de incidência.

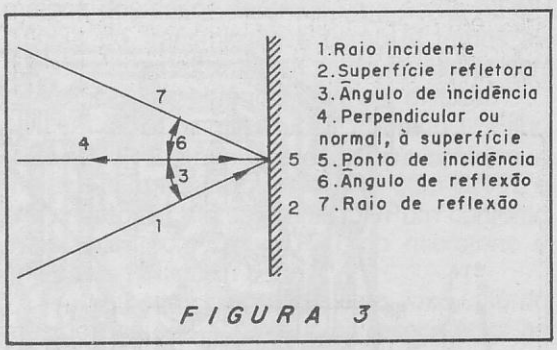


FIGURA 3

Se o ângulo de incidência estiver entre 0° e 90°, o raio incidente será refletido a um ângulo 6 entre a perpendicular 4 e o raio refletido 7. Este ângulo é chamado de ângulo de reflexão.

O ângulo de reflexão é igual ao ângulo de incidência sendo que, o raio refletido e o raio incidente estão no mesmo plano.

Se o ângulo de incidência for zero, a luz incidente será perpendicular à superfície e a luz é refletida para trás na mesma direção. A **figura 4** ilustra isto.

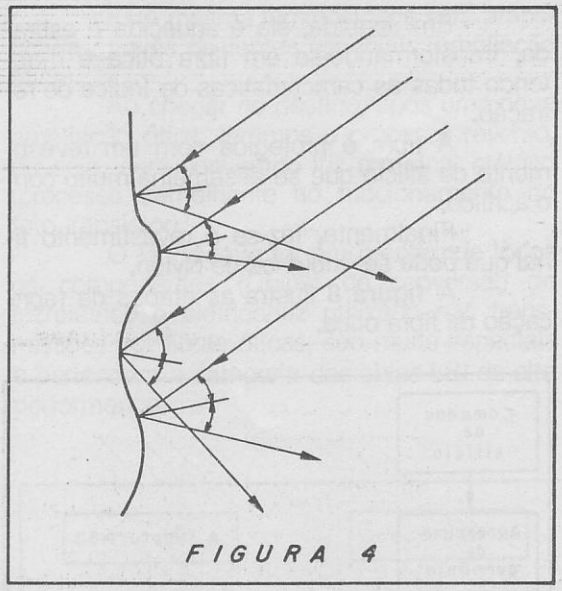


FIGURA 4

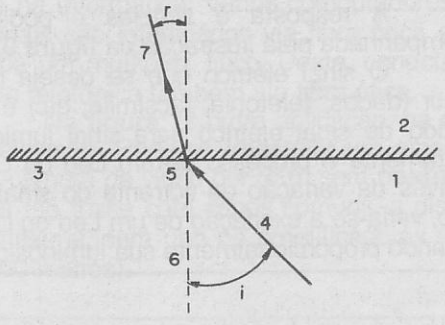
Refração

Os raios de luz estão sujeitos a refreção, ou inclinação quando passam de um meio ótico a outro.

A **figura 5** ilustra a refração dos raios de luz.

A refração realiza-se no limite entre dois meios, a qual é chamada superfície refratora.

A inclinação ou refração numa superfície refratora depende da natureza dos dois meios de cada lado dessa superfície e o ângulo em que os raios a atingem. Quanto maior for o ângulo em que um raio atinje a superfície, maior será a inclinação do raio.



1.2. Meios diferentes
3. Superfície limite
4. Raio incidente
5. Ponto de incidência
6. Normal à superfície 3
7. Raio refratado
i. Ângulo de incidência
r. Ângulo de refração

FIGURA 5

Quando um raio de luz passa de um meio a outro, é refratado de tal maneira, que a razão do seno do ângulo de incidência e o seno do ângulo de refração são constante.

Índice de Refração

A razão da velocidade de um raio no espaço vazio é definido como o índice de refração, isto é:

$$n = \frac{c}{v}$$

Onde **n** = Índice de refração desse meio

c = Velocidade da luz no vácuo

v = Velocidade da luz no meio

Por exemplo, o índice de refração do quartzo é 1,544. Na água é 1,333, no ar é 1 e no diamante é 2,417.

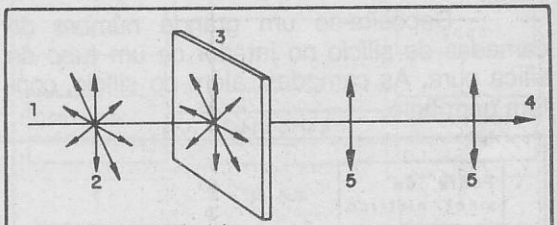
Retornando agora a **figura 2** e utilizando das explicações dos princípios da Refração e Reflexão, podemos melhor entender o funcionamento da fibra ótica.

Para melhorar o desempenho da fibra ótica, optou-se pelo processo físico de luz polarizada.

Luz Polarizada

A **figura 6** ilustra a polarização da luz.

Um feixe de luz ordinária consiste de ondas transversais com vibrações em todas as direções perpendiculares à linha, ao longo da qual as ondas se propagam. Na **figura 6**, a luz 1 vai da esquerda para a direita. Os movimentos da onda transversal são em todas as direções perpendiculares à direção em que a luz se propaga. As direções da vibração de algumas ondas. São indicadas pelas setas 2.



1. Luz ordinária
2. Direção da vibração
3. Polarização
4. Luz polarizada
5. Direção da vibração depois da polarização

FIGURA 6

Alguns cristais (o quartzo, por exemplo), tem uma propriedade devido à qual

transmitem ondas de luz num só plano e absorvem as outras ondas. Os materiais deste tipo são chamados Polarizadores. Na **figura 6**, refere-se ao cristal 3.

A luz polarizada é útil pois se torna concentrada. Logo, precisa-se de menos luz polarizada do que luz normal para uma determinada transmissão de dados.

Características da Fibra Ótica

A fibra ótica tem o núcleo composto por um material homogêneo (de mesma natureza) e de índice de refração constante.

A luz incidente pode percorrer diversos caminhos. As dimensões típicas da fibra são: 200 micromilímetro de diâmetro de núcleo e 380 microns de diâmetro de casca.

Na **figura 7** vemos uma curva que mostra as perdas da fibra. A atenuação é menor que 2,8 dB por km, permitindo ligações de até 15 km sem o uso de buffers ou repetidores.

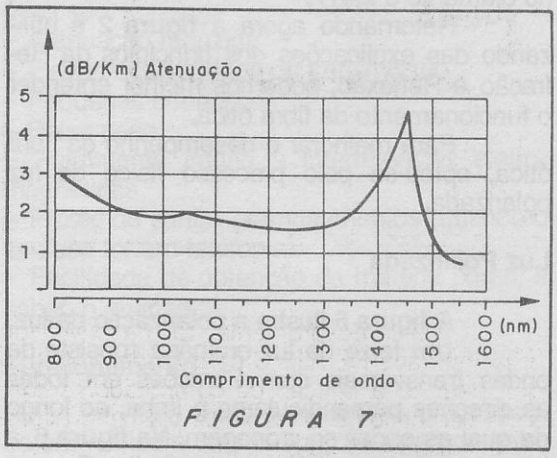


FIGURA 7

A banda passante é da ordem de 1 GHz por Km.

O processo de fabricação é o MCVD (Modificação Química por Deposição Vaporizada).

Deposita-se um grande número de camadas de silício no interior de um tubo de sílica pura. As camadas, além do silício, contém germânio.

Em seguida, ela é aquecida e estirada, transformando-se em fibra ótica e mantendo todas as características de índice de refração.

A fibra é protegida com um revestimento de silício que se assemelha muito com o acrílico.

Finalmente, faz-se o revestimento final que pode ser tubinhos de Nylon.

A **figura 8** ilustra as etapas de fabricação da fibra ótica.

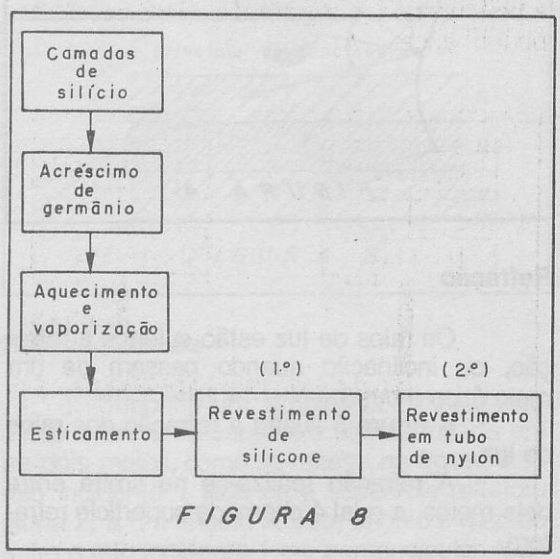


FIGURA 8

Processo Eletrônico

Uma vez que analisamos os princípios físicos de funcionamento da fibra ótica, resta apenas a pergunta: como ela pode conduzir sinais elétricos?

A resposta é simples e pode ser acompanhada pela ilustração da **figura 9.**

O sinal elétrico que se deseja transmistir (dados, telefonia, facsímile, etc) é convertido de sinal elétrico para sinal luminoso, exatamente o processo de um Led ou Laser. Através da variação da corrente do sinal elétrico, varia-se a excitação de um Led ou Laser, variando proporcionalmente sua luminosidade.

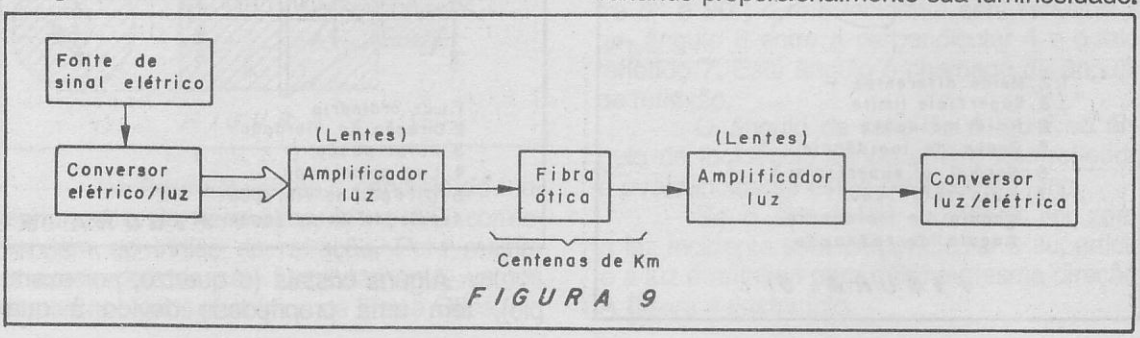


FIGURA 9

Esta mesma luminosidade será amplificada através de lentes especiais (ampliação ótica).

Ao chegar no destino, após uma nova ampliação ótica, teremos o processo reverso, ou seja, será convertido luz em sinal elétrico (processo semelhante ao funcionamento do foto transístor).

O leitor deve ter em mente que todos os componentes (Chips) de conversão de luz/elétrico e elétrico/luz utilizado nas transmissões por fibras óticas, são muito especiais e pertencem a categoria dos chips LSI de alta performance.

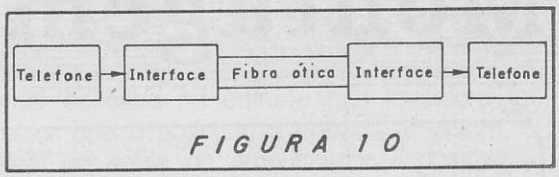


FIGURA 10

Aplicações

Em termos de aplicações, podemos mencionar toda e qualquer transmissão de dados ou informações ou sinais que seja feita por condutores elétricos.

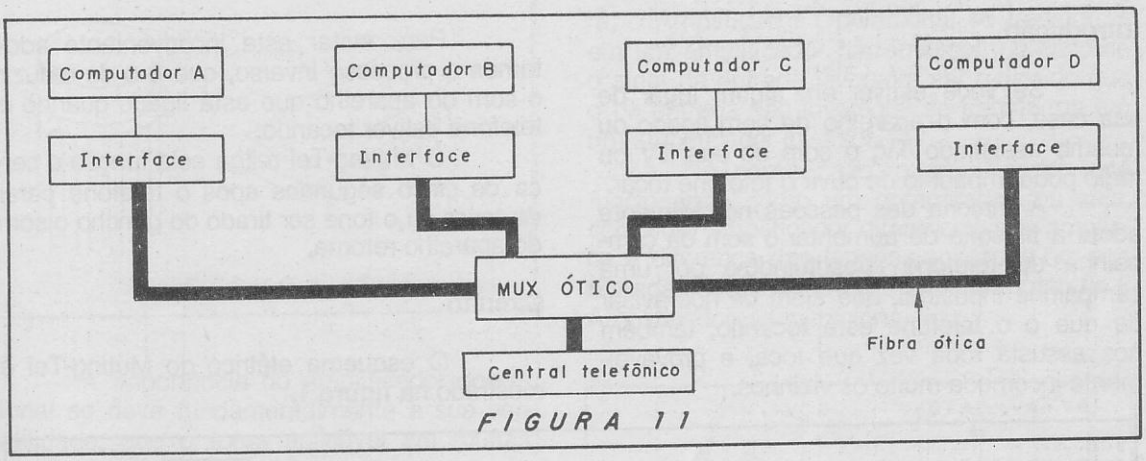


FIGURA 11

Na **figura 10** temos um exemplos de aplicação na rede telefônia. A interface compreende os conversores luz/elétrico e elétrico/luz.

Na **figura 11** temos uma aplicação de porte na informática. Vários computadores ou terminais são interligados via fibra ótica através de um multiplex ótico. Deste, conecta-se à rede telefônica também via fibra ótica.

Na **figura 12** outra aplicação, na área de televisão. Pode-se transmitir um sinal de uma câmera de vídeo por 5Km sem **nenhuma** perda (se fosse com cabos comuns, a distância máxima, sem uso de amplificadores seria de 100 metros).

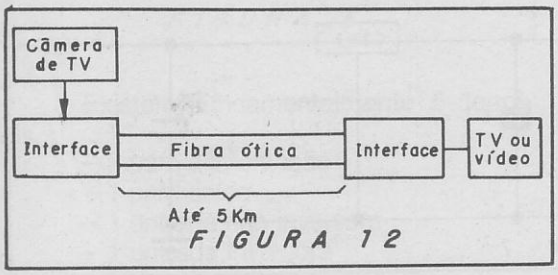


FIGURA 12

Mais recentemente, foi desenvolvido uma interface RS-232 C para modem ótico, o que permite a ligação de computadores com seus periféricos e o facsímile via linha telefônica. A **figura 13** ilustra isto.

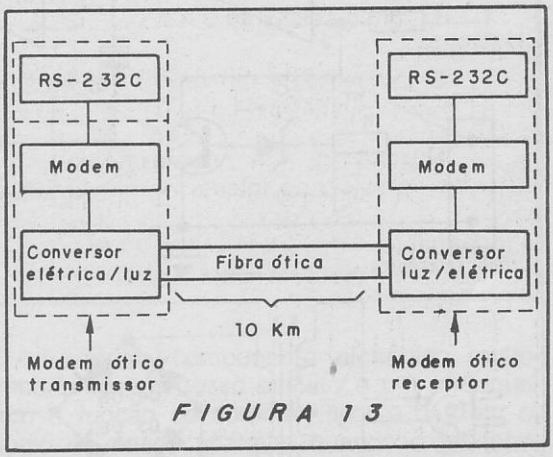


FIGURA 13

De todas as vantagens da fibra ótica, duas são imbatíveis: Não há perdas e é veloz (velocidade da luz).

Muting - Tel

Caio Borges

Introdução

Se você estiver em algum lugar de sua casa, com o aparelho de som ligado ou mesmo assistindo TV, o som de sua TV ou rádio pode impedí-lo de ouvir o telefone tocar.

A maioria das pessoas normalmente adota a filosofia de aumentar o som da campainha do telefone substituindo-a por uma campainha industrial, que além de nos avisar de que o o telefone está tocando, também nos assusta toda vez que toca, e provavelmente incomoda muito os vizinhos.

Para evitar este inconveniente adotamos o processo inverso, que é o de reduzir o som do aparelho que está ligado quando o telefone estiver tocando.

O Muting-Tel religa esta função e cerca de cinco segundos após o telefone parar de tocar ou o fone ser tirado do gancho o som do aparelho retorna.

Circuito

O esquema elétrico do Muting-Tel é mostrado na **figura 1.**

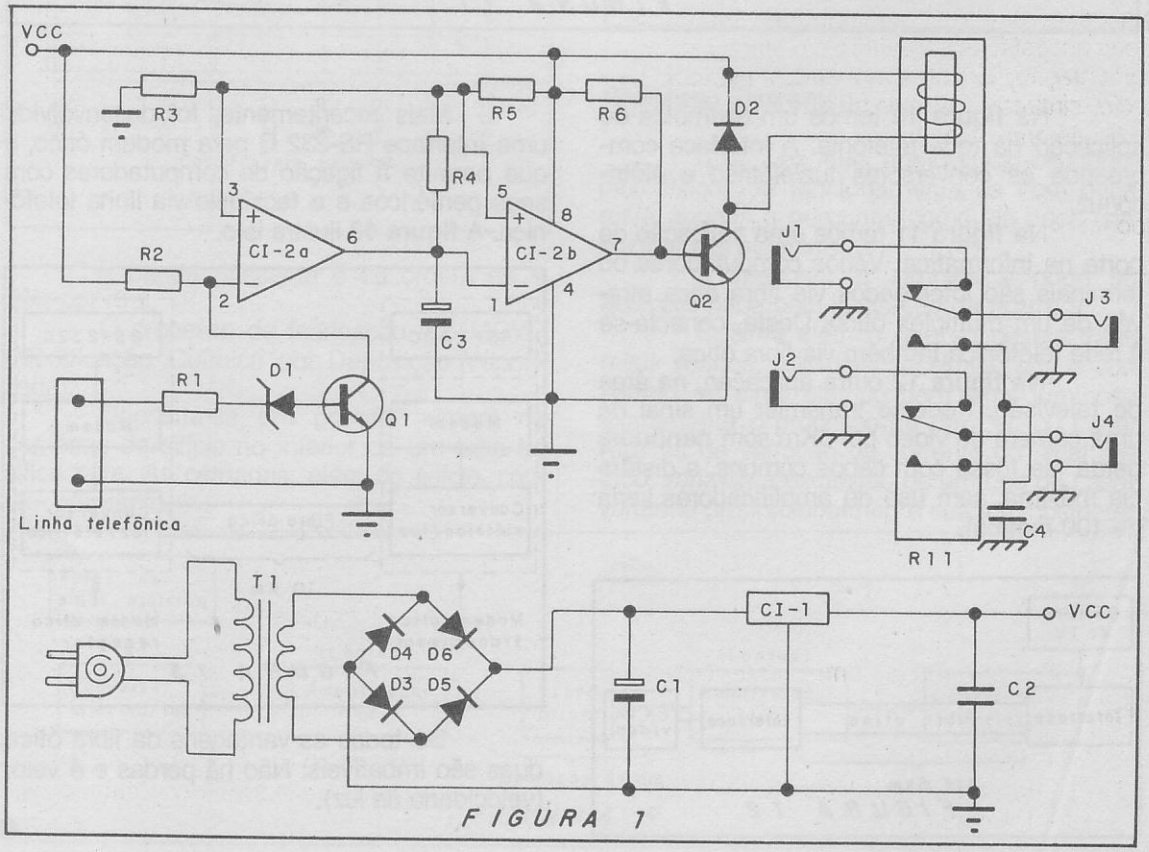


FIGURA 1

Observando o esquema elétrico percebemos que o Muting-Tel tem como componente principal um circuito integrado (IC1-LM393) que contém dois Amplificadores Operacionais, montado na configuração de **Comparador**, sendo a base de funcionamento do Muting-Tel composta por 2 comparadores ligados em cascata.

O Amplificador Operacional é um circuito eletrônico com características que se aproximam de um amplificador ideal, encontrado em dois tipos de encapsulamento: circular multiterminal e em linha dupla, veja na **figura 2.**

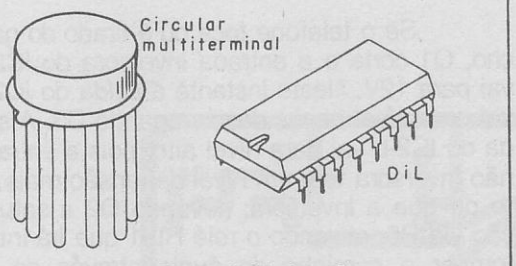


FIGURA 2

A importância do amplificador operacional se deve fundamentalmente a sua versatilidade, que o torna aplicável em muitas áreas específicas da eletrônica, tais como: instrumentação, circuitos industriais, circuitos de áudio, circuitos eletrônicos para cálculo, filtros de sinais entre outras.

O símbolo utilizado para representar o amplificador operacional é um triângulo que aponta no sentido do fluxo de sinal (**figura 3**).

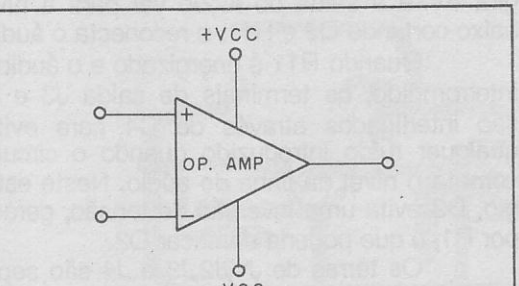


FIGURA 3

Existem fundamentalmente 5 terminais.

- 2 para alimentação
- 1 para saída
- 1 entrada não inversora
- 1 entrada inversora

O Amplificador Operacional configurado como comparador, funciona como um amplificador de uma diferença de sinais, se o sinal aplicado na entrada não inversora foi maior que o aplicado a entrada inversora, o sinal de saída do amplificador é positivo e quanto maior a diferença mais positivo fica este sinal, até o limite de +Vcc.

Se o sinal aplicado à entrada inversora for maior que o aplicado à entrada não inversora, o sinal de saída vai ficando mais negativo (menor), até o limite que seria igual ao valor de tenção aplicado no terminal -Vcc do Amplificador Operacional.

No caso do sinal da entrada não inversora ser maior do que o da entrada inversora, o Amplificador Operacional se transforma em um amplificador não inversor, no caso de o sinal da entrada inversora ser maior do que o da entrada não inversora, se transforma em um amplificador inversor.

No nosso caso, o amplificador está funcionando como um comparador, ou seja, como um amplificador diferencial, que amplifica a diferença das tensões aplicadas em sua entrada (**figura 4**). O LM393 é composto de 2 Amplificadores Operacionais.

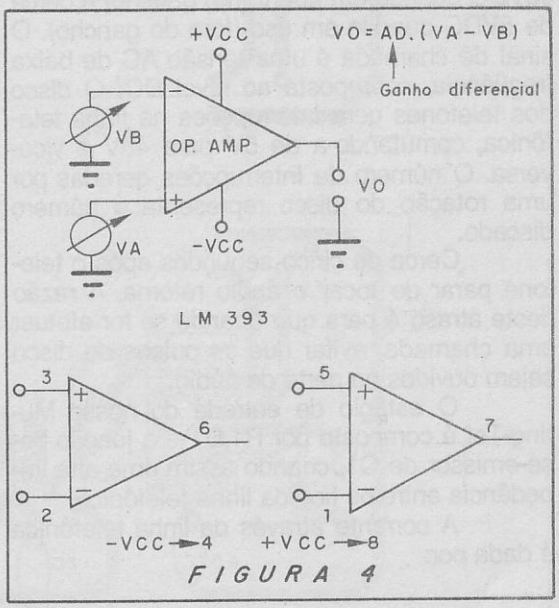


FIGURA 4

Outro componente eletrônico muito importante em nosso circuito é um relé, que tem a função de comutar, ligar e desligar o áudio de nosso aparelho quando o telefone toca.

O relé utilizado é do tipo miniatura com dois contatos reversíveis conforme mostra a **figura 5.**

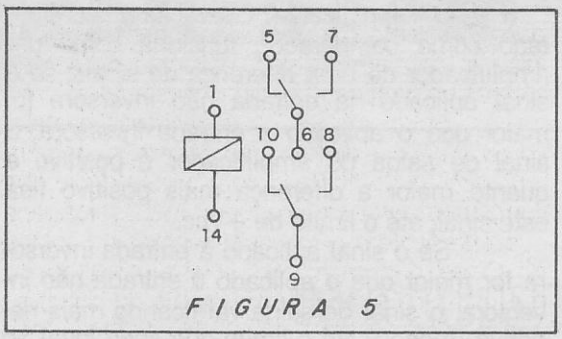


FIGURA 5

Quando a bobina do relé está desenergizada, os pinos 5 e 6 estão em curto e também os pinos 9 e 10, quando se energiza a bobina do relé, desfaz-se os contatos anteriores e os pinos 6 e 7 se curto circuitam, também ocorrendo com os pinos 8 e 9.

Como a alimentação do nosso circuito é de 12V escolhemos um modelo de relé com esta tensão nominal, com 2 contatos reversíveis. O Modelo com estas características é o ZL020012 ou equivalente.

Funcionamento

Uma linha telefônica possui cerca de 48VDC quando em aberto (no gancho) e cerca de 5VDC quando em uso (fora do gancho). O sinal de chamada é uma tensão AC de baixa fregüência, sobreposta ao nível DC. O disco dos telefones gera interrupções na linha telefônica, comutando-a de 5V para 48V e vice-versa. O número de interrupções geradas por uma rotação do disco representa o número discado.

Cerca de cinco segundos após o telefone parar de tocar o áudio retorna. A razão deste atraso é para que quando se for efetuar uma chamada, evitar que os pulsos do disco sejam ouvidos na parte de áudio.

O estágio de entrada do nosso Muting-Tel é composto por R1,D1 e a junção base-emissor de Q1, criando assim uma alta impedância entre os fios da linha telefônica.

A corrente através da linha telefônica é dada por:

$$I_{Linha} = (V_{IN}-V_{D1}-V_{BEQ1})/R1$$
$$= (48V-10V-0,7V)\ 100K$$
$$= 373\ \mu A$$ (Veja a **figura 6**)

Isto faz com que Q1 seja levado a saturação, com VCE próximo a 0,2V. O divisor de tensão formado por R3 e R5 mantém na entrada não-inversora do IC2-a, uma tensão de:

$$V\oplus = Vcc\ [R3/(R3+R5)]$$
$$= 12V\ [20K/(20K+10K)]$$

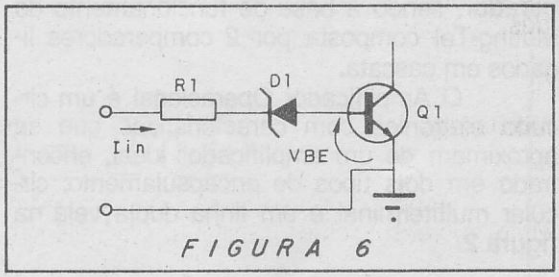


FIGURA 6

Se o telefone toca ou é tirado do gancho, Q1 corta e a entrada inversora do IC2-a vai para 12V. Neste instante a saída do IC2-a vai para nível baixo, descarregando C3. A saída do IC2-b vai para nível alto; pois a entrada não inversora tem um nível de tensão mais alto do que a inversora; (levando Q2 a saturação via R6, ativando o relé RL-1 que irá interromper o caminho do áudio através de J1 e J2, J3 e J4. Depois que o telefone parar de tocar, ou for tirado do gancho a saída do IC2-a vai para nível alto, carregando C3 através de R4, com a constante de tempo:

$$\tau = R4.C3$$
$$= 120K\ 47\mu$$
$$= 5,6\ segundos$$

Se o telefone voltar a tocar antes do que C3 chegue a 8V, este é descarregado e o ciclo recomeça. Depois de um certo intervalo, de carga exponencial, a tensão sobre C3 atingirá 8V e a saída do IC2-b vai para a nível baixo cortando Q2 e R11, e reconecta o áudio.

Quando R11 é energizado e o áudio é interrompido, os terminais de saída J3 e J4 são interligados através de C4 para evitar qualquer ruído introduzido quando o circuito comuta o nível da linha de aúdio. Neste estágio, D2 evita uma inversão de tensão, gerada por R1, o que poderia danificar Q2.

Os terras de J1,J2,J3 e J4 são separados do terra do restante do circuito, como podemos notar pela simbologia utilizada na **figura 1.** Isto deve ser feito para que o aparelho de som ou TV não tenham o terra comum ao do nosso circuito.

A título de experiência, é interessante que os terras de J1-J3 sejam separados dos terras de J2-J4 para que haja a separação dos canais (direito e esquerdo - som estéreo), evitando-se assim a diafonia.

Esta separação é necessária quando se utiliza dois sistemas mono diferentes, como por exemplo duas TVs, pois eventualmente pode existir uma diferença de potencial entre os terras, o que causaria choques incômodos.

Montagem

Após a confecção das placas de circuito impresso, tanto do circuito principal (figura 7) quanto do circuito da fonte (**figura 8**), inicil a montagem pelos resistores de acordo com os valores da lista de componentes.

Solde depois os capacitores e após, os resistores e demais componentes, sempre tomando muito cuidado com a polaridade dos componentes que a possuem. Faça soldagens que apresentem brilho evitando assim, soldas frias que dão mau contato prejudicando ou mesmo evitando o funcionamento do circuito.

Use material de boa procedência para garantir um funcionamento perfeito e evitar "dores de cabeça" futuras.

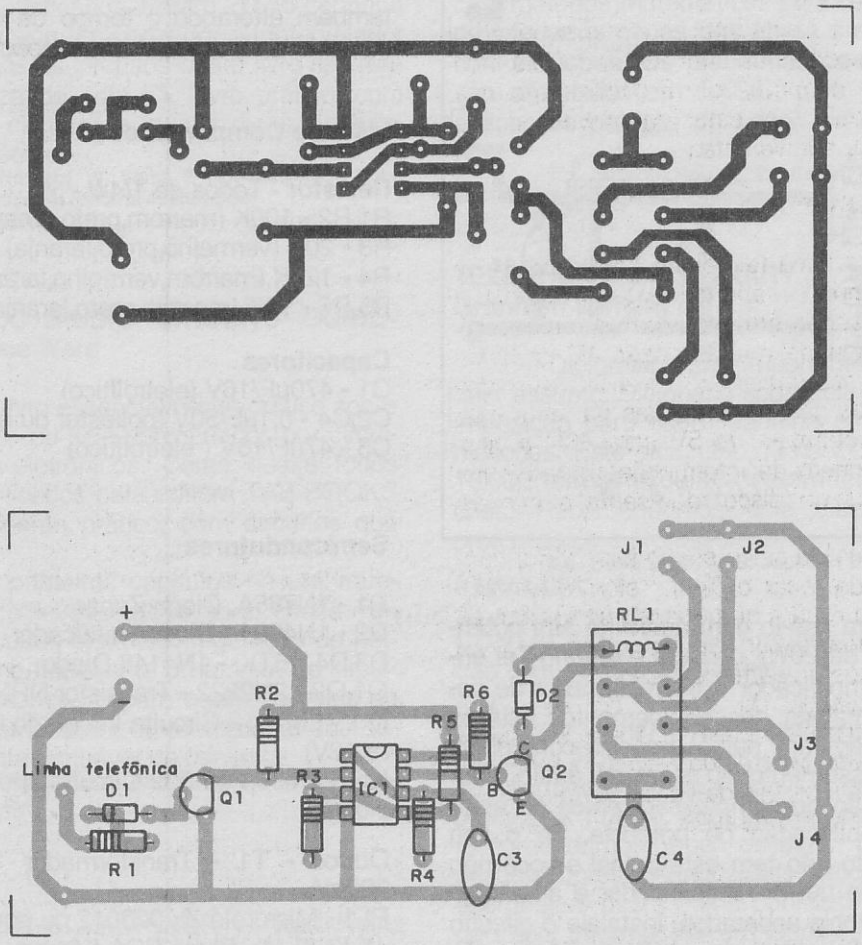


FIGURA 7

Instalação

Para usar o Muting-Tel, simplesmente conecte-o à qualquer lugar, antes dos alto-falantes de seu rádio ou TV. Ele pode ser usado para sistemas de áudio mono ou estéreo de baixa potência, quer seja de um rádio, sistema estéreo ou TV.

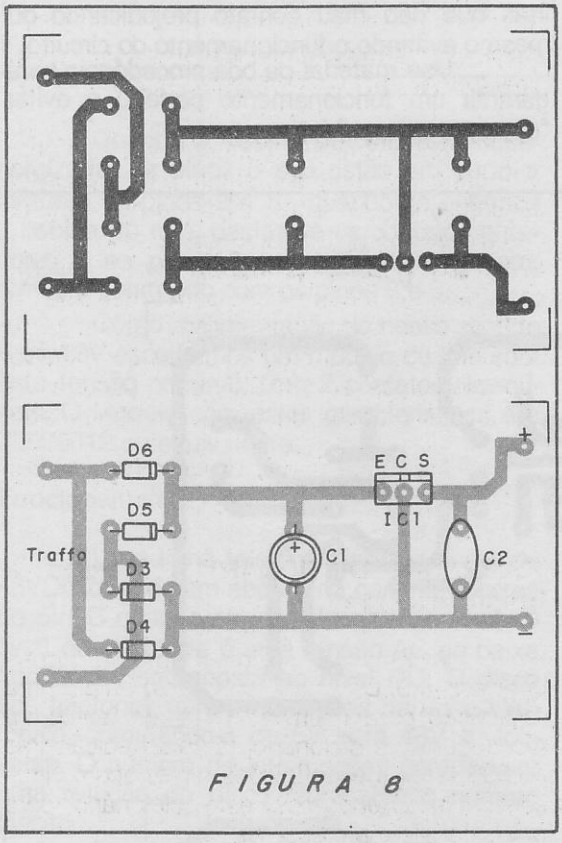


FIGURA 8

Para usá-lo com áudio de alta potência (acima de 20W), conecte o Muting-Tel entre o pré-amplificador e o amplificador de potência. A maioria dos equipamentos estéreo recentes, tem um painel traseiro com plugs para processamento do sinal de áudio, com intensificação ou compressão, antes do estágio de amplificação de potência. Se o seu equipamento não tem este painel e você não está usando um pré-amplificador e amplificador de potência separados, instalale o circuito entre o estágio de recuperação da informação de áudio e o(s) alto-falante(s).

Apoio Técnico

Caso você deseje alterar o tempo em que o áudio se mantém interrompido, você tem três alternativas viáveis:

1) Divisor de tensão R3-R5

Alternando-se o valor de R3, você irá mudar a tensão de referência para os Amplificadores Operacionais. Se a tensão for menor que 8V,C3 se carregará e atingirá este valor em menos tempo que o anteriormente calculado. Assim, Q2 é cortado e o áudio retorna em menos tempo.

2) Resistor de Carga R4

Modificando-se o valor de R4, o capacitor C3 atingirá a tensão de referência em tempos diferentes (se R4 maior implica em um período τ maior; se R4 menor implica em um período τ menor).

3) Capacitor C3

Alterando-se o valor de C3, estaremos também alterando o tempo de carga (τ) que equivale ao tempo de interrupção do áudio.

Lista de Componentes

Resistor - Todos de 1/4W - 5%
R1,R2 - 100K (marrom,preto,amarelo)
R3 - 20K (vermelho,preto,laranja)
R4 - 120K (marrom,vermelho,laranja)
R5,R6 - 10K (marrom,preto,laranja)

Capacitores
C1 - 470µF/16V (eletrolítico)
C2,C4 - 0,1µF/50V (poliéster ou epoxi)
C3 - 47µF/16V (eletrolítico)

Semicondutores

D1 - 1N785A, Diodo Zener
D2 - 1N4004 - Diodo Retificador
D3,D4,D5,D6 - 1N4148 Diodo
Q1,Q2 - 2N2222 - Transistor NPN
IC1 - LM7812 Circuito Integrado (regulador para 12V)
IC2 - LM393 ou 339 Circuito integrado (operacionais)

Outros - T1 - Transformador 120V/12,6V - 300mA
RL1 - Microrelé ZL 020012 ou equivalente
J1,J2,J3,J4 - Plugs RCA Fêmea

O Canal de Som do Televisor

Sergio R. Antunes

Como já é de conhecimento dos nossos leitores, o canal de áudio (som) no televisor é separado do canal de vídeo.

As freqüências intermediárias de áudio e vídeo devem ser separadas uma da outra, de maneira a que dois tipos possam ser dirigidos aos seus sistemas de detecção respectivos.

Observando o diagrama em blocos da **figura 1**, podemos ver que o ponto de separação de áudio e vídeo ocorre no detetor.

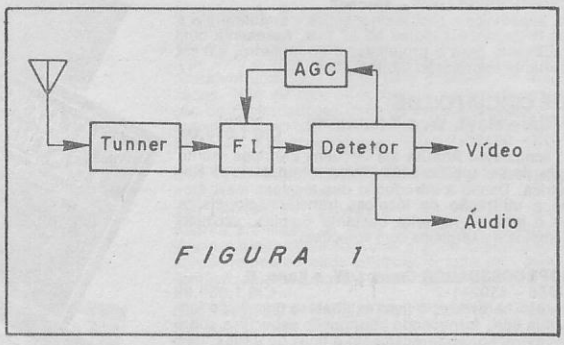


FIGURA 1

O sinal de FI de áudio é amplificado e detetado por um circuito próprio e depois amplificado por um amplificador comum de áudio.

A diferenciação entre as duas portadoras (vídeo e som) é feita por modulações diferentes. O vídeo é modulado em AM enquanto que o áudio em FM.

A **figura 2** ilustra a curva característica do sinal composto emitido pelas emissoras.

As normas vigentes no Brasil exigem que só haja transmissão com supressão parcial de banda lateral. Já que a faixa lateral inferior não se pode suprimir completamente, as freqüências de modulação mais baixas tem efetivamente uma percentagem de modulação mais elevada.

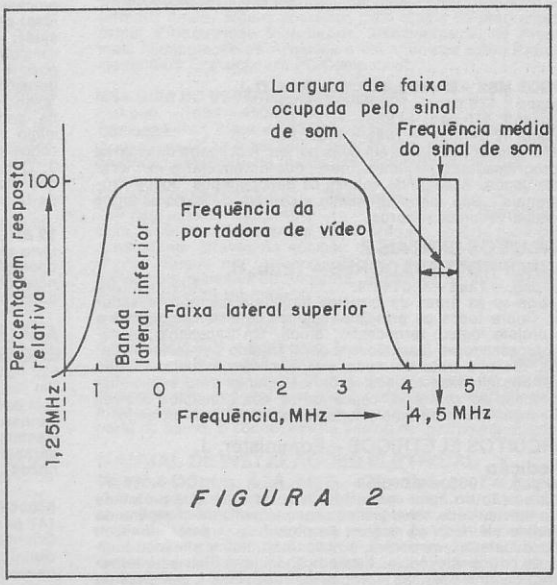


FIGURA 2

Isto obriga o receptor de televisão ter uma FI com curva de resposta idêntica a da **figura 3**.

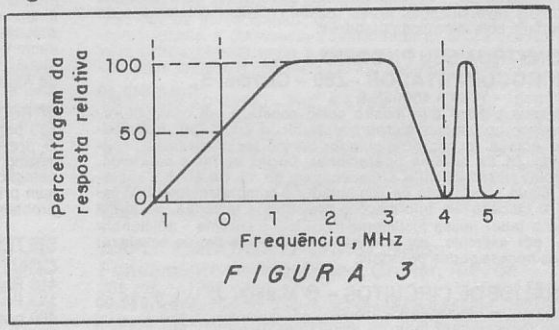


FIGURA 3

Observe que a extremidade do lado de fora da faixa lateral superior tem resposta suficiente para passar as freqüências de modulação mais altas. A resposta da extremidade oposta da faixa eleva-se linearmente de zero até 1,25 MHz abaixo da freqüência da portadora.

Diagrama em Blocos

Na **figura 4** apresentamos o diagrama em blocos completo da seção de som do receptor de TV.

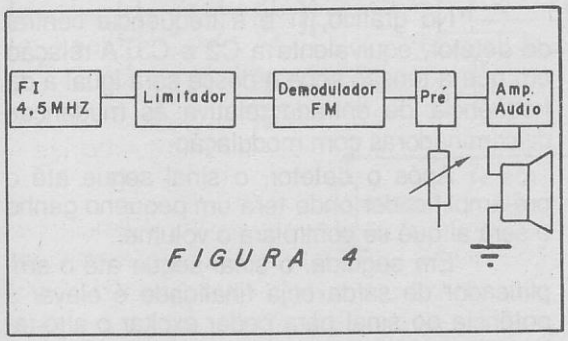


FIGURA 4

A FI de vídeo tem o valor de 45,75 MHz, enquanto que a FI de áudio tem o valor de 41,25 MHz. A diferença entre estes valores é de 4,5 MHz.

Este sinal de 4,5 MHz, modulado em FM resulta no início do canal de som do televisor. Uma armadilha (espécie de filtro) permite somente a passagem do sinal de áudio por ele.

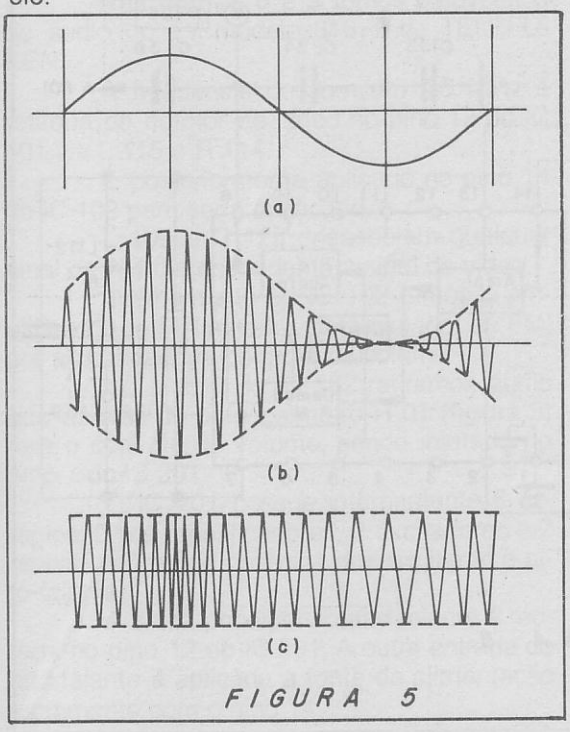


FIGURA 5

Não só os valores diferenciam estes dois sinais, mas também a modulação. A **figura 5** ilustra uma onda senoidal modulada em amplitude (AM) na figura **B** e modulada em freqüência (FM) na parte **C** da figura.

No caso do som, a largura de faixa é de 50 KHz (25 KHz de cada lado).

Baseado no diagrama em blocos da **figura 4**, podemos notar que é um receptor super heteródino semelhante ao receptor AM. O fato de que o sinal seja em FM não altera o processo de heterodinação, porque o percurso original de freqüência se mantém em torno de uma freqüência central mais baixa.

Portanto o amplificador de FI tem duas funções: amplificar o sinal de FM de áudio melhorando sua sensibilidade (ganho) e seletividade (fidelidade) e ainda separar áudio do vídeo através do amplificador de 4,5 MHz.

O estágio seguinte é o limitador cuja função é eliminar a modulação de amplitude do sinal de FM.

Após o limitador temos o detetor de FM. O detetor de FM possui ainda outros dois nomes: Discriminador ou Demodulador de FM.

A função do detetor de FM é converter as variações do sinal de FM em variações da tensão do sinal de áudio.

A **figura 6** apresenta um circuito detetor para análise teórica.

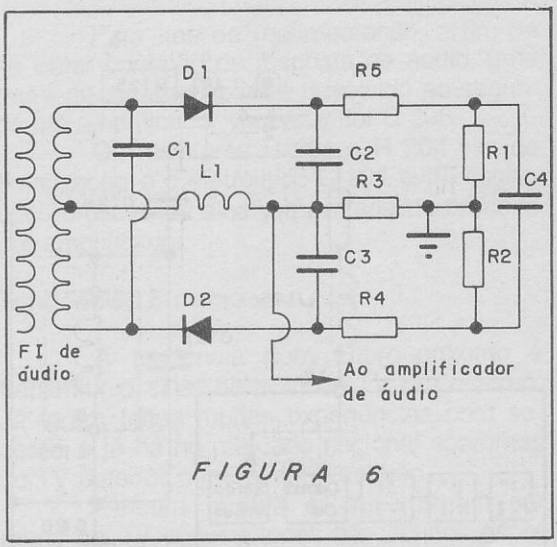


FIGURA 6

Neste circuito, as tensões de áudio correspondentes aos dois diodos são desenvolvidas em R1 e R2.

A tensão de saída do detetor aparece no indutor L1, onde será aplicada ao amplificador de áudio.

Pela forma como os diodos estão ligados, o sinal de FI é retificado ora positivo ora negativo.

A tensão contínua total desenvolvida neste detetor é determinada pela tensão média do sinal de FI.

O capacitor C4 é responsável por manter o nível constante. Quando o sinal de FI se desloca de sua freqüência central (freqüência de repouso), variam as tensões em C2 e C3, cuja soma sempre é igual a existente em C4.

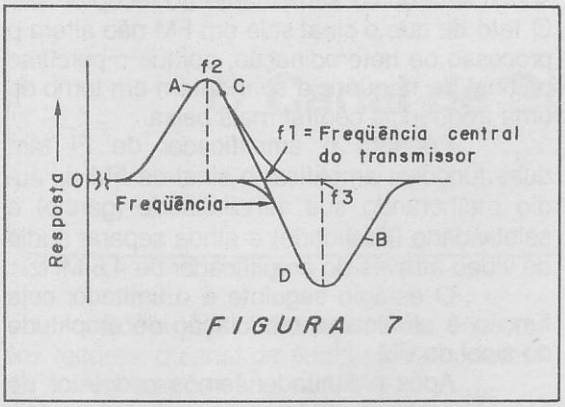


FIGURA 7

Quando o sinal de FI está em sua freqüência central, o secundário do transformador está em ressonância, fazendo com que as tensões de C2 e C3 sejam iguais mas de polaridades diferentes.

A tensão em R3 é zero.

Quando aumenta a freqüência do sinal de FI, um dos diodos vai conduzir mais. Logo, um dos capacitores vai ter maior tensão.

Sendo as tensões de C2 e C3 diferentes, faz com que surja uma tensão de áudio em R3 e um sinal é aplicado ao amplificador de áudio.

R4 e R5 tem a função de evitar que C4 reduza a ação retificadora dos diodos.

Na **figura 7** vemos a curva de resposta do detetor.

No gráfico, f1 é a freqüência central do detetor, equivalente a C2 e C3. A relação em que a tensão sobe e desce será igual à da freqüência de entrada, relativa às mudanças discriminadoras com modulação.

Após o detetor, o sinal segue até o pré-amplificador onde terá um pequeno ganho e será aí que se controlará o volume.

Em seguida, o sinal segue até o amplificador de saída cuja finalidade é elevar a potência do sinal para poder excitar o alto-falante.

Hoje em dia, os televisores possuem circuitos integrados capazes de executar todas as funções de áudio em um único dispositivo.

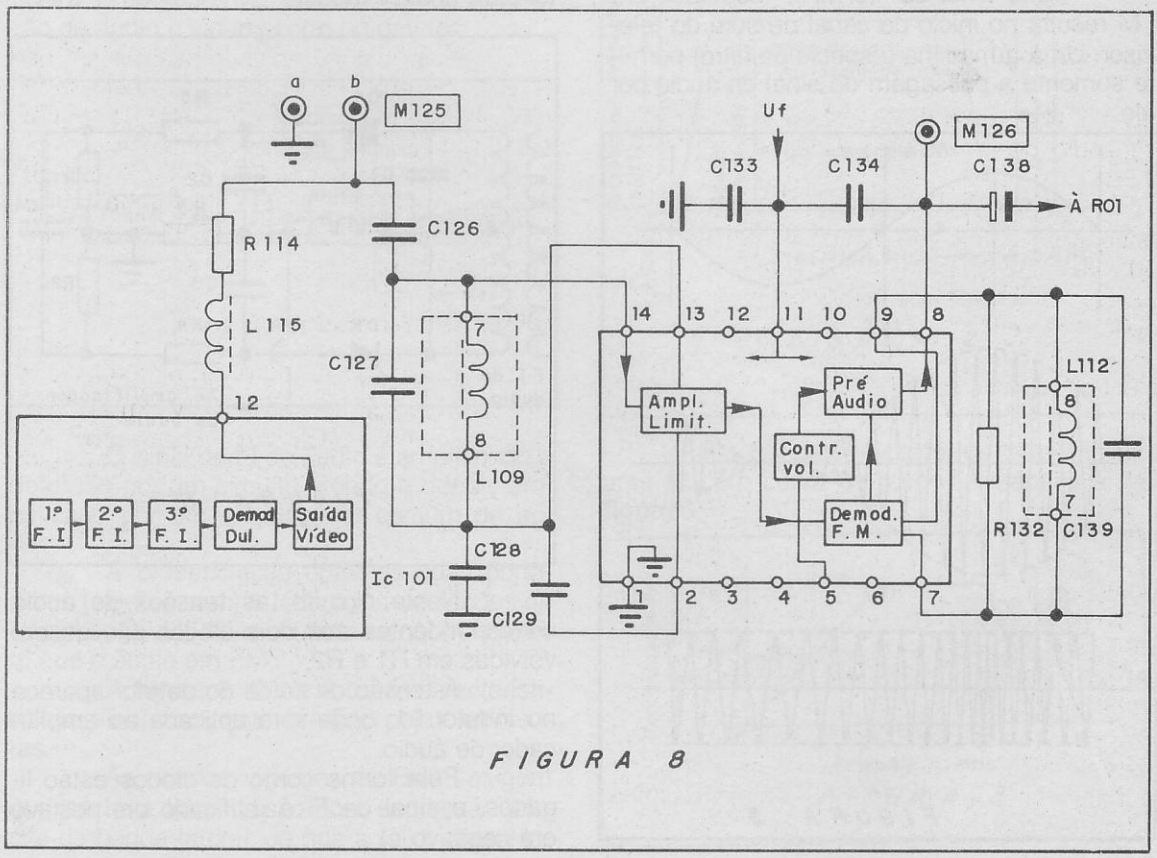


FIGURA 8

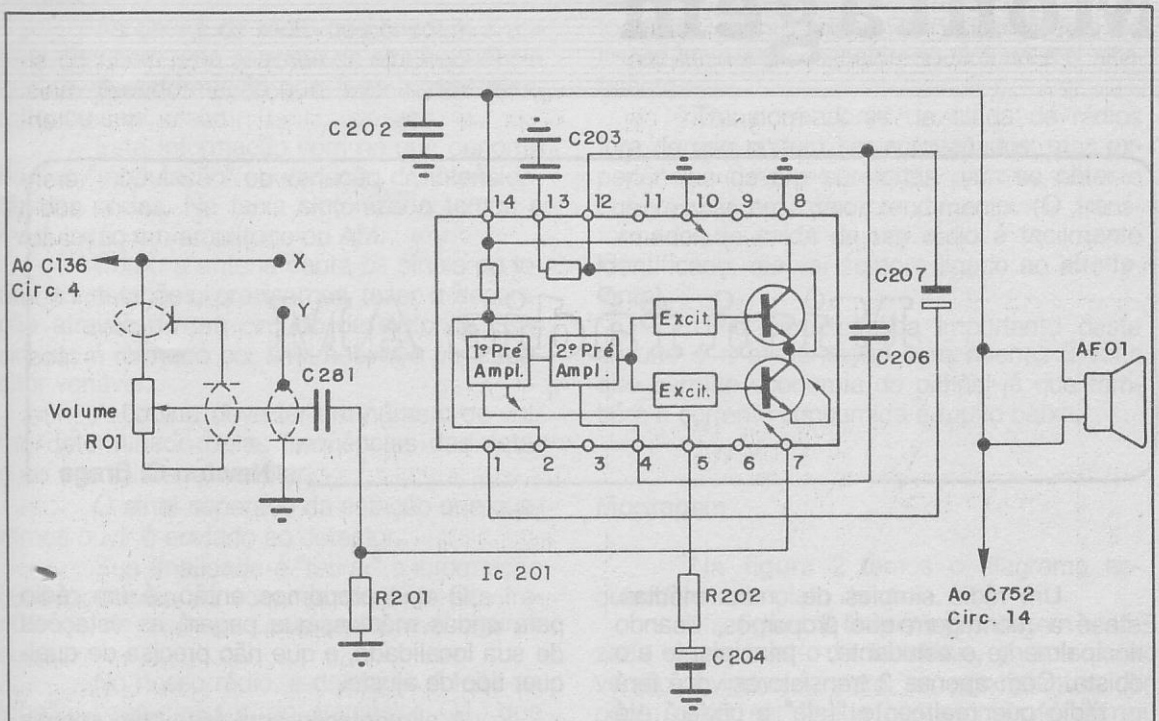


FIGURA 9

Exemplo Prático

Nas **figuras 8** e **9** temos os circuitos de áudio do TV modelo 616 T da TELEFUKEN.

A freqüência de som em 4,5 MHz é retirada do detetor de vídeo no pino 12 do IC 101 via L 115 e R 114.

É posteriormente aplicado no pino 14 do IC 102 para ser amplificado.

L 109 e C 128 desacoplam qualquer sinal de AM correspondente a sinal de vídeo.

Internamente ao IC 102 temos o amplificador de FI, limitador, demodulador de FM, pré amplificador e controle de volume.

No pino 8 do IC 102 retiramos áudio que através do potenciômetro R 01 (**figura 9**) terá o controle de volume, sendo injetado no pino 7 do IC 201.

O IC 201 possue internamente 6 estágios: 2 pré amplificadores, 2 excitadores e 2 amplificadores de potência que excitarão o alto-falante.

A saída principal ao alto-falante é retirada no pino 12 do IC 201. A outra entrada do alto-falante é aplicada à fonte de alimentação juntamente com o pino 14.

Para fins de realimentação, a fim de se obter correção de resposta de áudio, uma parte do sinal recebido é devolvido ao segundo pré amplificador via capacitor C 206.

Os resistores R 201 e R 202 são de polarização e o eletrolítico C 204 evita oscilações bruscas do sinal na entrada do primeiro pré amplificador.

Tendências Futuras

A tendência num futuro próximo é transmitir o sinal de som de TV em estéreo. Já foram feitos muitas experiências com sucesso e já há no mercado nacional aparelhos de TV dotados com receptor estéreo.

Embora muitos estágios sejam comuns ao TV convencional, há circuitos especiais e complexos envolvidos.

Oportunamente, apresentaremos artigos explicando o funcionamento do receptor de som estéreo em TV.

Mini rádio AM

Newton C. Braga

Um rádio simples de ondas médias. Esta é a montagem que propomos, visando principalmente o estudante, o principiante e o hobista. Com apenas 3 transistores você terá um rádio que realmente "fala" e poderá até encontrar uso para peças aproveitadas de aparelhos fora de uso. Um bom projeto para treinar suas habilidades eletrônicas.

Sempre que falamos em eletrônica para principiantes, estudantes e mesmo leigos, a primeira coisa que vem à mente é o rádio. Houve época em que falar de eletrônica era o mesmo que falar de rádio. Hoje estamos num ponto mais avançado, em que a eletrônica, muito mais que o rádio, também significa som, computadores, TV, transmissores, etc.

Quando pensamos em ensinar eletrônica a alguém sem experiência, é preciso escolher um projeto que não traga dificuldades, que seja de baixo custo e finalmente que traga algum tipo de satisfação palpável para quem o realizar. Isso pode ser conseguido facilmente com um tipo de montagem: o rádio.

O que propomos então, é um rádio para ondas médias, que pegará as estações de sua localidade, e que não precisa de qualquer tipo de ajuste.

A alimentação será feita com apenas duas pilhas pequenas, e o som tem intensidade suficiente para poder excitar, com as estações mais fortes, um alto-falante.

Como Funciona

Existem muitos tipos de rádios à disposição dos montadores, variando desde o mais simples que é o rádio de galena em que temos um cristal detector apenas como base, até os mais complexos como os super-heteródinos como os comerciais, portáteis ou de cabeceira.

O nosso rádio pode ser classificado num grupo intermediário, de segunda geração, denominado "de amplificação direta", cuja estrutura básica é representada na **figura 1.**

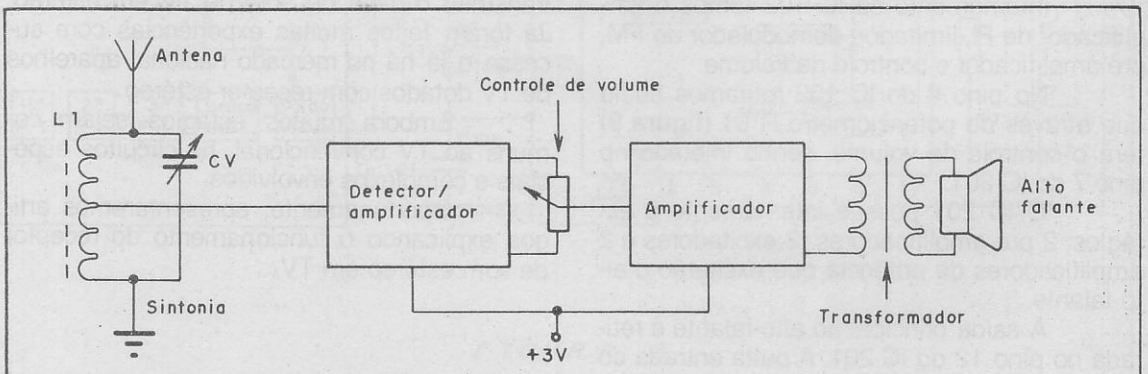


FIGURA 1

As ondas de rádio que chegam à antena, induzem uma corrente de alta freqüência que leva a informação que a emissora transmite, ou seja, o som.

Esta informação vem no que denominamos "modulação" ou variação da intensidade das ondas. Na faixa sintonizada temos a modulação em amplitude ou AM.

Como a antena capta os sinais de todas as estações, precisamos fazer a separação através de um circuito de sintonia. Este circuito é formado por uma bobina e um capacitor variável.

A bobina deve ter um número de voltas determinado pelas freqüências das estações que queremos captar.

O sinal separado da estação que queremos ouvir é enviado ao detector.

Sua finalidade é "retirar" a informação correspondente ao som, do sinal de alta freqüência, de modo que possamos ouvir alguma coisa.

No nosso rádio, a detecção é feita na junção base-emissor do transístor Q1, que funciona exatamente como um diodo, além de amplificar o sinal separado.

Na saída deste transístor, em que já temos um sinal de áudio, existe o segundo controle deste rádio, que é o controle de volume, dado pelo potenciômetro P1.

Este potenciômetro dosa a quantidade de sinal que passa para a etapa seguinte de amplificação, que tem mais dois transístores. Como no último transístor a saída de sinal tem características de alta impedância, e o alto-falante usado é de baixa, precisamos de um elemento adicional que é um transformador de saída. O rendimento do rádio será tanto maior quanto melhor for o casamento de impedância entre a saída do circuito e o alto-falante.

Transformadores de saída de rádios fora de uso podem ser aproveitados, mas experiências devem ser feitas para se obter o que resulte em maior rendimento. (O transformador de saída de um rádio é facilmente identificado: ele vai sempre ligado ao alto-falante).

Uma característica importante deste circuito é a alimentação com apenas 3 volts que permite economia de pilhas, já que também a corrente consumida é muito baixa.

Montagem

Na **figura 2** temos o diagrama esquemático completo do rádio.

Na **figura 3** temos a montagem realizada numa ponte de terminais, já que esta versão é indicada para os principiantes. A ponte deve ser fixada posteriormente numa base de madeira ou caixa.

São os seguintes os principais cuidados que devem ser tomados com a montagem e obtenção dos componentes.

a) Comece enrolando a bobina de antena L1 que deve ter por base um bastão de ferrite de 10 a 15 cm de comprimento (que o leitor pode até aproveitar de um rádio velho).

O leitor deve enrolar primeiramente 80 voltas de fio comum ou esmaltado 28 a 30 e fazer uma derivação (tomada) para depois enrolar mais 20 voltas, conforme mostra a **figura 4.**

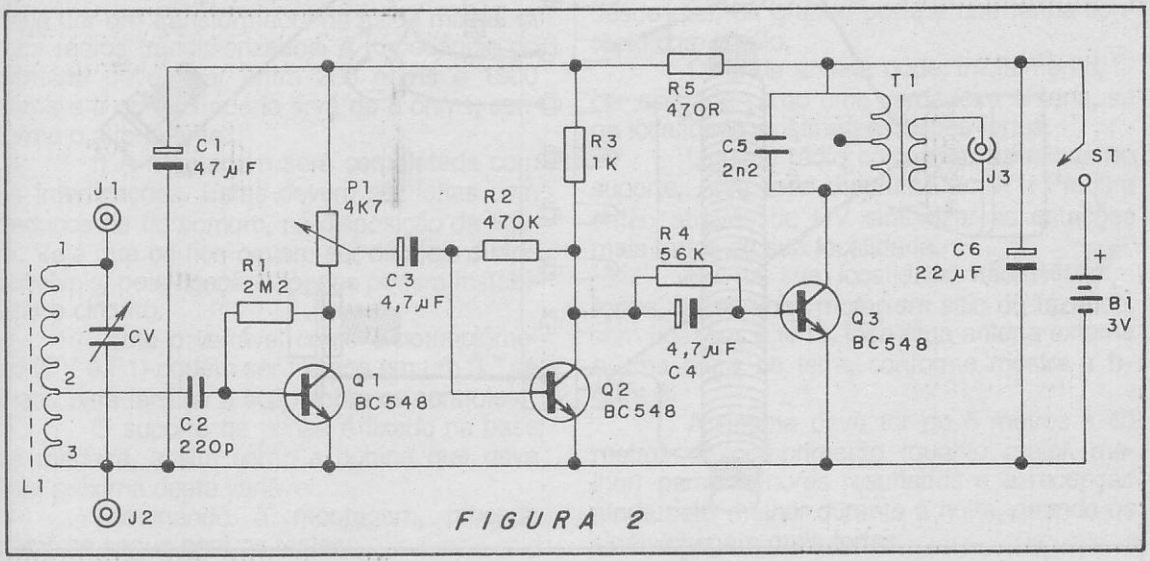


FIGURA 2

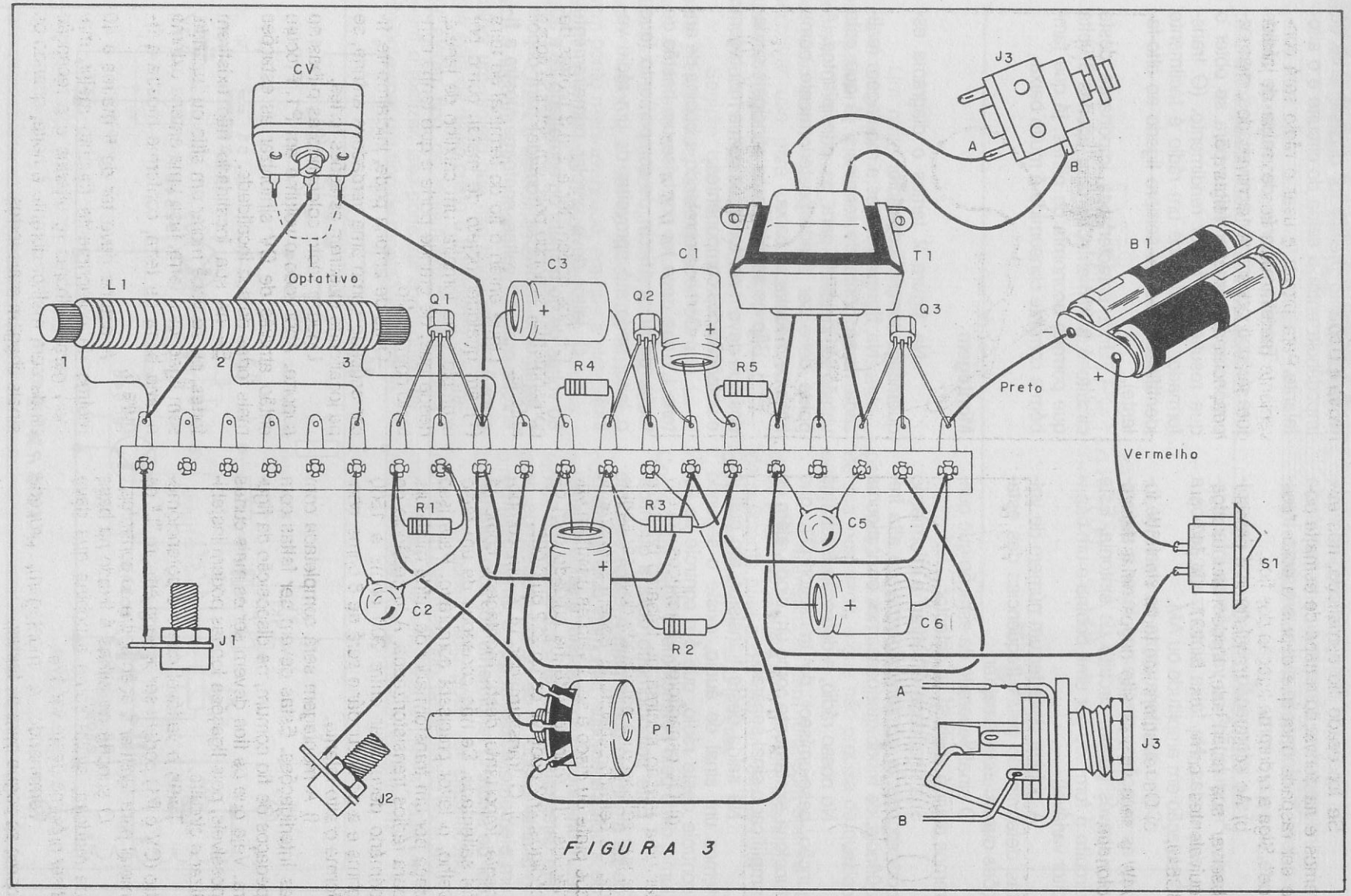

CV
Optativo
L1
1
2
3
Q1
C3
Q2
C1
T1
Q3
J3
A
B
B1
R4
R5
Preto
Vermelho
R1
R3
C5
S1
C2
C6
R2
J1
P1
J2
A
J3
B

FIGURA 3

Se for usado fio esmaltado, nos extremos e na derivação a capa de esmalte deve ser raspada para que depois a solda "pegue". Siga a ordem de ligação dos fios.

b) Ao soldar os transístores é preciso observar sua polaridade. Podem ser usados equivalentes como os BC237, BC547 ou BC549.

c) Os resistores são todos de 1/8W ou 1/4W e seus valores são dados pelas faixas coloridas.

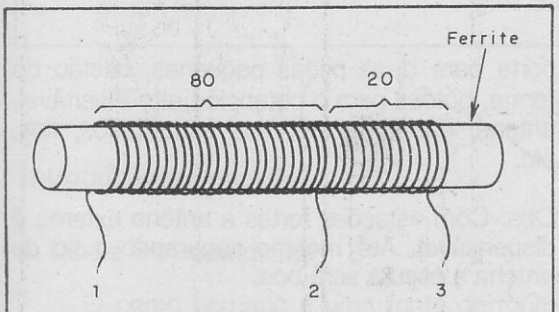


FIGURA 4

d) Os capacitores eletrolíticos devem ter uma tensão mínima de trabalho de 3V e na sua soldagem a polaridade deve ser seguida. Os demais capacitores podem ser cerâmicos plate ou disco e seus valores admitem variações. Na marcação tenha cuidado com os códigos: 2n2 pode vir como 222 ou 0,002.

c) O transformador T1 é um componente importante desta montagem, como já foi salientado. Se não conseguir de um rádio velho, o leitor precisará comprá-lo. Para isso peça por um transformador de saída miniatura para rádios transistorizados. A impedância do primário deve ficar entre 200 ohms e 1500 ohms e a do secundário será de 8 ohms, conforme o alto-falante.

f) A montagem será completada com as interligações. Estas devem ser feitas com pedaços de fio comum, na disposição da figura. Veja que os fios devem ser os mais curtos possíveis, pois ligações longas podem instabilizar o circuito.

Tanto o variável como o potenciômetro (CV e P1) podem ser fixados em um "L" de metal para facilitar a ação sobre os controles.

O suporte de pilhas é fixado na base de madeira, assim como a bobina que deve ficar próxima deste variável.

Terminando a montagem, proceda como se segue para os testes.

Prova e Uso

Para provar e usar o rádio será conveniente preparar dois fios com garras jacaré que serão ligados aos terminais de antena e terra, conforme mostra a **figura 5.**

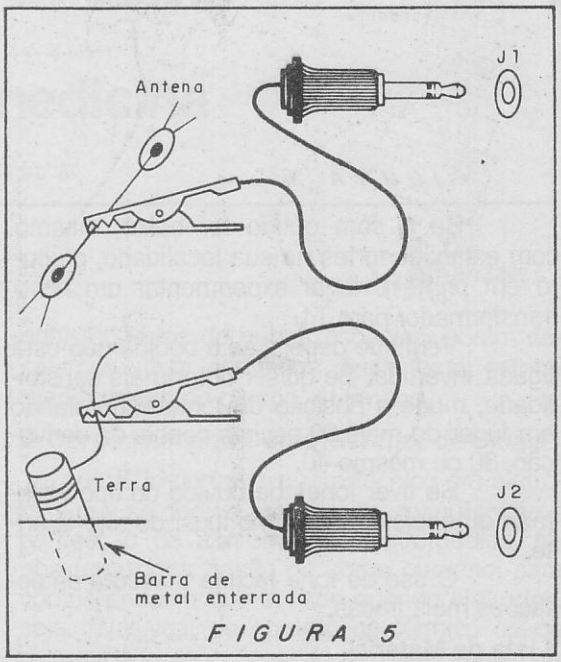


FIGURA 5

Os fios podem ter e 2 a 3 metros de comprimento, servindo pois, um deles já como antena.

Ligue então o fio do terminal de terra (T) em qualquer objeto de metal, como por exemplo uma torneira, um caixilho de janela, desde que, de grande porte e que tenha contacto com o sólo.

O fio de antena pode, inicialmente, ficar esticado como uma verdadeira antena, se na localidade existirem estações fortes.

Ligue o rádio colocando as pilhas no suporte. Abra todo o volume em P1. Procure então através de CV sintonizar as estações mais fortes de sua localidade.

Se na sua localidade não existirem fortes, ou se você morar em sítio ou fazenda, sem ligações à terra, faça uma antena externa e uma barra de terra, conforme mostra a **figura 6.**

A antena deve ter de 5 metros a 40 metros de comprimento (quanto maior, melhor) para melhores resultados e a recepção ainda será melhor durante à noite, quando os sinais chegam mais fortes.

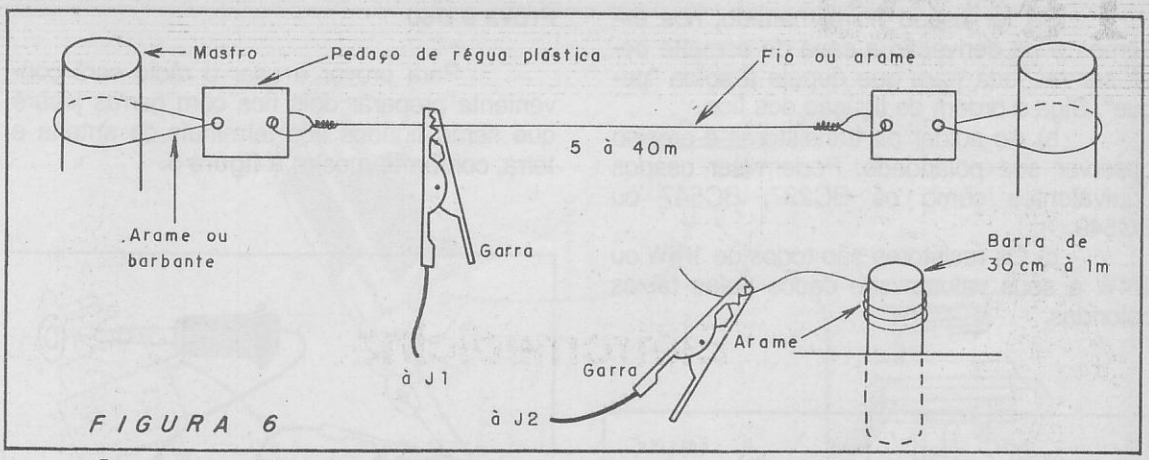


FIGURA 6

Se o som obtido for baixo, mesmo com estações fortes na sua localidade, procure em primeiro lugar experimentar um novo transformador para T1.

Verifique depois, se a bobina não está ligada invertida. Se quiser obter mais sensibilidade, mude a posição da tomada enrolando em lugar de mais 20 espiras depois da derivação, 30 ou mesmo 40.

Se tiver fones de ouvido do tipo walkman ou egoísta, ligue-o no lugar do alto-falante.

O uso de fone facilita a escuta de estações mais fracas.

Lista de Material

Q1, Q2, Q3 - BC548 ou BC549 - Transístores NPN de uso geral ou equivalente.
L1 - Bobina de antena (ver texto)
T1 - Transformador de saída para rádios transistorizados (ver texto)
CV - Capacitor variável para AM - miniatura
C1 - 47 µF - Capacitor eletrolítico
C2 - 220 pF - Capacitor cerâmico
C3, C4 - 4,7 µF - Capacitor eletrolítico
C5 - 2n2 - Capacitor cerâmico
R1 - 2M2 x 1/8W - Resistor (vermelho,vermelho,verde)
R2 - 470K x 1/8W - Resistor (amarelo,violeta,amarelo)
R3 - 1K x 1/8W - Resistor (marrom,preto,vermelho)
R4 - 56K x 1/8W - Resistor (verde,azul,laranja)
R5 - 470 ohms x 1/8W - Resistor (amarelo,violeta,marrom)
P1 - 4K7 - Potenciômetro simples (lin ou log)
J1, J2 - Terminais tipo antena/terra
J3 - Jaque P2 comum (para ligar fone ou alto-falante, optativo)
S1 - Interruptor simples
B1 - 3V - 2 Pilhas pequenas

– Diversos

Ponte de terminais, base de montagem, suporte para duas pilhas pequenas, bastão de ferrite, botões para o potenciômetro e variável, antena, garras jacaré, fios esmaltados, fios, etc.

Obs: Com estações fortes a antena externa é dispensável. Até mesmo segurando o fio de antena a escuta será boa.



Rede crossover de divisão de freqüências

(Dividindo 1 Canal de Som em 2)

Aldoberto Lopes

Em sistemas de som antigos, era comum a existência dos alto-falantes do tipo full range (faixa ampla).

Como nesse tipo de reprodução ocorre a impossibilidade de se abranger satisfatoriamente toda a gama de freqüência de áudio, convencionou-se posteriormente o uso de falantes específicos para cada faixa do espectro audível, de forma a termos hoje o woofer, para as baixas freqüências, o med-range, para as freqüências intermediários e o Tweeter, para as freqüências superiores.

O uso desses falantes independentes exige a inclusão de filtros seletivos para selecionarem as freqüências a serem entregues a cada um deles, sendo comum o uso do tipo passivo, normalmente LC.

Esse tipo de filtro, no entanto, apresenta um inconveniente que não pode ser resolvido pela caixa acústica ou pelo amplificador.

Ele não leva em consideração as relações de potência para cada freqüência, isto é, a sensação sonora com que um indivíduo normal capta uma determinada freqüência em relação às outras.

O ouvido humano possui uma sensibilidade de captação sonora não-plana, o que significa que dois sons de freqüências distintas, ainda que apresentem o mesmo conteúdo energético, causam a sensação de "volumes" diferentes.

Para compensar essa diferença de sensibilidade, de forma que os sons de freqüências diferentes sejam percebidos com o mesmo "volume" eles devem apresentar conteúdos energéticos diferentes.

Em um amplificador que possua divisor passivo em suas caixas acústicas, quando aplicamos em sua entrada um sinal composto por freqüências diferentes, não as ouvimos com a mesma intensidade, uma vez que, de acordo com o nível de sensação sonora, para que isso ocorresse as freqüências mais baixas deveriam se apresentar com maior conteúdo energético, ou seja, mais amplificadas, afim de se ter compensada a não-linearidade sensitiva do ouvido.

Nesse artigo, apresentamos um outro conceito de divisão de freqüências, bastante empregado em sistemas profissionais.

Trata-se da divisão eletrônica, através de um filtro ou divisor ativo, que permite melhor equilibrio e reprodução das freqüências de áudio.

Nesse tipo de divisão, essa operação antes realizada na saída do amplificador de potência, passa a ser executada em um estágio intermediário do sistema, sendo comum fazer-se entre o pré-amplificador e o amplificador de potência.

Assim, cada amplificador de potência amplificará apenas uma faixa do espectro, que será selecionada para ele através do filtro ativo.

Dessa forma, seriam necessários tantos amplificadores de potência quantos fossem os canais do divisor.

O circuito que apresentamos tem por objetivo a separação do espectro em dois canais, tornando independente apenas a reprodução das faixas com maior diferença em termos de nível sonoro de sensibilidade: graves e médios-altos.

Assim, um dos canais será exclusivo para as baixas freqüências, enquanto que no outro estarão conjugadas as médias e altas.

Como entre os médios e os agudos a

sensibilidade auditiva não é tão diferente, eles podem ser separados na própria caixa acústica, se assim for desejado, através de um pequeno divisor passivo.

Um diagrama em blocos do Crossover para um sistema estereofônico está representado na **figura 1.**

Note que teremos quatro amplificadores de potência, dois para cada divisor.

Adotamos como freqüência de cruzamento o valor de 1600Hz.

Portanto, na saída de médios-altos teremos somente freqüência superiores ou iguais a 1600Hz e na saída de baixos teremos apenas as freqüências inferiores a esse valor.

O Circuito

O diagrama elétrico completo do divisor para um canal encontra-se na **figura 2.**

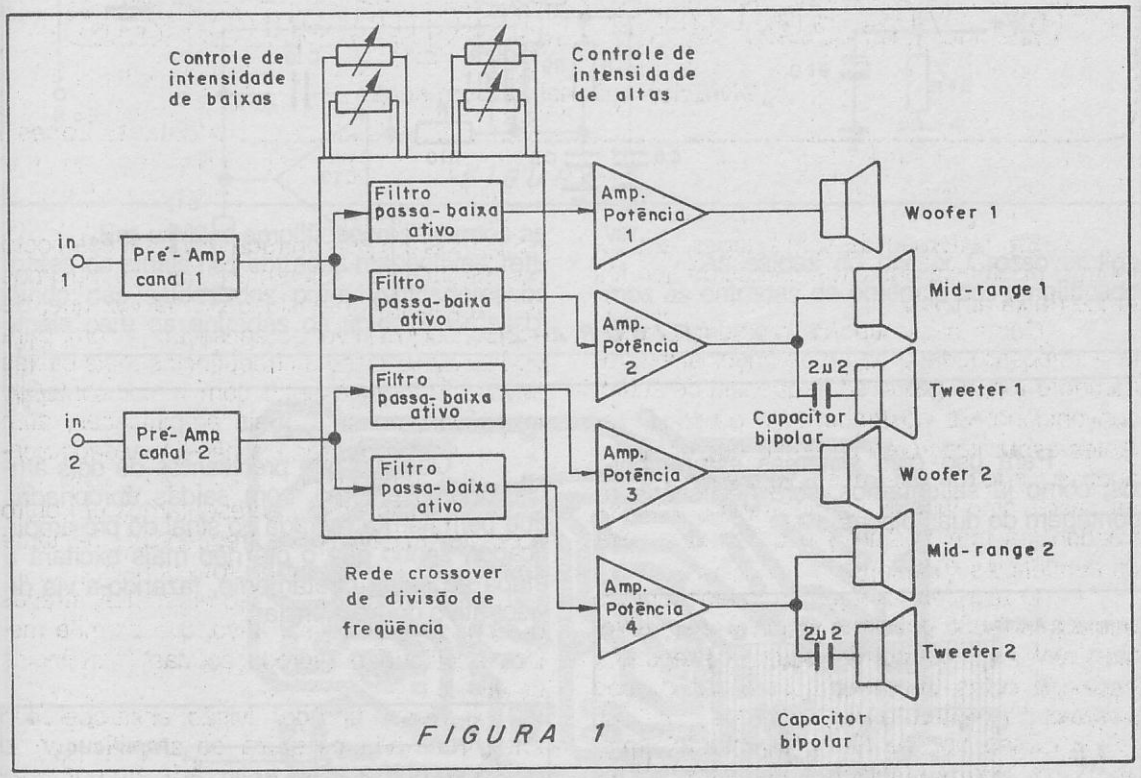


FIGURA 1

Para fontes estereofônicas, como no exemplo da **figura 1,** será necessária a montagem de duas placas com esse circuito.

Os filtros passa-baixas e passa-altas são do tipo Butterworth, com 18 dB/oitava de atenuação, portanto, de 3ª ordem.

Na **figura 3** temos um diagrama de Bode (curva de resposta em freqüência aproximada) que representa a atuação dos filtros.

Note que na entrada do circuito temos um "amplificador" de ganho 1, que apenas eleva a impedância de entrada do aparelho.

As equações para o cálculo das freqüências de corte dos filtros estão demonstradas na **figura 4.**

O ganho do circuito com P1 e P2 em resistência máxima é nulo, ou seja, o sinal aplicado na entrada não recebe amplificação alguma, ficando isso a cargo do amplificador de potência.

Em P1 e P2 pode-se reduzir o nível de sinal a ser entregue aos amplificadores, respectivamente dos médios-altos e baixos.

Os capacitores C1,C3,C11 e C12 são do acoplamento, uma vez que nas saídas dos amplificadores operacionais apresenta-se um nível DC de +Vcc/2, necessário para que o circuito possa dispensar o uso de fonte simétrica em sua alimentação.

Um circuito de fonte possível de se utilizar encontra-se na **figura 5.**

Montagem

Na **figura 6** temos uma placa de circuito impresso para a montagem do Crossover, já estando incluso o circuito da fonte mostrado na **figura 5.**

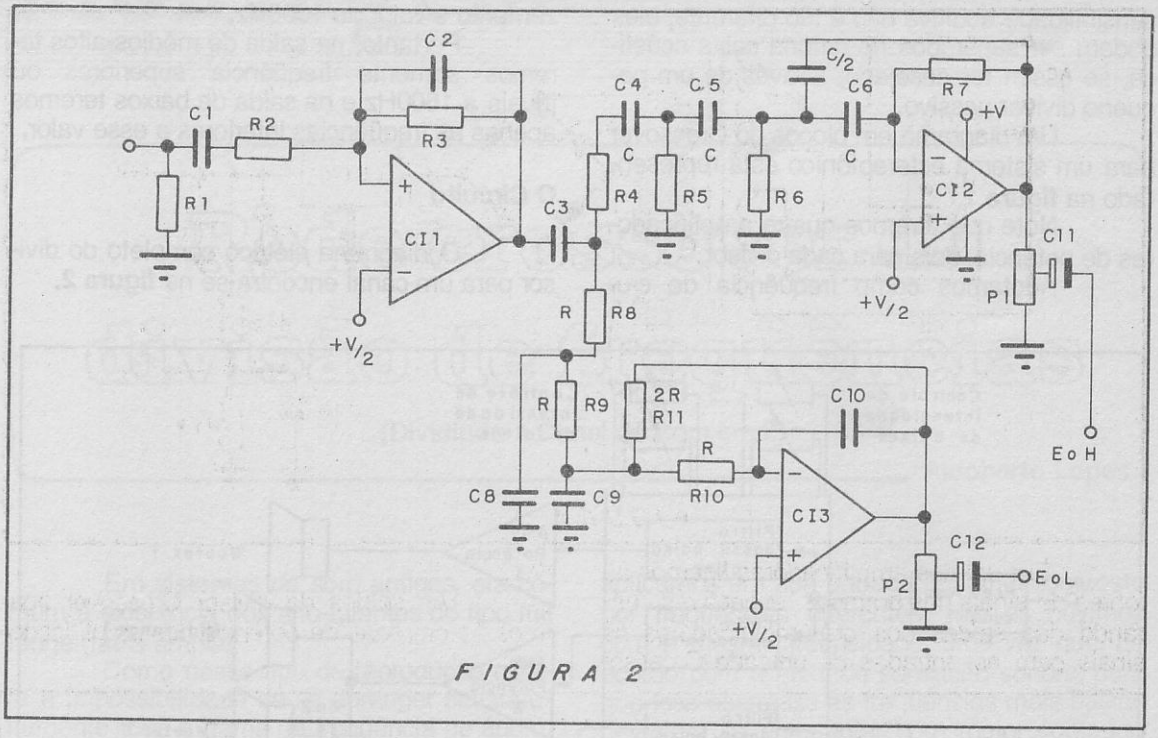


FIGURA 2

Para uso com sistemas estereofônicos, como já salientamos, será necessária a montagem de duas placas.

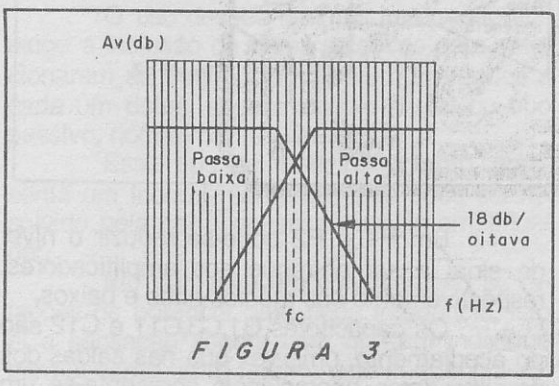


FIGURA 3

Para os CIs recomendamos o uso de soquetes.

Atenção na aquisição dos potenciômetro P1 e P2; eles devem ser do tipo logarítimico (log), uma vez que atuam no "volume" do som.

Instalação

Efetuada a montagem, oriente-se pela **figura 7** para instalar o divisor. Nessa figura está ilustrada a instalação do nosso circuito em um sistema estereofônico comercial.

Observe que precisamos de dois amplificadores estéreo, com saídas apropriadas que permitam a retirada do sinal do pré-amplificador, sendo que o pré não mais excitará a etapa de saída diretamente, fazendo-a via divisor ativo de freqüências.

$$f_{oH} = \frac{1}{2\pi C \sqrt[3]{R5\ R6\ R7}}$$ Passa-alta

$$f_{oL} = \frac{1}{2\pi R \sqrt[3]{C8\ C9\ C10}}$$ Passa-baixa

FIGURA 4

Também são necessárias entradas que permitam acionar diretamente as etapas de potência.

Essas entradas e saídas são comumente encontradas nos amplificadores estéreo de alta fidelidade modernos.

Normalmente nesses equipamentos há uma chave seletora com duas posições "direta" - onde o amplificador é conectado internamente com a etapa de potência; e "externo" - onde o pré é desconectado do estágio de potência.

Para a ligação do filtro ativo, essa chave deve estar na posição "externo".

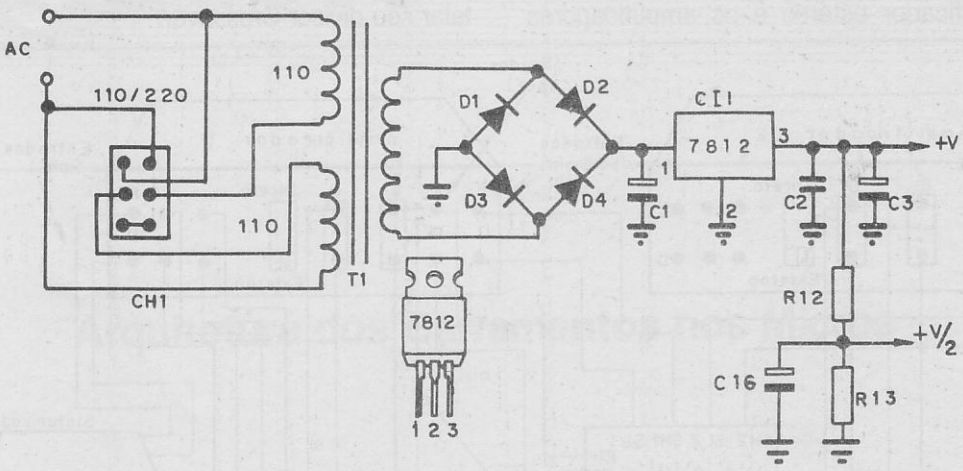


FIGURA 5

Em um dos amplificadores ligamos as fontes de sinais nas entradas respectivas, retirando das saídas dos pré-amplificadores os sinais para as entradas da unidade Crossover.

As saídas do divisor Crossover ligamos às entradas de potência dos amplificadores.

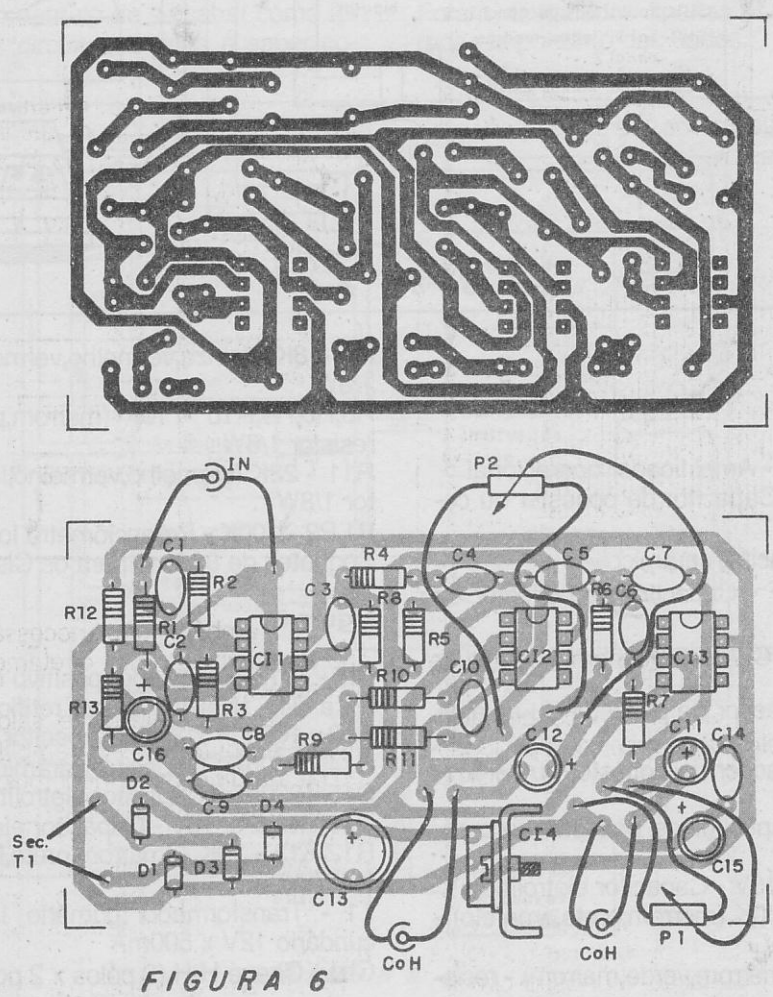


FIGURA 6

Caso você mesmo tenha montado o pré-amplificador estéreo e os amplificadores de potência, oriente-se pela **figura 2** para instalar seu divisor Crossover.

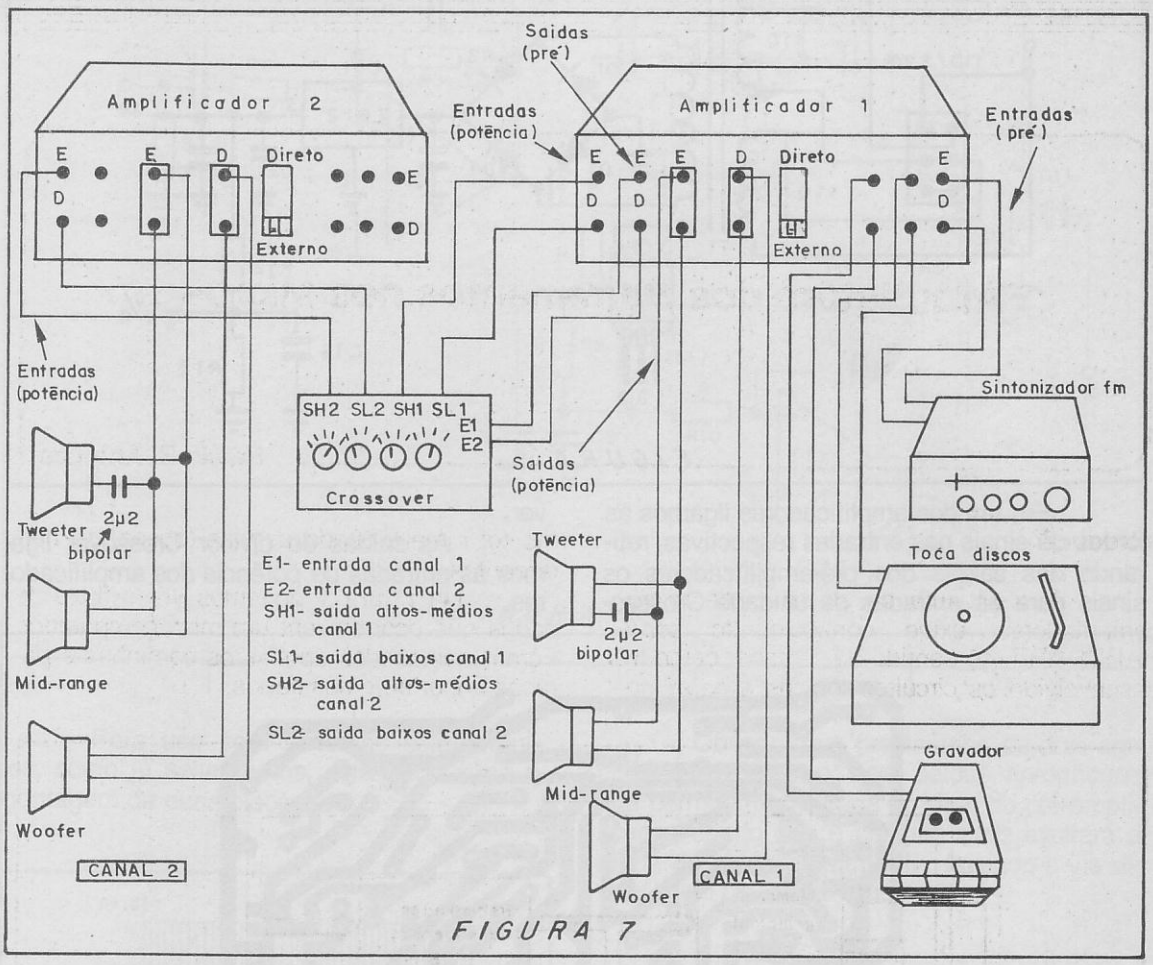


FIGURA 7

Lista de Material

Figura 2

CI1,CI2,CI3 - 741 - Amplificador operacional
C1,C3 - 100nF - Capacitor de poliéster ou cerâmico
C2 - 4,7pF - Capacitor cerâmico
C4,C5,C6 - 4,7nF - Capacitor de poliéster ou cerâmico
C7 - 2,2nF - Capacitor de poliéster ou cerâmico
C8 - 22nF - Capacitor de poliéster ou cerâmico
C9 - 33nF - Capacitor de poliéster ou cerâmico
C10 - 1,5nF - Capacitor de poliéster ou cerâmico
C11,C12 - 1µF x 16V - Capacitor eletrolítico
R1,R2,R3,R7 - 100K (marrom,preto,amarelo) - resistor 1/8W
R4 - 150 ohms (marrom,verde,marrom) - resistor 1/8W
R5 - 8K2 (cinza,vermelho,vermelho) - resistor 1/8W
R6,R8,R9,R10 - 10K (marrom,preto,laranja) - resistor 1/8W
R11 - 22K (vermelho,vermelho,laranja) - resistor 1/8W
P1,P2 - 100K - Potenciômetro logaritmico
Soquetes de 8 pinos para os CIs

Figura 5

CI4 - 7812 - Regulador positivo de 12V
D1 a D4 - 1N4001 - Diodo retificador de silício
C13 - 1000µF x 25V - Capacitor eletrolítico
C14 - 100nF - Capacitor cerâmico
C15 - 220µF - Capacitor eletrolítico
C16 - 10µF x 16V - Capacitor eletrolítico
R12,R13 - 10K - (marrom,preto,laranja) - resistor 1/8W
T1 - Transformador primário 100+100V, secundário 12V x 500mA
Ch1 - Chave H-H (2 pólos x 2 posições)

Arquitetura dos Barramentos nos Micros

Sergio R. Antunes

Introdução

A arquitetura de sistemas de microcomputadores exige conhecimento sobre HARDWARE, no sentido de se saber como foi desenvolvido os circuitos lógicos e saber como foi dimensionado as vias (buses) ou barramentos.

Na **figura 1** podemos ver o fluxo de dados que ocorrem em um microcomputador. Foram destacados apenas os caminhos e paradas importante dos dados.

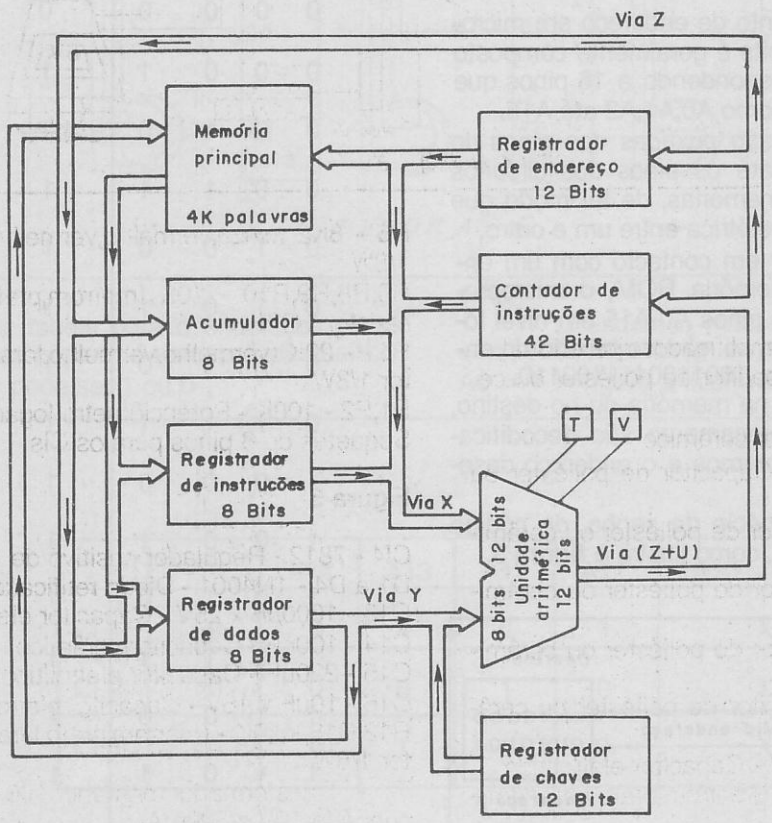


FIGURA 1

Entendemos por dados ao conjunto de informações binários (Zeros e Uns) que incorporam códigos, programas e instruções.

A CPU (unidade central de processamento) necessita de 3 barramentos para que ela possa se comunicar com as memórias, registradores, acumuladores, portas de entrada e saída, etc. A **figura 2** ilustra estes 3 barramentos: DADOS, ENDEREÇOS e CONTROLE.

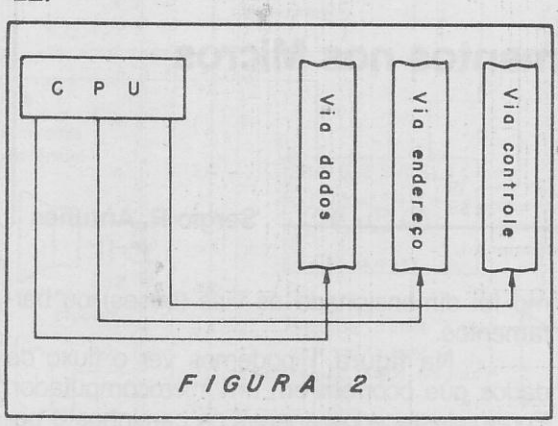


FIGURA 2

Barramento de Endereço

O barramento de endereço em microcomputador de 8 bits é geralmente composto de 16 trilhas, correspondendo a 16 pinos que estão codificados como A0,A1,A2 até A15.

As trilhas são puxadas dos pinos do microprocessador até os pinos dos circuitos integrados e das memórias, de tal modo que haja uma conexão elétrica entre um e outro.

Para entrar em contacto com um endereço de uma memória ROM, o microprocessador coloca os pinos A0-A15 em nível lógico correspondente ao número binário do endereço, por exemplo, 1001100111100110.

Ao chegar na memória ou no destino, os níveis de endereçamento são decodificados por circuitos internos e o endereço desejado é ativado.

É uma espécie de senha, de código de ambos os lados, como ilustra a **figura 3**.

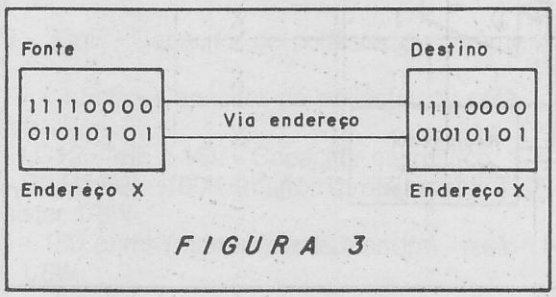


FIGURA 3

O número de posições que uma barra pode endereçar é dado pela fórmula $P=2_n$ onde n é a quantidade de pinos de endereçamento.

Para microprocessadores com 16 pinos de endereço sua capacidade de endereçamento será $P=2_{16}$ = 64K bytes, sendo este o motivo de se dizer que tem a capacidade de 64K bytes de memória.

Na **figura 4** temos um exemplo de endereçamento de 3 CIs, cada um com 2K bytes de endereços internos, um deles será endereçado quando:

1- A trilha ligada ao seu terminal CS estiver em nível 1.

CI 3: A 13 = 1
CI 2: A 12 = 1
CI 1: A 11 = 1

2- As trilhas de A11 a A15 estiverem em nível zero. Neste caso, vai ativar CE.

Apenas para relembrar, a tensão verdade da porta OU é a seguinte:

A	B	C	D	Saída
0	0	0	0	0
0	0	0	1	1
0	0	1	0	1
0	0	1	1	1
0	1	0	0	1
0	1	0	1	1
0	1	1	0	1
0	1	1	1	1
1	0	0	0	1
1	0	0	1	1
1	0	1	0	1
1	0	1	1	1
1	1	0	0	1
1	1	0	1	1
1	1	1	0	1
1	1	1	1	1

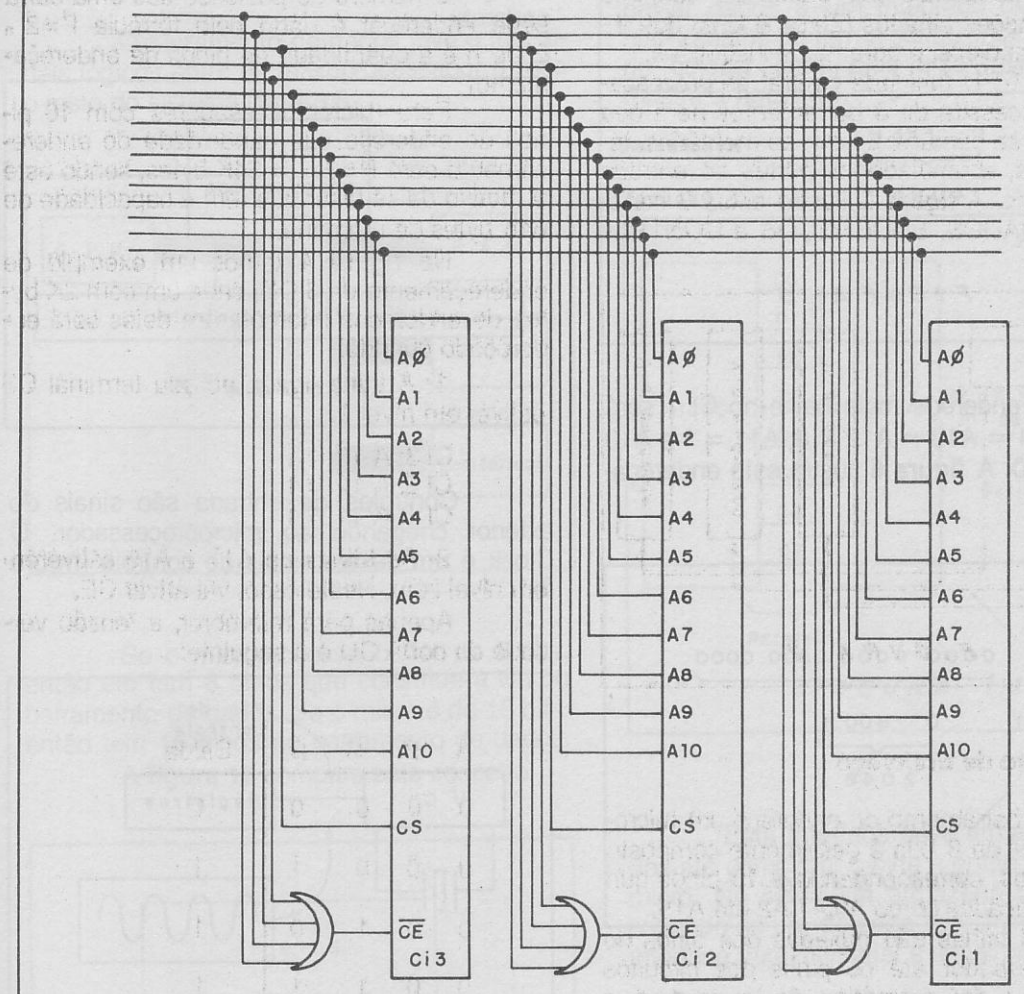


FIGURA 4

Uma tabela para o endereços possíveis dentro de cada CI é apresentada abaixo:

X = pode ser 1 ou 0

O endereço mais alto no CI será A15 = A14 = A13 = A12 = 0 e A11 = 1, A10 até A0 = 1. A **figura 5** ilustra este endereço.

	A15	A14	A13	A12	A11	A10 até A0
CI 1	0	0	0	0	1	X
CI 2	0	0	0	1	0	X
CI 3	0	0	1	0	0	X

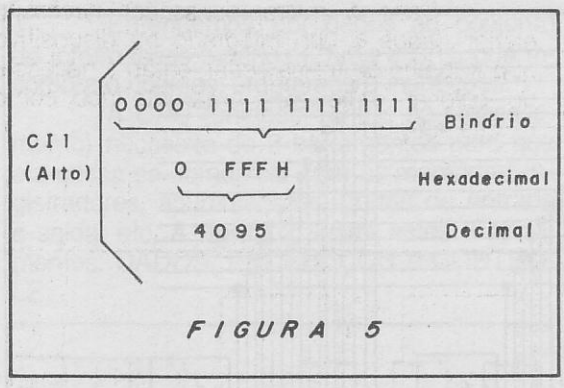


FIGURA 5

O endereço mais baixo no CI 1 será A15 = A14 = A13 = A12 = 0, A11 = 1 e A10 até Ao = 0. A **figura 6** ilustra este endereçamento.

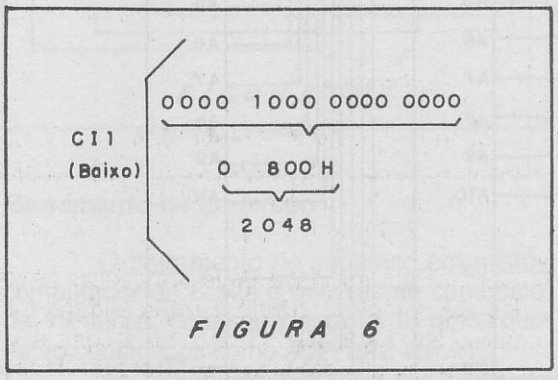


FIGURA 6

Assim, podemos endereçar o maior em 4095 (convertido em decimal) e o menor endereço está em 2048, conforme **figuras 5** e **6**.

Barramento de Controle

A unidade de controle é o centro matriz do sistema. É ele quem gera todos os sinais elétricos no momento e lugar certo para a realização de instruções.

O número de instruções (Software) realizadas pelo microcomputador é enorme, algumas vezes havendo inclusive execução simultânea de instruções.

Para coordenar e sincronizar o fluxo de dados são necessários sinais especiais de controle. Todos os sinais de controle devem entrar ou sair pelo barramento de controle e estão todos centralizados no microcomputador. A **figura 7** ilustra isto.

Cada tipo de microprocesador terá um conjunto de sinais de controle próprio. Por isso, não há equivalências entre microprocessadores.

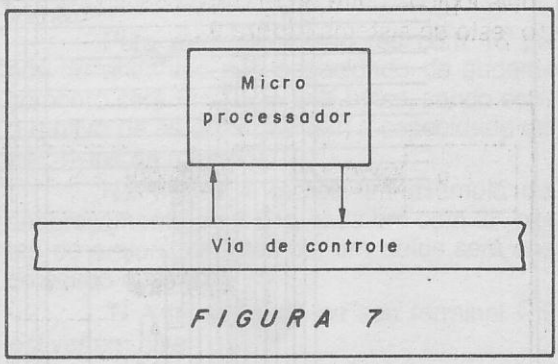


FIGURA 7

Controles de entrada são sinais do exterior chegando ao microprocessador. O Clock é um destes sinais de controle (**figura 8**).

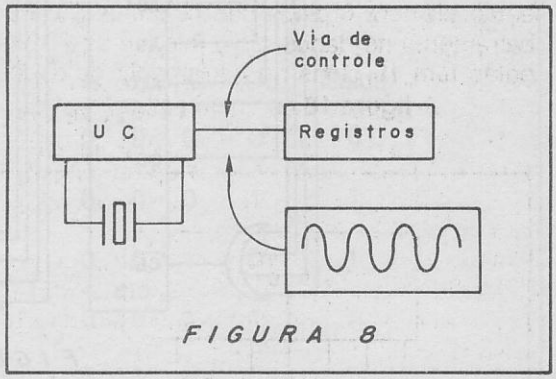


FIGURA 8

Outros sinais de controle comumente utilizados são:

Reset: Para limpar o conteúdo de todas as memórias e de todos os registradores.

Interrupção: Sinal emitido por periférico, indicando que quer interagir com o microprocessador. Este, ao perceber o sinal, pára a operação que estava executando e atende ao periférico.

Requisição: É um tipo especial de sinal de controle que serve para requisitar uma interrupção de alguma unidade.

Leitura: Sinal de controle que determina que as memórias serão lidas.

Escrita: Sinal de controle que determina escrever nas memórias.

Barramento de Dados

O barramento de dados leva e traz sinais lógicos entre os microprocessador e todo o resto do sistema (**figura 9**).

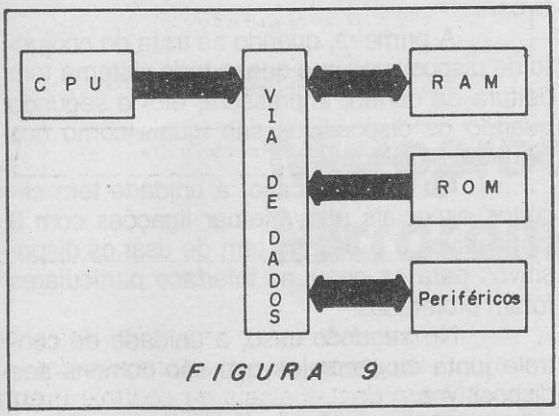


FIGURA 9

Se o microprocessador for de 8 bits, então ele tem 8 pinos que constitue a via ou barramento de dados. Se o micro é de 16 bits, então tem 16 pinos no barramento de dados.

A **figura 10** compara este conceito.

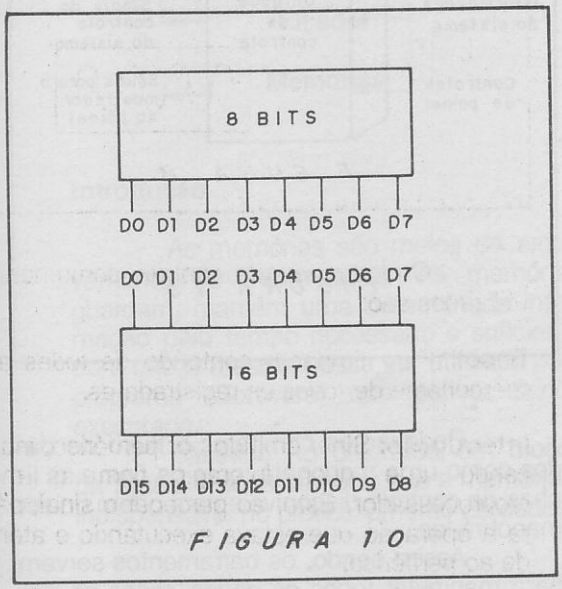


FIGURA 10

A via de dados é bidirecional, ou seja, na mesma trilha um dado pode entrar ou pode sair (nunca simultâneo). Vai depender do sinal de controle para determinar se na via o sinal entra ou sai.

Os bits de dados são emitidos ou recebidos de uma só vez, ou seja, de forma paralela.

Caso o microprocessador necessite enviar dados a um integrado ou dispositivo que trabalhe de forma serial, então é necessário colocar entre eles uma interface como mostra a **figura 11.**

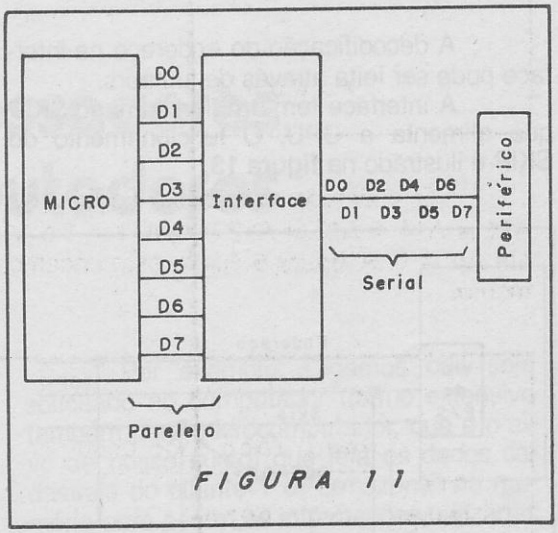


FIGURA 11

Esta interface deve armazenar os dados até completar o byte e então entrega-o ao micro. Na saída ela armazena os bits e vai soltando-os um de cada vez. Trata-se de uma interface paralelo/serial e serial/paralelo.

Sinais de Interface

Os barramentos ou cabos de interface podem ter até 7 tipos de sinais, conforme **figura 12**:

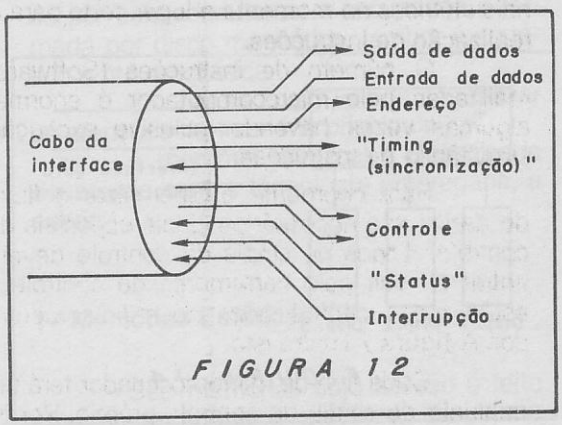


FIGURA 12

1- Saída de dados
2- Entradas de dados
3- Endereço do dispositivo
4- Tíming – Sinais de sincronização
5- Controle
6- States – Indicadores de situação, se está pronto, ocupado, etc.
7- Interrupção

A decodificação do endereço na interface pode ser feita através de jumpers.

A interface tem um fio chamado SKIP que alimenta a CPU. O funcionamento do SKIP é ilustrado na **figura 13**.

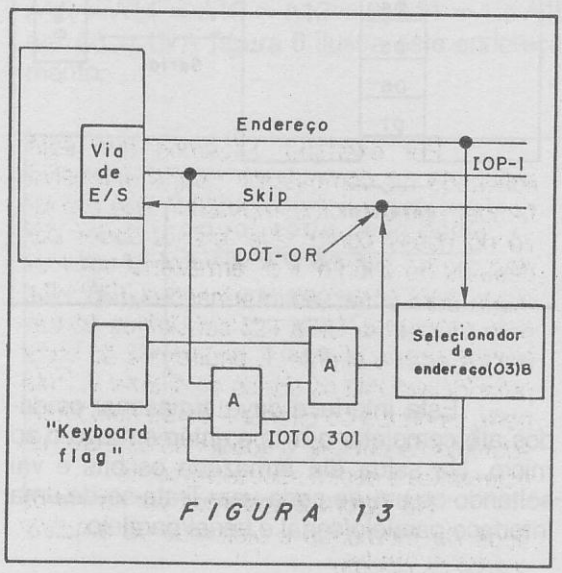


FIGURA 13

O selecionador de endereço recebe sinais do barramento de endereço.

Do teclado (KEYBOARD) seguem os dados até as portas lógicas e desta,segue até a linha SKIP que irá alimentar a CPU.

Na **figura 14** vemos uma conexão de diversos dispositivos à unidade de controle.

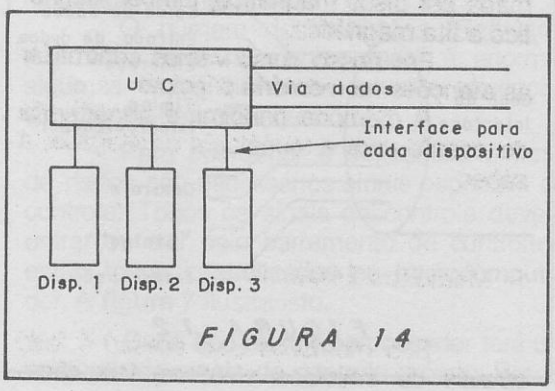


FIGURA 14

Em algumas situações, o canal se comunica através da interface padronizada com uma "unidade de controle", em vez de se comunicar diretamente com o dispositivo.

Há duas situações em que vale a pena fazer uma unidade de controle de dispositivos.

A primeira, quando se trata do conjunto de dispositivos que quase todo sistema tem (leitura de cartão, impressora, etc) e segundo quando os dispositivos são iguais como nos disquetes (disk drivers).

No primeiro caso, a unidade tem circuitos especiais para efetuar ligações com 3 dispositivos e o usuário tem de usar os dispositivos para os quais as interface particulares foram projetadas.

No segundo caso, a unidade de controle junta os controles que são comuns aos dispositivos.

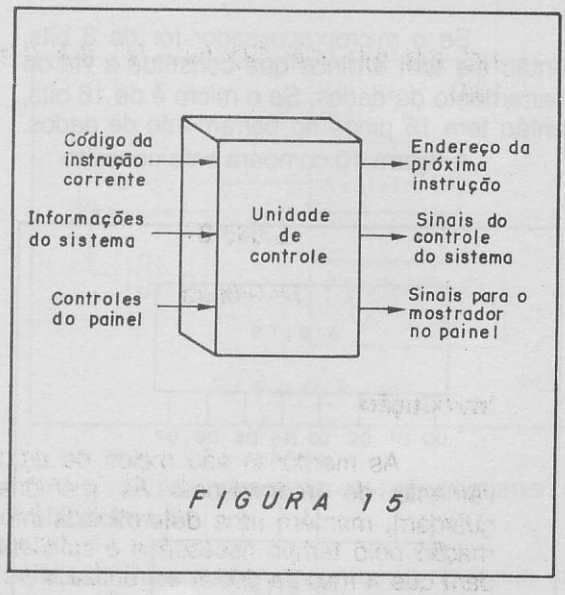


FIGURA 15

Poderiamos comparar o fluxo de dados como uma marionete, com os fios e as linhas de controle disponíveis para quem quiser manobrá-las.

Assim sendo, os barramentos servem para manipular todos os dados, todas as instruções para operação dos programas.

Microprocessadores Microcomputadores

Resposta do Teste de Avaliação da lição 1

1)C; 2)B; 3)B; 4)A; 5)C; 6)C; 7)C; 8)A; 9)B; 10)C

Lição 2

Memórias

Introdução

As memórias são meios de arquivamento de informações. As memórias guardam, mantém uma determinada informação pelo tempo necessário e suficiente para que a mesma possa ser utilizada pelo programa (Software) que estiver sendo executado.

Baseado no diagrama em blocos da **figura 1**, pode-se notar que a memória é indispensável no processamento de dados.

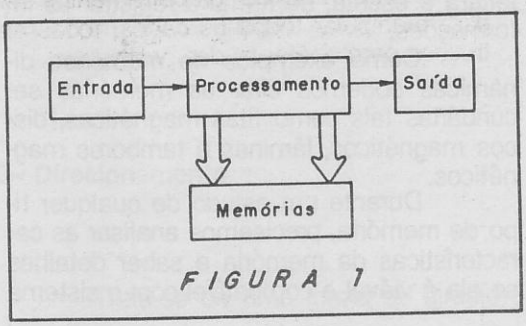


FIGURA 1

Por exemplo: Digamos que seja solicitado ao computador (termo extensivo também para microcomputador, que é o alvo de nosso curso) que leia os dados cadastrais do cliente 1 e "armazene" na memória para serem,as informações,utilizadas pelo programa. Uma vez concluídos os trabalhos com o cliente 1, pediremos ao computador que leia os dados do cliente 2. Pois bem, os dados do cliente 2 serão colocados sobre os do cliente 1, apagando-os automaticamente, e assim sucessivamente.

Na **figura 2** podemos ver os vários tipos de memórias e sistemas de arquivamento de dados.

Pela figura observamos que temos as memórias principais e as secundárias.

As principais armazenam os dados principais do programa e estão conectadas diretamente à CPU.

As memórias secundárias são compostas de dispositivos que auxiliam a memória principal.

Enquanto que a principal é formada por semicondutores, a secundária é formada por disco magnético, tambor magnético e fita magnética.

Em nosso curso vamos centralizar as atenções na memória principal.

A memória principal é classificada de acordo com a tecnologia empregada, a saber:

1– Memórias Estáticas

São memórias cujo acesso é feito através de impulsos elétricos, tais como

flip-flops. Estas memórias não necessitam de clock constante para manter a informação. Isto a torna prática no uso em microcomputador.

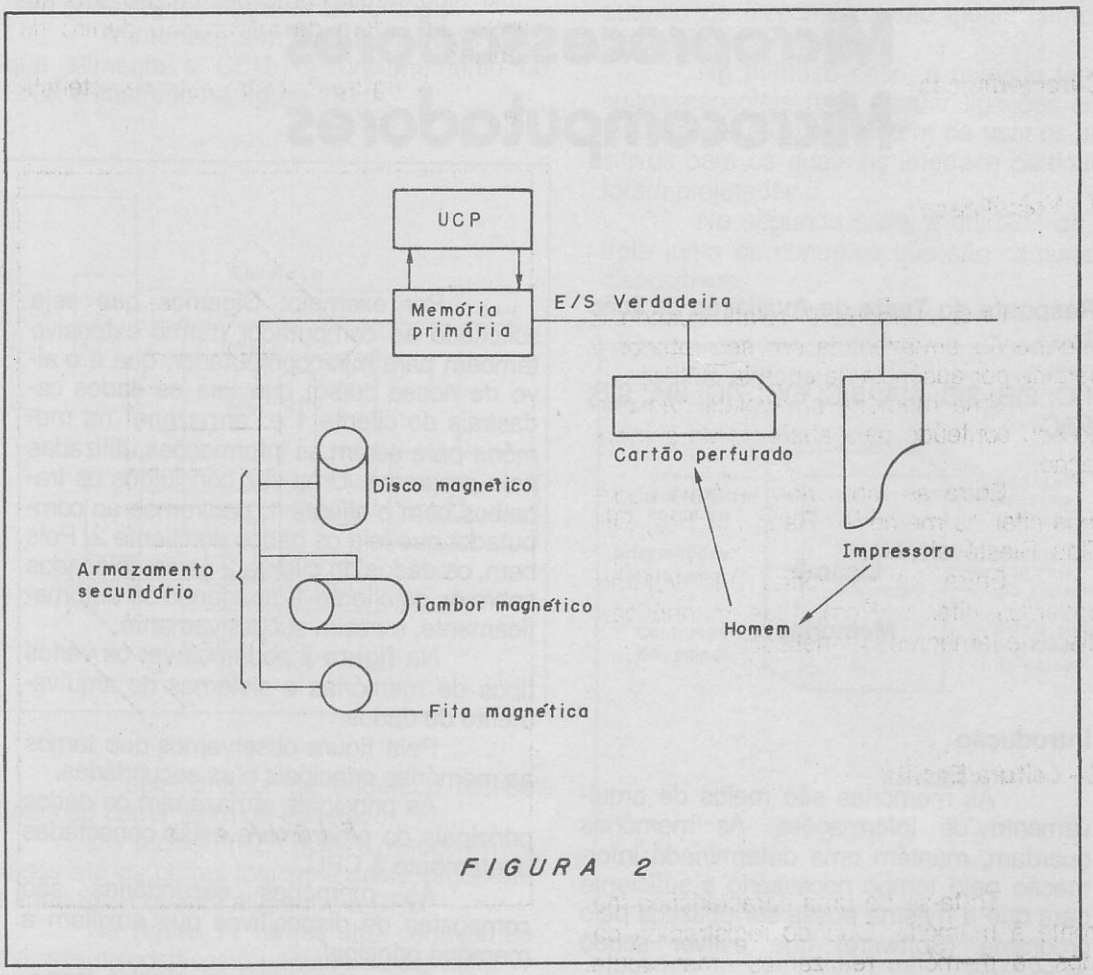


FIGURA 2

2– Memórias de Propagação

É o tipo de memória eletromagnética tipo as linhas de retardo usadas em televisão.

3– Memórias Dinâmicas

Esta classe de memória utiliza uma superfície magnética, a qual passa, permanentemente, entre uma cabeça de leitura e escrita, de forma a registrar as informações.

Como exemplos de memórias dinâmicas podemos citar as memórias secundárias tais como fitas magnéticas, discos magnéticos, lâminas e tambores magnéticos.

Durante um estudo de qualquer tipo de memória, precisamos analisar as características da memória e saber detalhes se ela é viável e compatível com o sistema

da CPU. Vejamos então algumas das principais características das memórias.

Características

1– Volatilidade

Uma memória é volátil quando a informação armazenada em seu interior é perdida por ausência de energia elétrica.

Uma memória não-volátil não perde seu conteúdo pela ausência de alimentação.

Entre as memórias voláteis podemos citar as memórias Ram, Latches, Flip Flop, Biestáveis, etc.

Entre as memórias não voláteis podemos citar a Rom, fitas magnéticas, discos e tambores magnéticos.

2– Leitura/Escrita

Trata-se de uma característica inerente à memória. Quando registramos dados na memória, realizamos uma escrita. Quando retirarmos dados do conteúdo da memória, realizamos uma leitura.

No manual de memórias deve vir especificado se o tipo de leitura é destrutiva ou não, ou seja, quando a informação é lida a memória se apaga.

3– Direcionamento

Trata-se de uma forma de direcionar uma informação no interior de uma memória.

A direção da informação consta de dois elementos: nome de registro e o número da ordem da informação dentro do registro.

A **figura 3** ilustra esta característica.

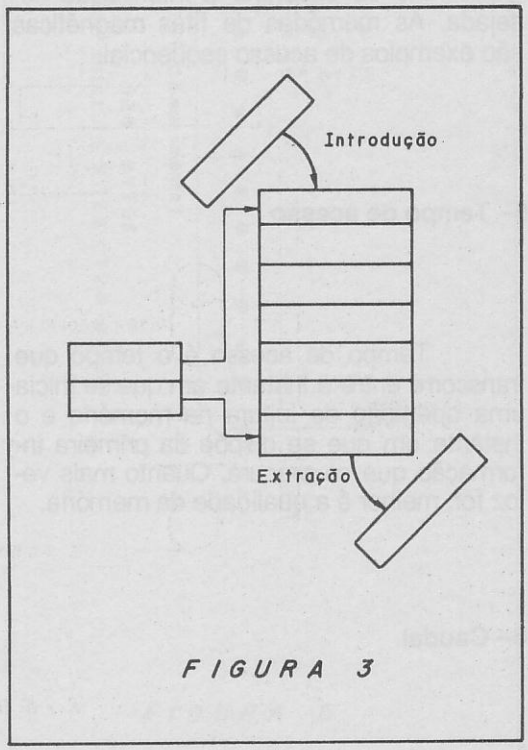


FIGURA 3

4– Modo de Acesso

São 3 os modos de acesso de uma memória: direto, periódico ou seqüencial.

Nas memórias de acesso direto, o tempo de acesso independe da seqüência na qual os dados são lidos ou escritos. Exemplo disso são as memórias de núcleo magnético (ou anéis).

Nas memórias de acesso periódico, a informação é registrada na circunferência de um cilindro que gira a uma velocidade constante. Deste modo, após cada período

de rotação do cilindro, a informação pode ser extraída da memória. Assim, dados que estão localizados seqüencialmente podem ser lidos rapidamente no tambor magnético.

Nas memórias de acesso seqüencial, para se ter acesso a determinado dado, é necessário localizar os nomes dos registros até se encontrar a informação desejada. As memórias de fitas magnéticas são exemplos de acesso seqüencial.

5– Tempo de acesso

Tempo de acesso é o tempo que transcorre entre o instante em que se inicia uma operação de leitura na memória e o instante em que se dispõe da primeira informação que se procura. Quanto mais veloz for, melhor é a qualidade da memória.

6– Caudal

Caudal é o nome dado ao número máximo de informações lidas ou escritas por unidade de tempo.

7– Capacidade

A capacidade de uma memória é a quantidade máxima de dados que a memória pode armazenar.

Como sabemos, uma memória vai armazenar Bits, que são dados. Um conjunto de bits formam um Byte, que são palavras (**figura 4**).

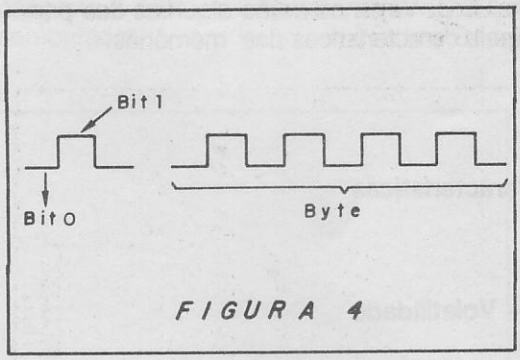


FIGURA 4

Um Bit é equivalente a um mínimo elemento dentro da memória capaz de armazenar informações.

O Byte é uma quantidade de bits, podendo ser (na prática) de 4, 8, 16, 32. . . bits.

Atualmente, o byte mais adotado é o que possui 8 bits, ou seja, seu tamanho é de 8 bits.

Devido a grande diversificação de tipos de memórias, os fabricantes especificam as memórias em números exatos e em número de bits.

Tais especificações são dados em 2 planos, ou seja, na largura e no comprimento das memórias.

A largura da memória é a quantidade de Bits necessário para forma 1 byte.

O comprimento da memória é a quantidade de bytes que formam uma memória.

Basta multiplicar a largura pelo comprimento que sabemos a capacidade total de uma memória.

Exemplo: Uma memória tem 8 bits (largura) e 16 bytes (comprimento). Qual a sua capacidade total?

Resposta: 8x16= 128 bits.

As **figuras 5** e **6** mostram o exemplo de 2 memórias distintas com capacidade de 128 bits no total. Diferem-se apenas nos comprimentos e larguras.

Endereçamento

Endereço de uma memória é a localização de cada byte ao longo da mes-

ma. Logo uma memória de 16 bytes possue 16 endereços.

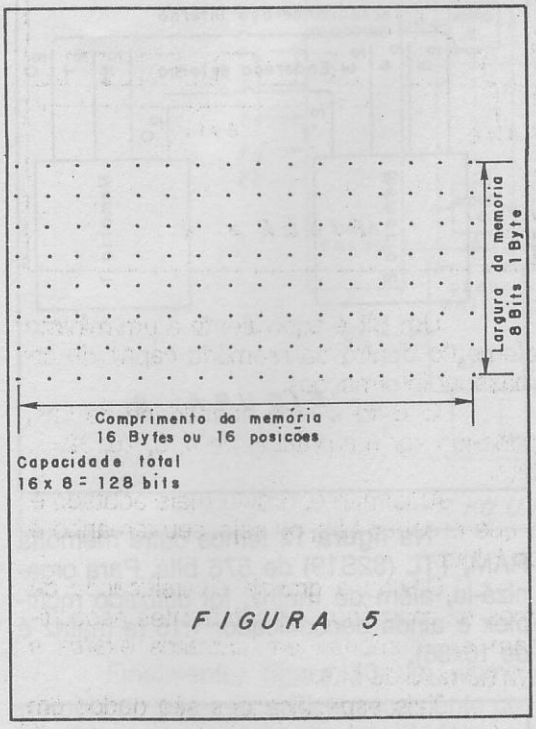


FIGURA 5

O conteúdo da memória é a informação contida em cada byte.

Portanto, endereçamento é a atitude de selecionar cada endereço, retirando o conteúdo gravado.

Na **figura 7** exemplificamos uma memória de 10 bytes por 4 bits, ou seja, para cada endereço podemos gravar 4 bits diferentes.

Com 4 bits podemos formar um dígito e gravar 10 dígitos, conforme **figura 7.**

O endereçamento pode ser interno ou externo. E interno quando endereça apenas um circuito integrado e externo quando endereça vários integrados conforme **figura 8.**

O endereçamento das memórias é feito de forma binária.

Na **figura 9** mostramos uma memória de 1024 bytes (de zero a 1023) de 4 bits cada. Logo, o total de bits é igual a 4096.

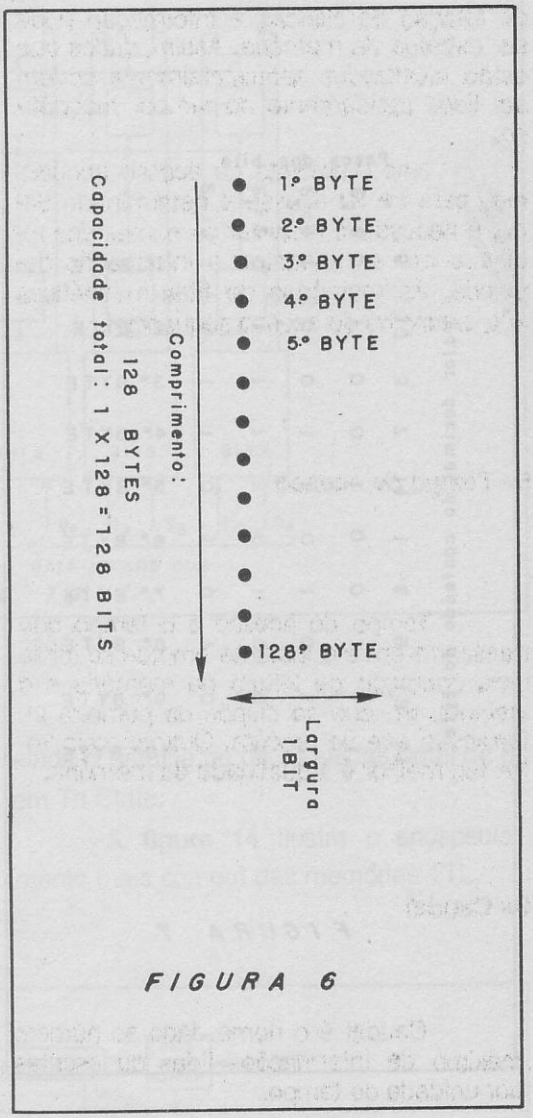


FIGURA 6

Para endereçar esta memória precisamos de 10 fios ou seja.
1+2+4+8+16+32+64+128+256+512 = 1023 = 2 elevado a décima, menos 1.

Note que na saída dos conteúdos dos endereços, aparecem 4 linhas que nada mais são do que o resultado do endereçamento dos 10 fios de entradas de 2^0 a 2^9 e nele está o conteúdo do endereço selecionado.

Valor decimal do conteúdo do byte	Pesos dos bits $2^3=8$	$2^2=4$	$2^1=2$	$2^0=1$	
5	0	1	0	1	1º BYTE
11	1	0	1	1	2º BYTE
3	0	0	1	1	3º BYTE
7	0	1	1	1	4º BYTE
14	1	1	1	0	5º BYTE
1	0	0	0	1	6º BYTE
6	0	1	1	0	7º BYTE
9	1	0	0	1	8º BYTE
12	1	1	0	0	9º BYTE
13	1	1	0	1	10º BYTE

FIGURA 7

Na **figura 10** vemos um diagrama em blocos extraído de Data Books de memórias, para que o leitor possa apreciar a forma em que uma memória é endereçada e como uma palavra (WORD) é armazenada e localizada.

O código de memória da **figura 10** é 74S189 ou 82S25 (64 bits TTL, RAM).

Já na **figura 11** vemos outra memória TTL, RAM, com capacidade de 256 bits (82S16). Neste caso, foi utilizado internamente uma matriz 16x16.

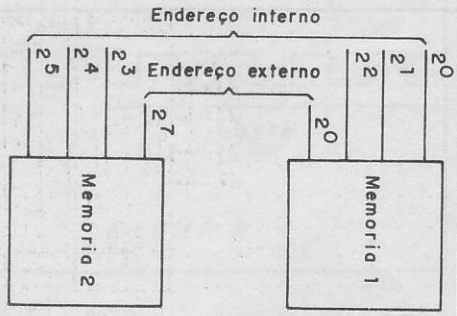


FIGURA 8

Na **figura 12** temos outra memória RAM, TTL (82S19) de 576 bits. Para organizá-la, além de matriz, foi utilizado multiplex e ainda decodificador 1:16 (a matriz é de 16x36).

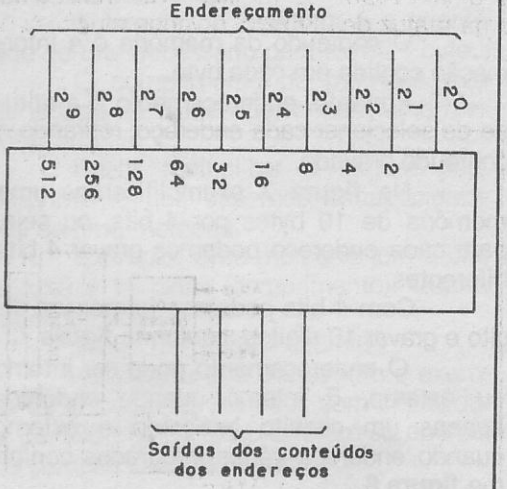


FIGURA 9

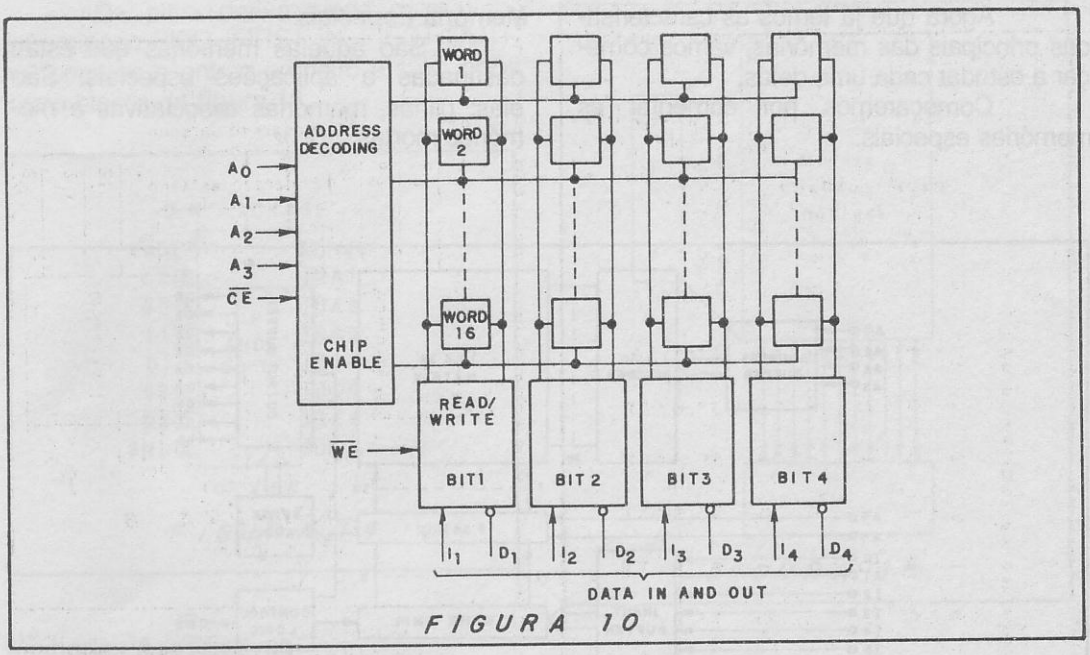


FIGURA 10

Finalmente, **figura 13** um último exemplo de sistemas de endereçamento de memória contendo 64K bits (82HS641) que é uma PROM de família TTL. Utilizou-se uma matriz de 256x256 e vários multiplex e ainda o detalhe de ter as saídas (total de 8) em Tri State.

A **figura 14** ilustra o encapsulamento mais comum das memórias TTL.

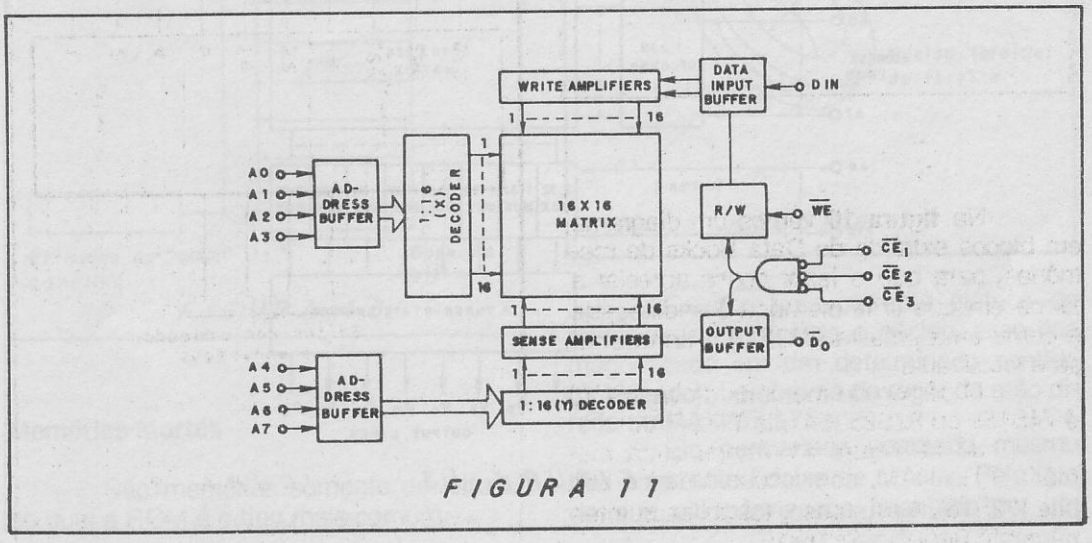


FIGURA 11

Agora que já temos as características principais das memórias, vamos começar a estudar cada uma delas.

Começaremos por comentar as memórias especiais.

Memória Especiais

São aquelas memórias que estão destinadas a aplicações especiais. São elas: pilhas, memórias associativas e memórias mortas.

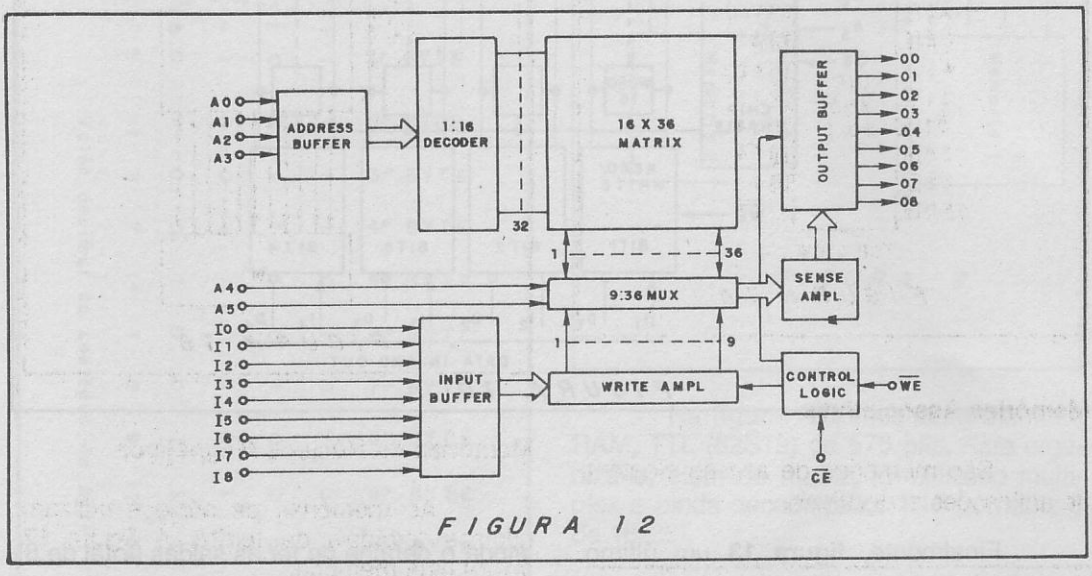


FIGURA 12

Pilhas

As pilhas são aqueles tipos de memórias que empuram o conteúdo da pilha em um degrau conforme ilustra a **figura 15.**

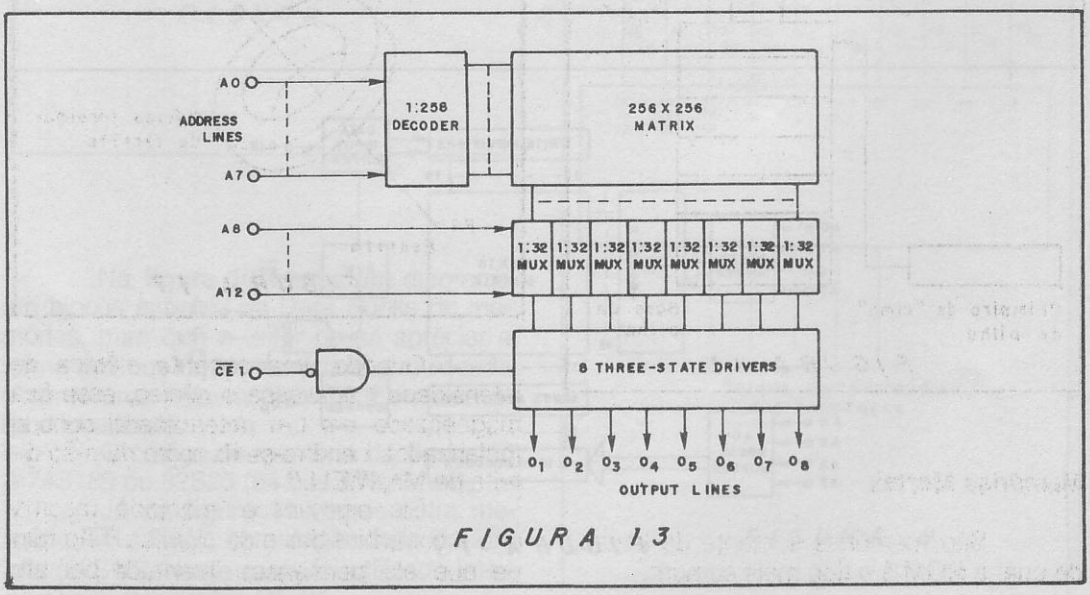


FIGURA 13

Da pilha deriva ainda outro tipo denominado FIFO (FIRST IN, FIRST OUT) ou "primeiro a entrar, primeiro a sair", conforme blocos da **figura 16**.

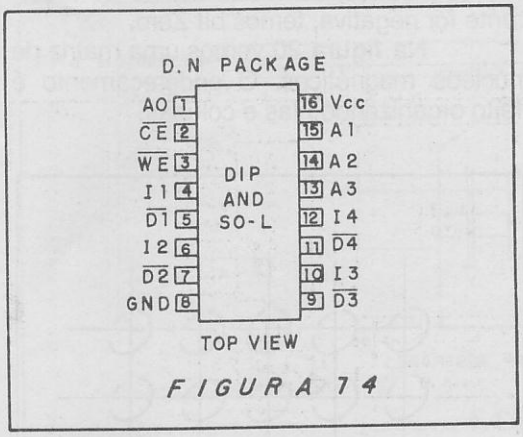


FIGURA 14

Memórias Associativas

São memórias de acesso aleatório de aplicações específicas.

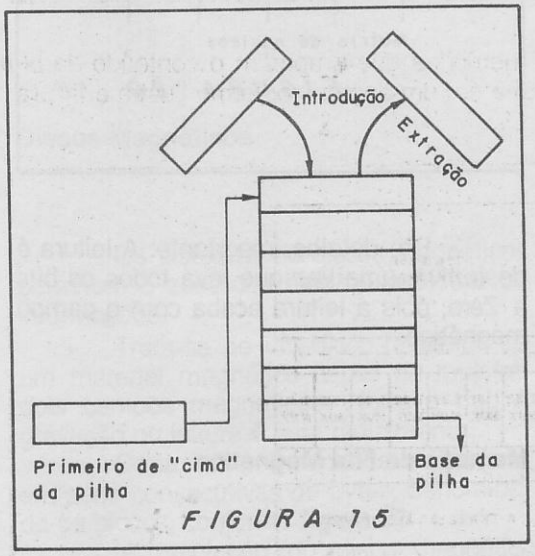


FIGURA 15

Memórias Mortas

São memórias somente de leitura, de qual a ROM é o tipo mais comum.

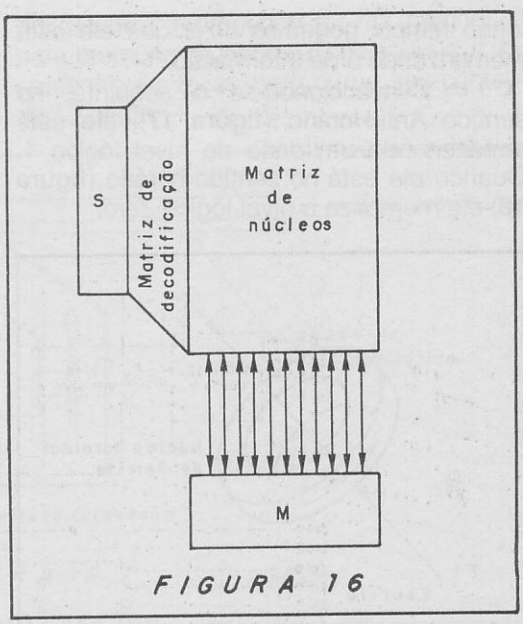


FIGURA 16

Memórias de Núcleos Magnéticos

As memórias de núcleos utilizam núcleos toroidais de ferrite. A **figura 17** ilustra esta memória.

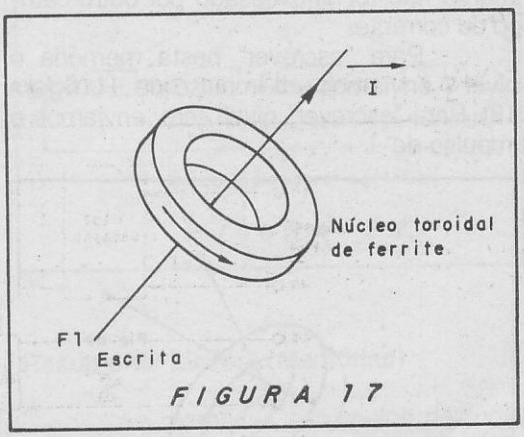


FIGURA 17

Quando uma corrente elétrica de intensidade I atravessa o núcleo, esse fica magnetizado em um determinado sentido (polarizado). Lembra-se da regra da mão direita de MAXWELL?

Ele permanece imantado mesmo que a corrente I deixe de circular. Pelo fato de que ele permanece imantado por um

longo tempo, podemos dizer que ele está memorizando uma informação.

Convencionou-se o seguinte: no sentido Anti-Horário (**figura 17**), ele está armazenando um dado de nível lógico 1. Quando ele está no sentido horário (**figura 18**) ele memoriza o nível lógico Zero.

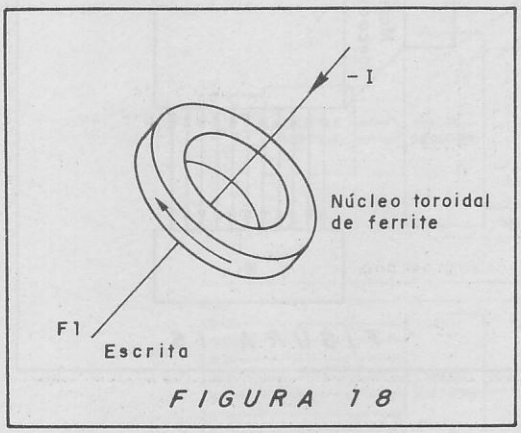


FIGURA 18

Basta alterar a polaridade magnética para alterar o Bit armazenado.

Outro detalhe importante é que o núcleo permanecerá em seu estado enquanto não for atravessado por outro campo ou corrente.

Para "escrever" nesta memória o nível 1 enviamos um impulso de +I (**figura 19**). Para "escrever" nível Zero, enviamos o impulso de -I.

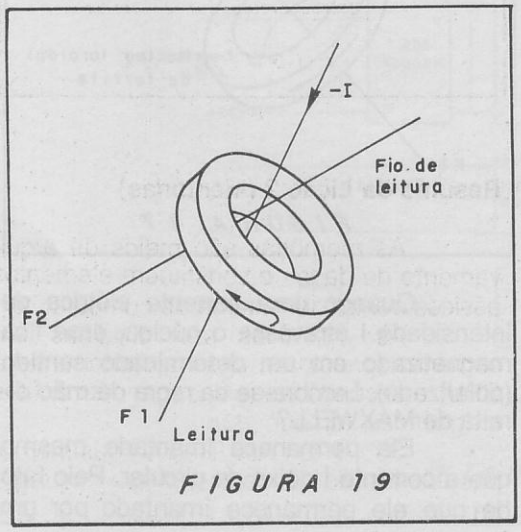


FIGURA 19

A leitura ou recuperação do dado é feita utilizando-se as leis da indução magnética.

Se o campo lido (a corrente de saída) for positivo, ali temos Bit 1 e se a corrente for negativa, temos bit Zero.

Na **figura 20** vemos uma matriz de núcleos magnéticos. O endereçamento é feito organizando filas e colunas.

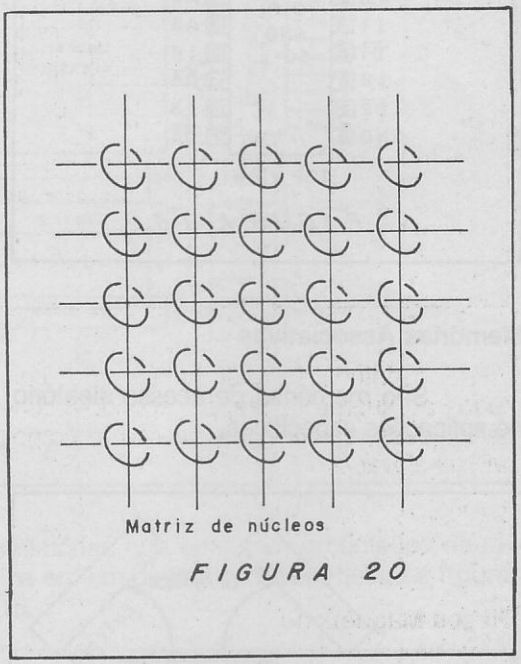


FIGURA 20

Um detalhe importante: A leitura é destrutiva, uma vez que leva todos os bits a Zero, pois a leitura acaba com o campo magnético.

Memória de Fita Magnética

Este tipo de memória utiliza basicamente os mesmos princípios de gravação de áudio em fita K-7.

A fita magnética é uma fita plática, revestida em uma das faces com uma película de óxido metálico.

Os dados são gravados na face revestida, sob a forma de pontos magnetizados, denominados bits.

Na **figura 21** vemos um cabeçote de gravação/reprodução de fita magnética para memória de dados. Pode-se usar a fita centenas de vezes, sem que o seu conteúdo se perca.

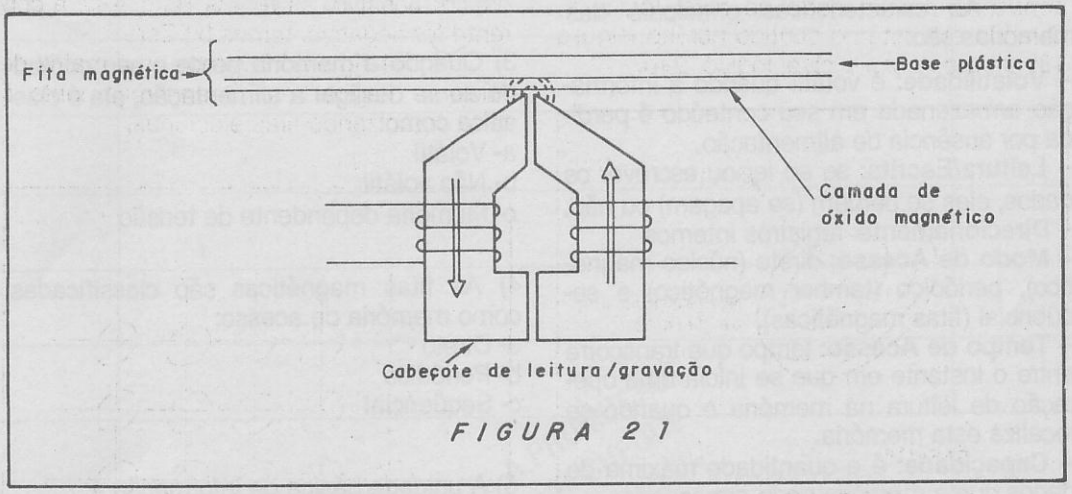


FIGURA 21

Contudo, deve-se tomar certos cuidados ao guardar a fita, protegendo-a contra umidade, campos magnéticos e temperaturas elevadas.

Discos Magnéticos

Os sistemas de discos magnéticos permitem o acesso a áreas específicas de informações.

Trata-se de um disco revestido de um material magnético capaz de registrar dois campos magnéticos: Norte e Sul. A gravação ou leitura é feita radialmente.

Cada trilha é fechada e gravada em série consecutivas de bytes, denominada de blocos, conforme **figura 22.**

A resolução do disco magnético pode chegar a 12 milhões de bits por polegada quadrada (600 bits por milímetro).

Entre os discos magnéticos flexíveis temos os diskettes.

Os diskettes são confeccionados em uma base de MYLAR revestido de óxido de ferro. Em lições posteriores estudaremos mais detalhes sobre diskettes.

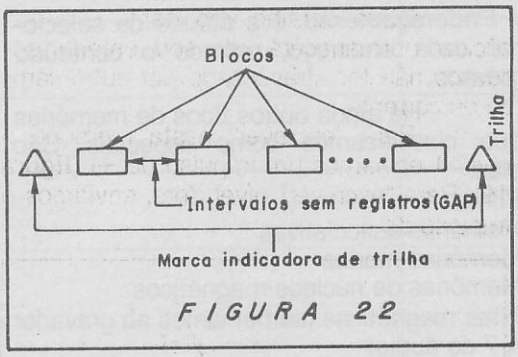


FIGURA 22

Resumo da Lição 2 (Memórias)

As memórias são meios de arquivamento de dados e constituem elementos básicos dentro do sistema de computação.

As memórias são divididas em primárias (principais, ligadas diretamente à CPU) e secundárias (disco magnético, fitas magnéticas, tambor, etc).

São 3 as classificações das memórias, de acordo com a tecnologia empregada:

– Estática (elétrica)
– Propagação (eletromagnética)
– Dinâmica (campo magnético)

As características principais das memórias são:

– **Volatilidade:** é volátil quando a informação armazenada em seu conteúdo é perdida por ausência de alimentação.
– **Leitura/Escrita:** se ao ler ou escrever os dados, eles se perdem (se apagam) ou não.
– **Direcionamente:** registros internos
– **Modo de Acesso:** direto (núcleo magnético), periódico (tambor magnético) e seqüencial (fitas magnéticas).
– **Tempo de Acesso:** tempo que transcorre entre o instante em que se inicia uma operação de leitura na memória e quando se localiza esta memória.
– **Capacidade:** é a quantidade máxima de dados que a memória pode armazenar.
– **Endereço:** endereço de uma memória é a localização de cada byte.
– **Conteúdo:** é a informação contida em cada byte.
– **Endereçamento:** é a atitude de selecionar cada endereço, retirado o conteúdo gravado.

Há ainda outros tipos de memórias que classificamos como especiais. São elas:
Pilhas
Memórias associativas
Memórias mortas
Memórias de núcleos magnéticos
Fitas magnéticas (semelhantes ao gravador K-7 de áudio)
Discos magnéticos
Diskettes (discos flexíveis)

Questionário de Avaliação da Lição 2

1) São memórias cujo acesso é feito através de impulsos elétricos:
a- Memórias Estáticas
b- Memórias Dinâmicas
c- Memórias Voláteis

2) Os Flip Flop são memórias do tipo:
a- Propagação
b- Estática
c- Dinâmica

3) Quando a memória perde o seu conteúdo ao se desligar a alimentação, ela é classifica como:
a- Volátil
b- Não volátil
c- Memória dependente de tensão

4) As fitas magnéticas são classificadas como memória de acesso:
a- Direto
b- Periódico
c- Seqüencial

5) A unidade básica de informação é:
a- Bit
b- Byte
c- Hertz

6) Qual é a capacidade total de uma memória de 8 bits e 32 bytes ?
a- 1024
b- 2016
c- 256

7) As memórias tipo "pilhas" operam segundo o princípio:
a- Ultimo a entrar, primeiro a sair
b- Primeiro a entrar, primeiro a sair
c- Primeiro a entrar, último a sair

8) O comprimento da memória é:
a- Quantidade de bits
b- Quantidade de Bytes
c- Quantidade de Flip Flops

9) As memórias ROM são consideradas memórias mortas.
a- Certo
b- Errado

10) Com relação às memórias de discos magnéticos, sabe-se que as trilhas formam um espiral.
a- Certo
b- Errado