

# TIMEX COMPUTER 2048

## Service Manual



[HTTP://WWW.RETROREVIEW.COM](http://www.retroreview.com)

**TIMEX**

**TC 2048**

**SERVICE  
MANUAL**

INDICE

PAGINA N.

1 - Introdução e Descrição do Sistema	- 1 -
2 - Organização da Memória	- 1 -
3 - Diagrama de Blocos	- 2 -
4 - Circuito de Alimentação	- 3,5 -
5 - Power Supply	- 6 -
6 - Circuito de Cor	- 7,8 -
7 - Avarias do Circuito de Cor	- 9,10 -
8 - Circuito de Vídeo	- 11 -
9 - Estrutura do Teclado	- 12 -
10 - Avarias do Teclado	- 13 -
11 - Teste do Banco de Memória de 32K	- 14 -
12 - Análise e Reparação	- 15,21 -
13 - Avarias do SCLD	- 22,25 -
14 - Rom " Jumper's "	- 26,28 -
15 - Teste Final com Eprom	- 29,31 -
16 - Lay-Out e Parts List do TC 2048 Issue 02	- 33,36 -
17 - " " " " do TC 2048 Issue 03/04	- 37,41 -
18 - " " " " do TC 2048 Issue 05	- 42,47 -
19 - Especificações Técnicas do CPU Z80	- 48 -
20 - " " da Rom	- 49 -
21 - " " de 74LS244	- 50 -
22 - " " de 74LS245	- 51 -
23 - " " de 74LS157	- 52 -
24 - " " de 74LS32	- 53 -
25 - " " de 4416NL	- 54 -
26 - Esquema Eléctrico	

## Introdução e Descrição do Sistema

---

---

Este manual é destinado a técnicos, engenheiros e representantes autorizados pela T.M.X-PORTUGAL como um guia para a reparação do Computador pessoal TC 2048.

Considera-se que para este efeito, as pessoas que irão desempenhar essa função, tenham alguns conhecimentos de electrónica e porventura alguma experiência na reparação de Microcomputadores. O manual refere especialmente os ISSUE 4B e 5A, mas contém informações sobre os primeiros Boards assim como um historial sobre as principais modificações implementadas desde o primeiro ISSUE. O TC 2048 é um Microcomputador cujas características técnicas foram substancialmente melhoradas obtendo assim uma nova performance comparativamente com outros microcomputadores da sua gama, por exemplo o ZX SPECTRUM.

Uma das inovações em Hardware, é a utilização de uma nova tecnologia de RAM'S de 16K por 4 Bits alimentadas apenas por uma tensão de +5 Volts, isto implica uma redução no número de IC'S (23 para 16), assim como o consumo de corrente e a dissipação de calor se tornam menores.

Outra das novidades é a incorporação de um PORT para Joystick, uma saída de VIDEO para monitores Monocromáticos, bem como uma melhoria na qualidade e volume de SOM. Possui ainda um interruptor POWER ON/OFF com o respectivo LED indicador.

Este microcomputador é constituído por um Z80 de 8 bits a 3.5MHZ de Clock, uma SCLD que gera o RGB-SYNC, para Video, controle de Teclado, Multiplexagem e Seleção das Memórias e os PORTS TAPE de entrada série ( EAR ) e saída ( MIC ) com o sinal incluído bem como uma ROM de 16K e 48K de RAM.

O teclado é do tipo rígido constituído por um circuito impresso onde está implementado a matriz do teclado, sendo os contactos efectuados por pastilhas de borracha condutora. A interligação do teclado é feita através de um "Flat-Cable" & "Mather Board".

### Organização da Memória

---

Quanto à organização da memória, os primeiros 16K ( endereço 0000-3fff ) estão ocupados pela ROM (IC3) que contém o programa Monitor.

Este micro, está preparado para levar diversos tipos de ROM (NEC HITACHI,61 e EPROM 27128) sendo seleccionadas através dos jumpers LK1,...LK7 que se encontram situados no lado direito .

Os seguintes 16K de memória ( endereço 4000-7ffff ) são utilizados pelos IC 6,7. Do endereço 16384 a 22528 ocupam uma parte de memória destinados para o Display File.

Por último temos o banco de 32K de RAM ( endereço 8000-ffff ) ocupados pelos IC 8,9,10,11. Na versão de ISSUE 5, o banco de 32K é ocupado pelos IC8 e IC9 (41464 ou 41254) e a ROM passa a ser uma EPROM 27128.

Os IC13 e IC14 fazem parte da organização dos 32K de Memória são ambos Multiplexer's de 8 Inputs para 4 Outputs não inversores.



## Circuito de Alimentação

=====

O Circuito de Alimentação, tem incorporado um Regulador de Tensão "7805", sendo o componente principal, uma vez que alimenta o computador com uma tensão estabilizada de +5 Volts.

Esta tensão está protegida contra curto circuitos.

O Circuito de Alimentação, além do Regulador de Tensão é constituído por um outro circuito que fornece os +12 Volts para o circuito de C&R, e pelo circuito dos -5 Volts e 12Volts AC.

Podemos agora descrever o funcionamento do circuito de alimentação.

Como atrás já foi mencionado, o regulador de tensão ( 7805 ) reduz a tensão de entrada (+9VDC) para +5 VDC. A mesma tensão proveniente da fonte de alimentação exterior ( Jack 1 ), alimenta o circuito " oscilador, elevador de tensão ", constituído pelo transformador "L1", C21, R51,52, e Q1.

O transistor Q1, entra em corte e saturação, devido ao condensador C21, tendo as resistências R51,52, como função de limitar a tensão de base do transistor. Uma vez que o circuito se encontra a oscilar, a tensão em "L1" é elevada para 14 VAC, indo directamente para o Edge Connector, e ao mesmo tempo alimenta o circuito de 12 VDC, e -5 VDC.

No circuito de + 12 VDC, constituído pelos diodos D11,12,13,14, 18, e o condensador electrolítico C22, a tensão 14 VAC, é rectificadada pelos diodos D11,12, sendo depois estabilizada pelo diodo zenner de 12 Volts -D18-, e pelo condensador C22.

Esta tensão é dirigida depois para o circuito de C&R através da resistência R48, que tem como função limitar e proteger os 12V para o circuito a que se destina. Esta tensão também é dirigida para o Edge Connector.

A extração dos -5 Volts, é feita através do condensador C23 que recebe a tensão não estabilizada de 14 VAC e invertea em relação à massa. Por sua vez, esta tensão é rectificadada e estabilizada pelos diodos D15,16 e pelo condensador C24. Esta tensão faz-se passar pela resistência limitadora R53, sendo estabilizada a -5 Volts através do componente seguinte, que é um Zenner de 5V1 -D19-.

### Nota:

Nos computadores TC2048 Issue 5, existe um circuito adjacente ao circuito dos -5V, que tem como função melhorar o tratamento do sinal no circuito de EAR. Este circuito é constituído pelos componentes R21,22 e C53 que reduzem e estabilizam a tensão de - 12V para - 700 Milivolts.

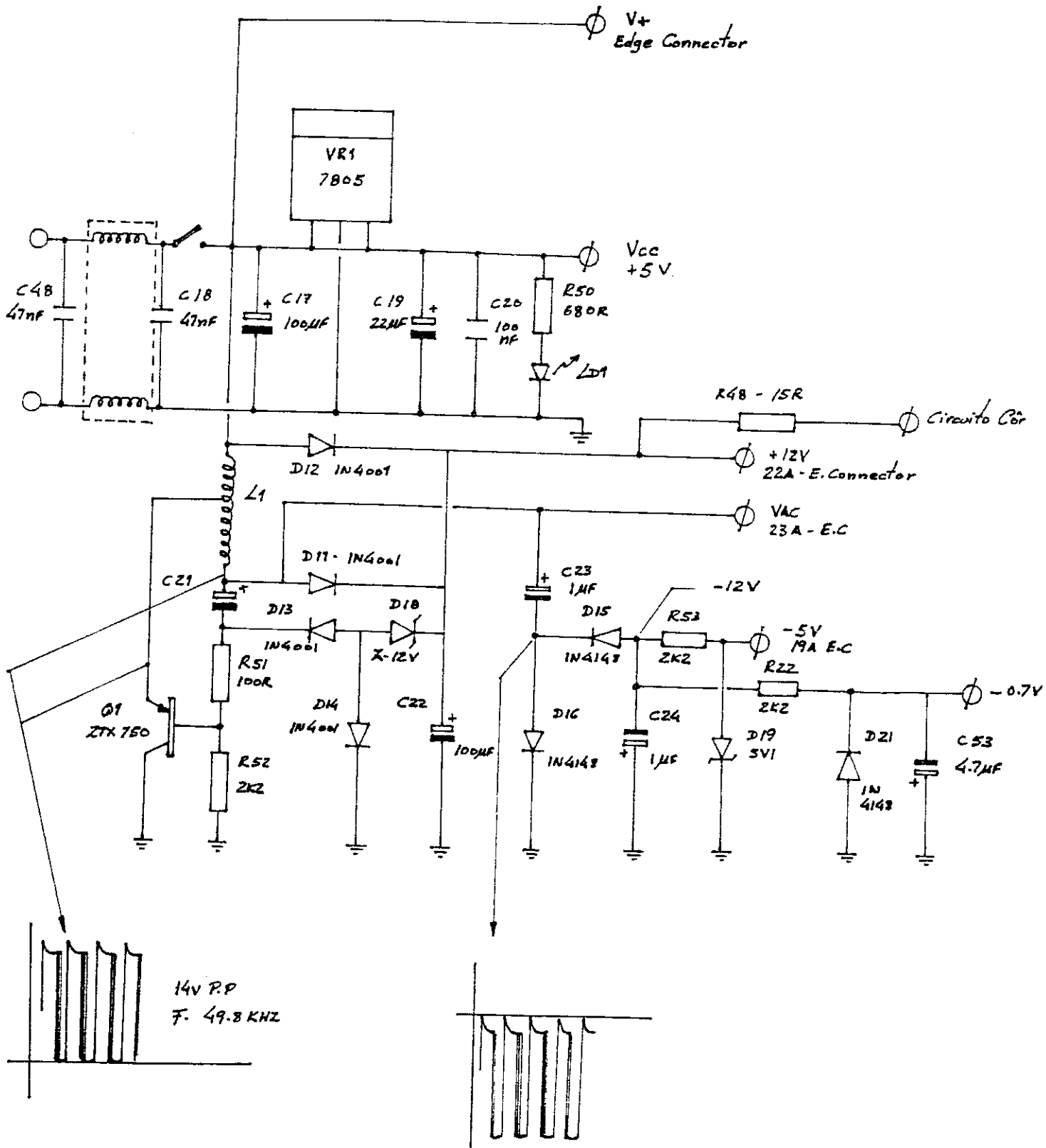
Em modos normais de funcionamento, o circuito "oscilador elevador" funciona a uma frequência de 49.6 KHZ.

Sempre que é ligado um periférico no Edge Connector com o Computador ligado, existe sempre uma sobre carga no circuito de 12V AC, obrigando por isso uma passagem de corrente excessiva no transistor obrigando-o a entrar em rotura.

Uma vez que isto acontece, o computador deixa de ter CDR e existe ausência das tensões de -5V e 12VAC no Edge Connector.

Acontece porém, o transistor se encontrar a oscilar e não haver os + 12 Volts, sendo assim verifique o diodo zenner D18 e os diodos D11,12,13.

Quando estamos na ausência dos -5V, e o primeiro circuito se encontra a oscilar, verifique o diodo zenner 5V1 -D19-, e o diodo D15.





## Funcionamento e Características da Power Supply TC 2048

=====

A Fonte de Alimentação exterior ao Computador, é constituída por um Transformador com as características abaixo descritas, por quatro diodos ( 1N 4001 ), que rectificam a tensão AC para DC e por dois condensadores electrolíticos de 4700UF/16V que estabilizam e suprimem o Reaple da tensão rectificada.

### Características do Transformador:

Input -- 202 VAC -- 50 HZ --  
OutPut - 8.5 VDC a 800 Miliamperes com uma tensão de pico de 9 Volts, e tensão mínima de vale 8 Volts.

Input -- 220 VAC -- 50 HZ --  
OutPut - 9.5 VDC a 800 Miliamperes com uma tensão de pico de 10 Volts, e tensão mínima de vale 9 Volts.

Input -- 238 VAC -- 50 HZ --  
OutPut - 10.5 VDC a 500 Miliamperes com uma tensão de pico de 12 Volts, e tensão mínima de vale 10 Volts.

## Circuito de Cr

=====

O circuito de cr  baseado no funcionamento do IC12 (MC377- Codificador R.G.B - PAL/NTSC), sendo este um dos componentes principais do circuito.

A ULA (SCLD) U2, gera quatro sinais importantes para que se possa ter cr, sendo eles: R,G,B e o Sinal de Sincronismo Composto ( Sincronismo de Quadro e Sincronismo de Linha - Freqncia de 15.625KHZ + 50HZ ).

Com a presença destes quatro sinais nos pinos 2,3,4,5 do IC12 obtemos o sinal de Video  saída do pino 9 do mesmo. Este sinal Composto  por sua vez atenuado pela malha R44,45 e inserido directamente na entrada do Modulador UHF (Standard Europeu Canal 36), que depois irá permitir-nos a Visualização no Televisor a Cr ou a Preto/Branco.

Esta combinação, produz uma resolução de 24 Linhas por 32 Caracteres com a inclusão das oito cores ( Preto, Azul, Vermelho, Magenta, Verde, Cyan, Amarelo e Branco).

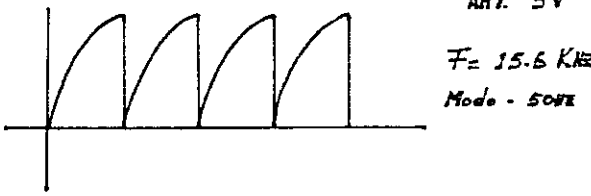
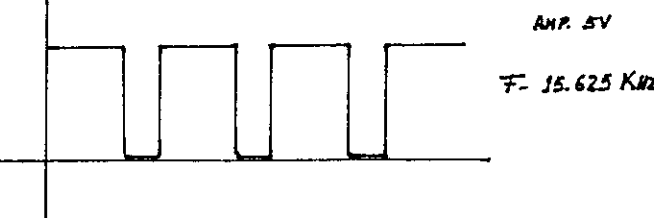
O MC 1377, tem uma saída ( Pino 20 ) que define a Freqncia do seu funcionamento ( 50/60HZ ), assim como o Cristal X1 ( Cristal da Cr ); também varia de valor consoante o Sistema a utilizar:

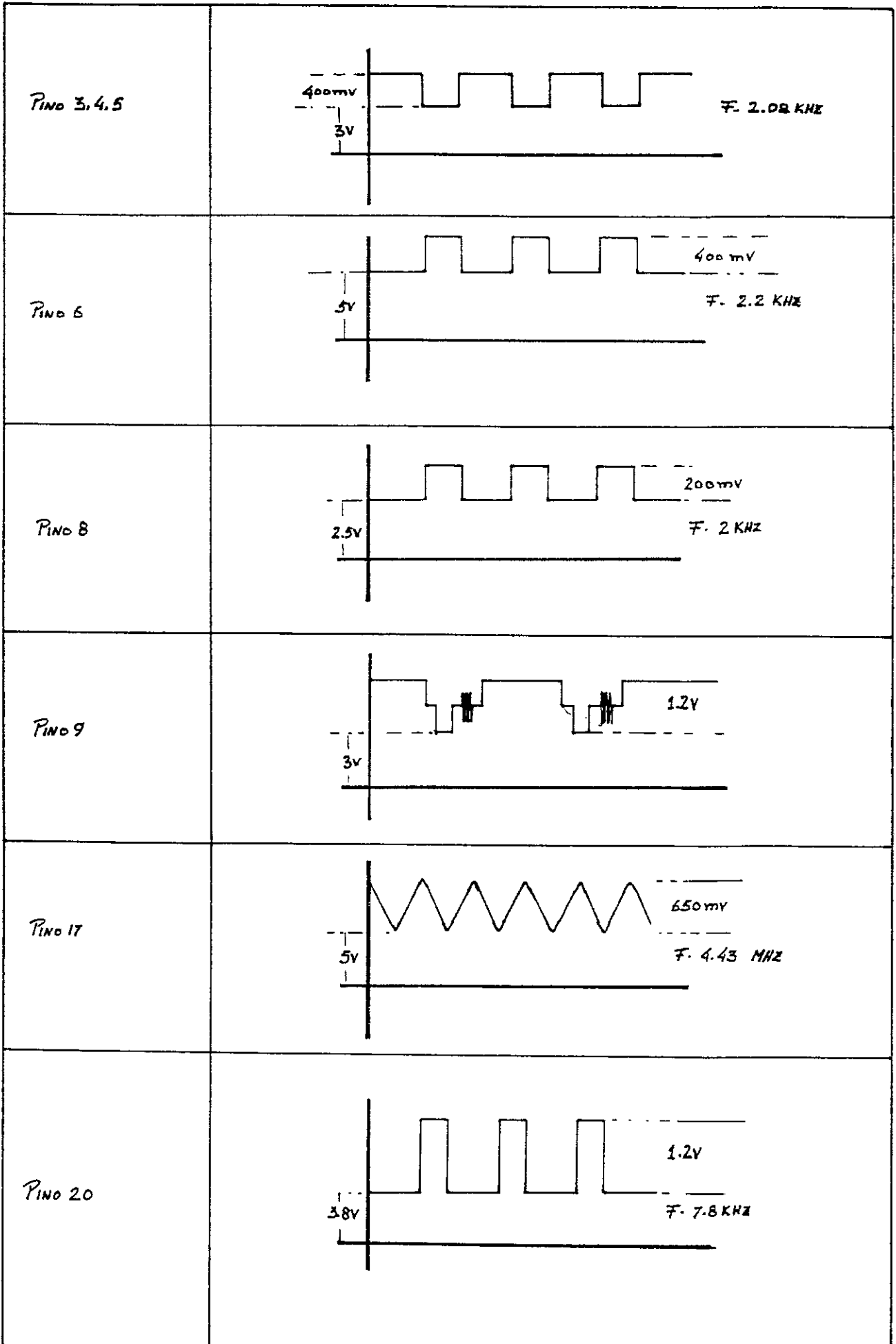
Freqncia da Rede 50HZ ----- Não leva Shunt em LK2  
 " " " 60HZ ----- Leva Shunt em LK2

Sistema a Operar:

PAL M ----- Cristal X1 3.5756611 MHZ  
 PAL N ----- " " 3.5820 MHZ  
 PAL B/G ----- " " 4.431619 MHZ  
 NTSC ----- " " 3.579545 MHZ

— MC 1377 —

PINO N	SINAL
PINO 1	<div style="text-align: center;">  </div>
PINO 2	<div style="text-align: center;">  </div>



SINTOMA	ANALISE	LOCAL DA AVARIA
Ausência de SCREEN	-Frequência no Modulador Desajustada (Ajuste na Bobine com o auxílio de chave apropriada) -Ausência de alimentação no Modulador ( +5 Volts ) -R44,R45 em aberto/valor alterado.	Modulador R43,P.Suplly
Ecran com " Chuva "	-Verificar os sinais nos pinos 2,3,4,5 de U12. -Ausência de sinal no pino 9 de U12. -Ausência de sinal no pino 17 de U12.	MC 1377 " " X1
Ecran com Interferências.	-Verificar os diodos D11 D12. -Verificar R48	Swicthing
Ecran com Faixa Escura em Movimento Vertical.	-Verificar os diodos D11 D12,D13. -Verificar se o transistor Q1 se encontra a oscilar. -Verificar L1.	"
Ecran Escuro com Logotipo não Visível.	-Verificar o sinal de Sincronismo & saída de U2	U2
Ecran Escuro com Falta de Sincronismo	-Verificar os sinais nos pinos 2,8,9,16 de U12.	U12
Ausência de BRIGHT	-Verificar os sinais R/G/B à saída de U2. -Verificar os diodos D9,10 - " Q3 -Verificar saídas de U16 -U2 com anomalia	- U2 - - U12 - - U16 - - U2 -
Ausência Total de Cor	-Verificar a tensão + 12V -X1 avariado -Ausência de R/G/B -Verificar C32,C33 -L2 em Aberto -Verificar C42,43,45,46	Swicthing - X1 - - U2 - -U12 - - " - - " -

Ausência das Cores Verde/Vermelho Magenta.	-Verificar C35 -R30 em Aberto/Valor Alterado. -U12 Avariado -U2 Avariado	-U12 - - " - - " - - U2 -
Ausência das Cores Cyan/Amarelo/Branco	-Verificar C36 e R29 -U12 Avariado -U2 Avariado	-U12 - " - U2 -
Ausência das Cores Azul/Magenta/Branco	-Verificar C37 e R28 -U12 Avariado -U2 Avariado	-U12 - " - U2 -
Ausência de Cór com Coluna Escura no Ecran	-C42 com valor alterado ou em Aberto	-U12 -
Ecran dividido em Cores Verde/Vermelho	-C43 com valor alterado ou em Aberto.	-U12 -
Ecran com Imposição da Cór Azul.	-Verificar o Sinal -R- & saída de U2.	- U2 -
Ecran com Imposição das cores Vermelho e Magenta.	-Verificar o sinal -G- & saída de U2.	- U2 -
Ecran com Imposição da Cór Amarela.	-Verificar o sinal -B- & saída de U2.	- U2 -
Ecran com Brilho Intenso	-D9 em Ruptura	- U2-U12-

## Circuito de Video

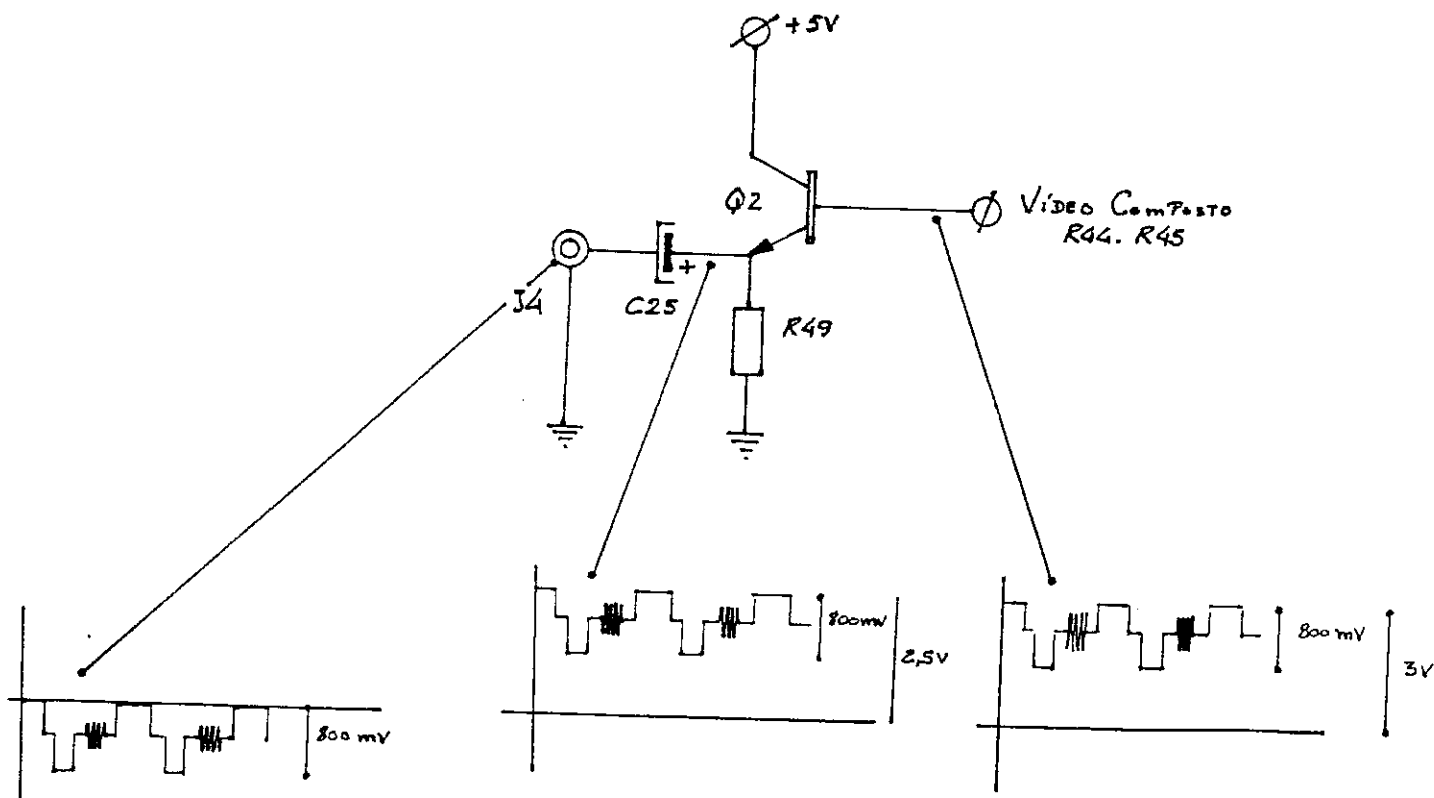
O circuito de Video é constituído pelo Transistor Q2, Condensador Electrolítico C25 e pela resistência R49.

A descrição de funcionamento do circuito, baseia-se na extração do sinal Video Composto da entrada do Modulador (MD1) através da malha R44, R45, e injectá-lo directamente na base de Q2 que se encontra montado em Modo Emissor Comum. A função do transistor, não é mais do que um " Drive " à saída do sinal sendo este Desacopulado em DC através do condensador C25, e atenuado pela resistência R49.

Quando se utiliza um Monitor, e estamos na Ausência de Sinal ( Ecran do Monitor Escuro ), deve-se verificar o mesmo há saída do Jack (J4), e comparar com a Fig. abaixo descrita. Existem quatro avarias definidas para este tipo de avaria:

- 1.1- Falta de alimentação (+5V) no Colector de Q2.
- 1.2- Ausência de Sinal Video Composto na Base de Q2.
- 1.3- Transistor Q2 em Rotura.
- 1.4- Condensador C25 com valor alterado ou com defeito interno

Nota: Quando estamos na ausência de Sinal na Base de Q2, também não temos Imagem no Televisor, ( Consulte a descrição e Funcionamento do Circuito de Cor ).



## Estrutura do Teclado

=====

A estrutura do teclado define-se numa Matriz de Dito por Cinco. Os oito pontos da matriz, encontram-se ligados a 8 diodos (D1, - a D8 ) que por sua vez estão conectados às 8 linhas de Address Bus ( A8, ... A15 ). Os restantes 5 pontos da matriz ligam directamente à SCLD U2 nos pinos 3,4,5,6 e 43.

## Matriz do Teclado

=====

!	C.Shift	!	Z	!	X	!	C	!	V	
*	-----	*	-----	*	-----	*	-----	*	-----	D1
!	A	!	S	!	D	!	F	!	G	
*	-----	*	-----	*	-----	*	-----	*	-----	D2
!	Q	!	W	!	E	!	R	!	T	
*	-----	*	-----	*	-----	*	-----	*	-----	D3
!	1	!	2	!	3	!	4	!	5	
*	-----	*	-----	*	-----	*	-----	*	-----	D4
!	6	!	7	!	8	!	9	!	0	
*	-----	*	-----	*	-----	*	-----	*	-----	D5
!	Y	!	U	!	I	!	O	!	P	
*	-----	*	-----	*	-----	*	-----	*	-----	D6
!	H	!	J	!	K	!	L	!	Enter	
*	-----	*	-----	*	-----	*	-----	*	-----	D7
!	B	!	N	!	M	!	S.Shift	!	Space	
*	-----	*	-----	*	-----	*	-----	*	-----	D8
!	KBO	!	KB1	!	KB2	!	KB3	!	KB4	

D1, ... D8 ----- ADDRESS BUSS

KB1, ... KB4 --- SCLD ( U2 )

Avarias de Teclado

=====

SINTOMA	ANALIZE	LOCAL DA AVARIA
Dificuldade na tecla para que a ins- trução entre.	Verifique a zona de con- tacto que deve estar com indícios de Oxidação.	Zona de Contac- to da tecla em causa (PCB).
Falha nas teclas C,S,Z,...V	Verifique a Junção do Diodo D1	Diodos junto à Ficha CN2
Falha nas teclas A,...G	Verifique a Junção do Diodo D2	"
Falha nas teclas Q,...T	Verifique a Junção do Diodo D3	"
Falha nas teclas 1,...5	Verifique a Junção do Diodo D4	"
Falha nas teclas 6,...0	Verifique a Junção do Diodo D5	"
Falha nas teclas Y,...p	Verifique a Junção do Diodo D6	"
Falha nas teclas H,...Enter	Verifique a Junção do Diodo D7	"
Falha nas teclas B,...Space	Verifique a Junção do Diodo D8	"
Falha nas teclas pertencentes a um Bloco de 2 Colunas	SCLD Avariada	U2
Falha em teclas Alternadas	Verifique o Contacto do Flat-Cable nas Fichas	Ficha CN2 Ficha Teclado





## Análise e Reparação do TC 2048

=====

Quando o TC2048 é ligado (Power On), ele executa em directo o Ciclo de Inicialização escrevendo a mensagem " 1982 Sinclair Research.

O ciclo compõe-se de três partes que são as seguintes:

- 1- Obtém-se no Ecran, um Paper escuro com barras alternadas de Azul e Vermelho.
- 2- O Paper figura-se de uma cor escura que se enche gradualmente com barras verticais, fazendo o CLEAR do ecran seguinte.
- 3- O Paper e o Border ficam da mesma cor (Branco) aparecendo a Mensagem escrita no Ecran.

Quando o computador se encontra avariado, geralmente fica bloqueado no primeiro ou segundo Paper nunca chegando a completar o ciclo devido a uma falha no BUS de DADOS, BUS de ENDERECOS ou nas linhas de Comando (Sistema, CPU ou Bus).

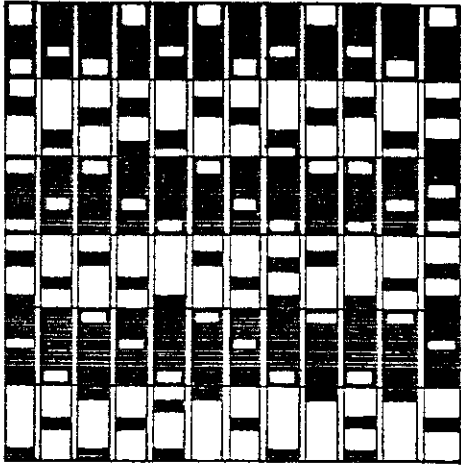
As figuras abaixo descritas facilitam ao reparador o modo mais rápido de chegar ao local da avaria.

## Equipamento Necessário para a Reparação do TC 2048

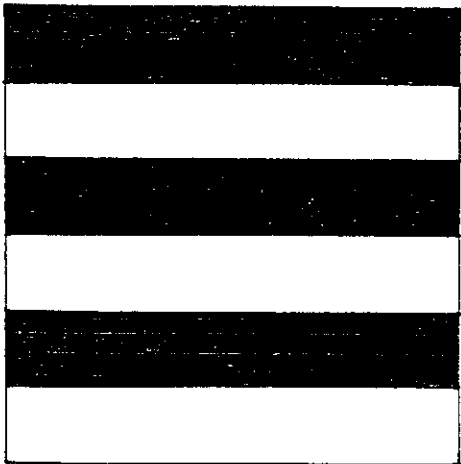
=====

Para se proceder à reparação do TC 2048, é necessário dispor-se do seguinte material:

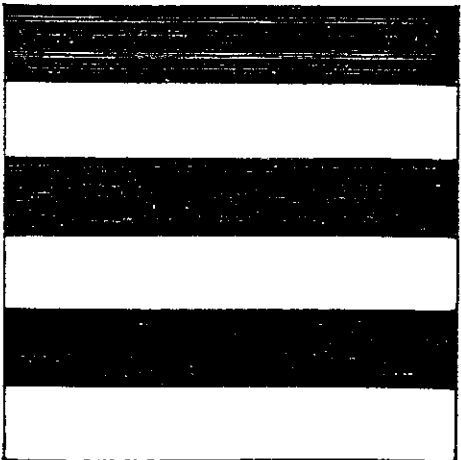
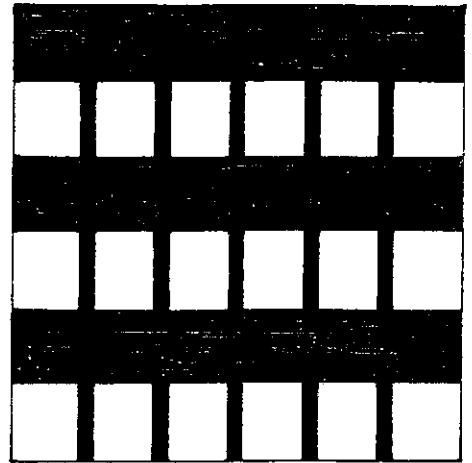
- 1- Fonte de Alimentação ( Power Supply 2048 ).
- 2- Televisor a Cores.
- 3- Monitor Monocromático.
- 4- Osciloscópio de 20 MHz ( ou superior ) de Duplo Traço com Pontas de Prova #10.
- 5- Multímetro de preferência Digital ( 3, 1/2 Dígitos ).
- 6- Ferro de Soldar e Ferro de Dessoldar preparados com funcionamento Anti-Estático.
- 7- Leitor/Gravador de Cassetes.
- 8- Cabos de Ligação ( TV, Monitor, Ear/Mic ).
- 9- Eprom de Teste TC 2048.
- 10- Ferramenta Miniatura ( Alicates de Corte, Pontas, etc... )



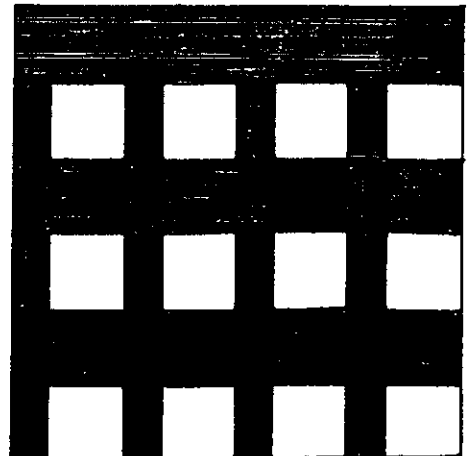
— AO —



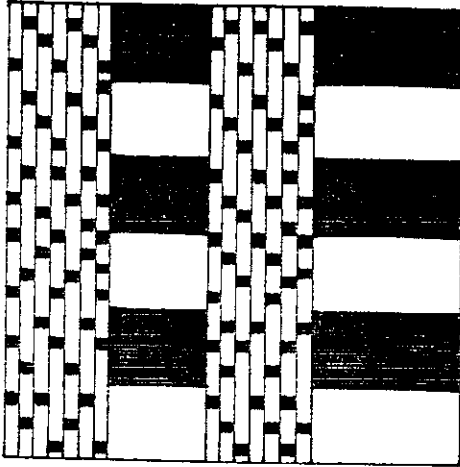
-- A1 --



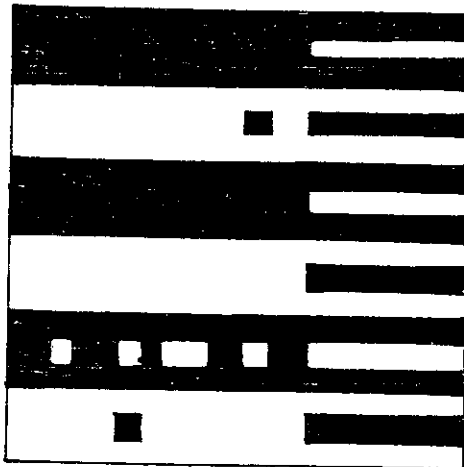
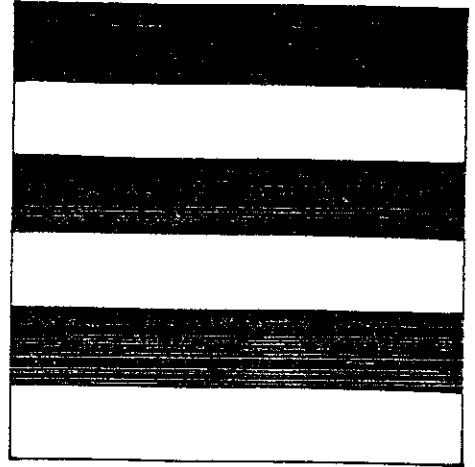
-- A2 --



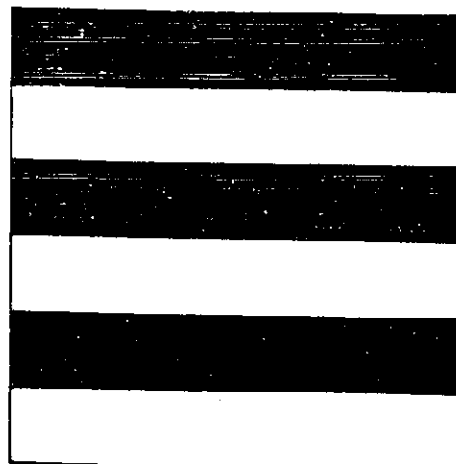
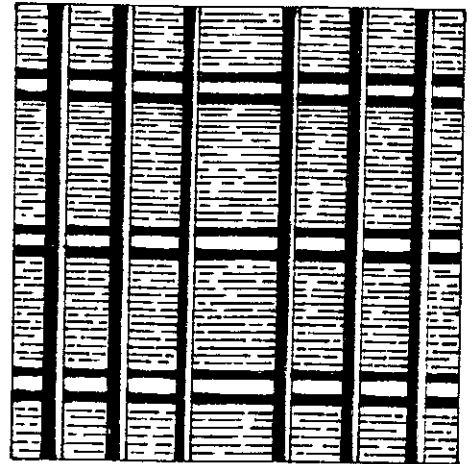
-- A3 --



-- A4 --

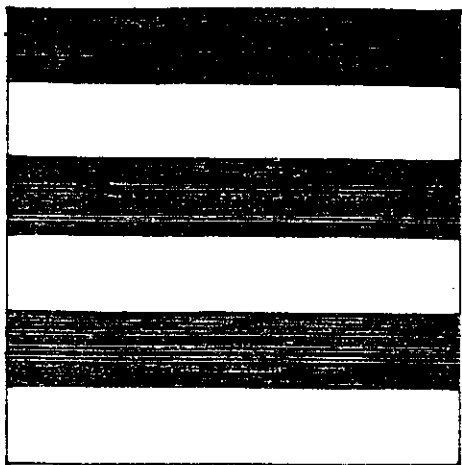


-- A5 --

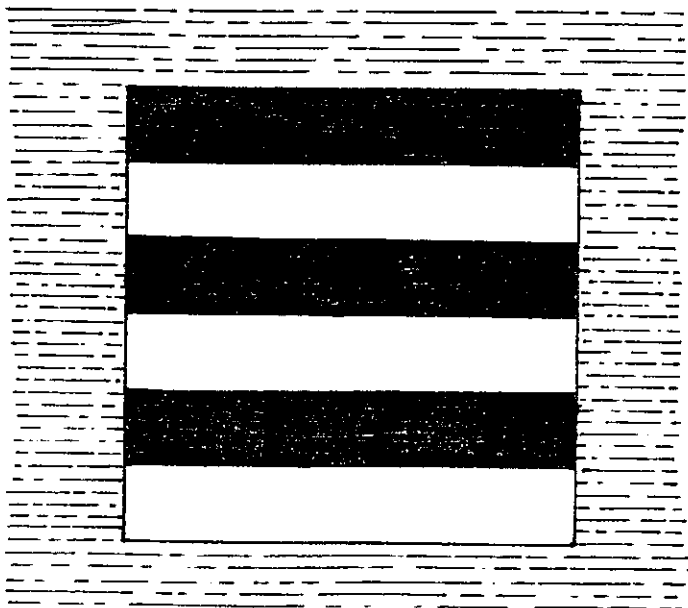
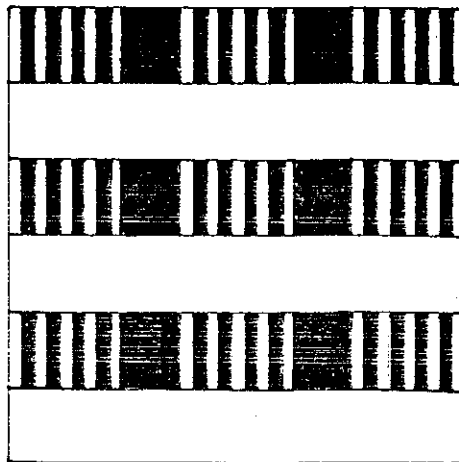


-- A6,A14--

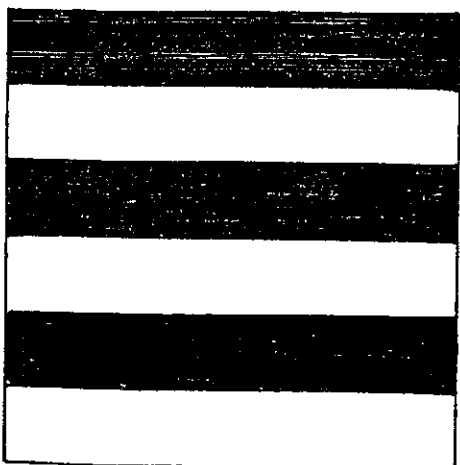
-- D0,D1,D2,D3,D4,D6,D7 --



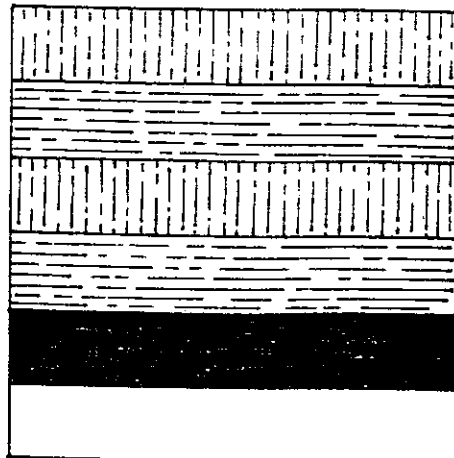
-- A7 --

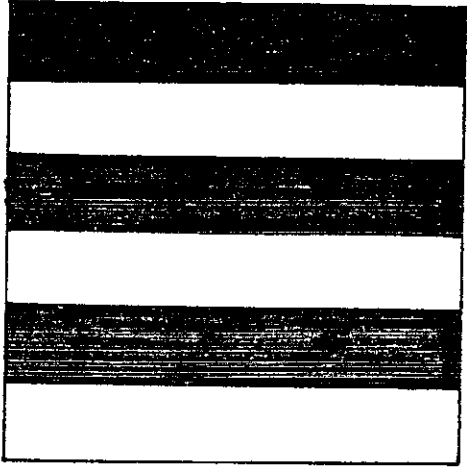


-- A8,A11 --

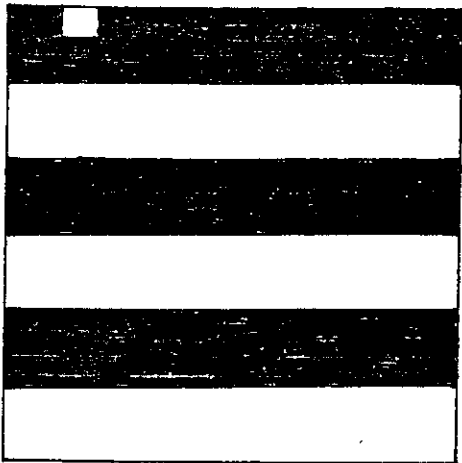
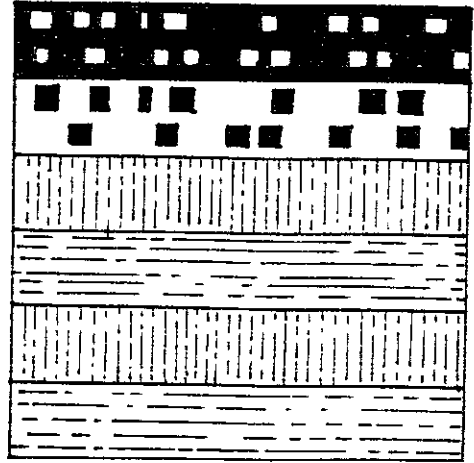


-- A9 --

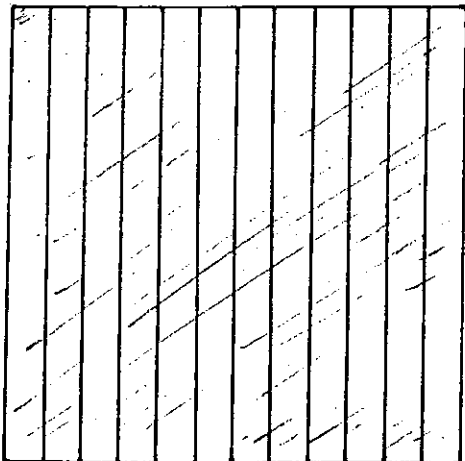




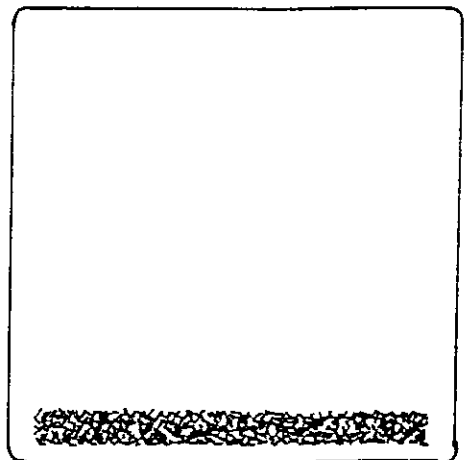
-- A10 --

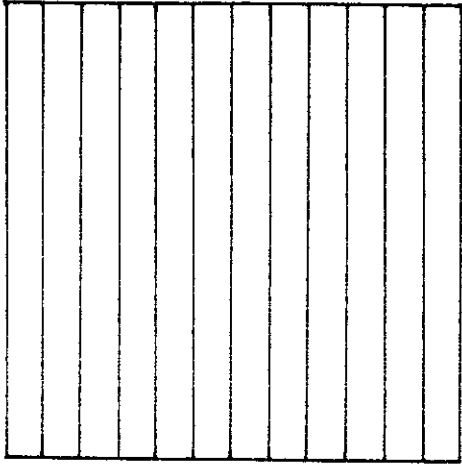


-- A12 --

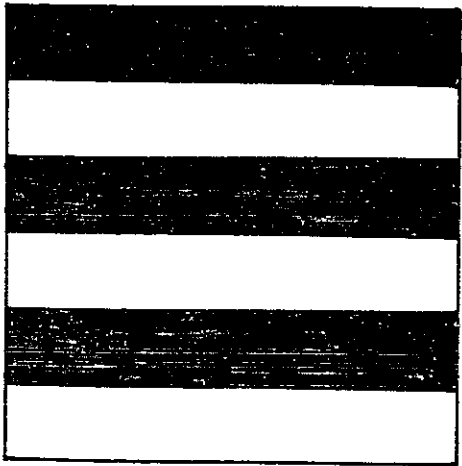
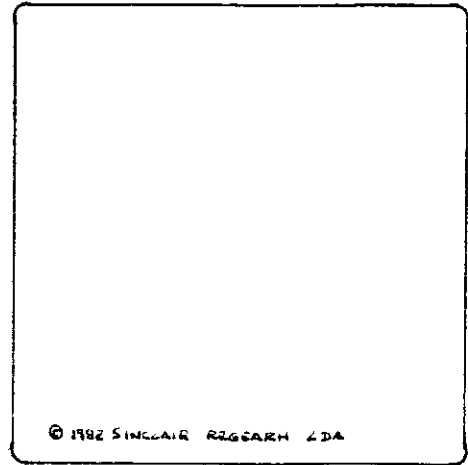


-- A13 --

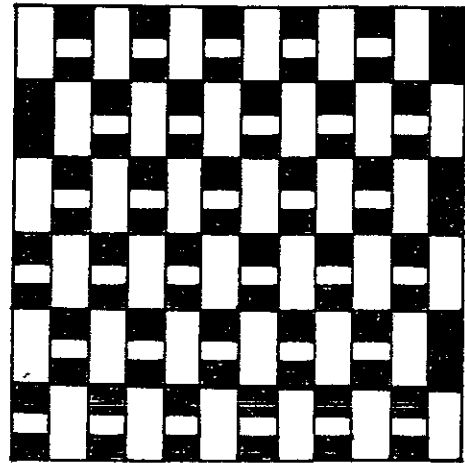




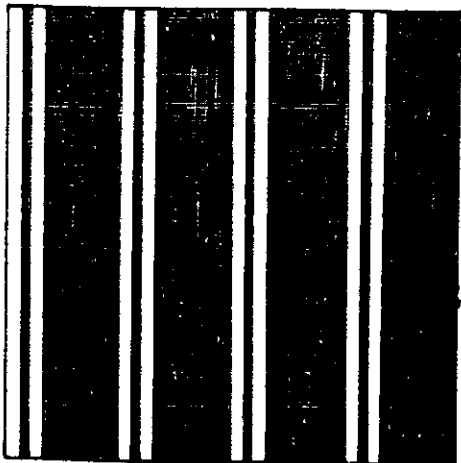
-- A15 --



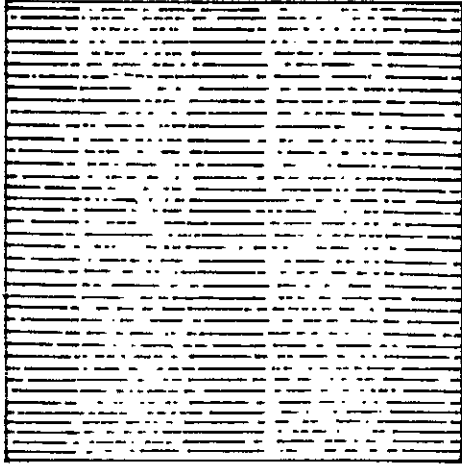
-- D5 --



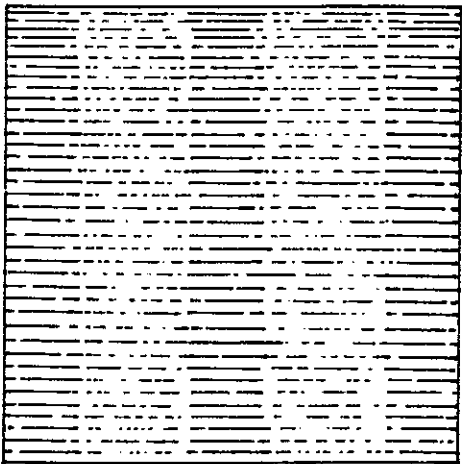
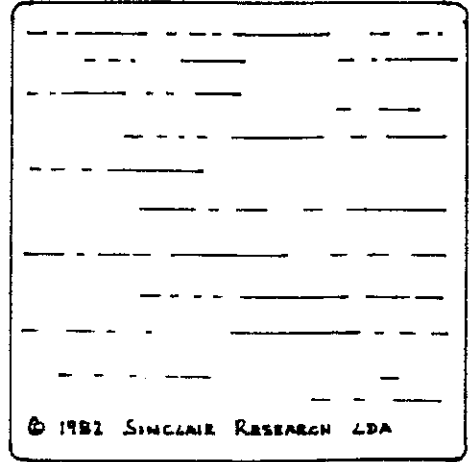
-- ROM --



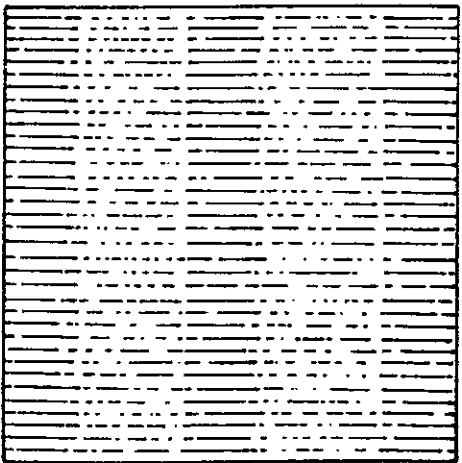
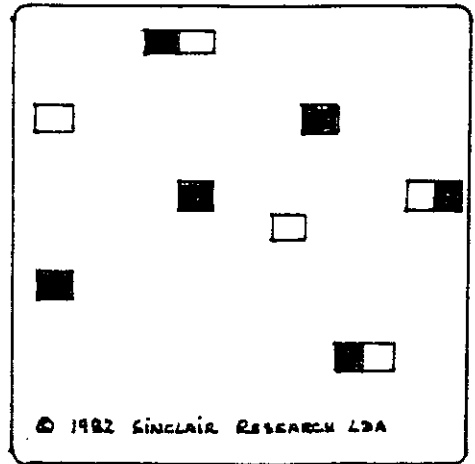




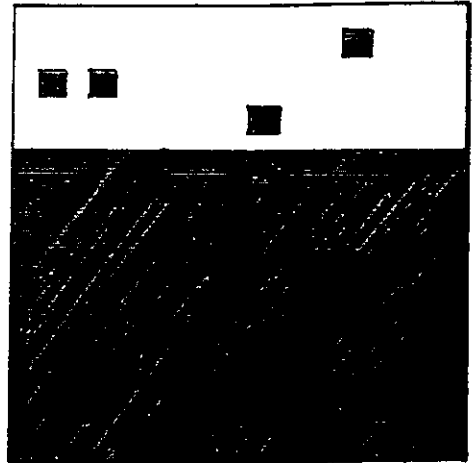
CAS  
-1-

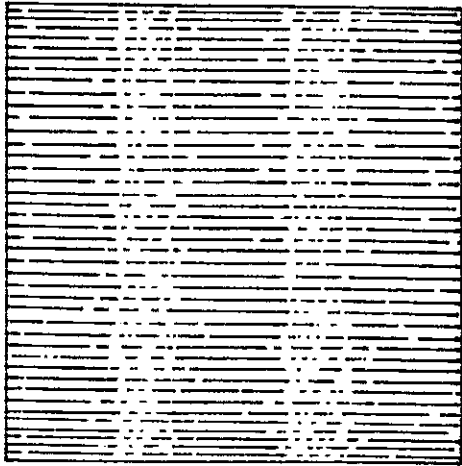


-2-

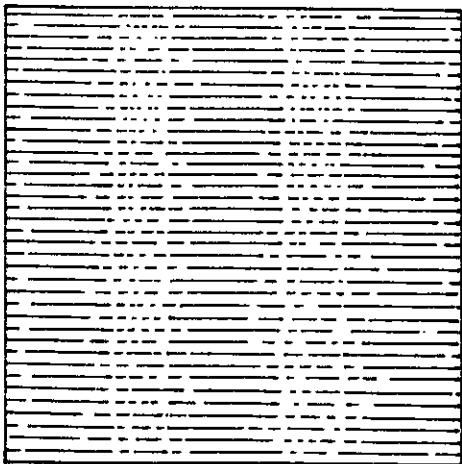
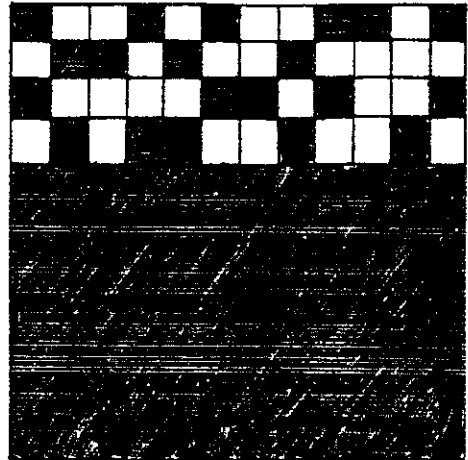


-3-

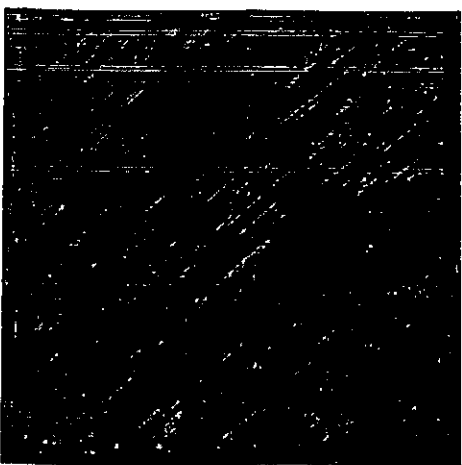
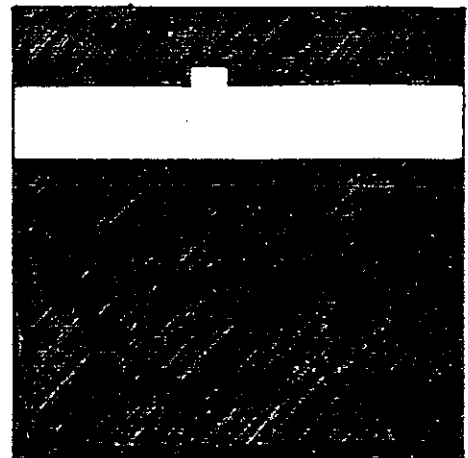




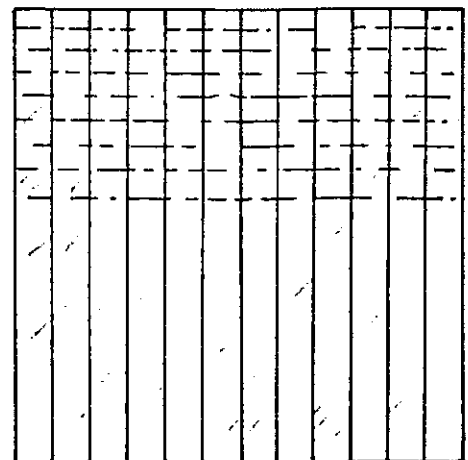
WR

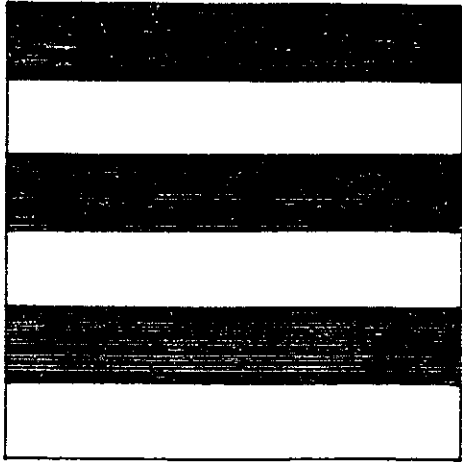


RAS

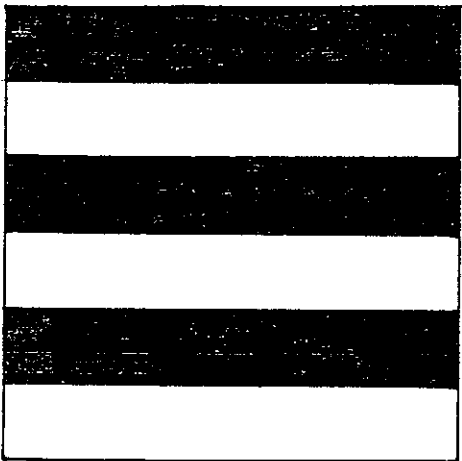
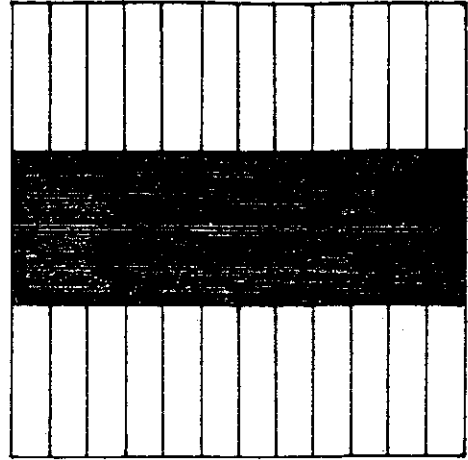


— MA7 —

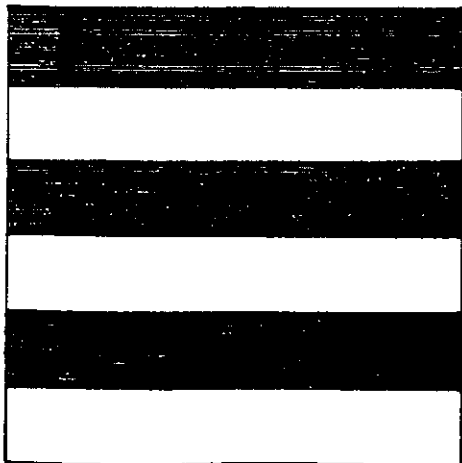
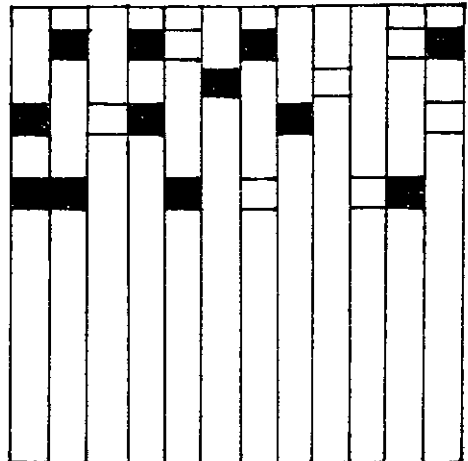




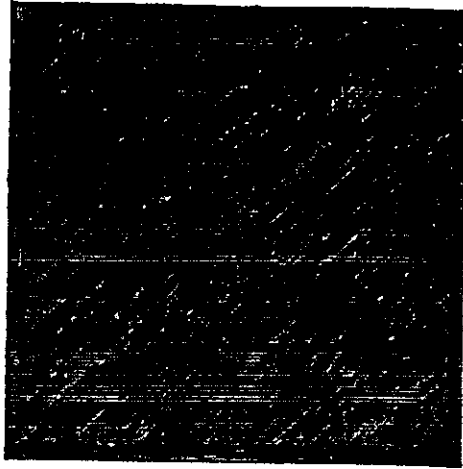
-MA 3-



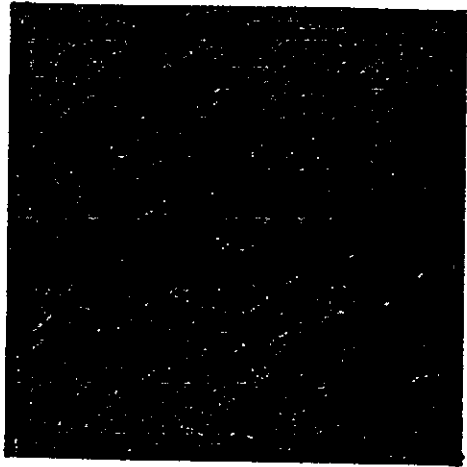
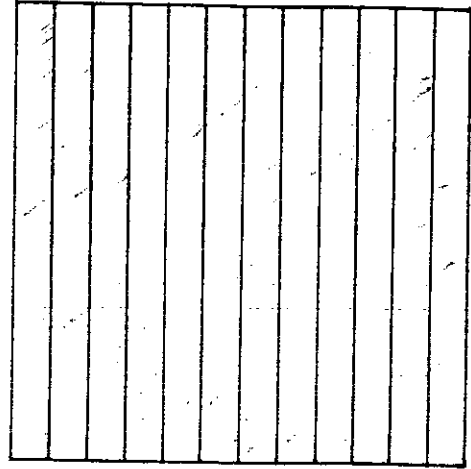
-MA 5-



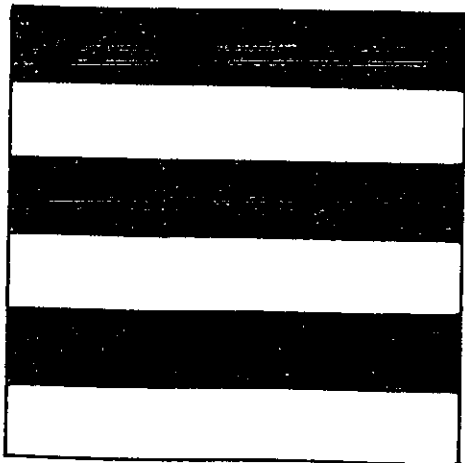
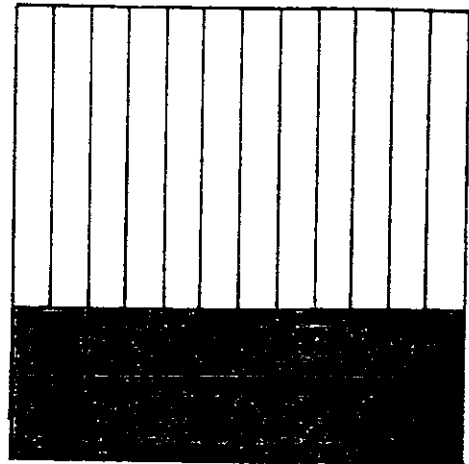
-MA 4, MA 6, CAS 1 , CAS 2



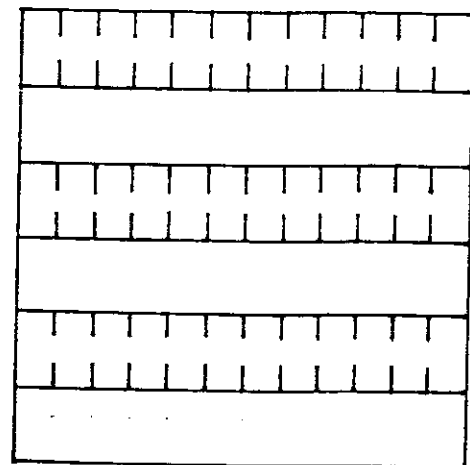
-MA 0-



-MA 1-

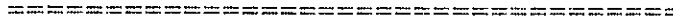


-MA 2-

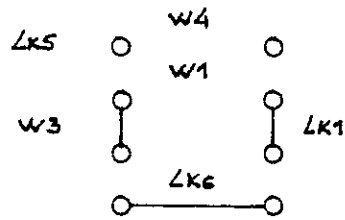


As figuras descritas determinam o modo de posicionamento dos Jumper's para os diversos tipos ( Fabricantes ) de Rom a serem utilizados no TC 2048.

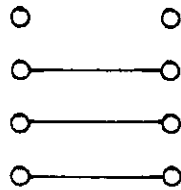
JUMPER TC 2048 (Issue 4)



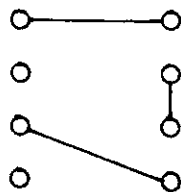
ROM HITACHI -GI- -AMI-



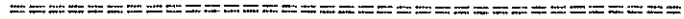
ROM NEC



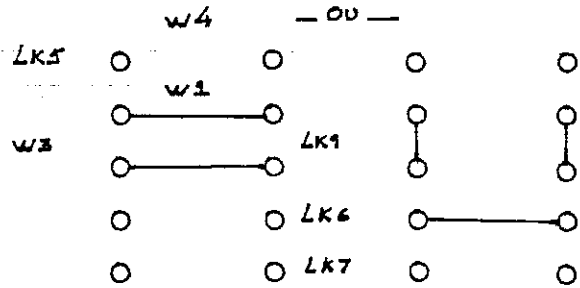
ROM - EPROM-



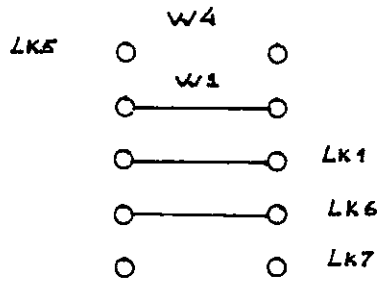
JUMPER TO 2048 (Issue 5)



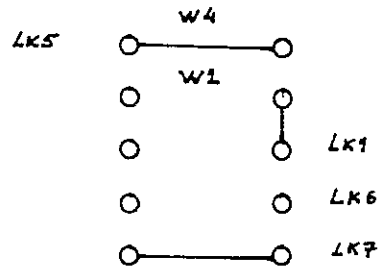
ROM HITACHI -GI- -AMI-



ROM NEC



ROM - EPROM-



## TESTE FINAL COM " EPROM DE TESTE "

=====

### 1 - OBJECTIVO:

Testar a Funcionalidade do Computador TC 2048

### 2 - EQUIPAMENTO NECESSARIO:

- Interface com EPROM de Teste ( TE 9410/03 )
- Televisor a Cores ( Deve estar de acordo com o tipo de codificação de cor e frequência da portadora utilizada no computador )
- Monitor monocromático
- Fonte de Alimentação TC2048
- Joystick
- Cassette do programa " Load OK " (TE-9300/01/xx)
- Gravador
- Vuímetro (Fig.1) ou Circuito Detector (Fig.2)

### 3 - METODO DE TESTE:

- Introduzir o Interface no EDGE CONNECTOR do computador
- Ligar o cabo de "TV" e "Monitor" aos respectivos aparelhos
- Ligar a Fonte de Alimentação

### 4 - SINAIS DE CONTROLE E ESCRITA NO Edge Connector:

- Após ter-se ligado o computador (Power ON), e caso não existirem sinais de escrita, aparece no ecran a seguinte mensagem : " Verifique os sinais de control de escrita no EDGE CONNECTOR ".  
Caso contrário, não aparece nenhuma mensagem no ecran e passa ao teste seguinte.

### 5 - TESTE DE COR:

Aparece no ecran um conjunto de riscas coloridas em duas tonalidades de brilho.

Deve responder à questão posta pressionando na tecla " S " para continuar.

### 6 - TESTE DE SAVE:

Observe um conjunto de riscas de cor "Azul" e "Vermelha" deslizando no sentido horizontal de baixo para cima do ecran. Verifique se o indicador de nível atinge o valor correcto ou o led do circuito detector permanece aceso durante o



#### 7 - TESTE DE SOM:

São gerados um conjunto de notas musicais distintas umas das outras.

Não deve existir distorção no som.

Para repetir o teste, pressione a tecla "R".

Para prosseguir o teste, pressione a tecla "S".

#### 8 - TESTE DO TECLADO:

Surgirá no ecran, um conjunto de caracteres representando o código de cada tecla, pertencente ao teclado. Deverá apagá-los tendo para isso de pressionar a tecla correspondente, começando pela tecla "1" e depois sequencialmente.

#### 9 - TESTE DE RAM E ROM:

Aparece no televisor uma sucessão de ecrans com cores aleatórias, num determinado espaço de tempo, aparecendo no fim a mensagem: " Este TC2048 tem 48K de memória "

" Rom OK "

Caso o computador tenha anomalias no banco de memória ou na Rom, aparece a seguinte mensagem: " Falha na Ram "; "Rom falhou".

#### 10- TESTE DO SCLD:

Aparece durante alguns segundos na zona do border, uma sequência de pequenas riscas pretas acompanhadas de som. Após este período de tempo, a mensagem indicativa de "teste do SCLD" toma diversos formatos.

A mensagem que deve aparecer no ecran no fim do teste é: " SCLD OK ".

#### 11- TESTE DO JOYSTICK:

Deve surgir no ecran a seguinte mensagem:

CIMA  
ESQUERDA DIREITA  
BAIXO

Com o Joystick inserido na respectiva ficha, deve aceder a cada uma das instruções.

#### 12- TESTE DO LOAD:

Ligue o cabo do gravador ao Jack EAR do computador, e pressione a tecla PLAY do gravador.

Após o programa estar carregado, surge no ecran a mensagem "LOAD OK".

Se o computador passar a todos testes atrás descritos, então encontra-se " APROVADO ".

Deve desligar primeiro a alimentação, e depois todos outros periféricos.

Fig. 1

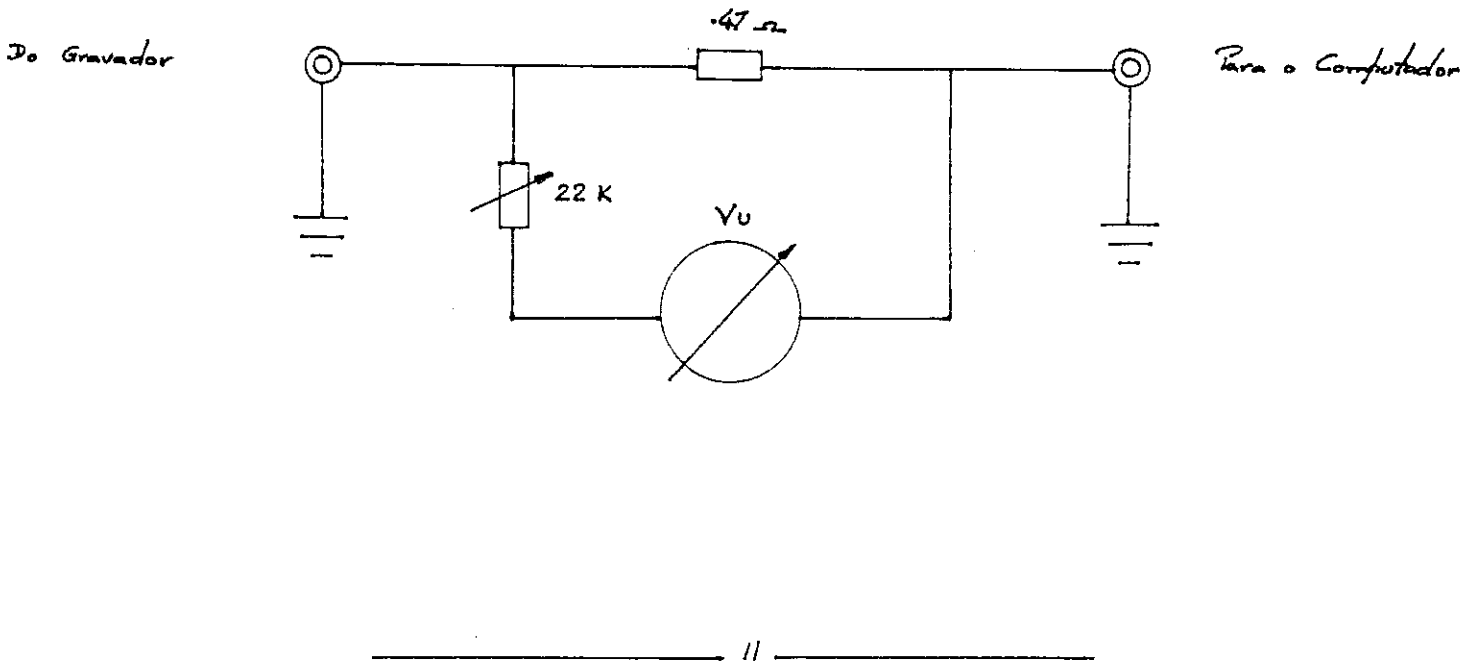
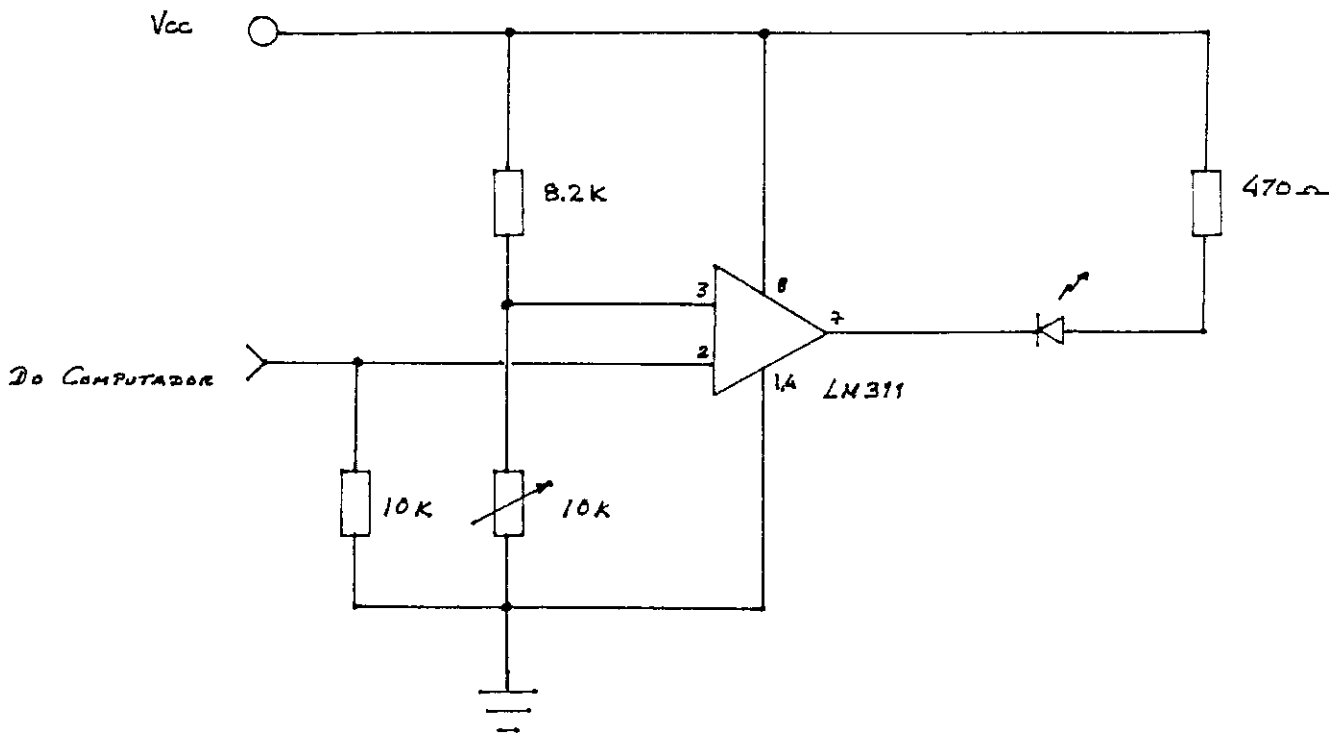
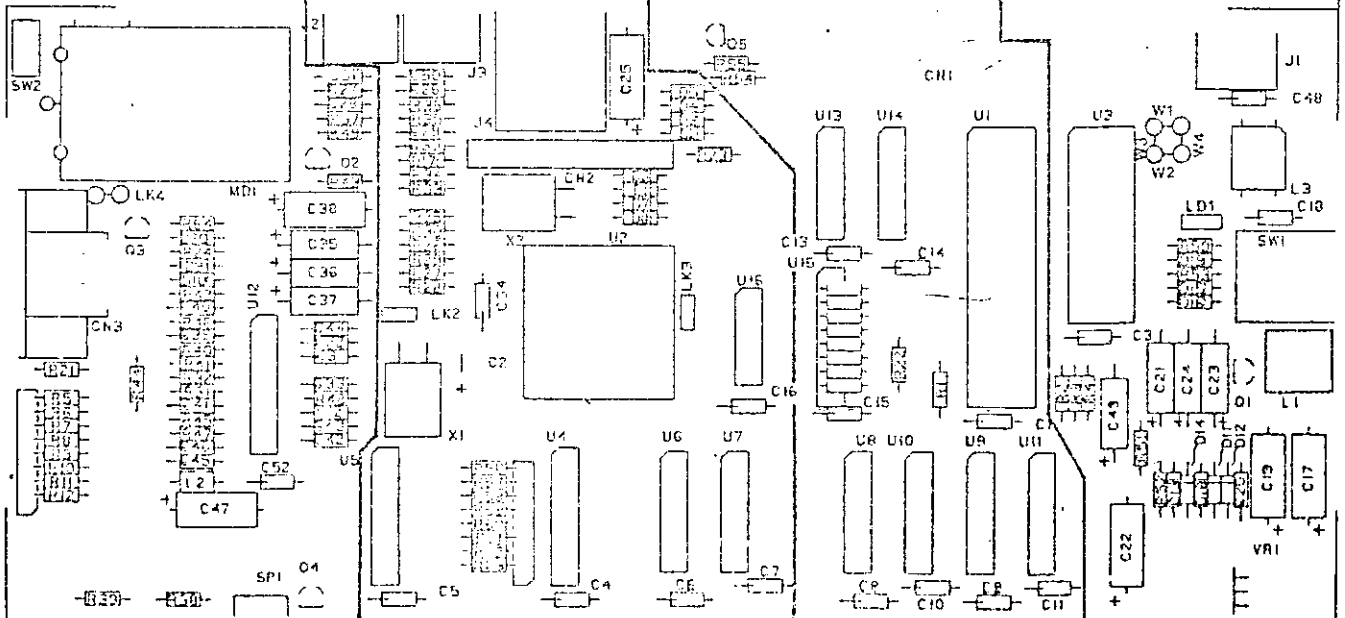


Fig. 2



IC	U12	U2. U4. U5. U6. U7. U16.	U1. U14. U8. U15. U9. U10. U11. U13.	U3. VR1.
R	5. 12. 39. 47. 6. 21. 40. 48. 7. 24. 41. 49. 8. 31. 43. 9. 32. 44. 10. 37. 45. 11. 38. 46.	23. 33. 59. 25. 34. 60. 26. 35. 61. 27. 36. 62. 28. 56. 63. 29. 57. 30. 58.	1. 22. 53. 55.	2. 3. 4. 50. 51. 52. 53.
C	12. 36. 43. 27. 37. 44. 28. 38. 45. 31. 39. 46. 32. 40. 47. 33. 41. 51. 35. 42. 52.	2. 26. 4. 29. 5. 30. 6. 34. 7. 50. 10. 25.	1. 8. 9. 10. 11. 13. 14.	3. 23. 17. 24. 18. 48. 19. 49. 20. 21. 22.
D	D9. D10. D20.	1. 8. 2. 17. 3. 4. 5. 6. 7.		11. 15. 12. 16. 13. 14. 18. 19.
TR	Q2. Q3. Q4		Q5.	Q1.
MISC.	Modulador (MD1) Ficha 9 pin Joyst. (CN3) Check (L2) Loadspeaker	J2 (MIC) X1 (4.433619) J3 (EAR) X2 (14.000) J4 (Video) CN2 (teclado)	CN1 (Edge Connector)	J1 (Alimentação) L3 (Check) L1 (transformador DC/DC) SW1 (Interruptor ON/OFF) LD1 (LED)



Parts List TC2048 Issue 02

Resistências						
Res.	100R	:	1/4W	:	+/-5%	CF * R45, 51
Res.	220R	:	1/4W	:	+/-5%	CF * R54
Res.	270R	:	1/4W	:	+/-5%	CF * R36, 44
Res.	470R	:	1/4W	:	+/-5%	CF * R13-20, R28-30
Res.	680R	:	1/4W	:	+/-5%	CF * R23, 35, 37, 50
Res.	1K	:	1/4W	:	+/-5%	CF * R3, 31, 32, 65
Res.	1K5	:	1/4W	:	+/-5%	CF * R2
Res.	2K2	:	1/4W	:	+/-5%	CF * R22, 47, 52, 53
Res.	4K7	:	1/4W	:	+/-5%	CF * R25, 27, 55
Res.	5K1	:	1/4W	:	+/-5%	CF * R26
Res.	6K8	:	1/4W	:	+/-5%	CF * R33
Res.	10K	:	1/4W	:	+/-5%	CF * R1, R5-12, 21, 38, 40, R56-63
Res.	33K	:	1/4W	:	+/-5%	CF * R24, 42
Res.	47K	:	1/4W	:	+/-5%	CF * R46
Res.	62K	:	1/4W	:	+/-5%	CF * R41
Res.	100K	:	1/4W	:	+/-5%	CF * R39
Res.	220K	:	1/4W	:	+/-5%	CF * R4

Parts List TC2048 Issue 02

===== Condensadores =====			
Cap.	16Pf:50V:+/-5%:Cer. Ax.	*	C33
Cap.	47Pf:50V:+/-5%:Cer. Ax.	*	C34,45
Cap.	220Pf:50V:+80%-20%:Cer. Ax.	*	C31,32
Cap.	1Nf:50V:+80%-20%:Cer. Ax.	*	C26
Cap.	10Nf:50V:+80%-20%:Cer. Ax.	*	C29,41,44,46
Cap.	47Nf:50V:+80%-20%:Cer. Ax.	*	C18,27,48
Cap.	100Nf:50V:+80%-20%:Cer. Ax.	*	C1,3-14,16,20,28,30,39,42 C42,52 C22,47,52,53
Cap.	1Uf:16V:+50%-10%:El. Ax.	*	C23,24,49
Cap.	4.7Uf:25V:+50%-10%:El. Ax.	*	C53
Cap.	22Uf:16V:+50%-10%:El. Ax.	*	C19,21,35,37
Cap.	100Uf:16V:+75%-10%:El. Ax.	*	C17,22,38,47
Cap.	100Uf:10V:+75%-10%:El. Ax.	*	C25

Parts List TC204B Issue 02

=====  
Diodos  
=====

Diodo: 1N4001 (1.0A)	*	D11,12,14
Diodo: 1N4148	*	D1-10,13,15,16,17,20,21
Diodo Zenner: 12V	*	D18
Diodo Zenner: 5V1	*	D19

=====  
Transistores  
=====

Transistor, 2N 2222	*	Q2,6
Transistor, ZTX 750	*	Q1
Transistor, ZTX 313	*	Q3,5
Transistor, ZTX 450	*	Q4

Parts List TC2048 Issue 02

=====  
Circuitos Integrados  
=====

IC, Z80A (CPU)	*	U1
IC, MC1377N	*	U12
IC, 74LS157	*	U13,14
IC, D23128C (ROM)	*	U3
IC, 7805 Volt. Reg. (+5V)	*	VR1
IC, 4416-15NL Mos Dynamic Ram	*	U6-11
IC, 74LS245	*	U4
IC, 74LS244	*	U5
IC, 74LS92	*	U16

=====  
Cristais  
=====

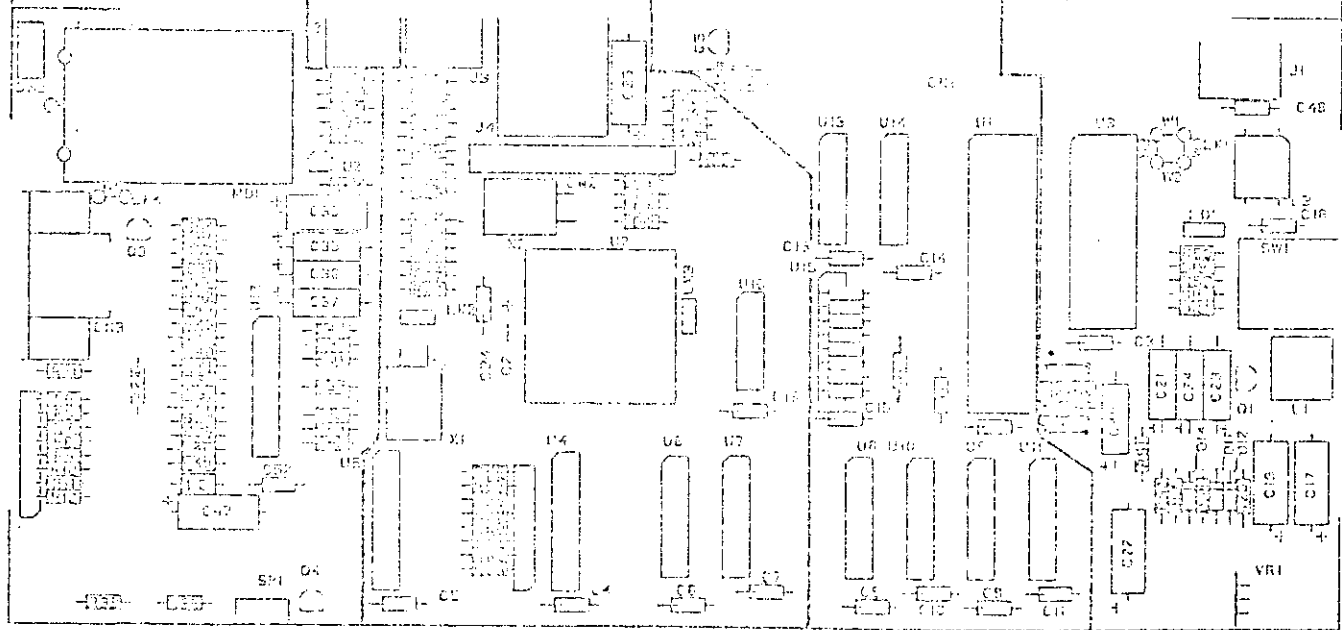
Cristal, 14MHZ Metal Type	*	X2
Cristal, 4.43519 MHZ Metal Type*		X1

=====  
Miscellaneous  
=====

Jack, Right Angle RCA VIDEO	*	J4
LED, Red P40 (Sanyo)	*	LD1
Modulador, UHF Tayud/EU 36 UHF Astec/UM 1233F36	*	MD1
Socket, Dll 40 ways (Single Contact	*	U1
Socket, Dll 28 ways (Single Contact	*	U3
Conn, Flex Cable 14 ways (Female)	*	CN2
Conn, Joystick 9 Pin (Male)	*	CN3
Socket Power, +9V	*	J1
Jack, Mini Phone (MIC/EAR)	*	J2,3
Transformador DC/DC	*	L1
Coil: 22UH : +/-5% : Ax.	*	L2

IC	U12.	U2. U4. U6. U7. U16. U5.	U1. U3. U8. U9. U10. U11. U13. U14.	U3 VR1.
R	5. 17. 39. 47. 6. 21. 40. 48. 7. 24. 42. 49. 8. 31. 45. 42. 9. 37. 44. 10. 37. 45. 11. 30. 45.	23. 34. 59. 25. 30. 60. 26. 35. 61. 27. 36. 62. 28. 38. 63. 29. 57. 30. 58.	1. 54. 55.	2. 3. 4. 50. 51. 52. 53.
C	12. 36. 43. 27. 37. 46. 28. 36. 45. 31. 39. 46. 32. 40. 47. 33. 41. 51. 35. 42. 52.	2. 26. 4. 29. 5. 38. 6. 34. 7. 50. 16. 25.	14. 15. 8. 9. 10. 11. 13. 17.	37. 38. 17. 24. 18. 48. 19. 49. 20. 21. 22.
D	U9. U18. U20.	1. 7. 2. 8. 3. 17. 4. 5. 6.		11. 16. 12. 17. 13. 20. 2 14. 15. 16.
TR	Q2. Q3. Q4.		Q5	Q1

Misc. Modulador (MB1)  
 Ficha 9 pines Javat. (CP2)  
 Clock (L2)  
 Loadmaster  
 J2 (TTL) X1 (4.403619)  
 J3 (TTL)  
 J4 (Video) X2 (14 000)  
 CR1 (rel. 100)  
 CR1 (Edge Converter)  
 J1 (Alimentação)  
 V3 (Clock)  
 L1 (Super Forwarder DC/DC)  
 SW1 (Interruptor ON/OFF)  
 D01 (LTP)



FACE COMPONENTES 206-950100-03-04



Parts List TC2048 Issue 03/04

Resistências

Res,	15R:	1/4W: +/-5%:	CF	*	R43,48
Res,	75R:	1/4W: +/-5%:	CF	*	R49
Res,	100R:	1/4W: +/-5%:	CF	*	R45,51
Res,	220R:	1/4W: +/-5%:	CF	*	R54
Res,	270R:	1/4W: +/-5%:	CF	*	R44
Res,	470R:	1/4W: +/-5%:	CF	*	R13-20, R28-30
Res,	680R:	1/4W: +/-5%:	CF	*	R20, 37, 50
Res,	1K:	1/4W: +/-5%:	CF	*	R3, 31, 32, 36
Res,	1K5:	1/4W: +/-5%:	CF	*	R2
Res,	2K2:	1/4W: +/-5%:	CF	*	R47, 53
Res,	4K7:	1/4W: +/-5%:	CF	*	R25, 27, 52, 55
Res,	5K1:	1/4W: +/-5%:	CF	*	R26
Res,	6KB:	1/4W: +/-5%:	CF	*	R35
Res,	10K:	1/4W: +/-5%:	CF	*	R1, R5-12, 21, 38, 40, 56, 63
Res,	33K:	1/4W: +/-5%:	CF	*	R24, 42
Res,	47K:	1/4W: +/-5%:	CF	*	R46
Res,	62K:	1/4W: +/-5%:	CF	*	R34, 41
Res,	100K:	1/4W: +/-5%:	CF	*	R39
Res,	220K:	1/4W: +/-5%:	CF	*	R4
Res,	390K:	1/4W: +/-5%:	CF	*	R33

Parts List TD204B Issue 03/04

=====  
 Condensadores  
 =====

Cap,	16Pf:50V:+/-5%:	Der.Ax	*	C33
Cap,	47Pf:50V:+/-5%:	Der.Ax	*	C34
Cap,	220Pf:50V:+80-20%:	Der.Ax	*	C31,32
Cap,	1Nf:50V:+80-20%:	Der.Ax	*	C26,29
Cap,	10Nf:50V:+80-20%:	Der.Ax	*	C41,44,46
Cap,	47Nf:50V:+80-20%:	Der.Ax	*	C18,27,48
Cap,	100Nf:50V:+80-20%:	Der.Ax	*	C1, C3-14, 16, 20, 28, 30, 38, 42,
			*	C43,52
Cap,	10uf:50V:+75-10%:	El.Ax	*	C23,24,49
Cap,	22Uf:16V:+50-10%:	El.Ax	*	C19,21,35-37
Cap,	100Uf:16V:+75-10%:	El.Ax	*	C17,22,25,38,47

=====  
 Diodos  
 =====

Diodo,	1N 4148	*	D1-10,13,15,16
Diodo,	1N 4148	*	R4-Assemblado em Paralelo-
Diodo,	1N 4001 ( 1.A )	*	D11,12,14
Diodo Zener,	12V	*	D16
Diodo Zener,	5.1V	*	D17,19

Parts List TC204B Issue 03/04

Transistores

Transistor, 2N 2222	*	Q2,6
Transistor, ZTX 750	*	Q1
Transistor, ZTX 313	*	Q3,5
Transistor, ZTX 450	*	Q4

Circuitos Integrados

IC, Z80A (CPU)	*	U1
IC, MC 1377N	*	U12
IC, 74LS157	*	U13,14
IC, D23128C (ROM)	*	U3
IC, 7805 Volt.Reg. (+5V)	*	VR1
IC, 4416-15NL MOS Dynamic Ram	*	U6,7
IC, 4416-20NL MOS Dynamic Ram	*	U8-11
IC, 74LS245	*	U4
IC, 74LS244	*	U5
IC, 74LS32	*	U16

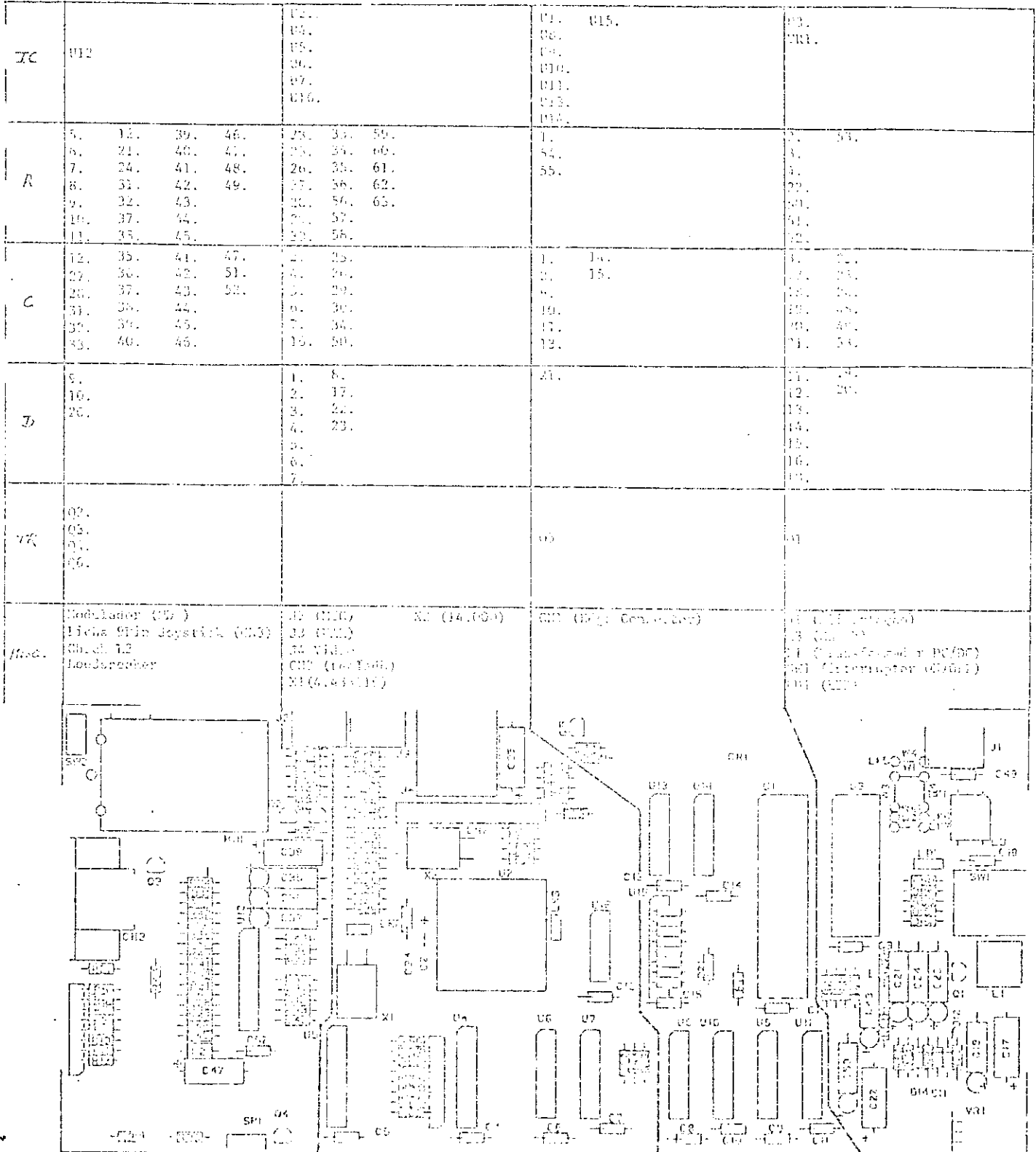
Cristais

Cristal, 14 MHZ Metal Type	*	X2
Cristal, 4.43619 MHZ Metal Type	*	X1

Parts List TC2048 Issue 03/04

Miscellaneous

Jack, Right Angle RCA Video	*	J4
Jack, Mini Phone ( EAR,MIC )	*	J2,3
Socket, Dll 40 Ways ( Single Contact )	*	U1
Socket, Dll 28 Ways ( Single Contact )	*	U3
Conn, Joystick 9 Pin ( Male )	*	CN3
Conn, Flex Cable 14 Ways ( Female )	*	CN2
Socket, Power 9 Volts	*	J1
Transformador, DC/DC	*	L1
Coil, 22UH : +/-5% : Ax	*	L2



Parts List TC2048 Issue 05

Resistências		
Res, 15R: 1/4W: +/-5%: CF	*	R43, 48
Res, 75R: 1/4W: +/-5%: CF	*	R49
Res, 100R: 1/4W: +/-5%: CF	*	R45, 51
Res, 220R: 1/4W: +/-5%: CF	*	R54
Res, 270R: 1/4W: +/-5%: CF	*	R44
Res, 470R: 1/4W: +/-5%: CF	*	R13-20, R28-30
Res, 680R: 1/4W: +/-5%: CF	*	R23, 37, 50
Res, 1K: 1/4W: +/-5%: CF	*	R3, 31, 32, 36
Res, 1k5: 1/4W: +/-5%: CF	*	R2
Res, 2k2: 1/4W: +/-5%: CF	*	R47, 53
Res, 4k7: 1/4W: +/-5%: CF	*	R25, 27, 52, 55
Res, 5k1: 1/4W: +/-5%: CF	*	R26
Res, 6k8: 1/4W: +/-5%: CF	*	R35
Res, 10K: 1/4W: +/-5%: CF	*	R1, 5-12, 21, 38, 40, 56-63
Res, 33K: 1/4W: +/-5%: CF	*	R24, 42
Res, 47K: 1/4W: +/-5%: CF	*	R46
Res, 62K: 1/4W: +/-5%: CF	*	R34, 41
Res, 100K: 1/4W: +/-5%: CF	*	R39
Res, 220K: 1/4W: +/-5%: CF	*	R4
Res, 390K: 1/4W: +/-5%: CF	*	R33