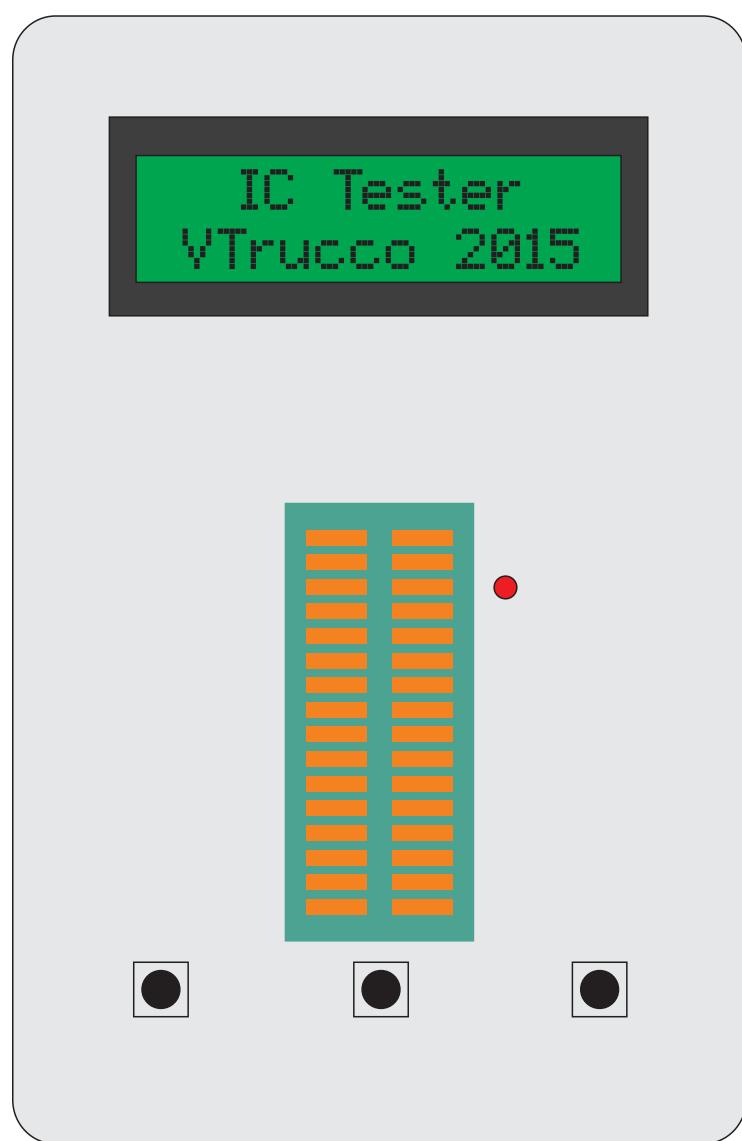
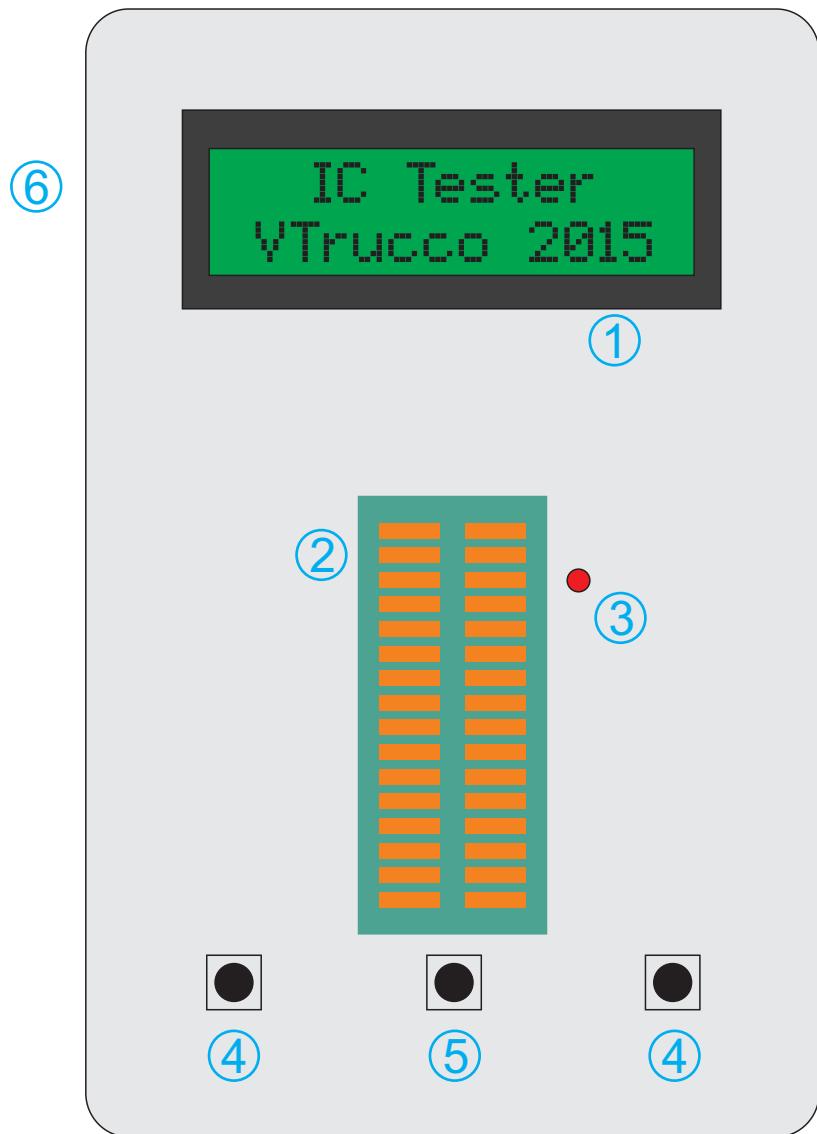


Testador de Circuitos Integrados



Victor Trucco 2015
<http://www.victortrucco.com>

CARACTERÍSTICAS



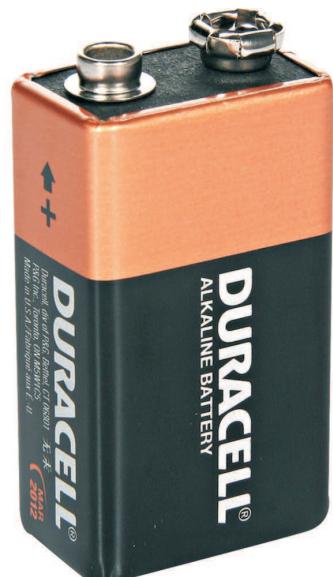
- 1 - Display de LCD
- 2 - Soquete Z.I.F.
- 3 - LED
- 4 - Botões de navegação
- 5 - Botão de seleção
- 6 - Chave liga-desliga
- 7 - Entrada de fonte de alimentação

FONTE DE ALIMENTAÇÃO



A fonte a ser utilizada deve ser regulada de 12 Volts com pelo menos 1 Ampere de corrente. O encaixe deve ser padrão "P4" tendo o positivo no pino central.

Para manter a portabilidade o equipamento pode ser operado com uma bateria interna de 9V, a "quadrinha" como alguns chamam.



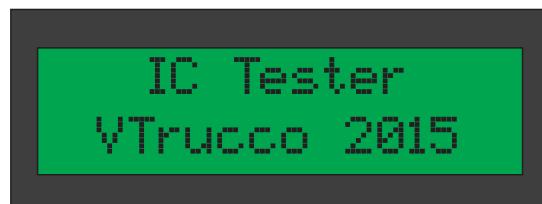
Plug P4



Positivo no
pino central

USO

Se você está utilizando sem uma fonte de alimentação, use a chave liga-desliga (6) para utilizar o equipamento. Com uma fonte, basta encaixar no conector (7), não sendo necessário ligar a chave.



Após 2 segundos de auto-teste, o equipamento está pronto para uso.

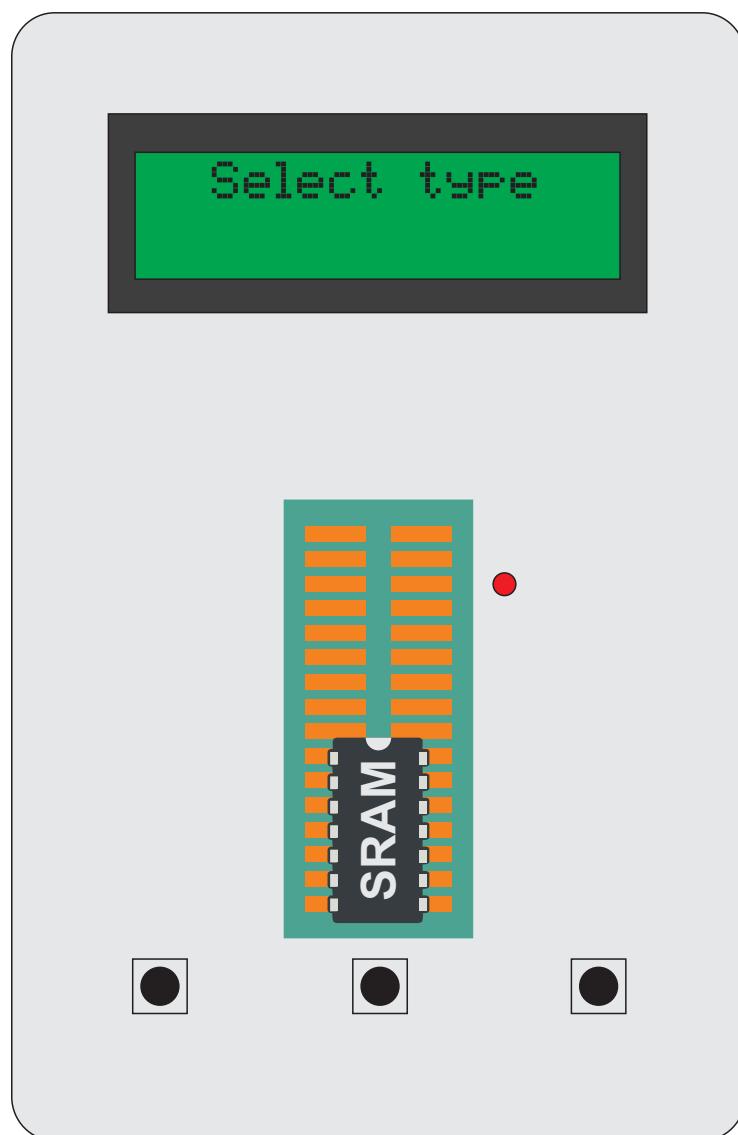
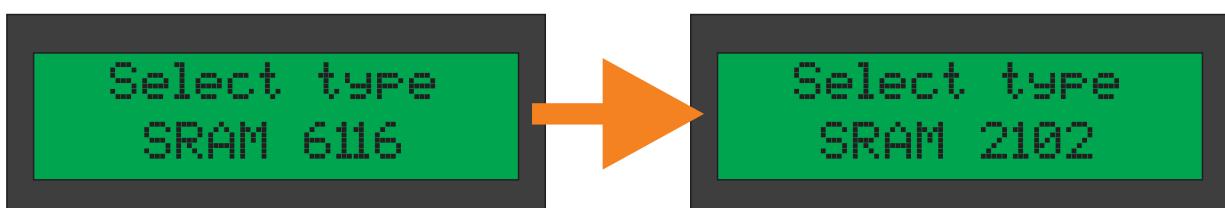


Não coloque qualquer componente no soquete z.i.f. antes de ligar o equipamento!

O LED (3) indica quando um CI pode ser inserido. Somente coloque um componente para teste quando o LED estiver **apagado**. O mesmo é válido para testes de vários CIs em sequencia, troque o componente por outro apenas com o LED apagado.

Testando memórias estáticas - SRAM

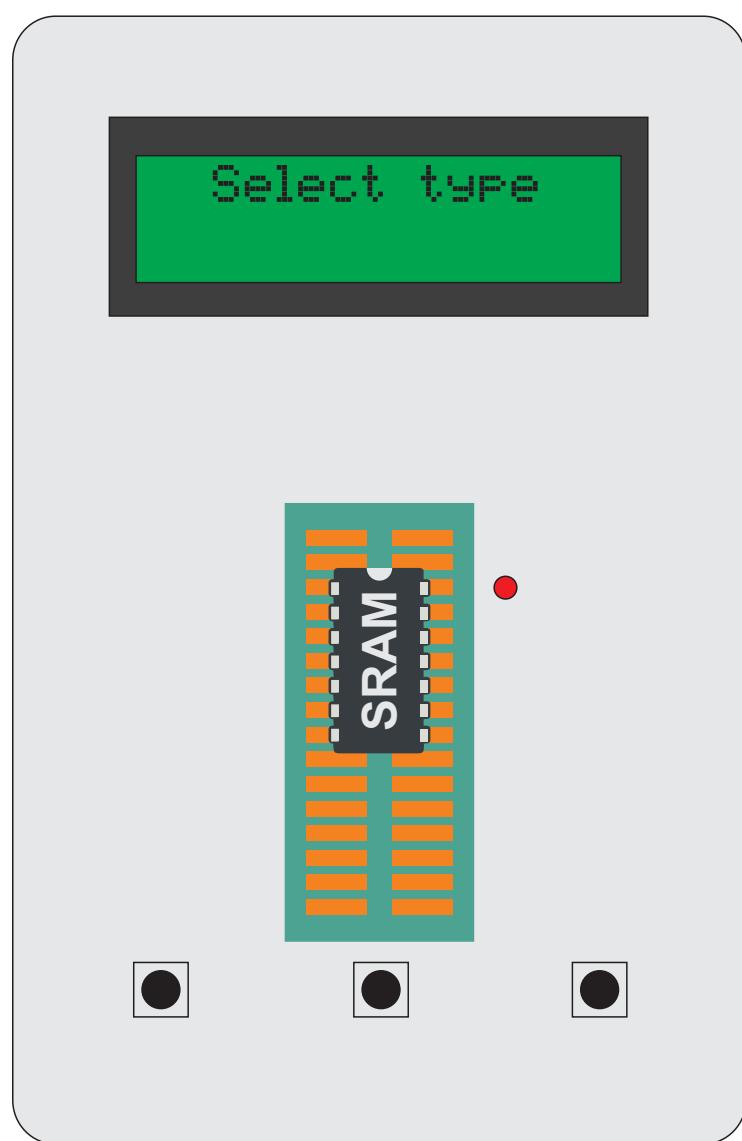
Com os botões de navegação (4) escolha o tipo de memória a ser testado. Consulte a tabela no fim do manual para saber os modelos suportados.



Salvo indicação contrária, coloque a memória estática em teste com o semi-círculo para cima, alinhando a base da memoria, na base do soquete z.i.f., conforme indicado na ilustração acima.

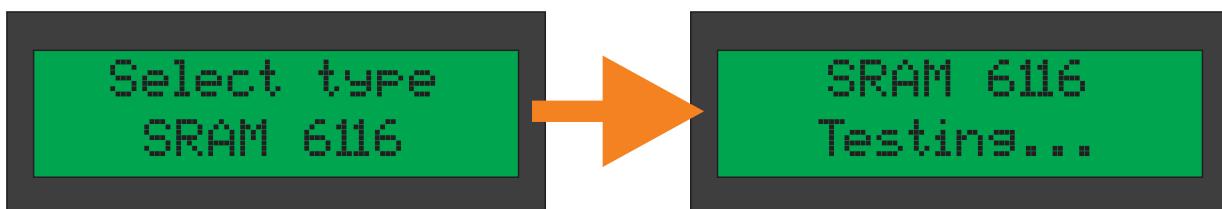
(Imagen do CI apenas ilustrativa. Ele vai variar em tamanho e número de pinos, de acordo com o componente sendo testado)

ATENÇÃO: as memórias SRAM 2114 e 5101 requerem um alinhamento diferente. Repare que ambas tem a indicação do número "3" no display ao lado do seu nome.



Nestes dois casos a memória precisa ser alinhada pelo terceiro pino do soquete z.i.f., conforme a ilustração acima.

Com a memória corretamente posicionada, pressione uma vez o botão de seleção (5) para iniciar os testes.

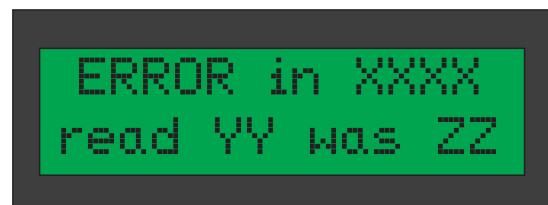
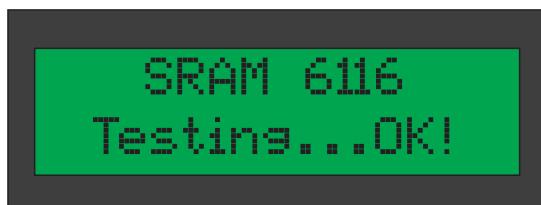


As memórias estáticas são testadas rapidamente em 4 padrões de teste distintos.

1. teste (preenchimento) - Todas as posições de memória são preenchidas com FFh
2. teste (limpeza) - Todas as posições são preenchidas com 00H
3. teste (1. inversão) - Todas as posições com 55h
4. teste (2. inversão) - Todas as posições com AAh
5. teste (repetição) - Todos os quatro testes anteriores são repetidos uma segunda vez)

Cada passo do teste compreende em um ciclo de escrita e um ciclo de leitura, para conferência dos valores escritos em cada posição de memória e logicamente os componentes que tem apenas 1 ou 4 bits tem seus valores de teste ajustados de acordo. No exemplo acima foi levado em conta uma memoria de 8 bits.

Após 1 ou 2 segundos temos o resultado no display:



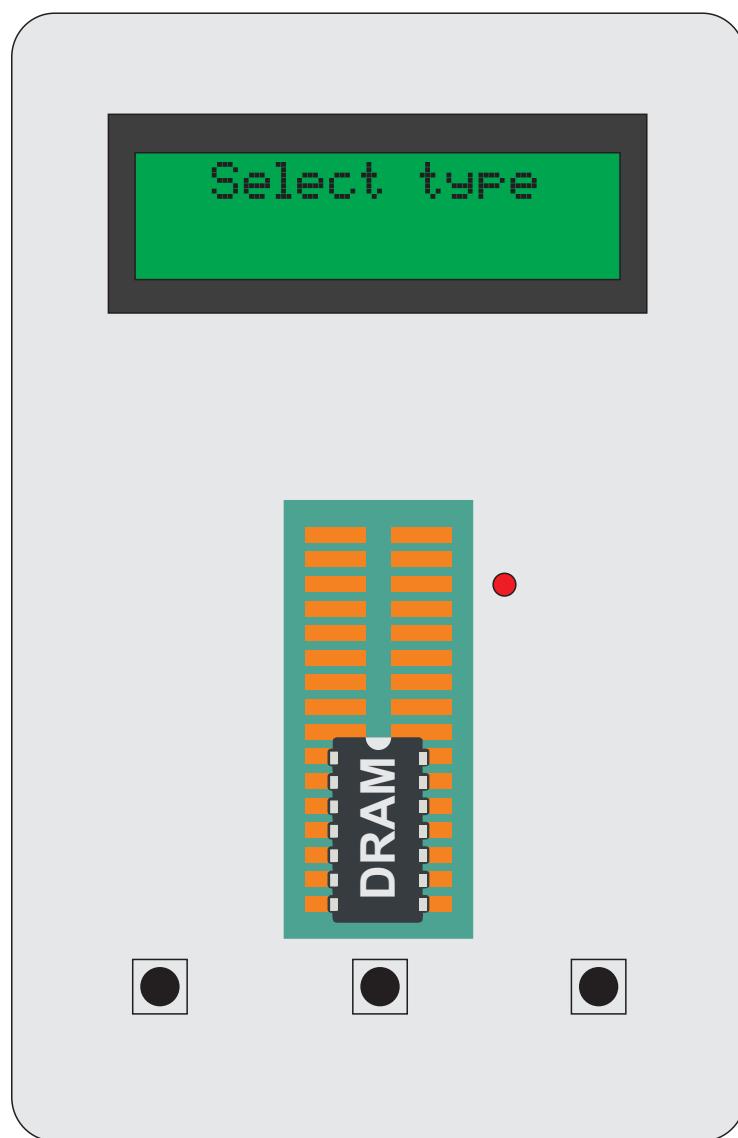
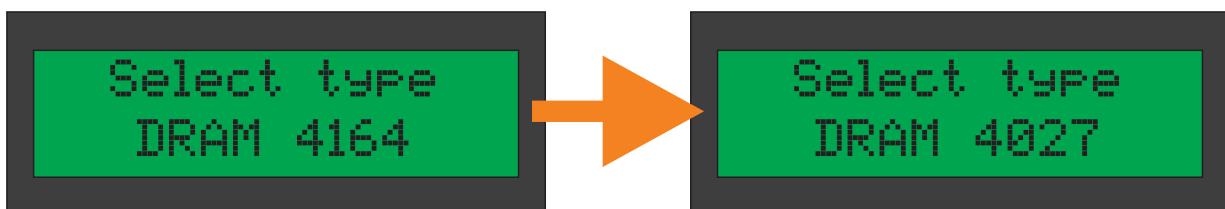
Estando o componente em perfeito estado, temos algo similar ao mostrada na ilustração da esquerda, um "OK".

Em caso de falha, poderemos observar a informação do endereço que falhou (XXXX) o que foi escrito (ZZ) e o que foi lido (YY). Desse jeito podemos identificar exatamente onde ocorreu o erro. Se o defeito for por exemplo numa das linhas de dados, já irá falhar em 0000, mas se for numa linha de endereço pode falhar bem à frente, ou até mesmo somente a partir do meio da memória.

Durante todo o teste o LED permanece aceso, com exceção do da SRAM 61512 que tem uma de suas linhas de endereço compartilhada com o LED. Neste caso específico o LED terá um comportamento errático, piscando em alguns momentos, porém sempre apagando ao final.

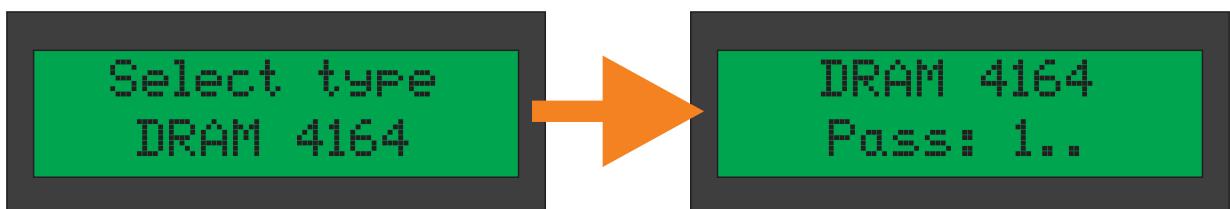
Testando memórias dinâmicas- DRAM

Com os botões de navegação (4) escolha o tipo de memória a ser testado. Consulte a tabela no fim do manual para saber os modelos suportados.



Posicione a memória com o semi-círculo para cima, alinhando a base com a base do soquete z.i.f., conforme indicado na ilustração acima. No caso das memórias dinâmicas, todas são alinhadas sempre pela base.

Com a memória corretamente posicionada, pressione uma vez o botão de seleção (5) para iniciar os testes.



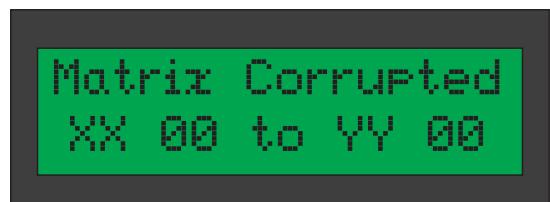
As memórias dinâmicas são um pouco mais complexas de serem testadas que as estáticas e o teste é substancialmente mais demorado. Será de cerca de 10 segundos para as menores, até alguns minutos para as de grande capacidade.

Aqui, temos os seguintes testes:

1. teste (matriz) - Todas os pinos são checados para conferir se todas as linhas e colunas estão respondendo.
2. teste (preenchimento) - Todas as posições de memória são preenchidas com FFh
3. teste (limpeza) - Todas as posições são preenchidas com 00H
4. teste (1. inversão) - Todas as posições com 55h
5. teste (2. inversão) - Todas as posições com AAh
6. teste (repetição) - Todos os quatro testes anteriores são repetidos uma segunda vez)

Novamente, cada passo do teste comprehende em um ciclo de escrita e um ciclo de leitura, e os valores são ajustados de acordo com a quantidade de bits do componente.

Após o término do teste, temos as seguintes possibilidades de resultado:



Na nossa primeira análise de resultado, no quadro superior à esquerda, temos um "OK", indicando que o componente está em perfeito estado.

Na segunda ilustração, no alto à direita, temos a informação que escrevemos o valor VV e foi lido ZZ na posição de memória indicado pela matriz em linha XX, coluna YY, o que significa que a memória está defeituosa.

Nos dois resultados de baixo, temos uma falha da matriz, antes mesmo de começarmos os testes de escrita. Na esquerda, temos a informação que a matriz falhou em XX, indicando falta de comunicação entre o pino e a matriz, enquanto que na ilustração da direita temos a informação de um curto em duas linhas da matriz. Ambos os casos desqualificam a memória, indicando defeito no componente.

Memórias Dinâmicas com três voltagens

Algumas memórias dinâmicas constam na tabela de componentes suportados como "três voltagens". Isso quer dizer que elas trabalham com +12V e -5V, além do tradicional +5V dos outros componentes.

Um desses testes ao ser selecionado, pede uma confirmação.



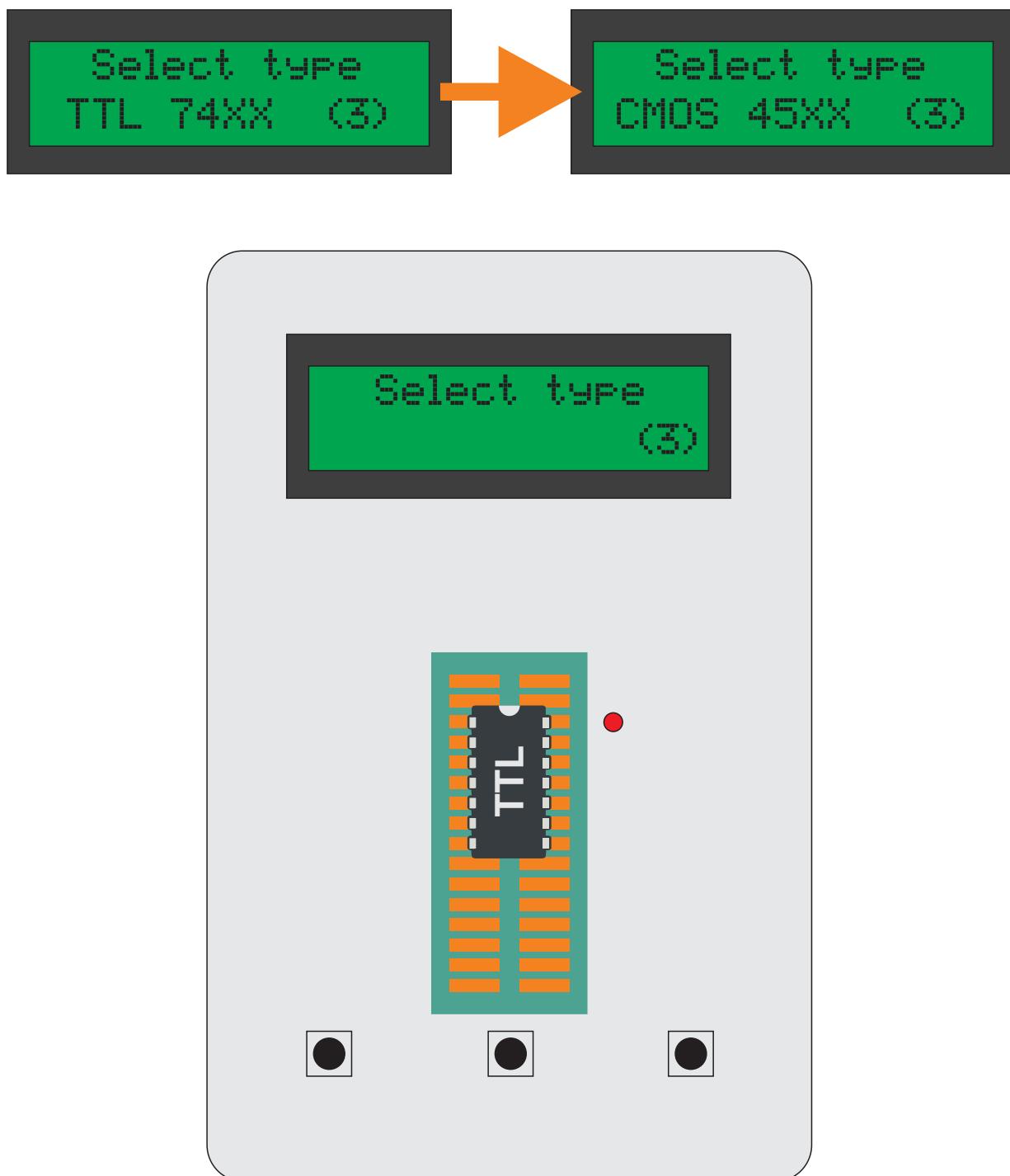
Isso é necessário porque uma seleção equivocada desses testes pode danificar o componente no soquete. Um segundo toque no botão de seleção (5) executa o teste.

ATENÇÃO: tenha certeza que o componente no soquete realmente suporta as três voltagens antes de confirmar o teste!

Uma segunda observação quanto à este teste: esse tipo de memória tem um grande consumo de corrente e a bateria interna, mesmo testando outros componentes normalmente, pode não fornecer a corrente necessária após algum tempo de uso (bateria à meia-vida). Na dúvida, prefira sempre testar essas memórias usando uma fonte de alimentação conectada no Testador de Circuito Integrados no conector apropriado (7).

Testando CIs de lógica - TTL e CMOS

Com os botões de navegação (4) escolha o tipo de circuito integrado de lógica a ser testado. Consulte a tabela no fim do manual para saber quais são suportados.



Todos os circuitos integrados de lógica TTL ou CMOS são posicionados a partir do pino 3 do soquete z.i.f, com o semi-círculo para cima. Observe a ilustração acima.

Após pressionar o botão de seleção (5), temos o resultado do teste:



No primeiro caso, o CI está defeituoso ou não consta na tabela de componentes suportados (verifique a lista nas últimas páginas deste manual).



Nesta ilustração, vemos que ele encontrou uma possibilidade para o CI no soquete. O teste é feito por "Tabelas Verdade", onde todas as entradas são alimentadas e verificamos os padrões da saída. Caso haja uma igualdade o nome do CI é informado.

Vários CIs de lógica geram um mesmo padrão de "Tabela Verdade" e não temos como distinguir um de outro, nesse caso. Por exemplo, o 7400 gera exatamente o mesmo que um 7403, então a cada toque do botão de seleção (5), um novo padrão é testado. Se temos um 7400 em bom estado no soquete, a primeira seleção irá mostrar 7400 - OK no display, um segundo toque irá para 7403 - OK e assim passando por todas as possibilidades, até mostrar novamente o 7400 - OK no display.

Isso não quer dizer que os CIs são compatíveis. Apesar das tabelas-verdade serem iguais em alguns casos, o funcionamento é diferente e dificilmente um componente poderá ser usado no lugar de outro num reparo.

LISTA - TTL 74

Os circuitos integrados da família 74 são amplamente utilizados até hoje em vários equipamentos. Além da série padrão, sem letras (exemplo 7400), muitas outras séries podem ser testadas. A lista abaixo, apesar de só indicar a série padrão, serve perfeitamente para qualquer outra série suportada.

Séries suportadas

74L	74FC
74S	74H
74LS	74HC
74AS	74HCT
74ALS	74AC
74F	74ACT
74C	74AHC

TTLs

7400	7433	74107	74158	74247	74365	74573
7401	7434	74109	74160	74248	74366	74574
7402	7435	74112	74161	74249	74367	74575
7403	7437	74113	74162	74251	74368	74576
7404	7438	74114	74163	74253	74373	74577
7405	7439	74116	74164	74257	74374	74580
7406	7440	74123	74165	74258	74375	74589
7407	7442	74125	74166	74259	74377	74595
7408	7443	74126	74168	74260	74378	74597
7409	7444	74128	74170	74265	74386	74620
7410	7445	74131	74173	74266	74390	74621
7411	7446	74132	74174	74273	74393	74622
7412	7447	74133	74175	74278	74399	74623
7413	7448	74134	74180	74279	74425	74638
7414	7449	74135	74181	74280	74426	74639
7415	7450	74136	74182	74283	74445	74640
7416	7451	74137	74183	74290	74465	74641
7417	7452	74138	74190	74292	74466	74642
7418	7453	74139	74191	74293	74467	74643
7419	7454	74140	74192	74294	74468	74644
7420	7455	74145	74193	74295	74490	74645
7421	7458	74147	74194	74298	74518	74646
7422	7460	74148	74195	74299	74519	74670
7423	7461	74149	74237	74323	74520	74688
7424	7462	74150	74238	74348	74521	74689
7425	7464	74151	74240	74351	74522	744020
7426	7465	74152	74241	74352	74533	
7427	7470	74153	74242	74353	74534	
7428	7474	74154	74243	74354	74540	
7430	7485	74155	74244	74356	74541	
7431	7486	74156	74245	74363	74563	
7432	7495	74157	74246	74364	74564	

LISTA - CMOS 40

4000	4032	4076
4001	4033	4077
4002	4034	4078
4006	4035	4081
4007	4038	4082
4008	4040	4085
4009	4041	4086
4010	4042	4093
4011	4043	4094
4012	4044	4095
4013	4048	4096
4014	4049	4097
4015	4050	4099
4016	4051	40101
4017	4052	40106
4018	4053	40109
4019	4055	40147
4020	4056	40160
4021	4060	40161
4022	4063	40162
4023	4066	40163
4024	4067	40174
4025	4068	40175
4026	4069	40192
4027	4070	40193
4028	4071	40194
4029	4072	40257
4030	4073	
4031	4075	

LISTA - CMOS 45

4501	4519
4502	4520
4503	4529
4504	4532
4506	4543
4508	4553
4510	4555
4511	4556
4512	4572
4514	4584
4515	4585
4518	

MEMÓRIAS DRAM

TMS4027 (4K x 1 bit) (3 voltagens)

4116 (16K x 1 bit) (3 voltagens)

4164 (64K x 1 bit)

41256 (256K x 1 bit)

4416 (16K x 4 bit)

4464 (64K x 4 bit)

44256 (256K x 4 bit)

4516 (16K x 1 bit)

4517 (16K x 1 bit)

5290 (16K x 1 bit) (3 voltagens)

MEMÓRIAS SRAM

As memórias estáticas existem de vários fabricantes e numerações diferentes.

Mesmo que não estejam listada aqui, confira o datasheet do fabricante porque as características podem se encaixar em alguma das citadas abaixo.

2102 (1K x 1 bit)

2114 (1K x 4 bits)

5101 (256 bytes x 4 bits)

6116 (2K x 8 bits) (outros nomes: 5116 e 8416)

6264 (8K x 8 bits) (outro nome: 65764)

62256 (32K x 8bits)

61512 (64K x 8 bits)