



MSX
Hardware Argentina

EXPANSION DE MEMORIA A 512KB PARA TALENT TPC-310

Con este proyecto lograremos expandir la memoria RAM de la Talent TPC-310 (MSX2) llevandola de los 128kb originales a 512kb. Gracias a esto podremos ejecutar la mayoria de todo el software (por lo general juegos) que no podia usarse antes debido a que los requerimientos excedian la cantidad de RAM instalada.

Ademas de los cientos de juegos y utilitarios que se tornan accesibles, la nueva posibilidad que se abre es la de poder utilizar el famoso sistema operativo Symbols en todo su esplendor.

A su vez, siendo totalmente interna, nos deja libres el slot de cartuchos y el bus de expansion para los perifericos que necesitemos acoplar.

Si bien este proyecto encara la construccion de la ampliacion específicamente para la Talent TPC-310 Argentina, la expansion de otros equipos que utilicen el engine S1985 es prácticamente similar. Esto se debe a que esta ampliacion trabaja en torno a este engine, el cual posee un mapper de 512kb del que solo se utilizan las lineas necesarias para manejar 128kb y se dejan libres las restantes.

Es importante aclarar que es recomendable llevar a cabo esta expansion por personas con conocimientos avanzados de electronica digital y mucha experiencia soldando/desoldando (y sobre todo mucha paciencia, debido a la cantidad de soldaduras)

De no hacer correctamente la expansion, nuestra MSX puede desde no funcionar mas, hasta en el peor de los casos, quemarse algun/os componente/s y dejarla inutilizable. Por este motivo es recomendable pedir ayuda a algun tecnico amigo entendido en electronica digital. Si bien si se siguen los pasos tal cual no deberia haber problemas.

**Una vez terminado se recomienda revisar minuciosamente
el conexionado antes de encender el equipo !!!**

Cualquier duda o consulta puede encontrar ayuda en mi sitio web www.Msxhardware.com.ar, en el foro del club MSX Argentino www.ClubMSX.com.ar o la lista de correo www.GrupoMSX.com.ar

Comenzando

Lista de materiales:

- 3 metros de cable de 1mm de espesor, varios hilos
- 1 74LS157 (multiplexor)
- 1 modulo SIMM 30 pines (obviamente de 512kb o mas y de 1, 2 o 3 chips)
- 1 resistencia 10 kohm ¼ watt
- 1 transistor BC548
- Paciencia de monje zen
- Puede llegar a ser bastante util tener los planos originales de la TPC-310, si lo desea puede descargar una copia de los mismos desde la seccion de downloads de MSX Hardware Argentina.
- Soldador, Desoldador, Pistola de silicona, Cinta Aisladora, tester, maya desoldante o embolo chupa estaño, etc.

Primero antes que nada, debemos desoldar los 4 chips de memoria RAM 41464 U11, U13, U15 y U17. Una vez hecho esto limpiamos bien las pistas e islas de restos de estaño, y comprobamos una por una que no haya quedado ninguna en corto.

Sin tratar de adentrarnos demasiado en la morfología y funcionamiento de los diferentes mappers para la norma MSX, básicamente podemos explicar que el mapper esta integrado dentro del Engine S1985 de Yamaha, un CI de 100 pines que bien se puede explicar como el antecesor a los chipsets de las PCs de hoy en dia, ya que dentro del mismo ademas del mapper, estan integrados los circuitos del chip de sonido, el PPI, el puerto de impresora, un expansor de slots, etc.

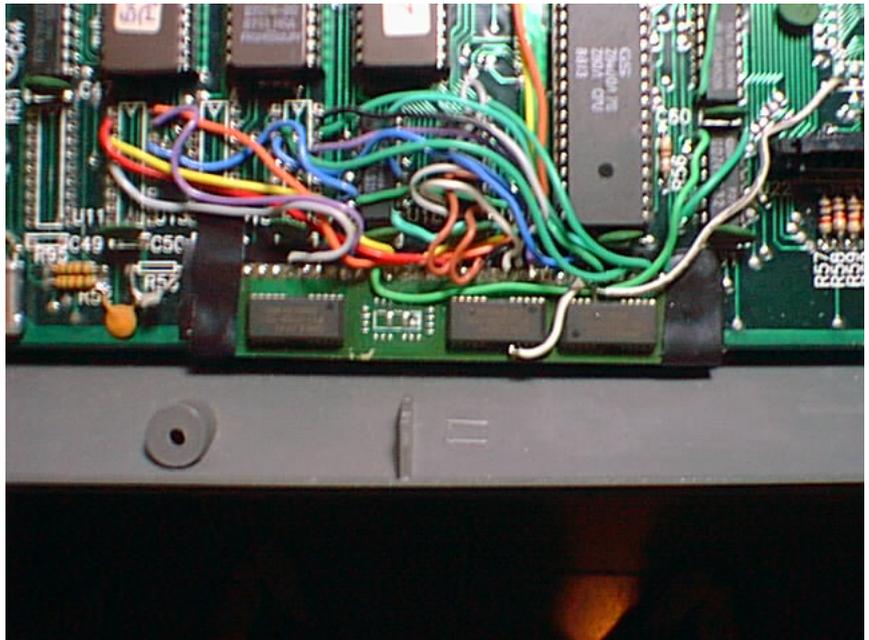
Este mapper interno es capaz de manejar hasta 512kb, y consta de las lineas MA16 a MA18. Como la TPC-310 tiene 128kb, solo se hace uso de hasta la linea MA16, mientras que las restantes lineas no se encuentran conectadas.

En las MSX los bancos de memoria son activados por una señal de selección de slot. En en caso de la TPC-310 la RAM es activada por medio de la linea SLTSL1 (selección de slot 1) Como podemos ver en el diagrama al final de este documento, esta linea la debemos conectar a los pines CS de las memorias DRAM del SIMM.

El problema es que como en la arquitectura x86 de las PC la memoria RAM no se maneja de esta manera, las lineas CS de los chips DRAM estan constantemente conectadas a masa en la plaquetita del modulo SIMM.

Lo que debemos hacer es averiguar cual es el pin CS de cada una de esta/s memoria/s, y para esto podemos buscar el manual del fabricante en www.alldatasheet.com

Luego debemos desoldar, levantar los pines CS de las memorias y conectar ambos con un cable (el cable blanco en la imagen) dejando un extremo lo suficientemente largo para posteriormente poder conectarlo a la linea SLTSL1 (PIN 51 del engine)
 En este caso, el modulo SIMM esta constituido por 3 chips. Dos de ellos son memorias de 512kb x 4 bits y el chip restante es la memoria de paridad (que no es utilizado)



En el plano del proyecto, podemos encontrar la linea CS DRAM encima del diagrama del modulo SIMM. Esta debe conectarse, como recién mencionabamos, con la linea SLTSL 1 del S1985 (PIN 51)

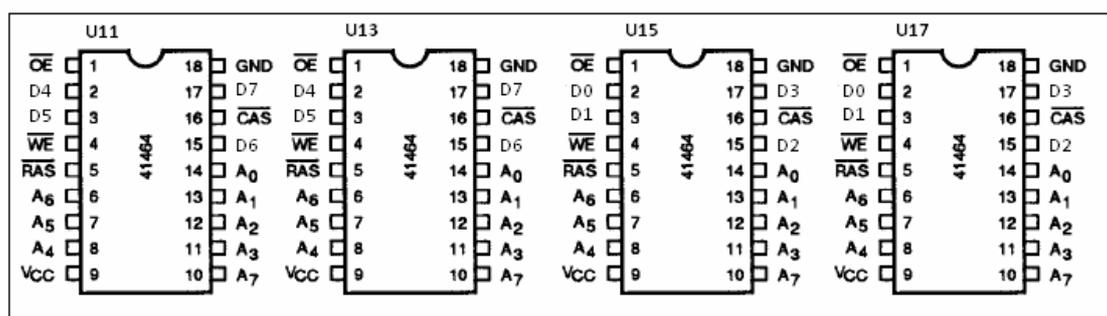
Tanto la memoria RAM del modulo SIMM como la original de la TPC-310 es RAM Dinamica. Por este motivo no es posible conectarla directamente al Z-80, sino que necesita de un circuito con multiplexores y otra logica para su correcto funcionamiento. Por esto, las lineas de direcciones del Z80 (A0-A13) y del mapper (MA14-MA15) ingresan en 2 multiplexores (U18 y U19) y recién en sus salidas obtenemos las lineas de direcciones AA0-AA7 listas para ingresar a la memoria.

Como ahora utilizaremos tambien el resto de las lineas del mapper (MA16-MA18) debemos agregar otro multiplexor mas para que devuelva a su salida las lineas extras de direcciones AA8-AA9 requeridas para manejar 512kb.

Una vez agregado el multiplexor al circuito, debemos soldar las lineas de direcciones de los multiplexores con las lineas de direcciones del SIMM una a una (es decir, A00 del multiplexor con AA0 del SIMM, AA1 con AA1 y asi) tal como indica el esquema.

Si el modulo SIMM es de mas de 512kb, no debemos olvidar conectar las lineas de direcciones que quedan libres a GND. Esto es muy importante y no debemos pasar por alto ni una sola, sino el circuito no funcionara. Por este motivo en el esquema esos pines del SIMM estan conectados a masa por defecto (pines 19 y 24)

Para mayor comodidad, podemos tomar las señales AA0-AA7 de las mismas islas de las memorias 41464 extraidas siguiendo el pinout indicado en la imagen



Con las líneas CAS, RAS y D0-D7 procederemos de la misma forma, tomándolas de las antiguas islas de las memorias 41461 y soldándolas una a una con las líneas CAS, RAS y D0-D7 del SIMM. Poner especial cuidado en que a las líneas D0-D3 podemos tomarlas de los lugares de U15 y U17 mientras que D5-D7 las debemos tomar de los lugares de U11 y U13.

A la línea WE del SIMM la conectaremos directamente con WR del Z80, por lo cual aprovecharemos tomando la señal WR del Z80 directamente del pin 1 de U22.

Para que no se introduzca ruido eléctrico en el SIMM el bucle de alimentación debe quedar totalmente cerrado, por esto debemos soldar directamente sobre los pines de alimentación del módulo dos capacitores de .1uF. El primero entre los pines 1 y 9, el segundo entre los pines 24 y 30. La distancia de los cables tiene que ser lo más corta posible.

El Engine S1985

El S1985 tiene diferentes modos de trabajo y varios pines que poseen una doble funcionalidad. La configuración de estos modos de trabajo y del seteo de estos pines de doble función está dada por el estado que toman las líneas de entrada del teclado X1 a X3 y X5 a X7 en el momento del reset.

Cuando la señal de reset del sistema se activa (ocurre un reset) los niveles de tensión aplicados a las líneas de teclado antes mencionadas seleccionan los modos de trabajo del engine y la función que tomarán los pines que tienen más de una.

En nuestro caso, la línea específica que nos interesa es X5, la cual sirve para setear el modo de trabajo de la línea MA18/KBDIR.

Como se puede notar, MA18/KBDIR puede utilizarse como línea para el control de la dirección del teclado en teclados seriales (modo KBDIR) cuando en el momento del reset X5 está a uno, o bien como la línea MA18 del mapper de memoria cuando en el reset X5 está a cero. Si esta línea se usa como KBDIR, el mapper solo puede manejar hasta 256kb. Mientras que si utilizamos esta línea como MA18, al tener 1 bit más de dirección, el mapper puede manejar 512kb.

Como el circuito interno de la Talent TPC-310 no hace uso de la señal KBDIR podremos utilizar esa línea como MA18, pero para esto debemos setear su modo de trabajo, el cual por predeterminado está en modo KBDIR.

En los planos originales de la TPC-310 la línea X5 proveniente del teclado está puesta a pull-up mediante R59 (10k) para luego entrar al engine. Aunque la función de R59 no está dada para setear el modo KBDIR sino por una cuestión de funcionamiento de la matriz del teclado, esta resistencia en pull-up indirectamente hace que la línea de doble función se setee como KBDIR.

Una primera idea fue quitar esta resistencia y ponerla en pull-down para poder lograr que el pin MA18/KBDIR tome la función MA18.

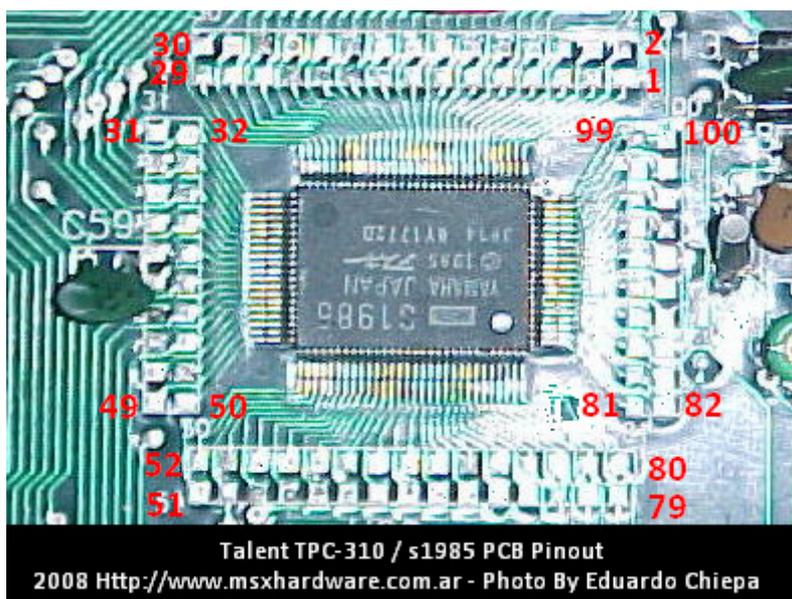
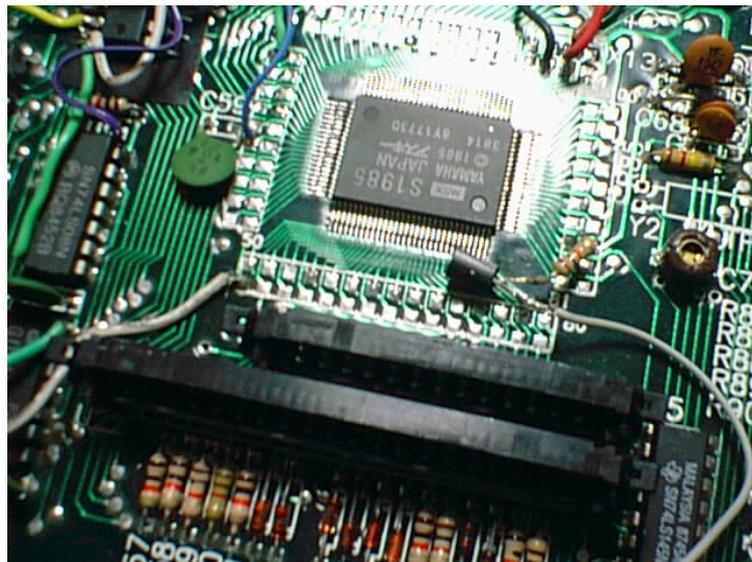
El problema radica en que, dejando constantemente esta resistencia en pull down, si bien la línea MA18/KBDIR tomaba la funcionalidad como línea del mapper, se

inutilizaba el teclado. Y, aunque es muy bonito tener 512kb de memoria, no es muy util si no nos anda el teclado ☺

Luego de un instante de iluminación y altísima concentración mental(?), se determino que el truco consistia en utilizar un transistor de proposito general, como el BC548, haciendolo trabajar como interruptor para poner en pull-down la linea X5 solo durante la fase de reset del sistema.

Con esto logramos que el mapper sea de 512kb y el teclado continúe funcionando normalmente.

En esta imagen podemos observar que para soldar el transistor, la resistencia de 10k y tomar las líneas MA16-MA18, SLTSL1, MPX y GND conviene aprovechar las mismas huellas numeradas de cada pin del S1985 que están alrededor del mismo en el PCB.



Al soldar los terminales directamente a las huellas del PCB del S1985 debemos tener cuidado con la serigrafía que indica los pines del mismo ya que a los más despistados los puede llegar a confundir, soldando de esta manera líneas en lugares incorrectos y provocando que el circuito no funcione.

Comprobando el funcionamiento

Antes de encender el equipo debemos **COMPROBAR CON LA MAXIMA ATENCION POSIBLE** que no haya ningun error en el conexionado, ni tampoco soldaduras en corto o cables tocando con otras lineas. Es crucial revisar bien, su MSX esta en riesgo!

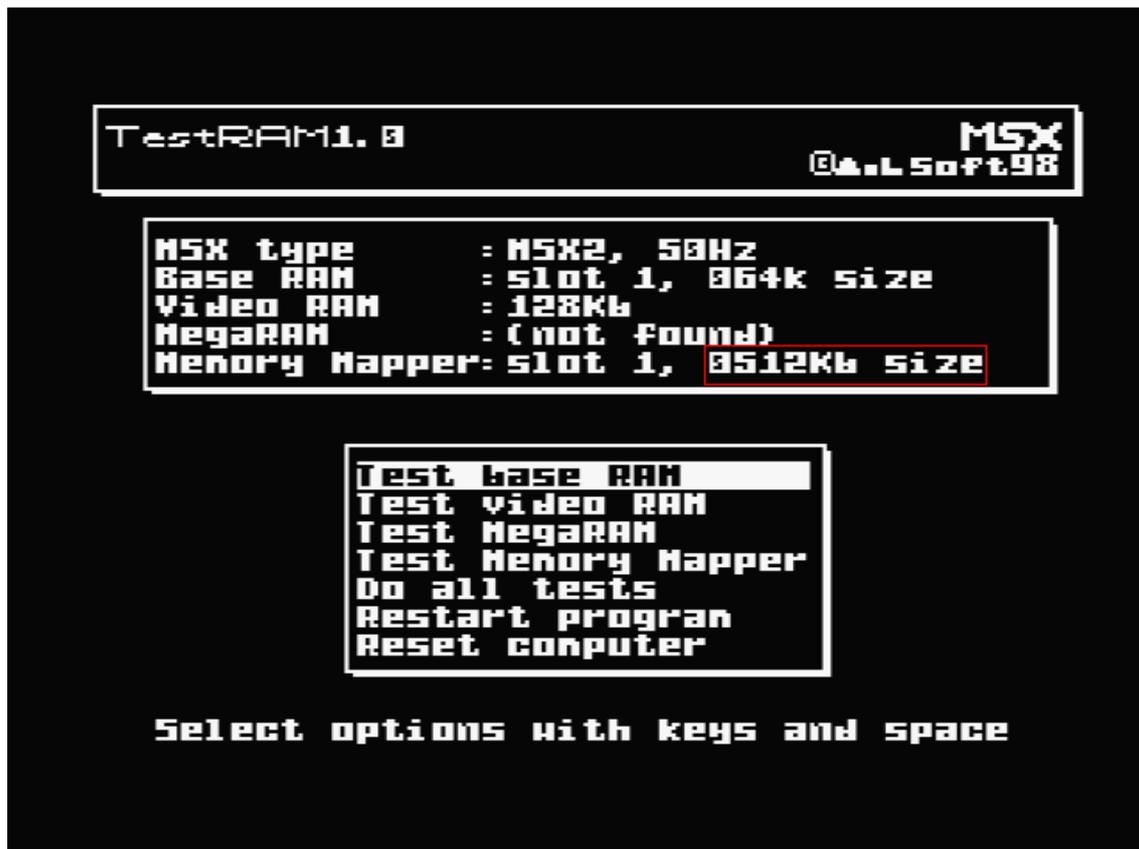


Foto de la expansion terminada

Si encendemos la MSX no debemos asustarnos si todo esta correctamente conectado pero al inicio del sistema se nos indica "USER RAM: 128kbytes". Esto no quiere decir que la expansion no funcione. Ese cartel en realidad no es un conteo de la memoria física sino que es solo un mensaje en ROM como si fuese un PRINT "USER RAM: 128kbytes" en Basic. (Si, medio pedorro, pero después de todo la bios es Microsoft..que se podía esperar.. :-P)

Para poder comprobar que la expansion esta correctamente instalada lo mejor es utilizar el programa TestRAM que como su nombre lo sugiere, puede comprobar la memoria RAM del sistema. Cuando ingresamos al TestRAM, este debe indicar: "Memory Mapper: SLOT 1, 0512Kb Size"

Si el TestRAM indica 512kb instalados y pasa la prueba satisfactoriamente, entonces podemos decir que ahora por fin podemos jugar al metal gear II con 512kb de RAM!!



TestRAM indicando 512kb de RAM instalados

Una vez comprobado el correcto funcionamiento, podemos terminar de asegurar el Modulo SIMM sobre el pcb de la MSX. Para esto vamos a cortar un trozo de cinta un poco mas largo que el modulo SIMM y lo pegaremos justo debajo para que de esta forma, no exista posibilidad que el modulo entre en corto con alguna pista del pcb de la placa principal.

Luego procederemos a pegarlo con un poco de silicona. Con el chip multiplexor haremos lo mismo, pegaremos un poco de cinta debajo del chip y luego lo sujetaremos con pegamento de silicona.

Si la ampliación no funciona/del todo bien

A continuación pongo a disposición una lista de las causas mas comunes por las cuales la ampliación no funciona. Algunos msxeros que tuvieron problemas a la hora de armarla se comunicaron conmigo y pudieron resolver el error teniendo en cuenta alguno de los siguientes puntos:

- Comprobar que no haya ningun error en el conexionado (pines confundidos, etc)
- Comprobar si existen soldaduras en corto o cables tocando con otras líneas
- Comprobar que el SIMM o el chip multiplexor no esten tocando algun lugar del mother y haciendo corto
- Comprobar que el SIMM que estamos utilizando funcione correctamente...
- Comprobar que interpretamos correctamente la numeración de las islas del s1985 en el PCB

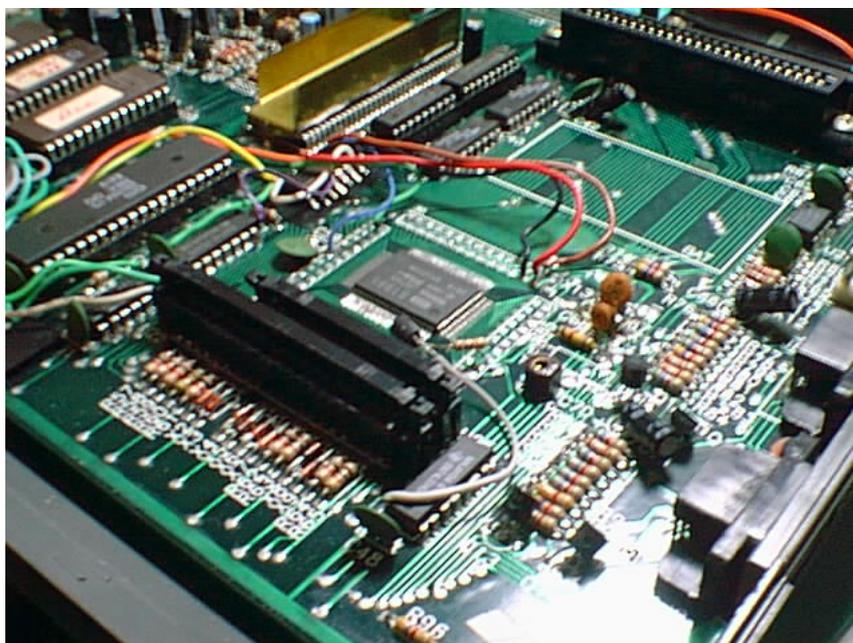
El TestRAM solo detecta 256kb:

- Comprobar que el transistor este conectado correctamente
- Comprobar el conexionado del multiplexor
- Comprobar que el SIMM no sea de solo 256kb..

Si luego de chequear todos estos pasos no pudo resolver su problema, intente contactarse conmigo mediante el sitio web o la lista de correo. Trataremos de ayudarlo todo lo posible para que pueda terminar de forma exitosa su ampliación.

DESPEDIDA

Saludos a todos los amigos del Club MSX Argentino, a la lista de correo de google groups, a los amigos de la lista de correo MSX-BR-L y a toda la gente que con su buena onda y buenas intenciones ayuda a la causa MSXera.



Dudas? Consejos? Estas invitado a formar parte de nuestra comunidad!!

2003 - 2008 By Carlos Maidana

Hardware page - <http://www.MsxHardware.com.ar>

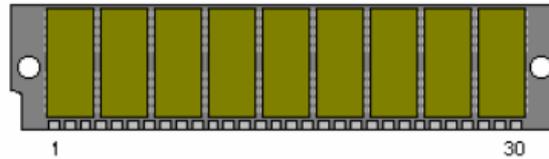
Mailing list - <http://www.GrupoMSX.com.ar>

Argentinian Club - <http://www.ClubMSX.com.ar>

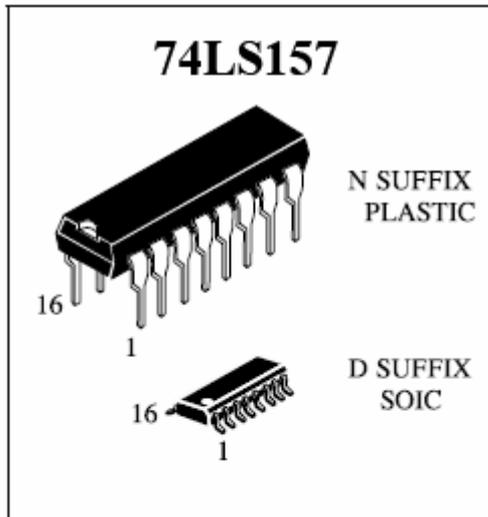
My e-mail - [Carlos @t@ MsxHardware.com.ar](mailto:Carlos@MsxHardware.com.ar)

DATOS UTILES

SIMM=Single Inline Memory Module



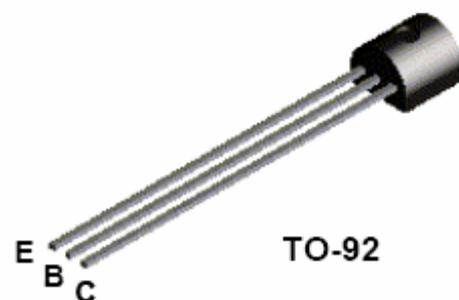
Pin	Nombre	Descripción			
1	VCC	+5 VDC	16	DQ4	Data 4
2	/CAS	Column Address Strobe	17	A8	Address 8
3	DQ0	Data 0	18	A9	Address 9
4	A0	Address 0	19	A10	Address 10
5	A1	Address 1	20	DQ5	Data 5
6	DQ1	Data 1	21	/WE	Write Enable
7	A2	Address 2	22	GND	Ground
8	A3	Address 3	23	DQ6	Data 6
9	GND	Ground	24	A11	Address 11
10	DQ2	Data 2	25	DQ7	Data 7
11	A4	Address 4	26	QP	Data Parity Out
12	A5	Address 5	27	/RAS	Row Address Strobe
13	DQ3	Data 3	28	/CASP	CAS Parity
14	A6	Address 6	29	DP	Data Parity In
15	A7	Address 7	30	VCC	+5 VDC

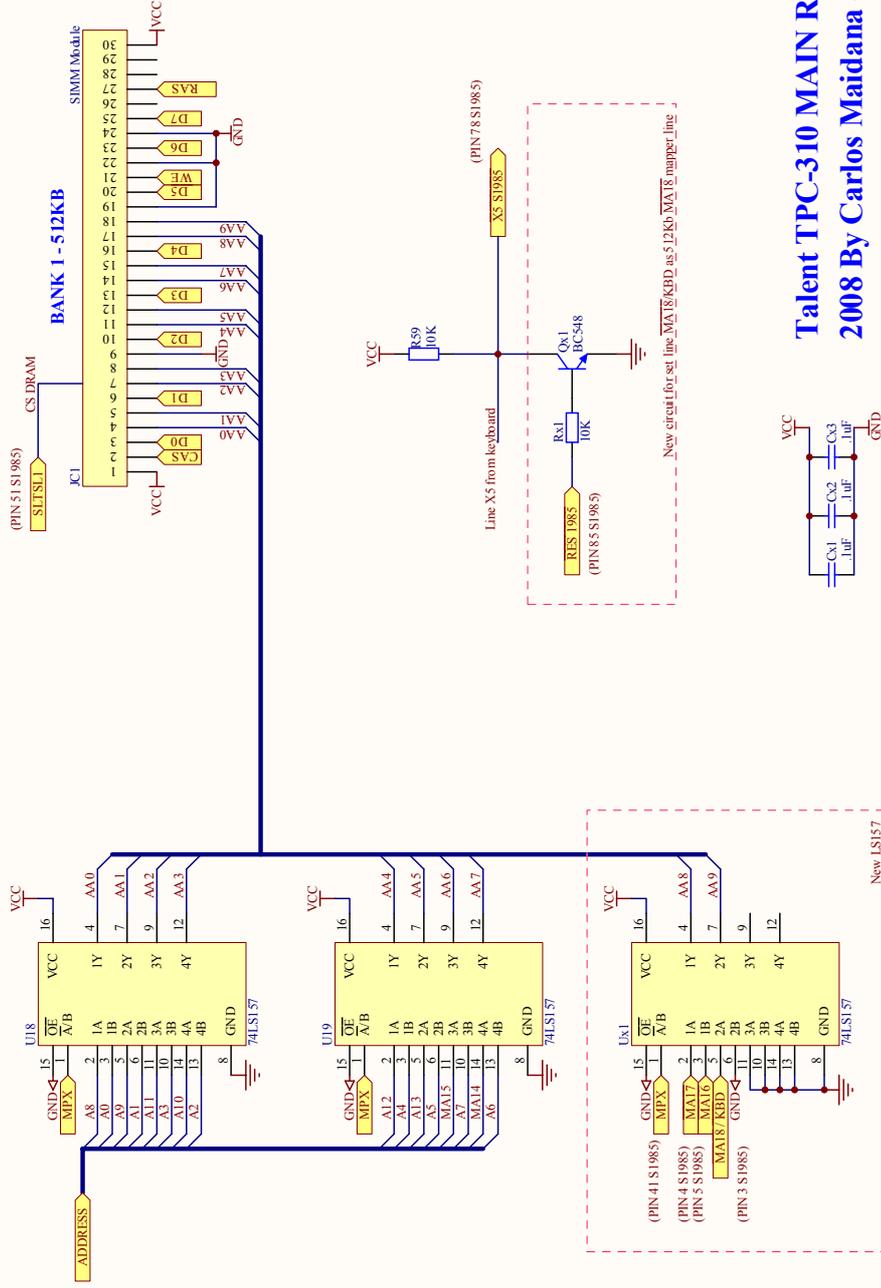


BC548
BC548A
BC548B
BC548C

PIN ASSIGNMENT

SELECT	1 ●	16	V _{CC}
A0	2	15	OUTPUT ENABLE
B0	3	14	A3
Y0	4	13	B3
A1	5	12	Y3
B1	6	11	A2
Y1	7	10	B2
GND	8	9	Y2





Talent TPC-310 MAIN RAM UPGRADE TO 512KB
2008 By Carlos Maidana - Revision 1.0
Hardware page: <http://www.MsxHardware.com.ar>
Mailing list: <http://www.GrupoMSX.com.ar>
Argentinian Club: <http://www.ClubMSX.com.ar>

Title	
Size	Number
B	
Date:	Sheet of
File:	Subgroup By:

Title	
Size	Number
B	
Date:	Sheet of
File:	Subgroup By: