

# **ZXpand**

Interfaz de Expansión  
Para el Sinclair ZX81

© 2011 Charlie Robson/EightyBits

para RWAP Software

***MANUAL***

Manual versión 1.0 (Mayo 2011)

© RWAP Software

[www.rwapsoftware.co.uk](http://www.rwapsoftware.co.uk)

# TABLA DE CONTENIDOS

<b>ADVERTENCIA.....</b>	<b>3</b>
<b>PRIMER VISTAZO.....</b>	<b>4</b>
<b>COMPATIBILIDAD .....</b>	<b>4</b>
<b>¿QUÉ NECESITO? .....</b>	<b>5</b>
<b>PRIMEROS PASOS .....</b>	<b>5</b>
<b>COMANDOS.....</b>	<b>5</b>
CONFIG.....	6
CAT .....	7
LOAD .....	8
SAVE .....	9
DELETE.....	9
<b>EL BOTÓN DE RESET.....</b>	<b>10</b>
<b>CÓMO PONER EL ZXPAND EN UNA CAJA.....</b>	<b>10</b>
<b>INFORMACIÓN PARA PROGRAMADORES.....</b>	<b>11</b>
<b>ACTUALIZACIONES DE FIRMWARE .....</b>	<b>12</b>
<b>HARDWARE .....</b>	<b>13</b>
<b>CÓDIGOS DE ERROR .....</b>	<b>14</b>

## **ADVERTENCIA**

Este manual y la información que contiene, es material sujeto a copyright y no debe ser reproducido, transcrito, almacenado en cualquier forma, traducido a cualquier idioma o lenguaje de ordenador, o transmitido de ninguna manera sin el consentimiento expreso y por escrito de RWAP Software.

Este manual ha sido escrito específicamente para los usuarios del Interfaz de Expansión ZXpand para el ordenador personal Sinclair ZX81.

Se intenta que este manual indique al usuario información detallada y adecuada para la instalación y utilización del equipo indicado. Sin embargo, aunque se ha procurado asegurar exactitud, el fabricante no asume ninguna responsabilidad derivada de los errores u omisiones en este manual, o por el uso de la información contenida en este documento.

El fabricante se reserva el derecho tanto de cambiar las especificaciones de la ZXpand y su firmware y de revisar esta publicación de vez en cuando sin la obligación de notificar dicha revisión o cambios.

RWAP Software

Marzo de 2011

Traducción a Castellano por iturbez

## PRIMER VISTAZO

El ZXpand es una solución de expansión “todo-en-uno” para los ordenadores Sinclair ZX81. Tiene las siguientes características:

- 32K de RAM estática configurable mediante software
- Almacenamiento en tarjeta SD/MMC con integración de los comandos LOAD/SAVE.
- Soporte de los nuevos comandos en ROM solapada, para disponibilidad inmediata.
- Soporte de los sistemas de alta resolución basados en software más comunes.
- Utiliza el formato de fichero estándar ‘.P’.
- Soporte de subdirectorios en la tarjeta SD/MMC.
- Botón RESET, para evitar daños en el conector de alimentación.
- Actualización de firmware a través de tarjeta SD.

Las funciones siguientes pueden ser añadidas mediante un circuito adicional o algunas soldaduras:

- Adaptador de Joystick Atari para programas especialmente escritos o modificados.
- Tarjeta esclava AY-3-8910 con direccionamiento compatible con Zon-X.

## COMPATIBILIDAD

El ZXpand funcionará en todos los ordenadores estándar Sinclair ZX81 y TS/1000. Como hay muchas modificaciones hechas a estos ordenadores, no podemos asegurar que el ZXpand funcionará en todos los casos.

A la fecha, se han encontrado problemas con:

1. Ordenadores con RAM ampliada internamente pueden no ser compatibles. Contacta con nosotros para ver tu caso.
2. Ordenadores con el regulador de tensión interno puenteado, no funcionarán sin una pequeña modificación en el ZXpand.

Algunos programas de alta resolución requieren modificaciones adicionales al ZX81 para que funcionen. Se suelen identificar como añadidos ‘CHR\$128’ o ‘UDG’. Estos esquemas no pueden ser implementados en hardware externo como el ZXpand, debido al modo en que el ZX81 genera la señal de vídeo.

## ¿QUÉ NECESITO?

El ZXpand viene preparado para conectarlo en tu ordenador Sinclair ZX81, encenderlo y ponerse en marcha. De todas formas, necesitarás una tarjeta SD estándar, para almacenamiento de ficheros.

Si quieres cubrir el ZXpand con una caja, entrará adecuadamente en la caja de una expansión de memoria Memotech, con la modificación necesaria para la introducción y extracción de la tarjeta de memoria.

## PRIMEROS PASOS

Formatea una tarjeta SD en cualquiera de los formatos estándar de FAT: 12, 16 ó 32.

Una vez formateada, puedes guardar algunos programas de ZX81 en ella. Están muy extendidos por Internet. Típicamente tienen la extensión '.P'. Si tienes ficheros con la extensión '.81', debes renombrarlos. Los formatos '.P' y '.81' son idénticos.

No están soportados los nombres de ficheros largos. Los ficheros deben tener un máximo de 9 caracteres en su nombre, y deben tener la extensión '.P'.

Si quieres organizar los ficheros en la tarjeta, se pueden crear directorios, con una longitud máxima en su nombre de 8 caracteres, y poner unos pocos ficheros en ellos. El ZX81 no fue diseñado para usar un sistema de ficheros, pero esta característica permitirá encontrar el fichero que buscas más fácilmente.

Ahora ya se puede conectar el ZXpand a tu ZX81, insertar la tarjeta SD y encender el ordenador.

Teclea el comando:

```
LOAD "MAZOGS"
```

Esto cargará el fichero MAZOGS.P. No es necesario añadir la extensión '.P' al comando LOAD.

Una vez que hayas explorado la diversión en el "3D Monster Maze" o los campos de Fungaloids, puedes leer el siguiente punto para ver qué más podemos hacer con el ZXpand.

## COMANDOS

Los comandos para el manejo de la impresora ZX han sido reemplazados por los necesarios para manejar la interfaz ZXpand. Por ejemplo, el comando *CAT* reemplaza a *COPY* – por lo tanto, para obtener el comando *CAT* tienes que pulsar la tecla *Z* en modo cursor *K*, como harías para obtener *COPY*.

Los comandos cambiados y reemplazados se documentan en las siguientes páginas. Si tu programa necesita acceder a un comando original, tendrás que inhabilitar la ROM solapada del ZXpand en el momento de cargar el programa o usar la opción de configuración apropiada.

## CONFIG

*CONFIG "x"*  
*CONFIG "x=y"*

(Pulsar *shift-G* en modo de cursor *K* – reemplaza al comando 'LLIST')

El comando *CONFIG* es el método principal de configuración y comunicación con el ZXpand. Esta configuración afecta al modo de trabajo de muchos programas y comandos, por lo que será el comando que primero describamos.

Los parámetros del comando y sus efectos son:

"V"	Muestra la versión de la interfaz.
"R=nnnnn"	Posiciona el RAMTOP al valor especificado. Nota: Ejecuta <i>NEW</i> .
"M=L"	Activa el mapa "bajo" de memoria (8-40K). Ver notas más abajo.
"M=H"	Activa el mapa "alto" de memoria (16-48K).
"M"	Muestra el mapa de memoria, de 8-40K o 16-48K.
"D=directorio"	Cambia de directorio actual de trabajo.
"D="	Cambia el directorio actual de trabajo al raíz '/'.
"X"	Inhabilita la ROM solapada del ZXpand hasta el siguiente RESET.

*CONFIG "V"* mostrará el siguiente mensaje:

ZXPAND INTERFACE 1.0

Para posicionar el RAMTOP a 29700 se utilizará el comando:

*CONFIG "R=29700"*

Para cambiar el directorio actual de trabajo a, por ejemplo, "games":

*CONFIG "D=GAMES"*

El mapa de direcciones de la RAM se preserva en la memoria EEPROM de la interfaz hasta un nuevo cambio o un RESET a valores de factoría. El directorio de trabajo se mantiene hasta un RESET de la interfaz.

Algunos programas de alta resolución esperan encontrar RAM en la región 8-16K. Se les suele indicar que usan el esquema "WRX".

*CONFIG "M=L"*

Muchos programas de 32K esperan encontrar un bloque continuo de memoria en la región 16-48K.

*CONFIG "M=H"*

## CAT

*CAT ""*

*CAT "directorio"*

*(Pulsa Z en modo de cursor K – reemplaza al comando 'COPY')*

Muchas veces es necesario saber el contenido de la tarjeta. Para ello está el comando *CAT*.

Si se envía el comando con una cadena en blanco (""), se listará el contenido del directorio actual de trabajo. Para listar el contenido de un directorio relativo al actual, se especifica el camino como se hacía en los sistemas DOS.

'.' es el directorio actual.

'..' es el directorio anterior, si existe.

Los nombres de directorios se muestran entre los símbolos '<' y '>'.

Por ejemplo: *CAT ""*

...mostraría:

<GAMES>

MYPROGRAM.P

< UTILITIES>

*CAT "GAMES" mostraría:*

MAZOGS.P

3DMONST.P

*CONFIG "D=GAMES"*

*CAT""*

... mostraría:

MAZOGS.P

3DMONST.P

...y desde aquí:

*CAT "../UTILITIES"*

... mostraría:

CLOCK.P

DEMO.P

## LOAD

*LOAD "nombre\_fichero"*  
*LOAD " nombre\_fichero;X"*  
*LOAD " nombre\_fichero;dirección\_de\_carga"*  
*LOAD ""*

*LOAD* abrirá el fichero especificado por su nombre y pondrá sus datos en la memoria. El comando básico *LOAD* funcionará como se espera. Si no se especifica un nombre, se invocará el cargador de cinta para una carga normal desde cassette.

Algunos programas requieren el acceso a las rutinas de impresora (incluyendo comandos como *LPRINT*) o al juego de caracteres de la ROM. Como estas características no están disponibles mientras el ZXpand está presente, se deberá cargar el programa del modo siguiente:

*LOAD "nombre\_fichero;X"*

Una vez que el programa se ha cargado, la ROM del ZXpand está inhabilitada, y el ZX81 tiene acceso total a la ROM del sistema. La ROM del ZXpand continua inhabilitada hasta que se efectúe un RESET FUERTE (pulsar y mantener) o un corte de alimentación.

Para cargar datos en unas posiciones determinadas de memoria se usa el comando:

*LOAD "nombre\_fichero;12345"*

Donde 12345 es la dirección de carga de los datos.

Se pueden incluir nombres de directorios dependientes del directorio actual de trabajo establecido por el comando *CONFIG*. Por ejemplo:

*LOAD "../games/mazogs"*

## SAVE

*SAVE "nombre\_fichero"*  
*SAVE "nombre\_fichero;ssss,llll"*

*SAVE* escribe datos al fichero especificado en la tarjeta de memoria. Como en el caso de *LOAD*, *SAVE* hará lo que todos esperamos. Si no se especifica un nombre de fichero, surgirá un error "F", como en el ZX81. No se podrán salvar programas a cassette a menos que se inhabilite la ROM del ZXpand o se haya usado la forma *LOAD "fichero,X"* para cargar el programa.

La forma alternativa del comando se usa para salvar una localización específica de memoria, especificando la dirección de inicio *ssss* y la longitud *llll* en bytes.

*SAVE "fichero;0,8192"*

Este comando salvaría el contenido de la ROM del ZXpand al fichero deseado.

El intento de salvar un fichero cuyo nombre ya existe en la tarjeta de memoria generará un error. Se debe borrar el fichero de la tarjeta o especificar un nombre de fichero distinto. Se hace para prevenir pérdidas accidentales de datos.

## DELETE

*DELETE "fichero.p"*

*(Pulsa shift-S en modo de cursor K – reemplaza al comando 'LPRINT')*

Cuando se especifica un fichero para borrar, se debe hacer con el nombre completo, incluyendo la extensión '.P'. En los comandos *SAVE* y *LOAD*, no es necesario indicar la extensión '.P'; en *DELETE* sí. Esto se hace para prevenir el borrado accidental de ficheros.

## EL BOTÓN DE RESET

Pulsar el botón de RESET tiene efectos diferentes dependiendo de cómo se pulse. Los tres tipos distintos de RESET son:

- **RESET SUAVE**

Una pulsación corta reseteará el ZX81 solamente. El LED verde parpadeará.

- **RESET FUERTE**

Una pulsación más larga, de aproximadamente 1,5 segundos. Resetará el ZX81 y el ZXpand. Parpadearán los LEDs rojo y verde

- **RESET A VALORES DE FÁBRICA**

Una pulsación de más de 5 segundos devolverá la EEPROM del ZXpand a los valores de fábrica. El LED rojo se mantendrá encendido.

La configuración de fábrica es (en la versión 1):

- Posiciones de la RAM: de 8 a 40K

## CÓMO PONER EL ZXPAND EN UNA CAJA

El ZXpand ha sido diseñado para entrar en la caja de una expansión de memoria RAM Memotech. Se deberá cortar una ranura en la parte izquierda de la tapa trasera para la tarjeta SD, a menos que se use una tarjeta mini-SD (que queda escondida en el zócalo). En este caso, una tira de cinta adhesiva ayudará a extraer la tarjeta de memoria de su zócalo.

Hay puntos en la tarjeta donde conectar LEDs externos, aunque se deberán extraer los LEDs de la placa para usar los externos. Ponte en contacto con nosotros si quieres hacer este cambio.

## INFORMACIÓN PARA PROGRAMADORES

La interfaz está en el puerto de entrada / salida número 7. El valor de los bits 13 a 15 del bus de direcciones se cierran cuando se accede al puerto 7, y se utiliza como número de canal para ejecutar distintas tareas. Por lo tanto, las únicas instrucciones válidas para acceder al puerto son:

```
out (c), a
in a, (C)
```

El registro B debe tener el número de canal en sus tres bits más altos. Aquí hay un ejemplo que envía el valor 23 al canal de comando 5:

```
ld bc, %1010000000000111
ld a, 23
out (c), a
```

Entonces... ¿Qué podemos hacer que sea útil? Muchas de las funciones de la interfaz requieren un protocolo conversacional, que requiere su propio documento. Por ejemplo, la apertura de un fichero requiere los siguientes pasos:

- Avisar a la interfaz de que se prepare para recibir datos
- Enviar el nombre del fichero
- Abrir el fichero
- Esperar respuesta
- Indicar a la interfaz que lea el siguiente bloque
- Esperar respuesta
- Leer datos
- Repetir el bucle hasta que se reciban todos los datos

Hay una serie de funciones muy cortas que pueden usar los programadores. Por ejemplo, para saber si la interfaz está presente:

```
ld bc, %1110000000000111
ld a, $aa
out (c), a
[small delay, 10 clocks or so]
in a, (c)
cp $f0
jr nz, nointerface
ld a, $55
out (c), a
[small delay, 10 clocks or so]
in a, (c)
cp $0f
jr nz, nointerface
```

Inhabilitar por programa la ROM solapada de la interfaz hasta el siguiente RESET:

```
ld bc, %1110000000000111
ld a,$b0
out (c),a
```

Leer el puerto del Joystick:

```
ld bc, %1110000000000111
ld a,$a0
out (c),a
[some small delay, 10 clocks or so]
in a,(c)
```

Los bits del acumulador tendrán el siguiente significado:

Bit	--	Dirección
7		Arriba
6		Abajo
5		Izquierda
4		Derecha
3		Fuego

El bit correspondiente estará a 0 cuando el Joystick es pulsado en esa dirección. Los bits 2 al 0 inclusive no están definidos, pero puedes intuir que el bit 0 representa que la interfaz está presente...

Alternativamente, puedes llamar a una función en 8190 (\$FFE) para leer los valores.

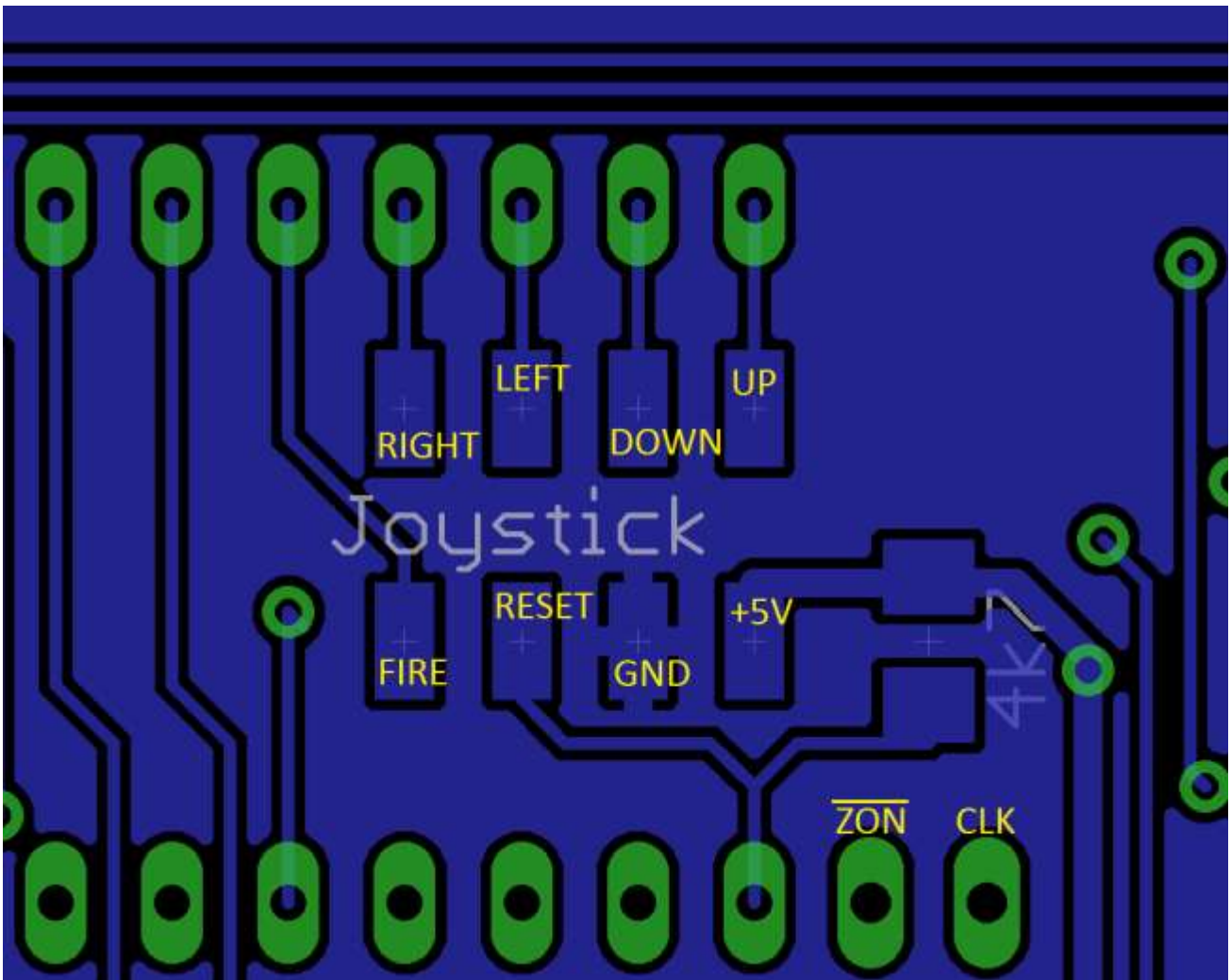
La fuente de firmware del ZX81 está disponible para uso educativo. Cualquier sugerencia para mejorar y eliminar errores será bienvenida.

## ACTUALIZACIONES DE FIRMWARE

Las actualizaciones del firmware de la interfaz se ejecutan mediante el cargador de arranque de la tarjeta SD. Se copia la imagen binaria del firmware a una tarjeta recién formateada. Se inserta la tarjeta y se resetea la interfaz con un RESET FUERTE. El LED rojo se encenderá y el verde parpadeará. Cuando la actualización haya terminado, el ZX81 se reseteará.

¿Qué versión de firmware tengo? Si te has hecho esta pregunta, simplemente puedes preguntarle a la interfaz usando el comando *CONFIG "V"*. Para determinar qué versión de la ROM solapada tienes, teclea *PRINT PEEK 7679*.

## HARDWARE



La imagen superior muestra la asignación de patillas. Las entradas tienen resistencias de carga internas, y son activas en bajo. Próximamente se dispondrá de un circuito impreso para Joystick.

La patilla RESET no está habilitada en la versión actual de firmware.

Las patillas ZON y CLK pueden resultar interesantes. ZON es una señal activa en bajo que informa cuando se envía una petición de entrada / salida a los puertos \$0F o \$CF. La dirección del puerto se decodifica. CLK es la línea de reloj del Z80.

## CÓDIGOS DE ERROR

El ZXpand devuelve los siguientes códigos de error. Se mostrarán en video inverso para distinguirlos de los errores estándar del sistema.

1	Error de disco - La tarjeta de memoria o su sistema de archivos pueden estar dañados.
2	Error interno - Las estructuras de datos son inconsistentes.
3	No está listo - La tarjeta de memoria no devuelve respuesta o no hay tarjeta insertada.
4	Fichero no encontrado – El fichero no existe.
5	Directorio no encontrado – El directorio no existe.
6	Nombre de fichero inválido – El nombre de fichero contiene caracteres ilegales.
7	El fichero está marcado como de sólo-lectura.
8	El fichero ya existe – Se ha intentado escribir un fichero con un nombre ya existente.
9	Error de hardware – Usualmente un error de comunicaciones entre el ZX81 y el ZXpand.
D	No hay sistema de ficheros – La tarjeta de memoria no tiene formato o está dañada.
F	Fuera de tiempo – Una operación no se ha completado en el tiempo esperado.