

más  
memoria,  
más  
entradas,  
más  
salidas...

Una de las mejores cualidades de la familia de ordenadores ZX es su bajo precio. Pero si quiere realizar ampliaciones el asunto toma un giro menos favorable: los precios se disparan. Lo que es cierto para casi la totalidad de los fabricantes es también verdad en el caso de Sinclair: se desquita en el precio de los «pequeños» suplementos. El «hágalo usted mismo» vuelve a tener aquí toda su utilidad ya que permite reducir considerablemente los gastos que normalmente ocasionan las ampliaciones. En este artículo describiremos la ampliación de memoria, de entradas/salidas, señal de video para mejorar la calidad de los dibujos y dos palancas de mando («joy-sticks») para el Spectrum.

# ampliaciones para ZX 81 y Spectrum

SCART = Asociación de fabricantes de receptores de radio y televisión. Hace tiempo decidieron reunir las diversas entradas y salidas de receptores TV en una única conexión de 20 patillas, determinando una nueva norma europea.

Precisemos, para empezar, que los buses de direcciones, de datos y de control accesibles en el conector de salida del ZX 81 no están amplificados. Es, pues, indispensable comenzar por asociar, en buena y debida forma, una etapa ampliadora-separadora (buffer) que permita adaptar estos buses al bus Elektor, sobre el cual se establecerán todas las ampliaciones posteriores (ver figura 1). Este

buffer no es necesario conectarlo al ZX-Spectrum, pues tiene ampliación de memoria interna y las otras ampliaciones tampoco lo precisan. La señal de video disponible en la salida de los aparatos de la familia ZX puede ser aplicada mediante el correspondiente interface a un monitor o receptor de TV con conexiones SCART.

De todas las ampliaciones que describiremos sólo proponemos placa de circuito impreso para una: la etapa de amplificación (buffer) para el ZX 81; los otros circuitos son pequeños, sencillos y pueden ser realizados fácilmente sobre una placa normalizada.

Entre otras cosas la etapa «buffer» para el ZX 81 permite utilizar la tarjeta VDU de Elektor (publicada en Elektor, núm. 45, febrero 1984); se obtiene así una imagen de excelente calidad en una pantalla de 80 x 24 caracteres. Sin embargo, el software queda por hacer... El contenido de la ROM ZX está concebido de tal forma que encontrará direcciones utilizables para la realización del software y su adaptación a los programas existentes. Para completar esta ampliación precisará el familiar Paperware 3 y el manual de la ROM del ZX 81. ¡A sus organigramas!... y no se olviden de comunicarnos sus novedades.

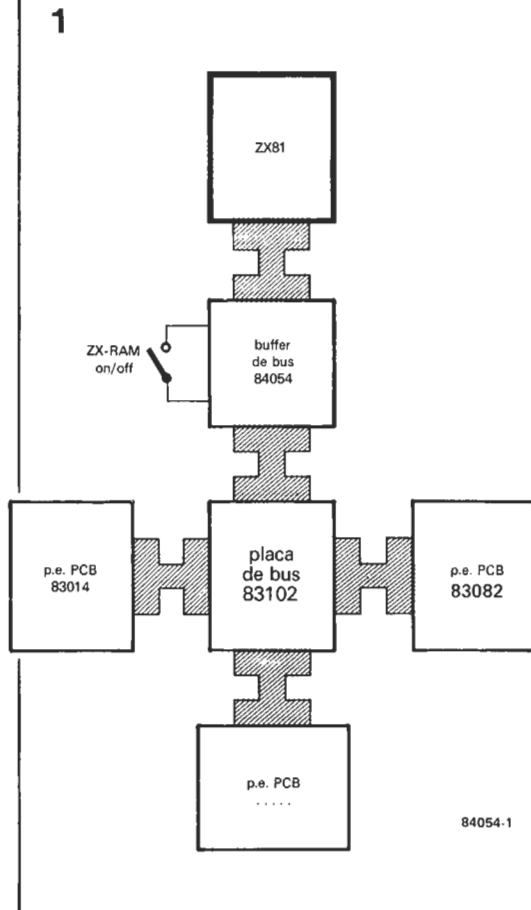
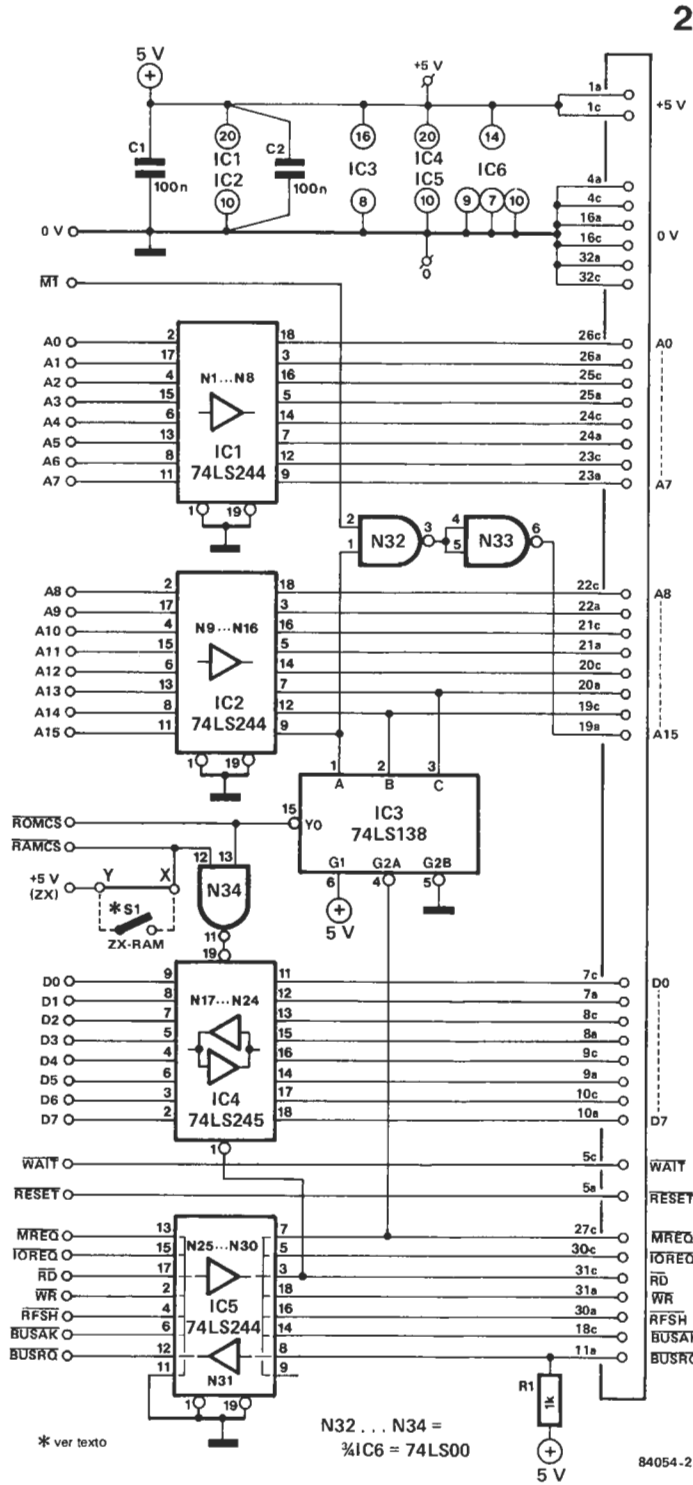


Figura 1. Esquema de bloques de la ampliación de un sistema ZX81. Para conectarlo hay un bus con diferentes tarjetas (memoria, entradas-salidas, etc.).

## Etapa ampliadora (buffer)

La mayor parte del circuito no necesita comentarios. El bus de direcciones y el de control están amplificados por unos circuitos del tipo LS244 (figuras 1 y 2) cuyas entradas de validación (G1 y G2, patillas 1 y 19) están forzadas al nivel lógico bajo: permanecen constantemente en servicio. La entrada  $\overline{\text{BUSRQ}}$  del ordenador, en ausencia de señal, queda polarizada al nivel lógico alto por medio de la resistencia «pull-up» R1, indicando la petición de acceso al bus por un periférico. El bus de datos transita por un buffer bidirec-



cional (74LS 245) cuyo sentido de transferencia está dirigido por la señal RD del microprocesador Z 80, que se aplica a la entrada DIR (patilla 1) de IC4 desde la salida (patilla 3) del buffer del bus de control (ICS). Todas las salidas del buffer LS 245 están puestas en estado de alta impedancia (el circuito puede considerarse inexistente) cuando la patilla 19 ( $\bar{G}$ ) está en el nivel lógico alto; entonces es cuando el procesador direcciona la ROM del ZX cuyo primer bloque de 8K, entre 0000 y 1FFF en hexadecimal, se codifica mediante N34 e IC3. En el resto de los casos el buffer del bus de datos es validado

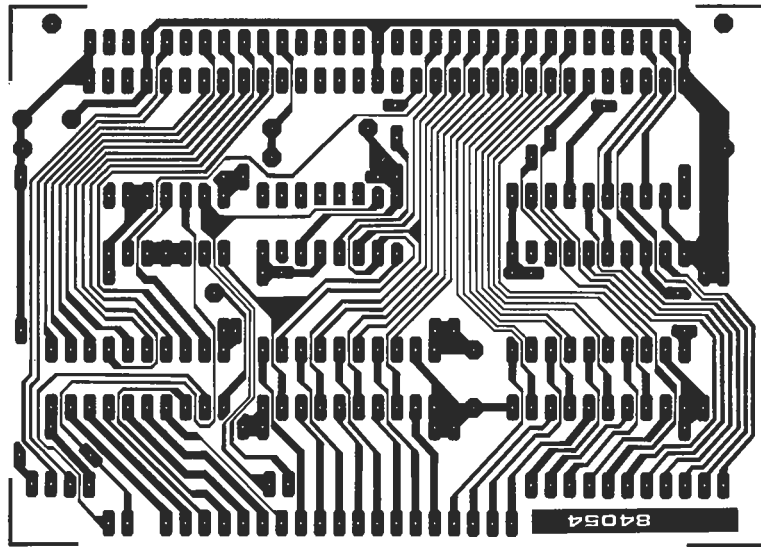
para acceder a la RAM o a las líneas I/O de la dirección \$2000. Veremos más adelante (figura 7) cómo «pescar» alguna de esas 250 direcciones de entradas-salidas accesibles vía A0...A7 e IORQ.

Todo esto es cierto si el interruptor S1 está cerrado de forma que la línea RAMCS esté mantenida en el nivel lógico alto y la RAM interna del ZX-81 puesta fuera de servicio. Para utilizar la RAM interna es necesario abrir S1... este es el riesgo de realizar programas con la lectura de datos más allá de los buffer. Es necesario tener en cuenta este detalle para determinar las direcciones de las

Figura 2. El circuito del buffer del bus consta esencialmente de cuatro circuitos amplificadores de la familia TTL.

**Figura 3.** Gracias a la placa de circuito impreso aquí mostrada, junto a la disposición de los componentes, la realización del buffer para el bus no debe tener ningún problema. Un juego de conectores de 64 patillas permite establecer una conexión directa (y fiable) con la tarjeta Elektor.

3



**Lista de componentes**  
(circuito de buffer sólo)

Resistencias:

R1 = 1 k

Condensadores:

C1, C2 = 100 n

Semiconductores:

IC1, IC2, IC5 = 74LS244

IC3 = 74LS138

IC4 = 74LS245

IC6 = 74LS00

Varios:

Placa circuito impreso 84054

Cable plano de cinta 84054

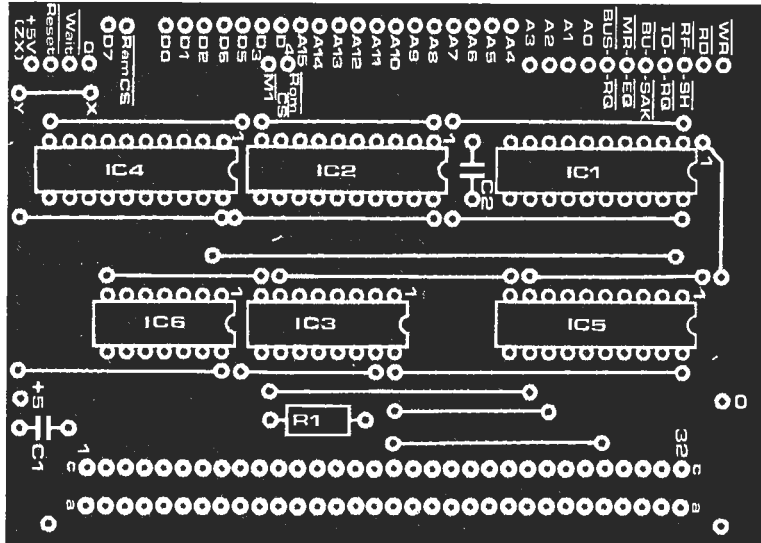
Conectores y zócalos para ZX81

S1 = microinterruptor

(opcional)

Conector hembra de 64 patillas

(opcional)



**Tabla 1. Decodificación de direcciones de la tarjeta de memoria universal, equipado con ocho circuitos RAM tipo 6116, según la posición de los interruptores DIL; sólo indicamos las configuraciones más interesantes para el ZX81, pero existen otras. RAMTOP es un valor teórico.**

conexiones que examinaremos más tarde. En cualquier caso se puede utilizar el ZX-81 con su RAM interna, provista de sus correspondientes buffers, para dirigir los circuitos de entrada-salida de periféricos. Otra particularidad del sistema del ZX81 (su concepción del monitor de video) exige que la señal M1 de la CPU sea aplicada en la línea de dirección A15; los diseñadores del ZX81 han hecho un uso poco ortodoxo de esta señal para la manipulación de la pan-

talla, de forma que impiden colocar instrucciones en los 32K superiores de la memoria; sólo podrán encontrarse datos.

La realización de la etapa buffer es un juego de niños a partir de la placa de circuito impreso de la figura 3. En la figura 4a damos el patillaje del conector de la ampliación del ZX81. Las conexiones entre la etapa buffer y el conector, por una parte, y la tarjeta del bus Elektor (por ejemplo el Omnibus publicado en abril de 1984) por otra, es mejor realizarlos con cable de cinta. La solución ideal, sin embargo, es no utilizar más que conectores de 64 patillas para la etapa buffer y las tarjetas del bus, aunque evidentemente es también la solución más cara.

Tabla 1

Rango dirección	Interruptor DIL				RAMTOP (ver texto)
	8	4	2	1	
8 K . . . 24 K	1	1	0	1	24 576
16 K . . . 32 K	1	0	1	1	32 768
32 K . . . 48 K	0	1	1	1	49 152
48 K . . . 64 K	0	0	1	1	65 536

**Alimentación**

Si bien los conectores de salida de los ordenadores ZX presentan una tensión estabilizada de 5V y una no estabilizada de 9V, la carga

**ampliaciones para ZX-81 y Spectrum**

extra que soportan es muy limitada. Lo mejor, particularmente en previsión de futuras ampliaciones, es realizar una buena alimentación, como, por ejemplo, la «Alimentación de 3A para ordenadores» (publicada en Elektor, núm. 34, marzo 1983). Otra opción posible (sobre todo si no piensa expandir mucho el sistema) es el circuito de la figura 5; es capaz de generar alrededor de 1A en excelentes condiciones. Si no encuentra el condensador de 2.200 µF para C1 ponga dos condensadores de 1.100 µF en paralelo (C1, C1').

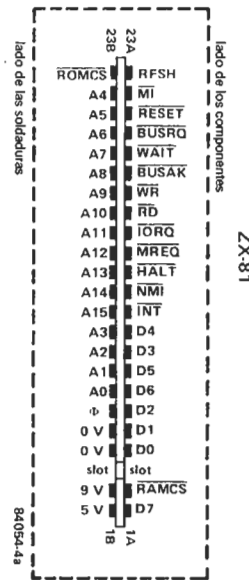
### Ampliación de memoria para el ZX-81

Si hay alguna ampliación verdaderamente imprescindible para el ZX81 es la de memoria. La tarjeta de memoria universal publicada por Elektor, núm. 49 (junio de 1984) nos parece la más indicada para este uso: presenta la ventaja de una capacidad modular mixta, es decir, que puede ser equipada parcialmente (por bloques de 2K) con memoria RAM y/o EPROM. Puede utilizar también la tarjeta de 16K de RAM dinámica (Elektor, núm. 25, junio 1982) o la de 64K (Elektor, núm. 42, noviembre 1983), pero se presentarán problemas de cronología que sólo los aficionados expertos podrán resolver. La tarjeta universal, equipada con memoria estática, no presenta este inconveniente. La posibilidad de implantar unas EPROMs (juegos, programas utilitarios, monitor de video para la tarjeta VDU, etcétera) es muy interesante. A este respecto señalemos también la posibilidad de utilizar el «Programador de EPROMs para el Z80» publicado por Elektor en mayo de 1984 y preparado para ser utilizado directamente con la tarjeta universal. Como dicha tarjeta está equipada de conectores con 28 patillas podrá implantar también circuitos de memoria estática de 8K del tipo 5564/5565 o EPROMs modelo 2764. La tarjeta tiene una capacidad máxima de 64K, mucho más de lo que con el ZX81 se puede dirigir.

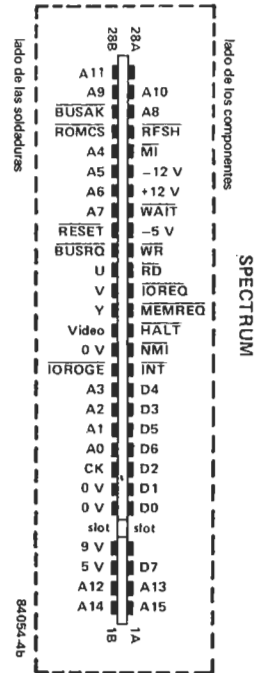
No dudamos que la mayoría de ustedes comenzará con una configuración de 8 circuitos tipo 6116 (en tota. 16K de memoria RAM). Sólo el interruptor DIL número 2 deberá entonces estar cerrado en la tarjeta de memoria universal: el codificador de direcciones seleccionará las direcciones \$2000...\$5FFF (hexadecimal).

Si desea reservar una zona para las entradas-salidas, codifique la memoria RAM en \$4000 y \$7FFF, de forma que las direcciones entre \$2000 y \$3FFF estarán disponibles para

4a



b



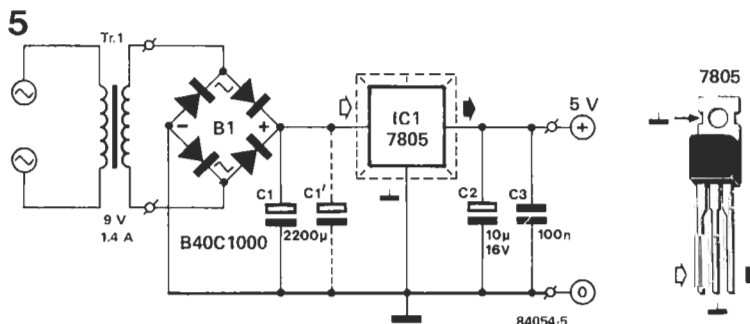
las puertas; es ahora el interruptor DIL número 4 el que permanecerá cerrado. Otras posibilidades se indican en la tabla número 1. Para verificar el funcionamiento de la ampliación de memoria es necesario examinar la variable RAMTOP, como indica el manual del ZX81. Pero ¡cuidado!, la memoria no puede extenderse más de 32K, porque el monitor Sinclair no empieza a examinar la memoria hasta la dirección 32767 para establecer el valor de RAMTOP. Es necesario corregir «a mano» el valor de RAMTOP después de cada conexión a la red del aparato. Si, por ejemplo, usted amplía hasta una memoria de 48K (8K de ROM, 8K para entradas-salidas, 2 x 16K de RAM) el proceso sería el siguiente:

- POKE 16389.192
- NEW

Para el cálculo de los valores de RAMTOP para otras configuraciones, deberá estudiar el manual de BASIC del ZX81.

Figura 4. Esquema de los conectores del ZX81 (a) y ZX Spectrum (b).

Figura 5. Esta alimentación simple permite lograr 5 V, bien filtrados y estables, para una corriente máxima de 1 A.



ampliaciones para ZX-81 y Spectrum

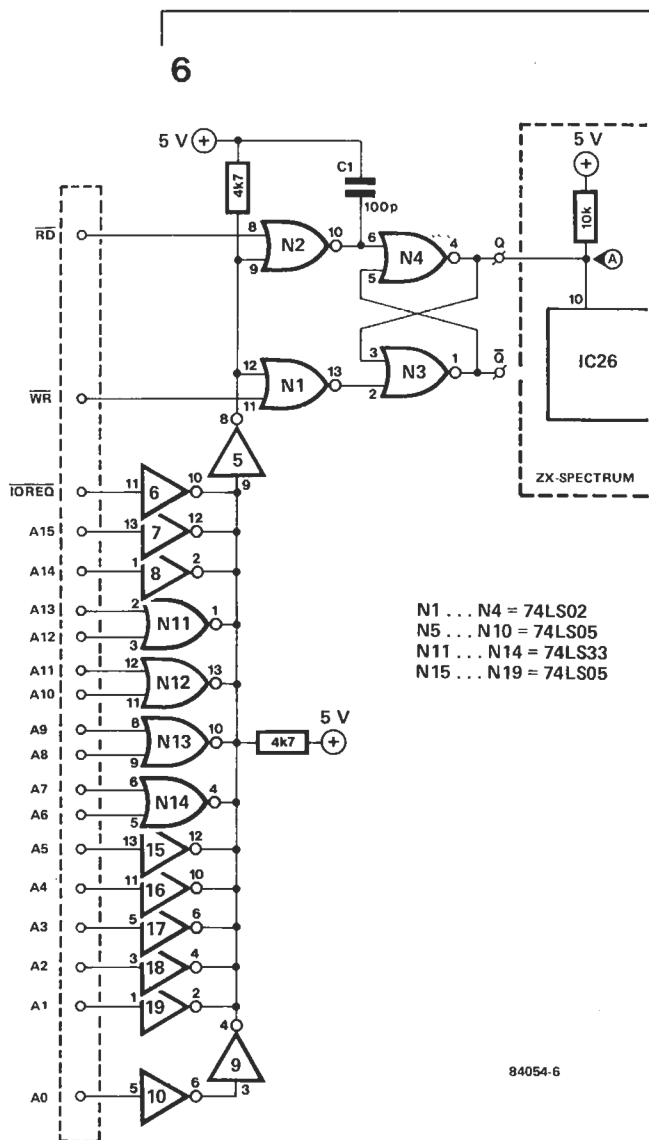


Figura 6. Con el sistema de conmutación de memoria tenemos la posibilidad de acceder al segundo bloque de 32K de RAM.

### Ampliación de memoria para el ZX Spectrum

No hacen falta circuitos exteriores, en este caso, pues todo está preparado sobre la misma placa principal del ordenador (y completo

Tabla 2

10	REM control interruptor
20	POKE 16515,219
30	POKE 16516,0
40	POKE 16517,201
50	POKE 16518,211
60	POKE 16519,0
70	POKE 16520,201
80	PRINT "IN (1) o OUT (2)"
90	INPUT X
100	IF X = 0 THEN GOTO 130
110	IF X = 1 THEN GOTO 150
120	GOTO 80
130	LET Y =USR 16518
140	GOTO 80
150	LET Y =USR 16515
160	GOTO 80

Tabla 2. Este programa permite utilizar el circuito de la figura 7.

desde fábrica en el caso del Spectrum de 48K). Aparte de los 8 circuitos integrados de memoria tipo TI4532 o 3732 (IC15...IC22) es necesario añadir otros cuatro TTL: IC23 (LS32), IC24 (LS00), así como IC25 y 26, uno y otro de tipo 74LS157 (pero no National Semiconductor).

Los 8 circuitos integrados de la memoria nombrados anteriormente son, estrictamente hablando, de 64 Kbits y no de 32 Kbits como habrá pensado usted. Comprados a muy bajo precio estos circuitos presentan la particularidad siguiente: uno de los dos bloques de 32 Kbits está defectuoso y el fabricante asegura que de cada circuito, probado al final de la producción, la mitad (32 Kbits) es utilizable, la otra mitad está puesta en la cuenta de pérdidas y ganancias. Es suficiente entresacar los circuitos de 64 Kbits por bloques de 32 Kbits utilizables y prever la eventual inversión de la señal A15 en el decodificador de direcciones del circuito impreso. Es justo lo que ha hecho Sinclair para el Spectrum donde, con un puente cableado, establece contacto con masa o con +5 V dependiendo de la mitad «buena». Y con eso se logra un gran ahorro... al menos el fabricante porque a nosotros, ¡pobres mortales!, el acceso a este tipo de circuitos marginales nos resulta casi imposible. Sin embargo no hay que tirar la toalla: el circuito integrado 4564 es fácil de encontrar y compatible directamente en su versión de 200 ns (según los fabricantes, este tipo de circuito puede llamarse 2164, 3764, 4164, 4864 ó 8264). Poco importa la manera en que se ponga el cableado; uno de los bloques, por lo menos, estará direccionado. Pero como esta vez los dos bloques de 32 Kbits son utilizables ¿por qué no aprovecharlos?

No tiene que preocuparse por los otros 32. En la figura 6 les presentamos un circuito de conmutación de bancos de memoria, con inicialización automática y dirigido por software que permite usar cualquier mitad. Así su Spectrum podrá duplicar su capacidad de memoria por muy poco dinero. N3 y N4 constituyen un cerrojo NOR cuyas entradas son validadas por N1 y N2 cuando la dirección es \$0001 (decimal = 1) aparece en el bus de direcciones al mismo tiempo que la señal IORQ está activa; esta combinación se obtiene con la ayuda de una función OR cableada. La instrucción

IN 1

genera la dirección \$0001, la señal IORQ y la RD, de forma que la salida Q queda al nivel lógico bajo. La instrucción

OUT 1,n

pone en e. bus la dirección \$0001, la señal IORQ y, esta vez, la WR de forma que la salida Q pasa al nivel lógico alto (n es cualquier valor comprendido entre 0 y 255).

El punto designado por «A» en la figura 6 es el punto común del puente cableado anteriormente citado. En otro caso la resistencia de 10K podrá ser soldada en el lugar denominado con esta letra en el circuito impreso del Spectrum.

La presencia del condensador C1 asegura la inicialización del dispositivo cuando se co-

7

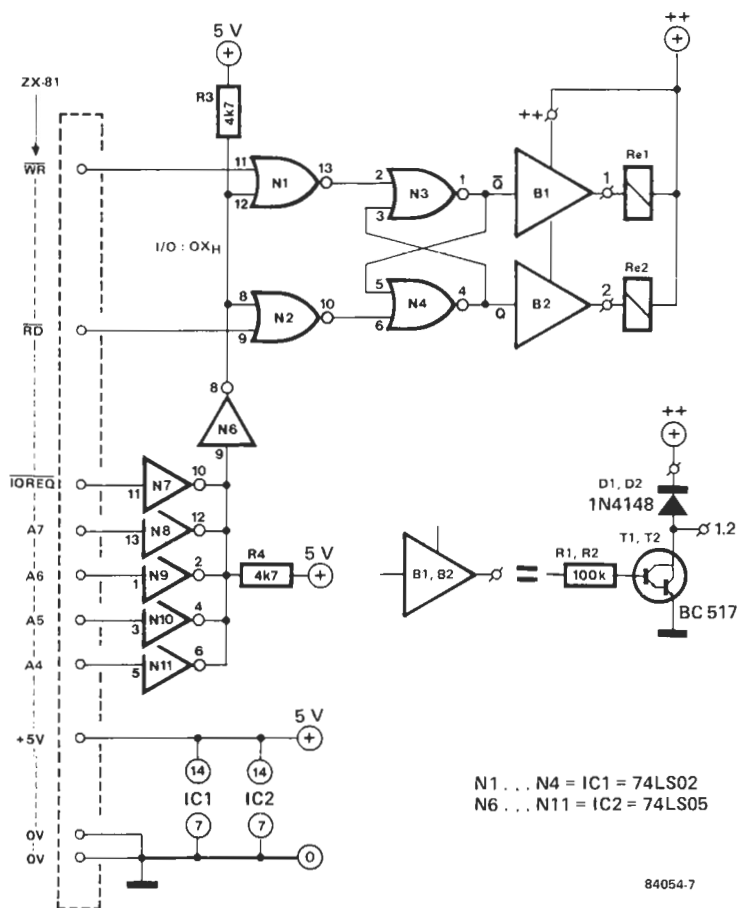


Figura 7. Esta salida permite al ZX81 y al ZX Spectrum controlar alternativamente dos relés.

necta la tensión: la salida Q queda al nivel lógico bajo. Por medio de la instrucción OUT pasamos del bloque de 32K «normal» al gemelo. Para volver a éste y dejar el gemelo se utiliza simplemente la instrucción IN. Los 32K así ganados pueden ser aprovechados para programas o rutinas en lenguaje máquina. Es necesario considerar siempre el límite impuesto por RAMTOP; si desea usar los 2 x 32K al completo encontrará que sólo podrá disponer de 16K para el programa BASIC. En un gran número de situaciones esta repartición parecerá un poco ilógica, y querrá reservar más espacio para el programa BASIC en detrimento del asignado a los programas en lenguaje máquina; RAMTOP estará colocada entonces de tal forma que el espacio para el programa BASIC sea de 32K y quedarán todavía 2 x 16K para el programa en lenguaje máquina y otros ficheros. Dado que puede guardar RAMTOP en la posición que desee quedará en sus manos determinar la configuración más adecuada.

### Ordenador controlador

Si se contenta con dirigir un único relé, o dos relés alternativamente, el circuito de la figura 7 es el idóneo para el ZX81. Para el Spectrum puede completar la decodificación de direcciones tal y como aparece en la figura 6; el inversor con la salida en colector abierto disponible deberá ser utilizado para la línea de

dirección A1. El principio es siempre el mismo: la señal del decodificador de direcciones libera los buffers N1 y N2, el software genera pulsos de lectura o escritura (WR y RD) que hacen bascular el cerrojo construido alrededor de N3 y N4. Las etapas de potencia

Tabla 3

IN KEY \$ = 5	IN 61486	bit dato 4 : ←
IN KEY \$ = 6	IN 61438	bit dato 4 : ↓
IN KEY \$ = 7	IN 61438	bit dato 3 : ↑
IN KEY \$ = 8	IN 61438	bit dato 2 : →

Cuando el bit es «0» la tecla está pulsada.

Tabla 4

IN KEY \$ = 1	IN 61486	bit dato 0 ← (1)
IN KEY \$ = 2	IN 61486	bit dato 1 → (1)
IN KEY \$ = 3	IN 61486	bit dato 2 ↓ (1)
IN KEY \$ = 4	IN 61486	bit dato 3 ↑ (1)
IN KEY \$ = 5	IN 61486	bit dato 4 (1)
		disparo
IN KEY \$ = 6	IN 61438	bit dato 4 ← (2)
IN KEY \$ = 7	IN 61438	bit dato 3 → (2)
IN KEY \$ = 8	IN 62438	bit dato 2 ↓ (2)
IN KEY \$ = 9	IN 61438	bit dato 1 ↑ (2)
IN KEY \$ = 0	IN 61438	bit dato 0 (2)
		disparo

Tabla 3. Para comprobar las teclas de mando del cursor con la instrucción IN, el ZX81 utiliza dos direcciones de RAM: 61486 y 61438. Es por eso que una palanca de mando (joy-stick) ordinaria no podría utilizarse directamente.

Tabla 4. Procediendo según se indica en el cuadro puede comprobar simultáneamente dos palancas de mando con la instrucción IN. Como los 5 bits de datos se leen en una sola operación podemos obtener unas funciones gráficas bastante rápidas.

Figura 8. Circuito de entradas-salidas para el ZX81 y el ZX Spectrum con ocho salidas conmutables independientemente unas de otras, así como ocho líneas de entradas igualmente independientes.

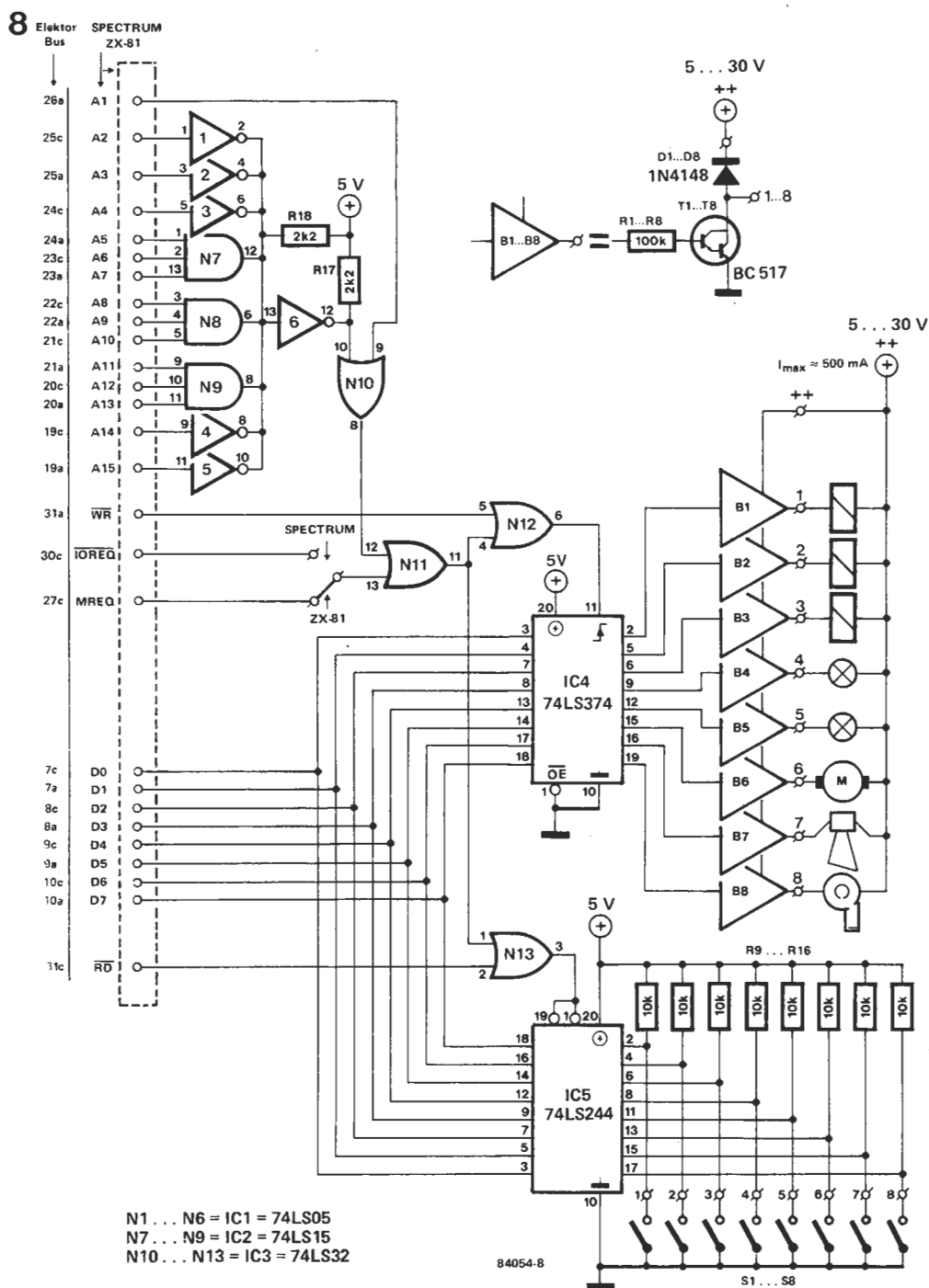


Tabla 5. Este programa permite trazar líneas verticales y horizontales. Modificándolo un poco puede servir de base para un software de gestión de las palancas de mando.

se realizan con la ayuda de un transistor Darlington del tipo BC517, una resistencia de base y, si la carga conmutada es inductiva

(relé), un diodo de protección. La corriente máxima tolerada por el transistor es de 500 mA, límite que habrá que tener en cuenta a la hora de elegir el relé.

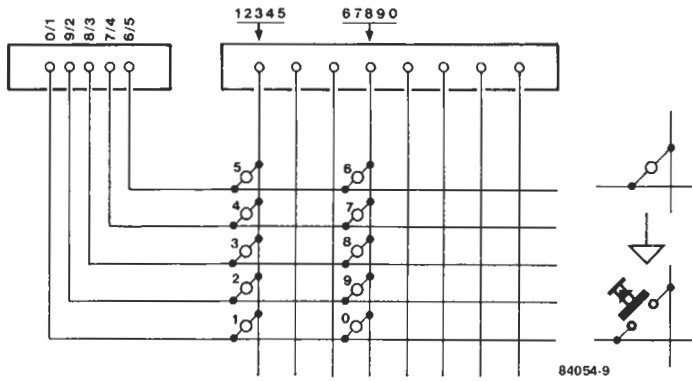
La tabla 2 da un programa simple de ejemplo para el ZX81. La primera línea del programa debe llevar un REM pues las instrucciones POKE en este rango son sólo para escritura. Para el Spectrum el programa requerido se limita a una sola instrucción:

Tabla 5

```

10 LET Z = 86
20 LET X = 127
30 IF IN KEY $ = 5 AND X > 0 LET X =
  X - 1
40 IF IN KEY $ = 6 AND Z > 0 LET Z =
  Z - 1
50 IF IN KEY $ = 7 AND S < 174 LET Z =
  Z + 1
60 IF IN KEY $ = 8 AND X < 254 LET X =
  X + 1
70 PLOT X, Z
80 GOTO 30
    
```

OUT 3, Y  
o  
IN 3  
donde Y es un valor cualquiera entre 0 y 255. No hay que olvidar que lo que en el ZX 81 es la señal MREQ se transforma en IORQ para el Spectrum. Con el circuito de la figura 8 abordamos un interface de entradas-salidas más completo,



9

Figura 9. Para la conexión de las palancas de mando usamos las mismas líneas que el teclado del Spectrum.

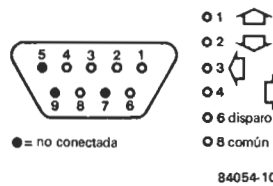
con ocho salidas programables y otras ocho entradas.

Los biestables han cedido su lugar en la etapa de potencia a 8 cerrojos (LS 374) cuyas salidas permanecen estables hasta que el ordenador no escriba un nuevo dato en las líneas D0...D7.

Los datos pueden también introducirse mediante los interruptores S1...S8 (no hay que olvidar que un interruptor cerrado da un nivel lógico bajo) cuyos niveles lógicos son controlados por IC5. Las resistencias «pull-up» R9...R16 aseguran que no se den datos ambiguos a la entrada de ICS. El programador encontrará sin duda variadas aplicaciones a este dispositivo dependiendo del programa concreto utilizado.

La puerta de salida de IC4 es validada por la salida del decodificador de direcciones (patilla 11 de N11) y la señal WR, combinadas en N12. Como dijimos antes si para el Spectrum es siempre IOREQ la que se utiliza en el decodificador de direcciones en el ZX81 pasa al contrario, es la señal MREQ. El mismo decodificador de direcciones dirige el buffer IC5, pero esta vez con ayuda de la señal RD (Read) en lugar de con la WR (Write), utilizada por los dos sistemas en los otros circuitos antes descritos. Las señales de validación para IC4 e IC5 obtenidas con nuestro decodificador de direcciones son activas cuando aparecen las direcciones \$3FE0 y \$3FE1 (hexadecimal). ¿Por qué no usan la más obvia, \$FFFF?

El decodificador de direcciones en el ZX81 está incompleto, no se puede elegir por ejemplo la dirección FFFF hexadecimal cuando la RAM ZX interna es usada. Esto ocurre sólo, evidentemente, durante la lectura cuando nos dirigimos a las entradas y a la RAM interna. Estaríamos enfrentados a un problema de doble direccionamiento y por ello no usamos esta dirección. Por contra, las direcciones que hemos elegido están en una zona inutilizada del ZX81, por lo que no presentan este inconveniente. Si decide utilizar esta interface de entrada/salida junto con la ampliación de memoria descrita al comienzo del artículo, deberá tener la precaución de dejar libre el espacio reservado a las entradas-salidas; es por eso que les sugerimos codificar la memoria RAM a partir de \$4000. Tendrá que consultar las tablas de conversión del manual del ordenador para pasar de los valores hexadecimales indicados aquí a los valores decimales necesarios para las instrucciones PEEK y POKE.



10

### Palancas de mando («joy-stick») para el Spectrum

La nueva interface (II) propuesta por Sinclair para el Spectrum permite conectar dos palancas de mando y unos módulos de ROM programados para diversos juegos, pero a un precio desorbitado. Es por eso que hemos decidido mostrarles cómo conectar las dos palancas directamente sin esta interface.

En la figura 9 se encuentra un esquema parcial del circuito impreso del Spectrum, en el cual se ven los puntos de conexión del teclado, colocados normalmente debajo, y a la derecha, del modulador ASTEC. En el manual de BASIC se dan importantes consejos sobre cómo direccionar el teclado.

El programa de la tabla 3 indica cómo manejar las teclas de control del cursor (teclas numéricas 5...8). El programa de la tabla 5 permite, a título de ejemplo, trazar líneas horizontales o verticales sobre la pantalla con ayuda de estas teclas. La interface II usa las teclas numéricas para las palancas de mando (ver tabla 4). La instrucción IN presenta la ventaja de permitir manejar simultáneamente varias direcciones. La comparación de estas dos tablas (3 y 5) muestra claramente cómo controlar el cursor con la ayuda de las palancas; se comprende también por qué Sinclair no ha previsto esta posibilidad: el «joy-stick» así conectado usa las direcciones 61486 y 61438. Ahora bien, la mayor parte de las palancas de mando tienen una sola conexión a masa, con lo cual (ver figura 9) no se puede activar a la vez más que una sola de las líneas 1, 2, 3, 4 y 5 ó 6, 7 y 9 (y no dos de ellas simultáneamente). Para conectar las palancas sin la interface II sólo necesitamos saber su patillaje. La figura 10 indica la estructura normal, en este caso la de Atari, que es la usada en la interface II. Si desconoce este dato averigüelo ayudado por un ohmnímetro. En este caso la figura 11 muestra cómo efectuar el cableado. El programa de la tabla 5 es igualmente utilizable aquí modificando convenientemente la numeración de las teclas.

Figura 10. Patillaje de un «joy-stick» normal.

ampliaciones para ZX-81 y Spectrum



11

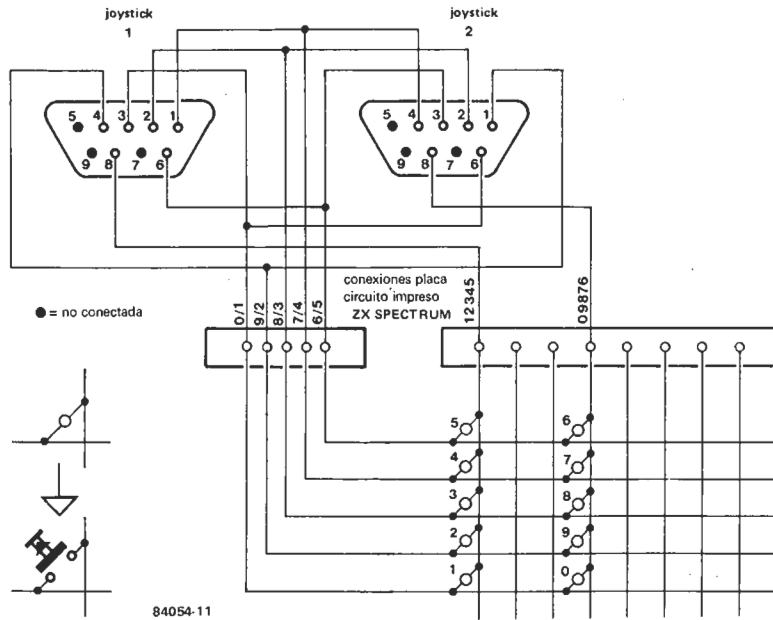


Figura 11. Esquema del cableado de dos palancas de mando en el circuito del Spectrum. ¡Manipulen el cable de cinta con mucho cuidado ya que se rompe fácilmente!

Salida de video

Como la mayor parte de los ordenadores del mercado, los de la serie ZX están provistos de una salida de UHF que puede ser aplicada directamente a la entrada de antena de cualquier televisor. Esto significa que la señal de video generada por el ordenador debe primeramente ser combinada con una portadora UHF (por medio de un modulador incluido en el aparato) y demodulada después en el televisor. Como consecuencia de esta doble conversión se produce inevitablemente una baja calidad de la señal de video. Esta forma de proceder, típica en emisoras de TV, resulta aquí una pobre solución para conectar dos aparatos alejados tan sólo algunos decímetros. Una conexión video-video directa es claramente preferible.

Actualmente podemos encontrar monitores monocromáticos (en verde o ámbar), e incluso a color, a precios razonables. Los más modernos receptores de TV en color vienen ya provistos de un adaptador SCART o DIN A/V para conectar un aparato de video. Nosotros podremos utilizar estas entradas para llevar directamente la señal de video desde el ordenador al monitor o receptor de TV. La mejoría obtenida es muy sensible, especialmente

en la nitidez de imagen y, en el caso del Spectrum, en la calidad de los colores.

En el conector de salida del Spectrum la señal de video está disponible en la patilla 15 (ver figura 4b). Se puede hacer sin el puente cableado en el circuito impreso, pero la señal no logrará llegar hasta allá. Es necesario en este caso volver a unir los dos puntos de conexión no utilizados a TC1 y TC2. La amplitud de la señal es de 1 V de cresta a cresta con una componente continua de +2 V.

Es necesario amplificar esta señal antes de aplicarla a un televisor o a un monitor; puede utilizar para esto el video-amplificador publicado en abril de 1984. Deberá entonces regularlo de tal forma que la amplitud de la señal de salida sea 1 V de cresta a cresta cuando la impedancia de entrada del monitor al cual es aplicada sea 75 Ω (valor muy típico). El seguidor de emisor de la figura 12 puede ser utilizado de la misma forma para amplificar esta señal. Ambas opciones son válidas tanto para el Spectrum como para el ZX81. Como la amplitud de la señal de salida del ZX81 es mayor (alrededor de 2 V<sub>pp</sub>) deberemos colocar una resistencia de 68 Ω en serie con la señal de salida.

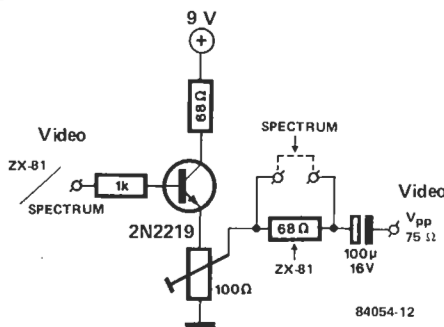
La señal de video del ZX81 se puede tomar de la patilla 16 de IC1 o de cualquier otro punto que esté unido a ella (por ejemplo el cátodo de D9)

Con un poco de suerte la interface cabrá en la carcasa del ordenador. En el Spectrum la señal de video puede tomarse directamente de la entrada del modulador ASTEC. El punto apropiado está situado en uno de los lados más cortos del modulador y es fácilmente localizable.

Si utiliza el video-amplificador deberá suprimir la resistencia R1. Por otro lado, teniendo en cuenta la tensión continua de 2 V es preferible, aunque no imprescindible, invertir la polaridad del condensador C2 de este mismo amplificador. En otros amplificadores, no así en el montaje del seguidor de emisor, es aconsejable añadir un condensador de desacople, por las mismas razones.

Figura 12. Este seguidor de emisor permite adaptar la señal de video de los aparatos de la serie ZX a la entrada de video de receptor de TV o de un monitor.

12



amplificaciones para ZX-81 y Spectrum.