

Interface de impresora para Sinclair

??  La tarjeta periférica que os proponemos permitirá a quienes dispongan de un ordenador Spectrum de la casa Sinclair aplicar en su salida cualquier impresora para ordenador y poder así imprimir cartas, listados de programas, catálogos, etc.

DESPUÉS de haber presentado en la revista algunos diseños para el ordenador Commodore, hemos recibido un montón de cartas de propietarios de ordenadores Spectrum Sinclair preguntándonos la razón de que aún no hayamos presentado los accesorios necesarios para completar su sistema.

Por lo pronto diremos que ya estamos trabajando en el Sinclair, sólo que, como ocurre con todo diseño que luego veréis publicado en las páginas de la revista, es necesario en primer lugar definir sus características fundamentales, diseñarlo luego sobre el papel, preparar el diseño del circuito impreso, realizar algún prototipo y probarlo. Además, dado que al pasar de la teoría a la práctica siempre surge algún pequeño obstáculo, es necesario efectuar algunas modificaciones para perfeccionar el diseño, rehacer éste de nuevo, así como el del circuito impreso y finalmente, después de nuevas comprobaciones, presentarlo a los lectores. Todo ello, traducido a jornadas de trabajo, significa que desde el punto de partida al punto final pasan un mínimo de 25-30 días.

Si hoy damos el visto bueno a las pruebas de esta tarjeta impresora, podemos asegurarnos que en el mismo momento nos ponemos a trabajar en el Interface para la «pluma óptica» con el fin

de presentarlo en un futuro inmediato.

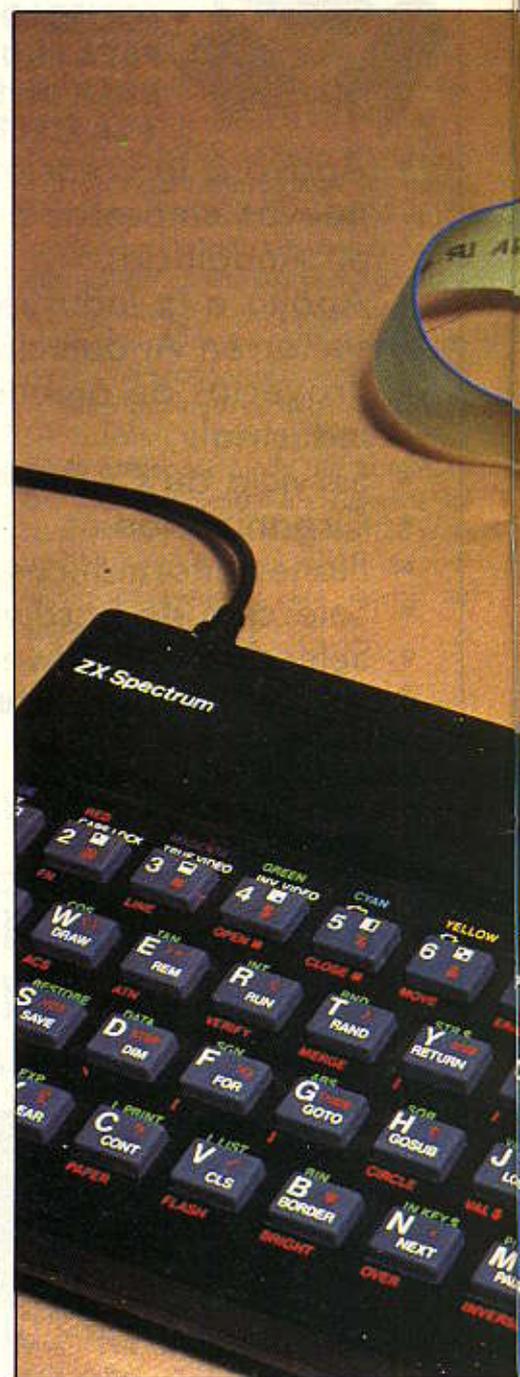
A quienes nos han propuesto que dediquemos al menos «media revista» a la informática, diremos que ya estas pocas páginas dedicadas a diseños para ordenadores han provocado las quejas de quienes en cambio desearían que suprimiésemos totalmente todo lo relacionado con los ordenadores.

Hallándonos pues, entre dos fuegos, trataremos de satisfacer a todos evitando publicar páginas y páginas sobre programas, lo que podría molestar a aquellos que desean diseños de otro tipo, y presentando de vez en cuando algunas páginas dedicadas a temas específicos de informática sin perder por ello las características de nuestra revista.

Esquema eléctrico

Para poder conectar una impresora al ordenador de Sinclair hemos utilizado el conector de «peine» situado en el panel posterior del Spectrum, en el cual se encuentran disponibles, en paralelo, los 8 bit de los datos, los 16 bit de los direccionamientos y algunas señales de control necesarias para el funcionamiento de los periféricos como por ejemplo la impresora.

Dicho conector está constituido por dos hileras de 28 contactos situados en dos caras de un circuito impreso y cada contacto está señalado por un número —obviamente de 1 a 28— más una le-



tra A o B que en este caso indica en qué cara del circuito impreso se encuentra el terminal. Así, la letra A indica el lado superior mientras que la letra B indica la cara inferior.

Observando el esquema eléctrico de la fig. 1. podréis notar que mediante el NAND IC1 de ocho entradas y los cuatro OR IC2/A, IC2/B, IC2/C e IC2/D, hemos realizado un sencillo decodificador que procederá a habilitar el interface impresor cuando en el BUS de los direccionamientos aparezca la condición 251.



La posibilidad de adaptar una impresora al SINCLAIR aumenta notablemente las posibilidades de este. Mediante el montaje que presentamos, se puede adaptar fácilmente la impresora al Spectrum.

Los datos a imprimir se toman en cambio de los terminales 6A-7A-8A-11A-12A-10A-9A-3A del conector de entrada y se transfieren en las patillas 8-7-5-14-12-16-18-3 de IC6.

El primer integrado, es decir IC5, es un TTL tipo 74LS374 en cuyo interior hay ocho flip-flop necesarios para transferir los datos del conector de entrada al de salida hacia la impresora y mantenerlos presentes de manera estable durante el tiempo necesario para que la impresora pueda leerlos.

El segundo integrado, un TTL tipo

74LS244, es un amplificador de línea bidireccional y sirve, como veremos más detenidamente, para amplificar y cuadrar la señal de los datos procedentes del ordenador para luego aplicarlos al segundo conector de salida auxiliar.

De inmediato aclaramos que la impresora se conectará a uno sólo de estos conectores, concretamente el situado arriba a la derecha, mientras que el segundo conector, situado abajo a la derecha, nos sirve para disponer de una salida paralela en la cual conectar otros periféricos de expansión o cualquier

otro dispositivo que podréis así controlar a través de vuestro ordenador.

Este interface, además de servir para la impresora, podrá controlar transistores con esta salida suplementaria o, mediante sencillos circuitos de mando, controlar relés, luces o sensores a través de los cuales manejar con el microprocesador un antirrobo o cualquier otro circuito externo.

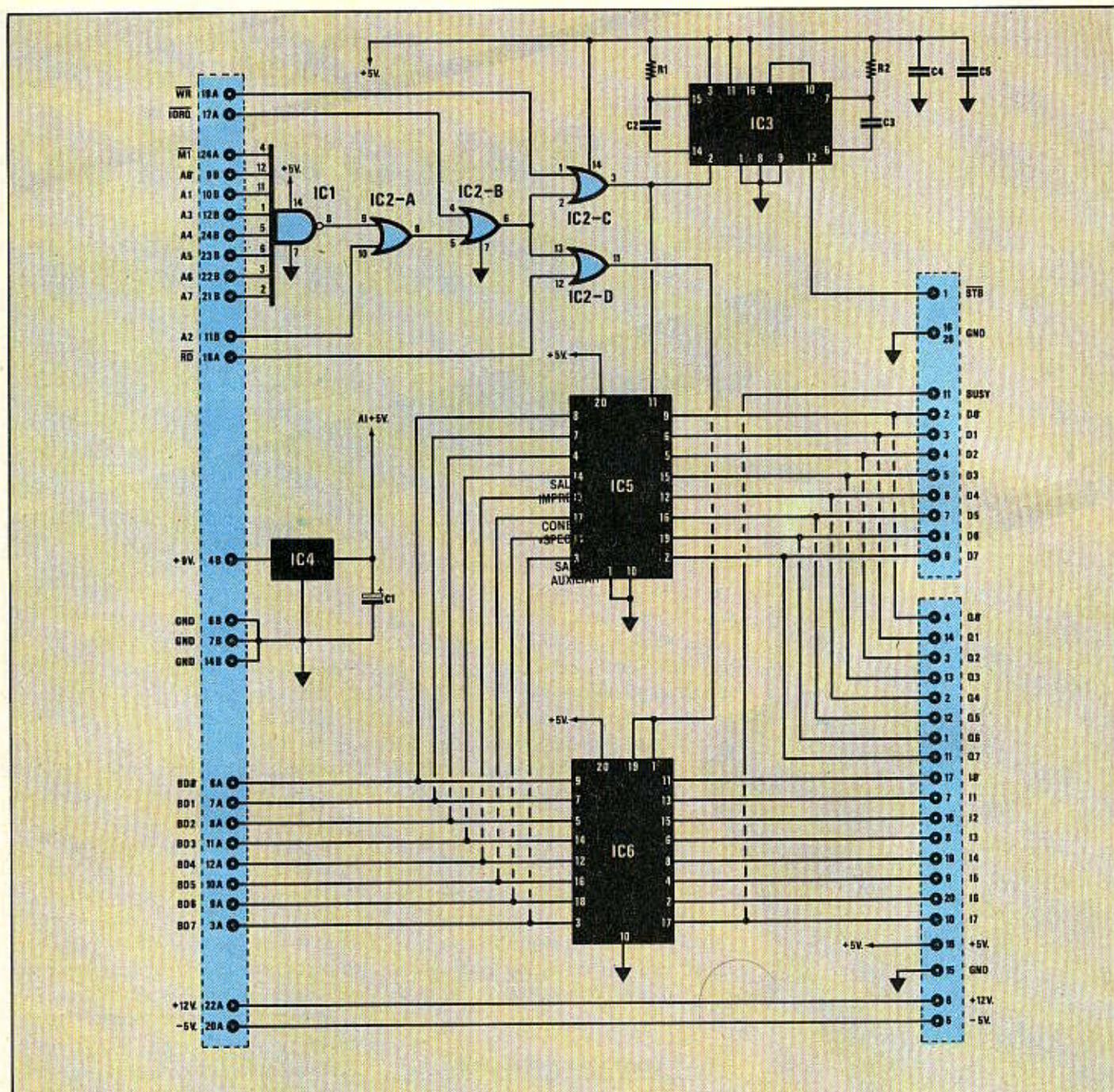


Figura 1. Esquema eléctrico del interface para impresora idóneo para el ordenador Spectrum de Sinclair. De los dos conectores situados a la derecha, habrá que utilizar para la impresora sólo el conector de más arriba. El de abajo servirá como salida auxiliar para otros interfaces.

Volviendo al esquema eléctrico de la fig. 1, veréis que en el conector de la impresora, además de los 8 terminales de datos (ver DO-D7) y la conexión común de masa, (ver GND), se encuentran otros dos terminales indicados como STB y BUSY respectivamente. Estos últimos son dos líneas de control para la impresora y se presentan en todo interface con standar PARALELO CENTRONICS.

El terminal STB, que es la abreviatura del término inglés STROBE, sirve pa-

Componentes

R1 = 22.000 ohm ¼ wat

R2 = 22.000 ohm ¼ wat

C1 = 10 mF electrolítico 16 volt.

C2 = 100 pF disco

C3 = 100 pF disco

C4 = 100.000 pF poliéster

C5 = 100.000 pF poliéster

IC1 = SN 74LS30

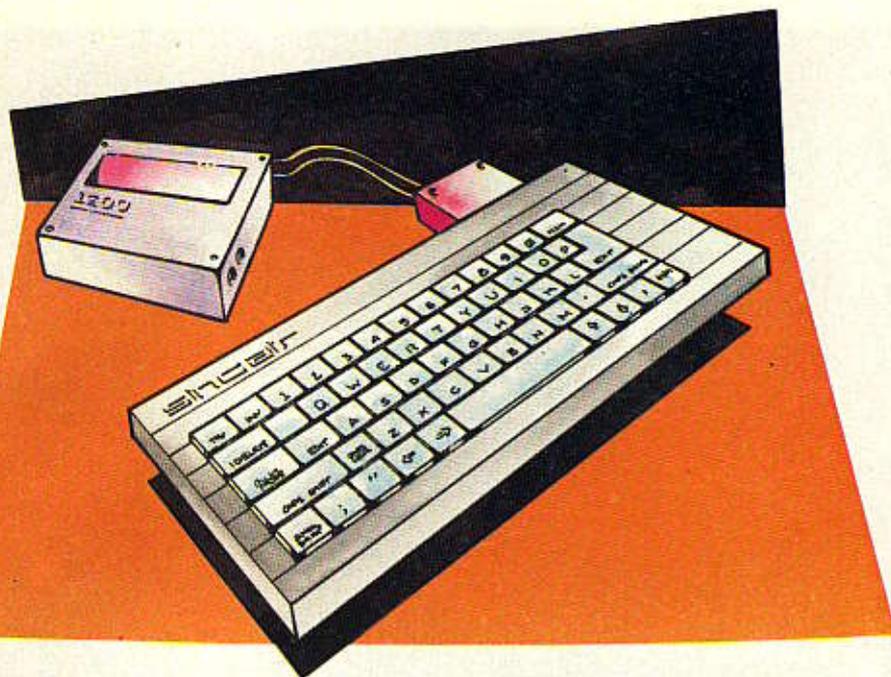
IC2 = SN 74LS32

IC3 = SN 74LS132

IC4 = L129 o uA78M05CX

IC5 = SN 74LS374

IC6 = SN 74LS244



ra informar a la impresora de que la información existente en los 8 bit de los datos es válida y por tanto puede ser impresa.

Esta señal, como podéis ver en el esquema eléctrico de la fig. 1, es generada por el integrado IC3, un 74LS123, en cuyo interior existen dos monostables utilizados para generar la exacta temporización en dicha señal.

Ya hemos encontrado otras veces, en otros circuitos, esta señal y ahora querríamos abrir un pequeño paréntesis para explicar mejor por qué es indispensable añadir este integrado en el circuito del interface.

Observando el esquema eléctrico, podréis notar que la salida del decodificador de direccionamientos, en la patilla 3 de IC2/C, está conectada a la patilla 2 de IC3 y la patilla 11 de IC5. Cuando el decodificador reconoce la condición 251 asignada, como ya hemos visto, a nuestro periférico, en su salida se presentará un impulso positivo que a través de las dos patillas a ella conectadas ordenará la transferencia de los datos del ordenador hacia la impresora.

Pero ahora tenemos que considerar que el integrado IC5, en cuyas salidas se tomarán los datos para enviar a la impresora, empleará un cierto tiempo para transferir los datos existentes en sus patillas de entrada 8-7-4-14-13-17-18-3 a las correspondientes patillas de salida 9-6-5-15-12-16-19-2. Por tanto, si ordenásemos a la impresora que actúe inmediatamente, ésta no podría leer los datos en el conector de salida porque éstos no han llegado aún a dicho conector.

Por este motivo es necesario añadir al interface un paso de temporización que tenga en cuenta este inevitable retardo introducido por IC5 para transferir la señal del conector de entrada al de salida.

Así, cuando el decodificador IC1-IC2 reconozca el direccionamiento 251 que corresponde a nuestro interface, en la patilla 3 de IC2/C se presentará un impulso positivo que hará partir al primer monostable. Transcurrido un periodo de tiempo igual al microsegundo, establecido por los valores de la resistencia R1 y el condensador C2, la salida de este circuito (patilla 4) accionará la entrada (patilla 10) del segundo monostable.

Por tanto, en la patilla de salida 12, luego de ese retardo de 1 microsegundo

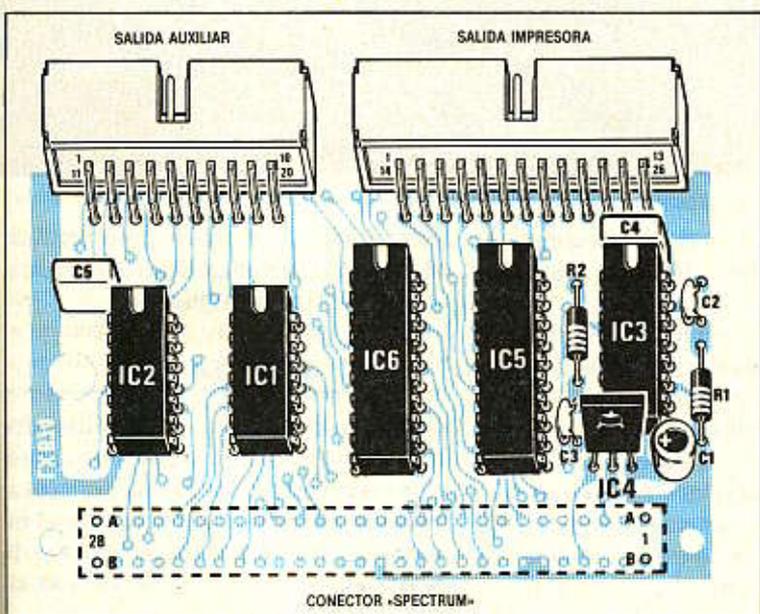
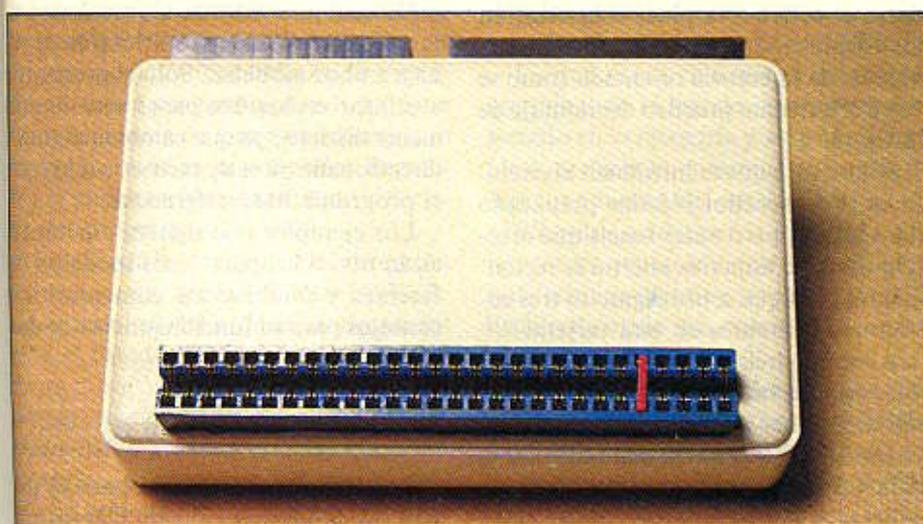


Figura 2. Esquema práctico de montaje. El conector que se enchufará al ordenador se inserta en la cara opuesta a la de los componentes, por ello se ha representado segmentado.



Interface completamente montada dentro de su gabinete plástico.

introducido por el primer monostable, tendremos el impulso de STROBE cuya duración, también de 1 microsegundo aproximadamente, está determinada por los valores de R2 y C3. Ello permitirá a IC5 disponer del tiempo necesario para transferir los datos de la entrada a la salida impresora.

La patilla de BUSY en cambio es una orden generada por la impresora y sirve para «informar» al ordenador de que la impresora está lista para recibir los datos. En la práctica el BUSY da el OK al microprocesador para habilitarlo a dicha función.

Como podréis constatar, esta señal llega a la patilla 17 de IC6, que, como ya hemos visto, es un amplificador de línea bidireccional que después de amplificar y escuadrar la señal, la aplicará en salida —patilla 3A— en el conector del ordenador.

Para la alimentación de este interface, se toma directamente del conector del computer una tensión continua de 9 volt. que, aplicada al integrado estabilizador (ver IC4), un μ A.78M05CX, nos proporcionará en salida los 5 volt. estabilizados necesarios para alimentar todos los integrados de este interface.

Realización práctica

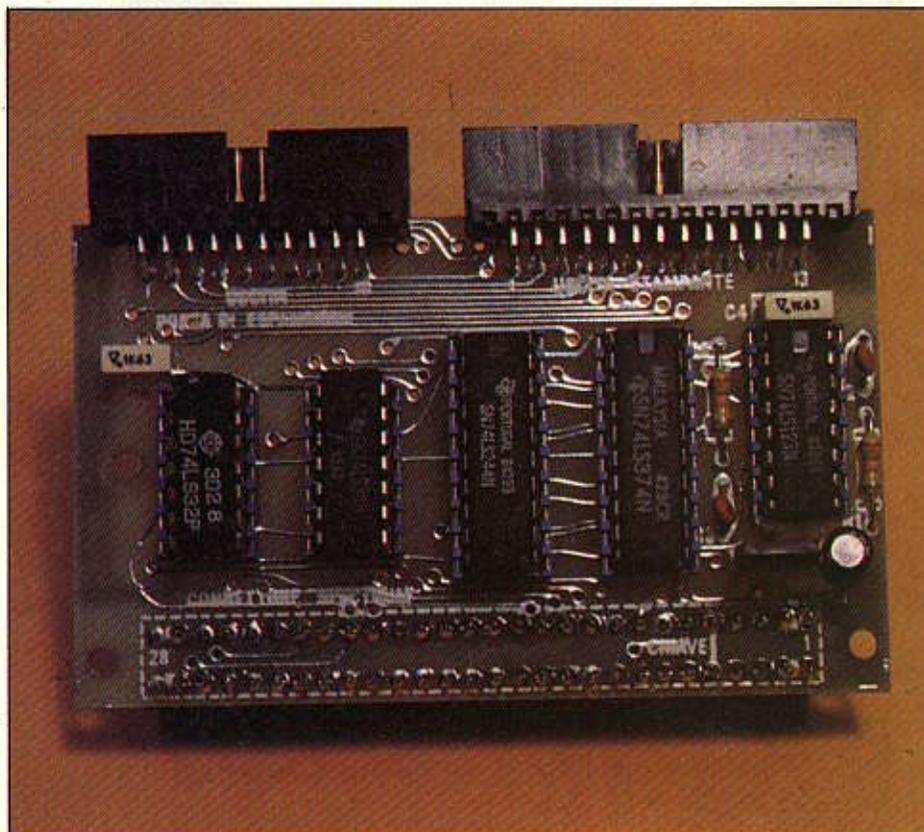
Para este diseño hemos preparado un circuito impreso de doble cara con orificios metalizados que lleva las siglas LX.674.

Con esta placa, la realización práctica de este circuito, al llevar sólo 6 integrados, 2 resistencias y 5 condensadores, no presenta dificultad alguna.

Como siempre, recomendamos utilizar la cantidad justa de estaño para evitar rebabas que podrían crear cortocircuitos.

Comenzad el montaje insertando todos los zócalos para los integrados, a continuación las dos resistencias R1 y R2, los dos condensadores de poliéster C4 y C5, los cerámicos C2 y C3 y el condensador electrolítico C1, cuya polaridad debéis respetar como se ve en la figura 2.

Insertad ahora los dos conectores múltiples, uno para la salida de la impresora, de 26 terminales y otro para la salida auxiliar, de 20 terminales. A continuación montad el integrado estabi-



La Interface utiliza un circuito impreso de doble cara.

zador IC4, orientando la parte metálica de su envoltura hacia el integrado IC3.

Volved ahora el circuito por la cara opuesta y montad el conector de «peine» de 28 + 28 patillas.

Como las patillas de este conector se encuentran muy cerca unas de otras, una vez efectuadas las soldaduras debéis comprobar atentamente, con una lente de aumento, que no existen rebabas de estaño que puedan crear cortocircuitos.

Realizada esta comprobación, podéis darle la vuelta a la placa e insertar en los zócalos todos los integrados con la muesca de referencia orientada como se ve en el esquema práctico de montaje de la fig. 2.

Ahora sólo queda introducir el circuito en el contenedor plástico preparado para tal fin, pero antes tenéis que efectuar con una lima tres aberturas rectangulares para que sobresalgan los tres conectores existentes en esta tarjeta.

Ahora podréis conectar el conector de vuestro interface en el conector en forma de «peine» situado en la parte posterior del SPECTRUM manteniendo la caja vertical.

En el conector múltiple de 10 + 10 pastillas se conectara el cable de la im-

presora y a continuación, para verificar el correcto funcionamiento del circuito, procederéis como sigue.

Cómo se usa

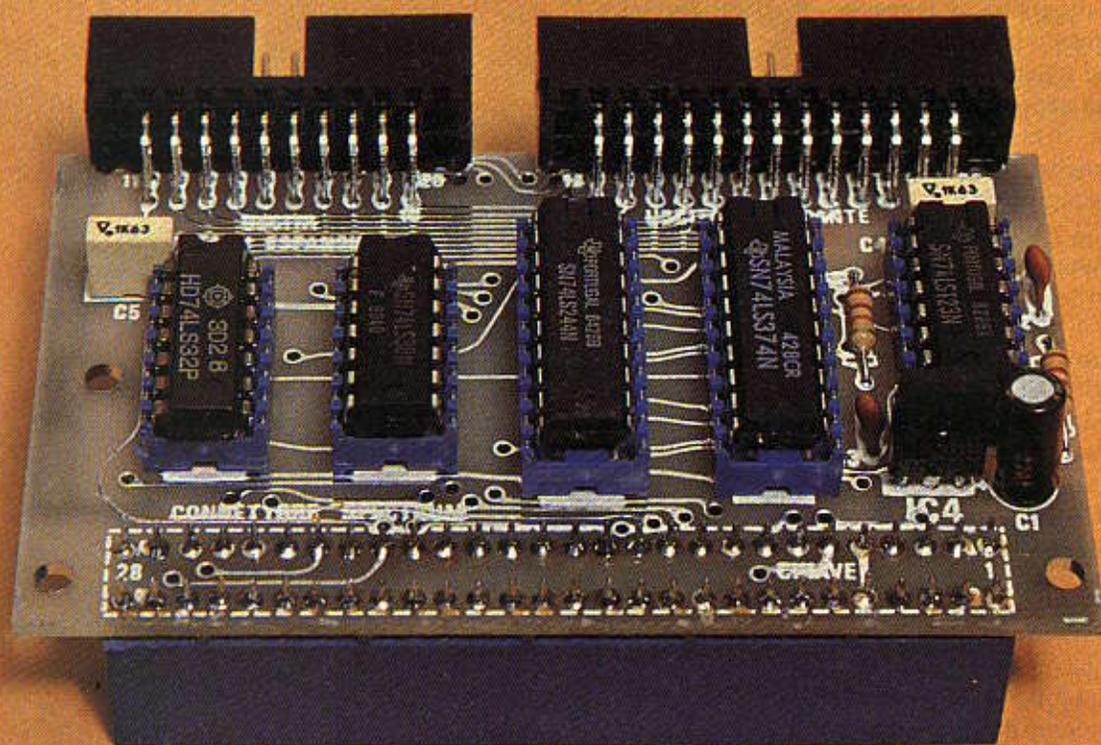
Existen dos versiones del ordenador Spectrum de Sinclair cuya diferencia reside fundamentalmente en la distinta capacidad de memoria existente en el interior del ordenador. En un caso hay **16 kilobite** de memoria y en el otro **48 kilobite**.

De cualquier forma, el interface impresor se adapta sin modificación alguna a ambos modelos. Sólo el programa a utilizar en los dos casos será ligeramente distinto, ya que cambian algunos direccionamientos de memoria a los que el programa hará referencia.

Los ejemplos que siguen, por tanto, están divididos para estos modelos diferentes y también los comentarios y consejos para su funcionamiento se describen por separado.

Versión de 16 K

El listado del programa para el manejo de la impresora a utilizar en este caso se indica como **Programa 1** y lo ha-



Detalle de los 5 integrados utilizados por la Interface.

llaréis al final de este artículo. Este programa está compuesto por dos partes distintas, concretamente de la línea 10 a la línea 70 hay instrucciones en Basic que sirven para inicializar el ordenador y para crear un espacio libre de memoria en el cual se insertará la secuencia de instrucción para el manejo de la impresora. De la línea 80 en adelante están escritas en lenguaje máquina las auténticas instrucciones para tal manejo.

Una vez escrito todo el programa de principio a fin, verificadlo atentamente corrigiendo eventuales errores de transcripción, sobre todo en la segunda parte del programa, donde hay una larga secuencia de números e incluso un pequeño error en uno de ellos impediría el correcto funcionamiento del resto del programa.

Finalizada la inserción y la corrección del programa, digitad RUN y ENTER. En el monitor del ordenador desaparecerá el listado del programa y al cabo de un breve instante, junto al sonido del beeper, aparecerá en el monitor el termino: **OKAY**.

Ahora, con la certeza de que el programa está escrito en la memoria y no tiene errores, podéis grabarlo en cinta

de modo que cuando queráis utilizar de nuevo la impresora no tengáis que escribir otra vez ese programa, sino que dispondréis de él simplemente recargándolo mediante la grabadora.

Debemos aclarar que una vez cargado el programa, éste estará presente en la memoria mientras no apaguéis el ordenador. Así pues, si deseáis imprimir el listado de un texto, no será necesario recargarlo todas las veces.

Dicho esto, volvemos al punto de partida. Una vez obtenido el OKAY, para imprimir el listado del programa así insertado, digitad la instrucción **LLIST**.

La impresora comenzará entonces a escribir todo el listado previamente insertado en la memoria y así podréis emplear este primer programa como test de funcionamiento del interface.

Llegados a este punto, teniendo una impresora conectada a vuestro ordenador, veamos cómo se puede obtener el listado de otros programas o la impresión de un texto.

Sin apagar el ordenador (si lo hacéis, se borraría incluso el programa de manejo de la impresora que ahora está en la memoria), digitad la instrucción **NEW** y automáticamente el ordenador limpiará la memoria corriente disponi-

ble para el BASIC, sin borrar en cambio la parte del programa en lenguaje máquina que sirve para controlar el interface impresor, por tanto estará listo para recibir las nuevas instrucciones de los programas que queráis insertar.

Al haber «limpiado» la memoria dedicada al Basic, tendréis no obstante que informar de nuevo al ordenador de la presencia del interface de la impresora, conectado en la salida de los periféricos. Para ello, cada vez que ejecutéis una instrucción de **NEW** o de **RUN** tendréis que insertar en el interior del programa de impresión la instrucción: **RANDOMIZE USR 32551**.

Pongamos un ejemplo para ver en la práctica cómo funciona tal instrucción. Copiad el listado del **programa 2** reproducido a continuación en el artículo. Luego, una vez digitadas todas las líneas y comprobado que no existen errores, dad la instrucción de **RUN** y **ENTRY** y la impresora escribirá:

Interface impresor
PARALELA CENTRONICS
—NUEVA ELECTRÓNICA

Cómo véis, en la línea 10 de este programa de ejemplo se encuentra la instrucción: **RANDOMIZE USR 32551**; de ese modo el ordenador sabe que la im-

presora está presente y a dicho interface, a través del programa en lenguaje máquina previamente insertado, envía la instrucción así obtenida.

Para obtener la impresión del listado de este programa, en el que ya está presente la instrucción RANDOMIZE USR 32551, podréis simplemente digitar la instrucción LLIST y obtendréis el mismo listado del programa 2. Si en cambio queréis obtener la impresión de otro programa vuestro, en cuyo interior no existe tal instrucción, tendréis que escribirla antes de digitar LLIST. De lo contrario no obtendréis la impresión deseada.

Pongamos un sencillo ejemplo. Escribid la instrucción NEW, a continuación copiad el **programa 3** y al final digitad RUN. En el vídeo aparecerá:

NUEVA ELECTRÓNICA

Programa de prueba

1 2 3 4 5 6 7 8 9

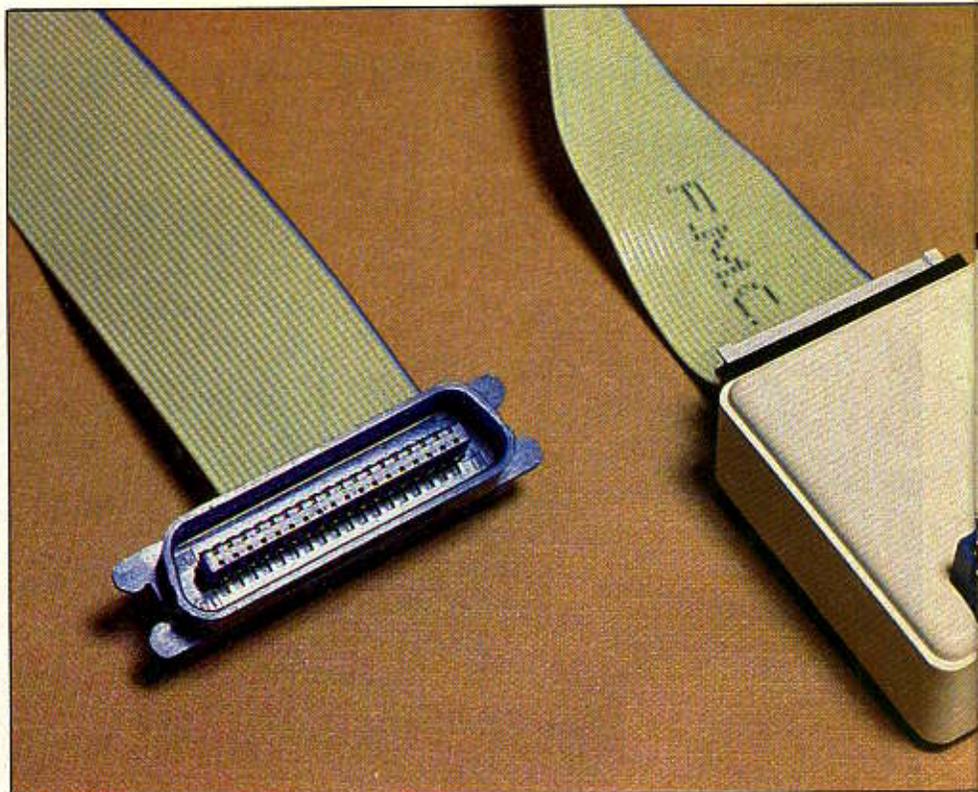
Cómo podéis ver, en dicho programa no existen ninguna función de reclamo sobre la impresora y por ello no existen siquiera la instrucción RANDOMIZE USR. Si ahora digitáis LLIST para imprimir en papel vuestro programa, no obtendréis resultado alguno.

En efecto, para obtener esta función tendréis que digitar
RANDOMIZE USR 32551
LLIST

y de este modo obtendréis la impresión del listado del programa 3.

Como ya hemos dicho al comienzo de este artículo, utilizando este interface podréis conectar a vuestro ordenador cualquier tipo de impresora que disponga de una entrada standar PARALELO CENTRONICS. Precisamente para daros la posibilidad de elegir cualquier modelo, hemos previsto en el programa de gestión la posibilidad de modificar algunas características de impresión, ya que en los distintos modelos de impresora que hemos probado hemos encontrado alguna diferencia en las modalidades de impresión.

En efecto, normalmente cuando se ordena la impresión de un texto o de un programa, el ordenador envía, al final de cada línea, dos órdenes: a la orden de CR (es decir, el «Carriage Return», que significa retorno del carro) la impresora responde posicionando el cabezal de escritura al comienzo de la línea,



La interface con su cable plano de conexión y conectores múltiples.

mientras que a la orden de LF (esto es, «Line Feed», que significa pie de línea) la impresora responde haciendo avanzar el papel a la línea siguiente.

Pero en algunos modelos, cuando se envía la orden de CR, la impresora lleva el cabezal de escritura al inicio de la línea y además hace avanzar el papel automáticamente a la línea siguiente. Por ello, si el ordenador envía a continuación la orden LF, habrá un espaciamiento de dos líneas.

Por ello, en nuestro programa hemos previsto la posibilidad de eliminar ese LF en caso de que la impresora presente esa última característica.

Para ello, una vez insertado en la memoria el programa para el manejo del interface, deberéis digitar:

POKE 32593,0.

Normalmente esa orden existe y por ello, si no digitáis esa instrucción, el ordenador generará un LF después de cada CR. Si ya la habéis eliminado y posteriormente queréis restablecerla, debéis digitar:

POKE 32593,255.

De otro lado hemos previsto también otra posibilidad de impresión para poder utilizar las eventuales posibilidades gráficas o semigráficas de la impresora que hayáis adquirido.

En efecto, en cada modelo de impresora existe un código específico para poder escribir caracteres especiales o para poder efectuar impresiones con caracteres gráficos.

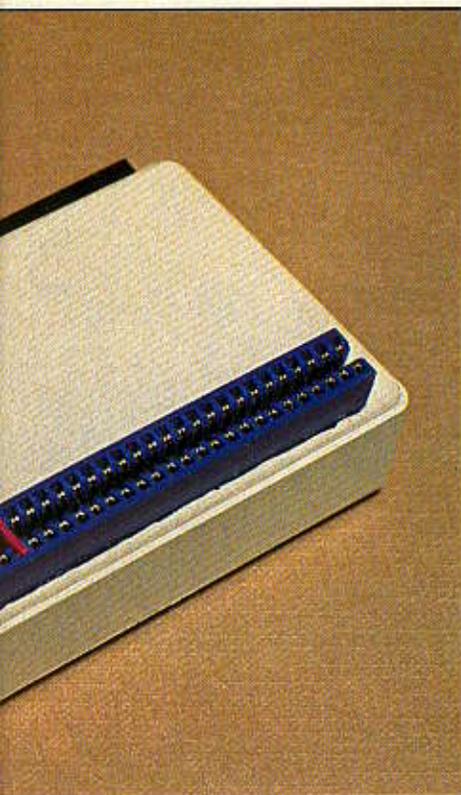
Dado el número casi ilimitado de códigos distintos, se hace imposible preverlos y manejarlos todos con un único programa, por lo cual hemos insertado en la gestión otra posibilidad de funcionamiento que consiste en una instrucción de POKE direccionamiento 32592. Veamos un ejemplo práctico suponiendo que queramos evitar a la impresora un carácter especial cuyo código es, por ejemplo, 160.

(Nota: tal como número es puramente indicativo ya que, como hemos dicho, los códigos referentes a los caracteres especiales son distintos según el modelo de impresora utilizada. El número 160, empleando una impresora Microline 82A, corresponde por ejemplo a un punto situado abajo a la izquierda y es un carácter especial de semigráfica). Para ello tendremos que escribir:

POKE 32592,160

RANDOMIZE USR 32551.

Con estas dos instrucciones, por tanto, saldrá de la impresora el **carácter 160** (es decir, un punto en carácter semigráfico si utilizáis una impresora Microline).



Para eliminar este inconveniente basta escribir la siguiente instrucción:

POKE 32594,0.

Para pasar de nuevo a la impresión normal, bastará escribir la siguiente instrucción:

POKE 32594,255.

Para concluir, añadimos que en caso de querer detener la impresora durante la escritura, será suficiente teclear **BREAK** y la impresión quedará automáticamente interrumpida.

Versión de 48 K

El programa para el manejo de la impresora de este segundo modelo de Spectrum es el **Programa 4**, para el cual sirven todas las consideraciones efectuadas respecto al ordenador de 16 K. La única diferencia consiste en los distintos direccionamientos asignados al **POKE** para las funciones del **LF**, para eliminar la impresión de las instrucciones y para la instrucción **RANDOMIZE USR**.

Para no repetir inútilmente todo lo que hemos descrito acerca de tales funciones, reproducimos más simplemente la lista correcta y os remitiremos al párrafo precedente para la descripción más detallada de su funcionamiento.

Para eliminar el **LF** después de la instrucción de **CR**, habrá que digitar:

POKE 65361,0

y para restablecerlo habrá que escribir:

POKE 65361,255.

De manera análoga, para eliminar la impresión de las instrucciones **BASIC** codificadas, habrá que digitar:

POKE 65362,0

y para restablecer el normal funcionamiento de la impresión, habrá que escribir:

POKE 65362,255.

Finalmente, para la instrucción de **RANDOMIZE** valen las mismas reglas del caso precedente, con la única diferencia de que en este caso habrá que escribir:

RANDOMIZE USR 65319.

El programa de prueba (ver programa 2) para el computer de 16 K es por tanto idéntico al de este segundo modelo, a excepción de la línea 10 en la cual habrá que escribir:

10 RANDOMIZE USR 65319.

Conclusión

Dado que no habéis comprado un ordenador sólo para jugar, sino también para conformar textos, escribir circulares, preparar facturas y cartas, etc. ahora que tenéis la posibilidad de llevarlo a cabo no dejéis escapar la ocasión, aunque aún no hayáis comprado la impresora.

Cuando en un futuro decidáis adquirir una impresora, no os dejéis llevar sólo por el precio, sino esperad unos meses más y adquirid una con amplias prestaciones y sobre todo que tenga la posibilidad de escribir sobre papel corriente y no sólo sobre papel de ordenador, ya que de ese modo tendréis verdaderamente la posibilidad de conformar textos de cualquier formato y tipo.

Elegiendo una impresora de 80 columnas, que admite hojas de 24 cm de longitud máxima, podréis imprimir cualquier tipo de listado de programa, cartas o circulares, ya que con esta longitud podréis escribir en los más variados formatos de papel de escribir, de albanes, facturas y todos los tipos existentes de impresos comerciales.

En caso de dificultad

En caso de anomalías y antes de sustituir los circuitos integrados, se deberá comprobar con una lupa las soldaduras y los posibles cortocircuitos entre pistas debidos a minúsculos restos de estaño de las soldaduras. Comprobar con un ohmetro los posibles cortocircuitos que se hubierna podido producir entre las pistas que transcurren por las patillas de los circuitos integrados y las mismas patillas, ya que si al soldar se deposita demasiado estaño en la soldadura, al ser el circuito metalizado entre ambas caras, el estaño ha podido acumularse en demasia en la cara opuesta y al extenderse provocar un cortocircuito.

Estudiar muy bien las características de la impresora para, según las instrucciones del fabricante, adaptarla adecuadamente a la interface.