

TERMINAL RS485

Nuestro terminal permite conectar sobre una red RS485 un display LCD, un teclado matricial de 4x4 o de 8x4 tecla, un Zumbador y 2 LEDs que indican el estado del terminal. En una misma red es posible conectar varios terminales.

Opcionalmente se puede conectar al terminal:

- Una electrónica sencilla que permite añadir al terminal 16 líneas de entrada/salida que pueden servir para controlar una llave de acceso, una lampara de emergencia, una seta de parada, ...
- Una memoria EEPROM en la cual se incluyan mensajes u operaciones que pueden ser llamados desde la red RS485.

El DISPLAY puede ser de cualquier tipo compatible HITACHI, ya sea LCD o fluorescente. Puede disponer de 1x16, 2x16, 1x20, 2x20, 4x20, ... caracteres. El tamaño de la placa ha sido ajustado para displays de 2x20 caracteres, por lo que para otros displays deberá realizar un cableado suplementario, generalmente un cable plano.

El teclado puede ser cualquier teclado estándar de 16 caracteres o bien un teclado de 32 teclas. El teclado de 16 teclas no requiere ninguna electrónica, mientras que el de 32 teclas requiere de un demultiplexor 1 de 8 (ej. 74138). En este caso se utilizan las líneas A2, A1 y A0 para seleccionar una columna, habiendo por tanto 8 columnas.

El zumbador puede gobernarse remotamente haciendo que ejecute una máscara de zumbido, dando la posibilidad de diferentes avisos acústicos o alarmas.

El equipo comercializado actualmente es 100% compatible con los equipos anteriores, tanto desde el punto de vista mecánico como desde el punto de vista de software. No obstante hemos introducido una serie de mejoras que describimos a continuación:

- El circuito ha sido completamente rediseñado con el fin de obtener una mayor inmunidad contra el ruido. Para ello se ha incluido componentes SMD que dejan más sitio libre para un mejor trazado de pistas.
- El puerto de comunicaciones RS485 incluye ahora una protección basada en dos varistores, con lo que aumenta su resistencia ante sobre-tensiones.
- El regulador de tensión lineal antiguo (7805 con disipador) ha sido sustituido por un regulador conmutado funcionando a 100 KHz. Con ello se amplía el

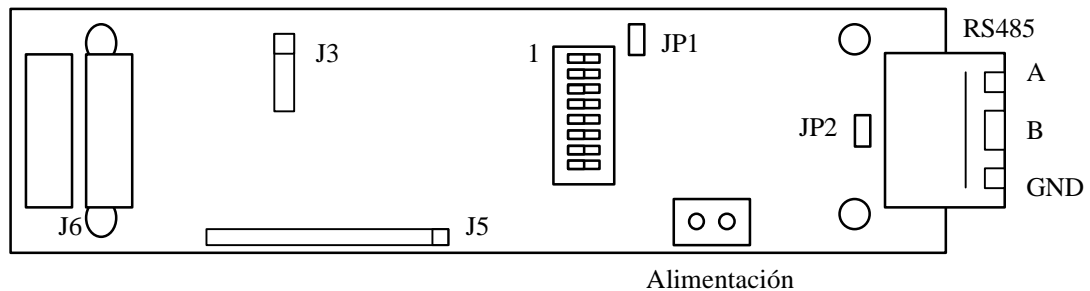
rango de tensión de funcionamiento, siendo ahora válidas tensiones de 8V a 30V en cc y de 7.5V a 24V ca.

La utilización de un regulador conmutado implica que el equipo genera ahora un mayor ruido, tanto conducido como radiado. Si ello supone un problema, se puede sustituir el regulador L4962 por un regulador 7805. Para ello es suficiente extraer este (ej: cortando sus patas) y soldar en los taladros reservados el 7805.

- Se añadió un “reductor” de tensión basado en diodo para la del display, por lo que se reduce considerablemente el consumo.

El programa de software que hay almacenado en el interior del microcontrolador sigue siendo exactamente el mismo.

Conexión del Terminal



En la parte inferior hallará un conector de alimentación, este dispone de dos tornillos donde puede anclar el cable. La alimentación debe estar comprendida entre 9 y 12 voltios (ca o cc) y debe ser suficiente para alimentar el DISPLAY. Para conocer el consumo de su display consulte con el manual del fabricante.

NOTA: En la nueva versión el conector de alimentación ha sido recolocado bajo el conector del puerto RS485, correspondiendo a los dos pines inferiores.

A la derecha dispone de un conector RS485 que dispone de las siguientes señales:

PIN	1	GND (Señal de tierra o 0 voltios del puerto RS485)
PIN	2	B (señal RS485)
PIN	3	A (señal RS485)

El Jumper JP1 permite desconectar el Zumbador físicamente del sistema, con el fin de que no emita ruido.

El Jumper JP2 debe estar cerrado si el terminal se halla al final de la red RS485. Con este jumper se conecta a la red una resistencia terminadora de 120 Ohmios.

El conector J6 y J1 es el conector de DISPLAY, dispone de las siguientes señales:

PIN 1 Vcc (+5V)
PIN 3 D6
PIN 4 D7
PIN 5 D4
PIN 6 D5
PIN 7 a 10 → No están conectados.
PIN 11 RW
PIN 12 E
PIN 13 Potenciómetro de ajuste de brillo (0 .. 5V)
PIN 14 RS
PIN 15 GND
PIN16 Vcc (+5V)

NOTA: El conector J1, utilizado solo en los displays antiguos originales HITACHI ha sido eliminado por haberse dejado de fabricar.

El conector de teclado y LEDs. Este conector de 13 pines dispone de las siguientes señales:

PIN 1 Columna 0
PIN 2 Columna 1 (A0)
PIN 3 Columna 2 (A1)
PIN 4 Columna 3 (A2)
PIN 5 Fila 0
PIN 6 Fila 1
PIN 7 Fila 2
PIN 8 Fila 3
PIN 9 NC
PIN 10 Vcc (+5V) - alimentación de teclado y LEDs.
PIN 11 LED0
PIN 12 LED1
PIN 13 GND

Debe tener presente que los LEDs a conectar deben soportar 5V. Si utiliza LEDs normales coloque en serie a ellos una resistencia de 470 Ohmios (o superior).

Configuración de Switches

Si todos los switches están a OFF, al arrancar el terminal se entra en modo TEST. En este modo las teclas pulsadas se envían directamente al LCD, al mismo tiempo que el puerto de comunicaciones es probado. Si existe algún error en la red este aparecerá reflejado en el DISPLAY.

Switch 1 a 5 Dirección del terminal (máximo 31 terminales)

placa conectada en la red.

Switch 6 Teclado 4x4 /8x4

Permite seleccionar entre el teclado de 16 teclas y el expandido de 32 teclas.

Switch 7 ON = Genera Sync/ OFF=Recibe Sync

En la versión actual no se utiliza el sincronismo, no obstante puede generar el sincronismo para otras placas conectadas a la red RS485.

Switch 8 Selección de velocidad ON = 19200 bd / OFF = 9600 bd.

Comandos que interpreta el terminal

Los comandos utilizados por este terminal son compatibles con los comandos utilizados en nuestro antiguo terminal RS232c. Hay una diferencia **importante** a tener en cuenta, ahora los datos deben ser enviados dentro de paquetes de la red RS485. Estos paquetes son:

TIPO DE PLACA - Devuelve el tipo de placa (4)

-> dir + 0|3 + CRC
<- 4 + CRC

PUTCH - Envía un carácter al LCD

Ojo este carácter puede ser un comando o secuencia ESC.

-> dir + 1|3 + char +CRC
<- CRC

GETCH - Recibe un carácter del teclado (devuelve 0 cuando no hay carácter)

Los caracteres introducidos desde el teclado son guardados en un buffer tipo FIFO. Sólo se puede extraer la información de dicho buffer mediante este comando.

-> dir + 2|3 + CRC
<- char + CRC

MASCARA ZUMBADOR - Envía máscara de 16 bits al zumbador

-> dir + 3|4 + maszh + maszl + CRC
<- CRC

La máscara del zumbador es de 16 bits, un valor 1 indica encendido un valor 0 apagado. Si se envían dos caracteres cero el zumbador apagado, mientras que si se envían dos caracteres 1 el zumbador encendido.

ESCRIBIR VARIABLE DE TECLADO - Permite definir algunas variables de teclado

-> dir + 4|4 + n° variable + valor + CRC
<- CRC

0	t_min	Tiempo entre dos pulsaciones (por defecto 10)
1	t_rep_ini	Tiempo para la primera repetición de tecla (por defecto 80)
2	t_rep_sig	Tiempo para segundas y siguientes repeticiones (defect 15)

WRITE - Escribe una cadena sobre el DISPLAY.

-> dir + 5|len + char0 + ... + charn + CRC
<- CRC

len=longitud de la cadena + 2. El tamaño máximo de la cadena es de 14 bytes, cadenas mayores serán ignoradas. Este comando está pensado para enviar códigos de control al DISPLAY.

En esta tarjeta el SWITCH 6 se utiliza para definir si el teclado a utilizar es de 16 o 32 teclas. Un valor ON indicará 32 teclas, mientras un valor OFF indicará 16 teclas.

El teclado de 16 teclas puede ser un teclado matricial compuesto por 4x4 teclas, mientras que el teclado de 32 teclas deberá ser organizado como un teclado de 4x8 teclas, para ello será necesario añadir un demultiplexor del tipo 74HC138 en las líneas

El protocolo descrito le permite escribir o leer los caracteres de uno en uno o bien enviar una cadena completa en un solo paquete. Esta cadena, ideada para transmitir comandos debe ser obligatoriamente menor de 14 caracteres. Estos comandos permiten borrar la pantalla, posicionar el cursor, activar/desactivar el cursor, definir caracteres, definir máscara de zumbador, etc.

Por ejemplo para imprimir una A en el display de un terminal, cuya dirección en la red es la 32 deberá enviar:

32 + 35 + 65 + 132

Como respuesta devolverá un carácter 8. 32 es el número de placa, 35 corresponde al comando putch, 65 el carácter que deseamos enviar y 132 el CRC. El carácter 8 es el CRC de respuesta que devuelve el terminal.

Los comandos disponibles en este terminal son:

ESC A - CLS

Este comando borra el contenido completo del Display, posicionando el cursor en la primera posición.

ESC B - CURSOR ON

Activa el cursor. Este se presentará como un cuadrado centelleante.

ESC C - CURSOR OFF

Operación contraria a la anterior.

ESC D *maszh maszl* - Mascara de zumbador (16 bits)

Activa, desactiva el zumbador, haciendo que este ejecute una secuencia. Si desea desactivar el zumbador deberá enviar una máscara 0 y si desea activarlo una máscara 255, a continuación le mostramos varias posibilidades:

ESC D #0 #0	Apaga el zumbador
ESC D #255 #255	Lo hace sonar continuamente
ESC D #0 #1	Hace un pitido intermitente muy lento
ESC D #170 #170	Hace un pitido intermitente rápido

ESC E *x y* - Posiciona cursor en X,Y

Posiciona el cursor en la línea Y columna X. La primera línea y cursor son la 1, de forma que la posición 1,1 es la superior izquierda. Por ejemplo:

ESC E #1 #1	Posiciona el cursor arriba a la izquierda.
ESC E #20 #2	Posiciona el cursor en el último carácter (2x20).

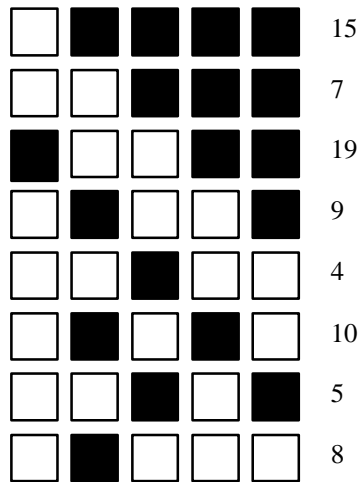
Debe tener cuidado de no posicionar el cursor fuera del área de DISPLAY, para evitar así corromper la memoria de este.

ESC F *n s0,s1,s2,...,s7* - Define carácter de Usuario

Los Display HITACHI disponen normalmente de 8 caracteres definibles por el usuario. Estos caracteres pueden utilizarse para generar símbolos no estándares o para realizar gráficos de forma limitada.

Estos caracteres corresponden a los caracteres ASCII 0 a 7, y se pueden definir como una matriz de 8 filas con 5 columnas, donde cada celdilla representa un punto del carácter.

Supongamos que deseamos definir el siguiente carácter para posteriormente presentarlo en el display. Lo primero que deberemos es dibujarlo en un papel para posteriormente poder calcular los valores binarios de las filas.



En algunos displays la fila inferior no se puede representar, ya que corresponde al subrayado de carácter.

Lo podemos definir como carácter 1, para lo cual enviaremos la siguiente secuencia:

ESC F #1 #15 #7 #19 #9 #4 #10 #5 #8

Una vez enviada esta secuencia, cada vez que intentemos mostrar el carácter #1, se nos representará el símbolo definido.

ESC G *b* - BRILLO NORITAKE (n =0 a 3)

Este comando permite definir el brillo del DISPLAY. Esta función solo es operativa con los DISPLAYs fluorescentes Noritake. Para otros displays deberá ajustar el brillo mediante el potenciómetro de la placa.

Un valor 0 indica brillo al 25%, un valor 1 al 50%, 2 al 75% y 3 al 100%.

ESC H *wh wl* - Imprime word.

Permite representar un entero de 16 bits sin signo.

ESC I *l3 l2 l1 l0* - Imprime long.

Permite representar un entero de 32 bits con signo.

ESC J *t wh wl* - Imprime word con justificación.

Permite representar un entero de 16 bits sin signo dentro de un campo con justificación.

t.7 indica rellenar con ceros
t.6 indica justificar a izquierda

t.0 a t.5 número de caracteres de campo

ESC K *t l3 l2 l1 l0* - Imprime long con justificación.

Permite representar un entero de 32 bits con signo dentro de un campo con justificación.

ESC L *t d wh wl* - Imprime long decimal con justificación.

Representa un entero de 32 bits con signo dentro de un campo con justificación y coloca el punto decimal en la posición indicada (matemática de coma fija).

d indica el número de decimales, máximo 7

Estos comandos para representar directamente valores numéricos son útiles cuando se utiliza el DISPLAY con autómatas y sistemas que no disponen de la posibilidad de enviar un valor numérico en formato ASCII (ej: autómatas, unidades de etc).

ESC Q *nm* – Invoca un mensaje de la EEPROM

Presenta en la pantalla del terminal el mensaje número nm contenido en la memoria EEPROM. El primer mensaje es el 0. El número máximo de mensajes es de 255. Llamar a un mensaje cuando no hay EEPROM no causa efecto alguno. Llamar a un mensaje no definido puede ensuciar el display del terminal.

ESC X - Obtiene carácter en modo esclavo

Cuando el carácter está configurado en modo esclavo, cuando el usuario pulse una tecla esta se guardará en un buffer interno. Cuando le envíe este comando le devolverá el primer carácter que hay en el buffer. Si el buffer está vacío le devolverá un carácter 0. Esta posibilidad es útil para sistemas con comunicación serie limitada.

ESC Y - Imprime en pantalla versión del TERMINAL

Al recibirlo presenta en el DISPLAY la versión del programa terminal.

ESC Z *x,y* - Inicializa LCD a tamaño X*Y (por defecto 2*20)

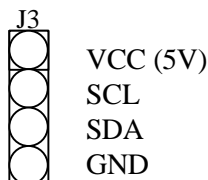
Por defecto el terminal está configurado para un DISPLAY de 2x20. Si ha conectado otro tipo de DISPLAY deberá indicarlo con ayuda de este comando. Por ejemplo si dispone de un DISPLAY de 4x20 deberá enviar la siguiente secuencia:

ESC Z #20 #4

AÑADIENDO ELECTRONICA AUXILIAR

El terminal dispone de un puerto I2C sobre el cual puede añadir una electrónica auxiliar que le permitirá añadir 16 líneas de entrada/salida y una memoria EEPROM. Las líneas de entrada/salida pueden ser utilizadas para conectar alguna llave, interruptor,

En la memoria EEPROM puede almacenar mensajes que pueden ser llamados en cualquier momento así como mensaje de bienvenida de arranque del equipo.



Para obtener líneas de entrada/salida adicionales puede conectar 2 integrados PCF8574A con las direcciones 0 y 1. Para más información acerca de este integrado consulte el manual del fabricante (PHILIPS).

Para conectar una memoria EEPROM con mensajes pregrabados conecte un integrado 24C16 en dirección 0. Esta memoria deberá pregrabarla externamente ya sea mediante un grabador dedicado o conectándola directamente a un PC. Para más información consulte el manual de fabricante (XICOR, ARIZONA MICROCHIP, SGS THOMSON, ...).

El acceso a las entradas salidas se realiza escribiendo y leyendo las variables de teclado. Las funciones para ese propósito son:

ESCRIBIR VARIABLE DE TECLADO – Permite definir algunas variables

-> dir + 4|4 + n° variable + valor + CRC
<- CRC

0	t_min	Tiempo entre dos pulsaciones (por defecto 10)
1	t_rep_ini	Tiempo para la primera repetición de tecla (por defecto 80)
2	t_rep_sig	Tiempo para segundas y siguientes repeticiones (defecto 15)
3	ls_c0	Salidas digitales del primer PCF8574A.
4	ls_c1	Salidas digitales del segundo PCF8574A.

LEER VARIABLE DE TECLADO – Permite leer algunas variables

-> dir + 6|4 + n° variable + CRC
<- valor + CRC

0	t_min	Tiempo entre dos pulsaciones.
1	t_rep_ini	Tiempo para la primera repetición de tecla.
2	t_rep_sig	Tiempo para segundas y siguientes repeticiones.

- 3 le_c0 Entradas digitales del primer PCF8574A.
- 4 le_c1 Entradas digitales del segundo PCF8574A.

ESTRUCTURA DE LA MEMORIA EEPROM

La estructura de la memoria EEPROM es sencilla, consiste en una lista de punteros de 16 bits que apunta a las diferentes cadenas. La lista de punteros comienza en la dirección \$10 (16). Las cadenas están en formato PASCAL, esto es, en primer lugar un byte que indica la longitud y a continuación la cadena.

Cada puntero está formado por dos bytes, el byte de la posición de memoria inferior contiene el byte alto, mientras que la posición superior contiene el byte bajo, por ejemplo:

\$000	\$49	\$0A	\$50	\$0F	\$00	\$98	\$FF	\$3A
\$008	\$00	\$00	\$00	\$00	\$00	\$00	\$00	\$00
\$010	\$00	\$18	\$00	\$33	\$00	\$00	\$00	\$00
\$018	\$1A	\$1B	\$41	\$48	\$4F	\$4C	\$41	\$2C
\$020	\$20	\$45	\$53	\$54	\$4F	\$20	\$45	\$53
\$028	\$20	\$55	\$4E	\$20	\$4D	\$45	\$4E	\$53
\$030	\$41	\$4A	\$45	\$0D	\$1B	\$44	\$00	\$01
\$038	\$41	\$4C	\$41	\$52	\$4D	\$41	\$20	\$4F

El mensaje 0, que se visualizará al dar la corriente, realizará un CLS (borrado de pantalla) y enviará el texto <HOLA, ESTO ES UN MENSAJE>, el mensaje 1 enviará \$0001 a la máscara del zumbador e imprimirá ALARMA ON.

Ambos mensajes pueden ser invocados por la secuencia <ESC> Q .

Los primeros 16 bytes de la EEPROM están reservados para almacenamiento de variables internas y reconocimiento de la memoria. Deben contener los valores mostrados anteriormente.

PRECAUCIONES

Internamente el terminal se alimenta a +5V, por lo que dispone de un regulador. Si el consumo del DISPLAY es elevado, superior a 100 mA, y ha cambiado el regulador original por uno lineal deberá añadir un disipador para evacuar el calor sobrante.