

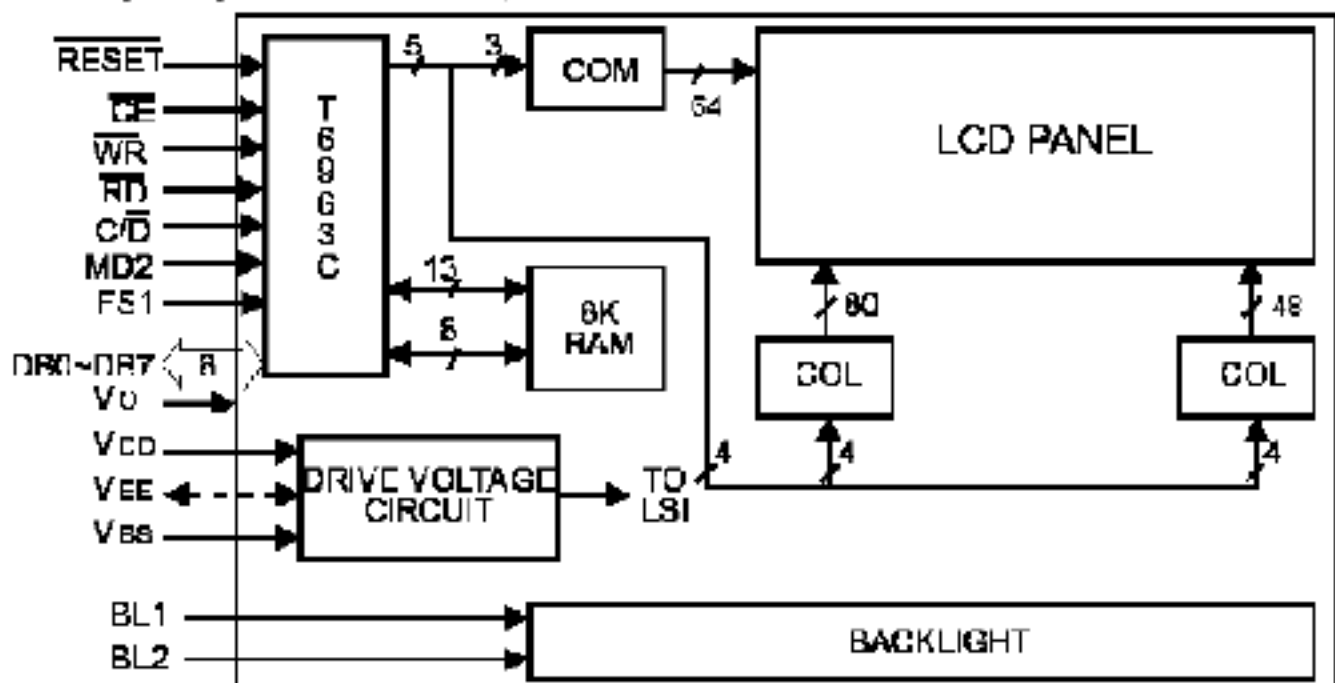
Pin No.	Symbol	I/O	Function
1	Vss	-	Ground (0V)
2	VDD	-	Logic Supply Voltage (+5V)
3	V0	-	LC drive voltage for contrast adjustment
4	C/D	I	WR="L"...C/D="H": Command write C/D="L": Data write RD="L"...C/D="H": Status read C/D="L": Data read
5	RD	I	Data read Active Low
6	WR	I	Data write Active Low
7	DB0	I/O	Bi-directional data bus line 0
8	DB1	I/O	Bi-directional data bus line 1
9	DB2	I/O	Bi-directional data bus line 2
10	DB3	I/O	Bi-directional data bus line 3
11	DB4	I/O	Bi-directional data bus line 4
12	DB5	I/O	Bi-directional data bus line 5
13	DB6	I/O	Bi-directional data bus line 6
14	DB7	I/O	Bi-directional data bus line 7
15	CE	I	Chip enable Active Low
16	RESET	I	Chip reset Active Low
17	Vee	(O)	Negative voltage input for LC drive (Negative voltage output for models with on-board negative voltage generator)
18	MD2	I	Mode Selection (see below)
19	FS1	I	Terminals for selection of font size
20	HALT	-	Ha t Function (H= Normal, L= Stop oscillation)
BL1	VLED+	-	Anode (+): LED backlight input voltage
BL2	VLED-	-	Cathode (-): LED backlight input voltage

Tamaño de fuente	FS1
6x8	1
8x8	0

Número de columnas	MD2
32	1
40	0

Diagrama de bloques

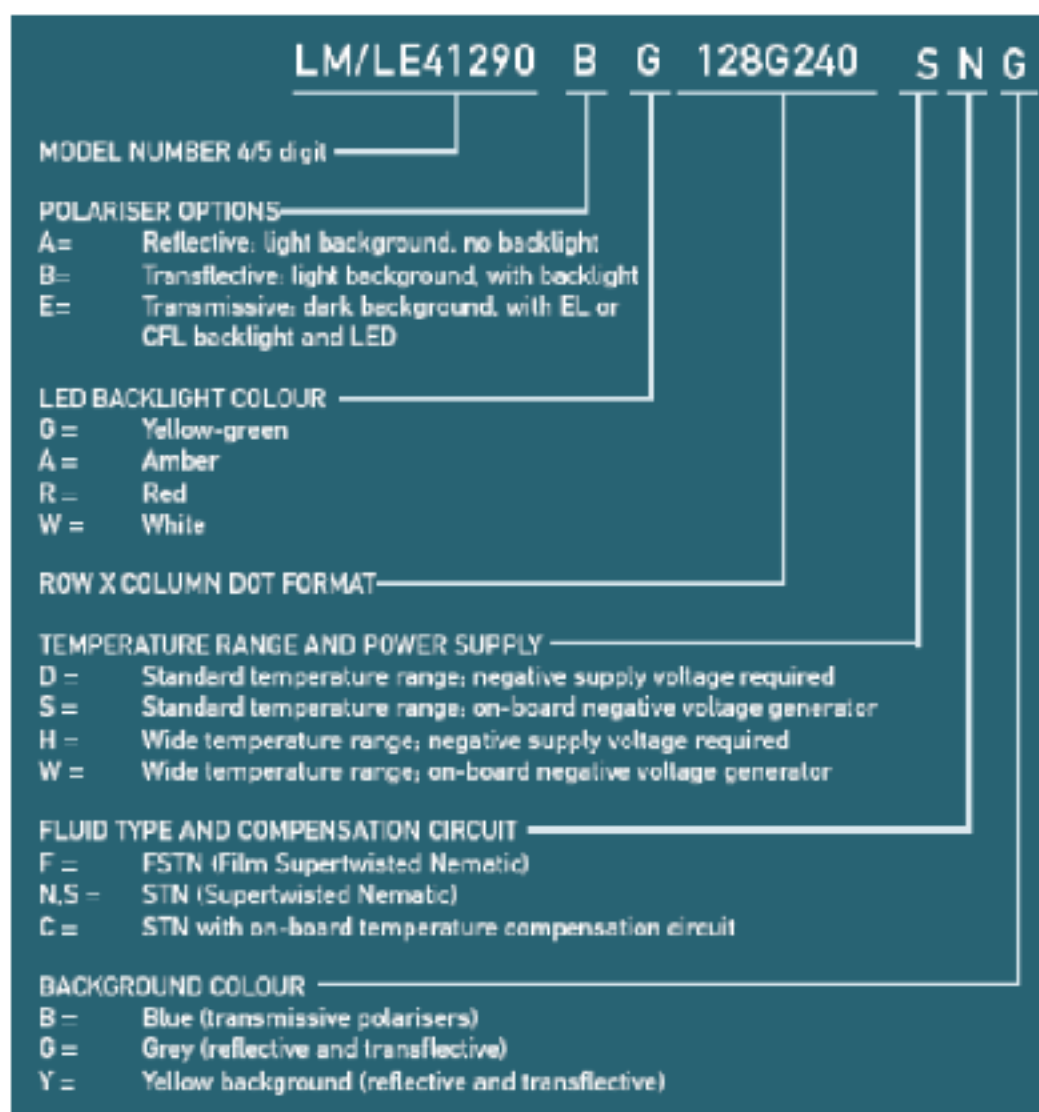
El diagrama muestra que el [LM4228](#) es una pantalla Single Scan (1 Screen), pues los controladores de columnas (COL) no aparecen duplicados (una pantalla Dual Scan (2 Screens) mostraría en total cuatro controladores de columnas: dos en la parte inferior y dos en la parte superior del LCD PANEL).



Dimensiones del módulo y pinout (patillaje)

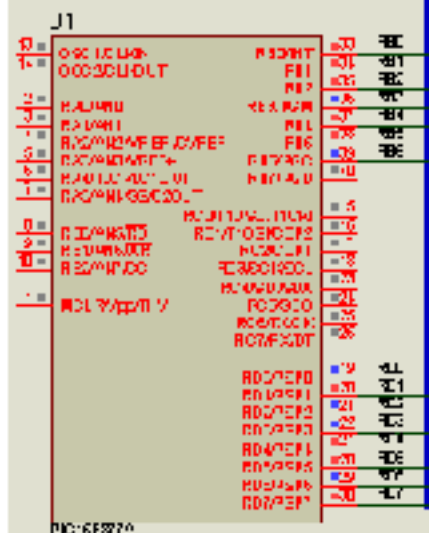
En la figura 13.38 se puede ver que los pines del 1 al 20 se encuentran en la parte inferior del GLCD 128x64, distribuidos de acuerdo al detalle de las figuras adjuntas. Los pines para la alimentación de los LEDs de fondo se encuentran en el medio, a la izquierda (BL1/A y BL2/K).

Posición	Opciones disponibles
1	B C
2	G (Estándar)
3	D S H W
4	N C
5	R (Sólo para polarizador tipo F) G(Sólo para polarizador tipo B) Y(Sólo para polarizador tipo B)



PIC16F877A en C ([mikroC PRO](#)) - Ejemplo

Ejemplo-GLCD_01.c: Programa para animar la imagen de un camión en sentido vertical, y a continuación presentar un mensaje de texto. Se emplea una pantalla LM4228 (GLCD 128x64 con controlador T6963C) y un PIC16F877A (la conexión detallada de los pines Vo y VEE para el control de **CONTRASTE**, y de la luz de fondo o **RETROILUMINACIÓN** se puede encontrar más arriba).



PC-6187A

```
//GLCD_01.c
//El archivo T6963C.h contiene la definici3n de constantes y macros. Este
//archivo se encuentra en la carpeta del proyecto. La funci3n T6963_Init se
//encarga de configurar el tama1o real de la pantalla (16 columnas).
#include "T6963C.h"
```

```
//Declaraci3n de variables de conexi3n del T6963C
char T6963C_dataPort at PORTD; // Puerto de Datos

sbit T6963C_ctrlwr at RB2_bit; // Se1al WR write
sbit T6963C_ctrlrd at RB1_bit; // Se1al RD read
sbit T6963C_ctrlcd at RB0_bit; // Se1al CD command/data
sbit T6963C_ctrlrst at RB4_bit; // Se1al RST reset

sbit T6963C_ctrlwr_Direction at TRISB2_bit; // Se1al WR write
sbit T6963C_ctrlrd_Direction at TRISB1_bit; // Se1al RD read
sbit T6963C_ctrlcd_Direction at TRISB0_bit; // Se1al CD command/data
sbit T6963C_ctrlrst_Direction at TRISB4_bit; // Se1al RST reset

//Se1ales no empleadas por la libreria, se configuran en la funci3n main
sbit T6963C_ctrlce at RB3_bit; // Se1al CE
sbit T6963C_ctrlfs at RB6_bit; // Se1al FS
sbit T6963C_ctrlmd at RB5_bit; // Se1al MD
sbit T6963C_ctrlce_Direction at TRISB3_bit; // Se1al CE
sbit T6963C_ctrlfs_Direction at TRISB6_bit; // Se1al FS
sbit T6963C_ctrlmd_Direction at TRISB5_bit; // Se1al MD
//Final de declaraci3n de variables de conexi3n del T6963C
```

```
char i,j;
unsigned char const camion128x64_bmp[1024] = {
    0, 0, 1,255,255,255,255,255,252, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0,
    0, 0,126, 0, 0, 0, 0, 0, 6, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0,
    0, 15,128, 0, 0, 0, 0, 0, 59, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0,
    7,255,255,255,255,255,255,255,249, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0,
    4, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 17, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0,
    4, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 17, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0,
    4, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 21, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0,
    4, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 21, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0,
```

```

4, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 21, 0, 0, 0, 0, 0, 0,
4, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 21, 0, 0, 0, 0, 0, 0,
4, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 21, 0, 0, 0, 0, 0, 0,
4, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 21, 0, 0, 0, 0, 0, 0,
4, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 25, 0, 0, 0, 0, 0, 0,
4, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 27,255,255, 0, 0, 0, 0,
4, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 31,224, 0,240, 0, 0, 0, 0,
4, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 27, 0, 0, 8, 0, 0, 0, 0,
4, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 24, 0, 0, 12, 0, 0, 0, 0,
4, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 16, 0, 0,114, 0, 0, 0, 0,
4, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 16, 0, 1,202, 0, 0, 0, 0,
4, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 23,255,242, 4, 0, 0, 0, 0,
4, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 20, 0, 10, 5, 0, 0, 0, 0,
4, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 20, 0, 5, 3,191,192, 0, 0,
4, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 20, 0, 4,199,112,249,128, 0,
4, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 20, 0, 4,188,195,231, 64, 0,
4, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 20, 0, 4,142, 0, 31, 48, 0,
4, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 27,255,255,143, 0, 0, 38, 0,
4, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 27,128, 1, 8,255, 0, 22, 0,
4, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 18, 0, 1, 0, 1, 7, 6,128,
4, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 24, 0, 3, 96, 1,248,140,128,
7,255,255,255,255,255,255,252,120, 0, 3,128, 0, 1,206,128,
3,255,255,255,255,255,255,255,248, 0, 6, 0, 0, 0,172, 0,
0, 64, 0, 0, 0, 0, 0, 0,120, 0, 8, 0, 0, 0,11, 0,
0,127,255,255,255,255,255,255,248, 0, 8, 0, 0, 0,136, 0,
0, 0, 63,248, 70,255,255,255,240, 0, 8, 0, 0, 0,129, 0,
0, 0, 63,159,225,191,255,255,248, 0, 8, 0,127,224,132, 0,
0, 0, 63,127,240,239,255,255,255,255,248, 1,255,252,242, 0,
0, 0, 63,255,254,123,255,255,255,255,224, 3,255,252, 41, 0,
0, 0, 63,243,207, 59,255,255,255,255,240, 3,201, 62, 73,192,
0, 0, 63,238, 55,157,255,255,255,255,240, 3,184,223, 38, 64,
0, 0, 3,209,139,143,254, 1,192, 32,120, 7,104, 13,240,128,
0, 0, 7,209,167,143,249,253,252, 0, 15,215,112, 4,129, 0,
0, 63,255,246, 5,143,255,255,255,255,255,254, 89, 22,254, 0,
0,127,255,247, 5,239,255,255,255,255,255,255,120,183,128, 0,
7,255,255,211,131,239,255,255,255,255,255,255,127, 15,128, 0,
7,255,255,236, 55,255,255,255,255,255,255,255,184, 79,191, 0,
7,255,255,247,143,221,255,255,255,255,255,255,205, 62,127,128,
15,255,255,252, 63,255,255,255,255,255,255,247,248,254,254, 0,
31,255,255,255,255,247,255,255,255,255,255,255,249,255, 0,
31,255,255,191,255,223,255,255,255,255,255,254,255,255,255,192,
1,255,255,239,254,127,255,255,255,255,255,255,191,223,255,192,
0, 63,255,252, 31,255,255,255,255,255,255,255,251,255,254, 0,
0, 1,220,255,255,255,255,255,255,255,255,255,255,255,248, 0,
0, 0, 0, 0, 3,255,199,255,255,255,255,255,255,255,224, 0,
0, 0, 0, 7,255,255,255,255,255,255,255,255,255,240, 32, 0,
0, 0, 0, 0, 15,255, 58,255,255,255,255,195,255,224, 0, 0,
0, 0, 0, 0, 7,255,255,255,255,255,240,255,255,128, 0, 0,
0, 0, 0, 0, 0, 6,192, 15,255,248, 31,252,127, 0, 0, 0,
0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 15,255,254, 31,255,128, 0, 0,
0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 23,131,131,254, 0, 0, 0,
0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 1,228, 0, 0,239, 0, 0, 0,
0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 59,216, 0, 0, 0, 0,
0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0,
0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0,
0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0
};

```

```

};

void main() {
    T6963C_ctrlce_Direction = 0;
    T6963C_ctrlce = 0;           //Habilitar el T6963C.
    T6963C_ctrlfs_Direction = 0;
    T6963C_ctrlfs = 0;           //Fuente 8x8 (FS<1:0>=00).
    T6963C_ctrlmd_Direction = 0;
    T6963C_ctrlmd = 1;           //32 columnas (MD<3:2>=11) (pantalla virtual)

    T6963C_Init(128, 64, 8);     //Inicializa el T6963C. Caracteres de 8 bits.

    T6963C_Graphics(1);           //Habilita la presentación de gráficos.
    T6963C_Text(1);               //Habilita la presentación de texto.
}

```

```

while (1) {
    T6963C_GrFill(0); //Borra la pantalla gráfica.
    T6963C_TxtFill(0); //Borra la pantalla de texto.

    Delay_ms(800);

    T6963C_Image(camion128x64_bmp); //Dibuja la imagen en el GLCD.
    Delay_ms(1500);

    //Animación. Se logra cambiando el valor de GH.
    //GH corresponde a la esquina superior izquierda del GLCD.
    for (j=0; j<=3; j++) {
        for (i=0; i<=0x0F; i++) {
            T6963C_WriteData(i*0x10);
            T6963C_WriteData(j);
            T6963C_WriteCommand(T6963C_GRAPHIC_HOME_ADDRESS_SET); //Configurar GH.
            Delay_ms(30);
        }
    }
    T6963C_GrFill(0); //Borrar la pantalla gráfica.

    T6963C_WriteData(0);
    T6963C_WriteData(0);
    T6963C_WriteCommand(T6963C_GRAPHIC_HOME_ADDRESS_SET); //Restablecer GH.

    T6963C_Write_Text("Animacion de", 0, 2, T6963C_ROM_MODE_OR);
    T6963C_Write_Text("imagenes en", 0, 3, T6963C_ROM_MODE_OR);
    T6963C_Write_Text("mikroC.", 0, 4, T6963C_ROM_MODE_OR);
    Delay_ms(1000);
}
}

```

Temas relacionados que también encontrarás en este libro:

- Tipos de líquidos para LCDs
- LCDs Twisted Nematic (TN)
- LCDs High Twisted Nematic (HTN)
- LCDs Super Twisted Nematic (STN)
- LCDs Film Compensated STN (FSTN)
- LCDs Double Super Twisted Nematic (DSTN)
- LCDs Color Super Twisted Nematic (CSTN)
- Modos de polarizador
- Polarizador reflectante
- Polarizador transmisor
- Polarizador transreflectivo
- Polarizador de grado comercial
- Polarizador de grado industrial
- Ángulo de visión
- Rangos de temperatura
- Rangos de temperatura TN
- Rangos de temperatura STN/FSTN
- Tipos de montajes de módulos LCD
- Tecnología de montaje superficial (Surface Mount Technology SMT)
- Chip en tablero (Chip On Board COB)
- Unión automatizada de cinta (Tape Automated Bonding TAB)
- Chip en vidrio (Chip On Glass COG)
- Circuito de control del LCD: Estático
- Circuito de control del LCD: Multiplexado
- Controlador T6963C