

SELECCION DE UN LCD

□ DEFINICIÓN LCD

LCD es la sigla de Liquid Crystal Display (visualizador de cristal líquido).

Un LCD consiste en una fina capa de cristal líquido entre dos placas de un vidrio unidas a sendos polarizadores. En la parte inferior se sitúa una fuente de luz que puede ser un simple espejo (LCD reflectivo), una fuente activa como puede ser una matriz de leds (LCD transmisor) o una combinación de ambos (LCD transreflectivo).

A la hora de escoger un display LCD hay una serie de parámetros a tener en cuenta que nos ayudarán a seleccionar el display adecuado para la aplicación. Hay unos principales que son los que nos orientarán en el inicio. Estos son: tamaño-formato y características ópticas. Pero hay más.

□ TAMAÑO Y FORMATO

Hay dos tipos de LCD más comunes. Uno es el llamado LCD alfanumérico y el otro el LCD gráfico.

El primero se suele utilizar en aplicaciones que no requieren mostrar mucha información, ya que está limitado a una serie de caracteres (como mucho con algunos símbolos más).

Los segundos son pantallas con píxeles o dots en los cuales se puede mostrar todo tipo de información.

Un display alfanumérico suele tener entre 8 y 80 caracteres por línea (1 carácter puede tener 5x7 píxeles, 8x8 píxeles, etc). Y pueden tener 1, 2 o 4 líneas. Una vez se ha escogido el tipo de display alfanumérico hay que escoger el resto de parámetros para terminar de completar el display ideal para la aplicación.

Si el requisito en la selección del display es de más de 4 líneas, hay que recurrir a un LCD gráfico. En cuyo caso también existen parámetros de selección.

□ TIPO DE FLUIDO

Los displays de este tipo de tecnología pueden tener diferentes características ópticas. Es decir, pueden tener diferente "contrast ratio", ángulos de visión y temperatura de trabajo. Estas diferencias lo dictamina el tipo de fluido utilizado en la construcción del mismo. Se pueden distinguir 4 tipos de arquitectura diferentes. Los más usuales son:

TN (Twisted Nematic): Es el tipo de LCD más usado, ya que resulta el más simple, y por tanto, apropiado para calculadoras y relojes. Tienen un ángulo entre 40-45°, y hay que especificar la dirección de visualización (12h, 3h, 6h o 9h).

Esta tecnología tiene una simple coloración, caracteres negros sobre un fondo gris.

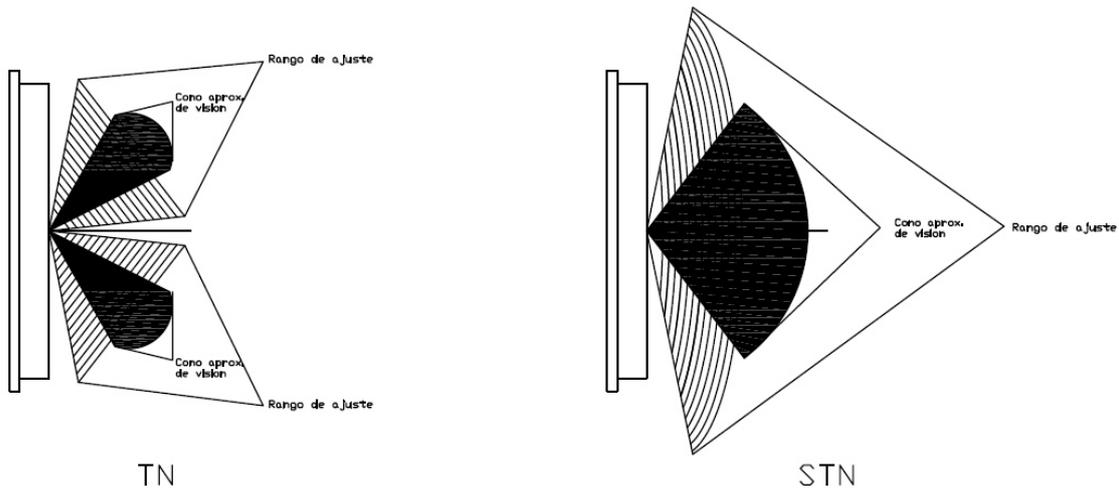
HTN (High Twisted Nematic): Es un LCD que tiene mejor ángulo de visión y contraste que el anterior. Podríamos situarlo entre el TN y STN. Se asemeja a las prestaciones del segundo pero sin ser tan caro.

STN (Super Twisted Nematic): Este tipo tiene mejores prestaciones que el TN pero en contrapartida es más caro. La diferencia es debido a que éste tiene mejor contraste y un ángulo de visualización mayor (70°).

Esta tecnología tiene dos coloraciones, STN verde y STN plata. El primero tiene los caracteres violeta oscuro/negro sobre fondo verde. Y el segundo tiene los caracteres azul oscuro/negro sobre fondo plateado.

FSTN (Film Super Twisted Nematic): Es un tipo igual que el STN pero con un film extra que otorga al display un mayor contraste.

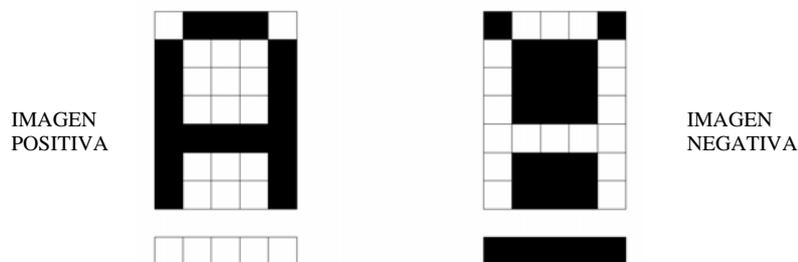
A continuación se puede ver los ángulos de visualización que tiene un cristal TN y otro STN. En negro se puede observar el ángulo en el cual la información es visible y la zona rayada es el rango de ajuste de que pueden ser modificados.



□ MODO DE VISUALIZACIÓN

Como se ha comentado, el tipo de fluido más los polarizadores determinan el ángulo de visión y el color del display.

Hay LCDs llamados “positivos” (caracteres oscuros y fondo claro) y los llamados “negativos” (caracteres claros y fondo oscuro). Que el display lleve o no backlight lo determina si está construido con un reflector detrás del cristal.



□ BACKLIGHT

Un LCD no puede generar luz por sí mismo, ya que lo único que hace es dejar pasar la luz o no. Para poder ver la actividad de un píxel es necesaria una fuente de luz. Ésta se sitúa en la parte posterior del LCD o en un lateral. En los LCD actuales distinguimos tres tipos de iluminación: reflectivo, transmisivo y transflectivo.

REFLECTIVO: Consiste en la colocación de un espejo o superficie reflectante. De esta manera la luz que nos permite ver el panel es producto de la reflexión de la luz ambiente en el fondo del LCD. Tiene la ventaja de no necesitar una fuente de tensión y por tanto no influye en el consumo del aparato. Como desventaja, depende fuertemente de la luz ambiental y del ángulo de incidencia de la misma. Si no tenemos luz exterior no podremos visualizar la información mostrada por el LCD.

TRANSMISIVO: Consiste en colocar una fuente de luz en la parte posterior del LCD. También se puede colocar la fuente en un lateral. En este tipo de displays el color de las letras es del color de la fuente de luz. Como desventaja comentar que si existe una fuente externa de luz puede llegar a anular la fuente posterior y provocar que el display no se vea. No son recomendados para uso en exterior.

TRANSFLECTIVO: Este método es una combinación de los dos anteriores.

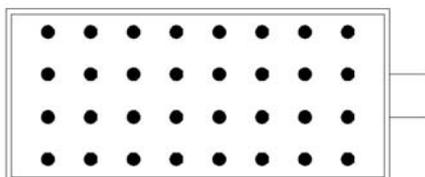
TIPOS DE BACKLIGHT

El backlight más utilizado es el que genera luz mediante LED. Hay dos tipos de construcción típicos:

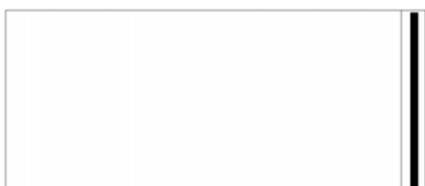
- a) Tipo EDGE: Consiste en la colocación de uno o varios leds en el lateral del display. Este backlight consta de un difusor (tipo metraquilato) que la función que tiene es la de repartir uniformemente la luz que generan los leds.



- b) Tipo ARRAY: Consiste en colocar un array de leds a lo largo de toda la superficie del backlight, el cual tiene que coincidir con el área de visualización del display. Este sistema tiene un mayor consumo que con el anterior, ya que se suelen utilizar muchos más leds.



Para los gráficos también existe la posibilidad de utilizar los CCFL (Cold Cathode Fluorescent Lamps). En este caso serían del tipo EDGE. Es decir, el fluorescente se sitúa en un lateral del LCD. Llegan a dar más potencia lumínica que los LED pero el inconveniente de éstos es que es necesario tensiones alternas de alto voltaje (pero poca corriente). Se suele utilizar un conversor DC/AC llamado comúnmente INVERTER.



Otro problema que tienen los CCFL es que generan más interferencias en el sistema por lo que a la hora de hacer el diseño esto se tiene que tener en cuenta.

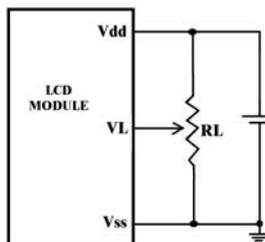
En un LED se puede hacer una regulación mediante un control PWM para variar la luz y además el tiempo de vida es bastante superior a los fluorescentes. Como cualquier LED, la alimentación se hace mediante corriente constante.

□ TENSION DE ALIMENTACION

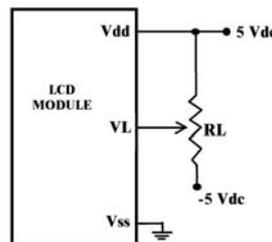
La gran mayoría de displays suelen trabajar a 5 voltios. Aunque existen módulos que trabajan a 3,3 voltios pero la gama de producto es más limitada.

Esta es la tensión de trabajo del modulo pero existe otra tensión que dependiendo del display hay que generarla independientemente del LCD para polarizar el cristal liquido. En LCDs alfanuméricos esta tensión suele ser de -5 voltios. En los gráficos suele ser una tensión algo superior (-18 voltios), aunque en este caso, existen modelos que este voltaje lo genera el propio display.

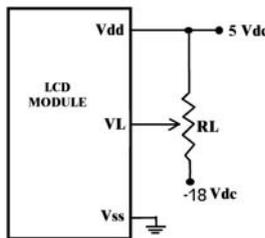
Con este voltaje podemos modificar el contraste del display mediante un potenciómetro externo. También hay la posibilidad de hacerlo por software aunque esto depende del controlador que lleve integrado. Esquemas típicos utilizados para modificar el contraste son:



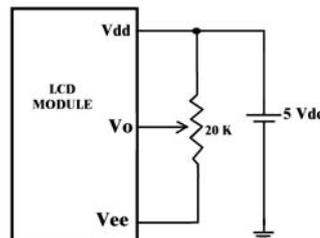
LCD alfanumérico con rango normal de temperatura. No necesita ninguna tensión externa.



LCD alfanumérico con rango extendido de temperatura. Es necesario aplicar una tensión negativa externa.



LCD gráfico con tensión negativa externa. El display necesita una tensión negativa externa elevada.

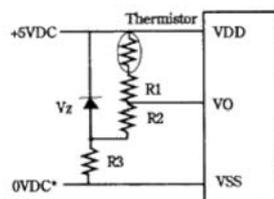


LCD gráfico con generación interna de tensión negativa. Para el ajuste de contraste se aprovecha que el display ya genera la tensión negativa.

□ COMPENSACIÓN DE TEMPERATURA

Todos los displays se ven afectados con los cambios de temperatura. Cuando después de hacer un ajuste de contraste óptimo tenemos un cambio de temperatura, la visualización del display ya no es la misma. Para ajustar el display de forma que esos cambios sean absorbidos automáticamente sin tener que volver ajustar nada, existen circuitos de compensación de temperatura.

Simplemente el procedimiento a seguir es hacer que la tensión V_o , que es la que aplicamos para hacer el ajuste de contraste, varíe de forma automática con la temperatura para obtener un valor proporcional para mantener el mismo contraste. Un ejemplo sencillo sería el siguiente:



Se pueden hacer más complejos y eficientes. También existen LCD gráficos que ya llevan incorporados un compensador de temperatura (sencillo) que en la mayoría de los casos es suficiente para la aplicación.

❑ **HARDWARE**

Una vez seleccionado los parámetros básicos del LCD hay otras opciones referentes al diseño del display.

Hay diferentes tipos de construcción. Las dos más comunes son:

Uno es el llamado módulo LCD (o LCM). Este se construye a partir de un PCB en el cual se ancla el cristal líquido. Dicha placa contiene una serie de componentes llamados drivers y o controladores.

El otro tipo es el COG (Chip On Glass). Aquí lo que son los drivers o controladores no están situados en un PCB sino directamente sobre el cristal.

Tanto si es alfanumérico como gráfico, y dependiendo del diseño efectuado pueden contener drivers o, drivers y controladores.

Drivers: son ICs que lo que hacen es multiplexar la señal para poder activar cada píxel. Cuanto mayor es el display más píxeles contiene, por tanto, mayor número de drivers serán necesarios.

Controladores: son ICs que podríamos decir que ayudan a controlar al display de una forma más sencilla. Técnicamente es un interface entre los drivers que lleva el LCD y el hardware que se utiliza para el control (por ejemplo, un microcontrolador). Convierte unas señales para que el display pueda activar los píxeles de forma más fácil. Tienen una serie de comandos que suelen ser bastante standard (scroll, blinking, clear, etc..) que simplifican las acciones que puede realizar el usuario con el LCD. Además, incluso hay controladores que llevan incorporado un SET (o fuente) de caracteres de un determinado idioma que puede ser utilizado por el usuario.

➤ Aquí se pueden ver diferentes configuraciones de LCD:



LCM alfanumérico 16x2



LCD custom design



LCD gráfico 128x64



LCD COG 128x64