

# Gestión de la potencia de retroiluminación

Por Mike Caddy



es.rs-online.com

Mike Caddy es Product Manager (Displays) de RS Amidata

*Una interfaz de usuario bien desarrollada centrada en un display de colores atractivo es un elemento diferenciador tanto en un equipo industrial como en un teléfono móvil pero implementarlo sin forzar la potencia requiere la debida atención, especialmente en la retroiluminación, ya que se trata del mayor consumidor de potencia en sistemas de display. La retroiluminación LED ha sustituido a las lámparas fluorescentes de cátodo frío (CCFL, en sus siglas en inglés) en todos los displays, excepto en los de mayor tamaño, lo cual resulta de gran ayuda pero a pesar de ello, la retroiluminación sigue pudiendo consumir una potencia excesiva si no se gestiona correctamente. Este artículo reflexiona acerca de la aparición de las retroiluminaciones LED y analiza una tecnología de display, OLED, que elimina la necesidad de utilizar retroiluminación.*

## Retroiluminación LED

Los LEDs son cada vez más comunes como elementos de retroiluminación. Ya son el estándar en paneles industriales de hasta 10,4" y son una opción de en los paneles de más de 15". Las ventajas son considerables. Los LEDs utilizan corriente continua, por lo que son más fáciles de manejar; no tienen inversor, por lo que se mejora la eficiencia; y su consumo varía casi linealmente con gran brillo, por lo que se simplifica el control de potencia. Como resultado, la mayoría de displays pequeños y medios vienen equipados con ellos. iSuppli Corporation pronostica que esta tendencia continuará creciendo y extendiéndose a los displays de mayor tamaño. Por ejemplo, estiman que el 39% de las televisiones LCD contarán con retroiluminación LED en 2013, comparado con el 3% del año 2009. El analista apunta a que esta tendencia se ha acelerado por la disminución del precio entre los LEDs y las lámparas fluorescentes de cátodo frío debido al mayor índice de rendi-

miento de los LEDs, así como a una oferta excesiva en el mercado LED.

A pesar de las ventajas y de la creciente popularidad, la retroiluminación LED también lleva asociados algunos inconvenientes. Un LED blanco no es verdaderamente blanco. Se trata, en realidad, de un LED azul que lleva incorporado un fósforo amarillo para dar la impresión de luz blanca, y su curva espectral presenta vacíos en las partes roja y verde del espectro. Para lograr el mejor balance de color, los displays LCD de calidad superior están equipados de retroiluminaciones RGB.

La mayoría de los displays de cualquier tamaño requerirán más de un LED para lograr un nivel aceptable de brillo; y una homogeneidad aceptable es difícil de lograr, especialmente cuando los LEDs van envejeciendo. Además, la eficiencia de potencia puede suponer un desafío. A pesar de que los displays LED son más eficientes desde el punto de vista de la potencia que las lámparas fluorescentes de cátodo frío, esto no es siempre así ya que algunas implementaciones utilizan la misma potencia o incluso más que sus homólogas CCFL. Los LEDs están continuamente mejorando en términos de salida de luz, eficiencia y vida útil. El brillo de los LED ha aumentado de forma que potencialmente se necesitan menos dispositivos por display. Los fabricantes han recurrido a los sistemas microelectromecánicos (MEMS, en sus siglas en inglés) y a otras tecnologías de guía de luz para diseminar la iluminación de forma homogénea en un área de gran tamaño para proporcionar el máximo brillo y uniformidad.

Otras sofisticaciones incluyen una iluminación LED full frame, en la que un panel LCD se divide hasta en 240 segmentos y el brillo de la retroiluminación LED puede variar localmente para producir un negro más negro en las áreas oscuras de la pantalla y reducir el consumo al mismo tiempo. Las pantallas ultrafinas se pueden crear mediante la iluminación de borde (edge frame).

## Aprovechar el máximo su retroiluminación LED

Los displays LCD tiene un rendimiento muy variable y algunos displays pueden lograr el nivel de "legibilidad" necesario con más ayuda de la retroiluminación que otros. Los parámetros clave que hay que analizar son el brillo, el contraste y el ángulo de visión. El brillo es un parámetro relativamente bien estandarizado y se indica en candelas por metro cuadrado en una habitación oscurecida con todos los píxeles blancos con la retroiluminación al máximo. El índice de contraste no resulta tan sencillo de comparar porque existen varias formas de interpretar esta medida pero, en líneas generales, se trata del índice de luminancia desde el color más brillante (blanco) al más oscuro (negro) que el sistema es capaz de producir. El ángulo de visión es aún más subjetivo.

El brillo del display se ve afectado por el índice de transmisión de un display TFT. Una pequeña proporción de cada píxel se oscurece por el transistor de película fina que lo controla. Tecnologías como el polisilicio o silicio policristalino de baja temperatura (LTPS, en sus siglas en inglés) reducen el tamaño de este transistor.

Mientras que las cifras de rendimiento pueden servir de guía para esbozar un listado de las opciones de display potenciales, la mejor recomendación para aplicaciones que requieran una buena visibilidad en entornos hostiles y en las que además, el consumo de potencia sea una cuestión que se deba tener en cuenta es realizar una simulación de la aplicación con un cierto número de alternativas de display y medir la potencia de retroiluminación en cada caso. Los factores que se deben analizar son los niveles de luz ambiental en el entorno en el que va a utilizarse el display y el ángulo de visión probable. Algunas veces la variación de color en que se presenta la información clave puede tener un impacto en el rendimiento del display.

## OLED: la alternativa sin retroiluminación

El funcionamiento del propio LCD consume muy poco. De hecho, el consumo de potencia de los sistemas de display casi se reduce por completo a la retroiluminación, que ilumina la totalidad del display a menos que pueda apagarse.

Por el contrario, la tecnología OLED es emisiva. Cada píxel emite su propia luz, por lo que cuando se apaga, no produce luz y casi no consume potencia. Al contrario que los displays LCD con retroiluminación, los OLEDs producen negros reales, lo que se traduce en un índice de contraste mucho mayor, típicamente de 10.000:1 comparados con la relación de 400:1 de los displays TFT convencionales. También son mucho más brillantes, en parte porque no necesitan un par de polarizadores que filtren la mitad de la luz emitida por un display LCD con retroiluminación.

Desde el punto de vista estético, la tecnología OLED le gana la partida al LCD, ya que ofrece niveles de brillo y contrastes mejorados. El tiempo de respuesta de un display OLED es, típicamente, de 50is frente a los 25 ms del LCD, lo que quiere decir que el vídeo de movimiento completo (full-motion video) es más rápido y la representación de la escala de grises es muy superior.

A pesar de su mayor coste y menor vida útil, la tecnología OLED se está utilizando cada vez más frecuentemente en productos de consumo, incluidos el Walkman serie X de Sony, el Nokia N85 y el Microsoft Zune HD. La tecnología también está disponible en el mercado industrial y las opciones de displays OLED ya están disponibles en una escala de tamaños comprendida entre 0,79" y 7,0" y una resolución que abarcan desde 64 x 48 a 480 x 272, reforzados por kits de desarrollo y evaluación.

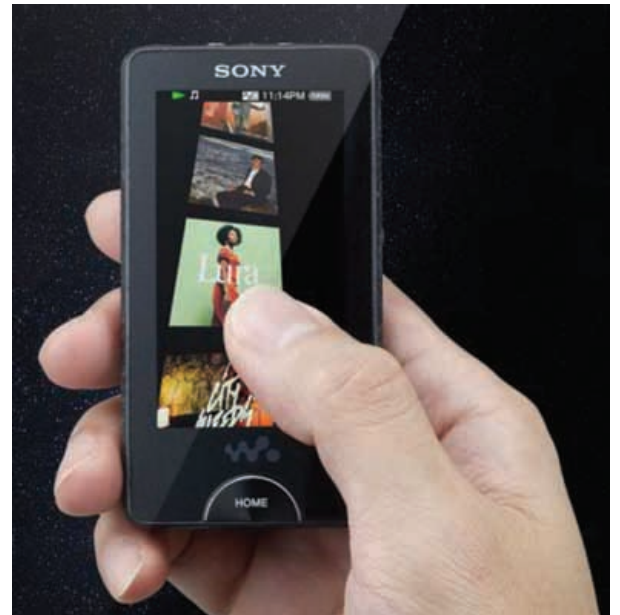
## Control de potencia OLED

El consumo de potencia de un display OLED no es un valor fijo pero varía dependiendo de la imagen mostrada. En una aplicación de dis-

play de imagen y vídeo, puede ser de tan solo el 25% de la potencia máxima teórica que se consumiría si todos los píxeles se iluminaran a la vez. Para aquellas aplicaciones en las que la potencia sea una preocupación significativa, el diseño de la imagen puede contribuir a reducir el consumo. Por ejemplo, mostrar una imagen en modo negativo (texto blanco sobre fondo negro) puede ser mucho más eficiente que en modo positivo (texto negro sobre fondo blanco), ya que solo es necesario encender un décimo de los píxeles.

El brillo del píxel también tiene una gran influencia en el consumo de potencia. La relación no es siempre lineal pero se trata, sin duda, de una buena primera aproximación. La potencia se puede ahorrar no solo al reducir el brillo de todos los píxeles cuando los niveles de luz ambiental lo permitan sino también a través del control de brillo sensible al contexto, por ejemplo, atenuando áreas de los menús que no estén disponibles. Reducir el brillo también contribuye a alargar la vida útil del display. A pesar de que la cuestión de la potencia es el mayor desafío, el cambio de colores de elementos del menú mostrados frecuentemente es algo que se debe tener en cuenta, ya que los píxeles rojos y verdes son más eficientes que los azules. Un equipo de investigación de la universidad British Columbia ha diseñado una configuración de colores con «conciencia energética» que supone ahorros del 40% comparado a la paleta de colores estándar.

La frecuencia de actualización del display (refresh rate) también tiene un impacto en el consumo de potencia debido a las características capacitivas de los píxeles OLED. Un índice muy alto aumenta el consumo de potencia al tener que incrementar el número de ciclos de carga. También puede producir la atenuación del display, ya que los píxeles no tienen tiempo de cargarse completamente en cada ciclo de actualización. A pesar de que la configuración de contraste se puede aumentar para compensar, esto tiene un impacto aún mayor en el consumo de potencia. La frecuencia de actualización debe ser la más



baja posible sin causar parpadeos en las imágenes visibles. Un valor nominal adecuado es de 75 Hz aunque, a veces, es posible incluso bajar hasta los 60 Hz.

Ya que los OLEDs son una tecnología emisiva, con el uso continuo se produce una degradación de los píxeles muy lenta. Además de emplear los modos en reposo y desconexión para evitar el envejecimiento, puede valer la pena invertir en un salvapantallas. El número de píxeles empleados y el brillo de los protectores de pantalla debe controlarse como se ha explicado anteriormente.

## Conclusión

En un mundo cada vez más portátil, las exigencias de reducción del consumo de potencia, peso y costes, además de la necesidad de introducir funciones multimedia y añadir elementos estéticos atractivos se aplica incluso a los sistemas de prueba y medida más cotidianos. El mercado de los teléfonos móviles está abriendo nuevas sendas para las nuevas tecnologías que pueden reconciliar estas conflictivas necesidades. Las retroiluminaciones LED se lanzaron por primera vez en los teléfonos móviles y ahora son casi universales en displays de pequeño y mediano tamaño en entornos industriales. La tecnología OLED prácticamente presenta la misma evolución. ■