

Los osciloscopios con alta velocidad de actualización depuran con un considerable ahorro de tiempo

Por Maryjane Hayes de Agilent Technologies



www.agilent.com

Maryjane Hayes es ingeniero de marketing de productos de la sección de osciloscopios de la Serie InfiniiVision en el Grupo de medidas electrónicas de Agilent. Empezó a trabajar en Agilent en 2001 como ingeniero de Asistencia técnica. Maryjane es diplomada en Biología por la Universidad del estado de Florida y licenciada en Ingeniería eléctrica por la Universidad Técnica de Colorado.

Los técnicos basan su trabajo cotidiano en su osciloscopio, así que deben asegurarse de disponer del instrumento más indicado para sus tareas. El tiempo que tardan en depurar un dispositivo influye directamente en el cumplimiento de los plazos y de los tiempos de comercialización del producto. Puede que no siempre el mejor osciloscopio del sector o el más barato sea la solución más indicada para cada caso. La mejor solución consiste en un osciloscopio que reduzca drásticamente el tiempo que se tarda en depurar un dispositivo y que facilite el trabajo. Al examinar varios osciloscopios, se debe tener en cuenta la capacidad de respuesta de la pantalla en todos los ajustes posibles. La profundidad de memoria, los canales digitales y los descodificadores serie pueden afectar considerablemente a la velocidad de actualización de las formas de onda de los osciloscopios de algunos fabricantes y a la capacidad de respuesta del osciloscopio. Este artículo analiza cómo la velocidad de actualización y la capacidad de respuesta de la pantalla de los osciloscopios pueden reducir drásticamente el tiempo que se tarda en solucionar problemas o recoger datos al identificar áreas clave en el proceso de solución de problemas en las que la velocidad de actualización es un factor fundamental. Aunque los ingenieros a menudo no tienen en cuenta la velocidad de actualización de forma de onda a la hora de seleccionar un osciloscopio, ésta puede afectar notablemente a la capacidad para localizar y solucionar problemas intermitentes en los circuitos.

baja calidad, es probable que no se puedan ver anomalías importantes en las señales. Un osciloscopio capaz de mostrar gradaciones de intensidad de las señales y con alta velocidad de actualización de forma de onda puede revelar detalles importantes de las mismas, incluidas las anomalías de las señales, en una amplia gama de aplicaciones de señales analógicas, digitales y de protocolo. Los osciloscopios de algunos fabricantes usan un modo de visualización especial denominado "persistencia analógica", una técnica que trata de emular la calidad de visualización de un osciloscopio analógico. Con la persistencia analógica, la intensidad de los puntos digitalizados va decayendo a lo largo de un tiempo de persistencia especificado por el usuario.

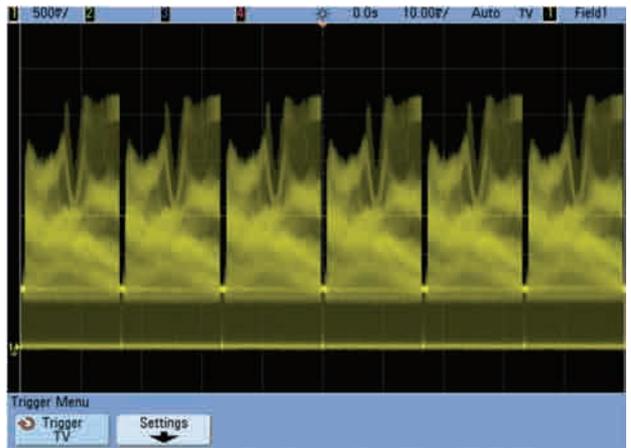
¿Por qué es tan importante la velocidad de actualización de un osciloscopio?

Hay tres razones principales por las que una velocidad de actualización elevada ahorra un tiempo de depuración muy valioso en los osciloscopios. En primer lugar, si un osciloscopio actualiza las formas de onda muy lentamente, su uso puede resultar una experiencia frustrante. Cuando se gira el botón de ajuste de la base de tiempos, se espera que el osciloscopio responda inmediatamente, no segundos después de que termine de procesar los datos. Esto puede hacer que el tiempo de depuración se prolongue mucho más de lo necesario, mientras se espera a que el osciloscopio responda al nuevo ajuste. En segundo lugar, una alta velocidad de actualización de forma de onda puede mejorar la calidad de visualización de ésta en la pantalla. De este modo es posible ver muchos más detalles de la señal que con un osciloscopio con velocidades de actualización de

forma de onda inferiores. Por último y más importante, las velocidades de actualización de forma de onda elevadas pueden afectar a la probabilidad estadística que tiene el osciloscopio de capturar anomalías y glitches esporádicos que causan problemas en el diseño si no son detectados pronto durante la depuración.

Cómo afecta la velocidad de actualización a la calidad de visualización de la señal

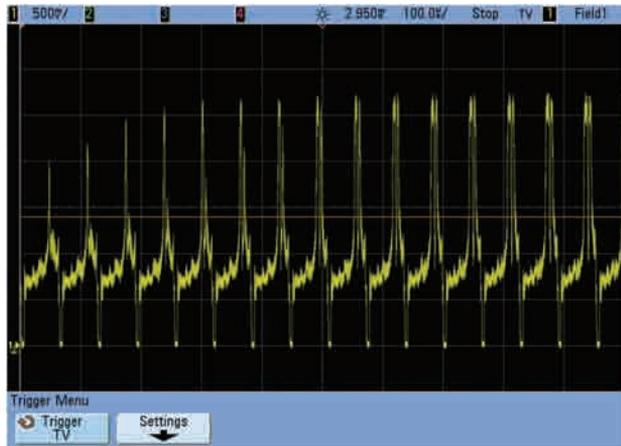
La calidad de la pantalla de su osciloscopio puede ser un factor muy importante para la solución eficaz de problemas en los diseños. Si el osciloscopio tiene una pantalla de



No obstante, con una persistencia mínima de 0,5 segundos, la velocidad de actualización efectiva de forma de onda es sólo de dos formas de onda por segundo. En este caso, la pantalla del osciloscopio no puede mostrar gradaciones de intensidad y tiene una velocidad de actualización baja; además, si el osciloscopio es utilizado como herramienta de depuración, no se obtendrá una representación real de la señal bajo prueba y puede ocurrir que se pasen por alto detalles importantes de la señal. En

Figura 1. Los osciloscopios de la Serie 7000B de Agilent tienen una pantalla de alta calidad y mantienen altas velocidades de actualización de forma de onda.

comparación, otros osciloscopios muestran detalles importantes de las señales a la vez que mantienen una velocidad de actualización de forma de onda elevada, como se muestra en las Figuras 1 y 2.



Efecto de la velocidad de actualización sobre el uso del osciloscopio

Cuando se lanzó al mercado el osciloscopio digital (DSO), una de las mayores desventajas comparado con los osciloscopios analógicos era su baja capacidad de respuesta. No era insólito ver osciloscopios digitales con velocidades de actualización de adquisición de datos del orden de sólo una o dos formas de onda por segundo e incluso con una memoria profunda de sólo 1.000 puntos. Esto dificultaba enormemente el uso del osciloscopio digital. Cuando los ingenieros y técnicos utilizan sus osciloscopios para depurar un sistema electrónico, a menudo usan el osciloscopio simplemente para “echar un vistazo”, cambiando rápidamente los distintos ajustes, como Voltios/div y la base de tiempos, para observar cómo van cambiando las formas de onda en la pantalla del osciloscopio. Si la pantalla actualiza los cambios lentamente mientras se hacen estos ajustes, la tarea puede resultar muy frustrante y el tiempo que se tarda en realizar la depuración puede alargarse.

Con los adelantos técnicos actuales en el campo de los osciloscopios digitales, la mayoría de los fabricantes tienen osciloscopios de alta capacidad de respuesta y profundidades de memoria inferiores

a 100.000 puntos. La demanda actual de osciloscopios con memoria mucho más profunda ha afectado negativamente a la capacidad de respuesta de muchos osciloscopios a causa del tiempo requerido para procesar el registro digitalizado de las formas de onda. Por este motivo, el funcionamiento por defecto de muchas marcas de osciloscopios con memoria profunda es un modo de memoria poco profunda (menos de 50.000 puntos, por lo general). Con

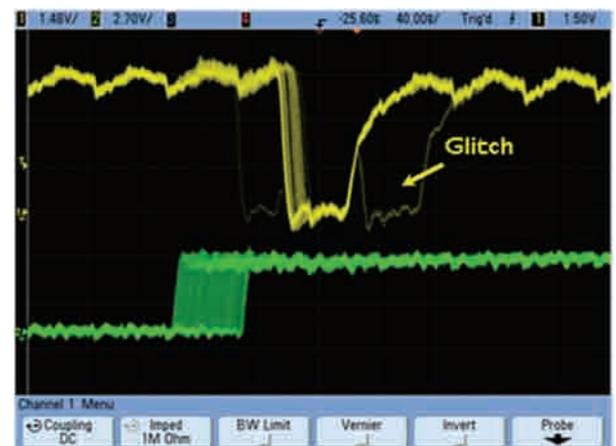
una memoria poco profunda, el osciloscopio mantiene su capacidad de respuesta. Si el usuario necesita más profundidad de memoria para aplicaciones especiales, puede seleccionar uno de los modos de memoria más profunda, pero a cambio la capacidad de respuesta disminuye y, en algunos casos, cada actualización de la pantalla puede tardar entre 8 y 10 segundos. Esto es inadmisibles cuando lo que se intenta es ahorrar tiempo en las operaciones de depuración para agilizar la comercialización de productos.

El fabricante de osciloscopios Agilent Technologies ha inventado una tecnología denominada MegaZoom, que ha sido implantada en sus osciloscopios de la serie InfiniiVision. Con la memoria profunda MegaZoom, las velocidades de actualización de las imágenes digitalizadas pueden superar las decenas de miles de formas de onda por segundo, incluso cuando se procesan registros muy profundos de las formas de onda. MegaZoom no es un modo de funcionamiento especial. Es un modo de funcionamiento estándar del osciloscopio en el que el usuario tiene acceso total a los registros de memoria. Y con las máximas velocidades de actualización de adquisición de datos en este rango, la capacidad de respuesta del osciloscopio se mantiene.

La velocidad de actualización afecta a la probabilidad de capturar eventos esporádicos

El primer uso que los ingenieros de diseño dan a los osciloscopios es la depuración de problemas de diseño antes de comercializar un producto nuevo. La mayoría de los ingenieros probablemente esté de acuerdo en afirmar que los problemas más difíciles de solucionar son los de aparición esporádica o aleatoria. Esto se debe a que cuando se depuran circuitos digitales de alta velocidad, las velocidades de actualización del osciloscopio en esos rangos son críticas porque aumentan la probabilidad de capturar anomalías en señales esporádicas. Si las señales que se deben observar en la pantalla de un osciloscopio fueran siempre exactamente repetitivas (sin anomalías), las velocidades de actualización muy elevadas no tendrían tanta importancia. Sin embargo, cuando las señales no son exactamente repetitivas, es probable que se tarde mucho más en detectar los eventos aleatorios y esporádicos. Con velocidades de actualización más elevadas la probabilidad de capturar estos eventos es mayor y se ahorra un valioso tiempo de depuración.

Figura 2. La alta velocidad de actualización de los osciloscopios de la Serie 7000B de Agilent permite ver detalles importantes de las señales ampliando la señal y mantiene la capacidad de respuesta a los nuevos ajustes.



En la Figura 3 se ilustra un glitch aleatorio que se presenta de media sólo una vez cada 50.000 ciclos de la señal de datos. Si se supiera por adelantado que este evento ocurre aleatoriamente, sería posible configurar la mayoría de los osciloscopios para disparar al

Figura 3. Glitch de aparición esporádica capturado por el osciloscopio de señales mixtas InfiniiVision de la Serie 7000B de Agilent mediante muestreo en tiempo real.

aparecer el glitch, aplicando un ajuste de ancho de pulso mínimo para asegurar la captura en cada adquisición del osciloscopio. Pero en la mayoría de los casos, no se sabe si hay glitch o no. En este caso, simplemente se sondearán varias señales del diseño a fin de verificar la correcta fidelidad de la señal con el osciloscopio configurado para disparar en caso de flancos de subida o bajada estándares. A causa de sus velocidades de actualización relativamente bajas, los osciloscopios de algunos fabricantes necesitan adquirir datos durante más de unos segundos para poder capturar eventos esporádicos. Si se piensa usar el modelo de depuración típico donde se sondea cada punto de prueba durante sólo unos segundos y se quieren capturar los eventos esporádicos que se pueden presentar en cada nodo, es necesario usar un osciloscopio de alta velocidad de actualización.

Figura 4. Ejemplo de captura de trama de error esporádica en un paquete serie con un osciloscopio de la Serie 7000B de Agilent con alta velocidad de actualización.

El glitch que se ve en la Figura 3 fue capturado con el osciloscopio InfiniiVision Serie 7000B de Agilent, que puede actualizar las formas de onda con una frecuencia de 100.000 veces por segundo. A esta velocidad de actualización, el osciloscopio tiene una probabilidad estadística de capturar esta señal de glitch de aproximadamente dos veces por segundo. Una vez descubierto este comportamiento inesperado en los circuitos del dispositivo, es posible depurar aún más el sistema para aislarlo.

Figura 5. Ejemplo de osciloscopio con baja velocidad de actualización que no captura la trama de error esporádica del paquete serie.

Efecto de la velocidad de actualización en el rendimiento de los osciloscopios de señales mixtas (MSO)

En el centro de la mayoría de los diseños integrados de hoy en día hay un microcontrolador (MCU) o un procesador de señales digitales (DSP). Muchos de estos dispositivos son circuitos integrados (CIs) de controlador y análisis de señales mixtas con varias líneas de E/S analógicas, digitales y serie interconectadas con otros componentes periféricos. A menudo, un osciloscopio de señales mixtas es la herramienta indicada para depurar diseños integrados de señales

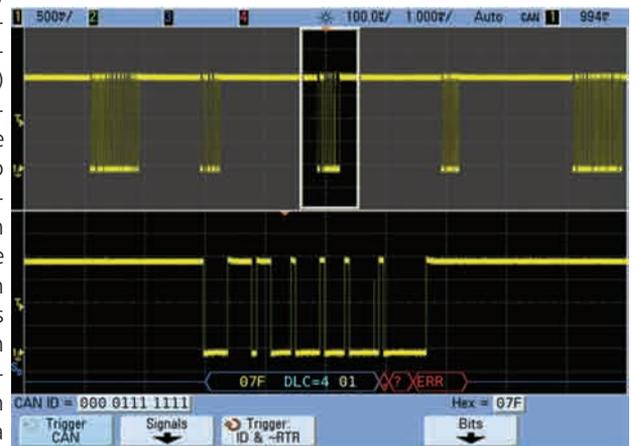
mixtas. Un osciloscopio de señales mixtas es una combinación de un osciloscopio con memoria digital y un analizador lógico en un solo instrumento. Con un osciloscopio de señales mixtas es posible ver varias formas de onda analógicas y digitales alineadas en función del tiempo en la misma pantalla. Otras funciones adicionales usadas para depurar con un osciloscopio, como los canales digitales, pueden afectar significativamente a la velocidad de actualización de los osciloscopios de algunos fabricantes.

Si se comparasen osciloscopios probando cada uno en una serie de condiciones, como rango de base de tiempos, profundidad de memoria, número de canales (analógicos y digitales) y decodificación serie, se vería el efecto que tienen estos ajustes en la velocidad de actualización de las formas de onda. En algunos osciloscopios, con sólo pasar a canales digitales se observa un cambio considerable en las velocidades de actualización. En otros, pasar a canales digitales no tiene efecto alguno sobre la velocidad de actualización de forma de onda. Esto se debe a que los osciloscopios de distintas marcas llevan implantadas distintas tecnologías de visualización de formas de onda. Con el objeto de mantener altas velocidades de actualización de forma de onda con distintos ajustes de depuración, Agilent Technologies implementa su tecnología patentada MegaZoom que hace

uso de una variedad de técnicas de procesamiento por hardware, en lugar de las técnicas de procesamiento por software utilizadas en los osciloscopios de otros fabricantes.

Las velocidades de actualización afectan a las medidas de bus serie

Si se intentara capturar un bit o paquete de bits transmitido involuntariamente en un largo flujo de datos serie, los osciloscopios de mayor velocidad de actualización tendrían mayor probabilidad de capturar el evento esporádico. En



la Figura 4 se ilustra un ejemplo de trama de error en un paquete de bus serie CAN. Este osciloscopio tiene una velocidad de actualización de forma de onda muy elevada que no disminuye cuando se usa la función de decodificador serie. Comparado con éste, el osciloscopio de la Figura 5 tiene una velocidad de

actualización baja cuando se activa la función de descodificador serie y no captura la trama de error esporádica en ese paquete serie y, en este caso, pasar al descodificador serie afecta enormemente a la velocidad de actualización de forma de onda. Un motivo de que el descodificador serie afecte tanto a la velocidad de actualización de forma de onda cuando se usa dicha función en algunos osciloscopios es que muchos osciloscopios usan un descodificador serie por software. Los osciloscopios que utilizan descodificador por hardware no observarán ninguna caída en sus velocidades de actualización de forma de onda al usar esta función.

En síntesis

El tiempo es oro y comprobar el funcionamiento correcto de un diseño no debería llevarnos más

tiempo del necesario. Una de las mejores maneras de reducir el tiempo que se tarda en depurar es elegir un osciloscopio con las velocidades de actualización de forma de onda y descodificación más elevadas del sector. Esto permitirá localizar rápidamente esos eventos inesperados y de aparición esporádica que tanto nos preocupa no detectar antes de lanzar el producto al mercado. Existen numerosos factores que pueden bajar las velocidades de actualización de forma de onda de los osciloscopios por debajo de los "mejores" valores especificados en la hoja de datos técnicos. Es importante mirar si el osciloscopio dispone de un modo de funcionamiento "especial", además del modo "estándar". La velocidad de actualización de forma de onda de los osciloscopios de algunos fabricantes sólo se puede alcanzar en el modo de funcionamiento especial.

Con el osciloscopio en modo de adquisición normal, es posible no darse cuenta nunca de que es necesario seleccionar el modo de funcionamiento especial para detectar anomalías. En este caso, sería mejor seleccionar un osciloscopio donde las velocidades de actualización con memoria profunda estén optimizadas siempre, sin pasar al modo de funcionamiento especial. Además, la incorporación de canales digitales o descodificadores serie debería mejorar la capacidad de depuración del osciloscopio, no impedirle capturar el problema que es necesario localizar. Los osciloscopios InfiniiVision de la Serie 7000B de Agilent con tecnología MegaZoom III ofrecen altas velocidades de actualización de forma de onda y no necesitan que los usuarios seleccionen modos de funcionamiento especiales que pueden causar problemas de rendimiento o funcionalidad. 