

Disparo por duración de ancho de pulsos con las herramientas de prueba ScopeMeter® serie 190C de Fluke

Nota de aplicación

Perturbaciones de frecuencia. Fluctuaciones en la sincronización. Caídas del sistema. Todos ellos son un serio problema para la vida de un ingeniero de servicio en el campo: problemas muy difíciles que pueden ocultarse en una red, fuera del alcance de una herramienta convencional de prueba, sin importar que completa sea. A veces, sencillamente necesita una herramienta con algo más.

El técnico necesita disparo por duración de ancho de pulsos.

El disparo por duración ancho de pulsos, denominado a veces disparo por duración de tiempo o disparo por perturbaciones de frecuencia, va más allá de la simple medición de la orilla de un pulso. Es una manera poderosa de captar un pulso positivo o negativo específico al activarse según la duración del pulso, en lugar de hacerlo en su orilla. Esto es importante. Por ejemplo, en un circuito lógico, una perturbación de frecuencia, como por ejemplo, un pulso mucho más rápido que el pulso del reloj, puede representar una fuente importante de problemas. Sencillamente no basta con medir la orilla. La capacidad de disparo como consecuencia de la perturbación de frecuencia, investiga lo que la generó y determina su efecto en el resto del sistema, todo ello es posible con el disparo por duración de pulsos, proporciona importante información de diagnóstico.

Ya sea un error de lógica sincrónica, problemas con un codificador giratorio o un error de transmisión de datos en serie, los osciloscopios con la capacidad de disparo por duración de pulso tales como el poderoso modelo manual ScopeMeter® serie 190C pueden ayudar a los técnicos de servicio a detectar incluso los problemas ocultos más perturbadores. Los osciloscopios manuales que ofrecen el disparo por duración de pulsos aún son raros, pero dado que los inge-

nieros de servicio en el campo tienen tanta probabilidad de requerir esta capacidad como los ingenieros en los laboratorios, Fluke incluyó el disparo por duración de pulsos en su serie avanzada de osciloscopios ScopeMeter 190C.

La capacidad de disparo como consecuencia de la perturbación de frecuencia, investiga lo que la generó y determina su efecto en el resto del sistema, brinda al ingeniero de servicio una importante herramienta de diagnóstico. Además de las perturbaciones de frecuencia, muchos problemas de sincronización en los circuitos son causados por pulsos que aparecen durante demasiado tiempo (lo cual, por ejemplo, podría indicar que faltó un pulso). Para captarlos, puede ajustar un osciloscopio con capacidades de disparo por duración de pulso de modo que se disparen cuando aparezcan pulsos cuya duración sea mayor que la establecida. El disparo en un pulso largo también resulta útil en muchos protocolos de bus, donde frecuentemente ocurre un pulso largo al comienzo de un tren de datos.

Para afrontar todas las eventualidades posibles, la función de activación por duración de pulsos en los osciloscopios ScopeMeter serie 190C ofrecen cuatro criterios de tiempo: 'menor que' ($< t$), 'mayor que' ($> t$), 'igual a' ($= t$) y 'no igual a' ($\neq t$), donde el intervalo de tiempo puede seleccionarse en pasos mínimos de 0,01 divisiones o 50 ns. Los osciloscopios también ofrecen un retardo de nueve divisiones antes del disparo y de 1000 divisiones después del disparo. Sin embargo, para poder establecer las condiciones correctas de disparo, es necesario saber algo de la señal que se busca, tal como la duración probable del pulso o si es probable que la condición que está investigando ocasione una perturbación de frecuencia o un pulso más largo que la señal normal (Figuras 1 y 2).

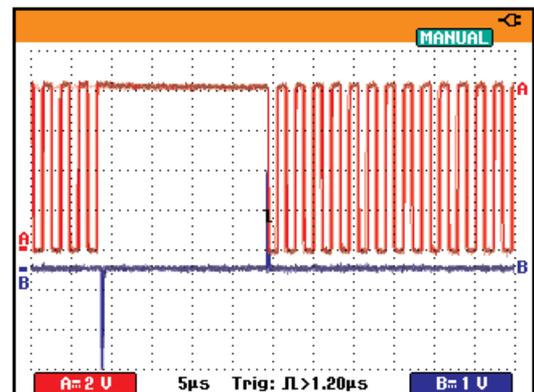


Figura 1. En este diseño de CMOS, una señal de control de 450 kHz mostraba interrupciones irregulares. Se encontró que las interrupciones se originaban en un multiplexor que se abría en los momentos incorrectos como resultado de crosstalk. El trazado rojo (superior) muestra la señal de 450 kHz con la interrupción. El trazado azul (inferior) muestra el crosstalk que causaba el funcionamiento incorrecto del interruptor. Se activó el osciloscopio en el momento de la interrupción de la señal, lo que puede verse como un pulso de más duración que aquellos que producen la señal deseada. La onda cuadrada de 450 kHz tiene un ancho de pulso de aproximadamente 1,1 ms, de modo que se configuró para activarse en pulsos de más de 1,2 ms de duración, identificando así los pulsos erróneos. El uso del disparo por duración de pulsos resultó esencial para aislar la interrupción de la señal, de la señal principal.

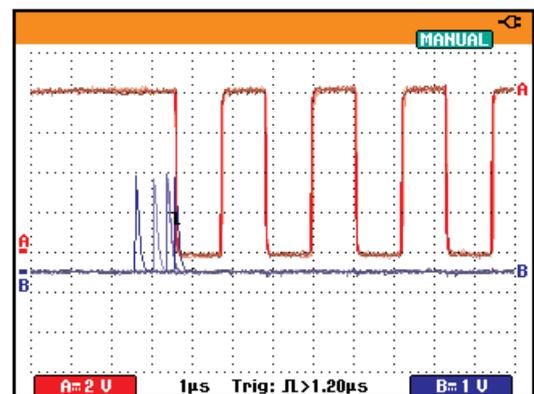


Figura 2. Al utilizar una velocidad de base de tiempo mayor, resulta evidente que el crosstalk es causado por un subsistema que no está sincronizado con la señal de control de 450 kHz. Debido al modo de persistencia, se muestran los pulsos sucesivos de manera similar a cómo aparecen en un osciloscopio analógico con persistencia en pantalla.

Investigación de errores en lógica sincrónica

Un problema típico en los sistemas de lógica sincrónica es un retraso inesperado de sincronización causado por componentes periféricos lentos en la trayectoria de la señal. Por ejemplo, en una tarjeta de microprocesadores, un único reloj controla todas las funciones de sincronización. Dos pulsos derivados del reloj que atraviesen simultáneamente una compuerta debieran generar un pulso de salida sincronizado con el pulso del reloj. Cualquier retraso inesperado en una de las señales causado por un componente defectuoso o, lo que es peor, por un mal diseño, puede ocasionar un pulso de salida de duración mucho más corta que el pulso del reloj. Esto puede ocasionar todo tipo de problemas de sincronización posteriormente en el circuito. Si se sospecha de este tipo de problema, el ScopeMeter se podría configurar de modo que se dispare al detectar pulsos más cortos que el pulso del reloj del sistema. Por ejemplo, con un pulso del reloj de 1 μ s, la configuración del criterio de tiempo en un canal del medidor ScopeMeter para activarse a $t < 1 \mu$ s revelará cualquier interrupción de la señal, tal como aquella causada por perturbaciones de frecuencia, que pudiera estar causando un comportamiento inesperado del circuito. Podría entonces configurar el segundo canal del instrumento para supervisar otras partes del circuito lógico, a fin de determinar cuáles son los componentes que están causando la perturbación de frecuencia. Asimismo, la vista anterior al disparo, de nueve divisiones, y la vista posterior al disparo, de 1000 divisiones, del medidor ScopeMeter permiten captar y analizar todas las circunstancias relacionadas con el evento, con una excelente resolución de tiempo. Y su exclusiva función de captura y reproducción registra automáticamente el evento para permitir la reproducción de la totalidad del evento en otro momento, cuando tal vez se disponga de más tiempo para analizar el problema (Figura 3).

Mantenimiento de maquinaria de control numérico en funcionamiento continuo

Los codificadores giratorios son ele-

mentos esenciales en virtualmente todos los equipos industriales de control numérico, y representan una fuente potencial de problemas. Los codificadores por lo general son magnéticos u ópticos; como por ejemplo, dos juegos de aperturas posicionados a ángulos rectos en un tambor giratorio, y la distancia entre los pulsos generados es una medida directa de la velocidad de rotación. En algunos sistemas, el movimiento de rotación se traduce en movimiento lineal. El codificador proporciona entonces una medición muy exacta del desplazamiento lineal. Tales sistemas se encuentran, por ejemplo, en equipos de rectificado de precisión, para rectificar el grosor de las obleas de silicio a valores dentro de la exactitud de un micrón. Los pulsos provenientes del codificador giratorio se transmiten a una unidad de posicionamiento, que en efecto es un contador de pulsos electrónicos que realiza la cuenta regresiva hasta un punto de referencia definido, por ejemplo, por un microcontrolador o PLC. Esto controla el desplazamiento de las piezas móviles de la máquina y las devuelve a la posición de cero cada vez que se alcanza el punto de referencia. Surgirán problemas si el polvo que ingresa al sistema causa un contacto magnético defectuoso o, en el caso de un codificador óptico, bloquea una o más de las aperturas del tambor giratorio. Los pulsos faltantes que surgen de esta situación ocasionarán la transmisión de datos erróneos al PLC, con la posibilidad de producir resultados catastróficos. Por ejemplo, en el rectificador de obleas, los pulsos faltantes causarán que la herramienta de rectificación avance más allá de su límite máximo, produciendo obleas demasiado delgadas.

La detección de errores en el codificador es relativamente fácil usando la función de disparo por duración de pulsos del medidor ScopeMeter. Un pulso negativo faltante puede interpretarse como un pulso positivo anormalmente largo, de modo que sólo necesita establecer el criterio de tiempo en un canal para activarse al aparecer pulsos positivos de duraciones mayores que el intervalo esperado del pulso. En este caso, sólo es necesario supervisar las señales en el bus de datos entre el codificador y la unidad de posicionamiento para revelar inmediatamente cualquier error del

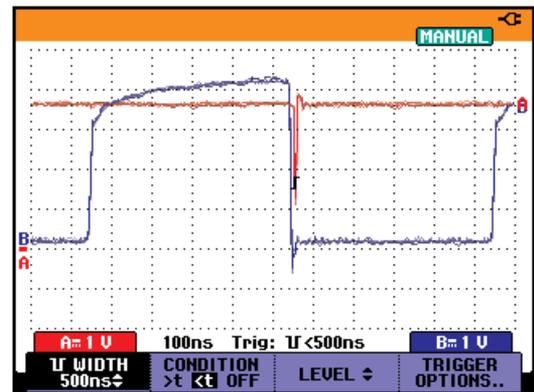


Figura 3. Un pulso más corto que el pulso del reloj, captado mediante la función de disparo por duración de pulsos del medidor ScopeMeter, es una señal certera de que por lo menos un componente periférico de este circuito lógico no está funcionando correctamente. El osciloscopio se activó en pulsos negativos de duración más corta que el pulso del reloj del sistema de 500 ns.

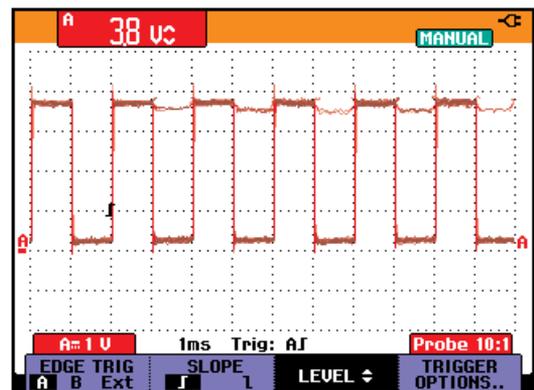


Figura 4. Los pulsos de salida provenientes de este codificador giratorio muestran que la señal no es una onda cuadrada constante, lo que significa que algunos pulsos tienen un ancho incorrecto. Sin embargo, no es posible determinar la duración exacta, debido a la superposición de las formas de onda. Se utilizó el modo de Persistencia digital para captar anomalías de las señales durante un período de tiempo más prolongado.

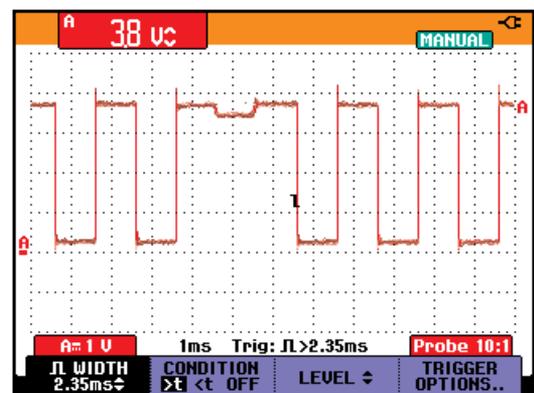


Figura 5. Al seleccionar el ancho del pulso, activándose con pulsos cuya duración es más ancha que un pulso normal del codificador, la señal demuestra que ocasionalmente se prolonga la lectura de una 'ranura' del codificador, produciendo información incorrecta de posicionamiento.

descodificador que pudiera ocasionar un mal funcionamiento del equipo (Figuras 4 y 5).

Errores de transmisión de datos en serie

Los errores en la transmisión de datos en serie entre un microcontrolador y sus periféricos a veces son difíciles de determinar con exactitud puesto que pueden ser consecuencia de un componente defectuoso, datos erróneos generados por el microcontrolador o incluso errores en el mismo bus de datos en serie. Las corrientes de datos transmitidas por el bus comprenden, en efecto, una serie de instrucciones digitales, además de la dirección del dispositivo periférico al cual se relacionan estas instrucciones. Un error en las instrucciones o en la dirección, tales como niveles lógicos o longitudes de pulso incorrectos, ocasionará por tanto una respuesta incorrecta del periférico o la carencia total de respuesta.

Mediante el criterio de tiempo PWT 'igual a' del medidor ScopeMeter, es decir, $t = xxx \text{ s}$, y conocimientos de la sincronización y del protocolo de comunicaciones del microcontrolador y sus periféricos (que surge de las especificaciones publicadas), el medidor ScopeMeter se puede configurar de modo que se active por el pulso de entrada del tren de datos (Figura 6). Si bien no hay duda de que un analizador de datos en serie puede hacer esto mucho más fácilmente, este tipo de instrumento especializado no está mayormente disponible fuera de los laboratorios de desarrollo. Por lo tanto, éste es un ejemplo más de la increíble versatilidad del medidor ScopeMeter 190C, lo cual indica por qué se está convirtiendo rápidamente en una herramienta indispensable para los ingenieros de servicio de campo de hoy en día.

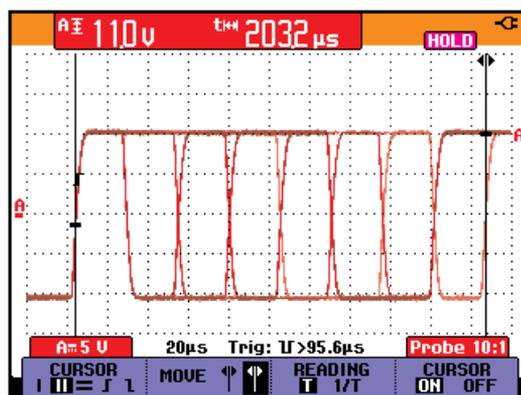


Figura 6. Uso del disparo por duración de pulsos en el medidor ScopeMeter 190C para analizar la calidad de la señal una comunicación RS-232. El osciloscopio se configuró para activarse en el espacio de la señal que precedía las palabras de los datos. Mediante los cursores, resulta sencillo determinar la velocidad en baudios: la transmisión de 8 bits requirió 203 ms, lo cual equivale a 25,4 ms/bit. Esto equivale a una velocidad en baudios de 39,4 kb/s.

Fluke. *Manteniendo su mundo en funcionamiento constante.*

Fluke Corporation
P.O. Box 9090, Everett, WA 98206, EE.UU.

Fluke Europe B.V.
PO Box 1186, 5602 BD
Eindhoven, Países Bajos

Para mayor información, llame:
En EE.UU. (800) 443-5853 o
Fax (425) 446-5116
En Europa/Medio Oriente/África
(31 40) 2 675 200 o
Fax (31 40) 2 675 222
En Canadá (800) 36-FLUKE o
Fax (905) 890-6866
Desde todos los demás países
+1 (425) 446-5500 o Fax +1 (425) 446-5116
Acceso a Internet: <http://www.fluke.com>