

Disparo por ancho de pulsos con los instrumentos de medida ScopeMeter Serie® 190 de Fluke

Nota de aplicación

Interferencias. Problemas de sincronización. Caídas del sistema. Todos ellos son una desgracia para la vida de un ingeniero de mantenimiento: problemas diabólicos que pueden ocultarse en una red, fuera del alcance de un instrumento de medida convencional. A veces, sencillamente necesita un instrumento que ofrezca algo más.

Necesita disponer del disparo por ancho de pulsos. El disparo por ancho de pulsos va más allá de la simple medida del borde de un pulso. Es un método excelente para captar un determinado pulso positivo o negativo activando disparo en función de la duración del pulso y no de su borde. Eso es importante. Por ejemplo, en un circuito lógico, un pulso de interferencia de corta duración (es decir, mucho más rápido que el pulso del reloj) puede representar una fuente importante de problemas. Sencillamente no basta con medir el borde. La capacidad de disparo en este pulso de interferencia, de investigar la causa de su aparición y determinar su efecto en el resto del sistema son solo algunas de las características que se obtienen con el disparo por ancho de pulsos, ya que proporciona datos de diagnóstico de gran importancia.

Ya sea un error lógico de sincronización, problemas con un codificador giratorio o un error de transmisión de datos en serie, los osciloscopios con capacidad de disparo por ancho de pulsos (como el potente y portátil ScopeMeter® Serie 190) pueden ayudar a los técnicos de mantenimiento a detectar incluso los problemas ocultos que generan más problemas. Los osciloscopios portátiles que ofrecen disparo por ancho de pulsos no abundan demasiado, pero dado que los ingenieros de mantenimiento tienen las mismas probabilidades de necesitar esta capacidad que los ingenieros que trabajan en un laboratorio, Fluke incluyó el disparo por ancho de pulsos en su gama de osciloscopios ScopeMeter Serie 190.

Gracias a su capacidad de activarse únicamente con pulsos de interferencia de corta duración (glitches), investigar la causa de su aparición y determinar su efecto en el resto del sistema, los ingenieros de mantenimiento cuentan con una importante herramienta de diagnóstico. Además de los picos, muchos problemas de sincronización en los circuitos son causados por los pulsos que aparecen durante demasiado tiempo (lo cual podría indicar un pulso ausente). Para captarlos es posible ajustar el osciloscopio con el fin de utilizar la función de disparo por ancho de pulsos para que se active al detectar los pulsos que tengan una duración mayor que la establecida. El disparo en un pulso largo también resulta útil en muchos protocolos de bus, donde resulta habitual que aparezca un pulso largo al comienzo de una corriente de datos.

Para afrontar todas las contingencias posibles, la función de disparo por ancho de pulsos del ScopeMeter Serie 190 ofrece cuatro condiciones temporales: '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 1.000 divisiones después de él. Sin embargo, para poder establecer las condiciones correctas de activación, es necesario saber algo de la señal que se está buscando, como la duración probable del pulso o si la condición que se está investigando ocasiona un pico o un pulso más largo que la señal normal (Figuras 1 y 2).

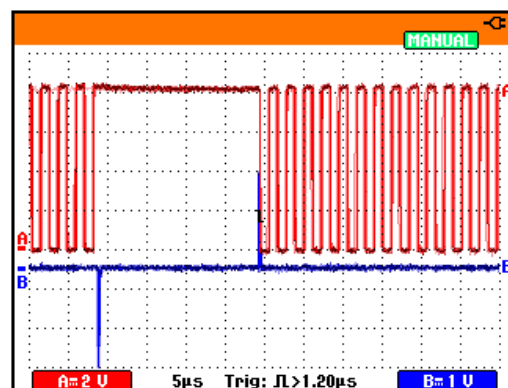
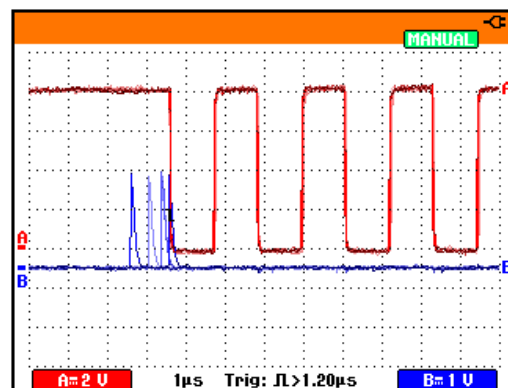


Figura 1. En este diseño CMOS, una señal de control de 450 kHz mostraba interrupciones irregulares. Se descubrió que las interrupciones se originaban en un multiplexor que se abría en los momentos incorrectos como resultado de la diafonía. El trazo rojo (parte superior) muestra la señal de 450 kHz con la interrupción. El trazo azul (parte inferior) muestra la diafonía que provocaba 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 mayor duración que la de aquellos que producen la señal deseada. La onda cuadrada de 450 kHz tiene un ancho de pulsos de aproximadamente 1,1 ms, de modo que se configuró para activarse en pulsos de más de 1,2 ms de duración, algo que permite identificar los pulsos erróneos. El uso del disparo por ancho de pulsos resultó fundamental 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 la diafonía es causada por un subsistema que no está



sincronizado con la señal de control de 450 kHz. Gracias al modo de persistencia, se muestran los pulsos sucesivos de manera similar a como aparecen en un osciloscopio analógico con persistencia en pantalla.

Análisis de errores

en lógica síncrona

Un problema típico en los sistemas de lógica síncrona es un retardo inesperado de sincronización provocado por componentes periféricos lentos en la trayectoria de la señal. Por ejemplo, en una placa de microprocesadores, un único reloj controla todas las funciones de sincronización. Dos pulsos derivados del reloj que atraviesen simultáneamente una puerta deberían generar un pulso de salida sincronizado con el pulso del reloj. Cualquier retardo inesperado en una de las señales provocada 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 en el circuito. Si se sospecha que ocurre un problema de este tipo es posible configurar el ScopeMeter para que se active 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 ScopeMeter para dispararse a $t < 1 \mu$ s revelará cualquier interrupción de la señal (como las causadas por los pulsos de interferencia de corta duración) que pudiera estar provocando un comportamiento inesperado del circuito. A partir de ahí, podría configurarse el segundo canal del instrumento para supervisar otras partes del circuito lógico a fin de determinar cuáles son los componentes que están generando esa interferencia. Asimismo, la vista anterior al disparo de 9 x 12 divisiones y la vista posterior al disparo de 1.000 divisiones del ScopeMeter permiten captar y analizar todas las circunstancias relativas al suceso con una excelente resolución de tiempo. Y su exclusiva función *capture and replay* registra automáticamente el suceso para permitir la reproducción de toda la situación en otro momento, cuando quizá se disponga de más tiempo para analizar el problema (Figura 3).

Mantener en funcionamiento la maquinaria de control numérico

Los codificadores giratorios son elementos esenciales en casi todos los equipos industriales con control numérico y representan una

fuente potencial de problemas. Los codificadores suelen ser magnéticos u ópticos, como en el caso de dos juegos de aperturas colocadas en ángulo recto dentro de 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 medida muy precisa del desplazamiento lineal. Estos sistemas se encuentran, por ejemplo, en equipos de rectificado de precisión para rectificar el grosor de las obleas de silicio a valores con una precisión de una micra. Los pulsos procedentes del codificador giratorio se transmiten a una *unidad de posicionamiento* que actúa como contador de pulsos electrónicos para realizar la cuenta atrás hasta un punto de referencia definido, como por ejemplo, un microcontrolador o PLC. Esto controla el desplazamiento de las piezas móviles de la máquina y las devuelve a la posición original cada vez que se alcanza el punto de referencia.

Si el polvo que se introduce en el sistema provoca el mal funcionamiento de un contacto magnético o, en el caso de un codificador óptico, bloquea una o más de las aperturas del tambor giratorio, es posible que surjan problemas. Los pulsos ausentes ocasionarán la transmisión de datos erróneos al PLC, con la posibilidad de producir resultados catastróficos. Por ejemplo, en el rectificador de obleas, los pulsos ausentes causarían que la herramienta de rectificación avance más allá de su límite máximo, produciendo así obleas demasiado delgadas.

La detección de errores en el codificador resulta muy sencilla con la función de disparo por ancho de pulsos del ScopeMeter. Un pulso negativo ausente puede interpretarse como un pulso positivo anormalmente largo, de modo que solo necesita establecer el criterio de tiempo en un canal para que se active cuando aparezcan pulsos positivos de mayor duración que el intervalo esperado del pulso. En este caso, solo es necesario supervisar las señales en el bus de datos situado entre el codificador y la unidad de posicionamiento para revelar inmediatamente cualquier error del decodificador que pudiera ocasionar un mal funcionamiento del equipo (Figuras 4 y 5).

Errores de transmisión

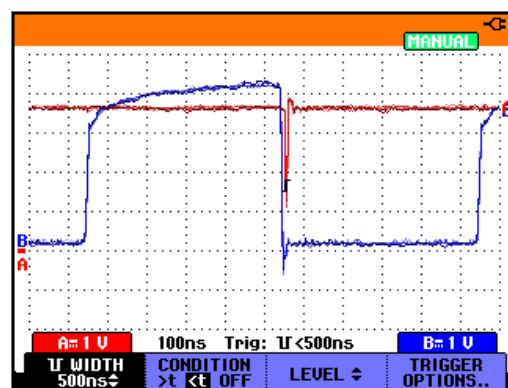


Figura 3. Un pulso más corto que el pulso del reloj, captado con la función de disparo por ancho de pulsos del medidor ScopeMeter, es un claro indicio de que al menos un componente periférico de este circuito lógico no está funcionando correctamente. El osciloscopio se activó con pulsos negativos de duración más corta que el pulso del reloj del sistema de 500 ns.

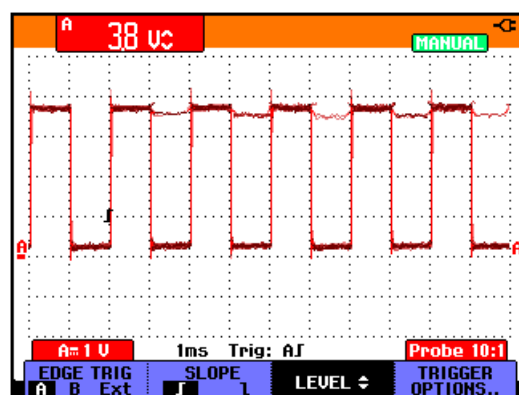


Figura 4. Los pulsos de salida procedentes de este codificador giratorio muestran que la señal no es una onda cuadrada constante, lo que significa que algunos pulsos tienen un ancho incorrecto. Sin embargo, no es posible determinar la duración exacta debido a la superposición de las formas de onda. Se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

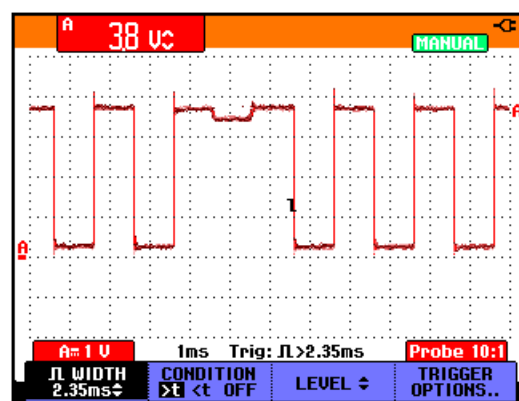


Figura 5. Al seleccionar el ancho del pulso, y generando el disparo con pulsos de mayor duración que un pulso normal del codificador, la señal demuestra que ocasionalmente se prolonga la lectura de una 'ranura' del codificador, lo que produce información incorrecta de posicionamiento.

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, de datos erróneos generados por el microcontrolador o incluso por la presencia de errores en el propio bus de datos en serie. Entre los datos transmitidos por el bus se encuentran instrucciones digitales y la dirección del dispositivo periférico al que hacen referencia estas instrucciones. Un error en las instrucciones o en la dirección, como niveles lógicos o longitudes de pulso incorrectos, dará lugar a una respuesta errónea del periférico o una falta total de respuesta.

Con 'igual a' del ScopeMeter (es decir, con un criterio de tiempo

PWT de $t = xxx$ s y conociendo la sincronización y el protocolo de comunicaciones del microcontrolador y los periféricos a partir de las especificaciones publicadas), es posible configurar el ScopeMeter para que se active con el pulso principal de la corriente de datos (Figura 6).

Aunque no cabe ninguna duda de que un analizador de datos en serie puede hacer esto con más facilidad, este tipo de instrumento especializado no suele estar disponible fuera de los laboratorios de desarrollo. Por lo tanto, es un ejemplo más de la increíble versatilidad del ScopeMeter de la serie 190, lo cual demuestra por qué se está convirtiendo con rapidez en un instrumento indispensable para los ingenieros de mantenimiento.

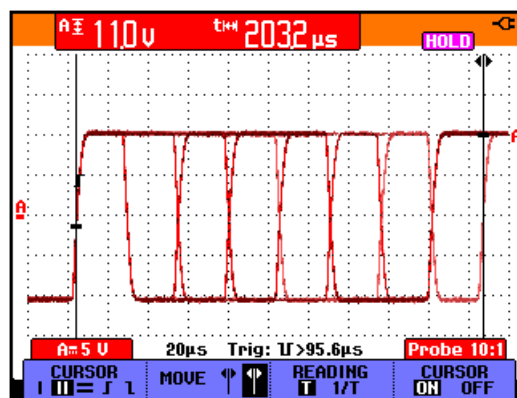


Figura 6. Uso de la función de disparo por ancho de pulsos en el medidor ScopeMeter 190C para analizar la calidad de la señal en un enlace de comunicación RS-232. El osciloscopio se configuró para activarse en el espacio de la señal que precedía las palabras de los datos. Con los cursores es posible determinar con facilidad la velocidad en baudios: se tardó 203 ms en transmitir 8 bits, lo que equivale a 25,4 ms/bit. Esto equivale a una velocidad en transmisión de 39,4 kb/s.

Fluke. *Keeping your world up and running.®*

Fluke Corporation

PO Box 9090, Everett, WA 98206 EE.UU.

Fluke Europe B.V.

PO Box 1186, 5602 BD
Eindhoven, Países Bajos

Para obtener más información, póngase en contacto con:

En EE.UU. (800) 443-5853 o
Fax (425) 446-5116
En Europa / Medio Oriente / África
+31 (0) 40 2675 200 o
Fax +31 (0) 40 2675 222
En Canadá (800)-36-FLUKE o
Fax (905) 890-6866
En España: +34 91 4140100
o fax +34 91 4140101
Desde otros países +1 (425) 446-5500 o
fax +1 (425) 446-5116
Web: <http://www.fluke.com>

©2002-2011 Fluke Corporation.
Especificaciones sujetas a cambios sin previo aviso.
Impreso en EE.UU. 4/2011 1989083B A-EN-N
Pub_ID: 11789-es

No está permitido modificar este documento
sin autorización por escrito de Fluke Corporation.