

Activación por duración de impulsos® con las herramientas de prueba del ScopeMeter serie 190 de Fluke

Nota de aplicación

Perturbaciones de baja frecuencia. Fluctuaciones en la sincronización. Caídas del sistema. Todos ellos son una desgracia para la vida de un ingeniero de servicio en terreno: problemas diabólicos que pueden ocultarse en una red, fuera del alcance de una herramienta convencional de prueba. A veces, sencillamente necesita una herramienta con algo más.

Necesita disponer de la activación por duración de impulsos. La activación por duración de impulsos, denominada a veces activación calificada por el tiempo o activación por perturbaciones de baja frecuencia, va más allá de la simple medición del borde de un impulso. Es una manera poderosa de captar un impulso positivo o negativo específico al activarse según la duración del impulso, en lugar de hacerlo en su borde. Esto es importante. Por ejemplo, en un circuito lógico, una perturbación de baja frecuencia, como por ejemplo, un impulso mucho más rápido que el impulso del reloj, puede representar una fuente importante de problemas. Sencillamente no basta con medir el borde. La capacidad de activarse singularmente como consecuencia de la perturbación de baja frecuencia, investigar lo que la generó y determinar su efecto en el resto del sistema, todo lo cual es posible con la activación por duración de impulsos, 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 activación por duración de impulsos tales como el poderoso modelo manual ScopeMeter® serie 190 pueden ayudar a los técnicos de servicio a detectar incluso los problemas ocultos más perturbadores. Los osciloscopios manuales que ofrecen la activación por duración de impulsos aún son exóticos, pero dado que los ingenieros de servicio en terreno

tienen tanta probabilidad de requerir esta capacidad que los ingenieros basados en los laboratorios, Fluke incluyó la activación por duración de impulsos en su serie avanzada de osciloscopios ScopeMeter serie 190.

La capacidad de activarse singularmente como consecuencia de la perturbación de baja frecuencia, investigar lo que la generó y determinar su efecto en el resto del sistema, brinda al ingeniero de servicio una importante herramienta de diagnóstico. Además de las perturbaciones de baja frecuencia, muchos problemas de sincronización en los circuitos son causados por impulsos que aparecen durante demasiado tiempo (lo cual, por ejemplo, podría indicar que faltó un impulso). Para captarlos, puede ajustar un osciloscopio con capacidades de activación por duración de los impulsos de modo que se activen cuando aparezcan impulsos cuya duración es mayor que la establecida. La activación en un impulso largo también resulta útil en muchos protocolos de bus, donde frecuentemente ocurre un impulso largo al comienzo de una corriente de datos.

Para afrontar todas las eventualidades posibles, la función de activación por duración de impulsos en el ScopeMeter serie 190 ofrece 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 de la activación y de 1000 divisiones después de la activación. Sin embargo, para poder establecer las condiciones correctas de activación, es necesario saber algo de la señal que busca, tal como la duración probable del impulso o si es probable que la condición que está investigando ocasione una perturbación de baja frecuencia o un impulso más largo que la señal normal (Figuras 1 y 2).

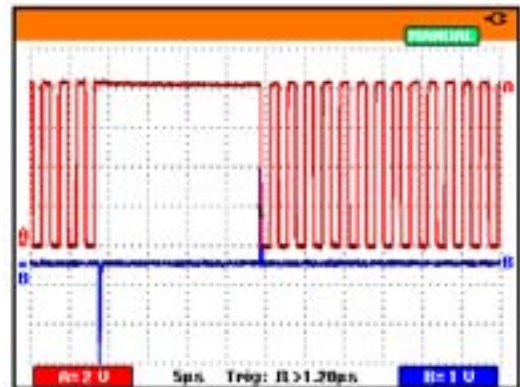


Figura 1. En este diseño de CMOS, una señal de control de 450 kHz mostraba interrupciones irregulares. Se encontró que las interrupciones se originaban en un multiplexor que se abría en los momentos incorrectos como resultado de diafonía. El trazado rojo (superior) muestra la señal de 450 kHz con la interrupción. El trazado azul (inferior) muestra la diafonía 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 impulso de más duración que aquellos que producen la señal deseada. La onda cuadrada de 450 kHz tiene un ancho de impulso de aproximadamente 1,1 ms, de modo que se configuró para activarse en impulsos de más de 1,2 ms de duración, identificando así los impulsos erróneos. El uso de la activación por duración de impulsos resultó esencial para aislar la interrupción de la señal, de la señal principal.

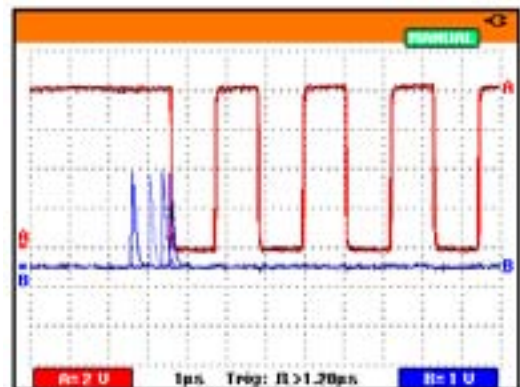


Figura 2. Al utilizar una velocidad de base de tiempo mayor, resulta evidente que la diafonía es causada por un subsistema que no está sincronizado con la señal de control de 450 kHz. Debido al modo de persistencia, se muestran los impulsos sucesivos de manera similar a cómo aparecen en un osciloscopio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

Investigación de errores en lógica sincrónica

Un problema típico en los sistemas de lógica sincrónica es una demora inesperada de sincronización causada 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 impulsos derivados del reloj que atraviesen simultáneamente una compuerta deberían generar un impulso de salida sincronizado con el impulso del reloj. Cualquier demora inesperada en una de las señales causada por un componente defectuoso o, lo que es peor, por un mal diseño, puede ocasionar un impulso de salida de duración mucho más corta que el impulso del reloj. Esto puede ocasionar todo tipo de problemas de sincronización posteriormente en el circuito. Si se sospecha de este tipo de problema, el medidor se podría configurar el ScopeMeter de modo que se active al detectar impulsos más cortos que el impulso del reloj del sistema. Por ejemplo, con un impulso 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 baja 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 baja frecuencia. Asimismo, la vista anterior a la activación, de divisiones 9 x 12, y la vista posterior a la activación, de 1000 divisiones, del medidor ScopeMeter permiten captar y analizar todas las circunstancias relacionadas con el suceso, con una excelente resolución de tiempo. Y su exclusiva función de *capture and replay* registra automáticamente el suceso para permitir la reproducción de la totalidad de la situación en otro momento, cuando tal vez se disponga de más tiempo para analizar el problema (figura 3).

Mantenimiento de maquinaria controlada numéricamente en funcionamiento continuo

Los codificadores giratorios son elementos esenciales en virtualmente todos los equipos industriales con 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 impulsos 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 impulsos provenientes del codificador giratorio se transmiten a una *unidad de posicionamiento*, que en efecto es un contador de impulsos 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 impulsos 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 impulsos 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 activación por duración de impulsos del medidor ScopeMeter. Un impulso negativo faltante puede interpretarse como

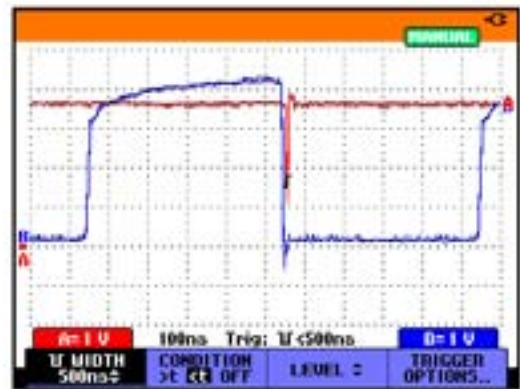


Figura 3. Un impulso más corto que el impulso del reloj, captado mediante la función de activación por duración de impulsos del medidor ScopeMeter, es una señal certera de que por lo menos un componente periférico de este circuito lógico no está funcionando correctamente. El osciloscopio se activó en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

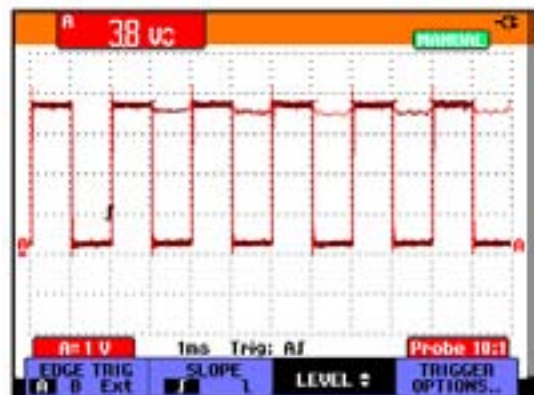


Figura 4. Los impulsos de salida provenientes de este codificador giratorio muestran que la señal no es una onda cuadrada constante, lo que significa que algunos impulsos tienen un ancho incorrecto. Sin embargo, no es posible determinar la duración exacta, debido a la superposición de las formas de onda.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

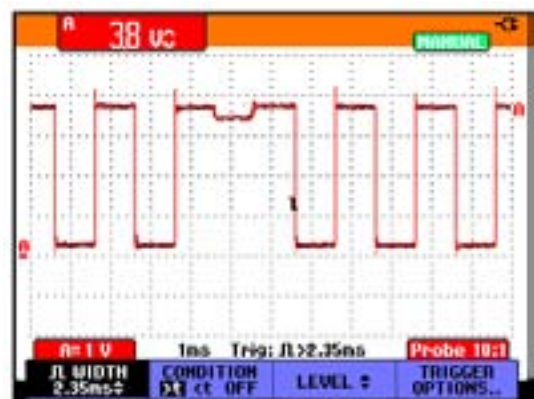


Figura 5. Al seleccionar el ancho del impulso, activándose con impulsos cuya duración es más ancha que un impulso normal del codificador, la señal demuestra que ocasionalmente se prolonga la lectura de una 'ranura' del codificador, produciendo información incorrecta de posicionamiento.

un impulso positivo anormalmente largo, de modo que sólo necesita establecer el criterio de tiempo en un canal para activarse al aparecer impulsos positivos de duraciones mayores que el intervalo esperado del impulso. 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 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 impulso incorrectos, ocasionará por tanto una respuesta incorrecta del periférico o la carencia total de respuesta.

Con 'igual a' del ScopeMeter; es decir, criterio de tiempo PWT $t = xxx$ s y conocimiento de la sincronización y protocolo de comunicaciones del microcontrolador y periféricos (a partir de las especificaciones publicadas), se puede configurar el ScopeMeter de modo que se active en el impulso principal de la corriente 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 ScopeMeter serie 190, lo cual indica por qué se está convirtiendo rápidamente en una herramienta indispensable para los ingenieros de servicio en terreno de hoy en día.

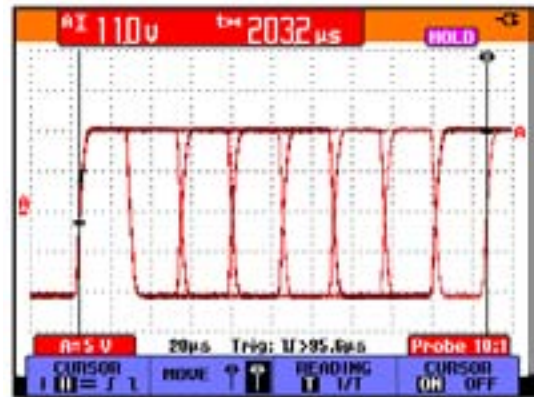


Figura 6. Uso de la activación por duración de impulsos en el medidor ScopeMeter 190C para analizar la calidad de la señal en un enlace de comunicación RS-232. El osciloscopio se configuró para activarse en el espacio de la señal que precedía las palabras de los datos. Con los cursores, la velocidad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

Fluke. Manteniendo su mundo en marcha.®

Fluke Corporation
PO Box 9090, Everett, WA 98206 EE.UU.
Fluke Europe B.V.

PO Box 1186, 5602 BD
Eindhoven, Países Bajos

Para obtener información adicional, póngase en contacto con:

En los EE. UU. (800) 443-5853 o
fax (425) 446-5116

En Europa/Oriente Próximo/África
+31 (0) 40 2675 200 o
fax +31 (0) 40 2675 222

En Canadá (800)-36-FLUKE o
fax (905) 890-6866

Desde otros países +1 (425) 446-5500 o
fax +1 (425) 446-5116

Página Web: <http://www.fluke.com>

©2002-2011 Fluke Corporation.
Especificaciones sujetas a cambios sin
previo aviso. Impreso en los Estados Unidos.
4/2011 4152363A A-EN-N
Pub_ID: 11789-es

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