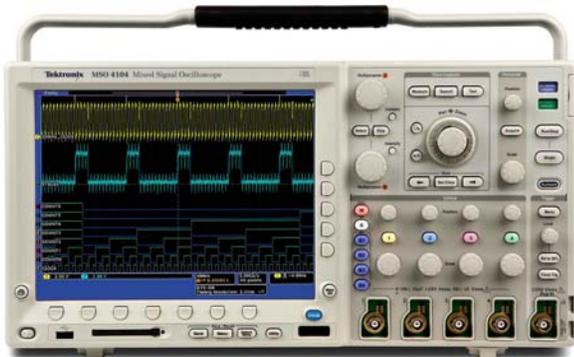


Osciloscopios de señal combinada Mixed Signal Oscilloscopes

Serie MSO4000 y DPO4000 / MSO4000 Series, DPO4000 Series



Funciones y ventajas

Especificaciones clave de rendimiento

- Modelos con ancho de banda de 1 GHz, 500 MHz, 350 MHz
- Modelos de 4 canales análogos
- 16 canales digitales (serie MSO)
- Frecuencia de muestreo de hasta 5 GS/s en todos los canales
- Longitud de grabación de 10 megapuntos en todos los canales
- Velocidad de captura de formas de onda máxima > 50 000 formas de onda/s
- Conjunto de disparos avanzados

Funciones fáciles de utilizar

- Los controles de Wave Inspector® ofrecen una navegación sencilla y búsqueda automatizada de datos de forma de onda.
- 29 mediciones automáticas, histogramas de forma de onda y análisis de FFT para el análisis de forma de onda simplificado.
- La interfaz de punta de prueba TekVPI® admite puntas activas, diferenciales y de corriente para unidades y escalamiento automático.
- Pantalla XGA a color de 10,4 in (264 mm).
- Tamaño pequeño y liviano: sólo 5,4 in (137 mm) de profundidad y 11 lb (5 kg).

Conectividad

- Un puerto host USB 2.0 en el panel frontal y dos en el panel posterior, para almacenar datos, imprimir y conectar un teclado USB de forma rápida y sencilla.
- Puerto de dispositivos USB 2.0 en el panel posterior para realizar una conexión sencilla a un equipo o impresión directa a una impresora compatible con PictBridge®.
- Puerto Ethernet 10/100 integrado para conexiones a red y puerto de salida de video para exportar la pantalla del osciloscopio a un monitor o proyector.

Análisis y disparo serie opcional

- Opciones de búsqueda, decodificación y disparo serie automáticos para I²C, SPI, USB, CAN, LIN, FlexRay, RS-232/422/485/UART e I²S/LJ/RJ/TDM.

Análisis y diseño de señal combinada (serie MSO)

- Autodisparo y decodificación y búsqueda automatizadas en buses paralelos.
- Configuración de umbral por canal.
- Disparo de comprobación de tiempo de establecimiento y retención de canales múltiples.
- Adquisición MagniVu™ de alta velocidad que proporciona una resolución de sincronización precisa de 60,6 ps en canales digitales.

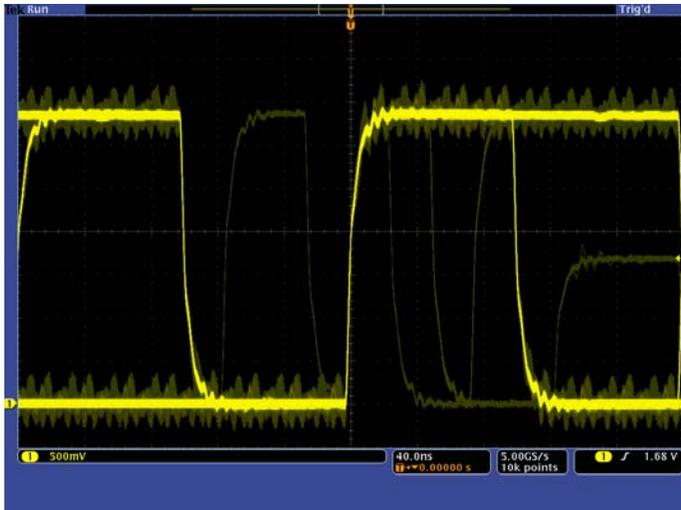
Compatibilidad con aplicaciones opcionales

- Análisis de energía.
- Análisis de video personalizado y HDTV

Herramientas con amplias funciones para la depuración de diseños de señal combinada

Con la serie de osciloscopios de señal combinada MSO/DPO4000, puede analizar hasta 20 señales análogas y digitales con un único instrumento para encontrar y diagnosticar problemas rápidamente en diseños complejos. Anchos de banda de hasta 1 GHz y sobremuestreo mínimo de 5 veces en todos los canales garantizan el rendimiento que necesita para ver los detalles de señales con cambios rápidos. La serie MSO/DPO4000 ofrece una longitud de grabación prolongada de 10 Mpuntos estándar en todos los canales que permite capturar grandes ventanas de actividad de señal mientras mantiene una resolución de sincronización precisa.

Con los controles de Wave Inspector® para una navegación de forma de onda rápida, análisis de buses paralelos y seriales automáticos, y análisis de energía automático, el osciloscopio serie MSO/DPO4000 de Tektronix ofrece las herramientas con amplias funciones que usted necesita para simplificar y acelerar la depuración de su diseño complejo.



Detección: la velocidad de captura de forma de onda rápida, superior a 50 000 formas de onda/s, aumenta al máximo la probabilidad de capturar espurios escurridizos y otros eventos poco frecuentes.

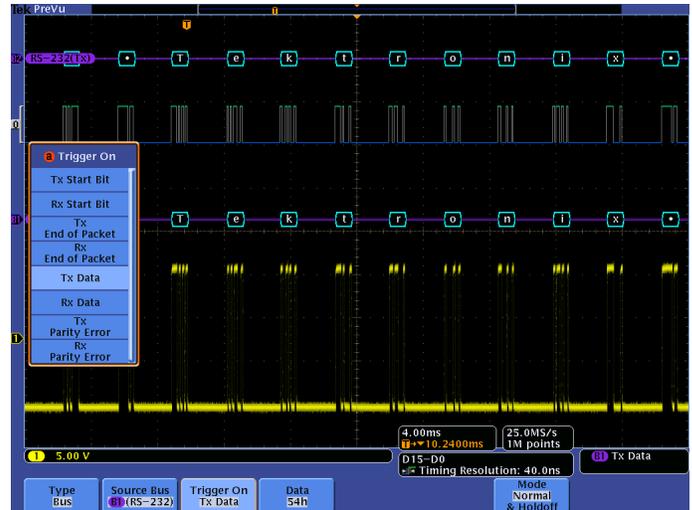
Funciones integrales que aceleran cada etapa de la depuración

La serie MSO/DPO4000 ofrece un sólido conjunto de funciones que aceleran cada fase de la depuración de su diseño, desde la rápida detección de una anomalía y su captura, hasta la búsqueda de la grabación de forma de onda para el evento, el análisis de sus características y el comportamiento de su dispositivo.

Detección

Para depurar un problema de diseño, primero debe conocer que existe. Cada ingeniero de diseño dedica tiempo a la búsqueda de problemas en su diseño, una tarea que puede resultar demandante y frustrante si no se cuenta con las herramientas de depuración adecuadas.

La serie MSO/DPO4000 ofrece la visualización de señales más completa de la industria, que aporta una rápida percepción del funcionamiento real del dispositivo. La velocidad de captura de forma de onda rápida, superior a 50 000 formas de onda/s, le permite ver espurios y otros eventos transitorios poco frecuentes en cuestión de segundos y así manifiesta la verdadera naturaleza de las fallas del dispositivo. Una pantalla de fósforo digital con gradación de intensidad muestra el historial de la actividad de una señal mediante la intensificación de las áreas de la señal que ocurren con mayor frecuencia, y así ofrece una presentación visual de la frecuencia con que ocurren las anomalías.



Captura: disparo en un paquete específico de datos de transmisión a través de un bus RS-232. Un conjunto completo de disparos, incluidos los disparos para un contenido específico de paquete serial, le permite capturar rápidamente el evento de interés.

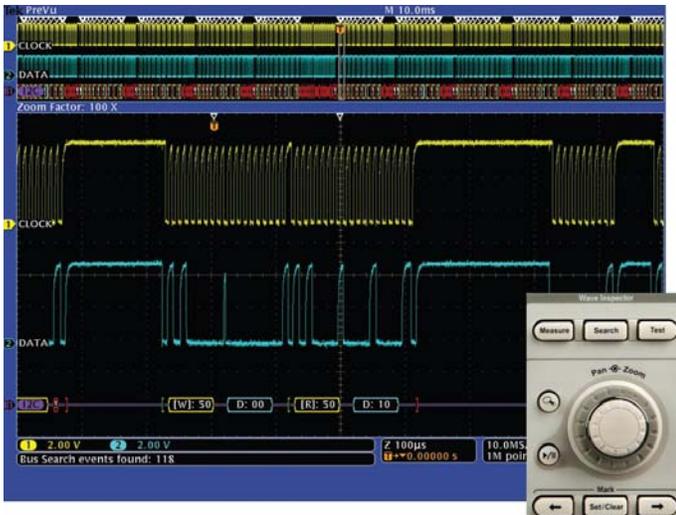
Captura

La detección de una falla de dispositivo es sólo el primer paso. A continuación, debe capturar el evento de interés para identificar la causa de origen.

La serie MSO/DPO4000 ofrece un conjunto completo de disparos, incluidos los disparos runt, lógico, ancho de pulso/espurio, violación de tiempo de establecimiento y retención, paquete serial y datos paralelos, para que pueda encontrar rápidamente el evento. Con una longitud de grabación de hasta 10 Mpuntos, puede capturar varios eventos de interés, incluso miles de paquetes seriales, en una única adquisición para su análisis posterior mientras mantiene una alta resolución al realizar la ampliación de detalles de señal precisos.

Desde los disparos en contenido de paquete específico hasta la decodificación automática en varios formatos de datos, la serie MSO/DPO4000 ofrece compatibilidad integrada con el intervalo más amplio en la industria de buses seriales: I²C, SPI, USB, CAN, LIN, FlexRay, RS-232/422/485/UART e I²S/LJ/RJ/TDM. La capacidad de decodificación de hasta cuatro buses seriales y/o paralelos en forma simultánea significa que se obtiene una rápida percepción de los problemas del sistema.

Para facilitar aún más la solución de problemas de interacciones del sistema en complejos sistemas integrados, la serie MSO4000 ofrece 16 canales digitales además de sus canales analógicos. Dado que los canales digitales están completamente integrados al osciloscopio, puede realizar disparos en todos los canales de entrada, con una relación temporal automática de todas las señales analógicas, digitales y de serie. La adquisición de MagniVu™ de alta velocidad le permite adquirir detalles de señal precisos (con una resolución de hasta 60,6 ps) alrededor del punto de disparo para mediciones de precisión. MagniVu es esencial para realizar mediciones de sincronización precisas para mediciones de comprobador de tiempos de establecimiento y retención, retraso del reloj, distorsión de señal y caracterización de espurios.

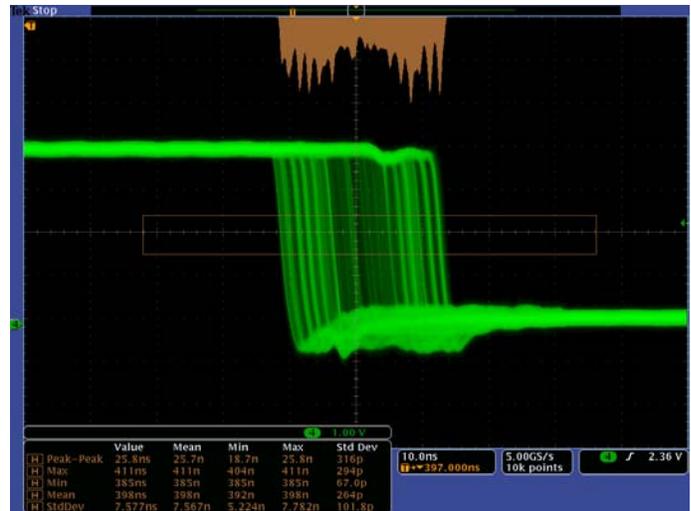


Búsqueda: decodificación I²C que muestra los resultados de una búsqueda de Wave Inspector para un valor de dirección de 50. Los controles de Wave Inspector proporcionan una eficacia sin precedentes en la visualización y navegación de los datos de forma de onda.

Búsqueda

Encontrar el evento de interés en una grabación de forma de onda prolongada puede llevar mucho tiempo si no se cuenta con las herramientas de búsqueda adecuadas. Con las actuales longitudes de grabación que exceden el millón de puntos de datos, la localización de un evento puede implicar el desplazamiento por miles de pantallas de actividad de señal.

La serie MSO/DPO4000 ofrece la navegación de forma de onda y búsqueda más integral de la industria con los innovadores controles de Wave Inspector®. Estos controles aceleran la exploración y ampliación en la grabación. Con un sistema único de retroalimentación por fuerza, puede realizar el movimiento desde un extremo de la grabación al otro en cuestión de segundos. Las marcas del usuario le permiten marcar cualquier ubicación que desee tener como punto de referencia para su futura investigación. O bien, busque automáticamente en la grabación los criterios para la definición. Wave Inspector buscará instantáneamente en toda la grabación, incluidos los datos de buses seriales, digitales y analógicos. En el transcurso, marcará automáticamente cada aparición de su evento definido de modo que pueda moverse entre los eventos de manera rápida.



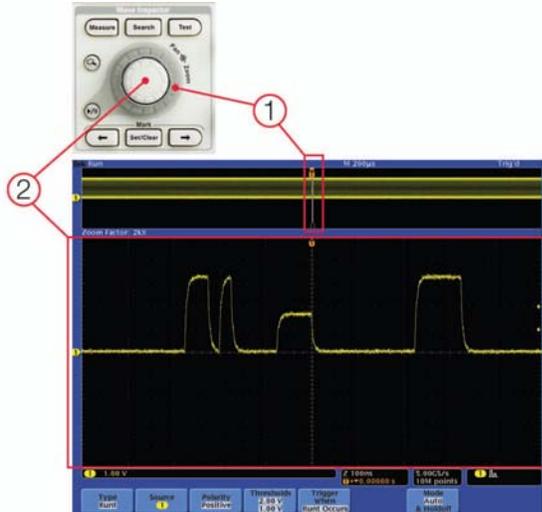
Análisis: el histograma de forma de onda de flanco descendente demuestra la distribución de la posición del flanco (inestabilidad) durante el transcurso del tiempo. Se incluyen las mediciones numéricas realizadas en los datos del histograma de forma de onda. Un conjunto integral de herramientas de análisis integradas aceleran la verificación del rendimiento de su diseño.

Análisis

Verificar que el rendimiento de su prototipo coincida con las simulaciones y cumpla con los objetivos del diseño del proyecto requiere el análisis de su comportamiento. Las tareas pueden oscilar entre simples comprobaciones de tiempos de subida y anchos de pulso a sofisticados análisis de pérdida de energía e investigación de fuentes de ruido.

La serie MSO/DPO4000 ofrece un conjunto integral de herramientas de análisis integradas, incluidos cursores de forma de onda y pantalla; 29 mediciones automáticas; matemáticas de forma de onda avanzadas, que incluyen edición de ecuaciones arbitrarias, histogramas de forma de onda, análisis de FFT y gráficos de tendencia para la determinación visual del cambio en la medición con el transcurso del tiempo. Compatibilidad con aplicación especializada para análisis de buses seriales, diseño de suministro de alimentación, y desarrollo y diseño de video también disponible.

Para realizar un análisis más amplio, National Instrument's LabVIEW SignalExpress™ Tektronix Edition ofrece más de 200 funciones incorporadas, que incluyen análisis de dominio de frecuencia y tiempo, pruebas de límites, registro de datos e informes personalizables.



Los controles de Wave Inspector proporcionan una eficacia sin precedentes en la visualización, navegación y análisis de los datos de forma de onda. Gire el control de exploración externo (1) para recorrer rápidamente la grabación de 10 Mpuntos. Vaya del principio al final en segundos. ¿Encuentra un punto de interés y desea obtener más detalles? Sólo gire el control de ampliación interno (2).

Navegación y búsqueda de Wave Inspector®

Una longitud de grabación de 10 Mpuntos representa miles de pantallas de información. La serie MSO/DPO4000 le permite encontrar su evento en segundos con Wave Inspector, la mejor herramienta de navegación y búsqueda de la industria.

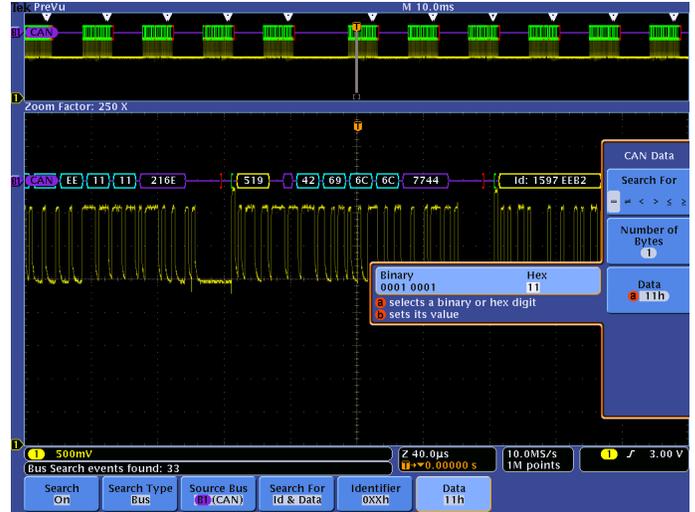
Wave Inspector ofrece los siguientes controles innovadores:

Ampliación/Exploración

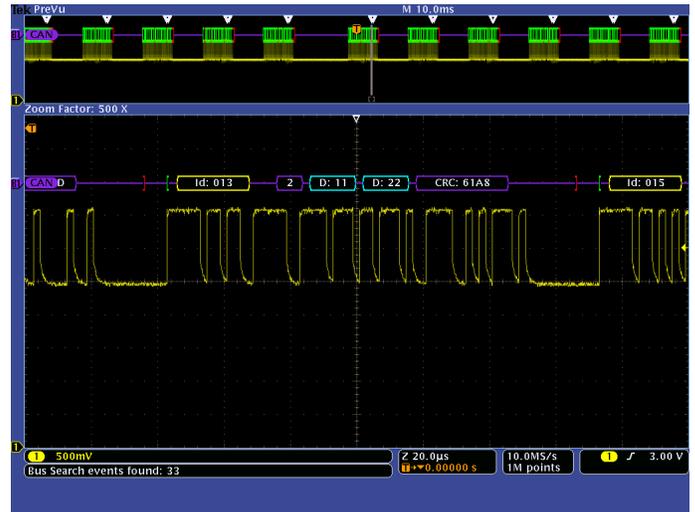
Un control de panel frontal dedicado de dos escalones proporciona un control intuitivo para la ampliación y la exploración. El control interno ajusta el factor de ampliación (o escala de ampliación). Si se gira en el sentido a las manecillas del reloj, se activa la ampliación y se obtienen factores de ampliación mayores en forma progresiva, mientras que al girarlo en sentido contrario a las manecillas del reloj, se obtienen factores de ampliación menores y, finalmente, se desactiva la ampliación. Ya no es necesario navegar por varios menús para ajustar la vista de ampliación. El control externo explora el cuadro de ampliación a través de la forma de onda para obtener rápidamente la parte de la forma de onda de su interés. Además, el control externo utiliza retroalimentación por fuerza para determinar con qué rapidez se va a explorar la forma de onda. Cuanto más se gira el control externo, más rápido se desplazará el cuadro de ampliación. La dirección de exploración se cambia con sólo girar el control hacia el otro sentido.

Reproducción/Pausa

El botón dedicado del panel frontal **Reproducción/Pausa** desplaza automáticamente la forma de onda por la pantalla mientras busca anomalías o algún evento de interés. La dirección y velocidad de reproducción se controlan mediante un control de exploración intuitivo. Una vez más, mientras más gire el control, más rápido se desplazará la forma de onda; el cambio de dirección se logra con tan sólo girar el control en el sentido contrario.



Paso 1 de la búsqueda: Defina lo que desea buscar.



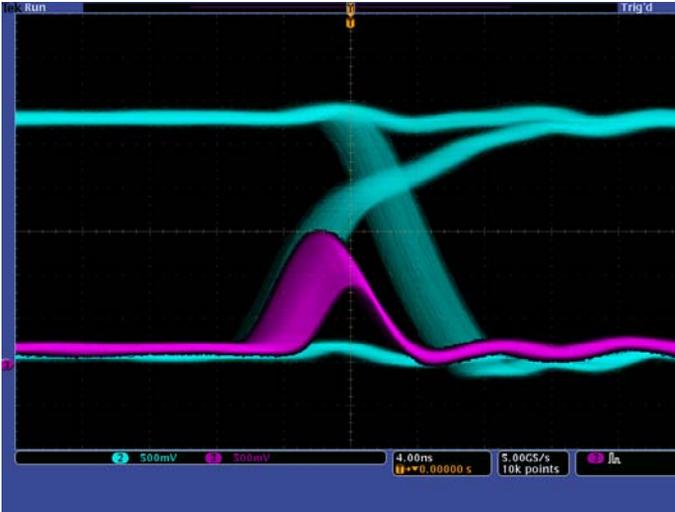
Paso 2 de la búsqueda: Wave Inspector busca automáticamente en la grabación y marca cada evento con un triángulo blanco vacío. A continuación, puede usar los botones **Anterior** y **Siguiente** para pasar de un evento al otro.

Marcas del usuario

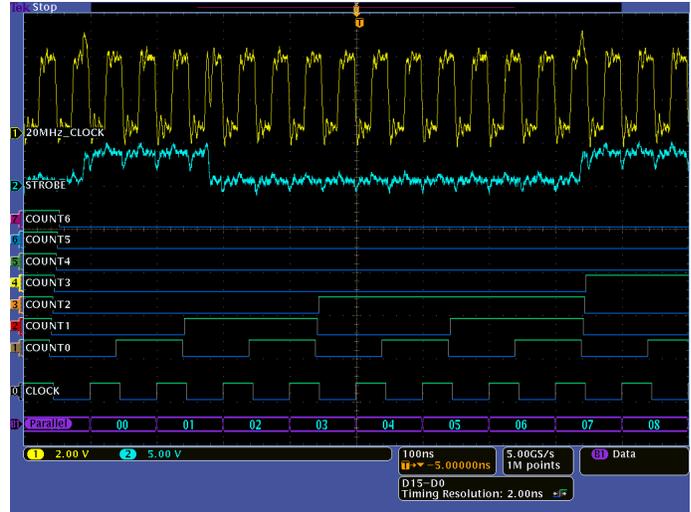
Presione el botón del panel frontal **Establecer marca** para colocar una o más marcas en la forma de onda. La navegación entre las marcas se realiza con sólo presionar los botones **Anterior** (←) y **Siguiente** (→) en el panel frontal.

Buscar marcas

El botón **Buscar** le permite buscar automáticamente en la adquisición larga eventos definidos por el usuario. Todas las apariciones del evento se resaltan con marcas de búsqueda y puede navegarse hasta ellas con los botones de panel frontal **Anterior** (←) y **Siguiente** (→). Entre los tipos de búsqueda se incluyen flanco, ancho de pulso/espurio, runt, lógico, comprobador de tiempos de establecimiento y retención, buses paralelos de tiempo de subida y bajada, e I²C, SPI, USB, CAN, LIN, FlexRay, RS-232/422/485/UART y contenido del paquete I²S/LJ/RJ/TDM.



La tecnología de fósforo digital posibilita una velocidad de captura superior a 50 000 formas de onda/s y una gradación de intensidad en tiempo real en la serie MSO/DPO4000.



La serie MSO ofrece 16 canales digitales integrados que le permiten visualizar y analizar señales analógicas y digitales relacionadas temporalmente.

Tecnología de fósforo digital

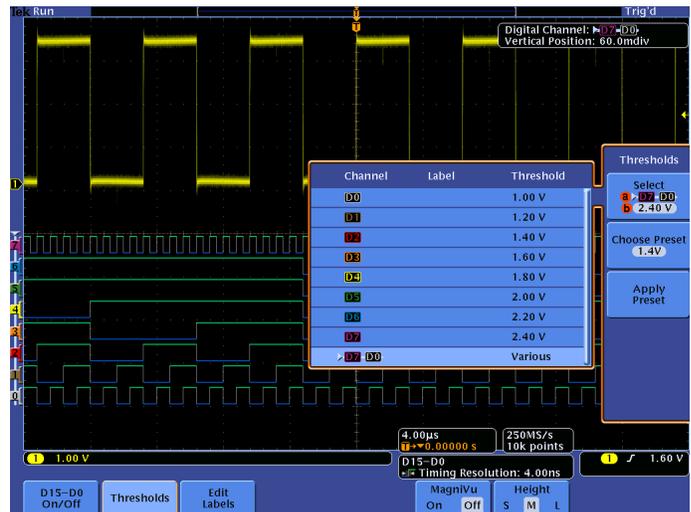
La tecnología de fósforo digital de la serie MSO/DPO4000 ofrece una rápida percepción del funcionamiento real de su dispositivo. La velocidad de captura de forma de onda rápida, superior a 50 000 formas de onda/s, le brinda altas probabilidades de detectar rápidamente problemas poco frecuentes comunes en sistemas digitales: pulsos runt, espurios, problemas de sincronización y más.

Las formas de onda se superponen unas con otras y los puntos de forma de onda que ocurren con mayor frecuencia se intensifican. Esto resalta rápidamente los eventos que ocurren con mayor frecuencia en el transcurso del tiempo o, en el caso de anomalías poco frecuentes, las que ocurren con menor frecuencia.

Con la serie MSO/DPO4000, puede seleccionar la persistencia infinita o variable y determinar la duración de la permanencia en la pantalla de las adquisiciones de forma de onda anteriores. Esto le permite determinar la frecuencia con la que ocurre una anomalía.

Análisis y diseño de señal combinada (serie MSO)

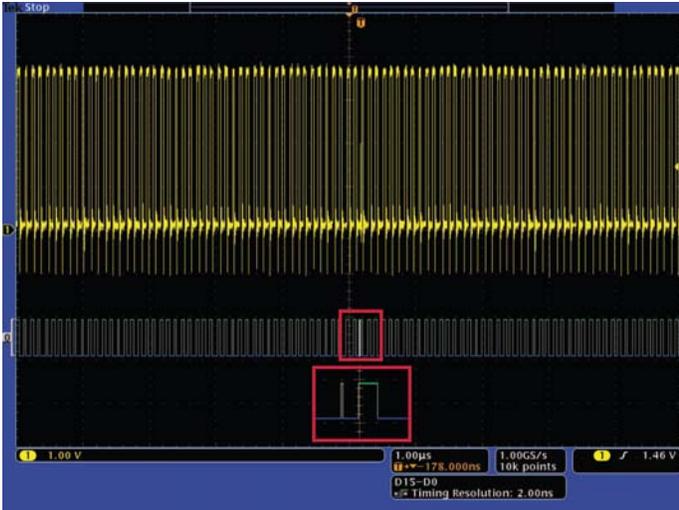
Los osciloscopios de señal combinada serie MSO4000 ofrecen 16 canales digitales. Estos canales están estrechamente integrados en la interfaz de usuario del osciloscopio y simplifican el funcionamiento y facilitan la resolución de problemas de señal combinada.



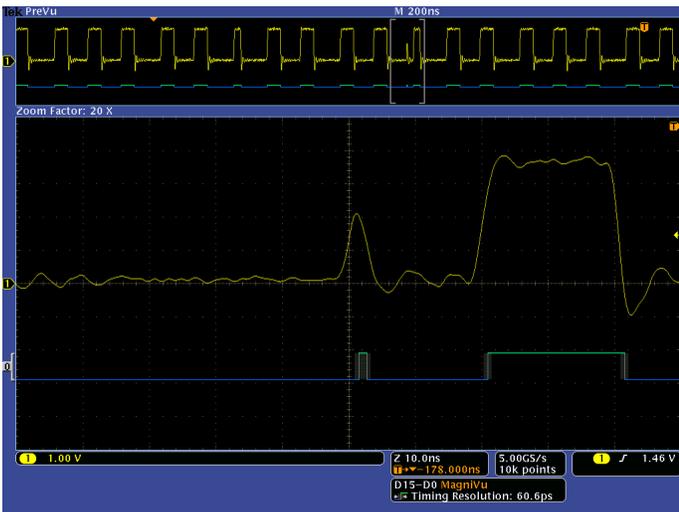
Mediante la presentación de formas de onda digital con codificación de colores, los grupos se crean simplemente al colocar canales digitales en forma conjunta en la pantalla, lo que permite que los canales digitales puedan moverse como un grupo. Puede establecer los valores de umbral para cada canal y posibilitar la compatibilidad hasta para 16 familias lógicas diferentes.

Presentación de formas de onda digital con códigos de colores

La serie MSO4000 ha redefinido la forma en que visualiza las formas de onda digitales. Un problema común que comparten los analizadores lógicos y los osciloscopios de señal combinada es determinar si el dato es un uno o un cero cuando se amplían lo suficiente como para que la traza digital se mantenga plana en toda la pantalla. La serie MSO4000 posee trazas digitales con código de colores y muestra los unos en verde y los ceros en azul.



Los flancos blancos indican que hay información adicional disponible al ampliar. Como se muestra aquí, la ampliación en el flanco blanco revela un espurio oculto.



La grabación MagniVu™ de alta resolución ofrece una resolución de sincronización de 60,6 ps, que le permite realizar mediciones de sincronización importantes en sus formas de onda digitales.

El hardware de detección de transición múltiple de la serie MSO4000 indicará con un flanco blanco en la pantalla cuando el sistema detecte transiciones múltiples. Los flancos blancos indican que hay más información disponible mediante la ampliación o la adquisición a mayores frecuencias de muestreo. En la mayoría de los casos, la ampliación revelará el pulso que no estaba visible en configuraciones anteriores. Si el flanco blanco sigue presente al realizar la máxima ampliación posible, esto indica que el aumento de la frecuencia de muestreo en la próxima adquisición, mostrará información de frecuencia más alta frente a la que podía adquirirse con la configuración anterior.



La punta de prueba P6516 MSO ofrece dos conjuntos de ocho canales para simplificar la conexión a su dispositivo.

La serie MSO4000 simplifica la configuración de canales al permitirle agrupar las formas de onda digitales e introducir las etiquetas de forma de onda mediante la utilización de un teclado USB. Simplemente con colocar unas formas de onda digitales junto a otras, se forma un grupo. Cuando un grupo esté formado, puede colocar de forma colectiva todos los canales incluidos en ese grupo. Esto reduce considerablemente el tiempo de configuración normal asociado a la colocación de canales individualmente.

Adquisición MagniVu™ de alta velocidad

El modo de adquisición digital principal de la serie MSO4000 capturaré hasta 10 Mpuntos a 500 MS/s (resolución de 2 ns). Además de la grabación principal, la serie MSO4000 proporciona una grabación de resolución ultra alta llamada MagniVu, que adquiere 10 000 puntos a una resolución de hasta 16,5 GS/s (resolución de 60,6 ps). Tanto las formas de onda principales como las MagniVu se adquieren con cada disparo y pueden intercambiarse en la pantalla en cualquier momento, durante la ejecución o mientras está detenido. MagniVu proporciona una resolución de sincronización significativamente más precisa que otros MSO comparables del mercado, lo que inspira confianza a la hora de realizar mediciones de sincronización importantes en formas de onda digitales.

Punta de prueba MSO P6516

Este diseño único de la punta de prueba ofrece dos conjuntos de ocho canales. Cada canal finaliza con un extremo de punta que incluye una terminal con hueco para la conexión sencilla del dispositivo bajo prueba. El coaxial del primer canal de cada conjunto es de color azul para que sea más fácil de identificar. La terminal común utiliza un conector de automoción que facilita la creación de terminales personalizadas para la conexión al dispositivo bajo prueba. Al conectarse a pines cuadrados, la P6516 tiene un adaptador que se conecta al extremo de la punta de prueba, alineando la terminal de la punta de prueba con el extremo para que pueda conectarse a una cabecera. La P6516 ofrece increíbles características eléctricas que utilizan sólo 3 pF de carga.



Disparo en un paquete específico de testigos OUT en un bus serial USB de alta velocidad. La forma de onda amarilla es la D+ y la forma de onda azul es la D-. Una forma de onda del bus proporciona el contenido del paquete decodificado, que incluye Inicio, Sincronización, PID, Dirección, Punto final, CRC, Valores de datos y Detención.

Análisis y disparo serie (opcional)

En un bus serial, una señal única con frecuencia incluye información de reloj, datos, control y dirección. Esto puede dificultar el aislado de eventos de interés. La serie MSO/DPO4000 ofrece un sólido conjunto de herramientas para depurar buses seriales con disparo, decodificación y búsqueda automáticos para I²C, SPI, USB, CAN, LIN, FlexRay, RS-232/422/485/UART e I²S/LJ/RJ/TDM.

Disparo serie

Realice disparos en contenido de paquetes, como el comienzo del paquete, direcciones específicas, contenido específico de datos, identificadores únicos, etc. en interfaces en serie populares, como I²C, SPI, USB, CAN, LIN, FlexRay, RS-232/422/485/UART e I²S/LJ/RJ/TDM.

Presentación de buses

Proporciona una vista combinada de mayor nivel de las señales individuales (reloj, datos, activación de chip, etc.) que completan el bus, lo que hace más fácil identificar en qué lugar comienzan y terminan los paquetes, y los componentes de subpaquetes, como la dirección, los datos, el identificador, CRC, etc.

Decodificación de buses

¿Está cansado de tener que inspeccionar visualmente la forma de onda para contar relojes, determinar si cada bit es un 1 o un 0, convertir bits en bytes y determinar el valor hexadecimal? Deje que lo haga el osciloscopio. Cuando haya configurado un bus, la serie MSO/DPO4000 decodificará cada paquete del bus y mostrará el valor en hexadecimal, binario, decimal (USB, LIN y FlexRay únicamente), decimal indicado (I²S/LJ/RJ/TDM únicamente) o ASCII (USB y RS-232/422/485/UART únicamente) en la forma de onda del bus.



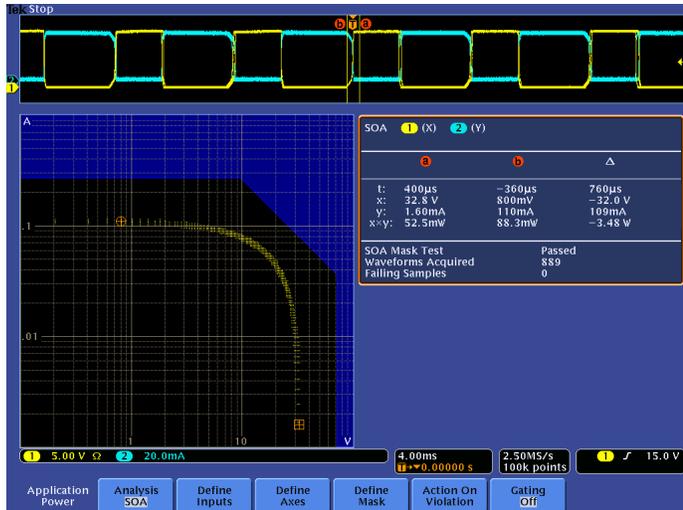
La tabla de eventos muestra el identificador de decodificación, DLC, Datos y CRC de cada paquete CAN en una adquisición larga.

Tabla de eventos

Además de ver los datos del paquete de datos decodificados en la misma forma de onda del bus, puede visualizar todos los paquetes capturados en una vista de tabla muy similar a la vista de un listado de software. Los paquetes cuentan con marcas de tiempo y se enumeran en forma consecutiva con columnas para cada componente (dirección, datos, etc.).

Búsqueda

El disparo serie es muy útil para aislar el evento de interés, pero ¿qué se hace una vez que lo ha capturado y necesita analizar los datos del entorno? Anteriormente, los usuarios debían desplazarse manualmente por la forma de onda contando y convirtiendo bits, y buscando la causa del evento. Con la serie MSO/DPO4000, puede hacer que el osciloscopio busque automáticamente en los datos adquiridos los criterios definidos por el usuario que incluyen el contenido de paquetes en serie. Cada resultado se resalta con una marca de búsqueda. La navegación rápida entre marcas se realiza de forma sencilla al presionar los botones **Anterior** (←) y **Siguiente** (→) en el panel frontal.



Medición del área de operación segura. Las mediciones de alimentación automáticas posibilitan el análisis rápido y preciso de los parámetros de alimentación comunes.

Análisis de energía (opcional)

La demanda del consumidor en permanente aumento de dispositivos con baterías de mayor duración y soluciones más ecológicas que consuman menor cantidad de energía requiere que los diseñadores de suministros de alimentación caractericen y minimicen las pérdidas de conmutación para incrementar la eficacia. Asimismo, los niveles de alimentación del suministro, la pureza de salida y la retroalimentación armónica en la línea de alimentación deben caracterizarse para cumplir con los estándares nacionales y regionales de calidad en la alimentación. Históricamente, la realización de éstas y muchas otras mediciones de alimentación en un osciloscopio ha sido un proceso manual y tedioso. Las herramientas de análisis de alimentación opcionales de la serie MSO/DPO4000 simplifican ampliamente estas tareas y permiten un análisis rápido y preciso de la calidad de la alimentación, la pérdida de conmutación, los armónicos, área de operación segura (SOA), la modulación, la onda y la velocidad de desplazamiento (di/dt , dv/dt). Las herramientas de análisis de alimentación, completamente integradas al osciloscopio, ofrecen mediciones estables y automatizadas de la alimentación con sólo presionar un botón; no se requiere ninguna configuración compleja de software o equipo externo.



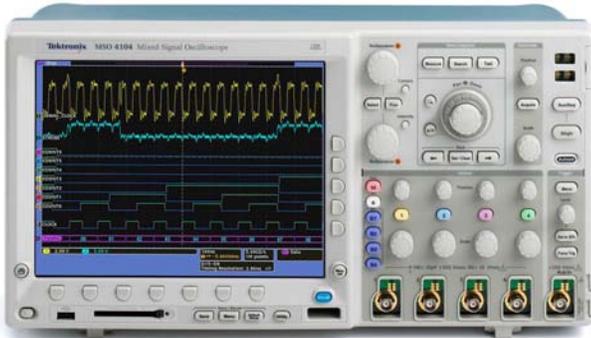
Visualización de una señal de video NTSC. Observe la vista de gradación por intensidad que ofrece la capacidad del DPO para representar el tiempo, la amplitud y la distribución de la amplitud en el tiempo.

Desarrollo y diseño de video

Muchos ingenieros de video han seguido utilizando osciloscopios analógicos, con la creencia de que las gradaciones de intensidad de una pantalla analógica son la única forma de ver ciertos detalles de las formas de onda de video. La velocidad de captura de formas de onda rápida de la serie MSO/DPO4000, con su vista de gradación de intensidad de la señal, proporciona la misma presentación de plena de información que un osciloscopio analógico, pero con un detalle superior y todas las ventajas de los osciloscopios digitales.

Las funciones estándar, como gráficas mV e IRE, retención por campos, polaridad de video y autoconfiguración lo suficientemente inteligente como para detectar señales de video, convierten a la serie MSO/DPO4000 en el osciloscopio más fácil de usar del mercado para aplicaciones de video. En combinación con un ancho de banda de hasta 1 GHz y cuatro entradas analógicas, la serie MSO/DPO4000 proporciona un amplio rendimiento para el uso de video digital y analógico.

La función de video de la serie MSO/DPO4000 se amplía aún más con el módulo de aplicación de video DPO4VID opcional. El módulo DPO4VID ofrece el conjunto más completo de la industria de HDTV y disparos de video personalizados (no estándar).



La serie MSO/DPO4000 fue diseñada para facilitar su trabajo. La amplia pantalla de alta resolución muestra detalles de señal minuciosos. Los controles dedicados de panel frontal simplifican el funcionamiento. El puerto host USB del panel frontal le permite transferir de forma sencilla capturas de pantalla, la configuración del instrumento y los datos de la forma de onda a una unidad USB.

Diseñados para facilitar su trabajo

Amplia pantalla de alta resolución

La serie MSO/DPO4000 cuenta con una pantalla XGA a color de 10,4 in (264 mm) para ver detalles de señal minuciosos.

Controles dedicados del panel frontal

Los controles por canal verticales proporcionan un funcionamiento sencillo e intuitivo. Ya no es necesario compartir un conjunto de controles verticales para los cuatro canales.

Conectividad

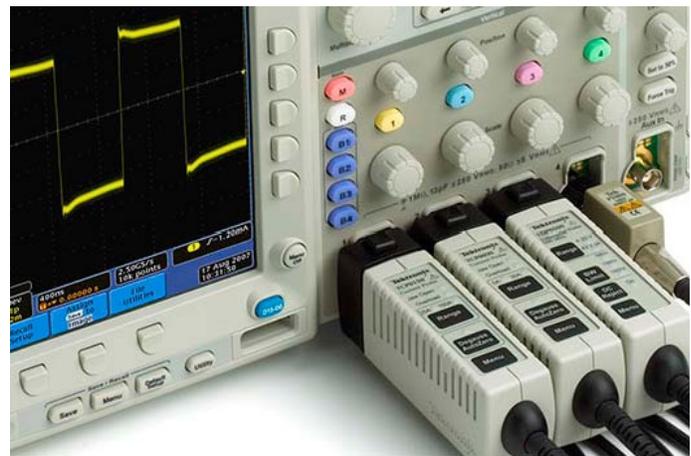
Un puerto host USB del panel frontal permite la transferencia sencilla de capturas de pantalla, la configuración del instrumento y los datos de la forma de onda a una unidad USB. El panel posterior incluye dos puertos host USB adicionales y un puerto de dispositivo USB para controlar el osciloscopio de forma remota desde un equipo o para realizar la conexión a un teclado USB. El puerto de dispositivo USB también puede usarse para imprimir directamente en una impresora compatible con PictBridge®. Un puerto Ethernet 10/100 integrado permite la conexión sencilla a redes y un puerto de salida de video permite la exportación de la pantalla del osciloscopio a un monitor o proyector externo.

Factor de forma compacto

Un factor de forma portátil y compacto permite el traslado sencillo de la serie MSO/DPO4000 entre laboratorios y, con una profundidad de apenas 5,4 in (137 mm), le permite ahorrar espacio valioso en su banco de pruebas.



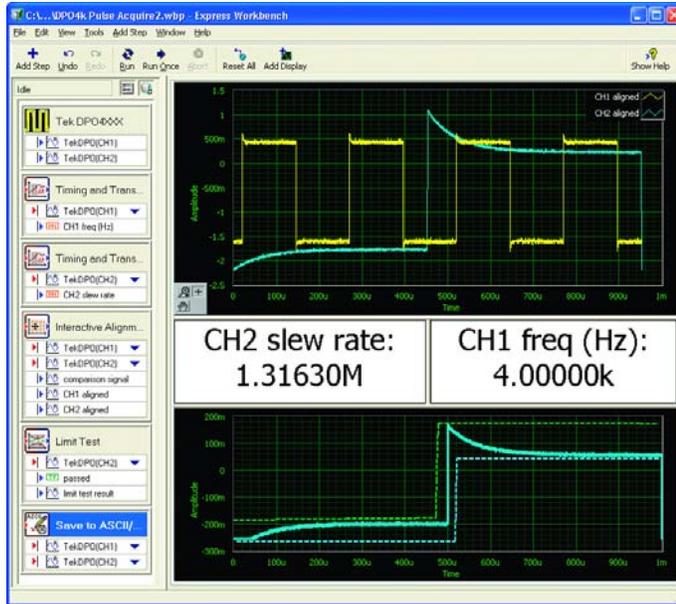
El factor de forma compacto de la serie MSO/DPO4000 libera un espacio valioso en su osciloscopio de banco o escritorio.



La interfaz de la punta de prueba TekVPI simplifica la conexión de las puntas al osciloscopio.

Interfaz de la punta de prueba TekVPI®

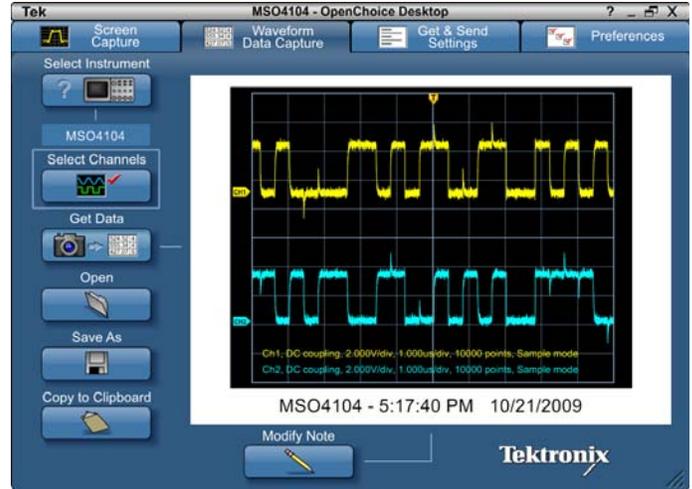
La interfaz de la punta de prueba TekVPI establece el estándar de simplicidad en la conexión de puntas. Las puntas de prueba TekVPI incluyen controles e indicadores de estado y un botón de menú de la punta de prueba en el mismo cuadro de compensación. Este botón conduce a un menú de la punta de prueba en la pantalla del osciloscopio con controles y configuración relevantes para la punta de prueba. La interfaz TekVPI permite la conexión directa de puntas de corriente sin necesidad de utilizar un suministro de alimentación independiente. Es posible controlar las puntas TekVPI de manera remota mediante USB, GPIB o Ethernet, lo que proporciona soluciones más versátiles en entornos ATE.



NI LabVIEW SignalExpress™ Tektronix Edition es una adquisición de mediciones completamente interactiva y software de análisis desarrollado conjuntamente por National Instruments y optimizado para la serie MSO/DPO.

Análisis adicional

La adquisición de datos y mediciones de la serie MSO/DPO4000 es tan fácil como conectar un cable USB del osciloscopio al equipo. Junto con cada osciloscopio se incluyen en forma estándar aplicaciones clave de software, NI LabVIEW SignalExpress™ Tektronix Edition LE, OpenChoice® Desktop, y barras de herramientas de Microsoft Excel y Word, para permitir una comunicación rápida, directa y sencilla con un equipo con Windows.



El software OpenChoice® Desktop permite la conexión sencilla entre el osciloscopio y el equipo.

NI LabVIEW SignalExpress Tektronix Edition LE le permite adquirir, generar, analizar, comparar, importar y guardar los datos y señales de medición de forma inmediata mediante una interfaz de usuario intuitiva con función arrastrar y colocar que no requiere programación. La versión profesional opcional proporciona más de 200 funciones incorporadas que ofrecen funciones adicionales de procesamiento de señal, análisis avanzado, barrido, pruebas de límites y paso definido por el usuario.

En el caso de tareas simples, OpenChoice Desktop permite una comunicación rápida y sencilla entre el osciloscopio y el equipo mediante USB o LAN para la configuración de transferencia, formas de onda e imágenes de pantalla.

Characteristics

Vertical System Analog Channels

Characteristic	DPO4034 MSO4034	DPO4054 MSO4054	DPO4104 MSO4104
Input Channels	4	4	4
Analog Bandwidth (–3 dB) 5 mV/div - 1 V/div	350 MHz	500 MHz	1 GHz
Calculated Rise Time 5 mV/div (typical)	1 ns	700 ps	350 ps
Hardware Bandwidth Limits	20 MHz or 250 MHz		
Input Coupling	AC, DC, GND		
Input Impedance	1 M Ω \pm 1%, 50 Ω \pm 1%		
Input Sensitivity, 1 M Ω	1 mV/div to 10 V/div		
Input Sensitivity, 50 Ω	1 mV/div to 1 V/div		
Vertical Resolution	8 bits (11 bits with Hi Res)		
Max Input Voltage, 1 M Ω	250 V _{RMS} with peaks \leq \pm 400 V		
Max Input Voltage, 50 Ω	5 V _{RMS} with peaks $<$ \pm 20 V		
DC Gain Accuracy	\pm 1.5% with offset set to 0 V		
Channel-to-Channel Isolation	\geq 100:1 at \leq 100 MHz and \geq 30:1 at $>$ 100 MHz up to the rated bandwidth for any two channels having equal volts/div settings		

Offset Range

Range	1 M Ω	50 Ω , 75 Ω
1 mV/div to 50 mV/div	\pm 1 V	\pm 1 V
50.5 mV/div to 99.5 mV/div	\pm 0.5 V	\pm 0.5 V
100 mV/div to 500 mV/div	\pm 10 V	\pm 10 V
505 mV/div to 995 mV/div	\pm 5 V	\pm 5 V
1 V/div to 5 V/div	\pm 100 V	\pm 5 V
5.05 V/div to 10 V/div	\pm 50 V	NA

Vertical System Digital Channels

Characteristic	All MSO4000 Models
Input Channels	16 Digital (D15 - D0)
Thresholds	Per-channel Thresholds
Threshold Selections	TTL, CMOS, ECL, PECL, User Defined
User-defined Threshold Range	+5 to –2 V
Maximum Input Voltage	\pm 15 V
Threshold Accuracy	\pm (100 mV + 3% of threshold setting)
Input Dynamic Range	6 V _{P-P} centered around the threshold
Minimum Voltage Swing	500 mV
Input Impedance	20 k Ω
Probe Loading	3 pF
Vertical Resolution	1 bit

Horizontal System Analog Channels

Characteristic	DPO4034 MSO4034	DPO4054 MSO4054	DPO4104 MSO4104
Maximum Sample Rate (All channels)	2.5 GS/s	2.5 GS/s	5 GS/s
Maximum Record Length (All channels)	10M points		
Maximum Duration at Highest Sample Rate (All channels)	4 ms	4 ms	2 ms
Time Base Range	1 ns to 1,000 s		400 ps to 1,000 s
Time Base Delay	–10 divisions to 5000 s		
Time Range			
Channel-to-Channel Deskew Range	\pm 100 ns		
Time Base Accuracy	\pm 5 ppm over any \geq 1 ms interval		

Horizontal System Digital Channels

Characteristic	All MSO4000 Models
Maximum Sample Rate (Main)	500 MS/s (2 ns resolution)
Maximum Record Length (Main)	10M points
Maximum Sample Rate (MagniVu)	16.5 GS/s (60.6 ps resolution)
Maximum Record Length (MagniVu)	10k points centered around the trigger
Minimum Detectable Pulse Width	1.5 ns
Channel-to-Channel Skew	500 ps typical

Trigger System

Characteristic	Description
Main Trigger Modes	Auto, Normal, and Single
Trigger Coupling	DC, AC, HF reject (attenuates >50 kHz), LF reject (attenuates <50 kHz), noise reject (reduces sensitivity)
Trigger Holdoff Range	20 ns to 8 s

Trigger Sensitivity

Characteristic	Description
Internal DC Coupled	0.4 div from DC to 50 MHz, increasing to 1 div at rated bandwidth
External (Auxiliary Input)	200 mV from DC to 50 MHz increasing to 500 mV at 250 MHz

Trigger Level Range

Characteristic	Description
Any Channel	±8 divisions from center of screen
External (Auxiliary Input)	±8 V

Trigger Modes

Mode	Description
Edge	Positive or negative slope on any channel or front-panel auxiliary input. Coupling includes DC, AC, HF reject, LF reject, and noise reject
Sequence (B-trigger)	Trigger Delay by Time – 4 ns to 8 s. Or Trigger Delay by Events – 1 to 9,999,999 events
Pulse Width	Trigger on width of positive or negative pulses that are >, <, =, or ≠ a specified period of time
Runt	Trigger on a pulse that crosses one threshold but fails to cross a second threshold before crossing the first again
Logic	Trigger when any logical pattern of channels goes false or stays true for specified period of time. Any input can be used as a clock to look for the pattern on a clock edge. Pattern (AND, OR, NAND, NOR) specified for all analog and digital input channels defined as High, Low, or Don't Care
Setup and Hold	Trigger on violations of both setup time and hold time between clock and data present on any of the input channels
Rise/Fall Time	Trigger on pulse edge rates that are faster or slower than specified. Slope may be positive, negative, or either
Video	Trigger on all lines, odd, even, or all fields on NTSC, PAL, and SECAM video signals
Extended Video (Optional)	Trigger on 480p/60, 576p/50, 720p/30, 720p/50, 720p/60, 875i/60, 1080i/50, 1080i/60, 1080p/24, 1080p/24sF, 1080p/25, 1080p/30, 1080p/50, 1080p/60, and custom bi-level and tri-level sync video standards
I ² C (Optional)	Trigger on Start, Repeated Start, Stop, Missing ACK, Address (7 or 10 bit), Data, or Address and Data on I ² C buses up to 10 Mb/s
SPI (Optional)	Trigger on SS, MOSI, MISO, or MOSI and MISO on SPI buses up to 10.0 Mb/s
USB (Optional)	Low Speed: Trigger on Sync, Reset, Suspend, Resume, End of Packet, Token (Address) Packet, Data Packet, Handshake Packet, Special Packet, Error. Token packet trigger – Any token type, SOF, OUT, IN, SETUP; Address can be specified for Any Token, OUT, IN, and SETUP token types. Address can be further specified to trigger on ≤, <, =, >, ≥, ≠ a particular value, or inside or outside of a range. Frame number can be specified for SOF token using binary, hex, unsigned decimal and don't care digits. Data packet trigger – Any data type, DATA0, DATA1; Data can be further specified to trigger on ≤, <, =, >, ≥, ≠ a particular data value, or inside or outside of a range. Handshake packet trigger – Any handshake type, ACK, NAK, STALL. Special packet trigger – Any special type, Reserved. Error trigger – PID Check, CRC5 or CRC16, Bit Stuffing. Full Speed: Trigger on Sync, Reset, Suspend, Resume, End of Packet, Token (Address) Packet, Data Packet, Handshake Packet, Special Packet, Error. Token packet trigger – Any token type, SOF, OUT, IN, SETUP; Address can be specified for Any Token, OUT, IN, and SETUP token types. Address can be further specified to trigger on ≤, <, =, >, ≥, ≠ a particular value, or inside or outside of a range. Frame number can be specified for SOF token using binary, hex, unsigned decimal and don't care digits. Data packet trigger – Any data type, DATA0, DATA1; Data can be further specified to trigger on ≤, <, =, >, ≥, ≠ a particular data value, or inside or outside of a range. Handshake packet trigger – Any handshake type, ACK, NAK, STALL. Special packet trigger – Any special type, PRE, Reserved. Error trigger – PID Check, CRC5 or CRC16, Bit Stuffing. High Speed: Trigger on edge. High Speed support only available on MSO4104 and DPO4104 models.
CAN (Optional)	Trigger on Start of Frame, Frame Type (data, remote, error, overload), Identifier (standard or extended), Data, Identifier and Data, End of Frame, Missing ACK, or Bit Stuffing Error on CAN signals up to 1 Mb/s. Data can be further specified to trigger on ≤, <, =, >, ≥, or ≠ a specific data value. User-adjustable sample point is set to 50% by default
LIN (Optional)	Trigger on Sync, Identifier, Data, Identifier and Data, Wakeup Frame, Sleep Frame, Errors such as Sync, Parity, or Checksum Errors up to 1 Mb/s (by LIN definition, 20 kb/s)
FlexRay (Optional)	Trigger on Start of Frame, Type of Frame (Normal, Payload, Null, Sync, Startup), Identifier, Cycle Count, Complete Header Field, Data, Identifier and Data, End of Frame or Errors such as Header CRC, Trailer CRC, Null Frame, Sync Frame, or Startup Frame Errors
RS-232/422/485/UART (Optional)	Trigger on Tx Start Bit, Rx Start Bit, Tx End of Packet, Rx End of Packet, Tx Data, Rx Data, Tx Parity Error, and Rx Parity Error up to 10 Mb/s
I ² S/LJ/RJ/TDM (Optional)	Trigger on Word Select, Frame Sync, or Data. Data can be further specified to trigger on ≤, <, =, >, ≥, ≠ a specific data value, or inside or outside of a range Maximum data rate for I ² S/LJ/RJ is 12.5 Mb/s Maximum data rate for TDM is 25 Mb/s
Parallel (Available on MSO models only)	Trigger on a parallel bus data value. Parallel bus can be from 1 to 16 bits in size. Binary and Hex radices are supported

Acquisition Modes

Mode	Description
Sample	Acquire sampled values
Peak Detect	Captures glitches as narrow as 2 ns at all sweep speeds
Averaging	From 2 to 512 waveforms included in average
Envelope	Min-max envelope reflecting Peak Detect data over multiple acquisitions
Hi Res	Real-time boxcar averaging reduces random noise and increases vertical resolution
Roll	Scrolls waveforms right to left across the screen at sweep speeds slower than or equal to 40 ms/div

Waveform Measurements

Measurement	Description
Cursors	Waveform and Screen
Automatic Measurements	29, of which up to four can be displayed on-screen at any one time. Measurements include: Period, Frequency, Delay, Rise Time, Fall Time, Positive Duty Cycle, Negative Duty Cycle, Positive Pulse Width, Negative Pulse Width, Burst Width, Phase, Positive Overshoot, Negative Overshoot, Peak-to-Peak, Amplitude, High, Low, Max, Min, Mean, Cycle Mean, RMS, Cycle RMS, Positive Pulse Count, Negative Pulse Count, Rising Edge Count, Falling Edge Count, Area and Cycle Area
Measurement Statistics	Mean, Min, Max, Standard Deviation
Reference Levels	User-definable reference levels for automatic measurements can be specified in either percent or units
Gating	Isolate the specific occurrence within an acquisition to take measurements on, using either the screen, or waveform cursors
Waveform Histogram	A waveform histogram provides an array of data values representing the total number of hits inside of a user-defined region of the display. A waveform histogram is both a visual graph of the hit distribution as well as a numeric array of values that can be measured. Sources – Channel 1, Channel 2, Channel 3, Channel 4, Ref 1, Ref 2, Ref 3, Ref 4, Math Types – Vertical, Horizontal
Waveform Histogram Measurements	Waveform Count, Hits in Box, Peak Hits, Median, Max, Min, Peak-to-Peak, Mean, Standard Deviation, Sigma 1, Sigma 2, Sigma 3

Power Measurements (Optional)

Measurement	Description
Power Quality Measurements	V_{RMS} , $V_{Crest\ Factor}$, Frequency, I_{RMS} , $I_{Crest\ Factor}$, True Power, Apparent Power, Reactive Power, Power Factor, Phase Angle
Switching Loss Measurements	Power Loss: T_{on} , T_{off} , Conduction, Total Energy Loss: T_{on} , T_{off} , Conduction, Total
Harmonics	THD-F, THD-R, RMS measurements Graphical and table displays of harmonics Test to IEC61000-3-2 Class A and MIL-STD-1399
Ripple Measurements	V_{ripple} and I_{ripple}
Modulation Analysis	Graphical display of +Pulse Width, –Pulse Width, Period, Frequency, +Duty Cycle, and –Duty Cycle modulation types
Safe Operating Area	Graphical display and mask testing of switching device safe operating area measurements
dV/dt and dI/dt Measurements	Cursor measurements of slew rate

Waveform Math

Characteristic	Description
Arithmetic	Add, subtract, multiply, and divide waveforms
Math Functions	Integrate, Differentiate, FFT
FFT	Spectral magnitude. Set FFT Vertical Scale to Linear RMS or dBV RMS, and FFT Window to Rectangular, Hamming, Hanning, or Blackman-Harris
Advanced Math	Define extensive algebraic expressions including waveforms, reference waveforms, math functions (FFT, Intg, Diff, Log, Exp, Sqrt, Sine, Cosine, Tangent), scalars, up to two user-adjustable variables and results of parametric measurements (Period, Freq, Delay, Rise, Fall, PosWidth, NegWidth, BurstWidth, Phase, PosDutyCycle, NegDutyCycle, PosOverShoot, NegOverShoot, PeakPeak, Amplitude, RMS, CycleRMS, High, Low, Max, Min, Mean, CycleMean, Area, CycleArea, and trend plots), e.g., $(Intg(Ch1 - Mean(Ch1)) \times 1.414 \times VAR1)$

Software

Software	Description
NI LabVIEW SignalExpress Tektronix Edition LE	A fully interactive measurement software environment optimized for the MSO/DPO4000 Series, enables you to instantly acquire, generate, analyze, compare, import, and save measurement data and signals using an intuitive drag-and-drop user interface that does not require any programming. Standard MSO/DPO4000 Series support for acquiring, controlling, viewing, and exporting your live signal data is permanently available through the software. The full version (SIGEXPTE) adds additional signal processing, advanced analysis, mixed signal, sweeping, limit testing, and user-defined step capabilities and is available for a 30-day trial period standard with each instrument.
OpenChoice® Desktop	Enables fast and easy communication between a Windows PC and the MSO/DPO4000 Series, using USB or LAN. Transfer and save settings, waveforms, measurements, and screen images. Included Word and Excel toolbars automate the transfer of acquisition data and screen images from the oscilloscope into Word and Excel for quick reporting or further analysis.
IVI Driver	Provides a standard instrument programming interface for common applications such as LabVIEW, LabWindows/CVI, Microsoft .NET and MATLAB.
eScope	Enables control of the MSO/DPO4000 Series over a network connection through a standard web browser. Simply enter the IP address or network name of the oscilloscope and a web page will be served to the browser.

Display Characteristics

Characteristic	Description
Display Type	10.4 in. (264 mm) liquid-crystal TFT color display
Display Resolution	1,024 horizontal × 768 vertical pixels (XGA)
Waveform Styles	Vectors, Dots, Variable Persistence, Infinite Persistence
Graticules	Full, Grid, Cross Hair, Frame, IRE, and mV
Format	YT and simultaneous XY/YT
Waveform Capture Rate	>50,000 wfm/s

Input/Output Ports

Port	Description
CompactFlash Drive	Front-panel access (Type 1)
USB 2.0 Full-speed Host Port	Supports USB mass storage devices, printers and keyboard. Two ports available on rear panel and one on front panel
USB 2.0 High-speed Device Port	Rear-panel connector allows for communication/control of oscilloscope through USBTMC or GPIB with a TEK-USB-488, and direct printing to all PictBridge-compatible printers
LAN Port	RJ-45 connector, supports 10/100Base-T
XGA Video Port	DB-15 female connector, connect to show the oscilloscope display on an external monitor or projector
Auxiliary Input	Front-panel BNC connector. Input Impedance 1 MΩ. Max input 250 V _{RMS} with peaks ±400 V
Probe Compensator Output	Front-panel pins Amplitude: 2.5 V Frequency: 1 kHz
Trigger Out	Rear-panel BNC connector, provides a positive polarity pulse when the oscilloscope triggers
Kensington Lock	Rear-panel security slot connects to standard Kensington lock

Power Source

Characteristic	Description
Power Source Voltage	100 to 240 V ±10%
Power Source Frequency	47 to 66 Hz (90 to 264 V) 360 to 440 Hz (100 to 132 V)
Power Consumption	250 W maximum

Physical Characteristics

Dimensions	mm	in.
Height	229	9.0
Width	439	17.3
Depth	137	5.4
Weight	kg	lb.
Net	5	11
Shipping	9.5	22
Rackmount Configuration	5U	
Cooling Clearance	2 in. (51 mm) required on left side and rear of instrument	

Environmental

Characteristic	Description
Temperature	
Operating	0 °C to +50 °C
Nonoperating	-20 °C to +60 °C
Humidity	
Operating	High: 40 °C to 50 °C, 10% to 60% Relative Humidity Low: 0 °C to 40 °C, 10% to 90% Relative Humidity
Nonoperating	High: 40 °C to 60 °C, 5% to 60% Relative Humidity Low: 0 °C to 40 °C, 5% to 90% Relative Humidity
Altitude	
Operating	3,000 meters (9,843 feet)
Nonoperating	12,000 meters (39,370 feet)
Random Vibration	
Operating	0.31 G _{RMS} from 5 to 500 Hz, 10 minutes each axis, 3 axes, 30 minutes total
Nonoperating	2.46 G _{RMS} from 5 to 500 Hz, 10 minutes each axis, 3 axes, 30 minutes total
Regulatory	
Electromagnetic Compatibility	89/336/EEC
Safety	UL61010-1, Second Edition; CSA61010-1 Second Edition, EN61010-1:2001; IEC 61010-1:2001

Ordering Information

MSO/DPO4000 Family

Model	Description
DPO4000 Models	
DPO4034	350 MHz, 2.5 GS/s, 10M record length, 4-channel digital phosphor oscilloscope
DPO4054	500 MHz, 2.5 GS/s, 10M record length, 4-channel digital phosphor oscilloscope
DPO4104	1 GHz, 5 GS/s, 10M record length, 4-channel digital phosphor oscilloscope
MSO4000 Models	
MSO4034	350 MHz, 2.5 GS/s, 10M record length, 4+16 channel mixed signal oscilloscope
MSO4054	500 MHz, 2.5 GS/s, 10M record length, 4+16 channel mixed signal oscilloscope
MSO4104	1 GHz, 5 GS/s, 10M record length, 4+16 channel mixed signal oscilloscope

All Models Include: One P6139A 500 MHz, 10x Passive Probe per Analog Channel, Front Cover (200-4908-xx), User Manual (071-2121-xx), Documentation CD (063-4022-xx), OpenChoice® Desktop Software, NI LabVIEW SignalExpress™ Tektronix Edition LE Software, Calibration certificates document measurement traceability to National Metrology Institute(s) – the Quality System this product is manufactured in is ISO9001 registered, power cord, accessory bag (016-1967-xx) and a three-year warranty. Please specify power plug and manual version when ordering.

MSO Models also Include: One P6516 16-channel logic probe and a logic probe accessory kit (020-2662-xx).

Application Modules

Module	Description
DPO4AUDIO	Audio Serial Triggering and Analysis Module. Enables triggering on packet level information on I ² S, LJ, RJ, and TDM audio buses as well as analytical tools such as digital views of the signal, bus views, packet decoding, search tools, and packet decode tables with time stamp information. Probing – I ² S, LJ, RJ, TDM: Single ended.
DPO4AUTO	Automotive Serial Triggering and Analysis Module. Enables triggering on packet level information on CAN and LIN buses as well as analytical tools such as digital views of the signal, bus views, packet decoding, search tools, and packet decode tables with time stamp information. Probing – LIN: Single ended; CAN: Single ended or differential.
DPO4AUTOMAX	Extended Automotive Serial Triggering and Analysis Module. Enables triggering on packet level information on CAN, LIN, and FlexRay buses as well as analytical tools such as digital views of the signal, bus views, packet decoding, search tools, packet decode tables with time stamp information, and eye diagram analysis software. Probing – LIN: Single ended; CAN, FlexRay: Single ended or differential.
DPO4COMP	Computer Serial Triggering and Analysis Module. Enables triggering on packet level information on RS-232/422/485/UART buses as well as analytical tools such as digital views of the signal, bus views, packet decoding, search tools, and packet decode tables with time stamp information. Probing – RS-232/422/485/UART: Single ended.
DPO4EMBD	Embedded Serial Triggering and Analysis Module. Enables triggering on packet level information on I ² C and SPI buses as well as analytical tools such as digital views of the signal, bus views, packet decoding, search tools, and packet decode tables with time stamp information. Probing – I ² C, SPI: Single ended.
DPO4USB	USB Serial Triggering and Analysis Module. Enables triggering on packet level content for Low-speed and Full-speed USB serial buses. Also enables analytical tools such as digital views of the signal, bus views, packet decoding, search tools, and packet decode tables with time stamp information for Low-speed, Full-speed, and High-speed USB serial buses. Probing – Low Speed, Full Speed: Single ended or differential; High Speed: Differential. USB High Speed supported only on MSO4104 and DPO4104 models.
DPO4PWR	Power Analysis Application Module. Enables quick and accurate analysis of power quality, switching loss, harmonics, safe operating area (SOA), modulation, ripple, and slew rate (dI/dt, dV/dt).
DPO4VID	HDTV and Custom (nonstandard) Video Triggering Module.

Instrument Options

Power Plug Options

Option	Description
Opt. A0	North America
Opt. A1	Universal Euro
Opt. A2	United Kingdom
Opt. A3	Australia
Opt. A5	Switzerland
Opt. A6	Japan
Opt. A10	China
Opt. A11	India
Opt. A99	No power cord or AC adapter

Language Options*1

Option	Description
Opt. L0	English manual
Opt. L1	French manual
Opt. L2	Italian manual
Opt. L3	German manual
Opt. L4	Spanish manual
Opt. L5	Japanese manual
Opt. L6	Portuguese manual
Opt. L7	Simplified Chinese manual
Opt. L8	Traditional Chinese manual
Opt. L9	Korean manual
Opt. L10	Russian manual
Opt. L99	No manual

*1 Language options include a translated front-panel overlay for the selected language(s).

Service Options*2

Option	Description
Opt. C3	Calibration Service 3 years
Opt. C5	Calibration Service 5 years
Opt. CA1	Provides a single calibration event, or coverage for the designated calibration interval, whichever comes first.
Opt. D1	Calibration Data Report
Opt. D3	Calibration Data Report 3 years (with Opt. C3)
Opt. D5	Calibration Data Report 5 Years (with Opt. C5)
Opt. R5	Repair Service 5 years (including warranty)

*2 Probes and accessories are not covered by the oscilloscope warranty and service offerings. Refer to the datasheet of each probe and accessory model for its unique warranty and calibration terms.

Recommended Probes*4

Probe	Description
TAP1500	1.5 GHz TekVPI® active voltage probe
TAP1500X2	Bundle of two 1.5 GHz Active Probes, single ended with TekVPI Interface; Certificate of traceable calibration standard
TDP0500	500 MHz TekVPI 42 V differential probe
TDP1000	1 GHz TekVPI 42 V differential probe
TCP0030	120 MHz TekVPI 30 Ampere AC/DC current probe
TCP0150	20 MHz TekVPI 150 Ampere AC/DC current probe
TCPA300/400*3	Current measurement systems amplifier
P5200	1.3 kV, 25 MHz high-voltage differential probe
P5205*3	1.3 kV, 100 MHz high-voltage differential probe
P5210*3	5.6 kV, 50 MHz high-voltage differential probe
P5100	2.5 kV, 100x high-voltage passive probe
ADA400A*3	100x, 10x, 1x, 0.1x high-gain differential amplifier
NEX-HD2HEADER	Mictor connector breakout to 0.1 in. header pins
DPO4PWRBND Power Solution Bundle	Includes P5205 and TDP0500 differential voltage probes, TCP0030 current probe, TPA-BNC adapter, deskew pulse generator (TEK-DPG), deskew fixture, and power analysis module (DPO4PWR) in a hard-sided carrying case. Bundle discount reflected in price

*3 Requires TekVPI®-to-TekProbe BNC adapter (TPA-BNC).

*4 For a full selection of probes please visit the interactive probe selector tool at www.tek.com/probes.

Recommended Accessories

Accessory	Description
071-1844-xx	Service Manual (English only)
SIGEXPTE	NI LabVIEW SignalExpress™ Tektronix Edition Software (Full Version)
FPGAView-xx	MSO Support for Altera and Xilinx FPGAs
TPA-BNC	TekVPI-to-TekProbe BNC Adapter
TEK-USB-488	GPIB-to-USB Adapter
TLAHR with (2) 196-3476-xx	High-impedance Adapter and Leadsets for P6516 MSO Probe
119-6827-xx	CompactFlash-to-USB Memory Card Reader
ACD4000	Soft Transit Case
HCTEK4321	Hard Transit Case (Requires ACD4000)
RM4000	Rackmount Kit
TEK-DPG	Deskew Pulse Generator
067-1686-xx	Deskew Fixture

Warranty

Three-year warranty covering all parts and labor, excluding probes.



Product(s) are manufactured in ISO registered facilities.



Product(s) complies with IEEE Standard 488.1-1987, RS-232-C, and with Tektronix Standard Codes and Formats.