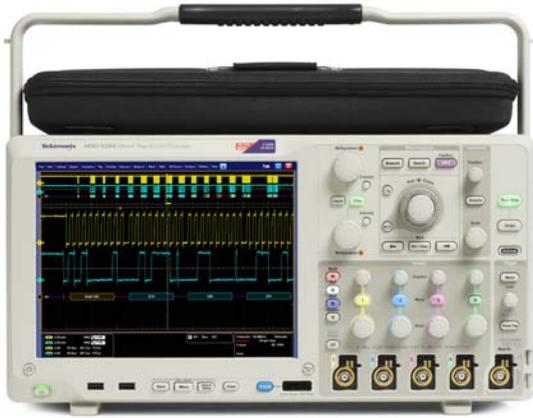


Osciloscopios de señal mixta

Mixed Signal Oscilloscopes

Hoja de datos de la serie MSO5000, DPO5000 / MSO5000, DPO5000 Series Data Sheet



Funciones y ventajas

Especificaciones clave de rendimiento

- Modelos de ancho de banda de 2 GHz, 1 GHz, 500 MHz y 350 MHz
- Frecuencia de muestreo en tiempo real de hasta 10 GS/s en uno o dos canales y de hasta 5 GS/s en los cuatro canales
- Longitud de grabación de hasta 250 Mpuntos con MultiView Zoom™
- Velocidad de captura de formas de onda máxima > 250 000 formas de onda por segundo con FastAcq™
- Modo de adquisición de memoria segmentada FastFrame con una velocidad de captura > 310 000 marcos por segundo
- Puntas de prueba pasivas de voltaje estándar que utilizan menos de 4 pF de carga capacitiva y un ancho de banda analógico de 500 MHz o 1 GHz
- 16 canales digitales (serie MSO)
- Filtros de límite de ancho de banda seleccionables por el usuario para una mejor precisión en la medición de baja frecuencia
- Conjunto de disparos avanzados

Funciones fáciles de utilizar

- Los controles de Wave Inspector® ofrecen una navegación sencilla y una búsqueda automatizada de datos de forma de onda.
- Ventanas de control personalizado MyScope® y menús a los que se puede acceder haciendo clic con el botón secundario del ratón para lograr una eficacia excepcional.
- 53 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 de gran claridad, de 10,4 in (264 mm), con pantalla sensible.
- Tamaño pequeño y liviano: solo 8,12 in (206 mm) de profundidad y menos de 15 lb (6,7 kg).

Conectividad

- Dos puertos host USB en el panel frontal y cuatro en el panel posterior, para almacenar datos, imprimir y conectar periféricos USB de forma rápida y sencilla.
- Puerto de dispositivo USB en el panel posterior para una conexión sencilla a un equipo o un control GPIB con un adaptador.
- Puerto Ethernet 10/100/1000BASE-T integrado para conexiones a red y puerto de salida de video para exportar la pantalla del osciloscopio a un monitor o proyector.
- Sistema operativo Microsoft® Windows 7 de 64 bits para conectividad e integración sencillas en su entorno.
- En cumplimiento con la especificación LXI, clase C.

Análisis y diseño de señal mixta (serie MSO)

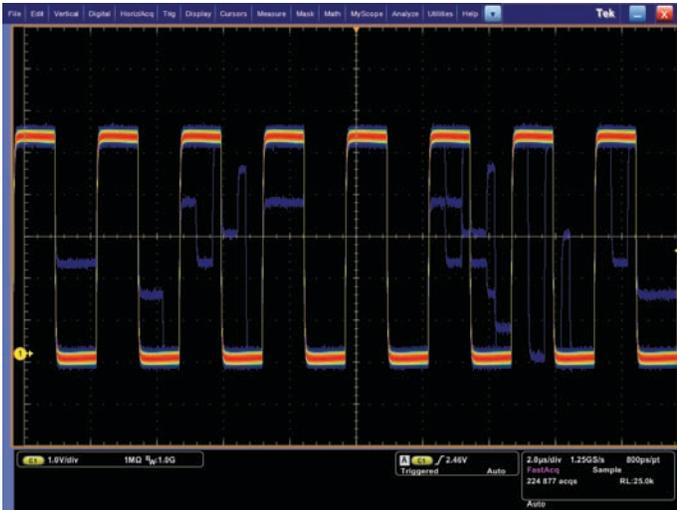
- Autodisparo y decodificación en buses paralelos.
- Configuración de umbral por canal.
- Adquisición MagniVu™ de alta velocidad que proporciona una resolución de sincronización precisa de 60,6 ps en canales digitales.

Análisis y disparo serial opcional

- Opciones de decodificación y disparo serial automáticos para I²C, SPI, RS-232/422/485/UART y USB.
- Decodificación serial y sistema de monitorización de red automáticos de transferencia de datos mediante CAN y LIN.

Análisis específico de tecnología opcional

- Las soluciones de software proporcionan experiencia en el dominio incorporado para Ethernet y pruebas de conformidad de USB 2.0, inestabilidad, sincronización, diagramas de ojo, alimentación y análisis de buses de memoria DDR.
- Las pruebas de límites y de máscaras proporcionan una percepción rápida de las características de señal.



Detección: la velocidad de captura de forma de onda rápida, superior a 250 000 formas de onda por segundo, aumenta al máximo la probabilidad de capturar espurios infrecuentes y otros eventos inusuales.

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

Con la serie de osciloscopios de señal mixta MSO/DPO5000, puede analizar hasta 20 señales analógicas y digitales con un único instrumento para encontrar y diagnosticar problemas rápidamente en diseños complejos. Los anchos de banda de hasta 2 GHz y las velocidades de muestreo de hasta 10 GS/s garantizan el rendimiento que necesita para ver los detalles de señales con cambios rápidos. La serie MSO/DPO5000 ofrece una longitud de grabación prolongada de hasta 12,5 Mpuntos estándar en todos los canales y una longitud de grabación opcional de hasta 250 Mpuntos en dos canales que permiten capturar grandes ventanas de actividad de señal y, al mismo tiempo, mantener una resolución de sincronización precisa.

Con los controles de Wave Inspector® para una navegación de forma de onda rápida y más de 10 programas de software opcionales y paquetes de análisis para tecnologías comunes y tareas de análisis detallados, la serie MSO/DPO5000 de Tektronix proporciona herramientas con amplias funciones que se necesitan para simplificar y acelerar la depuración de un diseño complejo.

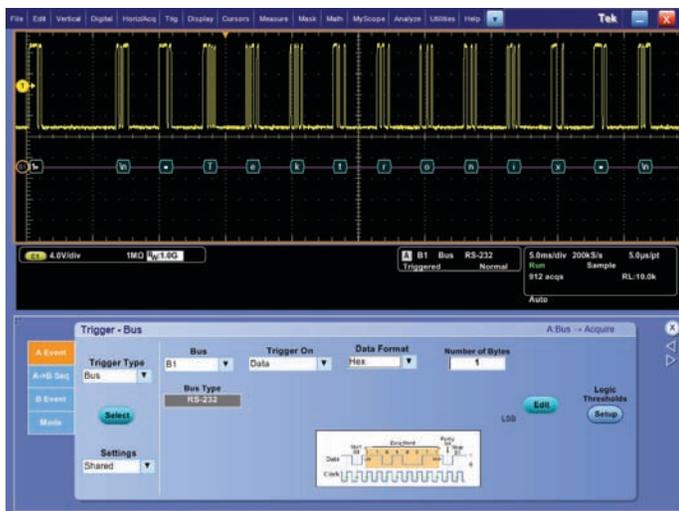
Funciones integrales que aceleran cada etapa de la depuración

La serie MSO/DPO5000 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 las 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/DPO5000 ofrece la visualización de señales más completa de la industria, que aporta una rápida percepción del funcionamiento real del dispositivo. La exclusiva tecnología FastAcq™ de Tektronix proporciona una captura de forma de onda rápida, superior a 250 000 formas de onda por segundo, que permite ver espurios y otros eventos transitorios poco frecuentes en cuestión de segundos, lo que manifiesta la verdadera naturaleza de las fallas del dispositivo. Una pantalla de fósforo digital con gradación de intensidad de color muestra el historial de la actividad de una señal mediante el uso de color para identificar 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

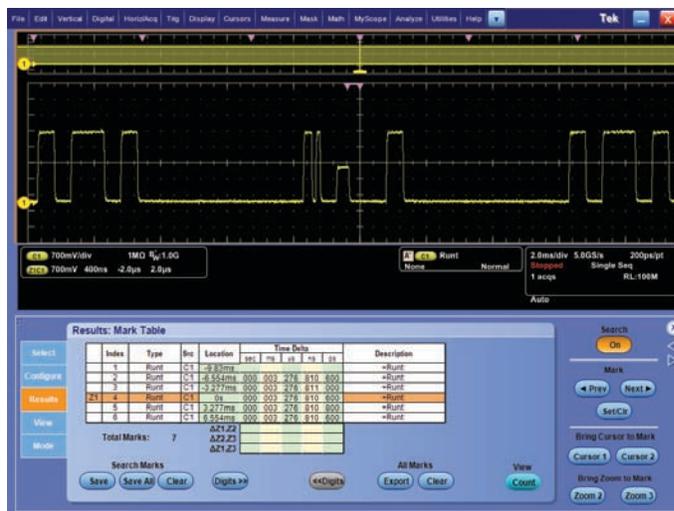
La detección de una falla del dispositivo es solo el primer paso. A continuación, debe capturar el evento de interés para identificar la causa de origen.

La captura precisa de una señal de interés puede llevarse a cabo a través de una conexión de puntas de prueba apropiada. La serie MSO/DPO5000 incluye cuatro puntas de prueba de baja capacitancia y alta impedancia para capturar señales de manera precisa. Estas puntas de prueba pasivas de voltaje de alta impedancia líderes en la industria cuentan con una carga capacitiva de menos de 4 pF para minimizar el efecto de la punta en el funcionamiento del circuito, lo que ofrece el rendimiento de una punta de prueba activa con la flexibilidad de una punta de prueba pasiva.

La serie MSO/DPO5000 ofrece un conjunto completo de disparos, incluidos los disparos runt, ancho de pulso/espurio, tiempo de pausa, transición, patrón, estado, violación de tiempos de establecimiento y retención, paquete serial y datos paralelos, para que pueda encontrar rápidamente el evento. El disparo mejorado reduce la inestabilidad de este en el punto de disparo. En este modo, el punto de disparo se puede utilizar como una referencia de medición.

Con una longitud de grabación de hasta 250 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. Investigue múltiples segmentos de la captura de forma de onda simultáneamente con MultiView Zoom™ para realizar una comparación rápida de eventos en tiempo real. El modo de memoria segmentada FastFrame™ le permite usar grabaciones prolongadas con mayor eficacia mediante la captura de varios eventos de disparo en una sola grabación y, de esa manera, eliminar intervalos prolongados entre eventos de interés. Vea y mida los segmentos en forma individual o como una plantilla.

Desde los disparos en contenido de paquete específico hasta la decodificación automática en varios formatos de datos, la serie MSO/DPO5000 proporciona compatibilidad integrada con una amplia gama de intervalos de buses seriales: I²C, SPI, RS-232/422/485/UART y USB. La capacidad de decodificación de hasta 16 buses seriales y/o paralelos en forma simultánea significa que se obtiene una rápida percepción de los problemas del sistema.



Búsqueda: resultados de una búsqueda avanzada de un pulso pequeño dentro de un registro de forma de onda prolongada. Para una referencia fácil, cada instancia del seudopulso se marca automáticamente. Los controles de Wave Inspector proporcionan una eficacia sin precedentes en la visualización y la navegación de los datos de forma de onda.

Para facilitar aún más la solución de problemas de interacciones del sistema en complejos sistemas integrados, la serie MSO5000 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

Encontrar el evento de interés en un registro 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/DPO5000 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 hasta el 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 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. La capacidad de marca y búsqueda avanzada que ofrece la serie MSO/DPO5000 permite buscar hasta ocho eventos diferentes al mismo tiempo y detener una adquisición activa cuando encuentra un evento de interés, lo que ahorra aún más tiempo.



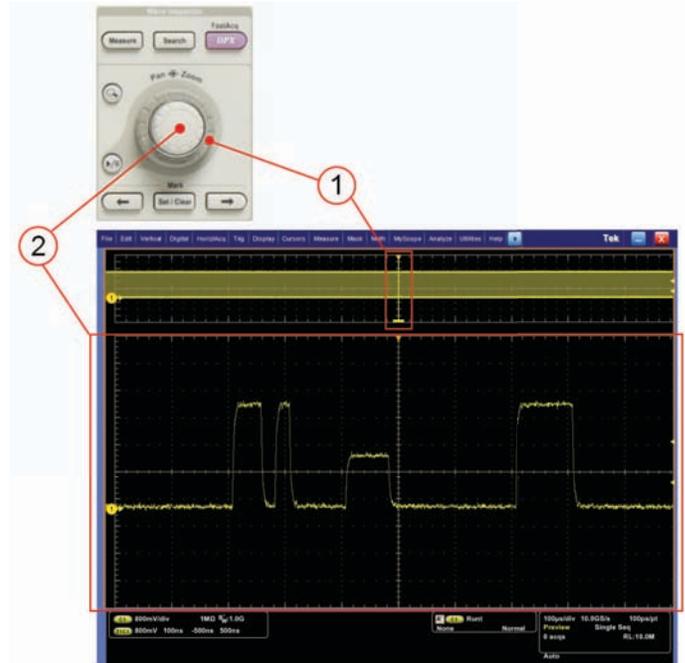
Análisis: el histograma de forma de onda de flanco descendente demuestra la distribución de la posición del flanco (inestabilidad) durante el transcurso del tiempo. Se incluyen las mediciones numéricas realizadas en los datos del histograma de forma de onda. Un conjunto completo de herramientas de análisis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

Análisis

Para verificar que el rendimiento de su prototipo coincida con las simulaciones y cumpla con los objetivos del diseño del proyecto, se requiere el análisis de comportamiento. Las tareas pueden oscilar de simples comprobaciones de tiempos de subida y anchos de pulso a sofisticados análisis de pérdida de energía, caracterización de relojes de sistema e investigación de fuentes de ruido. La serie MSO/DPO5000 ofrece un conjunto completo de herramientas de análisis integradas, incluidos cursores de forma de onda y pantalla; 53 mediciones automáticas; matemáticas de forma de onda avanzadas, que incluyen edición de ecuaciones arbitrarias; histogramas de forma de onda, y análisis de FFT.

Cada osciloscopio de la serie MSO/DPO5000 incluye el paquete de software de análisis de patrones de ojo e inestabilidad DPOJET Essentials, que amplía las capacidades de medición del osciloscopio para realizar mediciones en ciclos de datos y relojes contiguos en una adquisición única en tiempo real. Esto permite medir parámetros de análisis de sincronización e inestabilidad claves, como errores de intervalo de tiempo y ruido de fase, para poder caracterizar posibles problemas de sincronización del sistema. Las herramientas de análisis, como los gráficos para representar histogramas y tendencias de tiempo, muestran rápidamente la manera en que los parámetros de sincronización cambian con el tiempo; y el análisis de espectro muestra, también de manera rápida, la frecuencia y la amplitud exactas de fuentes de modulación e inestabilidad.

También se encuentran disponibles aplicaciones especiales compatibles con la prueba de conformidad y depuración de buses seriales, análisis de patrones de ojo e inestabilidad, diseño de suministro de alimentación, pruebas de límites y test de máscaras, y análisis de buses de memoria DDR.



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

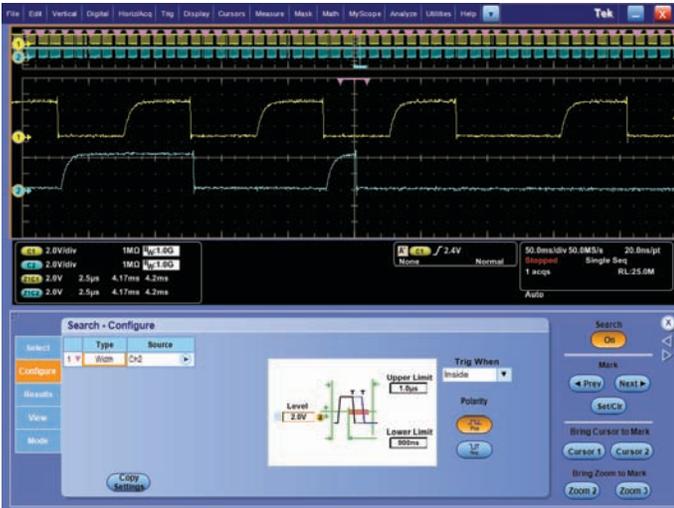
Navegación, búsqueda avanzada y marca de Wave Inspector®

Una longitud de grabación de 12,5 Mpuntos representa miles de pantallas de información. La serie MSO/DPO5000 le permite encontrar su evento en segundos con Wave Inspector, la mejor herramienta de navegación y búsqueda de la industria.

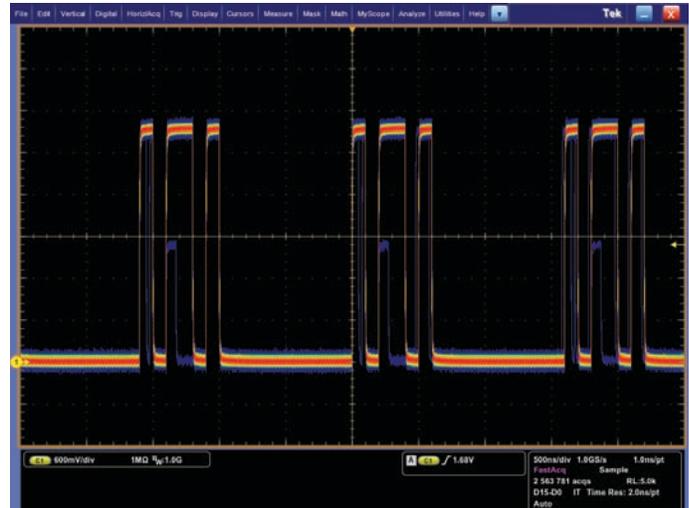
Wave Inspector ofrece los siguientes controles innovadores:

Ampliación/Exploración

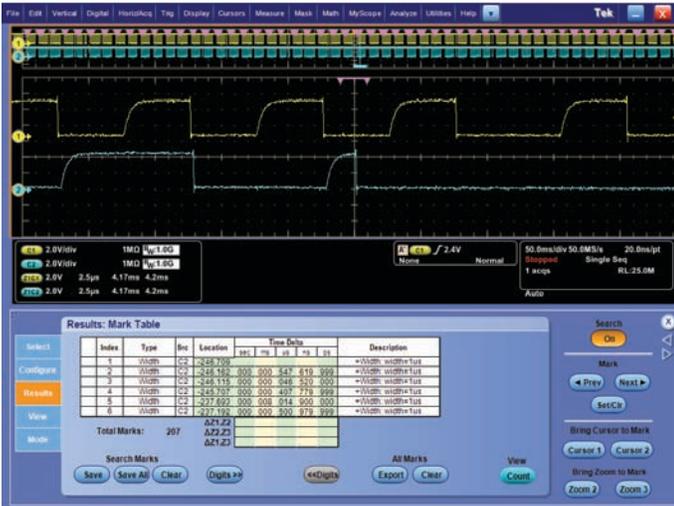
Un control de panel frontal dedicado de dos escalones proporciona un control intuitivo para la ampliación y la exploración. El control interno ajusta el factor de ampliación (o la escala de ampliación). Si se gira en el sentido de las manecillas del reloj, se activa la ampliación y se obtienen factores de ampliación mayores en forma progresiva, mientras que al girarlo en sentido contrario al de 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 desplaza el cuadro de ampliación. La dirección de exploración se cambia con solo girar el control hacia el otro sentido.



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



La tecnología de fósforo digital posibilita una velocidad de captura superior a 250 000 formas de onda por segundo y una gradación de color en tiempo real en la serie MSO/DPO5000.



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

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 la 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 solo girar el control en el sentido contrario.

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 solo 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 se puede navegar hasta ellas con los botones de panel frontal **Anterior** (←) y **Siguiente** (→). Entre los tipos de búsqueda, se incluyen: límite, ancho de pulso/espurio, tiempo de pausa, runt, patrón, estado, comprobador de tiempos de establecimiento y retención, transición y ventana.

Tecnología de fósforo digital

La tecnología de fósforo digital de la serie MSO/DPO5000 ofrece una rápida percepción del funcionamiento real de su dispositivo. La velocidad de captura de forma de onda rápida, superior a 250 000 formas de onda por segundo, le brinda altas probabilidades de detectar rápidamente problemas poco frecuentes que son 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 se definen con códigos de colores según la frecuencia de aparición. 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/DPO5000, 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.



Mediante la presentación de formas de onda digital con codificación de colores, los valores bajos se muestran en azul y los valores altos se muestran en verde, lo que permite un entendimiento instantáneo del valor del bus, ya sea que las transiciones estén visibles o no. Puede establecer los valores de umbral para cada canal y posibilitar la compatibilidad hasta para 16 familias lógicas diferentes.

Conexión de puntas de prueba precisa de alta velocidad

Las puntas de prueba serie TPP, incluidas de manera estándar con el osciloscopio serie MSO/DPO5000, proporcionan un ancho de banda analógico de hasta 1 GHz y una carga capacitiva menor que 4 pF. La carga capacitiva sumamente baja minimiza los efectos adversos que se producen en los circuitos y los cables de conexión a tierra de mayor extensión. Además, dado el grado de ancho de banda de la punta de prueba, en la señal se pueden ver los componentes de alta frecuencia, lo cual es fundamental para aplicaciones de alta velocidad. Las puntas de prueba pasivas de voltaje serie TPP presentan las mismas ventajas que las puntas de prueba de uso general, como rango dinámico alto, opciones de conexión flexibles y diseño mecánico sólido, y, a la vez, proporcionan el rendimiento de las puntas de prueba activas.

Análisis y diseño de señal mixta (serie MSO)

Los osciloscopios de señal mixta serie MSO5000 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.

Presentación digital de formas de onda con códigos de colores

La serie MSO5000 ha redefinido la manera en que se visualizan las formas de onda digitales. Un problema común en los osciloscopios de señal mixta



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.

es determinar si el dato es un uno o un cero cuando se amplían lo suficiente como para que el trazo digital se mantenga plano en toda la pantalla. Para evitar este problema, la serie MSO5000 tiene trazos digitales con códigos de colores y muestra los unos en verde y los ceros en azul.

El hardware de detección de transición múltiple de la serie MSO5000 indicará el momento en que el sistema detecte más de una transición. Esto indica 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 un espurio que no estaba visible en configuraciones anteriores.

Adquisición MagniVu™ de alta velocidad

El modo de adquisición digital principal de la serie MSO5000 capturará hasta 40 Mpuntos a 500 MS/s (resolución de 2 ns). Además de la grabación principal, la serie MSO5000 proporciona una grabación de resolución ultraalta llamada MagniVu, que adquiere 10 000 puntos a una resolución de hasta 16,5 GS/s (resolución de 60,6 ps). Las formas de onda principales y 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 osciloscopios de señal combinada comparables del mercado, lo que inspira confianza en el momento de realizar mediciones de sincronización importantes en formas de onda digitales.



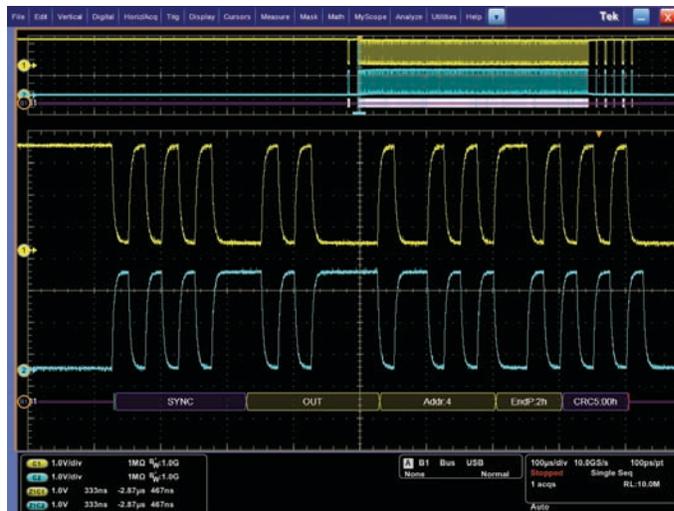
La punta de prueba P6616 MSO ofrece dos conjuntos de ocho canales para simplificar la conexión a su dispositivo.

Punta de prueba MSO P6616

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 tipo automotriz que facilita la creación de terminales personalizadas para la conexión al dispositivo. Al conectarse a pines cuadrados, la P6616 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. El modelo P6616 ofrece increíbles características eléctricas y tiene una carga capacitiva de solo 3 pF y una resistencia de entrada de 100 k Ω , y es capaz de adquirir velocidades de alternancia máximas de 500 MHz y pulsos mínimos de 1 ns de duración.

Análisis y disparo serial (opcional)

En un bus serial, una señal única con frecuencia incluye información de reloj, datos, control y dirección. Esto puede dificultar el aislamiento de eventos de interés. La serie MSO/DPO5000 ofrece un sólido conjunto de herramientas para depurar buses seriales con disparo y decodificación automáticos para I²C, SPI, RS-232/422/485/UART y buses seriales USB.



Disparo en un paquete específico de testigos OUT en un bus serial USB de alta velocidad. 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.

Disparo serial

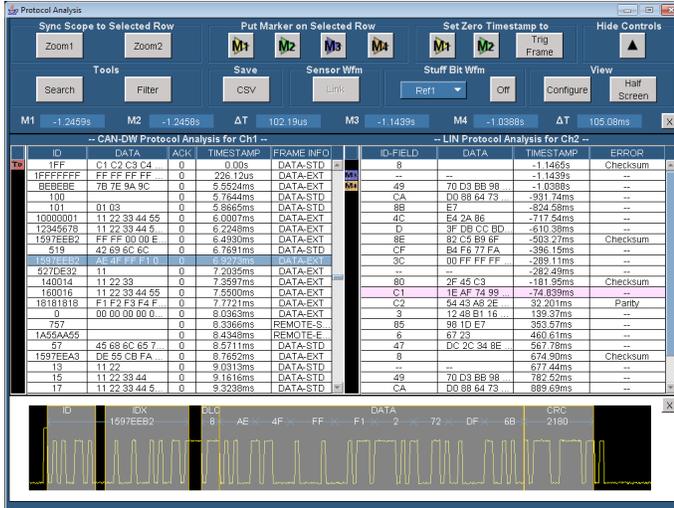
Realice disparos en contenido de paquetes, como el comienzo del paquete, direcciones específicas, contenido específico de datos, identificadores únicos, etc., en interfaces en serie populares, como I²C, SPI, RS-232/422/485/UART y USB.

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 permite identificar los componentes de subpaquetes, como dirección, datos, 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/DPO5000 decodificará cada paquete del bus y mostrará el valor en hexadecimal, binario, decimal (USB únicamente) o ASCII (USB y RS-232/422/485/UART únicamente) en la forma de onda del bus.



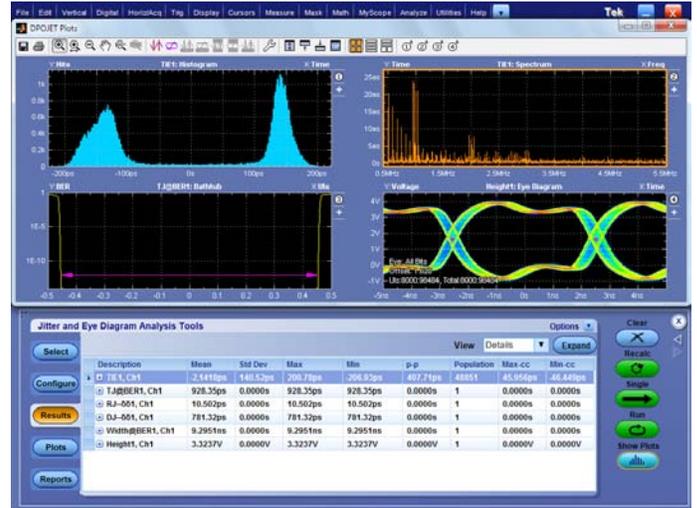
Decodificación de protocolo y sincronización de CAN y LIN.



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



Pruebas de conformidad de USB 2.0.



Mediciones de análisis avanzado, inestabilidad, diagrama de ojo y sincronización.

Software de decodificación de protocolo y sincronización de CAN y LIN (opcional)

El paquete de software de análisis serial CAN/LIN opcional (opción VNM) permite garantizar un funcionamiento confiable y perfecto de una red CAN o LIN. El software mide la tolerancia y el retardo de propagación del oscilador en los buses CAN y, al mismo tiempo, decodifica mensajes CAN y LIN.

Pruebas de conformidad del bus serial (opcional)

Los paquetes de software para pruebas de conformidad automáticas se encuentran disponibles para Ethernet 10BASE-T y 100BASE-T (opción ET3) y dispositivos de capa física USB 2.0 (opción USB). Estos paquetes de software le permiten llevar a cabo las pruebas utilizando las pruebas de conformidad especificadas en el estándar respectivo.

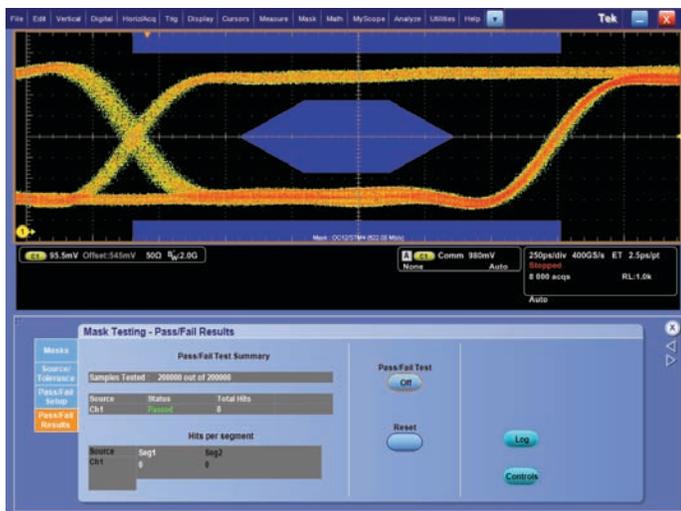
Análisis de energía (opcional)

El paquete de software de análisis de alimentación opcional (opción PWR) permite un análisis rápido y preciso de la calidad de la alimentación, la pérdida de conmutación, los armónicos, las mediciones magnéticas, el

área de operación segura (SOA), la modulación, la onda y la velocidad de desplazamiento (di/dt, dv/dt). Se pueden realizar mediciones de alimentación repetibles y automáticas con solo presionar un botón; no se requiere ninguna configuración compleja de software o equipo externo. El paquete incluye una herramienta de generación de informes que permite crear informes personalizables y detallados para documentar los resultados de las mediciones.

Mediciones de análisis avanzado, inestabilidad, sincronización y diagramas de ojo (opcional)

El paquete de software DPOJET Advanced (opción DJA) ofrece funciones ampliadas y proporciona un juego completo de herramientas de análisis para obtener una rápida percepción de la inestabilidad y la sincronización, así como de otros problemas en la calidad de la señal. DPOJET Advanced suma herramientas avanzadas, como separación Rj/Dj, máscaras de diagramas de ojo y límites "pasa/no pasa", para las pruebas de conformidad. El asistente innovador de un toque facilita la configuración de mediciones de inestabilidad. DPOJET Advanced también es un marco de medición que trabaja en conjunto con paquetes de pruebas de conformidad específicas de los estándares para aplicaciones, como memoria DDR y USB.



Test de máscaras de una señal de OC-12; captura de violaciones de la máscara.

Pruebas de límites y de máscaras (opcional)

Los paquetes de software de pruebas de límites (opción LT) y prueba de máscaras (opción MTM) opcionales son útiles para la monitorización de señales a largo plazo, la caracterización de señales durante el diseño y la prueba en una línea de producción. El software de pruebas de límites compara una señal probada con una versión conocida correcta o “dorada” de la misma señal que cuenta con tolerancias horizontales y verticales definidas por el usuario. El software de prueba de máscaras incluye un conjunto sólido de máscaras para estándares de telecomunicaciones e informáticos que permiten comprobar la conformidad con un estándar. Además, las máscaras personalizadas se pueden crear y utilizar para caracterizar señales. Con ambos paquetes de software, puede personalizar una prueba según sus propios requisitos específicos al definir la duración de la prueba en una cantidad determinada de formas de onda, establecer un umbral de violaciones que debe cumplirse antes de considerar la falla de una prueba, contar impactos junto con información estadística y establecer las medidas que deben tomarse según las violaciones, la falla de la prueba o la compleción de la prueba. Ya sea que se especifique una plantilla de límites o una máscara, llevar a cabo pruebas de tipo “pasa/no pasa” para encontrar anomalías en las formas de onda (por ejemplo, espurios) nunca ha sido más fácil.

Análisis de buses de memoria DDR (opcional)

El paquete de software de análisis de memoria DDR opcional (opción DDRA) identifica automáticamente lecturas y escrituras DDR1, DDR2, LP-DDR1 y LP-DDR2, y efectúa mediciones de conformidad JEDEC con resultados “pasa/no pasa” en todos los flancos de la ráfaga de lectura y escritura, lo cual es perfecto para la depuración y la detección de problemas de buses de memoria DDR. También se proporcionan mediciones comunes de señales de reloj, dirección y control. La opción DDRA, que se utiliza junto con DPOJET (opción DJA), es la manera más rápida de depurar problemas complejos de señales de memorias.

Diseñado para facilitar su trabajo

Amplia pantalla de alta resolución

La serie MSO/DPO5000 cuenta con una pantalla XGA en color, de 10,4 in (264 mm), con una pantalla sensible al tacto integrada 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

Dos puertos host USB del panel frontal permiten 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 cuatro 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 de periféricos USB. Un puerto Ethernet 10/100/1000BASE-T 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. Se incluyen puertos PS-2 para el teclado y el ratón para aplicaciones de seguridad que requieren que los puertos USB estén desconectados. Una unidad de disco duro extraíble estándar facilita la personalización de valores de configuración para los diferentes usuarios y, además, permite el uso en entornos seguros.



El factor de forma compacto de la serie MSO/DPO5000 libera un espacio valioso en su osciloscopio de banco.



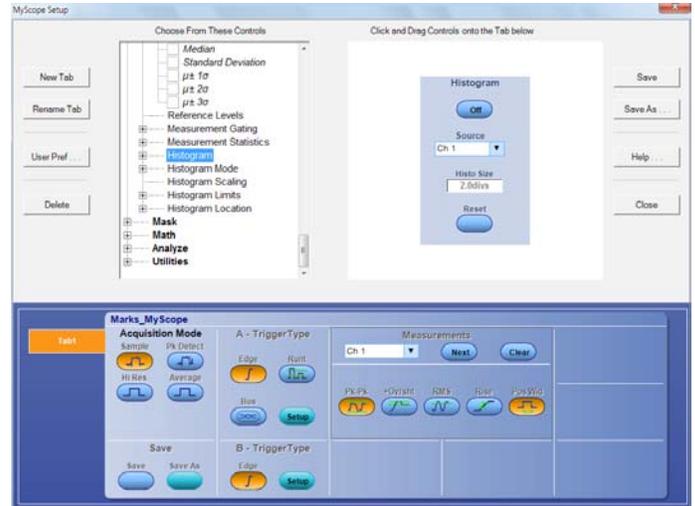
La interfaz de la punta de prueba TekVPI simplifica la conexión de las puntas al osciloscopio.

Factor de forma compacto

Un factor de forma portátil y compacto permite el traslado sencillo de la serie MSO/DPO5000 entre laboratorios y, con una profundidad de apenas 8,12 in (206 mm), le permite ahorrar espacio valioso en su banco de pruebas. Además, la altura del bastidor 5U hace de la serie MSO/DPO5000 una opción ideal para las aplicaciones ATE en las que el espacio en el bastidor es limitado.

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 la punta misma. Este botón conduce a un menú de la punta de prueba



Las ventanas de control personalizado MyScope se crean mediante un sencillo proceso de arrastrar y colocar, lo cual permite a cada usuario tener una interfaz única.

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.

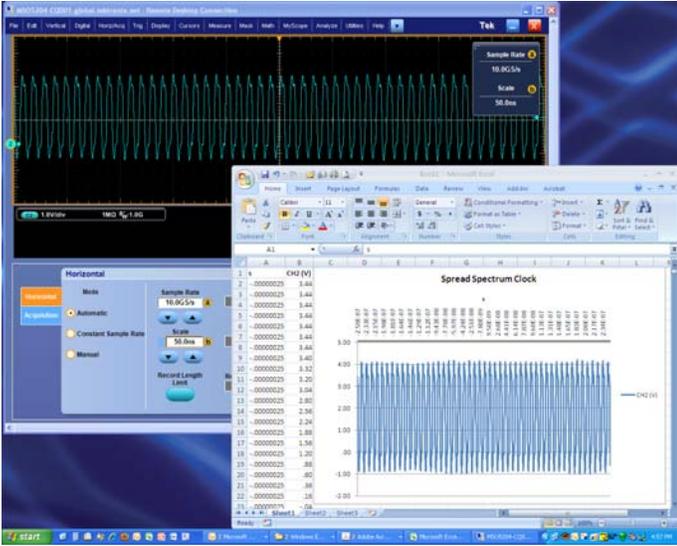
Ventana de control personalizado MyScope®

Cree fácilmente su propia "caja de herramientas" personalizada con funciones del osciloscopio en cuestión de minutos mediante un proceso simple y visible que consiste en arrastrar y colocar. Una vez creadas, se puede acceder de manera sencilla a estas ventanas de control personalizado por medio de una selección de menú MyScope dedicada en el osciloscopio. Esto es ideal en un entorno de recursos compartidos, en el cual cada persona puede tener su propia interfaz de control personalizado adaptada a su uso particular. Las ventanas de control MyScope son una ventaja para los usuarios de osciloscopios, dado que eliminan el tiempo de arranque que muchos usuarios afrontan al regresar al laboratorio después de no haber utilizado el osciloscopio por cierto tiempo y permiten que los usuarios de energía sean más eficientes.

Licencias flotantes

Las licencias flotantes ofrecen un método alternativo para la gestión de activos de Tektronix. Las licencias flotantes permiten trasladar fácilmente opciones habilitadas con clave de licencia entre todas las series MSO/DPO5000, DPO7000 y DPO/DSA/MSO70000 de osciloscopios Tektronix. Las licencias flotantes se encuentran disponibles para muchas opciones habilitadas con clave de licencia. Para solicitar una versión flotante de una licencia de opciones, agregue el prefijo "DPOFL-" al nombre de opción (p. ej., DPOFL-ET3).

Para obtener más información sobre opciones de licencias flotantes, visite el sitio web www.tektronix.com.



Capture datos en Microsoft Excel utilizando la barra de herramientas única de Excel y cree informes personalizados utilizando la barra de herramientas de Word.

Funcionamiento remoto y análisis extendido

Existen varias formas de conectar el osciloscopio serie MSO/DPO5000 para llevar a cabo análisis extendidos. La primera vez que use la capacidad Escritorio remoto de Windows, conéctela directamente al osciloscopio

y maneje la interfaz de usuario en forma remota por medio del escritorio remoto incorporado. Una segunda forma de conectarlo es por medio del software Tektronix OpenChoice®, que utiliza el bus rápido integrado y transfiere datos de la forma de onda directamente desde una adquisición hasta las aplicaciones de análisis en el escritorio de Windows a velocidades mucho más altas que las transferencias GPIB convencionales. Los protocolos estándar de la industria, como la interfaz TekVISA™ y los controles ActiveX, se encuentran incluidos para el uso y la mejora de aplicaciones Windows para el análisis y la documentación de datos. Los controladores de instrumentos IVI-COM se incluyen para permitir una fácil comunicación con el osciloscopio por medio de GPIB, datos seriales y conexiones LAN desde programas que se ejecutan en el instrumento o en un equipo externo. Alternativamente, se puede usar el kit para desarrolladores de software (SDK) a fin de crear un software personalizado y automatizar procesos de varios pasos en una colección de formas de onda y análisis con Visual BASIC, C, C++, MATLAB, LabVIEW, LabWindows/CVI y otros entornos habituales de desarrollo de aplicaciones (ADE). Las barras de herramientas de Microsoft® Excel y Word están incluidas para simplificar la captura y la transferencia de datos directamente a los programas que se ejecutan en el escritorio de Windows. Una tercera manera de conectar el osciloscopio es por medio de NI LabVIEW SignalExpress Tektronix Edition, que le permite adquirir, generar, analizar, comparar, importar y guardar los datos y señales de medición inmediatamente por medio de una interfaz de usuario intuitiva con función de arrastrar y colocar que no requiere programación.

Characteristics

Vertical System Analog Channels

Characteristic	MSO5034 DPO5034	MSO5054 DPO5054	MSO5104 DPO5104	MSO5204 DPO5204
Input Channels				4
Analog Bandwidth (-3 dB)	350 MHz	500 MHz	1 GHz	2 GHz
Rise Time (Calculated)	1 ns	700 ps	350 ps	175 ps
DC Gain Accuracy	±1.5%, derated at 0.10%/°C above 30 °C			
Bandwidth Limits	Depending on instrument model: 1 GHz, 500 MHz, 350 MHz, 250 MHz, and 20 MHz			
Input Coupling	AC, DC			
Input Impedance	1 MΩ ±1%, 50 Ω ±1%			
Input Sensitivity	1 MΩ: 1 mV/div to 1 V/div 50 Ω: 1 mV/div to 1 V/div			
Vertical Resolution	8 bits (11 bits with Hi Res)			
Max Input Voltage, 1 MΩ	300 V _{RMS} CAT II, with peaks ≤ ±425 V For <100 mV/div derate at 20 dB/decade above 100 kHz to 30 V _{RMS} at 1 MHz, 10 dB/decade above 1 MHz For ≥100 mV/div derate at 20 dB/decade above 3 MHz to 30 V _{RMS} at 30 MHz, 10 dB/decade above 30 MHz			
Max Input Voltage, 50 Ω	5 V _{RMS} , with peaks ≤ ±20 V			
Position Range	±5 divisions			
Delay between any Two Channels (Typical)	≤100 ps (50 Ω, DC coupling and equal V/div at or above 10 mV/div)			
Offset Range				
1 mV/div - 50 mV/div	1 MΩ: ±1 V 50 Ω: ±1 V			
50.5 mV/div - 99.5 mV/div	1 MΩ: ±0.5 V 50 Ω: ±0.5 V			
100 mV/div - 500 mV/div	1 MΩ: ±10 V 50 Ω: ±10 V			
505 mV/div - 995 mV/div	1 MΩ: ±5 V 50 Ω: ±5 V			
1 V/div - 5 V/div	1 MΩ: ±100 V 50 Ω: ±5 V			
5.05 V/div - 10 V/div	1 MΩ: ±50 V 50 Ω: NA			
Offset Accuracy	±(0.005 × offset - position + DC Balance) Note: Both position and constant offset term must be converted to volts by multiplying by the appropriate volts/div term			
Channel-to-Channel Isolation (Any two channels at equal Vertical Scale settings) (Typical)	≥100:1 at ≤100 MHz and ≥30:1 at >100 MHz up to the rated BW			

Vertical System Digital Channels

Characteristic	All MSO5000 Models
Input Channels	16 Digital (D15 - D0)
Thresholds	Per-channel Thresholds
Threshold Selections	TTL, ECL, User
User-defined Threshold Range	±40 V
Threshold Accuracy	±(100 mV + 3% of threshold setting)
Maximum Input Voltage	±42 V _{peak}
Input Dynamic Range	30 V _{p-p} ≤200 MHz 10 V _{p-p} >200 MHz
Minimum Voltage Swing	400 mV
Input Impedance	100 kΩ
Probe Loading	3 pF
Vertical Resolution	1 bit

Horizontal System Analog Channels

Characteristic	MSO5034 DPO5034	MSO5054 DPO5054	MSO5104 DPO5104	MSO5204 DPO5204
Maximum Sample Rate (All channels)	5 GS/s	5 GS/s	5 GS/s	5 GS/s
Maximum Sample Rate (1 or 2 channels)	—	—	10 GS/s	10 GS/s
Maximum Equivalent Time Sampling Rate	400 GS/s			
Maximum Record Length with Standard Configuration	12.5M		12.5M (4 ch) 25M (1 or 2 ch)	
Maximum Record Length with Option 2RL	25M		25M (4 ch) 50M (1 or 2 ch)	
Maximum Record Length with Option 5RL	50M		50M (4 ch) 125M (1 or 2 ch)	
Maximum Record Length with Option 10RL	125M		125M (4 ch) 250M (1 or 2 ch)	
Maximum Duration at Highest Real-Time Sample Rate	25 ms			
Time Base Range	250 ps/div to 1000 s/div			
Time Resolution (in ET/IT mode)	2.5 ps/div			
Time Base Delay Time Range	-5 divisions to 5000 s			
Channel-to-Channel Deskew Range	±75 ns			
Trigger Jitter (RMS)	≤10 ps _{RMS} for Edge trigger type ≤100 ps _{RMS} for all Non-edge trigger types			
Time Base Accuracy	±5 ppm over any ≥1 ms interval			

Horizontal System Digital Channels

Characteristic	All MSO5000 Models
Maximum Sample Rate (Main)	500 MS/s (2 ns resolution)
Maximum Record Length (Main)	12.5M Standard Up to 40M with Record Length options
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 ns
Channel-to-Channel Skew (typical)	200 ps
Maximum Input Toggle Rate	500 MHz at minimum input swing; higher toggle rates can be achieved at higher amplitudes

Trigger System

Characteristic	Description
Main Trigger Modes	Auto, Normal, and Single
Trigger Coupling	DC, AC, HF Rej (attenuates >50 kHz), LF Rej (attenuates <50 kHz), Noise Reject (reduces sensitivity)
Trigger Holdoff Range	250 ns to 8 s
Trigger Sensitivity	
Internal DC Coupled	For 1 M Ω : 1 mV/div to 4.98 mV/div: 0.75 div from DC to 50 MHz, increasing to 1.3 div at instrument bandwidth ≥5 mV/div: 0.40 div from DC to 50 MHz, increasing to 1 div at instrument bandwidth For 50 Ω : 0.40 div from DC to 50 MHz, increasing to 1 div at instrument bandwidth
External (Auxiliary Input) 1 M Ω	200 mV from DC to 50 MHz, increasing to 500 mV at 250 MHz
Trigger Level Range	
Any Channel	±8 divisions from center of screen
External (Auxiliary Input)	±8 V
Line	Fixed at about 50% of line voltage

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
Glitch	Trigger on or reject glitches of positive, negative, or either polarity. Programmable glitch width is 4 ns minimum to 8 s maximum
Runt	Trigger on a pulse that crosses one threshold but fails to cross a second threshold before crossing the first again
Width	Trigger on width of positive or negative pulse either within or outside of selectable limits (4 ns to 8 s)
Timeout	Trigger on an event which remains high, low, or either, for a specified time period (4 ns to 8 s)
Transition	Trigger on pulse edge rates that are faster or slower than specified. Slope may be positive, negative, or either
Setup/Hold	Trigger on violations of both setup time and hold time between clock and data present on any two input channels
Pattern	Trigger when any logical pattern of signals goes false or stays true for specified period of time (4 ns to 1 s). Pattern (AND, OR, NAND, NOR) specified for all analog and digital input channels defined as High, Low, or Don't Care
State	Any logical pattern of analog channels and digital channels (MSO models) clocked by edge on another channel. Trigger on rising or falling clock edge
Video	Trigger on all lines, specific line number, odd, even, or all fields on NTSC, PAL, SECAM, and HDTV 480p/60, 576p/50, 875i/60, 720p/30, 720p/50, 720p/60, 1080i/24sF, 1080i/50, 1080p/25, 1080i/60, 1080p/24, 1080p/25, 1080p/50, 1080p/60, Bi-level, Tri-level
Trigger Sequences	Main, Delayed by Time, Delayed by Events. All sequences can include separate horizontal delay after the trigger event to position the acquisition window in time
A/B Sequence Event	Edge
Trigger Types	
Trigger Delay by Time	4 ns to 8 s
Trigger Delay by Events	1 to 4,000,000 events
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 or data on SPI buses up to 10 Mb/s
RS-232/422/485/UART (Optional)	Trigger on Start Bit, End of Packet, Data, and Parity Error up to 10 Mb/s

Mode	Description
USB (Optional)	<p>Low-speed: Trigger on Sync, Reset, Suspend, Resume, End of Packet, Token (Address) Packet, Data Packet, Handshake Packet, Special Packet, Error.</p> <p>Token Packet Trigger – Any token type, SOF, OUT, IN, SETUP; Address can be specified for Any, OUT, IN, and SETUP token types. Address can be further specified to trigger on \leq, $<$, $=$, $>$, \geq, $!=$ 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.</p> <p>Data Packet Trigger – Any data type, DATA0, DATA1; Data can be further specified to trigger on \leq, $<$, $=$, $>$, \geq, $!=$ a particular data value, or inside or outside of a range.</p> <p>Handshake Packet Trigger – Any handshake type, ACK, NAK, STALL.</p> <p>Special Packet Trigger – Any special type, Reserved.</p> <p>Error Trigger – PID Check, CRC5 or CRC16, Bit Stuffing.</p>
	<p>Full-speed: Trigger on Sync, Reset, Suspend, Resume, End of Packet, Token (Address) Packet, Data Packet, Handshake Packet, Special Packet, Error.</p> <p>Token Packet Trigger – Any token type, SOF, OUT, IN, SETUP; Address can be specified for Any, OUT, IN, and SETUP token types. Address can be further specified to trigger on \leq, $<$, $=$, $>$, \geq, $!=$ 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.</p> <p>Data Packet Trigger – Any data type, DATA0, DATA1; Data can be further specified to trigger on \leq, $<$, $=$, $>$, \geq, $!=$ a particular data value, or inside or outside of a range.</p> <p>Handshake Packet Trigger – Any handshake type, ACK, NAK, STALL.</p> <p>Special Packet Trigger – Any special type, PRE, Reserved.</p> <p>Error Trigger – PID Check, CRC5 or CRC16, Bit Stuffing.</p>
	<p>High-speed: Trigger on Sync, Reset, Suspend, Resume, End of Packet, Token (Address) Packet, Data Packet, Handshake Packet, Special Packet, Error.</p> <p>Token Packet Trigger – Any token type, SOF, OUT, IN, SETUP; Address can be specified for Any, OUT, IN, and SETUP token types. Address can be further specified to trigger on \leq, $<$, $=$, $>$, \geq, $!=$ 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.</p> <p>Data Packet Trigger – Any data type, DATA0, DATA1, DATA2, DATAM; Data can be further specified to trigger on \leq, $<$, $=$, $>$, \geq, $!=$ a particular data value, or inside our outside of a range.</p> <p>Handshake Packet Trigger – Any handshake type, ACK, NAK, STALL, NYET.</p> <p>Special Packet Trigger – Any special type, ERR, SPLIT, PING, Reserved. SPLIT packet components that can be specified include:</p> <ul style="list-style-type: none"> Hub Address Start/Complete – Don't Care, Start (SSPLIT), Complete (CSPLIT) Port Address Start and End bits – Don't Care, Control/Bulk/Interrupt (Full-speed Device, Low-speed Device), Isochronous (Data is Middle, Data is End, Data is Start, Data is All) Endpoint Type – Don't Care, Control, Isochronous, Bulk, Interrupt <p>Error Trigger – PID Check, CRC5, CRC16, Any.</p>

Note: High-speed support only available on 1 GHz and 2 GHz models.

Trigger Characteristics

Characteristic	Description
Enhanced Triggering	User-selectable; corrects the difference in timing between the trigger path and the acquired data (not available in FastAcq)

Acquisition Modes

Mode	Description
Sample	Acquire sampled values
Peak Detect	Captures narrow glitches as narrow as 100 ps (2 GHz and 1 GHz models) or 200 ps (500 MHz and 350 MHz models) at all real-time sampling rates
Averaging	From 2 to 10,000 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 resolution
Roll	Scrolls sequential waveform points across the display in a right-to-left rolling motion at sweep speeds slower than 50 ms/div. Up to 20 MS/s with a maximum record length of 10M
FastAcq Acquisition Mode	FastAcq optimizes the instrument for analysis of dynamic signals and capture of infrequent events
Maximum FastAcq Waveform Capture Rate	>250,000 wfms/s on all 4 channels simultaneously
Waveform Database	Accumulate waveform database providing three-dimensional array of amplitude, time, and counts
FastFrame™ Acquisition	Acquisition memory divided into segments; maximum trigger rate >310,000 waveforms per second. Time of arrival recorded with each event. Frame finder tool helps to visually identify transients

Search and Mark Events

Characteristic	Description
Automated Search and Mark	Automatically mark events and document waveforms. Search positive/negative slopes or both, glitches, runs, pulse widths, transition rate, setup and hold, timeout, windows, or find any logic or state pattern on any number of channels. Search DDR Read or Write bursts with Opt. DDRA. Event table summarizes all found events. All events are time stamped in reference to trigger position. Stop acquisitions when an event is found

Waveform Measurements

Measurement	Description
Cursors	Waveform and Screen
Automatic Measurements	53, of which 8 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 Width, Negative Width, Burst Width, Phase, Positive Overshoot, Negative Overshoot, Peak-to-Peak, Amplitude, High, Low, Maximum, Minimum, Mean, Cycle Mean, RMS, Cycle RMS, Area, Cycle Area
Eye-pattern Measurements	Extinction Ratio (absolute, %, dB), Eye Height, Eye Width, Eye Top, Eye Base, Crossing %, Jitter (p-p, RMS, 6sigma), Noise (p-p, RMS), Signal/Noise Ratio, Cycle Distortion, Q-Factor
Measurement Statistics	Mean, Minimum, Maximum, 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 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 1, Math 2, Math 3, Math 4 Types – Vertical, Horizontal
Waveform Histogram Measurements	Waveform Count, Hits in Box, Peak Hits, Median, Maximum, Minimum, Peak-to-Peak, Mean (μ), Standard Deviation (σ), $\mu+1\sigma$, $\mu+2\sigma$, $\mu+3\sigma$

Waveform Processing/Math

Characteristic	Description
Arithmetic	Add, Subtract, Multiply, Divide waveforms and scalars
Algebraic Expressions	Define extensive algebraic expressions including waveforms, scalars, user-adjustable variables, and results of parametric measurements. Perform math on math using complex equations. e.g. $(\text{Integral}(\text{CH1} - \text{Mean}(\text{CH1})) \times 1.414 \times \text{VAR1})$
Math Functions	Average, Invert, Integrate, Differentiate, Square Root, Exponential, Log10, Log e, Abs, Ceiling, Floor, Min, Max, Sin, Cos, Tan, ASin, ACos, ATan, Sinh, Cosh, Tanh
Relational	Boolean result of comparison >, <, ≥, ≤, ==, !=
Frequency Domain Functions (FFT)	Spectral Magnitude and Phase, Real and Imaginary Spectra
FFT Vertical Units	Magnitude: Linear, dB, dBm Phase: Degrees, radians, group delay IRE and mV units
FFT Window Functions	Rectangular, Hamming, Hanning, Kaiser-Bessel, Blackman-Harris, Gaussian, Flattop2, Tek Exponential
Waveform Definition	As an arbitrary math expression
Filtering Functions	User-definable filters. Users specify a filter containing the coefficients of the filter. Filter files provided
Mask Function	A function that generates a waveform database pixmap from a sample waveform. Sample count can be defined

Software

Software	Description
NI LabVIEW SignalExpress Tektronix Edition	A fully interactive measurement software environment optimized for the MSO/DPO5000 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/DPO5000 Series support for acquiring, controlling, viewing, and exporting your live signal data is permanently available through the software. The full version (SIGEXPTTE) 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.
IVI Driver	Provides a standard instrument programming interface for common applications such as LabVIEW, LabWindows/CVI, Microsoft .NET and MATLAB. IVI-COM standard
LXI Class C Web Interface	Connect to the MSO/DPO5000 Series through a standard web browser by simply entering the oscilloscope's IP address in the address bar of the browser. The web interface enables viewing of instrument status and configuration, as well as status and modification of network settings. All web interaction conforms to LXI Class C specification

Display Characteristics

Characteristic	Description
Display Type	Liquid-crystal active-matrix color display with touch screen
Display Size	Diagonal: 10.4 in. (264 mm)
Display Resolution	1024 horizontal × 768 vertical pixels (XGA)
Waveform Styles	Vectors, Dots, Variable Persistence, Infinite Persistence
Color Palettes	Normal, Green, Gray, Temperature, Spectral, and User Defined
Display Format	YT, XY

Computer System and Peripherals

Characteristic	Description
Operating System	Windows 7 Ultimate 64-bit
CPU	Intel Core 2 Duo, ≥2 GHz processor
PC System Memory	≥4 GB
Hard Disk Drive	Removable hard disk drive, ≥160 GB capacity (2.5 in. SATA)
Mouse	Optical wheel mouse, USB interface
Keyboard	Order 119-7083-xx for small keyboard; USB interface and hub

Input/Output Ports

Port	Description
USB 2.0 High-speed Host Ports	Supports USB mass storage devices, printers, keyboard, and mouse. Two ports on front and four ports on rear of instrument. Can be disabled individually
USB 1.1 Full-speed Device Port	Rear-panel connector allows for communication/control of oscilloscope through USBTMC or GPIB (with a TEK-USB-488 adapter)
LAN Port	RJ-45 connector, supports 10/100/1000BASE-T
Video Out Port	DB-15 female connector, connect to show the oscilloscope display on an external monitor or projector. Support for extended desktop and clone mode
Audio Ports	Miniature phono jacks
Keyboard Port	PS/2 compatible
Mouse Port	PS/2 compatible
Auxiliary Input	Front-panel BNC connector. Input impedance 1 MΩ. Max input 300 V _{RMS} with peaks ≤ ±425 V
Auxiliary Out (Software switchable)	Trigger Out: A TTL compatible pulse when the oscilloscope triggers Time Base Reference Out: A TTL compatible output of internal 10 MHz reference oscillator
External Reference In	Time base system can phase lock to an external 10 MHz reference (10 MHz ±1%)
Probe Compensator Output	Front-panel pins Amplitude: 2.5 V Frequency: 1 kHz

Lan eXtensions for Instrumentation (LXI)

Characteristic	Description
Class	LXI Class C
Version	V1.3

Power Source

Characteristic	Description
Power Source Voltage	100 to 240 V ±10%
Power Source Frequency	45 Hz to 66 Hz (85 to 264 V) 360 Hz to 440 Hz (100 to 132 V)
Power Consumption	275 W maximum

Physical Characteristics

Dimension	mm	in.
Height	233	9.16
Width	439	17.29
Depth	206	8.12
Weight	kg	lb.
Net	6.7	14.9
Shipping	12.5	27.5
Rackmount Configuration	5U	
Cooling Clearance	2 in. (51 mm) required on left side and rear of instrument	

Environmental

Characteristic	Description
Temperature	
Operating	5 °C to +50 °C
Nonoperating	-20 °C to +60 °C
Humidity	
Operating	8% to 90% relative humidity with a maximum wet-bulb temperature of 29 °C at or below +50 °C (upper limit de-rates to 20.6% relative humidity at +50 °C). Noncondensing
Nonoperating	5% to 98% relative humidity with a maximum wet-bulb temperature of 40 °C at or below +60 °C (upper limit de-rates to 29.8% relative humidity at +60 °C). Noncondensing
Altitude	
Operating	9,843 ft. (3,000 m)
Nonoperating	30,000 ft. (9,144 m)
Regulatory	
Electromagnetic compatibility	2004/108/EC
Certifications	UL61010-1, Second Edition; CSA61010-1 Second Edition, EN61010-1:2001; IEC 61010-1:2001

Ordering Information**MSO/DPO5000 Family**

Product	Description
DPO5000 Models	
DPO5034	350 MHz, 5 GS/s, 12.5M record length, 4-channel digital phosphor oscilloscope
DPO5054	500 MHz, 5 GS/s, 12.5M record length, 4-channel digital phosphor oscilloscope
DPO5104	1 GHz, 10/5 GS/s (2/4 ch), 12.5M record length, 4-channel digital phosphor oscilloscope
DPO5204	2 GHz, 10/5 GS/s (2/4 ch), 12.5M record length, 4-channel digital phosphor oscilloscope
MSO5000 Models	
MSO5034	350 MHz, 5 GS/s, 12.5M record length, 4+16 channel mixed signal oscilloscope
MSO5054	500 MHz, 5 GS/s, 12.5M record length, 4+16 channel mixed signal oscilloscope
MSO5104	1 GHz, 10/5 GS/s (2/4 ch), 12.5M record length, 4+16 channel mixed signal oscilloscope
MSO5204	2 GHz, 10/5 GS/s (2/4 ch), 12.5M record length, 4+16 channel mixed signal oscilloscope

All Models Include: One passive voltage probe per analog channel (TPP0500: 500 MHz, 10X, 3.9 pF for 500 MHz and 350 MHz models; TPP1000: 1 GHz, 10X, 3.9 pF for 2 GHz and 1 GHz models), front cover (200-5130-xx), touch-screen stylus (119-6107-xx), user manual (071-2790-xx), NI LabVIEW SignalExpress Tektronix Edition software, accessory pouch, mouse, Calibration Certificate documenting measurement traceability to National Metrology Institute(s), Z 540-1 Compliance and ISO9001, power cord, one-year warranty.

MSO Models also Include: P6616 16-channel logic probe and a logic probe accessory kit (020-2662-xx).

Note: Please specify power plug and manual language version when ordering.

Options

Record Length Options

Option	MSO5034 DPO5034 MSO5054 DPO5054	MSO5104 DPO5104 MSO5204 DPO5204
Opt. 2RL	25M/Ch	50M max, 25M/Ch
Opt. 5RL	50M/Ch	125M max, 50M/Ch
Opt. 10RL	125M/Ch	250M max, 125M/Ch

Software Options

Option	Description
Opt. DDRA*1	DDR Memory Bus Analysis
Opt. DJA	Jitter and Eye Analysis Tools – Advanced (DPOJET)
Opt. ET3*2	Ethernet Compliance Testing
Opt. LT	Waveform Limit Testing
Opt. MTM	Mask Testing <ul style="list-style-type: none"> – ITU-T (64 Kb/s to 155 Mb/s) – ANSI T1.102 (1.544 Mb/s to 155 Mb/s) – Ethernet IEEE 802.3, ANSI X3.263 (125 Mb/s to 1.25 Gb/s) – Sonet/SDH (51.84 Mb/s to 622 Mb/s) – Fibre Channel (133 Mb/s to 2.125 Gb/s) – Fibre Channel Electrical (133 Mb/s to 1.06 Gb/s) – USB (12 Mb/s to 480 Mb/s) – IEEE 1394b (491.5 Mb/s to 1.966 Gb/s) – Rapid I/O Serial (up to 1.25 Gb/s) – Rapid I/O LP-LVDS (500 Mb/s to 1 Gb/s) – OIF Standards (1.244 Gb/s) – CPRI, V4.0 (1.228 Gb/s) – Video (143.18 Mb/s to 360 Mb/s)
Opt. PWR	Power Measurement and Analysis
Opt. SR-COMP	Computer Serial Triggering and Analysis (RS-232/422/485/UART) 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, and packet decoding. Signal Inputs – Any Ch1 - Ch4 (and any D0 - D15 on MSO models) Recommended Probing – RS-232/UART: Single ended; RS-422/485: Differential
Opt. SR-EMBD	Embedded Serial Triggering and Analysis (I ² C, SPI) 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, and packet decoding. Signal Inputs – I ² C: Any Ch1 - Ch4 (and any D0 - D15 on MSO models); SPI: Any Ch1 - Ch4 (and any D0 - D15 on MSO models) Recommended Probing – I ² C, SPI: Single ended
Opt. SR-USB	USB Serial Triggering and Analysis (LS, FS, HS) Enables triggering on packet-level content for low-speed, full-speed, and high-speed USB serial buses. Also enables analytical tools such as digital views of the signal, bus views, and packet decoding for low-speed, full-speed, and high-speed USB serial buses. Signal Inputs – Low-speed and Full-speed: Any Ch1 - Ch4 (and any D0 - D15 on MSO models) for single ended, Any Ch1 - Ch4 for differential; High-speed: Any Ch1 - Ch4 Recommended Probing – Low-speed and Full-speed: Single ended or differential; High-speed: Differential USB high-speed supported only on MSO5204, DPO5204, MSO5104, and DPO5104 models.
Opt. USB*3	USB 2.0 Compliance Testing
Opt. VNM	CAN/LIN Protocol Analysis Software

Option	Description
Bundle Options	
Opt. PS1	Power Solution Bundle: DPOPWR, P5205, TCP0030, TPA-BNC, 067-1686-xx (Deskew Fixture)

Floating licenses offer an alternative method to manage your Tektronix asset. Floating licenses allow license-key enabled options to be easily moved among all your MSO/DPO5000, DPO7000, and DPO/DSA/MSO70000 Series of Tektronix oscilloscopes. Floating licenses are available for many license-key enabled options. To order a floating version of an option license add "DPOFL-" prefix to the option name. (e.g. DPOFL-ET3)
Check www.tek.com/products/oscilloscopes/floatinglicenses for additional information about floating license options.

*1 Requires Opt. DJA. Available on 1 GHz and 2 GHz models only.

*2 Requires TF-GBE-BTP or TF-GBE-ATP Ethernet Test Fixture.

*3 Requires TDSUSB (USB Test Fixture). 2 GHz bandwidth required for high-speed USB.

Power Plug Options

Option	Description
Opt. A0	North America
Opt. A1	Universal European Union
Opt. A2	UK
Opt. A3	Australia
Opt. A5	Switzerland
Opt. A6	Japan
Opt. A10	China
Opt. A11	India
Opt. A12	Brazil
Opt. A99	No power cord

User Manual Options

Option	Description
Opt. L0	English manual
Opt. L1	French manual
Opt. L3	German manual
Opt. L5	Japanese manual
Opt. L7	Simplified Chinese manual
Opt. L8	Traditional Chinese manual
Opt. L9	Korean manual
Opt. L10	Russian manual

Service Options*4

Option	Description
Opt. CA1	Provides a single calibration event, or coverage for the designated calibration interval, whichever comes first
Opt. C3	Calibration Service 3 Years
Opt. C5	Calibration Service 5 Years
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. G3	Complete Care 3 Years (includes loaner, scheduled calibration, and more)
Opt. G5	Complete Care 5 Years (includes loaner, scheduled calibration, and more)
Opt. R3	Repair Service 3 Years (including warranty)
Opt. R5	Repair Service 5 Years (including warranty)

*4 Probes and accessories are not included in the oscilloscope warranty. Refer to the data sheet for each probe for its unique warranty and calibration terms.

Recommended Accessories

Probes

Tektronix offers over 100 different probes to meet your application needs. For a comprehensive listing of available probes, please visit www.tektronix.com/probes.

Probe	Description
TPP0500	500 MHz, 10X TekVPI® passive voltage probe with 3.9 pF input capacitance
TPP1000	1 GHz, 10X TekVPI passive voltage probe with 3.9 pF input capacitance
TAP2500	2.5 GHz TekVPI active single-ended voltage probe
TAP1500	1.5 GHz TekVPI active single-ended voltage probe
TDP3500	3.5 GHz TekVPI differential voltage probe with ±25 V differential input voltage
TDP1500	1.5 GHz TekVPI differential voltage probe with ±25 V differential input voltage
TDP1000	1 GHz TekVPI differential voltage probe with ±42 V differential input voltage
TDP0500	500 MHz TekVPI differential voltage probe with ±42 V differential input voltage
TCP0150	20 MHz TekVPI 150 Ampere AC/DC current probe
TCP0030	120 MHz TekVPI 30 Ampere AC/DC current probe
P5200	1.3 kV, 25 MHz high-voltage differential probe
P5205*5	1.3 kV, 100 MHz high-voltage differential probe
P5210*5	5.6 kV, 50 MHz high-voltage differential probe
P5100	2.5 kV, 100X high-voltage passive probe

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

Accessories

Accessory	Description
077-0076-xx	Service Manual
077-0010-10	Programmer Manual
077-0063-05	Performance Verification and Specifications Manual
SIGEXPTE	NI LabVIEW SignalExpress Tektronix Edition Software (Full Version)
TPA-BNC	TekVPI-to-TekProbe BNC Adapter
TEK-USB-488	GPIB-to-USB Adapter
HCTEK54	Hard Transit Case
RMD5000	Rackmount Kit
119-7083-xx	Mini Keyboard (USB interface)
119-6297-xx	Full-size keyboard with 4-port USB hub
119-7766-xx	External DVD R/W Drive
065-0851-xx	Removable HD Spare with rotational media
K420	Oscilloscope Cart

Cables

Cable	Description
012-0991-xx	GPIB Cable (1 m)
012-0991-xx	GPIB Cable (2 m)

Test Fixtures

Fixture	Description
TDSUSBF	Test fixture for use with Opt. USB
TF-GBE-BTP	Basic test package for 10/100/1000BASE-T Ethernet tests
TF-GBE-ATP	Advanced test package for 10/100/1000BASE-T Ethernet (includes 1000BASE-T jitter test channel cable)
TF-GBE-EE	Additional test fixture for Energy Efficient Ethernet measurements
Ethernet Test Fixture	Order through Crescent Heart Software (http://www.c-h-s.com)

Adapters

Adapter	Description
P6701B*4	Optical/Electrical Converter (Multi Mode)
P6703B*4	Optical/Electrical Converter (Single Mode)

*4 Probes and accessories are not included in the oscilloscope warranty. Refer to the data sheet for each probe for its unique warranty and calibration terms.

Instrument Upgrades

Floating licenses offer an alternative method to manage your Tektronix asset. Floating licenses allow license-key enabled options to be easily moved among all your MSO/DPO5000, DPO7000, and DPO/DSA/MSO70000 Series of Tektronix oscilloscopes. Floating licenses are available for many license-key enabled options. To order a floating version of an option license add "DPOFL-" prefix to the option name. (e.g. DPOFL-ET3) Check www.tek.com/products/oscilloscopes/floatinglicenses for additional information about floating license options.

To upgrade your MSO/DPO5000 Series oscilloscope, order DPO-UP and option listed below. For example, DPO-UP DDRA.

Option	Description
To upgrade record length:	
RL02E	From Standard Configuration to Opt. 2RL Configuration
RL05E	From Standard Configuration to Opt. 5RL Configuration
RL010E	From Standard Configuration to Opt. 10RL Configuration
RL25E	From Opt. 2RL Configuration to Opt. 5RL Configuration
RL210E	From Opt. 2RL Configuration to Opt. 10RL Configuration
RL510E	From Opt. 5RL Configuration to Opt. 10RL Configuration
To upgrade MSO/DPO5000 Series with:	
DDRA*1	Add Opt. DDRA
DJAE	Add Opt. DJA – Jitter and Eye Analysis Tools - Advanced (DPOJET)
ET3*2	Add Opt. ET3 – Ethernet Compliance Testing
LT	Add Opt. LT – Waveform Limit Testing
MTM	Add Opt. MTM – Mask Testing
PWR	Add Opt. PWR – Power Measurement and Analysis
SR-COMP	Add Opt. SR-COMP – Computer Serial Triggering and Analysis (RS-232/422/485/UART)
SR-EMBD	Add Opt. SR-EMBD – Embedded Serial Triggering and Analysis (I ² C, SPI)
SR-USB	Add Opt. SR-USB – USB Serial Triggering and Analysis (LS, FS, HS)
USB*3	Add Opt. USB – USB Compliance Testing
VNM	Add Opt. VNM – CAN/LIN Serial Protocol Decode
To upgrade DPO5000 Series with:	
M50E	Add 16-digital channels to a DPO5000

*1 Requires Opt. DJA. Available on 1 GHz and 2 GHz models only.

*2 Requires TF-GBE-BTP or TF-GBE-ATP Ethernet Test Fixture.

*3 Requires TDSUSBF (USB Test Fixture). 2 GHz bandwidth required for high-speed USB.