

Ihr Spezialist für
Mess- und Prüfgeräte



Digital-Phosphor-Oszilloskope

► Datenblatt für die Serien MSO4000 und DPO4000



► Tektronix-Serien MSO4000 und DPO4000.

Digital-Phosphor-Oszilloskope der Serien MSO/DPO4000

Bei den Digital-Phosphor-Oszilloskopen (DPO) der DPO4000-Serie handelt es sich um die ersten Geräte auf dem Markt mit einem auf allen Kanälen nutzbaren tiefen Speicher, hervorragender Leistung und seriellen Trigger- und Analyseoptionen. Darüber hinaus weisen sie die kompakteste Bauweise ihrer Klasse auf. Die Mixed-Signal-Oszilloskope (MSO) der MSO4000-Serie bieten alle Funktionen und Vorzüge der DPO4000-Serie, besitzen aber zusätzlich 16 integrierte Digitalkanäle, mit denen Sie analoge und digitale Signale in einem einzigen Instrument darstellen können. Durch diese Integration können Sie alle 20 Kanäle in die Triggerfunktionen einbeziehen. Die Bitmuster- und Statustrigger sind ideal für das Debugging von Entwicklungen mit analogen und digitalen Signalen.

Schnelles und müheloses Arbeiten

Mit zunehmender Komplexität der Entwicklungen benötigen Sie ein Gerät, mit dem Sie Problemen schneller auf die Spur kommen können.

Einrichtung und Betrieb leicht gemacht

Die Serie MSO/DPO4000 zeichnet sich durch ein 10,4 Zoll großes XGA-Display, ein übersichtliches Bedienfeld mit vertrauten Bedienelementen sowie eine geringe Bautiefe von nur 137 mm und einem Gewicht von nur 5 kg aus. Mit Plug&Play-USB-Schnittstellen sind Messungen und die Erfassung von Daten genau so einfach wie das Verbinden von Oszilloskop und PC über ein USB-Kabel. Zu den bereitgestellten Anwendungen gehören SignalExpress™ Tektronix Edition von NI LabVIEW und OpenChoice® Desktop. Die Symbolleisten für Microsoft Excel und Word ermöglichen eine schnelle, einfache und direkte Kommunikation mit dem Windows-PC. Mit den USB- und CompactFlash-Anschlüssen auf der Vorderseite können Screenshots, Geräteeinstellungen und Signaldaten auf einfache Weise auch auf Palmtop-Geräte übertragen werden. Beim Entwickeln und Debugging von Schaltungen mit Mixedsignals sollte Ihr Gerät möglichst intuitiv zu bedienen sein, damit Sie sich ohne Verzögerung Ihrer eigentlichen Aufgabe zuwenden können: dem Lösen von Problemen. Die Geräte der MSO4000-Serie werden wie normale Oszilloskope bedient, mit denen Sie bereits vertraut sind. Sie brauchen sich also nicht jedes Mal beim Einschalten den Kopf zu zerbrechen, wie das Instrument bedient wird.

► Funktionen & Vorteile

Technische Leistungsdaten

1 GHz, 500, 350 MHz
2- oder 4-Kanal-Digital-Phosphor-Oszilloskope
16 digitale Kanäle (MSO4000)
Erweiterte Trigger-Funktionen
Abstraten von bis zu 5 GS/s auf allen Kanälen
Aufzeichnungslänge von 10 Megasamples auf allen Kanälen
Maximale Signalerfassungsrate von 50.000 Signalen/s
Komfort-Trigger-Suite

Benutzerfreundliche Features

Beispiellose Effizienz bei der Signalanalyse dank Wave Inspector®-Bedienfunktionen
10,4-Zoll-XGA-Farbdisplay (264 mm)
Geringer Platzbedarf und Gewicht: Nur 137 mm tief und 5 kg schwer
USB- und CompactFlash-Anschlüsse auf dem Bedienfeld für schnelle und bequeme Datensicherung
PC-Anbindung mit Plug&Play via USB
TekVPI®-Tastkopfschnittstelle unterstützt aktive, Differenz- und Stromastköpfe für automatische Skalierung und Einheiten

Bitmustertrigger und Analyse

Serielle Trigger-, Dekodierungs- und Analyseoptionen für I²C, SPI, RS-232/422/485/UART, I²S/LJ/RJ/TDM, CAN, LIN und FlexRay.

Unterstützung für zusätzliche Anwendungen

Leistungsanalyse-Option
Analyseoption für HDTV und benutzerdefiniertes Video

Entwicklung und Analyse mit gemischten Signalen (MSO4000)

Parallelbustrigger und -analyse
MagniVu™ -Technologie mit sehr hoher Zeitauflösung bis zu 60,6 psec (16,5 Gs/sec)
Separate Schwellwerteneinstellung
Setup and Hold-Triggerung über mehrere Digitalkanäle
Display der nächsten Generation für Ihre digitalen Signale

► Anwendungsbereiche

Entwicklung und Debugging von Embedded-Designs
Entwicklung und Debugging mit gemischten Signalen
Auffinden von transienten Ereignissen
Strommessungen
Entwicklung und Debugging im Videobereich
Entwicklung und Debugging von Fahrzeugelektronik

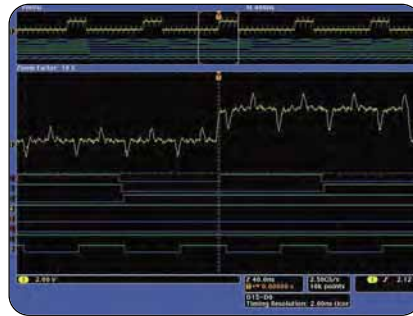


Digital-Phosphor-Oszilloskope

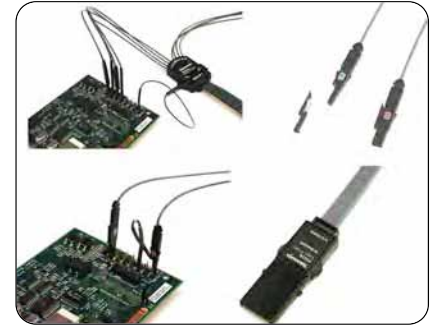
► Datenblatt für die Serien MSO4000 und DPO4000



► Wave Inspector®-Bedienelemente.



► Die Wave Inspector®-Bedienelemente bieten eine beispiellose Effizienz beim Anzeigen, Navigieren und Analysieren von Signalen.



► Tastkopf P6516 für Mixed-Signal-Oszilloskope.

Navigation mit Wave Inspector®

Stellen Sie sich vor, Sie wollten das Internet effizient nutzen, ohne Suchmaschinen wie Google oder Yahoo, Browserfunktionen wie Favoriten oder Lesezeichen und Internetdienstanbieter wie AOL oder MSN zur Verfügung zu haben. Dann wissen Sie jetzt, in welcher Lage sich die meisten Benutzer moderner Oszilloskope befinden, wenn sie die große Aufzeichnungslänge ihrer Digitaloszilloskope tatsächlich nutzen möchten. Als Aufzeichnungslänge, eine der wichtigsten Kenngrößen für Oszilloskope, wird die Anzahl der Abtastwerte bezeichnet, die bei einer einzelnen Erfassung digitalisiert und gespeichert werden können. Je größer die Aufzeichnungslänge, desto größer der Zeitraum, in dem eine Erfassung mit hoher zeitlicher Auflösung (also einer hohen Abtastrate) möglich ist.

Mit den ersten Digitaloszilloskopen konnten nur 500 Punkte erfasst und gespeichert werden, wodurch es sehr schwierig war, alle wichtigen Informationen zum gerade untersuchten Ereignis zu erfassen. Mit der Zeit haben die Hersteller Oszilloskope mit immer größeren Aufzeichnungslängen auf den Markt gebracht, um dem Bedarf nach langen Erfassungsintervallen mit hoher Auflösung nachzukommen. Deshalb verfügen heutzutage schon die meisten Mittelklasse-Oszilloskope ab Werk über

große Aufzeichnungslängen mit vielen Megasamples oder können auf Wunsch entsprechend ausgerüstet werden. Diese Megasamples repräsentieren oft Tausende von Bildschirmen mit Signalaktivitäten. Während sich die Standardaufzeichnungslängen über die Jahre hinweg stark vergrößert haben und heute den Anforderungen der meisten Anwendungen auf dem Markt genügen, sind Instrumente für die effektive und effiziente Anzeige, Navigation und Analyse von Aufzeichnungen mit großer Aufzeichnungslänge bis heute ziemlich vernachlässigt worden.

Durch Einsatz der nachfolgenden innovativen Bedienelemente von Wave Inspector definiert die Tektronix Serie MSO/DPO4000 die Ansprüche an das Arbeiten mit großen Aufzeichnungslängen neu:

Zoom/Verschieben – Im vorderen Bedienfeld ermöglicht ein spezieller Drehknopf mit einem äußeren Drehring eine intuitive Steuerung des Zoomens und Verschiebens. Mit dem inneren Drehknopf wird der Zoomfaktor (oder die Zoomskalierung) eingestellt. Beim Drehen im Uhrzeigersinn wird der Zoom aktiviert, und der Zoomfaktor wird stufenweise erhöht. Bei Drehung entgegen dem Uhrzeigersinn verringert sich der Zoomfaktor, bis er schließlich vollständig ausgeschaltet ist. Mit dem äußeren

Drehring wird das Zoomfeld über das Signal geschoben, um den Teil des Signals rasch anzusteuern, den Sie untersuchen wollen. Der äußere Drehring hat eine Feder und reagiert deshalb auch auf Drehkraft, um die Geschwindigkeit des Verschiebens zu steuern. Je weiter der äußere Drehring gedreht wird, desto schneller bewegt sich das Zoomfeld. Die Verschieberichtung wird durch einfaches Drehen des Drehrings in die andere Richtung geändert. Sie müssen nicht mehr durch mehrere Menüs navigieren, um die Zoomansicht einzustellen.

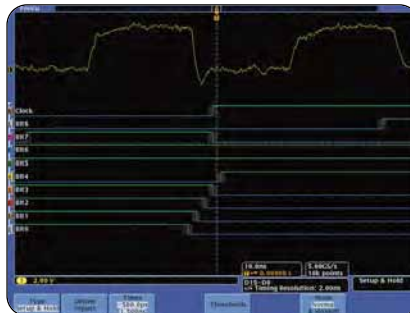
Play/Pause – Mit der speziellen **Play/Pause**-Taste auf dem Bedienfeld wird automatisch ein Bildlauf des Signals über die Anzeige durchgeführt, damit Sie nach Anomalien oder Ereignissen, die Sie interessieren, suchen können. Die Wiedergabegeschwindigkeit und Richtung werden mit dem intuitiven Pan-Regler gesteuert. Durch Weiterdrehen des Reglers wird somit der Bildlauf für das Signal beschleunigt, und die Richtung wird einfach durch Drehen des Reglers in die andere Richtung geändert.

Benutzermarken – Gibt es Besonderheiten auf dem Signal? Drücken Sie die Taste **Marke Setzen** auf dem Bedienfeld, um auf dem Signal eine oder mehrere Marken zu setzen. Zum Navigieren zwischen den Marken müssen Sie lediglich die Tasten **Previous** ← und **Next** → auf dem Bedienfeld drücken.

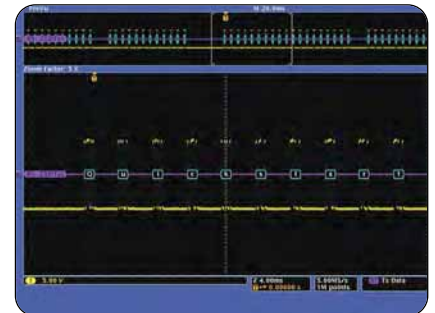
Suchmarken – Haben Sie keine Zeit, die gesamte Erfassung nach dem betrachteten Ereignis zu durchsuchen? Die Serie MSO/DPO4000 verfügt über eine stabile Signalsuchfunktion, mit der Sie große Erfassungsmengen entsprechend den benutzerdefinierten Kriterien durchsuchen können. Jedes Auftreten des Ereignisses wird mit Suchmarken hervorgehoben und es kann mithilfe der Tasten **Previous** ← und **Next** → auf dem Bedienfeld einfach angesteuert werden. Zu den Suchtypen gehören Flanke, Impulsbreite, Runt, Logik, Setup/Hold, Anstiegs-/Abfallzeit und I²C-, SPI-, RS-232/422/485/UART, CAN-, LIN- und FlexRay-Paketinhalt.

MSO-Tastkopf P6516

Dieses einzigartige Tastkopfdesign bietet zwei Gruppen mit je acht Kanälen. Jeder Kanal endet mit einer neuartig gestalteten Tastkopfspitze, die sich durch einen zurückgesetzten Erdungsanschluss auszeichnet. Dieser elegante neue Tastkopf vereinfacht das Anschließen an den Prüfling. Das Koax-Kabel des ersten Kanals jeder Gruppe ist blau markiert und damit einfach zu erkennen. Der Masse-Anschluss weist einen Automobilstecker auf, mit dem auf einfache Weise individuelle Erdungen für den Anschluss des Prüflings eingerichtet werden können. Zum Anschließen an Flachstecker gibt es einen Adapter für die Tastkopfspitze des P6516. Damit wird der Masse-Anschluss so verlängert, dass er bündig mit der Tastkopfspitze abschließt, sodass Sie die Verbindung zu einer Pfostenleiste herstellen können. Das P6516 zeichnet sich durch hervorragende elektrische Eigenschaften aus, die kapazitive Last beträgt nur 3 pF.



► Setup-and-Hold-Triggerung für mehrere Kanäle mit Hervorhebung mehrerer Verletzungen (MSO4000).



► Triggern auf einem bestimmten Datenpaket beim Durchlaufen eines RS-232-Busses. Das Bussignal umfasst den dekodierten Paketinhalt im ASCII-Format.

Schnelles Lösen von Problemen

Optimale Leistung und Funktionsumfang

Die Digital-Phosphor-Oszilloskope (DPO) der Serie MSO/DPO4000 besitzen den Funktionsumfang, um auch schwierig zu erfassende Signale akkurat anzuzeigen. Die Bandbreite reicht von 350 MHz bis 1 GHz. Da alle Modelle mindestens ein 5faches Oversampling für alle Kanäle und sin(x)/x-Interpolationsstandard bieten, können Sie sich darauf verlassen, dass selbst die schnellsten einmaligen Ereignisse erfasst und originalgetreu angezeigt werden. Dank der Standardaufzeichnungslänge von 10 Megasamples auf allen Kanälen können Sie auch größere Zeiträume Ihrer Signale mit einer feinen Zeitaufösung erfassen.

Die Serie MSO/DPO4000 bietet eine Vielzahl analytischer Lösungen mit Cursors, 29 automatischen Messungen, Statistik und Signalmathematik. Ungeachtet des geringen Platzbedarfs (nur 140 mm tief) und des geringen Gewichts (5 kg) bietet die Serie MSO/DPO4000 eine außergewöhnliche Leistung, einen großen 10,4 Zoll-XGA-Bildschirm und vertikale Bedienelemente mit jeweils einem Knopf pro Kanal.

Die TekVPI®-Tastkopfschnittstelle setzt hinsichtlich der Bedienerfreundlichkeit bei Messungen mit Tastkopf neue Standards. TekVPI-Tastköpfe enthalten Statusindikatoren und Bedienelemente

sowie eine Taste für das **Tastkopfmenü** rechts auf dem Kompensationsmodul. Mit dieser Taste wird ein Tastkopfmenü auf dem Oszilloskopdisplay mit allen wichtigen Einstellungen und Bedienelementen für diesen Tastkopf angezeigt. Die TekVPI-Schnittstelle ist mit einer neuen Architektur zur Tastkopfenergieverwaltung ausgestattet, die einen direkten Anschluss der Stromtastköpfe ermöglicht, ohne dass eine separate, sperrige Stromversorgung erforderlich ist. TekVPI-Tastköpfe können über USB, GPIB oder Ethernet ferngesteuert werden und gestatten dadurch noch flexiblere Lösungen in ATE-Umgebungen.

MagniVu™

Bei digitalem Normalbetrieb erfassen die Geräte der Serie 4000 bis zu 10 Megasamples bei 500 MS/s (Auflösung: 2 ns). In Ergänzung zur Normalaufzeichnung bietet das MSO4000 einen Modus mit ultrahoher Auflösung: MagniVu. Hierbei werden maximal 10.000 Punkte mit bis zu 16,5 GS/s (Auflösung: 60,6 ps) erfasst. Sowohl das Normalsignal als auch das MagniVu-Signal werden auf jedem Trigger erfasst, und Sie können jederzeit, egal ob laufend oder angehalten, zwischen beiden Darstellungen wechseln. MagniVu ermöglicht eine fast zehnfach höhere zeitliche Auflösung als andere MSO's auf dem Markt und bietet deshalb mehr Sicherheit bei kritischen zeitlichen Messungen auf digitalen Signalen.

Digital-Phosphor-Oszilloskope

► Datenblatt für die Serien MSO4000 und DPO4000

Bitmustertrigger und Analyse

Eine der häufigsten Anwendungen, die eine große Aufzeichnungslänge erfordert, ist die Analyse serieller Daten im integrierten Systemdesign. Sie können viele verschiedene Arten von Bauelementen enthalten, etwa Mikroprozessoren, Mikrocontroller, DSPs, RAM, EPROMs, FPGAs, AD- und DA-Wandler sowie E/A-Bauteile. Alle diese Geräte kommunizieren gewöhnlich mithilfe breiter Parallelbusse miteinander und mit der Außenwelt. Heutzutage jedoch werden diese breiten Parallelbusse in immer mehr integrierten Systemen durch serielle Busse ersetzt. Dies ist dank des geringeren Platzbedarfs, weniger Pins, geringerer Leistungsaufnahme, eingebetteter Taktsignale, differenzieller Signale zur Verbesserung der Störunanfälligkeit sowie, als ganz wichtiger Gesichtspunkt, dank geringerer Kosten möglich. Außerdem gibt es von angesehenen Herstellern ein großes Angebot elektronischer Bauelemente, die eine schnelle Entwurfsentwicklung ermöglichen.

Einerseits weisen serielle Busse viele Vorzüge auf, andererseits bereiten sie große Probleme, die bei ihren Vorgängern (den Parallelbussen) nicht auftraten. Das Debugging bei Bus- und Systemproblemen ist aufwändiger, und es ist komplizierter, bestimmte Ereignisse zu lokalisieren und die Anzeige auf dem Bildschirm des Oszilloskops zu interpretieren. Die Serie MSO/DPO4000 wird diesen Herausforderungen gerecht und stellt das optimale Werkzeug für Ingenieure dar, die mit seriellen Bussen mit niedriger Geschwindigkeit arbeiten, wie z. B. I²C, SPI, RS-232/422/485/UART, CAN, LIN und FlexRay.

Busanzeige – Bietet auf höherer Ebene eine kombinierte Anzeige der einzelnen Signale (Taktsignal, Daten, Chipaktivierung usw.), aus denen der Bus besteht, und erleichtert es Ihnen, Anfang und Ende von Paketen sowie Unterpaketkomponenten wie Adresse, Daten, Kennung, CRC usw. zu erkennen.

Bitmustertrigger – Trigger auf Paketinhalt wie Beginn eines Pakets, bestimmte Adressen, bestimmten Dateninhalt, eindeutige Kennungen usw., die bei bekannten seriellen Schnittstellen mit niedriger Geschwindigkeit wie I²C, SPI, RS-232/422/485/UART, CAN, LIN und FlexRay eingesetzt werden können.

Busdekodierung – Haben Sie keine Zeit, das Signal visuell zu analysieren, Takte zu zählen, den Bitwert (1 oder 0) festzustellen, Bits zu Bytes zusammenzufassen und den Hexadezimalwert zu bestimmen? Lassen Sie diese Aufgaben durch das Oszilloskop erledigen! Sobald Sie einen Bus eingerichtet haben, dekodiert das Oszilloskop jedes Buspaket und zeigt den Wert im Bussignal entweder als Hexadezimalwert, als Binärwert, Dezimalwert (nur LIN und FlexRay) oder als ASCII (nur RS-232/422/485/UART) an.

Ereignistabelle – Außer den dekodierten Paketdaten für das Bussignal können Sie alle erfassten Pakete in einer Tabelle anzeigen, die der Darstellung in einem Logikanalysator entspricht. Die Pakete sind nacheinander mit Spalten für die einzelnen Komponenten (Adresse, Daten usw.) aufgeführt und mit einem Zeitstempel versehen.



Time	Identifier	DLC	Data	CRC	Missing ACK
2.500ms	540	2	A11	0000	
1.500ms	11000000	1	00000000	0000	
1.250ms	540	2	A11	0000	
1.000ms	540	2	A11	0000	
750ms	540	2	A11	0000	
500ms	540	2	A11	0000	
250ms	540	2	A11	0000	
0ms	540	2	A11	0000	

► Paketdekodierungstabelle mit Auflistung der dekodierten Kennung, DLC, Daten und CRC für jedes CAN-Paket in einer langen Erfassung.

Suche – Bitmustertrigger sind sehr nützlich, um gesuchte Ereignisse zu isolieren. Was aber tun, wenn Sie diese erfasst haben und die umgebenden Daten analysieren müssen? Bisher mussten die Benutzer manuell einen Bildlauf durch das Signal durchführen, die Bits zählen und konvertieren und nach den Ursachen für ein Ereignis suchen. Mit der Serie MSO/DPO4000 können Sie dem Oszilloskop die Arbeit überlassen, die erfassten Daten nach benutzerdefinierten Kriterien zu durchsuchen, unter anderem auch nach dem Inhalt der seriellen Pakete. Jedes Vorkommen wird durch eine Suchmarke hervorgehoben. Schnelles Navigieren zwischen den Marken ist einfach durch Drücken der Tasten **Previous** ← und **Next** → auf dem Bedienfeld möglich.

Digital-Phosphor-Oszilloskope

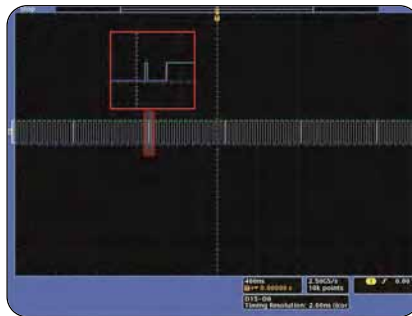
► Datenblatt für die Serien MSO4000 und DPO4000

Entwicklung und Analyse mit gemischten Signalen (MSO4000)

Als Entwicklungsingenieur für Embedded-Designs stehen Sie vor der Herausforderung ständig zunehmender Systemkomplexität. Ein typisches Embedded-System umfasst u. a. verschiedene Analogsignale und schnelle und langsame serielle Mikroprozessorbuse für die digitale Datenkommunikation. Serielle Protokolle wie I²C und SPI werden häufig für die Datenkommunikation zwischen Chips verwendet, aber dennoch kommen in vielen Anwendungen auch noch parallele Busse zum Einsatz. Mikroprozessoren, FPGAs, Analog-Digital-Wandler (AD-Wandler) und Digital-Analog-Wandler (DA-Wandler) sind Beispiele für ICs, die beim Entwurf moderner Embedded-Designs besondere Herausforderungen an die Messtechnik stellen. Die Mixed-Signal-Oszilloskope der MSO4000-Serie ermöglichen die Hinzunahme von 16 digitalen Kanälen. Diese Kanäle sind in die Benutzerschnittstelle des Oszilloskops eng integriert. Dies erleichtert die Bedienung und das Lösen von Problemen mit Mixed-Signals.

Das Display der nächsten Generation für Ihr digitales Signal

Im ständigen Streben nach mehr Bedienerfreundlichkeit für Mixed-Signal-Oszilloskope bieten die Geräte der MSO4000-Serie neue Möglichkeiten zur Anzeige digitaler Signale. Ein gemeinsames Problem von Logikanalysatoren und Mixed-Signal-Oszilloskopen besteht darin zu ermitteln, ob ein Datenpunkt eine Eins oder eine Null repräsentiert, wenn nur so stark

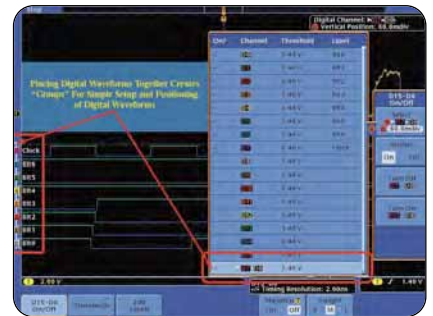


► Die weiße Flanke bedeutet, dass weitere Informationen offenbar werden, wenn das Zoom vergrößert wird.

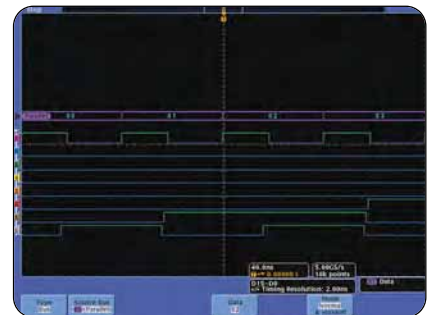
gezoomt wurde, dass die digitale Kurve über die gesamte Anzeige hinweg flach verläuft. Das MSO4000 verfügt über farbig kodierte digitale Kurven, bei denen die Einsen in grün und die Nullen in blau dargestellt werden.

Die Erkennung mehrerer Übergänge ist bei der MSO4000-Serie in der Hardware verankert. Wenn das System mehrere Übergänge erkennt, sieht der Benutzer auf der Anzeige eine weiße Flanke. Die weiße Flanke bedeutet, dass weitere Informationen sichtbar werden, wenn der Zoom vergrößert wird oder die Erfassung mit höherer Abtastrate erfolgt. Durch das Zoomen wird ein Impuls angezeigt, der bei den vorherigen Einstellungen nicht darstellbar war. Wenn auch nach maximaler Vergrößerung noch eine weiße Flanke angezeigt wird, können Sie durch Steigern der Abtastrate bei der nächsten Erfassung Informationen mit höherer Auflösung gewinnen als mit den vorherigen Einstellungen ermittelt werden konnte.

Das Kanal-Setup kann bei einem MSO oftmals zeitaufwändiger als bei einem herkömmlichen Oszilloskop sein. Zu diesem Prozess gehören Messungen am Prüfling, das Beschriften der Kanäle



► Gruppen werden gebildet, indem Sie einfach digitale Kanäle auf dem Bildschirm nebeneinander anordnen. Sie können Gruppen in einem Schritt anordnen und Schwellwerte dafür festlegen.



► Anzeige des getakteten Parallelbusses, mit Dekodierung eines 7-Bit-Zählers.

sowie das Positionieren der Kanäle auf dem Bildschirm. Die MSO4000-Serie vereinfacht diesen Prozess, indem es dem Benutzer ermöglicht, digitale Signale in Gruppen zusammenzufassen und Signalbeschriftungen über die USB-Tastatur einzugeben. Hierzu müssen die Kanäle, die eine Gruppe bilden sollen, einfach nur übereinander angeordnet werden. Nachdem die Gruppe festgelegt wurde, können Sie alle darin zusammengefassten Kanäle gemeinsam positionieren. Dies verkürzt die normalen Einrichtzeiten im Zusammenhang mit dem individuellen Positionieren von Kanälen ganz erheblich.

Digital-Phosphor-Oszilloskope

► Datenblatt für die Serien MSO4000 und DPO4000

1 Zoom/Verschieben – Spezielle Bedienelemente auf dem Bedienfeld für das Zoomen und Verschieben. Mit dem Drehknopf wird der Zoomfaktor geregelt, und mit dem äußeren Drehring verschieben Sie das Zoomfeld über das Signal. Das Navigieren in einem Signal ist jetzt so einfach wie nie zuvor.

2 Markern – Möchten Sie ein Signal markieren, um später noch einmal an diese Stelle zurückzukehren oder um schneller zwischen den betrachteten Ereignissen navigieren zu können? Drücken Sie einfach die Taste Marke setzen, um in Ihrem Signal Lesezeichen zu platzieren. Navigieren Sie mithilfe der Pfeiltasten (Vorwärts und Zurück) zu den Benutzermarkern, und suchen Sie erzeugte Markern.

3 Suchen – Haben Sie keine Zeit, endlos am Knopf für die horizontale Position zu drehen, um mit Ihrem derzeitigen Oszilloskop ein bestimmtes Ereignis zu finden? Verwenden Sie die effiziente Suchfunktion der Serie 4000, um jedes Auftreten eines Ereignisses auf der Grundlage von benutzerdefinierten Kriterien aufzufinden und zu markieren. Zu den Suchtypen gehören Flanke, Impulsbreite, Runt, Logik, Setup/Hold für mehrere Kanäle, Anstiegs-/Abfallzeit und I²C-, SPI-, RS-232/422/485/UART, CAN-, LIN- und FlexRay-Paketinhalt.

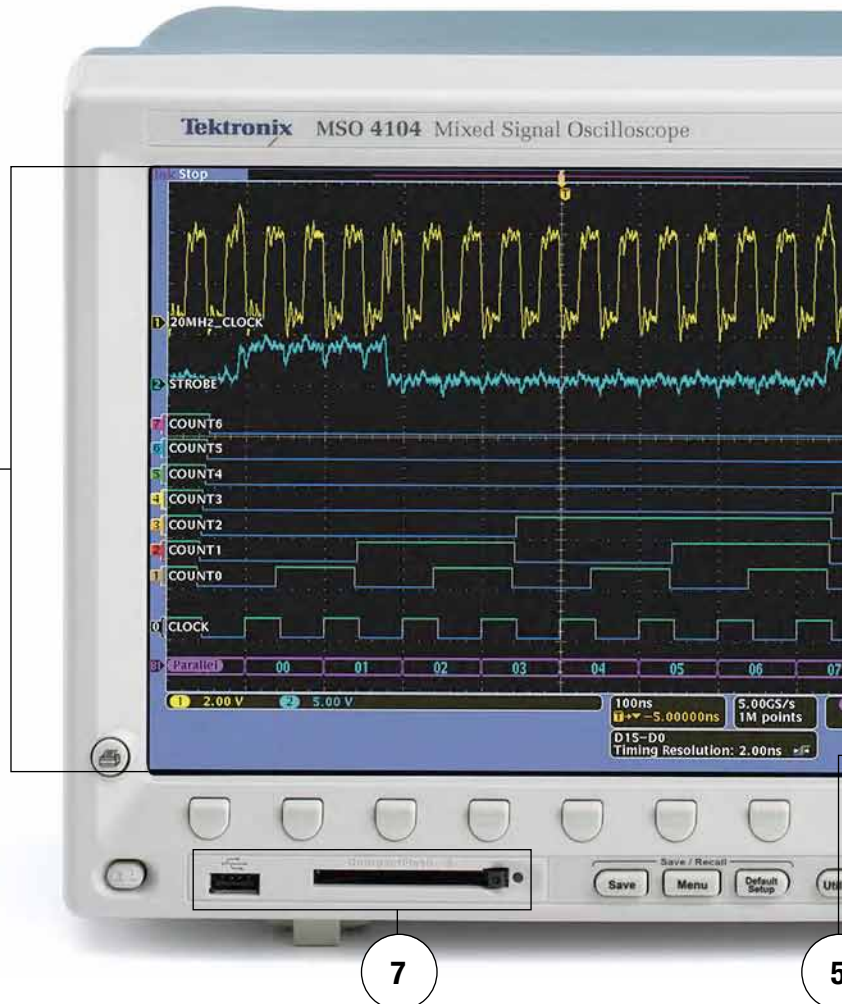
4 2 oder 4 analoge Kanäle und 16 digitale Kanäle – Anzeigen und Triggern bei maximal 20 zeitlich korrelierten Signalen auf einem Display.

(16 digitale Kanäle sind nur bei MSO-Modellen verfügbar.)

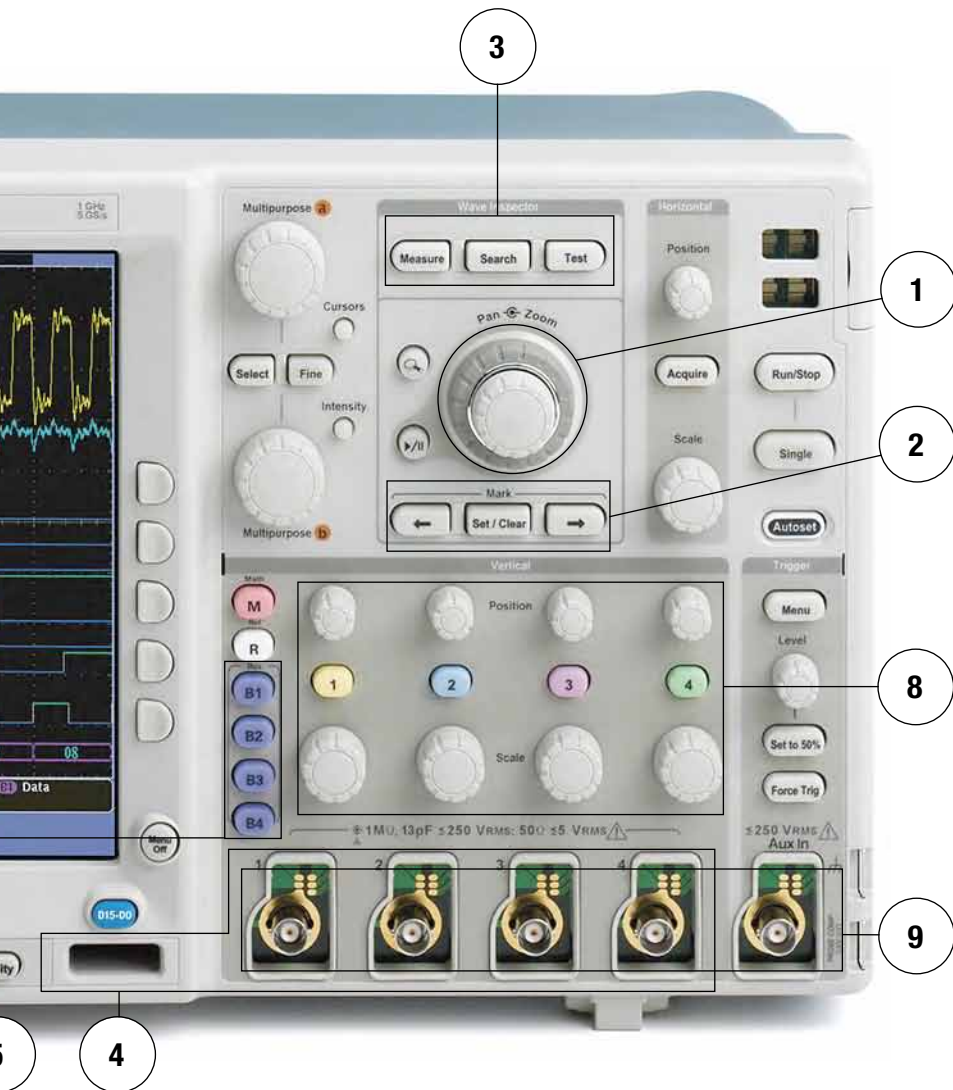
5 Parallele und serielle Busse – Triggern auf den Inhalt paralleler oder serieller Pakete, Anzeigen der erfassten Daten als Bus, wobei alle Daten als Hexadezimal-, Binär- oder ASCII-Wert dekodiert werden, Durchsuchen von erfassten Daten nach bestimmten Paketinhalten und sogar Anzeigen aller dekodierten Daten im Tabellenformat wie bei einem Logikanalysator. Unterstützt werden die Standards I²C, SPI, RS-232/422/485/UART, CAN, LIN und FlexRay. Gleichzeitige Analyse von bis zu zwei Bussen mit dem DPO4000 und bis zu vier Bussen mit dem MSO4000.

(Parallel nur mit MSO-Modellen.)

6 Optimale Anzeige – Die Serie 4000 bietet Die Serie 4000 bietet 264 mm und eine Auflösung von 1.024 x 768 Pixel (XGA). 264 mm und eine Auflösung von 1.024 x 768 Pixel (XGA).



Digital-Phosphor-Oszilloskope ► Datenblatt für die Serien MSO4000 und DPO4000



Nur 137 mm tief! – Trotz der eindrucksvollen Leistung, dem großen Display und den Bedienelementen mit je einem Knopf pro Kanal sind die Geräte der Serie 4000 nur 137 mm tief und spart damit wertvollen Platz auf Ihrer Prüfbank.

7 Massenspeicher – Nutzen Sie die USB- und CompactFlash-Anschlüsse auf dem Bedienfeld für einfaches und bequemes Speichern von Screenshots, Signaldaten und Oszilloskopeinstellungen. Auf der Rückseite stehen zwei weitere USB-Hostanschlüsse für Peripheriegeräte sowie ein USB-Geräteanschluss für die Gerätesteuerung mithilfe von USBTMC zur Verfügung.

8 Vertikale Bedienelemente – Die vertikalen Bedienelemente mit je einem Knopf pro Kanal ermöglichen eine einfache und intuitive Bedienung. Die Zeiten, in denen Sie ein Set vertikaler Bedienelemente für alle vier Kanäle gemeinsam nutzen mussten, sind vorbei!

9 TekVPI® – Die neue TekVPI-Tastkopfschnittstelle umfasst Stromtastköpfe mit Direktverbindung, intuitive Bedienelemente für das Kompensationsmodul, eine Fernsteuerung für die Tastkopfeinstellungen und eine verbesserte Kommunikation zwischen Oszilloskop und Tastkopf.



Digital-Phosphor-Oszilloskope

► Datenblatt für die Serien MSO4000 und DPO4000

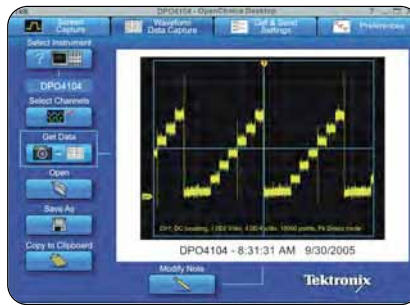
Unterstützung für zusätzliche Anwendungen

Leistungsanalyse

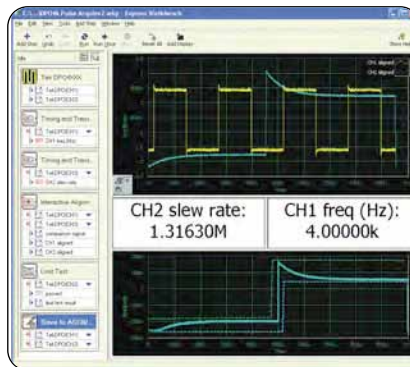
Aufgrund der stetig steigenden Nachfrage nach Geräten mit längerer Akkulebensdauer und umweltfreundlichen Lösungen, die einen geringeren Energiebedarf haben, müssen die Entwickler zur Steigerung der Effizienz Schaltverluste in der Stromversorgung charakterisieren und verringern. Zudem müssen die Leistungspegel des Stromnetzes, die Reinheit der Ausgangsleistung sowie das Feedback der Oberschwingungen in die Stromleitung hinsichtlich der Konformität mit nationalen und regionalen Standards für die Leistungsqualität charakterisiert werden. In der Vergangenheit waren diese und viele andere Leistungsmessungen an einem Oszilloskop ein langer und mühsamer Prozess, der manuell erfolgte. Das Leistungsanalysemodul DPO4PWR erleichtert diese Aufgaben und ermöglicht eine schnelle und genaue Analyse von Leistungsqualität, Schaltverlust, Oberschwingungen, zuverlässigem Betriebsbereich, Modulation, Ripple und Anstiegs-/Abfallrate (di/dt , dv/dt). Das DPO4PWR ist vollständig in das Oszilloskop integriert und erstellt auf Tastendruck automatische Leistungsmessungen, ohne dass ein externer PC oder die Einrichtung komplizierter Software erforderlich ist.

Videodesign und -entwicklung

Viele Videoingenieure sind den analogen Oszilloskopen treu geblieben, weil sie meinen, dass nur anhand der Intensitätsabstufungen auf einer Analoganzeige bestimmte Videosignaldetails sichtbar gemacht werden können. Die hohe Signalerfassungsrate der Serie MSO/DPO4000 liefert in Verbindung mit der Signalansicht nach



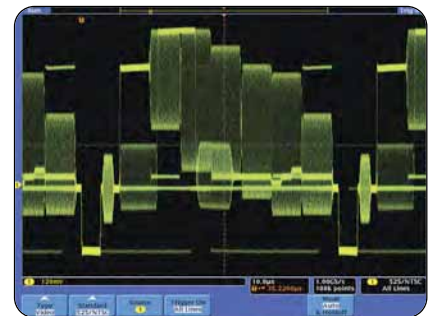
- OpenChoice® Desktop: Die Standardsoftware verbindet die Geräte der Serie 4000 nahtlos mit einem PC.



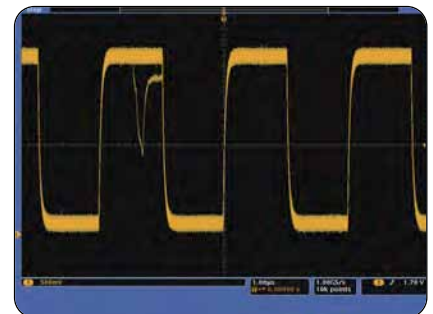
- NI LabVIEW SignalExpress™ Tektronix-Edition (SIGEXPT): Vollständig interaktive Messungserfassungs- und Analysesoftware, die gemeinsam mit National Instruments entwickelt und für die Serie 4000 optimiert wurde.

Intensitätsgraden eine ebenso informationsreiche Ansicht wie ein analoges Oszilloskop, aber mit viel mehr Einzelheiten und mit allen Vorzügen digitaler Oszilloskope.

Dank solcher Standardfunktionen wie dem IRE- oder dem mV-Raster, Holdoff-Halbbildern, Videopolarität und einem intelligenten Autoset zum Erfassen von Videosignalen ist die Serie MSO/DPO4000 das benutzerfreundlichste Oszilloskop auf dem Markt für Videoanwendungen. Mit bis zu 1 GHz Bandbreite und vier analogen Eingängen bietet die Serie MSO/DPO4000 hinreichend Leistung für analoge und digitale Videoanwendungen.



- Anzeigen von NTSC-Videosignalen: Beachten Sie die Intensitätsabstufungen in der Anzeige, die durch die Fähigkeit der Serie 4000 erzielt wird, Zeit, Amplitude und Verteilung der Amplitude im Zeitverlauf darzustellen.



- Schnelle Signalerfassungsraten erhöhen die Wahrscheinlichkeit Glitches und andere selten auftretende Ereignisse zu erfassen.

Schließlich wurden die Videofunktionen der Serie MSO/DPO4000 noch um das optionale Videoanwendungsmodul DPO4VID erweitert. DPO4VID bietet branchenweit die umfassendste Suite von HDTV- und benutzerdefinierten (d. h. nicht standardmäßigen) Videotriggern.

► Technische Daten

Vertikalsystem Analogkanäle	MSO4032	DPO4034 MSO4034	DPO4054 MSO4054	DPO4104 MSO4104
Eingangskanäle	2	4	4	4
Analoge Bandbreite (–3 dB) 5 mV/div bis 1 V/div	350 MHz	350 MHz	500 MHz	1 GHz
Berechnete Anstiegszeit 5 mV/div (typisch)	1 ns	1 ns	700 ps	350 ps
Hardwarebandbreitenbegrenzung	20 MHz oder 250 MHz			
Eingangskopplung	AC, DC, GND			
Eingangsimpedanz	1 M Ω \pm 1 %, 50 Ω \pm 1 %			
Eingangsempfindlichkeit, 1 M Ω	1 mV/div bis 10 V/div			
Eingangsempfindlichkeit, 50 Ω	1 mV/div bis 1 V/div			
Vertikale Auflösung	8 Bit			
Max. Eingangsspannung, 1 M Ω	250 V _{eff} , mit Spitzen \leq \pm 400 V			
Max. Eingangsspannung, 50 Ω	5 V _{eff} mit Spitzen $<$ \pm 20 V			
DC-Verstärkungsgenauigkeit	\pm 1,5 % mit auf 0 V festgelegtem Offset			
Offset-Bereich (gilt für alle Modelle der Serie 4000)	1 MW		50 W	
1 mV/div bis 50 mV/div	\pm 1 V		\pm 1 V	
50,5 mV/div bis 99,5 mV/div	\pm 0,5 V		\pm 0,5 V	
100 mV/div bis 500 mV/div	\pm 10 V		\pm 10 V	
505 mV/div bis 995 mV/div	\pm 5 V		\pm 5 V	
1 V/div bis 5 V/div	\pm 100 V		\pm 5 V	
5,05 V/div bis 10 V/div	\pm 50 V		entf.	
Isolation zwischen den Kanälen	\geq 100:1 bei \leq 100 MHz und \geq 30:1 bei $>$ 100 MHz bis zur Nennbandbreite für zwei beliebige Kanäle mit identischen V/div-Einstellungen			
Vertikalsystem Digitalkanäle	MSO4032	MSO4034	MSO4054	MSO4104
Eingangskanäle	16 digital (D15 – D0)			
Schwellenwerte	Kanalweise Schwellenwerte			
Schwellenwertauswahl	TTL, CMOS, ECL, PECL, benutzerdefiniert			
Bereich für benutzerdefinierte Schwellenwerte	+5 bis –2 V			
Maximale Eingangsspannung	\pm 15 V			
Schwellenwertgenauigkeit	\pm (100 mV + 3 % des Schwellenwerts)			
Dynamischer Eingangsbereich	6 V _{pk-pk} um Schwellenwert zentriert			
Maximale Spannungsschwankung	500 mV			
Eingangsimpedanz	20 k Ω			
Tastkopfbelastung	3 pF			
Vertikale Auflösung	1 Bit			
Horizontalsystem Analogkanäle	MSO4032	DPO4034 MSO4034	DPO4054 MSO4054	DPO4104 MSO4104
Maximale Abtastrate (alle Kanäle)	2,5 GS/s	2,5 GS/s	2,5 GS/s	5 GS/s
Min. Impulsbreite bei Spitzenwertfassung	400 ps	400 ps	400 ps	200 ps
Max. Aufzeichnungslänge (alle Kanäle)	10 Megapunkte			
Maximale Dauer bei höchster Abtastrate (alle Kanäle)	4 ms	4 ms	4 ms	2 ms
Bereich der Zeitbasis	1 ns bis 400 s			400 ps bis 400 s
Zeitbereich für Zeitbasisverzögerung	–10 Skalenteile bis 50 s			
Kanal-zu-Kanal-Versatzbereich	\pm 100 ns			
Genauigkeit der Zeitbasis	\pm 5 ppm über jedem beliebigen Zeitintervall \geq 1 ms.			

Digital-Phosphor-Oszilloskope

► Datenblatt für die Serien MSO4000 und DPO4000

Horizontalsystem Digitalkanäle	MSO4032	MSO4034	MSO4054	MSO4104
Maximale Abtastrate (Haupt)	500 MS/s (2 ns Auflösung)			
Max. Aufzeichnungslänge (Haupt)	10 Megapunkte			
Maximale Abtastrate (MagniVu™)	16,5 GS/s (60,6 ps Auflösung)			
Max. Aufzeichnungslänge (MagniVu)	10.000 Punkte zentriert um den Trigger			
Min. erkennbare Impulsbreite	1,5 ns			
Zeitlicher Kanalversatz	60 ps (typisch)			

Triggersystem

Wichtige Trigger-Modi – Auto, Normal und Einzelfolge.
Trigger-Kopplung – DC-, HF-Unterdrückung (Dämpfung > 50 kHz), NF-Unterdrückung (Dämpfung < 50 kHz), Rauschunterdrückung (Verringerung der Empfindlichkeit).
Trigger-Holdoff-Bereich – 20 ns bis 8 s.
Triggerfrequenzanzeige – Ein 6-stelliger Hardware-Zähler gibt an, wie oft triggerbare Ereignisse im Signal des Benutzers auftreten.

Empfindlichkeit

Intern DC-gekoppelt – 0,4 div DC bis 50 MHz mit Erhöhung auf 1 div für Nennbandbreite.
Extern (Hilfseingang) – 200 mV von DC bis 50 MHz mit Erhöhung auf 500 mV bei 250 MHz.

Triggerpegelbereich

Alle Kanäle – ±8 Skalenteile von Bildschirmmitte.
Externer (Hilfseingang) – ±8V.

Triggermodi

Signalfanke – Positiver oder negativer Anstieg auf einem Kanal oder am Hilfseingang auf dem Bedienfeld. Zur Kopplung gehören die DC- und HF-Unterdrückung, die NF-Unterdrückung und die Unterdrückung von Rauschen.
Sequenz (B-Trigger) – Triggerverzögerungszeit – 4 ns bis 8 s. Triggerverzögerung nach Ereignissen – 1 bis 9.999.999 Ereignisse.
Impulsbreite – Trigger auf die Breite positiver oder negativer Impulse, die >, <, = oder ≠ einem bestimmten Zeitraum sind.
Runt – Trigger auf einen Impuls, der eine Schwelle überschreitet, eine zweite Schwelle jedoch nicht überschreitet, bevor er die erste Schwelle erneut überschreitet.
Logik – Trigger, wenn ein Bitmuster von Kanälen eine bestimmte Zeit lang unwahr wird oder wahr bleibt. Jeder Eingang kann als Takt verwendet werden, um nach dem Bitmuster auf der Taktfanke zu suchen. Bitmuster (AND, OR, NAND, NOR) sind für alle analogen und digitalen Eingangskanäle angegeben, die als Hoch, Niedrig oder beliebig definiert sind.
Setup/hold – Trigger bei Verletzungen der Setup- und Hold-Zeit zwischen Clock und Daten, die auf einem beliebigen Eingangskanal vorhanden sind.
Anstiegszeit/Abfallzeit – Trigger auf Impulsflankenanstiegsraten, die schneller oder langsamer als angegeben sind. Die Steigung kann positiv, negativ oder beides sein.
Video – Trigger für alle Zeilen, ungerade, gerade oder alle Halbbilder von NTSC-, PAL- und SECAM-Videosignalen.
Erweitertes Video (optional) – Triggern auf 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 (Pages/Fields) und benutzerdefinierte bi-level und tri-level - Synchronisations-Video Standards

PC (Optional) – Trigger für Start, wiederholten Start, Stopp, fehlende Bestätigung, Adresse (7 oder 10 Bit), Daten oder Adresse und Daten auf PC-Bussen bis zu 3,4 MBit/s.
SPI (Optional) – Trigger auf SS, Ruhezustand, MOSI, MISO oder MOSI und MISO auf SPI-Bussen bis 10 MBit/s (nicht verfügbar bei DPO4032).
CAN (Optional) – Trigger bei Frame-Beginn, Frametyp (Daten, Remote, Fehler, Überlastung), Kennung (Standard oder erweitert), Daten, Kennung und Daten, Frame-Ende, fehlender Bestätigung oder Bit-Stuffing-Fehler für CAN-Signale bis 1 MBit/s. Daten können weiterhin zum Triggern bei einem Wert ≤, <, =, >, ≥ oder ≠ einem bestimmten Datenwert angegeben werden. Der durch den Benutzer einregelbare Abtastpunkt ist in der Standardeinstellung auf 50 % festgelegt.
PS/LJ/RJ/TDM (optional) – Trigger auf Wortauswahl, Frame-Sync. oder Daten. Daten können weiterhin zum Triggern bei einem Wert ≤, <, =, >, ≥ und ≠ einem bestimmten Datenwert oder inner- oder außerhalb eines bestimmten Datenbereichs angegeben werden.
RS-232/422/485/UART (optional) – Trigger auf Startbit, Paketende und Daten, die gesendet oder empfangen wurden.
Parallel (verfügbar nur in MSO-Modellen) – Trigger auf einen Datenwert im Parallelbus.
LIN (optional) – Trigger auf Synchronisation, Kennung, Daten, Kennung und Daten, Wakeup-Frame, Sleep-Frame und Fehler wie Synchronisations-, Paritäts- oder Prüfsummenfehler.
FlexRay (optional) – Trigger auf Frame-Beginn, Frametyp (Normal, Payload, NULL, Synchronisation, Start), Kennung, Zykluszahl, ganze Überschrift, Daten, Kennung und Daten, Frame-Ende oder Fehler wie Header-CRC-, Trailer-CRC-, NULL-Frame-, Synchronisations-Frame- oder Start-Frame-Fehler.

Erfassungsmodi

Sample-Mode – Abtastdaten erfassen.
Spitzenwerverfassung – Erfasst Glitches von bis zu 200 ps Breite in allen Ablenkgeschwindigkeiten.
Mittelwertbildung – mittlerer Signalpegel von 2 bis 512 erfasste Signale sind im Durchschnitt enthalten.
Hüllkurve – Die Min-Max-Hüllkurve zeigt die Spitzenwerverfassungsdaten für mehrere Erfassungen an.
Hi-Res – Gleitende-Mittelwertbildung über Mehrfachabtastung, sie reduziert zufälliges Rauschen und erhöht die vertikale Auflösung.
Rollmode – Lässt die Signale bei Ablenkgeschwindigkeiten unter oder gleich 40 ms/div von rechts nach links über den Bildschirm laufen.

Signalmessungen

Cursor – Signal und Bildschirm.
Automatische Messungen – 29, wovon bis zu acht jederzeit auf dem Bildschirm angezeigt werden können. Gemessen werden: Periode, Frequenz, Verzögerung, Anstiegszeit, Abfallzeit, positives Tastverhältnis, negatives

Tastverhältnis, positive Impulsbreite, negative Impulsbreite, Burstbreite, Phase, positives Überschwingen, negatives Überschwingen, Spitze-zu-Spitze, Amplitude, hohe, niedrige Werte, Minimum und Maximum, Mittelwert, Zyklusmittelwert, Effektivwert, Zyklus-Effektivwert, positive Zykluszahl, negative Zykluszahl, steigende Flankenanzahl, fallende Flankenanzahl, Fläche und Zyklusfläche.
Mess-Statistik – Mittelwert, Minimalwert, Maximalwert, Standardabweichung.
Referenzpegel – Benutzerdefinierbare Referenzpegel für automatische Messungen können in Prozent oder Einheiten angegeben werden.
Gating – Isolieren von bestimmten Vorkommen in einer Erfassung, um daran Messungen mit Hilfe des Bildschirmcursors oder des Signalcursors vorzunehmen.

Leistungsmessungen (optional)

Leistungsqualitätsmessungen – V_{eff} , $V_{Spitzenfaktor}$
 Frequenz, I_{eff} , $I_{Spitzenfaktor}$, Wirkleistung, Scheinleistung, Blindleistung, Leistungsfaktor, Phasenwinkel
Schaltverlustmessungen – Leistungsverlust: Einschalt-, Ausschalt-, Leitungs-, Gesamt-/Energieverlust: Einschalt-, Ausschalt-, Leitungs-, Gesamtverlust
Oberschwingungen – THD-F, THD-R, Effektivwert-Messungen/grafische und tabellarische Anzeige der Oberschwingungen/Test auf IEC61000-3-2 Klasse A und MIL-STD-1399
Ripple-Messungen – V_{Ripple} und I_{Ripple}
Modulationsanalyse – Grafische Anzeige der Modulationstypen von positiver Impulsbreite, negativer Impulsbreite, Periode, Frequenz, positivem Tastverhältnis und negativem Tastverhältnis
Zuverlässiger Betriebsbereich – Grafische Anzeige und Maskentests von Messungen des zuverlässigen Betriebsbereichs des Schaltgeräts
dV/dt- und dI/dt-Messungen – Cursormessungen der Anstiegs-/Abfallrate

Signalmathematik

Arithmetik – Addition, Subtraktion, Multiplikation und Division von Signalen.
Mathematische Funktionen – Integrieren, Differenzieren, schnelle Fourier-Transformation.
FFT – Spectrale Magnitude. Die vertikale Skalierung der FFT-Analyse kann linear in RMS oder log. in dBV RMS mit Filtern Rectangular, Hamming, Hanning oder Blackman-Harris eingestellt werden.
Math. Funktionen – Definition von umfassenden algebraischen Ausdrücken, einschließlich analoger Signale, mathematischer Funktionen, Skalaren, bis zu zwei durch den Benutzer anpassbaren Variablen und Ergebnissen von parametrischen Messungen, z. B. $(Intg(Ch1 - Mean(Ch1))) \times 1,414 \times VAR1$.



Digital-Phosphor-Oszilloskope

► Datenblatt für die Serien MSO4000 und DPO4000

Ihr Spezialist für
Mess- und Prüfgeräte



Software

NI LabVIEW SignalExpress Tektronix Edition LE – In einer vollständig interaktiven Softwareumgebung für Messungen, die für die Serie MSO/DPO4000 optimiert ist, können Sie mit Hilfe einer intuitiven Drag&Drop-Benutzeroberfläche, die keinerlei Programmierung erfordert, sofort Messdaten und Signale erfassen, generieren, analysieren, vergleichen, importieren und speichern. Die Software ermöglicht das standardmäßige Erfassen, Steuern, Anzeigen und Exportieren der momentanen Signaldaten für die Geräte der Serie MSO/DPO4000. Die vollständige Version (SIGEXPTe) bietet zusätzliche und erweiterte Signalverarbeitungsfunktionen, umfangreiche Analysefunktionen, Addition von Mixed-Signalen, Wobbeln, Grenzwertprüfung und benutzerdefinierten Funktionen. Sie steht Ihnen standardmäßig mit jedem Gerät für eine Testphase von 30 Tagen zur Verfügung.

OpenChoice® Desktop – Ermöglicht schnelle und einfache Kommunikation zwischen einem Windows-PC und der Serie MSO/DPO4000 über USB oder LAN. Somit können Sie Einstellungen, Signale, Messungen und Bildschirmdarstellungen übertragen und speichern.

IVI-Treiber – Stellt eine Standardschnittstelle für Geräteprogrammierung für allgemeine Anwendungen wie LabVIEW, LabWindows/CVI, Microsoft .NET und MATLAB bereit.

Technische Daten für das Display

Anzeigetyp – 10,4 Zoll (264 mm) Flüssigkristall-TFT-Farbdisplay.

Auflösung des Displays – 1.024 (horizontal) x 768 Pixel (vertikal) (XGA).

Signalformen – Vektoren, Punkte, variable Nachleuchtdauer, unendliche Nachleuchtdauer.

Raster – Voll, Gitter, Fadenkreuz, Rahmen, IRE und mV.

Format – YT sowie simultan XY und YT.

Signal-/Erfassungsrates – bis zu 50.000 Signale/s.

Eingangs-/Ausgangs-Ports

CompactFlash-Laufwerk – Zugriff auf dem Bedienfeld (Typ 1).

USB 2.0-Hostanschluss ohne

Geschwindigkeitseinschränkung – Unterstützt USB-Massenspeichergeräte, -Drucker und -Tastatur. Zwei Anschlüsse auf der Rückplatte und ein Anschluss auf dem Bedienfeld.

USB 2.0-Hochgeschwindigkeitsgeräteanschluss – Der Stecker auf der Rückplatte ermöglicht die Steuerung des Oszilloskops über USBTMC oder GPIB mit einem TEK-USB-488.

LAN-Anschluss – RJ-45-Stecker, unterstützt 10/100Base-T.

XGA-Videoanschluss – DB-15-Steckbuchse für die Übertragung der Bilddaten des Oszilloskopdisplays an einen externen Monitor oder Projektor.

Zusätzlicher Eingang – Bedienfeld-Anschluss (BNC). Eingangsimpedanz 1 M Ω . Max. Eingangsspannung 250 V_{eff} mit Spitzen von ± 400 V.

Tastkopfkompensatorausgang – Anschlüsse auf dem Bedienfeld.

Amplitude 2,5 V – Frequenz 1 kHz.

Trigger Ausgang – BNC-Connector auf der Rückseite, erzeugt einen positiven Puls, wenn das Oszilloskop triggert.

Kensington-Schloss – Der Sicherheitsschacht auf der Rückseite ist für die Verbindung mit einem Kensington-Standardschloss bestimmt.

Stromversorgung

Netzspannung – 100 bis 240 V ± 10 %

Netzfrequenz – 47 bis 66 Hz (90 bis 264 V), 360 bis 440 Hz (100 bis 132 V).

Stromverbrauch – 250 W Max.

Maße und Gewichte

Maße	mm	Zoll
Höhe	229	9
Breite	439	17,3
Tiefe	137	5,4

Gewicht	kg	lbs
Netz	5	11
Versand	9,5	22

19-Zoll-Adapterkonfiguration – 5U

Kühlabstand – 51mm auf der linken Seite und auf der Rückseite des Geräts erforderlich.

Allgemeine technische Daten

Umgebung

Temperatur

Betrieb – 0 °C bis +50 °C.

Aufbewahrung – –20 °C bis +60 °C

Luftfeuchtigkeit

Betrieb –

Hoch: 40 °C bis 50 °C, 10 % bis 60 % r.L.

Niedrig: 0 °C bis 40 °C, 10 % bis 90 % r.L.

Aufbewahrung –

Hoch: 40 °C bis 50 °C, 5 % bis 60 % r.L.

Niedrig: 0 °C bis 40 °C, 5 % bis 90 % r.L.

Höhe über NN

Betrieb – 3.000 m.

Aufbewahrung – 12.000 m.

Erschütterungen

In Betrieb – 0,31 G_{eff} von 5 bis 500 Hz, 10 Minuten auf jeder Achse, 3 Achsen, 30 Minuten insgesamt.

Aufbewahrung – 2,46 G_{eff} von 5 bis 500 Hz, 10 Minuten auf jeder Achse, 3 Achsen, 30 Minuten insgesamt.

Gesetzliche Bestimmungen

Elektromagnetische Kompatibilität – 89/336/EEC

Sicherheit – UL61010-1, Zweite Ausgabe;

CSA61010-1 Zweite Ausgabe,

EN61010-1: 2001; IEC 61010-1: 2001.

► Bestellinformationen

Produktfamilie MSO/DPO4000

Modelle der DPO4000-Serie

DPO4034 – 350 MHz, 2,5 GS/s,

10 M Aufzeichnungslänge, digitales

4-Kanal-Phosphoroszilloskop.

DPO4054 – 500 MHz, 2,5 GS/s,

10 M Aufzeichnungslänge,

digitales 4-Kanal-Phosphoroszilloskop.

DPO4104 – 1 GHz, 5 G/s, 10 M Aufzeichnungslänge,

digitales 4-Kanal-Phosphor-Oszilloskop.

Modelle der MSO4000-Serie

MSO4032 – 350 MHz, 2,5 GS/s, 10 M

Aufzeichnungslänge, digitales

2+16-Kanal-Mixed-Signal-Oszilloskop.

MSO4034 – 350 MHz, 2,5 GS/s, 10 M

Aufzeichnungslänge, digitales

4+16-Kanal-Mixed-Signal-Oszilloskop.

MSO4054 – 500 MHz, 2,5 GS/s, 10 M

Aufzeichnungslänge, digitales

4+16-Kanal-Mixed-Signal-Oszilloskop.

MSO4104 – 1 GHz, 5 G/s, 10 M Aufzeichnungslänge,

digitales 4+16-Kanal-Mixed-Signal-Oszilloskop.

Lieferumfang bei allen Modellen – Ein P6139A

500 MHz, 10x passiver Tastkopf pro Analog-Kanal, Frontschutzdeckel (200-4908-00), CompactFlash-Speicherkarte; ≥ 32 MB (156-9413-00), Benutzerhandbuch (071-2121-xx), Dokumentations-CD (063-3903-00), OpenChoice®-Desktopsoftware, NI LabVIEW SignalExpress™ Tektronix Edition LE-Software, Kalibrierungszertifikat zur Dokumentation der Rückführbarkeit auf die Messstandards der nationalen Metrologieinstitute – das Gerät wird produziert unter einem Qualitätssystem mit ISO-9001-Zertifizierung, Netzkabel, Zubehörtasche (016-1967-00), drei Jahre Garantie. Geben Sie bei der Bestellung die gewünschte Version des Netzsteckers und des Schnellstart-Benutzerhandbuchs an. Die MSO-Modelle verfügen zudem über einen 16-Kanal-Logiktastkopf (P6516) und einen Zubehörsatz für den Logiktastkopf (020-2662-xx).

Anwendungsmodule

DPO4EMBD – Embedded Serial-Trigger- und Analyse-Modul. Ermöglicht das Triggern von Informationen auf Paketebene von I²C- und SPI-Bussen sowie die analytische Betrachtung busorientierter Daten, Paketdekodierung, Suchtools und Paketdekodierungstabellen mit Zeitinformationen. SPI-Unterstützung steht bei allen Modellen außer DPO4032 zur Verfügung.

DPO4COMP – Trigger- und Analyse-Modul für computerorientierte serielle Busse. Ermöglicht das Triggern von Informationen auf Paketebene bei RS-232/422/485/UART- Bussen sowie deren analytische Betrachtung, z. B. digitale Signalansichten, Busansichten, Paketdekodierung, Suchtools und **DPO4AUDIO** – Serielles Trigger- und Analysemodul für Audio. Ermöglicht das Triggern auf Paketinformationsebene bei I²S-, LJ-, RJ- und TDM-Audiobussen sowie analytische Tools wie beispielsweise digitale Signalansichten, Busansichten, Paketdekodierung, Suchtools und Paketdekodierungstabellen mit Zeitinformationen.

DPO4AUTO – Serielles Trigger- und Analyse-Modul für Busse der Automotive-Technik. Ermöglicht das Triggern von Informationen auf Paketebene bei dem CAN- und dem LIN-Bus sowie von deren Analyse, z. B. digitale Signalansichten, Busansichten, Paketdekodierung, Suchtools und Paketdekodierungstabellen mit Zeitinformationen.

DPO4AUTOMAX – Erweitertes serielles Trigger- und Analyse-Modul für Automotive-Busse. Ermöglicht das Triggern von Informationen auf Paketebene auf dem CAN-, LIN- und FlexRay-Bus sowie deren Analyse z. B. digitale Signalansichten, Busansichten, Paketdekodierung, Suchtools und Paketdekodierungstabellen mit Zeitinformationen.

DPO4PWR – Leistungsanalyse-Modul. Ermöglicht eine schnelle und genaue Analyse von Leistungsqualität, Schaltverlust, Oberschwingungen, zuverlässigem Betriebsbereich, Modulation, Ripple und Anstiegs-/Abfallrate (di/dt, dv/dt).

DPO4VID – HDTV- und benutzerdefiniertes (nicht standardmäßiges) Video-Trigger-Modul.

Faxantwort 07121 / 51 50 10

An: dataTec GmbH
Ferdinand-Lassalle-Str. 52
72770 Reutlingen
Tel.: 07121 / 51 50 50

Absender:

.....
Firma

.....
Name, Vorname

.....
Abteilung

.....
Straße

.....
PLZ/Ort

.....
Telefon

.....
Telefax

.....
E-Mail

.....
Firmenstempel/Datum/Unterschrift

Testgeräte-Service

Bitte setzen Sie sich mit mir schnellstmöglich in Verbindung. Ich möchte Ihren Testgeräte-Service in Anspruch nehmen und folgendes Gerät testen:

Produkt:



B2B-Online-Shop



Unverbindliche Beratung vor Ort

Sie haben eine Wunschliste für Ihr Labor oder für Ihren Arbeitsplatz? Eine besondere Anwendung oder Messung? Ihnen helfen wir gerne bei der Auswahl der geeigneten Messmittel und beraten Sie kompetent vor Ort. Vereinbaren Sie telefonisch einen Termin!

- Ja, ich möchte eine **Beratung vor Ort**
- Mein Wunschtermin:



**Besuchen Sie unseren B2B-Online-Shop unter
www.datatec.de**

- übersichtliche Menüführung und Produktpräsentation
- über 1500 Produkte an Mess-, Netz-, Prüf- und Thermografiegeräten
- tagesaktuelle Preise und Promotions
- Onlinerabatt bei Bestellung
- Lieferung Frei Haus bei Bestellungen im Onlineshop
- direkte Angebotsanfrage von der aufgerufenen Produktseite aus
- komfortable Preisanfrage für Bildungseinrichtungen
- Firmen- bzw. personalisierter Login
- immer die neuesten Informationen
- einfacher Datenblatt-Download
- Testgeräteanforderung
- Firmware-, Software- und Demosoftware-Download