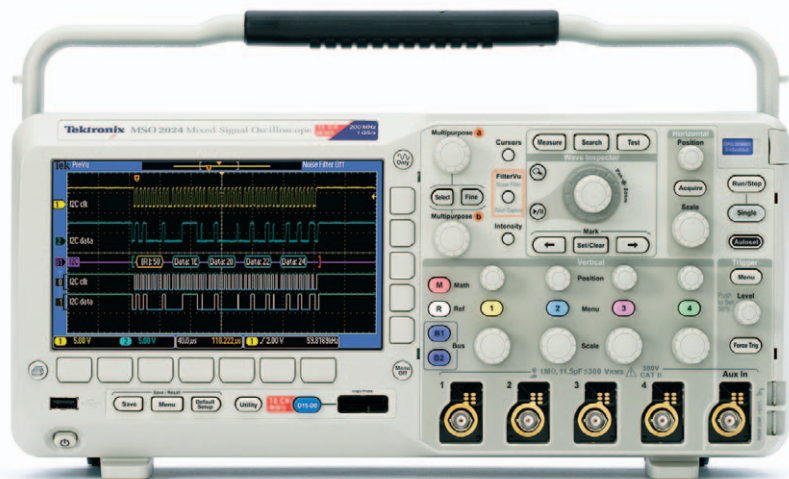


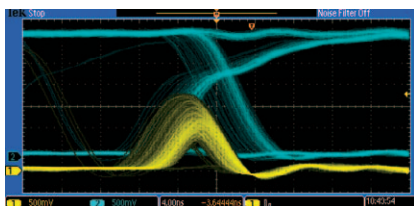
# Digital-Phosphor-Oszilloskope

MSO2000-Serie • DPO2000-Serie



Tektronix Digital-Phosphor-Oszilloskope der Serien MSO2000 und DPO2000  
Vielseitige Tools für das Debugging von „Mischsignal“-Schaltungen.

**Hohe Leistung für schnelle Problemlösungen** - Die Digital-Phosphor-Oszilloskope (DPO) der Serien MSO2000 und DPO2000 bieten Leistung und Funktionalität zur Darstellung Ihrer Signale und liefern Ihnen schnelle Problemlösungen. Die DPO2000-Serie sind die ersten Oszilloskope mit 1,0 Megapunkten tatsächlich nutzbarer Aufzeichnungslänge auf allen Kanälen, serieller-Datenstrom Triggerung, Dekodierungs- und Analyseoptionen und einem variablen Tiefpassfilter, der es ermöglicht, alle Signaldetails über die gesamte Bandbreite des Oszilloskops darzustellen, und das alles kombiniert in kompakter Bauweise. Zusätzlich verfügen die Modelle der MSO2000-Serie über 16 integrierte digitale Kanäle, welche die Visualisierung und zeitliche Korrelation analoger und digitaler Daten in einem einzigen Messinstrument ermöglichen. Durch diese Integration können Sie die Triggerfunktionalität auf alle 20 Kanäle anwenden. Diese Eigenschaft ist ideal für das Debugging von Entwicklungen, die sowohl mit analogen als auch digitalen Signalen arbeiten.



Die Digital-Phosphor-Technologie bietet 5.000 Waveforms/sec. Signalerfassungsrate und Echtzeitdarstellung bei den Serien MSO2000 und DPO2000.

**Designed um Ihre Aufgaben einfacher zu gestalten**

## Wave Inspector® Navigation und Suche

Stellen Sie sich eine effiziente Nutzung des Internets ohne Suchmaschinen in Google oder Yahoo vor und Webbrowser ohne einer Funktion wie Favoriten und Links. Dann wissen Sie jetzt, in welcher Lage sich die meisten Anwender moderner Oszilloskope befinden, wenn sie die große Aufzeichnungslänge ihrer Digitaloszilloskope nutzen möchten. Als Aufzeichnungslänge, einer der wichtigsten Parameter für Oszilloskope, wird die Anzahl der Abtastwerte bezeichnet, die bei einer einzigen Erfassung digitalisiert und gespeichert werden können. Je größer die Aufzeichnungslänge, desto größer das Zeitfenster, in dem eine Erfassung mit hoher zeitlicher Auflösung (also einer hohen Abtastrate) möglich ist.

Mit den ersten Digital-Speicheroszilloskopen konnten nur 500 Punkte erfasst und gespeichert werden, wodurch es sehr schwierig war, alle wichtigen Informationen zum gerade untersuchenden Ereignis zu erfassen. Im Laufe der Jahre wurden Aufzeichnungslängen immer größer, um den Forderungen des Marktes nach größeren Zeitfenstern mit hoher Auflösung gerecht werden zu können. Die nun verfügbaren Megapunkt-Aufzeichnungslängen stellen oft Tausende von Bildschirmen mit Signalaktivitäten dar. Während die Tiefe des Signalspeichers über die Jahre hinweg stark erhöht wurde und heute den Anforderungen der üblichen Applikationen genügen, sind Instrumente für die effektive und effiziente

## Funktionen und Eigenschaften

### Wichtigste Leistungsspezifikationen

- Modelle mit den Bandbreiten 100 MHz und 200 MHz
- 2 oder 4 analoge Kanäle
- 16 digitale Kanäle (MSO2000-Serie)
- Abtastraten von bis zu 1 GS/s auf allen Kanälen
- Aufzeichnungslänge von 1,0 Megapunkten auf allen Kanälen
- Maximale Erfassungsrate von 5.000 Waveforms pro Sekunde
- Komfort-Trigger-Paket

### Serial Bus- Triggerung und -Dekodierung

- I<sup>2</sup>C, SPI, CAN, LIN und RS-232/422/485/UART Serial-Triggerung, Dekodierungs- und Analyseoptionen

### Funktionen für einfache Bedienung

- Navigation und Suche mit dem Wave Inspector® bietet eine beispiellose Effizienz bei der Signalanalyse
- FilterVu™, das variable Tiefpassfilter ermöglicht die Darstellung hochfrequenter Signale bei gleichzeitiger Unterdrückung unerwünschter Rauschsignale
- Helles 7 Zoll (180 mm) Widescreen-TFT-LCD-Farbdisplay
- USB 2.0 auf dem vorderen Bedienfeld für schnelles und bequemes Speichern von Daten
- USB 2.0-Device-Port auf der Rückseite des Geräts zur direkten Steuerung über PC, oder für den direkten Ausdruck auf jedem PictBridge®-kompatiblen Drucker
- Plug&Play PC-Anschlussmöglichkeit und Analysesoftwarelösungen
- TekVPI®-Tastkopfschnittstelle zur Unterstützung von differentiellen Proben und Stromzangen für automatische Skalierung und Einheitensteuerung
- Geringe Grundfläche und geringes Gewicht - nur 5,3 Zoll (134 mm) tief und 3,6 kg (7 lb 14 oz) schwer

### Mixed-Signal Design und Analyse (MSO2000-Serie)

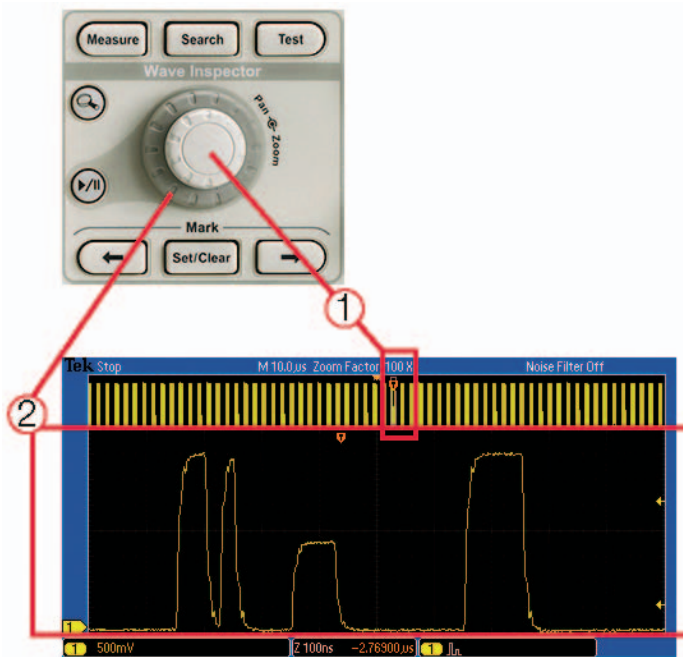
- Einstellung der zeitgenauen Korrelation von bis zu 4 analogen und 16 digitalen Kanälen
- Parallelbus Triggerung und Analyse
- Setup- und Hold- Triggerung für aktivierte Kanäle
- „Next-generation“ digitales Waveform-Display

### Anwendungsbereiche

- Embedded Design und Debugging
- Mixed-Signal Design und Debugging
- Waveform-Leistungsanalyse, Strommessungen
- Automotive Elektronik
- Ausbildung und Schulung
- Videosignal-Analyse und Debug

# Digital-Phosphor-Oszilloskope

MSO2000-Serie • DPO2000-Serie



Die Wave-Inspector Bedienelemente bieten eine beispiellose Effizienz beim Anzeigen, Navigieren und Analysieren von Signalen. Durchsuchen Sie Ihre 1,0 Megapunkte große Aufzeichnung, indem Sie den äußeren Drehknopf (2) drehen. Verschieben Sie das Zoomfenster innerhalb von Sekunden vom Beginn bis zum Ende des Speichers. Sie haben etwas interessantes gesehen und wollen es genauer betrachten? Drehen Sie einfach an dem inneren Knopf zur Zoomregelung (1).

Anzeige, Navigation und Analyse von Aufzeichnungen mit großer Aufzeichnungslänge bis heute merklich vernachlässigt worden.

Durch den Einsatz der innovativen Bedienelemente von Wave Inspector definiert Tektronix in den Serien MSO/DPO2000 die Kontrolle der großen Aufzeichnungslängen neu.

## Zoom/Pan (Zoom/Verschieben) –

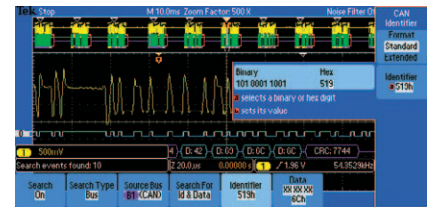
Geteilte Bedienfunktionen ermöglichen eine intuitive Steuerung der Größe und der Lage des Zoomfensters. Mit dem inneren Drehknopf wird der Zoomfaktor (oder die Zoomskalierung) eingestellt. Beim Drehen im Uhrzeigersinn wird der Zoom aktiviert, und der Zoomfaktor wird stufenweise erhöht. Beim Drehen entgegen dem Uhrzeigersinn verringert sich der Zoomfaktor, bis er schließlich vollständig ausgeschaltet ist. Mit dem äußeren Drehknopf wird das Zoomfenster über die Waveform verschoben, um den Teil des Signals rasch anzusteuern, an dem Sie interessiert sind. Der äußere Drehknopf reagiert auch auf Ihre Drehkraft, um die Geschwindigkeit des Verschiebens zu steuern.

Je weiter der äußere Drehknopf gedreht wird, desto schneller bewegt sich das Zoomfenster. Die Verschieberichtung wird einfach durch Drehen des Knopfs 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 Auffälligkeiten suchen können. Die Geschwindigkeit und Richtung der Wiedergabe wird 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.

## User Marks (Benutzermarkierungen) –

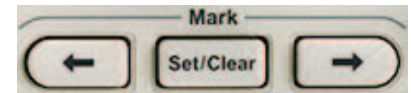
Gibt es Besonderheiten in der Waveform? Drücken Sie die Taste **Set Mark (Markierung setzen)** auf dem Bedienfeld, um im Signalverlauf eine oder mehrere Markierungen zu aktivieren. Zum Navigieren zwischen den Markierungen müssen Sie lediglich die Tasten **Previous (Rückwärts)** (←) und **Next (Vorwärts)** (→) auf dem Bedienfeld drücken.



Schritt 1: Sie definieren die Suchoptionen.



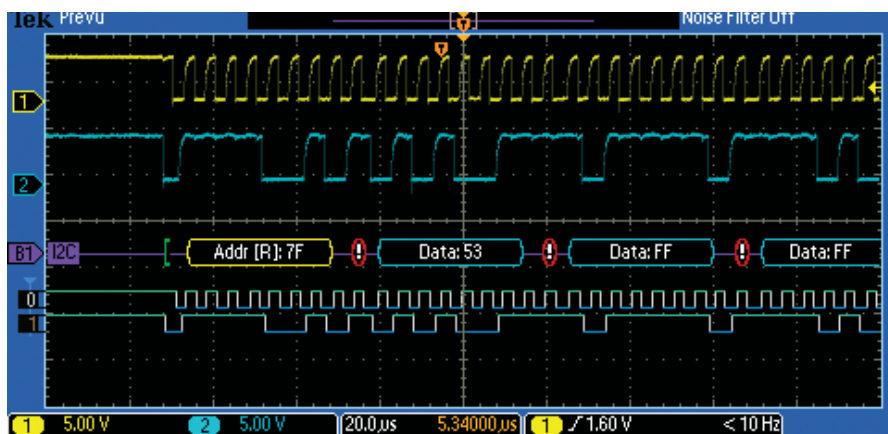
Schritt 2: Modelle der Serien MSO/DPO2000 durchsuchen automatisch den Waveformspeicher und markieren jedes Ereignis mit einem weißen, nicht ausgefüllten Dreieck.



Schritt 3: Verwenden Sie die Knöpfe „Previous“ und „Next“, um von einem Ereignis zum nächsten zu springen.

## Search Marks (Markierungen suchen) –

Nehmen Sie sich Zeit, die gesamte Erfassung nach einem bestimmten Ereignis manuell zu durchsuchen? Die MSO/DPO2000-Serien verfügen über eine zuverlässige automatische Signalsuchfunktion, mit der Sie große Erfassungsmengen entsprechend den benutzerdefinierten Kriterien durchsuchen können. Jedes Auftreten eines Ereignisses wird durch Suchmarkierungen hervorgehoben und kann mithilfe der Tasten **Previous (Rückwärts)** (←) und **Next (Vorwärts)** (→) auf dem Bedienfeld einfach angesteuert werden. Zu den Suchtypen gehören Flanke, Impulsbreite, Runt, Logik, Setup und Hold, Anstiegs-/Abfallzeit und Parallel- sowie I<sup>2</sup>C-, SPI-, RS-232/422/485/UART-, CAN-, und LIN-Paketinhalt.



Geräte der Serien MSO/DPO2000 triggern auf ein bestimmtes eingestelltes Datenpakete des I<sup>2</sup>C-Busses. Das Zählen von Signalfanken und ermitteln der Bitwerte „1“ oder „0“ ist nicht mehr nötig. Eine Bussignal-Darstellung umfasst den dekodierten Paketinhalt einschließlich Start, Adresse, Read/Write, Daten und Stop. Die zusätzlichen Timing-Waveforms erleichtern die schnelle Bestimmung der Werte von zwei Signale-Traces.

## Erleben Sie selbst die MSO/DPO2000-Serien in Aktion.

Testen Sie Ihr virtuelles Oszilloskop MSO/DPO2000 unter: [www.tektronix.com/mso2000](http://www.tektronix.com/mso2000)

### Bitmuster-Triggingerung und -Analyse

Eine der häufigsten Anwendungen, die eine große Aufzeichnungslänge erfordert, ist die Analyse serieller Daten im embedded Systemdesign. Embedded Systeme gibt es mittlerweile überall. Sie können viele verschiedene Arten von Bauelementen enthalten, etwa Mikroprozessoren, Mikrocontroller, DSPs, RAM, EEPROMs, FPGAs, AD- und DA-Wandler sowie E/A-Bauteile. All diese Devices kommunizieren gewöhnlich über breite Parallelbusse untereinander und mit der Peripherie. Heutzutage jedoch werden diese breiten Parallelbusse in immer mehr integrierten Systemen durch serielle Busse ersetzt. Daraus resultiert wegen weniger Anschluß-Pins ein geringerer Platzbedarf und günstigere Leistungsaufnahme, auch differentielle Signale zur Verbesserung der Störfestigkeit, und dadurch geringere Entwicklungs- und Herstellungskosten. Dieser Trend setzt sich mit Auswahl von funktionellen Komponenten namhafter Anbieter fort, die eine effiziente und schnelle Entwicklung ermöglichen.

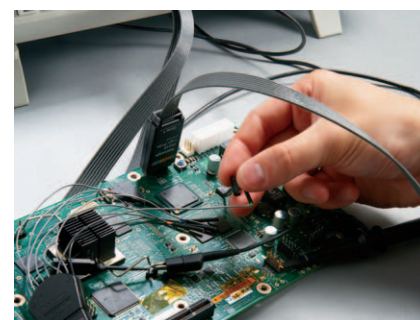
Einerseits weisen serielle Busse viele Vorzüge auf, andererseits bereiten sie große Probleme, die bei ihren Vorgängern (den Parallelbussen) nicht auftraten. Das Debugging bei Bus- und Systemproblemen ist bei ihnen aufwändiger, und es ist komplizierter, bestimmte Ereignisse

zu lokalisieren und die Darstellung auf dem Bildschirm des Oszilloskops zu interpretieren. Die Serien MSO2000 und DPO2000 gehen auf diese Herausforderungen ein und sind somit das ideale Werkzeug für technisches Personal, das mit seriellen Bussystemen wie I<sup>2</sup>C, SPI, RS-232/422/485/UART, CAN, und LIN arbeitet.

**Bus Display (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.

**Serial Triggering (Bitmuster-Triggingerung)** – Trigger auf Paketinhalte wie Beginn eines Pakets, bestimmte Adressen, bestimmten Dateninhalt, eindeutige Kennungen usw., bei bekannten seriellen Schnittstellen wie I<sup>2</sup>C, SPI, RS-232/422/485/UART, CAN und LIN.

**Bus Decoding (Bus Dekodierung)** – Es ist meist aufwändig, 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 Bus-Trace entweder als Hexadezimalwert, als Binärwert, als Dezimalwert (nur LIN) oder als ASCII (nur RS-232/422/485/UART) an.



Der Digitalstastkopf P6316 für die MSO2000-Serie vereinfacht die Verbindung zum Prüfling

**Event Table (Ereignistabelle)** – Außer den dekodierten Paketdaten für das Bus-Signal können Sie alle erfassten Pakete in einer Tabelle anzeigen, die der Darstellung in einem Logikanalysator entspricht. Die Pakete werden mit Zeitmarkierungen versehen und nacheinander in einer Liste mit Spalten für die einzelnen Komponenten (Adresse, Daten usw.) angezeigt. Die Ereignistabelle kann auch für die Offline-Nutzung exportiert werden.

**Search (Suche)** – Bitmuster-Triggingerung ist sehr nützlich, um gesuchte Ereignisse zu lokalisieren. Wie gehen Sie vor, 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 den Serien MSO2000 und DPO2000 können Sie das Oszilloskop automatisch die erfassten Daten nach benutzerdefinierten Kriterien durchsuchen lassen, unter anderem auch nach dem Inhalt der seriellen Pakete. Jedes aufgetretene Ereignis wird als Referenz markiert. Schnelles Navigieren zwischen den Markierungen ist einfach durch Drücken der Tasten **Previous (Rückwärts)** (←) und **Next (Vorwärts)** (→) auf dem Bedienfeld möglich.

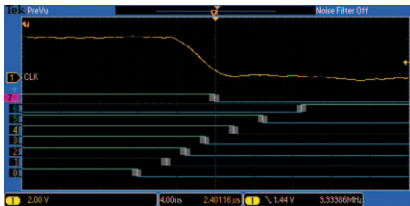
### Mixed-Signal Design und Analyse (MSO2000-Serie)

Als Entwicklungsingenieur für Embedded Design stehen Sie vor der Herausforderung ständig zunehmender Systemkomplexität. Ein typisches embedded Design umfasst z. B. verschiedene analoge Signale, schnelle bzw. langsame serielle digitale Kommunikation und Mikroprozessor-Busse für die digitale Datenkommunikation. Serielle Protokolle wie I<sup>2</sup>C und SPI werden häufig für die Datenkommunikation von IC's

# Digital-Phosphor-Oszilloskope

MSO2000-Serie • DPO2000-Serie

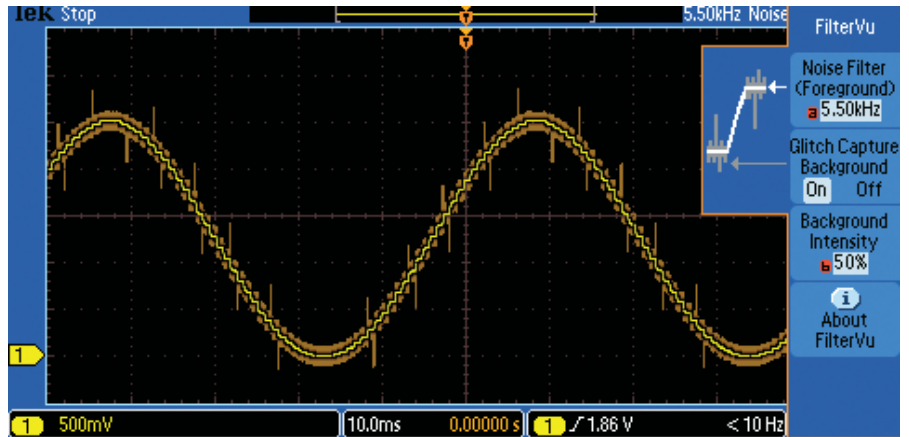
untereinander verwendet, aber dennoch kommen in vielen Anwendungen auch noch parallele Busse zum Einsatz. Mikroprozessoren, FPGAs, Analog-Digital-Wandler (AD-Wandler) und Digital-Analog-Wandler (DA-Wandler) sind Beispiele für ICs, die im modernen, integrierten Design besondere Herausforderungen an die Messtechnik stellen. Die Mixed-Signal-Oszilloskope der MSO2000-Serie bieten die Adaption von zusätzlich 16 digitalen Kanälen. Diese Kanäle sind in die Benutzerschnittstelle des Oszilloskops eng integriert. Dies erleichtert die Bedienung und das Lösen von Problemen mit mixed Signalen.



## „Next-generation“ digitales Waveform-Display

Die Entwicklung immer effektiverer Bedienfunktionen bietet bei den Mixed-Signal-Oszilloskopen der MSO2000-Serie neue Möglichkeiten zur Anzeige digitaler Signale. Ein gemeinsames Problem von Logikanalysatoren und Mixed-Signal-Oszilloskopen besteht darin, zu ermitteln, ob eine Dateninformation eine Eins oder eine Null repräsentiert, wenn nur so stark gezoomt wurde, dass die digitale Kurve über die gesamte Anzeige hinweg flach verläuft. Das MSO2000 verfügt über farbig kodierte digitale Darstellung, bei denen die Einsen in grün und die Nullen in blau dargestellt werden. Zusätzlich stellt das MSO2000 weiße Flanken um die Übergangspunkte digitaler Kanäle dar, sobald das Signal nicht genügend aufgelöst wurde. Dies dient als sichtbarer Hinweis dafür, dass durch eine höhere Abtastrate bei der nächsten Erfassung eine bessere Auflösung möglich ist, als mit der bisherigen Einstellung erreicht wird.

Die Kanal-Setup kann bei einem MSO oftmals zeitaufwändiger als bei einem traditionellen Oszilloskop sein. Zu diesem Prozess gehören Messungen am Prüfling, das Beschriften der Kanäle sowie das Positionieren der Kanäle auf dem Bildschirm. Das MSO2000 vereinfacht diesen Vorgang, indem es dem Benutzer ermöglicht, digitale



(Ausgangssignal Digital-Analog-Wandler) In der Abbildung sehen Sie, wie deutlich und rauschfrei das D/A-Wandler-Signal in der Betriebsart Foreground (Vordergrund) (gelb) mit „FilterVu™“ dargestellt wird. Alle Frequenzbereiche über 5,5 kHz wurden herausgefiltert. FilterVu kann auch in der Betriebsart Background (Hintergrund) (orangefarben) Hochfrequenz-Störsignale bis hin zur vollen Bandbreite des Oszilloskops erfassen und darstellen.

Signale zu gruppieren und Signale mit einer USB-Tastatur zu kennzeichnen. Hierzu werden die digitalen Signale, die eine Gruppe bilden sollen, einfach nur nebeneinander angeordnet. Nachdem die Gruppe festgelegt wurde, können Sie alle Kanäle gemeinsam positionieren. Dies verkürzt den Zeitaufwand der Einstellung im Zusammenhang mit dem individuellen Positionieren digitaler Kanäle ganz erheblich.



## MSO-Tastkopf P6316

Dieses innovative Tastkopf-Design bietet zwei Achtkanal-Köpfe und vereinfacht die Kontaktierung zum Prüfling. Die Probe P6316 kann direkt an einen 8 x 2-Pin-Header, Pinabstand 2,5 mm (1/10 Zoll), angeschlossen werden. Falls eine größere Flexibilität der Verbindung erforderlich ist, können Sie die enthaltenen flexiblen Messleitungen und Clips verwenden, um diese an oberflächenmontierten Geräten oder Testpunkten anzuklemmen. Mit einer Last von nur 8 pF und einer Eingangsimpedanz von 101 kΩ zeichnet sich der P6316 durch außergewöhnliche elektrische Eigenschaften aus.

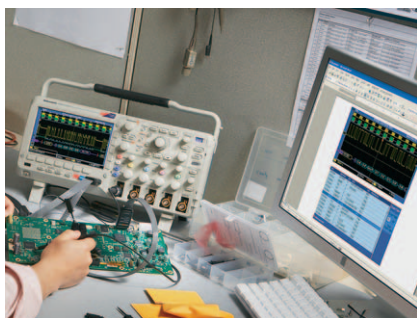
## Variabler Tiefpassfilter FilterVu™

Verwenden Sie den 20-MHz-Bandbreitenfilter in Ihrem Oszilloskop wegen seiner Nachteile wie Bandbegrenzung? Schalten Sie einfach die Funktion FilterVu ein, und justieren Sie Ihren variablen Tiefpassfilter. Im Gegensatz zu anderen variablen Tiefpassfiltern blendet FilterVu das Rauschen aus der angezeigten Wavform aus, während Störungen und andere Signaldetails über die gesamte Bandbreite des Oszilloskops dargestellt werden. Dies geschieht über die Einblendung von zwei Signalen: Ein Signal, das gefiltert werden kann (Vordergrundsignal) und ein Störsignal (Hintergrundsignal).

Das gefilterte Signal nutzt ein variables Tiefpassfilter, um Rauschen auszublenden, ein klareres Signal zu erhalten und somit genauer die Signalfanken und Amplitudenhöhe zu ermitteln. Dies führt zu einer zuverlässigeren Messung der Cursorwerte und einer besseren Dokumentation wichtiger Signal-Eigenschaften. Wenn das Tiefpassfilter auf den niedrigsten Frequenzwert eingestellt ist, gelangt nur noch 1 % des Signal-Rauschanteils als Aliasing durch den Filter.

Die Erfassung von Glitches zeigt Signaldetails über die gesamte Bandbreite des Oszilloskops. Das Oszilloskop erfasst Impulse ab einer Pulsbreite von 5 ns über Peak-Detektoren mit Min/Max-Abtastung und verhindert so, dass Sie unerwartete Störsignale oder hochfrequente Signal-Komponenten verpassen.

FilterVu eignet sich ideal für redundante, nicht redundante und Single-Shot-Ereignisse.

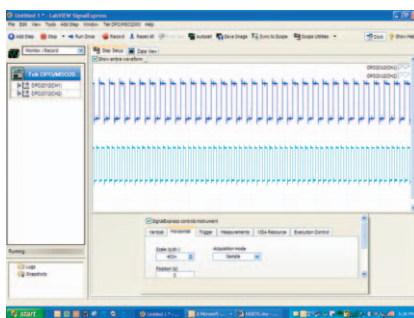


Messergebnisse einfach erfassen, speichern und analysieren.

## PC-Anschluss und USB-Datenspeicher

Die Serien MSO2000 und DPO2000 bieten Flexibilität bei der Datenübertragung mit Standard USB-Geräteschnittstellen, die das Speichern auf entnehmbaren Speichermedien, problemlose Anschlussmöglichkeiten an den PC und direktes Ausdrucken ermöglichen. Optional sind auch GPIB, LAN und Adapter für Videoausgänge erhältlich.

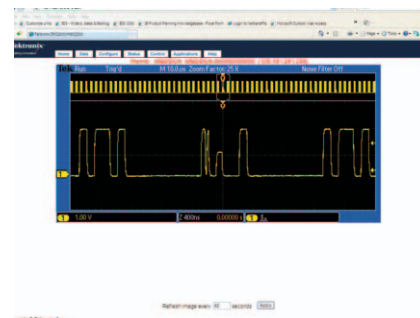
Einfaches Erfassen, Speichern und Analysieren der Messergebnisse mit der OpenChoice®-PC-Kommunikationssoftware. Ziehen Sie einfach die Bilder und Signaldaten in die Standalone-Desktop-Anwendung oder direkt in Microsoft Word und Excel. In Ergänzung zu OpenChoice stellt die Software National Instruments LabVIEW SignalExpress™ Tektronix Edition mit erweiterten Funktionen bereit, einschließlich erweiterter Analyse, externer Bedienung des Oszilloskops und Echtzeit Analyse von Signalen. Falls Sie nicht mit dem PC arbeiten möchten, können Sie alternativ dazu auf einfache Weise Bilder direkt auf jedem PictBridge®-kompatiblen Drucker über die USB-Geräteschnittstelle drucken.



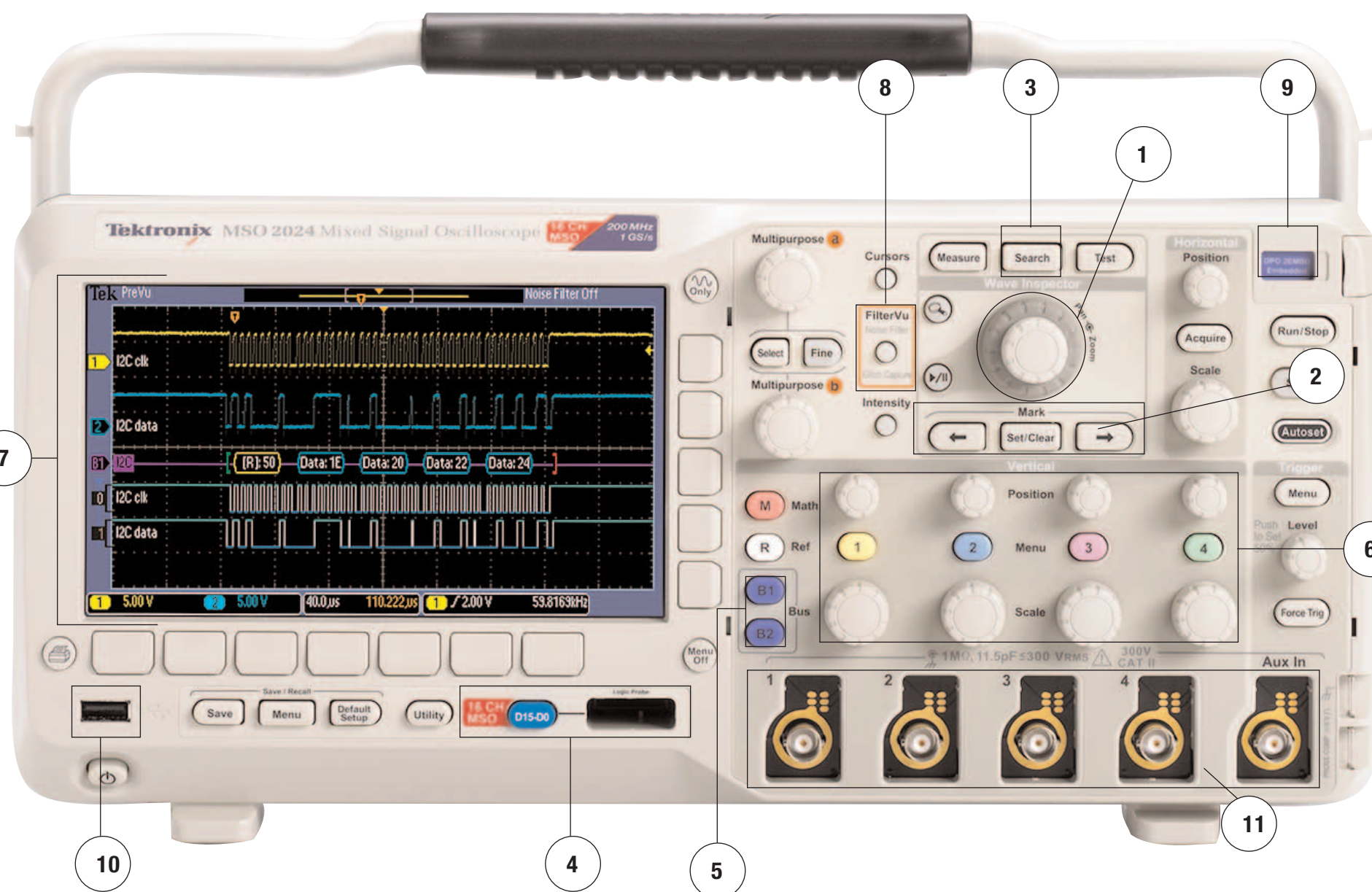
NI LabVIEW SignalExpress™ Tektronix-Edition – Vollständig interaktive Messungserfassungs- und Analysesoftware, die gemeinsam mit National Instruments entwickelt und für die MSO/DPO-Serien optimiert wurde.

## TekVPI® Tastkopf-Interface

Die TekVPI-Tastkopfschnittstelle setzt hinsichtlich der Bedienerfreundlichkeit bei Messungen mit dem Tastkopf neue Standards. TekVPI-Tastköpfe enthalten Statusanzeigen und Bedienelemente sowie eine Taste für das Tastkopf-Menü rechts auf dem Kompensationsmodul. Mit dieser Taste wird ein Tastkopf-Menü auf dem Oszilloskop-Display mit allen wichtigen Einstellungen und Bedienelementen für diesen Tastkopf angezeigt. Die TekVPI-Schnittstelle ist mit einer neuen Architektur zur Tastkopfen-Energieverwaltung ausgestattet, die einen direkten Anschluss der aktuellen Stromzangen ermöglicht (TekVPI externe Stromversorgung erforderlich – Tektronix-Teilenummer: 119-7465-xx). TekVPI-Tastköpfe können über USB, GPIB oder Ethernet ferngesteuert werden und gestatten dadurch noch flexiblere Lösungen in ATE-Umgebungen.



e\*Scope® ermöglicht die Steuerung Ihres vernetzten Oszilloskops von jedem PC innerhalb des Netzwerks über eine herkömmliche Browserschnittstelle.



**1 Zoom/Pan (Zoom/Verschieben)** – Spezielle Bedienelemente auf dem Bedienfeld für „Zooming“ und „Panning“. In Sekundenschnelle vom Anfang zum Ende Ihres 1,0-Megasample-Waveform-Speichers. Mit dem Inneren Drehknopf lässt sich der Zoom einstellen, während der äußere Drehring dazu dient, das Zoomfenster über den Signalverlauf zu schieben. Das Navigieren innerhalb eines Signals ist jetzt so einfach wie nie zuvor.

**2 Marks (Markierungen)** – 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 „Set Mark“ (Markierung aktivieren), um in Ihrem Signal Markierungen zu platzieren. Navigieren Sie mithilfe der Pfeiltasten („Next“ und „Previous“) zu den Benutzermarkierungen, und suchen Sie gesetzte Markierungen.

**3 Search (Suche)** – Ist es nicht mühsam, endlos am Knopf für die horizontale Position zu drehen, bis Sie mit Ihrem derzeitigen Oszilloskop das gesuchte Ergebnis gefunden haben? Verwenden Sie die effiziente Suchfunktion der MSO/DPO2000-Serien, um jedes Auftreten eines Ereignisses anhand benutzerdefinierter Kriterien automatisch zu suchen und zu markieren. Zu den Suchtypen gehören Flanke, Impulsbreite, Runt, Logik, Mehrkanal-Setup/ Holdzeit, Anstiegs-/Abfallzeit sowie I<sup>2</sup>C-, SPI-, CAN-, LIN- und RS-232/422/485/UART-Paketdaten.

**4 2 oder 4 analoge Kanäle und 16 digitale Kanäle** – Darstellung und Triggern auf bis zu maximal 20 zeitlich korrelierten Signalen in einem Display. (16 digitale Kanäle nur bei MSO-Modellen.)

**5 Parallele und serielle Busse** – Triggert auf den Inhalt eines parallelen Datenwortes oder serieller Daten, Darstellung der erfassten Daten als Bus mit Dekodierung in Hexadezimal-, Binär-, Dezimal- oder ASCII-Code, durchsuchen erfasster Daten nach bestimmten Datenmustern und sogar die Anzeige aller dekodierten Pakete im Tabellenformat wie bei einem Logikanalysator. Unterstützt werden die Standards I<sup>2</sup>C, SPI, CAN, LIN und RS-232/422/485/UART. Analyse von bis zu 2 Bussen gleichzeitig. (Parallel nur mit MSO-Modellen.)

**6 Spezielle vertikale Bedienelemente** – Vertikale Bedienelemente bieten eine einfache und intuitive Bedienung. Die Zeiten, in denen Sie einen Satz vertikaler Bedienelemente für alle analogen Kanäle gemeinsam nutzen mussten, sind vorbei.

**7 Großes „Widescreen“ Digital-Phosphor-Display** – Die MSO/DPO2000-Serien bieten ein helles 7 Zoll (180 mm) Widescreen-Display. Entdeckung und Fehlerbehebung bei Signal-Problemen mit der kontinuierlichen Signalerfassungsrate von 5.000 Waveforms/Sekunde bei kontinuierlicher Erfassung und einer Helligkeitsmodulierten Echtzeitdarstellung. Durch kontinuierlich hohe Signalerfassungsraten sparen Sie Zeit, da die Art der Fehler schneller ermittelt werden kann und Komfort-Trigger zur Fehleridentifikation eingesetzt werden können. Die Helligkeitsmodulation in Echtzeit stellt den gesammelten Verlauf von Signalaktivitäten dar. Das Digital-Phosphor-Display zeigt die Eigenschaften der erfassten Transienten. Es intensiviert die Bereiche, in denen der Signalverlauf häufiger auftritt.

**8 Variabler Tiefpassfilter FilterVu™** – Haben Sie genug von Rauschanteilen bei der Darstellung Ihres gewünschten Signals? Haben Sie sich schon einmal gewünscht, Ihr Oszilloskop würde über eine Bandbreitenlimitierung für den Bereich unter 20 MHz verfügen? Schalten Sie einfach die Funktion FilterVu ein, und justieren Sie Ihren variablen Tiefpassfilter. Im Gegensatz zu anderen Tiefpassfiltern, blendet FilterVu Rauschen aus Ihrem angezeigten Signal aus, während Störungen und andere Signaldetails über die gesamte Bandbreite des Oszilloskops angezeigt werden. FilterVu ist ideal für repetierende und nicht repetierende Signale sowie für Single-Shot-Ereignisse.

**9 Modul für die Bitmuster-Triggerung und -Dekodierung** – Die MSO/DPO2000-Serien verfügen über 2 Steckplätze für Anwendungsmodule. Mit speziellen Anwendungsmodulen lässt sich Ihr Oszilloskop um die Triggerung und Dekodierung von seriellen Bussen erweitern. DPO2AUTO – Bitmuster-Triggerung und -Dekodierung mit CAN- und LIN-Bus Support für Anwendungen im Automotive-Bereich. DPO2COMP – Bitmuster-Triggerung und -Dekodierung mit RS-232/422/485/UART-Busunterstützung für Anwendungen in der Computertechnik. DPO2EMBD – Bitmuster-Triggerung und -Dekodierung mit I<sup>2</sup>C- und SPI-Busunterstützung für integrierte Systeme.

**10 USB** – Der USB-Anschluss auf dem Bedienfeld ermöglicht ein einfaches und bequemes Speichern von Screenshots, Signaldaten und Oszilloskop-Einstellungen. Verwenden Sie den USB-Geräteanschluss auf der Rückseite zur direkten Kommunikation zwischen Oszilloskop und dem PC oder auch zur Steuerung des Oszilloskops über PC. Gleichfalls können Sie hier jeden PictBridge®-kompatiblen Drucker anschließen, um ein Sreen-Image auszudrucken.

Erleben Sie selbst die MSO/DPO2000-Serien in Aktion. Testen Sie Ihr virtuelles Oszilloskop MSO/DPO2000 unter: [www.tektronix.com/mso2000](http://www.tektronix.com/mso2000)



Optionale LAN- und VGA-Video-Anschlüsse! – Verbinden Sie Ihr Oszilloskop mit Ihrem Netzwerk. So können Sie das Gerät mithilfe einer externen Schnittstelle bedienen und Daten Aufzeichnen. Lassen Sie das Display auf einem externen Monitor oder über einen Projektor darstellen.



Nur 5,3 Zoll (137mm) tief! – Schaffen Sie mehr Platz auf Ihrem Labortisch oder Ihrem Schreibtisch.

# Digital-Phosphor-Oszilloskope

MSO2000-Serie • DPO2000-Serie

## Technische Daten

### Vertikal System – Analogkanäle

Vertikalsystem Analogkanäle	MSO2012 DPO2012	MSO2014 DPO2014	MSO2024 DPO2024
Eingangskanäle	2	4	4
Analoge Bandbreite*1 (-3 dB)	100 MHz	100 MHz	200 MHz
Berechnete Anstiegszeit	3,5 ns	3,5 ns	2,1 ns
Begrenzung der Hardwarebandbreite		20 MHz	
Eingangskopplung		AC, DC, GND (Masse)	
Eingangsimpedanz		1 M $\Omega$ $\pm$ 2 %, 11,5 pF $\pm$ 2 pF	
Eingangsempfindlichkeitsbereich		2 mV/div bis 5V/div	
Vertikale Auflösung		8 Bit	
Maximale Eingangsspannung		300 V <sub>eff.</sub> mit Spitzen $\leq$ 450 V	
DC-Verstärkungsgenauigkeit (bei Offset-Einstellung 0 V)		$\pm$ 3 % bei 10 mV/div bis 5 V/div, $\pm$ 4 % bei 2 mV/div bis 5 mV/div	
Offset-Bereich			
2 mV/div bis 200 mV/div		$\pm$ 1 V	
>200 mV/div bis 5 V/div		$\pm$ 25 V	
Dämpfung von Kanal zu Kanal (Zwei beliebige Kanäle bei gleich eingestellter Vertikalskala)	$\geq$ 100:1 bei $\leq$ 100 MHz		100:1 bei $\leq$ 200 MHz

\*1 Bandbreite von 20 MHz bei 2 mV/div, alle Modelle

### Vertikal System – Digitalkanäle

	MSO2012	MSO2014	MSO2024
Eingangskanäle		16 digital (D15 – D0)	
Schwellenwerte		Schwellenwert pro 8 Kanäle	
Schwellenwertauswahl		TTL, CMOS, ECL, PECL, Benutzerdefiniert	
Bereich für benutzerdefinierte Schwellenwerte		$\pm$ 20 V	
Maximale Eingangsspannung		$\pm$ 40 V	
Schwellenwertgenauigkeit		$\pm$ (100 mV + 3 % des Schwellenwerts)	
Maximaler dynamischer Eingangsbereich		80 V <sub>SS</sub> (abhängig von der Schwellenwerteinstellung)	
Minimaler Signalpegel zwischen 0/1		500 mV <sub>SS</sub>	
Lastwiderstand		101 k $\Omega$	
Kapazitive Last		8 pF	
Vertikale Auflösung		1 Bit	

### Horizontal System – Analogkanäle

	MSO2012 DPO2012	MSO2014 DPO2014	MSO2024 DPO2024
Maximale Abtastrate (alle Kanäle)		1 GS/s	
Minimale erkennbare Spitzenimpulsbreite	7,0 ns		3,5 ns
Maximale Aufzeichnungslänge (alle Kanäle)		1,0 Megapunkte	
Maximaler Erfassungszeitraum bei höchster Abtastrate (alle Kanäle)		1 ms	
Bereich der Zeitbasis	4 ns bis 100 s		2 ns bis 100 s
Zeitbereich für Zeitbasisverzögerung		-10 div bis 5.000 s	
Kanal-zu-Kanal-Deskew (Zeitversatz)		$\pm$ 100 ns	
Genauigkeit der Zeitbasis		$\pm$ 25 ppm	

### Horizontal System – Digitalkanäle

	MSO2012	MSO2014	MSO2024
Maximale Abtastrate (bei Nutzung der Kanäle D7 – D0)		1 GS/s (1 ns Auflösung)	
Maximale Abtastrate (bei Nutzung der Kanäle D15 – D8)		500 MS/s (2 ns Auflösung)	
Maximale Aufzeichnungslänge		1,0 Megapunkte	
Minimale erkennbare Impulsbreite		5 ns	
Zeitlicher Kanalversatz		2 ns typisch	

**Acquisition Modes  
(Erfassungsmodi)**

**Sample (Abtastung)** – Erfassung von Abtastwerten.

**Peak Detect (Spitzenwertfassung)** – Erfasst Störsignale bis 3,5 ns in allen Zeitbasisstellungen.

**Averaging (Mittelwertbildung)** – von 2 bis 512 Waveforms.

**Roll** – rollende Signaldarstellung von rechts nach links bei Zeitbasisstellung von größer als und bis 40 ms/div.

**Trigger System**

**Main Trigger Modes (Zeitbasis-Trigger-Modi)** –

Auto, Normal, und Single (Einzelfolge).

**Trigger Coupling (Trigger-Kopplung)** – DC-,

HF-Unterdrückung (Dämpfung >85 kHz),

NF-Unterdrückung (Dämpfung <65 kHz),

Rauschunterdrückung (verringert Empfindlichkeit).

**Trigger Holdoff Range (Trigger-Holdoff-Bereich)** –

20 ns bis 8 s.

**Trigger Signal Frequency Counter (Frequenzzähler des Triggersignals)** – bietet eine höhere Genauigkeit

durch Bestimmung der Frequenz des Triggersignals.

Frequenzzähler hat 6 digits Auflösung.

**Trigger Level Range  
(Trigger-Pegel Bereich)**

**Alle Kanäle** –  $\pm 4,92$  Skalenteile von der Bildschirmmitte.

**Extern (externe Buchse)** –  $\pm 6,25$  V, bei einfacher Dämpfung;  $\pm 12,5$  V, bei zehnfacher Dämpfung.

**Sensitivity (Empfindlichkeit)****Intern DC-gekoppelt**

Trigger Source (Trigger-Quelle)	Sensitivity (Empfindlichkeit)
Analoge Eingänge	0,4 Skalenteile von DC bis 50 MHz 0,6 Skalenteile >50 MHz bis 100 MHz 0,8 Skalenteile >100 MHz bis 200 MHz
Extern (externe Buchse)	200 mV von DC bis 100 MHz, bei einfacher Dämpfung

**Trigger Modes (Trigger Modi)**

**Edge (Signalfanke)** – Positive oder negative

Signalfanke auf beliebigem Kanal oder am ext.

Eingang der Frontplatte. Zur Kopplung gehören

DC- und HF-Unterdrückung, NF- und

Rauschunterdrückung.

**Pulse Width (Impulsbreite)** – Trigger auf die Breite positiver oder negativer Impulse sind  $>$ ,  $<$ ,  $=$  oder  $\neq$  für einen bestimmten Zeitraum.

**Runt** – Triggert auf einen Impuls, der eine Schwelle überschreitet, eine zweite Schwelle jedoch nicht überschreitet, bevor die erste Schwelle erneut überschritten wird.

**Logic (Logik)** – Triggerrung erfolgt, wenn ein beliebiges logisches Bitmuster von Kanälen unwahr wird oder eine bestimmte Zeit lang wahr bleibt. Jeder Eingang kann als Takt verwendet werden, um nach dem Bitmuster auf der Taktflanke zu suchen. Bitmuster (AND, NAND) sind für alle analogen und digitalen Eingangskanäle angegeben, die als „Hoch“, „Niedrig“ oder „Beliebig“ definiert sind.

**Setup and Hold** – Triggerrung auf Verletzung von Setup- und Hold-Zeiten zwischen Takt und Daten, die über beliebige Eingangskanäle eingespeist werden.

**Rise/Fall Time (Anstiegs-/Abfallzeit)** – Trigger auf Impulsflankenanstiegsraten, die schneller oder langsamer als vorgegeben sind. Die Steigung kann positiv, negativ oder beides sein.

**Video** – Trigger auf Zeilennummer, ungerade, gerade oder alle Felder in NTSC-, PAL- und SECAM-Videosignalen.

**PC (optional)** – Trigger auf Start, wiederholtem Start, Stop, fehlendes ACK, Adresse (7 oder 10 Bit), Daten und Adresse und Daten auf I<sup>2</sup>C-Bussen bis 3,4 MBit/s.

**SPI (optional)** – Trigger auf SS, Idle, MOSI, MISO, oder MOSI und MISO auf SPI-Bussen bis 10,0 MBit/s.

**CAN (optional)** – Trigger auf Frame-Beginn, Frame-Typ (Daten, Remote, Fehler, Überlastung), Kennung (Standard oder erweitert), Daten, Kennung und Daten, Frame-Ende, fehlende Bestätigung oder Bitstuffing Fehler bei CAN-Signalen bis 1 MBit/s. Daten können weiterhin zum Triggern bei einem Wert  $\leq$ ,  $<$ ,  $=$ ,  $>$ ,  $\geq$  oder  $\neq$  einem bestimmten Datenwert angegeben werden. Der durch den Benutzer einstellbare Abtastpunkt ist in der Standardeinstellung auf 50 % festgelegt.

**RS-232/422/485/UART (optional)** – Trigger auf Tx-Startbit, Rx-Startbit, Tx-Paket-Ende, Rx-Paket-Ende, Tx-Daten, Rx-Daten, Tx-Paritätsfehler und Rx-Paritätsfehler.

**LIN (optional)** – Trigger auf Synchronisation, Kennung, Daten, Kennung und Daten, Wakeup-Frame, Sleep-Frame oder Fehler wie Sync-Paritätsfehler oder Prüfsummenfehler.

**Parallel (verfügbar nur in MSO-Modellen)** – Trigger auf einen Datenwert im Parallelbus.

**Waveform Measurements  
(Signalmessungen)**

**Cursor** – Signal und Bildschirm.

**Automatische Messungen** – 29, wovon bis zu vier

jederzeit auf dem Bildschirm angezeigt werden

können. Messungen umfassen, Frequenz,

Periodendauer, Verzögerung, Anstiegszeit, Abfallzeit,

positives Tastverhältnis, negatives Tastverhältnis,

positive Impulsbreite, negative Impulsbreite,

Burstbreite, Phasenverlauf, positives Überspringen,

negatives Überspringen, Spitze-zu-Spitze,

Amplitude, hohe und niedrige Werte, Minimum und

Maximum, Effektivwert, Zyklusmittelwert, Effektivwert,

Zyklus-Effektivwert, positive Impulszählung, negative

Impulszählung, steigende Flankenanzahl, fallende

Flankenanzahl, steigende Flankenanzahl, fallende

Flankenanzahl, Fläche und Zyklusfläche.

**Gating** – identifizieren von bestimmten Ereignissen innerhalb einer Erfassung, um daran Messungen über die Bildschirm- oder Signal-Cursoren vorzunehmen.

**Signal-Berechnung**

**Arithmetik** – Addition, Subtraktion, Multiplikation von Signalen.

**Software**

**NI LabVIEW SignalExpress™ Tektronix Edition LE** –

Eine vollständig interaktive Softwareumgebung für

Messungen, die für die MSO2000/DPO2000-Serien

optimiert ist, erlaubt Ihnen über eine intuitiven

Drag&Drop-Benutzeroberfläche, die keinerlei

Programmierung erfordert, sofort zu erfassen, generieren,

analysieren, vergleichen, importieren und speichern von

Messdaten und Signalen. Die Software ermöglicht das

standardmäßige Erfassen, Steuern, Anzeigen und

Exportieren der momentanen Signaldaten für die

Geräte der Serien MSO2000/DPO2000. Die Vollversion

(SIGEXPTE), die Sie zusammen mit den Geräten für eine

30-tägige Testphase bestellen können, erlaubt Ihnen die

Nutzung zusätzlicher Signalverarbeitungsfunktionen,

erweiterter Analysefunktionen, Mixed-Signals, Wobbeln,

Grenzwertprüfung und benutzerdefinierbarer Funktionen.

**OpenChoice® Desktop** – Ermöglicht die schnelle und

einfache Kommunikation zwischen einem Windows-PC

und den MSO2000/DPO2000-Serien über USB oder

LAN. Somit können Sie Einstellungen, Signale,

Messungen und Bildschirmdarstellungen übertragen

und speichern.

**M-Treiber** – Bietet eine Standardschnittstelle zur

Geräteprogrammierung für allgemeine Anwendungen

wie LabVIEW, LabWindows/CVI, Microsoft .NET und

MATLAB.



# Digital-Phosphor-Oszilloskope

MSO2000-Serie • DPO2000-Serie

## Technische Daten für das Display

**Display-Typ** – 7 Zoll (180 mm) Flüssigkristall-TFT-Farbdisplay.

**Display-Auflösung** – 480 Pixel (horizontal) x 234 Pixel (vertikal) (WQVGA).

**Display-Darstell-Formen** – Vektoren, Punkte (bei Video-Trigger), variable Nachleuchtdauer, unendliche Nachleuchtdauer.

**Raster** – Voll, Gitter, Fadenkreuz und Rahmen.

**Format** – YT und XY.

**Signalerfassungsrate** – Bis zu 5.000 Signale/Sekunde

## Eingänge/Ausgänge

**USB-2.0-Hochgeschwindigkeits-Hostanschluss** –

Unterstützt USB-Massenspeicher und -Tastaturen.

**USB-2.0-Hochgeschwindigkeits-Device-Anschluss** –

Anschluss an der Rückseite erlaubt die Kommunikation/Bedienung des Oszilloskops über PC und ermöglicht das Drucken mit allen PictBridge®-kompatiblen Druckern.

**LAN-Anschluss** – RJ-45-Stecker, unterstützt

10/100Base-T (DPO2CONN erforderlich).

**GPIO** – Anpassung USB-2.0-Geräteschnittstelle an

GPIO-Schnittstelle (TEK-USB-488 erforderlich).

**Videoausgang** – DB-15-Steckbuchse für die Übertragung der Bilddaten des Oszilloskop-Displays an einen externen Monitor oder Projektor (DPO2CONN erforderlich).

**Zusätzlicher Eingang** – Bedienfeld-Anschluss (BNC).

Eingangsimpedanz  $1\text{ M}\Omega \pm 2\%$ . Max. Eingangsspannung  $300\text{ V}_{\text{eff}}$  mit Spitzen  $\leq \pm 450\text{ V}$ .

**Tastkopf-Kompensator-Ausgang** – Anschluss auf dem Bedienfeld, Amplitude 5,0 V, Frequenz 1 kHz.

**Kensington-Schloss** – Sicherheitsschacht auf der Rückplatte für die Verbindung mit einem Kensington-Standard Schloss.

## Stromversorgung

**Betriebsspannung** – 100 bis 240 V  $\pm 10\%$ .

**Betriebsfrequenz** – 45 bis 65 Hz (90 bis 264 V) 360 bis 440 Hz (100 bis 132 V).

**Leistungsaufnahme** – Maximal 80 W.

**TekVPI® Externes Netzteil (119-7465-xx)** –

Ausgangsspannung: 12 V; Ausgangsstrom: 4,2 A;

Leistungsaufnahme: 50 W.

## Maße und Gewichte

Maße	mm	Zoll
Höhe	180	7,1
Breite	377	14,9
Tiefe	134	5,3
<b>Gewicht</b>	<b>kg</b>	<b>lb</b>
Netto	3,6	7,9
Versand	6,2	13,7

Konfiguration Einbaurahmen – 4 U.

Kühlungsabstand – 2 Zoll (50 mm) auf der linken Seite und hinten (Angaben beziehen sich auf die Frontansicht des Messinstruments).

## Allgemeine Daten

### Umgebung

#### Temperatur

**Betrieb** – 0 °C bis +50 °C.

**Ruhezustand** – -40 °C bis +71 °C.

#### Luftfeuchtigkeit

**Betrieb** – Hoch: 30 °C bis 50 °C, 5 % bis 60 % relative Luftfeuchtigkeit.

Niedrig: 0 °C bis 30 °C, 5 % bis 95 % relative Luftfeuchtigkeit.

**Ruhezustand** – Hoch: 30 °C bis 55 °C, 5 % bis 60 % relative Luftfeuchtigkeit.

Niedrig: 0 °C bis 30 °C, 5 % bis 95 % relative Luftfeuchtigkeit.

#### Einsatzhöhe

**Betrieb** – 3.000 m.

**Ruhezustand** – 12.000 m.

#### Erschütterungen

**Betrieb** – 0,31  $G_{\text{eff}}$  von 5 bis 500 Hz, 10 Minuten je Achse, 3 Achsen, 30 Minuten insgesamt.

**Betrieb** – 2,46  $G_{\text{eff}}$  von 5 bis 500 Hz, 10 Minuten pro Achse, 3 Achsen, 30 Minuten insgesamt.

## Gesetzliche Bestimmungen

**Elektromagnetische Verträglichkeit** – 2004/108/EC.

**Sicherheit** – Dokumentiert UL61010-1: 2004,

CAN/CSA-C22.2 Nr. 61010.1: 2004;

In Übereinstimmung mit EN61010-1: 2001,

In Übereinstimmung mit der Vorgabe für Niederspannung 2004/108/EC für Produktsicherheit.

## Modelle der Serie MSO2000

**MSO2012** – 100 MHz, 1 GS/s, 1 M Aufzeichnungslänge, 2+16-Kanal Mixed-Signal Oszilloskop.

**MSO2014** – 100 MHz, 1 GS/s, 1M Aufzeichnungslänge, 4+16-Kanal Mixed-Signal Oszilloskop.

**MSO2024** – 200 MHz, 1 GS/s, 1 M Aufzeichnungslänge, 4+16-Kanal Mixed-Signal Oszilloskop.

## Modelle der Serie DPO2000

**DPO2012** – 100 MHz, 1 GS/s, 1 M Aufzeichnungslänge, 2-Kanal Digital-Phosphor Oszilloskop.

**DPO2014** – 100 MHz, 1 GS/s, 1 M Aufzeichnungslänge, 4-Kanal Digital-Phosphor Oszilloskop.

**DPO2024** – 200 MHz, 1 GS/s, 1 M Aufzeichnungslänge, 4-Kanal Digital-Phosphor Oszilloskop.

**Lieferumfang bei allen Modellen:** Ein P2221 200 MHz, 1x/10x passiver Tastkopf pro Analogkanal, Benutzerhandbuch mit übersetztem Frontplatten-Overlay, Dokumentations-CD (063-4118-xx), OpenChoice® Desktopsoftware, NI LabVIEW SignalExpress™ Tektronix Edition LE, Kalibrierungszertifikate zur Dokumentation der Rückführbarkeit auf die Messstandards der nationalen Metrologie-Institute und ISO9001-Qualitätssystem-Zertifizierung, Netzkabel und dreijährige Garantie. Die MSO-Modelle verfügen zudem über einen 16-Kanal-Logikastkopf (P6316) mit Zubehörsatz und eine Zubehörtasche (016-2008-xx).

Geben Sie bei der Bestellung die gewünschte Version des Netzsteckers und des Benutzerhandbuchs an.

## Empfohlene Anwendungsmodulare für serielle Busse

**DPO2EMBD** – Embedded serieller Trigger- und Analysemodul. Ermöglicht das Triggern auf Paket-Dateninformationen bei I<sup>2</sup>C- und SPI-Bussen sowie den Einsatz von analytischen Tools, z. B. Busdarstellungen, Paketdekodierung, Suchtools und Paketdekodierungstabellen mit Zeitinformationen.

**DPO2COMP** – Serielles-Trigger- und Analysemodul für die Computertechnik. Ermöglicht das Triggern auf Paket-Daten bei RS-232/422/485/UART-Bussen sowie den Einsatz von analytischen Tools, z. B. Busdarstellungen, Paketdekodierung, Suchtools und Paketdekodierungstabellen mit Zeitinformationen.

**DPO2AUTO** – Serielles-Trigger- und Analysemodul für den Automotiv-Bereich. Ermöglicht das Triggern auf Paket-Daten bei CAN- und LIN-Bussen sowie den Einsatz von analytischen Tools, z. B. Busdarstellungen, Paketdekodierung, Suchtools und Paketdekodierungstabellen mit Zeitinformationen.

## Optionen

### Internationale Netzstecker

- Opt. A0 – Nordamerika.
- Opt. A1 – Europa universal.
- Opt. A2 – Großbritannien.
- Opt. A3 – Australien.
- Opt. A5 – Schweiz.
- Opt. A6 – Japan.
- Opt. A10 – China.
- Opt. A11 – Indien.
- Opt. A99 – Kein Netzkabel oder Netzteil.

### Sprachen\*1

- Opt. L0 – Handbuch in englischer Sprache.
- Opt. L1 – Handbuch in französischer Sprache.
- Opt. L2 – Handbuch in italienischer Sprache.
- Opt. L3 – Handbuch in deutscher Sprache.
- Opt. L4 – Handbuch in spanischer Sprache.
- Opt. L5 – Handbuch in japanischer Sprache.
- Opt. L6 – Handbuch in portugiesischer Sprache.
- Opt. L7 – Handbuch in chinesischer Sprache (vereinfacht).
- Opt. L8 – Handbuch in traditionellem Chinesisch.
- Opt. L9 – Handbuch in koreanischer Sprache.
- Opt. L10 – Handbuch in russischer Sprache.
- Opt. L99 – Kein Handbuch.

## Serviceoptionen\*2

- Opt. C3 – Kalibrierungsservice für 3 Jahre.
- Opt. C5 – Kalibrierungsservice für 5 Jahre.
- Opt. CA1 – Umfasst eine einmalige Kalibrierung oder deckt die Kosten für das angegebene Kalibrierungsintervall, je nachdem, welcher Fall zuerst eintritt.
- Opt. D1 – Kalibrierdatenbericht.
- Opt. D3 – Kalibrierdatenbericht für 3 Jahre (mit opt. C3).
- Opt. D5 – Kalibrierdatenbericht für 5 Jahre (mit opt. C5).
- Opt. R5 – Reparaturservice für 5 Jahre (einschließlich Garantie).

## Empfohlene Tastköpfe

- TAP1500\*3– 1,5 GHz TekVPI, single ended aktiver Tastkopf.
- TDP0500\*3, \*5– 500 MHz TekVPI 42 V Tastkopf mit differentiellem Eingang.
- TCP0030\*3– 120 MHz TekVPI 30 Ampere Wechsel-/ Gleichstromzange.
- TCP0150\*3– 20 MHz TekVPI 150 Ampere Wechsel-/ Gleichstromzange.
- TCPA300/400\*6– Stromzangen-Verstärker-System.
- TCP305 – DC bis 50 MHz, 50-A-Stromzange für den Einsatz mit dem TCPA300.
- TCP404XL– DC bis 2 MHz, 500-A-Stromzange für den Einsatz mit dem TCPA400.
- P5100– 100x, passiver 2,5-kV-Hochspannungs-Differential Tastkopf.
- P5200– 1,3 kV, 50x/500x, 25MHz aktiver Hochspannungs-Tastkopf mit differentiellem Eingang.
- P5205\*3, \*4– 100 MHz, 1,3-kV-Hochspannungs-Tastkopf mit differentiellem Eingang.
- P5210\*3, \*4– 5,6-kV, 50 MHz, Hochspannungs-Tastkopf mit differentiellem Eingang.
- ADA400A\*3, \*4– 100x, 10x, 1x, 0,1x Hochleistungs-Differential-Verstärker.



Soft-Tragetasche mit Schutzabdeckung Frontplatte für die Serien MSO2000 und DPO2000 (ACD2000)

## Empfohlenes Zubehör

- DPO2CONN** – Zusätzlich Ethernet (10/100Base-T) und Videosignal-Ausgang.
- Wartungshandbuch** – Bestellnummer 071-2331-xx (nur in englischer Sprache).
- TPA-BNC\*3** – TekVPI auf TekProbe-BNC-Adapter.
- TekVPI® Externes Netzteil** – Bestellnummer 119-7465-xx.
- TEK-USB-488** – GPIB - USB-Adapter.
- Digitalprobe- Leadset (8 Kanäle)** – Bestellnummer 196-3508-xx.
- TEK-DPG\*3** – TekVPI Deskew-Pulse-Generator Signalquelle.
- Deskew- Kalibriervorrichtung** – Bestellnummer 067-1686-xx.
- Rackmount-Kit** – Bestellnummer RMD2000. Beinhaltet keine Gleitschienen.
- Transporttasche und Schutzabdeckung Frontplatte** – Bestellnummer ACD2000.
- Schutzabdeckung Frontplatte** – Bestellnummer 200-5045-xx.
- Transportkoffer** – Bestellnummer HCTEK4321 (ACD2000 erforderlich).
- SIGEXPTe** – Software NI LabVIEW SignalExpress™ Tektronix Edition (Vollversion).
- USB-Tastatur** – Bestellnummer 119-7083-00. Soft-Tragetasche mit Schutzabdeckung Frontplatte für die Serien MSO2000 und DPO2000 (ACD2000).

## Garantie

Dreijährige Garantie einschließlich aller Arbeitskosten und Teile. Ausgenommen sind die Tastköpfe.

\*1 Die Sprachoptionen umfassen auch ein übersetztes Frontplatten-Overlay für die gewählte(n) Sprache(n).

\*2 Die Garantie und Serviceleistungen für das Oszilloskop erstrecken sich nicht auf Tastköpfe und Zubehör. Die jeweiligen Garantie- und Kalibrierungsbedingungen finden Sie in den Datenblättern des entsprechenden Tastkopf- und Zubehörmodells.

\*3 Externes TekVPI-Netzteil erforderlich (119-7465-00); eines pro Oszilloskop

\*4 TPA-BNC-Adapter erforderlich

\*5 Tastköpfe stellen einen Abschlusswiderstand von 50 Ω dar. Das Oszilloskop stellt sich automatisch auf eine Last von 1 MΩ am Eingang ein.

\*6 50 Ω Durchführungsabschluss zwischen dem Eingang des Oszilloskops und dem BNC-Kabel erforderlich.

## Digital-Phosphor-Oszilloskope

MSO2000-Serie • DPO2000-Serie

## Tektronix-Kontaktdaten:

ASEAN/Australien und Pazifik (65) 6356 3900  
Balkan, Israel, Südafrika und andere ISE-Länder +41 52 675 3777  
Belgien 07 81 60166  
Brasilien und Südamerika (11) 40669400  
Dänemark +45 80 88 1401  
Deutschland +49 (221) 94 77 400  
Finnland +41 52 675 3777  
Frankreich +33 (0) 1 69 86 81 81  
Großbritannien und Irland +44 (0) 1344 392400  
Hongkong (852) 2585-6688  
Indien (91) 80-22275577  
Italien +39 (02) 25086 1  
Japan 81 (3) 6714-3010  
Kanada 1 (800) 661-5625  
Luxemburg +44 (0) 1344 392400  
Mexiko, Mittelamerika und Karibik 52 (55) 5424700  
Mittel-/Osteuropa, Ukraine und Baltikum +41 52 675 3777  
Mitteleuropa und Griechenland +41 52 675 3777  
Nahe-/Mittlerer Osten, Asien und Nordafrika +41 52 675 3777  
Niederlande 090 02 021797  
Norwegen 800 16098  
Österreich +41 52 675 3777  
Polen +41 52 675 3777  
Portugal 80 08 12370  
Republik Korea 82 (2) 6917-5000  
Russland und GUS-Staaten +7 (495) 7484900  
Schweden 020 08 80371  
Schweiz +41 52 675 3777  
Spanien (+34) 901 988 054  
Südafrika +27 11 206 8360  
Taiwan 886 (2) 2722-9622  
USA 1 (800) 426-2200  
Volksrepublik China 86 (10) 6235 1230

For other areas contact Tektronix, Inc. at: 1 (503) 627-7111

Updated 12 November 2007

### Weitere Informationen

Tektronix verfügt über eine umfassende, laufend erweiterte Sammlung an Anwendungsbroschüren, technischen Informationsblättern und anderen Ressourcen für Ingenieure, um diese bei ihrer Pionierarbeit mit neusten Technologien zu unterstützen. Näheres hierzu finden Sie unter [www.tektronix.com](http://www.tektronix.com)



Die Produkte werden in ISO-zertifizierter Fertigung hergestellt.

Die Produkte entsprechen der IEEE-Norm 488.1-1987, RS-232-C sowie den Tektronix-Standardcodes und -formaten.

Copyright © 2008, Tektronix. Alle Rechte vorbehalten. Tektronix-Produkte sind durch erteilte und angemeldete US- und Auslandspatente geschützt. Die Informationen in dieser Broschüre ersetzen alle einschlägigen Angaben älterer Unterlagen. Änderungen der Spezifikationen und der Preise vorbehalten. TEKTRONIX und TEK sind eingetragene Marken der Tektronix, Inc. Alle anderen in diesem Dokument aufgeführten Handelsnamen sind Servicemarken, Marken oder eingetragene Marken ihrer jeweiligen Inhaber.

10/08 WOW

3GG-22048-0

**Tektronix**<sup>®</sup>



**CalPlus GmbH**

14052 Berlin • Heerstrasse 32

Tel: 030-21 49 82-0 • Fax: 030-21 49 82-50

[www.calplus.de](http://www.calplus.de) • [office@calplus.de](mailto:office@calplus.de)

**ScopeShop**

H A M B U R G

Eine Niederlassung der CalPlus GmbH

**Niederlassung ScopeShop Hamburg**

22761 Hamburg • Albert-Einstein-Ring 21

Tel: 040-89 50 03 • Fax: 040-89 54 39

[www.scopeshop.de](http://www.scopeshop.de) • [info@scopeshop.de](mailto:info@scopeshop.de)