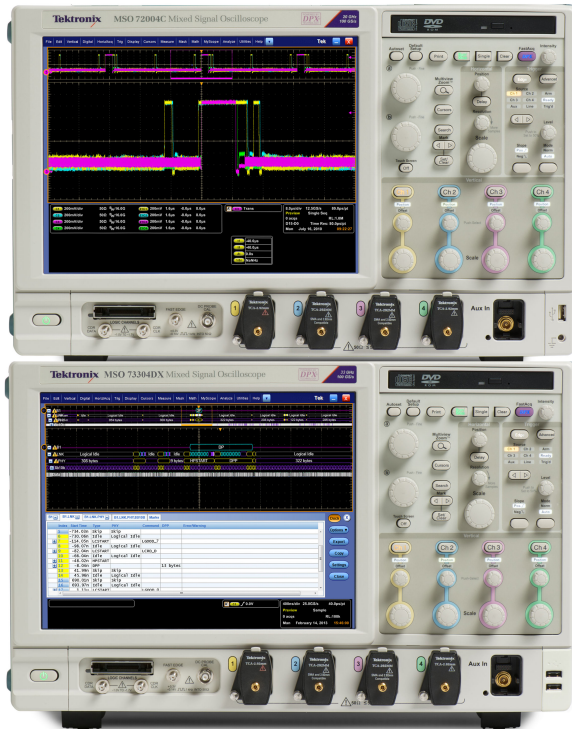


## Digital- und Mixed-Signal-Oszilloskope

### Datenblatt Serie MSO/DPO70000



Für Ingenieure spielt ein Oszilloskop während des gesamten Design-Zyklus eine große Rolle, und zwar vom Einschalten des Prototyps bis hin zum Produktionstest. Durch die spezielle Funktionalität der Oszilloskope der Serie MSO/DPO70000 in Kombination mit einer außergewöhnlichen Leistung bei der Erfassung und Analyse von Signalen lassen sich viele Messaufgaben schneller erledigen.

#### Die wichtigsten Leistungsdaten

- Bis zu 33 GHz analoge Bandbreite und Anstiegszeit von 9 ps. Ermöglicht Messungen im Bereich der neuesten seriellen Hochgeschwindigkeitsstandards.
- Analoge Echtzeit-Bandbreite von 33 GHz auf 2 Kanälen bei Modellen mit 33 GHz
- Branchenführende Abtastrate und Zeitauflösung
  - 100 GS/s auf zwei Kanälen (Modelle mit 33, 25, 23, 20, 16 und 12,5 GHz)
- Simultane Leistung auf vier Kanälen
  - Bis zu 23 GHz Bandbreite
  - Echtzeit-Abtastrate von bis zu 50 GS/s

- Aufzeichnungslänge von bis zu 500 Mio. Punkten mit MultiView Zoom™ für schnelle Navigation
- Schnellste Signalerfassungsrate von >300.000 Signalen/s max. pro Kanal
- 16 Logikkanäle mit einer Zeitauflösung von 80 ps für die Fehlerbeseitigung bei digitalen und analogen Signalen (nur MSO70000-Serie)
- Mit der iCapture®-Funktion lassen sich analoge Eigenschaften eines digitalen Kanals darstellen, ohne dass ein weiterer Tastkopf hinzugefügt werden muss
- Serieller 6,25-GBit/s-Echtzeit-Trigger – gewährleistet die Triggerung auf die erste Instanz eines spezifizierten NRZ- oder 8B/10B-Musters, um die Isolierung von musterabhängigen Effekten zu ermöglichen
- Anwendungsunterstützung für serielle Hochgeschwindigkeits-Industriestandards, Breitband-HF, Netzteile und Speicher – Ermöglicht standardspezifische Zertifizierung, Messautomatisierung und einfache Bedienung

#### Hauptmerkmale

- Übertreffende Signalintegrität und hervorragendes Signal-Rausch-Verhältnis – für die bestmögliche Signaldarstellung
- Pinpoint®-Triggerung – Minimiert den Zeitaufwand zur Erfassung von problematischen Signalen und ermöglicht dadurch eine effiziente und schnelle Fehlerbehebung
- Visueller Trigger – Präzise Qualifizierung von Triggern und Suche nach eindeutigen Ereignissen in komplexen Signalen
- Suchen und Markieren – Bietet den Abgleich von Signalen oder seriellen Busmustern und Software-Trigger für zu untersuchende Signale
- Automatische serielle Analyseoptionen für PCI Express, 8B/10B-kodierte serielle Daten, I<sup>2</sup>C, SPI, CAN, LIN, FlexRay, RS-232/422/485/UART, USB 2.0, HSIC, MIL-STD-1553B sowie MIPI® C-PHY, D-PHY und M-PHY
- P7700, P7600 und P7500 TriMode™-Sondiersystem – perfekt abgestimmte Signalkonnektivität mit Kalibrierung der Sondenspitze
- 17-Kanal Hochgeschwindigkeits-Logikastköpfe P6780, P6750 und P6717A mit Bandbreiten bis zu 2,5 GHz für den Anschluss an die schnellen digitalen Signale von heute (nur MSO70000-Serie)

#### Anschlussmöglichkeiten

- USB 2.0 Host-Anschluss auf Vorder- und Rückseite zum schnellen, bequemen Speichern und Drucken von Daten sowie zum Anschließen einer USB-Tastatur

- Integrierter 10/100 Ethernet-Port für den Netzwerkanschluss und Videoausgang zur Übertragung von Bilddaten an einen externen Monitor oder Projektor

## DPO/DSA/MSO70000 Schnellauswahlhilfe

### Schnellauswahlhilfe

Modell	Analoge Bandbreite	Analoge Abtastrate – 2/4 Kanäle	Standardspeicher – Analog + Digital	Analogkanäle	Logikkanäle
DPO70804C	8 GHz	25 GS/s	31 MS	4	—
MSO70804C	8 GHz	25 GS/s	62 MS	4	16
DPO71254C	12,5 GHz	100 GS/s/50 GS/s	31 MS	4	—
MSO71254C	12,5 GHz	100 GS/s/50 GS/s	62 MS	4	16
DPO71604C	16 GHz	100 GS/s/50 GS/s	31 MS	4	—
MSO71604C	16 GHz	100 GS/s/50 GS/s	62 MS	4	16
DPO72004C	20 GHz	100 GS/s/50 GS/s	31 MS	4	—
MSO72004C	20 GHz	100 GS/s/50 GS/s	62 MS	4	16
DPO72304DX	23 GHz	100 GS/s/50 GS/s	31 MS	4	—
MSO72304DX	23 GHz	100 GS/s/50 GS/s	62 MS	4	16
DPO72504DX	25 GHz	100 GS/s/50 GS/s	31 MS	4	—
MSO72504DX	25 GHz	100 GS/s/50 GS/s	62 MS	4	16
DPO73304DX	33 GHz	100 GS/s/50 GS/s	31 MS	4	—
MSO73304DX	33 GHz	100 GS/s/50 GS/s	62 MS	4	16

### Anwendungsunterstützung

- Einhaltung von seriellen Hochgeschwindigkeits-Industriestandards
- SignalVu® HF- und Vektorsignalanalyse
- DDR-Speicherbusanalyse

### Anwendungen

- Design-Verifizierung, einschließlich Signalintegritäts-, Jitter- und Timing-Analyse
- Design-Charakterisierung komplexer Hochgeschwindigkeitsdesigns
- Zertifizierungstests serieller Datenströme nach Industriestandards
- Speicherbusanalyse und Fehlerbeseitigung
- Einschalt- und Stromversorgungsprüfung an Prototypen
- Ermittlung und Untersuchung von transienten Phänomenen
- Produktionstests von komplexen Systemen
- Spektralanalyse von transienten oder Breitband-HF-Signalen

### Einschalten und Verifizieren des Systems

Vom ersten Einschalten eines Designs bis hin zu den ersten Betriebsprüfungen bietet die MSO/DPO70000-Serie alle erforderlichen Funktionen.

### Kompromisslose Erfassung auf vier Kanälen

Mit dem sehr geringen Rauschwert und einer Abtastrate bis zu 50 GS/s auf allen vier Kanälen gewährleistet die DPO70000-Serie die Durchführung von Signalintegritätsprüfungen und Timing-Analysen, ohne befürchten zu müssen, dass Rauschen und Jitter im Oszilloskop die Messungen verzerren. Durch Einzelschuss-Bandbreiten von bis zu 23 GHz auf allen vier Kanälen wird sichergestellt, dass die zu untersuchenden Signale ohne Unterabtastung erfasst werden, wenn mehr als ein oder zwei Kanäle verwendet werden.

Bei Anwendungen, die geringste interne Rausch- und Jitterwerte erfordern, bewirkt die leistungsstarke Abtastrate von 100 GS/s, dass Rauschen und Jitter noch weiter reduziert werden und dadurch zusätzlicher Messspielraum nach oben verfügbar wird.

### Unübertroffene Leistung bei der Erfassung und beim Signal-Rausch-Verhältnis

Die optimale Signalintegrität und das ausgezeichnete Signal-Rausch-Verhältnis der MSO/DPO70000-Serie gewährleisten die Zuverlässigkeit der Messergebnisse.

- Bis zu 33 GHz auf vier Kanälen
- Durch die Bandbreitenvergrößerung werden Fehler im Frequenzgang bis zur Tastkopfspitze eliminiert. Einstellbare Filter

für jeden Kanal ermöglichen eine Amplituden- und Phasenkorrektur für eine genauere Darstellung von extrem schnellen Signalen. Außerdem kann bei Anwendungen, die den größten Messdurchsatz erfordern, die Bandbreitenvergrößerung deaktiviert werden – dies ist nur bei Tektronix möglich.

- Hohe simultane Abtastrate auf allen Kanälen zur Erfassung von mehr Signaldetails (Transienten, Unvollkommenheiten, schnelle Flanken)
  - 100 GS/s auf zwei Kanälen und 50 GS/s auf allen analogen Kanälen bei Modellen mit 12,5 bis 33 GHz
  - 25 GS/s auf allen analogen Kanälen bei Modellen mit 8 GHz
  - 12,5 GS/s auf allen Logikkanälen der MSO70000-Serie
- Minimales Eigenjitter und höchste vertikale Genauigkeit bieten zusätzlichen Spielraum bei den Messungen.
- Die große Aufzeichnungslänge bietet eine hohe Auflösung und Signalerfassung über längere Zeit.
  - Standardmäßig 31 MS pro Kanal bei der DPO70000-Serie und 62 MS bei der DSA70000-Serie
  - Optional bis zu 125 MS auf allen vier Kanälen (Modelle mit 8 GHz) und 250 MS (Modelle mit 12,5 bis 20 GHz) auf allen vier Kanälen, bis zu 500 MS auf vier Kanälen/1 GS auf zwei Kanälen bei Modellen mit 23, 25 und 33 GHz.
  - Bei der MSO70000-Serie entspricht die Aufzeichnungslänge der Logikkanäle den analogen Aufzeichnungslängen und ermöglicht dadurch eine überlegene analoge und digitale Erfassung.
  - MultiView Zoom erleichtert die Verwaltung langer Aufzeichnungen sowie den Vergleich und die Analyse von mehreren Signalsegmenten.
- Durch ein hohes Signal-Rausch-Verhältnis und ein geringes Eigenrauschen ermöglicht die MSO/DPO70000-Serie präzise Charakterisierungsmessungen. Bei der Fehlerbeseitigung an einem Prüfling können bei geringem Eigenrauschen und maximaler Signalgüte des Messgeräts kleinste Anomalien gefunden werden, die die Leistung des Prüflings beeinflussen. Bei HF-Signalen bewirkt ein geringes Eigenrauschen einen höheren Dynamikbereich und ermöglicht dadurch der MSO/DPO70000-Serie ein breiteres Anwendungsspektrum.

## Umfassendste Palette von Tastkopflösungen

Gleichgültig, ob Sie serielle Daten mit 8 GBit/s, schnelle Digitallogik oder Schaltströme Ihres neuen Netzteil-designs messen müssen, in dem breiten Angebot an Tastkopflösungen von Tektronix – aktive Single-Ended-, Differential-, Logik-, Hochspannungs-, Strom- und optische Tastköpfe sowie ein breites Spektrum von Tastkopf- und Oszilloskop-Zubehör – finden Sie immer den geeigneten Tastkopf.



*P7633 TriMode-Tastköpfe mit geringem Rauschwert vereinfachen komplexe Messaufbauten.*



*Die Differential-Logikastköpfe P6780 bieten Anschlüsse mit hoher Bandbreite für bis zu 16 digitale Signale.*

## Digitale Erfassung auf 16 Kanälen (MSO70000-Serie)

Wenn viele Schnittstellen verifiziert werden müssen, ermöglicht die MSO70000-Serie mit vier analogen und 16 logischen Kanälen effiziente Zeitmessungen zwischen den Kanälen. Mit einer Zeitauflösung von 80 ps erlaubt das digitale Erfassungssystem der MSO70000-Serie präzise Timing-Messungen auf bis zu 20 Kanälen gleichzeitig.

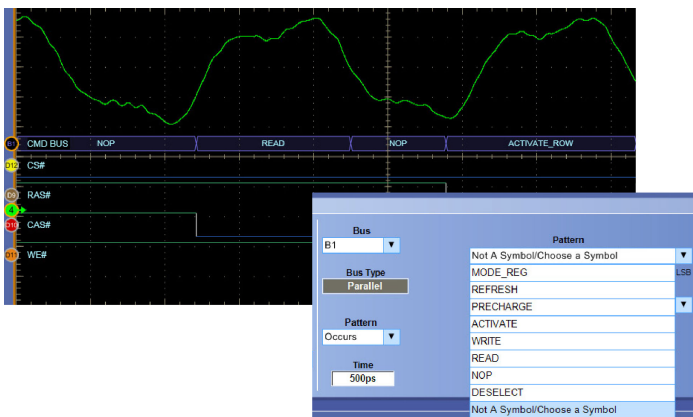


## iCapture™ – ein einziger Anschluss für analoge und digitale Signale (MSO70000-Serie)

Aufgrund der Anzahl der zu prüfenden Signale kann die Verifizierung eines Designs häufig langwierig und aufwendig sein. Mit der Digital-Analog-Multiplexer-Funktion iCapture™ lassen sich die analogen Eigenschaften aller 16 Signale, die mit den digitalen Kanälen der MSO70000-Serie verbunden sind, auf einfache Weise verifizieren. iCapture™ ermöglicht die schnelle Anzeige der analogen Eigenschaften eines Eingangskanals. Wenn das Signal den Erwartungen entspricht, kann der Test in einer rein digitalen Darstellung fortgesetzt werden.

## Busdekodierung und Triggerung

Die Verifizierung des Systembetriebs erfordert häufig die Fähigkeit, bestimmte Systemzustände auf einem bestimmten Bus, wie z. B. der DDR SDRAM-Schnittstelle, zu erkennen. Die MSO/DPO70000-Serie bietet parallele und serielle Busdekodierung, die einen detaillierten Einblick in das Systemverhalten ermöglicht. Die Verwendung der Bus-Trigger-Funktion der MSO/DPO70000-Serie zum Isolieren des benötigten genauen Zustands oder zum Suchen nach ungültigen Bussequenzen ist genauso einfach wie die Busdefinition oder die Wahl des Bitmusters oder symbolischen Wortes, das den gewünschten Zustand beschreibt. Darüber hinaus ermöglicht die serielle Busdekodierung für 8b/10b-kodierte Daten, I<sup>2</sup>C-, SPI-, RS-232/422/485/UART-, USB- sowie MIPI® DSI- und CSI2-Busse, den Anfang und das Ende von Kontroll- und Datenpaketen zu identifizieren und Unterpaketkomponenten, wie Adresse, Daten, CRC usw., zu erkennen.

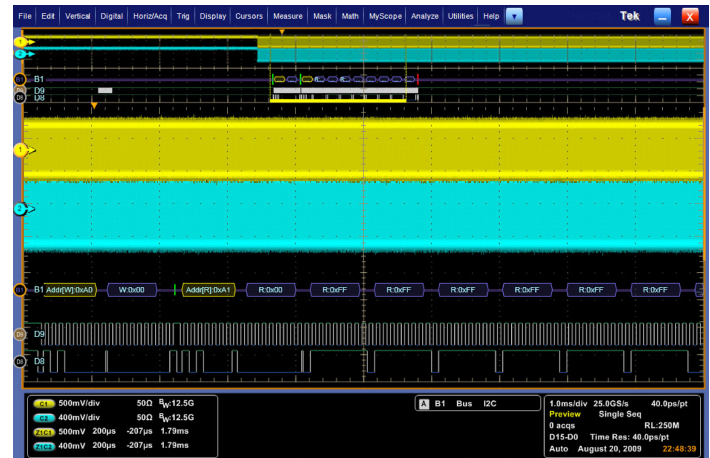


Symbolische Busformate vereinfachen die Identifizierung von Systemzuständen und das Einrichten von Bus-Trigger.

## Große Aufzeichnungslänge auf allen Kanälen

Ereignisse längerer Dauer, wie z. B. die Spannungssequenzierung und Systemstatuswörter, können ohne Beeinträchtigung der Zeitaufösung analysiert werden, indem die auf allen vier Analogkanälen der DPO70000-Serie verfügbare große Speichertiefe sowie die 16 Logikkanäle der MSO70000-Serie genutzt werden. Optionale Speichertiefen von bis zu 125 Mio. Punkten (Option 10XL) bei Modellen mit 8 GHz, von 250 Mio. Punkten (Option 20XL) bei Modellen mit 12,5

bis 20 GHz und von 500 Mio. Punkten (4 Kanäle)/1 GS (2 Kanäle) mit Option 50XL bei Modellen mit 23 bis 33 GHz sind verfügbar.



10 ms lange Erfassung von synchronen Hochgeschwindigkeits- und Niedriggeschwindigkeitssignalen mit 25 GS/s.

Die Stromversorgung kann ein kritischer Fehlerpunkt in einem System sein. Das sorgfältige Testen der Einschaltsequenz des Stromzufuhrsystems kann zeitaufwendig sein. Die MSO70000-Serie sieht unabhängige Schwellenwerte für jeden Logikkanal vor, sodass mehrere logische Spannungen konfiguriert und gleichzeitig überwacht werden können. Dies ermöglicht eine schnelle Überprüfung der Stromversorgungsstränge.

## Protokoll- und serielle Bitmustertriggerung

Zur Verifizierung von seriellen Architekturen ermöglicht die serielle Bitmustertriggerung für serielle NRZ-Datenströme mit integrierter Taktrückgewinnung der MSO/DPO70000-Serie die Korrelation von Ereignissen über die Bitübertragungsschicht und Sicherungsschicht hinweg. Die Geräte können das Taktsignal zurückgewinnen, Übergänge erkennen und es Ihnen ermöglichen, die gewünschten kodierten Wörter festzulegen, die durch den seriellen Bitmustertrigger erfasst werden sollen. Diese Funktion ist bei der MSO70000-Serie standardmäßig enthalten und bei der DPO70000-Serie als Option ST6G erhältlich. Für Standards mit höheren Bitraten, wie USB 3.0, deckt der serielle 8b/10-Bitmustertrigger Datenraten bis zu 6,25 Gb/s ab.

Die Pattern-Lock-Triggerung erweitert die serielle NRZ-Bitmustertriggerung um eine zusätzliche Dimension, indem sie dem Oszilloskop synchronisierte Erfassungen langer serieller Testmuster mit außergewöhnlicher Zeitbasisgenauigkeit ermöglicht. Mithilfe der Pattern-Lock-Triggerung kann zufälliger Jitter aus langen seriellen Datenmustern entfernt werden. Die Effekte bestimmter Bitübergänge können untersucht werden, außerdem kann eine Mittelwertbildung zusammen mit Maskentests verwendet werden. Die Pattern-Lock-Triggerung unterstützt serielle NRZ-Datenströme bis zu 6,25 Gb/s. Sie ist bei Geräten der MSO70000-Serie standardmäßig enthalten. Bei der DPO70000-Serie ist sie als Teil der Option ST6G verfügbar.

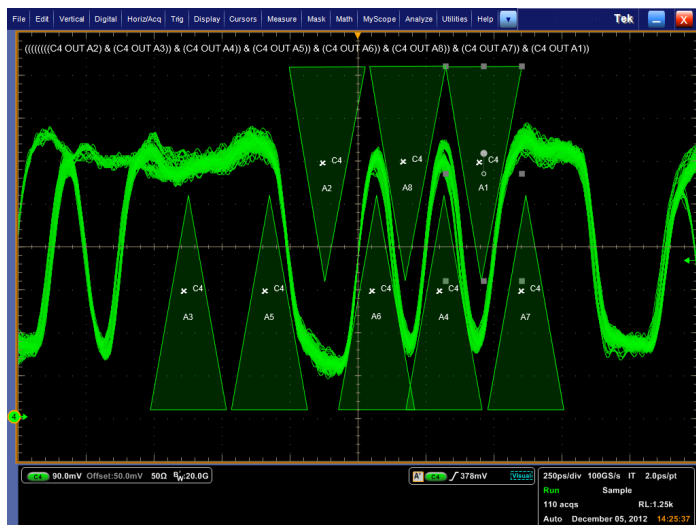


## Visueller Trigger – Schnelles Auffinden des zu untersuchenden Signals

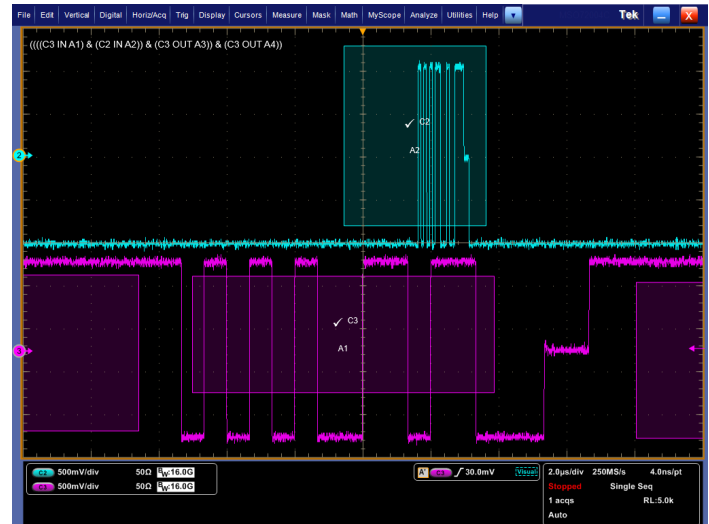
Um den richtigen Zyklus eines komplexen Busses zu finden, kann stundenlanges Sammeln und Durchsuchen vieler tausender Erfassungen nach dem zu untersuchenden Ereignis erforderlich sein. Durch die Definition eines Triggers, der das gewünschte Ereignis isoliert, wird der Fehlerbeseitigungs- und Analyseprozess beschleunigt.

Die visuelle Triggerung zeichnet Tektronix Pinpoint-Trigger aus, indem alle Signalerfassungen abgetastet und mit Bereichen auf dem Bildschirm (geometrischen Formen) verglichen werden. Unter Verwendung einer Maus oder eines Touchscreens sowie verschiedener Formen (Dreiecke, Rechtecke, Sechsecke oder Trapezoide) lassen sich bis zu acht Bereiche erstellen, mit denen das gewünschte Triggerverhalten spezifiziert werden kann. Nach ihrer Erstellung können die Formen interaktiv bearbeitet werden, um ideale Triggerbedingungen zu erzeugen.

Der visuelle Trigger erweitert die Triggerfunktionen des Tektronix-Oszilloskops für eine Vielzahl komplexer Signale, wie die hier dargestellten Beispiele zeigen.



Benutzerdefinierte serielle Triggerung. Eingestellter visueller Trigger zum Suchen des Bitmusters 1101 0101.



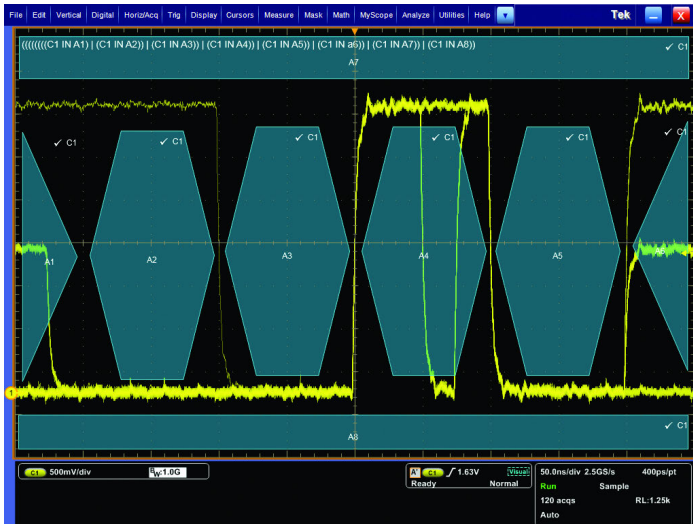
Mehrkanal-Triggerung. Visuelle Triggerbereiche können kanalübergreifenden Ereignissen, wie z. B. auf zwei USB2.0-Bussen gleichzeitig übertragenen Paketen, zugeordnet werden.

Durch Triggern nur auf die wichtigsten Signalereignisse kann der visuelle Trigger das stundenlange Erfassen und manuelle Durchsuchen von Erfassungen überflüssig machen. Sie können die kritischen Ereignisse innerhalb von Sekunden oder Minuten finden und den Fehlerbeseitigungs- und Analyseprozess zu Ende führen. Nachdem der visuelle Trigger eingestellt ist, kann das Oszilloskop mithilfe der Funktion zum Markieren aller Triggerereignisse das gesamte erfasste Signal automatisch nach allen Ereignissen mit den gleichen Eigenschaften durchsuchen und diese markieren – eine wirklich zeitsparende Funktion!

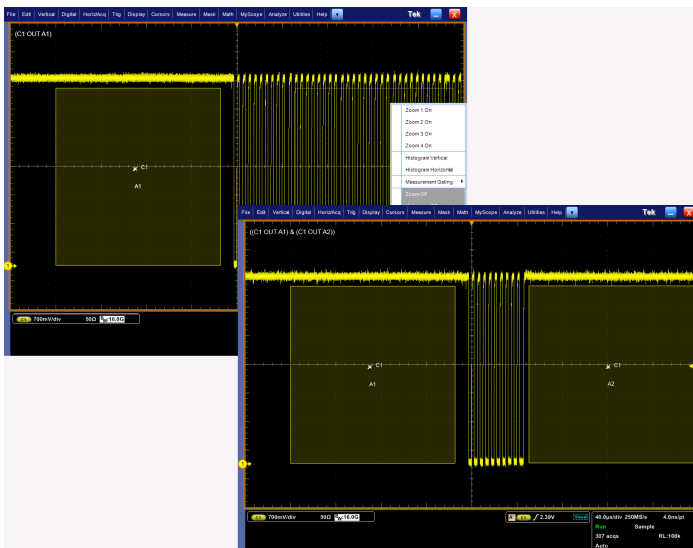
DDR-Speicherbus-Ereignisse umfassen Takte, Strobes und Datenkanäle sowie Mehrfach-Amplituden und Daten-Bursts.



DDR-Speicher. Visueller Trigger zum Isolieren eines selten auftretenden Schreib-Bursts in einem bestimmten Bitmuster im DDR3. Bei dem Trigger-Ereignis handelt es sich um einen DQ-Schreib-State 11000000 zu Beginn des DQ-Aufrufs von einem Non-Tri-State-Spannungswert. DDR-Speicherbus-Ereignisse umfassen Takte, Strobes und Datenkanäle sowie Mehrfach-Amplituden und Daten-Bursts.



Trigger-Qualifizierung mit Boolescher Logik. Boolesche Logik mit logischem OR ermöglicht dem Benutzer, jedes Bit gleichzeitig zu überwachen und das Auftreten einer Anomalie an jedem Punkt der Erfassung zu erfassen.



Trigger auf die Breite eines Bursts von 10 Impulsen. Durch Erstellen eines Ausschlussbereichs jeweils vor dem ersten Taktimpuls und nach dem zehnten Impuls (siehe Abbildung) können Sie eine Einstellung des visuellen Triggers definieren, mit der die gewünschte Burstbreite erfasst wird.

## Systemcharakterisierung und Grenzwerttests

Wenn ein Design ordnungsgemäß arbeitet, besteht die nächste Aufgabe darin, seine Leistung umfassend zu charakterisieren. Zu diesem Zweck bietet die MSO/DPO70000-Serie den branchenweit umfassendsten Satz an Analyse- und Zertifizierungswerkzeugen, wie z. B. mathematische Termini, Maskentests für Signale, Pass-Fail-Tests, Ereignissuche und Ereignismarkierung. Werkzeuge für die Automatisierung reduzieren eintönige Aufgaben, erhöhen die Zuverlässigkeit und beschleunigen die Durchführung von Hunderten von Charakterisierungsmessungen.

## Erweiterte Signalanalyse

Die vollständige Analyse der Strom-, Spannungs- und Temperatureckwerte des zu untersuchenden Systems kann sehr zeitaufwendig sein. Die MSO/DPO70000-Serie bietet eine breite Palette von integrierten Werkzeugen zur erweiterten Signalanalyse.

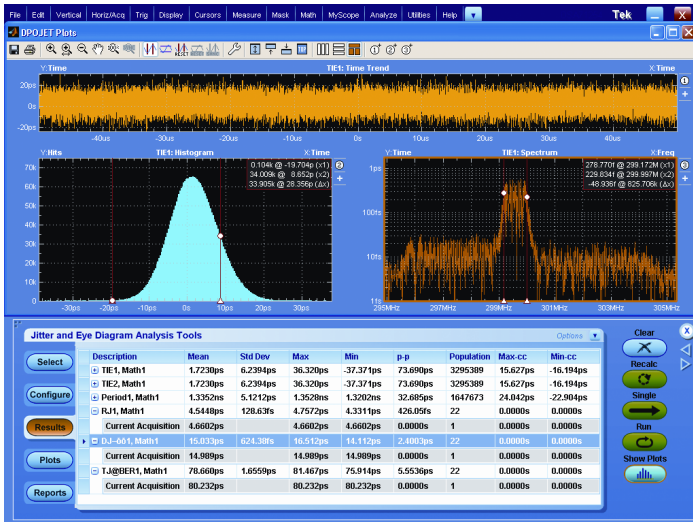
Signal-Cursor erleichtern das Messen von Signallaufzeitunterschieden, während andere Cursor das Untersuchen von Phasenbeziehungen und Verletzungen des sicheren Betriebsbereichs vereinfachen, indem sie als Verbindung zwischen YT- und XY-Anzeigemodi fungieren. Es sind 53 automatische Messungen verfügbar, die mithilfe einer grafischen Palette ausgewählt werden können, auf der die Messungen unter den Kategorien Amplitude, Zeit, Histogramm und Kommunikation logisch angeordnet sind. Mithilfe von statistischen Daten (wie z.B. Mittelwert, Min., Max., Standardabweichung und Grundgesamtheit) können Sie detailliertere Einsichten in Ihre Messergebnisse erhalten.

Definieren Sie mathematische Termini und wenden Sie sie auf Signalen an, um am Bildschirm Ergebnisse zu erhalten, die Sie sinnvoll nutzen können. Häufig verwendete Signalberechnungsfunktionen können durch einfaches Tippen auf eine Schaltfläche aufgerufen werden. Bei fortgeschrittenen Anwendungen können Sie mit einem bedienerfreundlichen Editor im Taschenrechnerstil algebraische Termini erstellen, in denen Echtzeit-Signale, Referenzsignale, mathematische Funktionen, Messwerte, Skalare und vom Benutzer anpassbare Variablen enthalten sind.

Der große Erfassungsspeicher ermöglicht die Durchführung von Grenzwerttests über viele Zyklen hinweg und dadurch die Beobachtung von Ereignissen langer Dauer in den Daten. Außerdem können Daten aus dem Oszilloskop über die praktische Excel-Symbolleiste in Excel erfasst werden und über die in der MSO/DPO70000-Serie enthaltene Word-Symbolleiste zu benutzerdefinierten Berichten formatiert werden.

## Automatische Werkzeuge zur Steigerung des Messdurchsatzes

Bedienerfreundlichkeit und Messdurchsatz sind von zentraler Bedeutung, wenn eine große Anzahl von Messungen mit einem leistungsstarken Oszilloskop durchgeführt werden müssen. Im Lieferumfang der MSO70000-Serie ist DPOJET enthalten, die Anwendung zur erweiterten Jitter- und Augenogramm-messung, die die erforderlichen Werkzeuge zur schnellen Durchführung einer großen Zahl von Messungen und zur Erfassung von statistischen Daten bereitstellt. DPOJET Essentials ist in der DPO70000-Serie standardmäßig enthalten, die erweiterte Version von DPOJET ist als Option verfügbar. Erhältlich sind außerdem anwendungsspezifische Messpakete zur Erweiterung von DPOJET und Durchführung der umfangreichen Tests, wie sie von Industriestandardgruppen gefordert werden. Benutzerdefinierte Messungen können zu DPOJET hinzugefügt werden. Dazu wird das Anwendungsentwicklungs-Kit (ADK) verwendet, das im Lieferumfang des Oszilloskops enthalten ist.



**DPOJET Jitter- und Augendiagrammanalyse** – Einfachere Identifizierung von Problemen mit der Signalintegrität, Jitter und den zugehörigen Quellen mit der DPOJET-Software. DPOJET bietet die höchste Empfindlichkeit und Genauigkeit, die für Echtzeit-Oszilloskope verfügbar ist.

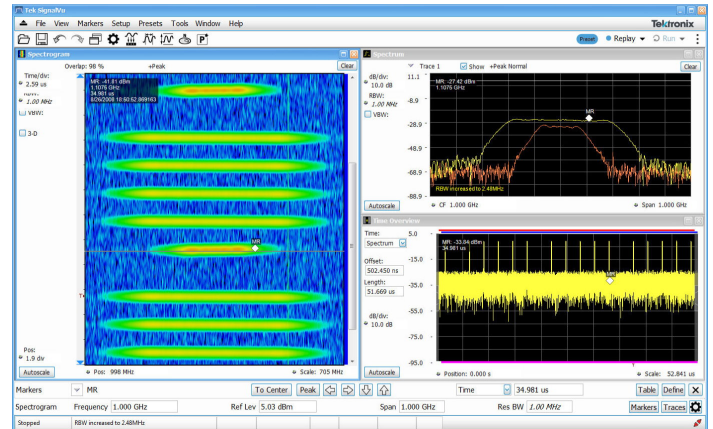
Zur Unterstützung des optischen Tastkopfs DPO7OE1 bietet DPOJET jetzt auch optische Messungen wie Extinktionsverhältnis (Extinction Ratio, ER), mittlere optische Leistung (Average Optical Power, AOP), optische Modulationsamplitude (Optical Modulation Amplitude, OMA), optischer Hochwert und optischer Tiefwert.

## Fehlererkennung

Die Empfängerprüfung an einem seriellen Transceiver erfordert häufig eine BER-Messung. Die MSO/DPO70000-Serie bietet eine optionale integrierte Fehlererkennungsfunktion für 8b/10b-kodierte Signale. Die integrierte Fehlererkennung umfasst Voreinstellungen zum Prüfen von PCIe-, USB3.0- und SATA-Signalen bis 6 Gbit/s. Die Fehlererkennungseinstellungen können für das Arbeiten mit einem generischen 8b/10b-kodierten Signal angepasst und für die Erkennung von Bit-, Zeichen- oder Frame-Fehlern eingestellt werden. Wenn ein Fehler erkannt wird, triggert das Oszilloskop und zeigt die Signalbits an, bei denen der Fehler aufgetreten ist.

## HF- und Vektorsignalanalyse

Wenn eine Vektoranalyse von HF- oder Basisband-Signalen erforderlich ist, ermöglicht die optionale Anwendung SignalVu® Messungen in mehreren Bereichen gleichzeitig (Frequenz, Zeit, Phase, Modulation). SignalVu®-Messungen sind vollständig mit der Zeitbereichserfassung und -Triggerung des Oszilloskops korreliert. Zeitbereichsereignisse, wie z. B. Befehle an ein HF-Subsystem, können als Triggerereignisse verwendet werden, während das HF-Signal des Subsystems im Frequenzbereich angezeigt wird. SignalVu ermöglicht auch Messungen nach Drahtlosstandards wie IEEE 802.11 a/b/g/j/p/n/ac, die im Zeitbereich korreliert sein können.<sup>1</sup>



**SignalVu® Vektorsignalanalyse** – zum einfachen Testen von Breitband-Designs, wie Breitband-Radarsystemen, Satellitenverbindungen mit hohen Datenübertragungsraten, WLAN 802.11 oder Frequenzsprung-Funkanlagen, sowie zur Charakterisierung von Breitband-Spektralereignissen. SignalVu® vereint die Funktionalität eines Vektorsignalanalysators und eines Spektrumanalysators sowie die leistungsstarken Triggerfunktionen der MSO/DPO70000-Serie in einem einzigen Paket.

## TekExpress®-Software-Automatisierungsplattform

Die Automatisierungsplattform TekExpress® wurde für die Durchführung automatisierter Konformitätstests serieller Hochgeschwindigkeitsdaten mit einem einzigen Tastendruck entwickelt. TekExpress® führt auf effiziente Weise die erforderlichen Tests für zahlreiche serielle Standards aus, wie SATA, SAS, MIPI® C-PHY, MIPI® D-PHY, MHL, MIPI® M-PHY, PCI Express®, USB 3.0, DisplayPort und 10GBASE-T Ethernet. Die TekExpress®-Software wird auf einem externen Windows-PC ausgeführt und instrumentiert die Gerätekonfiguration und Steuerungssequenzen, um umfassende Testergebnisse für die gesamte Design-Validierung zu ermöglichen.

Außer der Nutzung der TekExpress® Software können Sie mithilfe von Anwendungsumgebungen wie MATLAB® benutzerdefinierte Anwendungen erstellen und dadurch den Werkzeugsatz der MSO/DPO70000-Serie noch mehr erweitern.

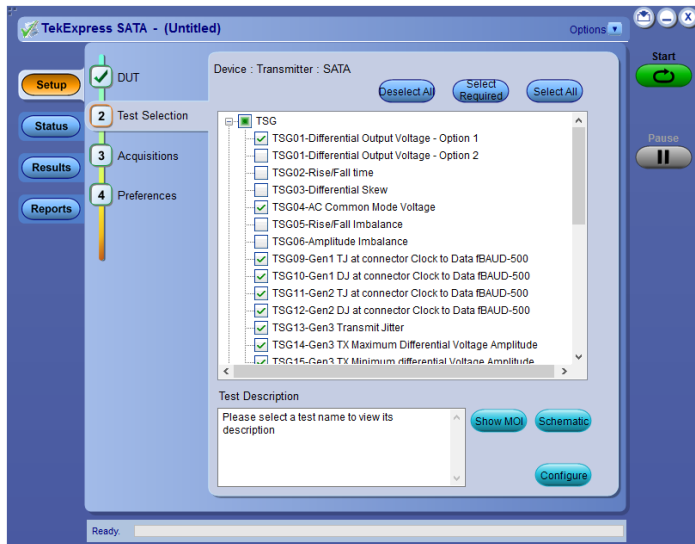
Für Charakterisierungsmessungen sind Genauigkeit und Wiederholbarkeit von zentraler Bedeutung. Die große Bandbreite und hervorragende Signaltreue des analogen Front-Endes von Oszilloskopen der MSO/DPO70000-Serie gewährleisten, dass Messungen der Signalqualität, wie z. B. Anstiegszeiten, genau und amplitudentreu mit einer Flachheit von  $\pm 0,5$  dB garantiert sind.

<sup>1</sup> Aktuelle Informationen finden Sie unter <http://www.tek.com/signalvu>

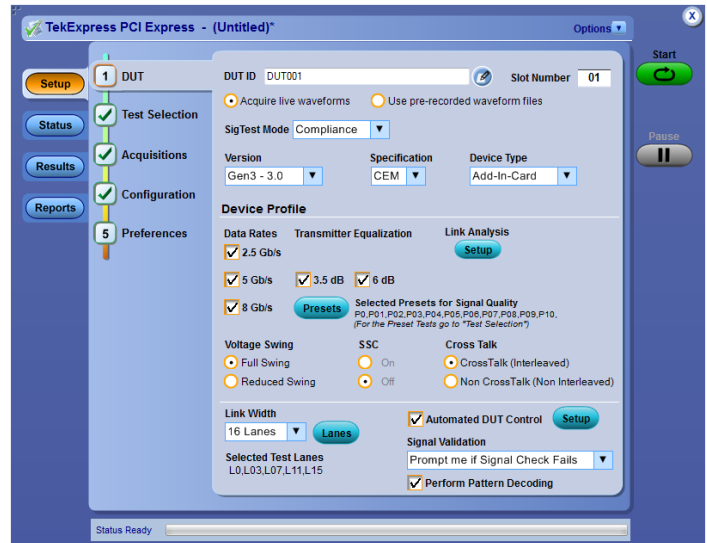




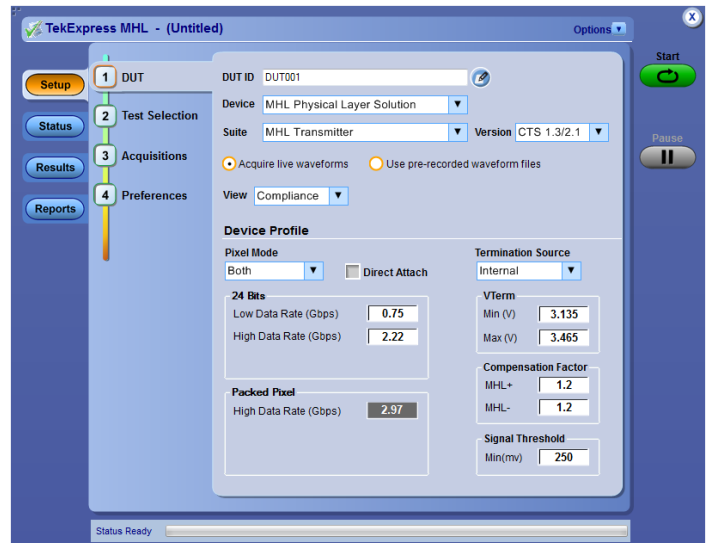
**TekExpress® USB 3.0-Software für automatisierte Tests (Option USB-TX)** – TekExpress® USB 3.0 bietet eine automatisierte, einfache und effiziente Methode, um USB 3.0-Sender- und Empfänger-Hosts sowie -Geräte gemäß den Anforderungen der elektrischen Spezifikation für USB-SuperSpeed-Busse zu testen. Die Anwendung automatisiert die Auswahl geeigneter Fixture-De-embed-, CTLE- und Referenzkanalemulationsfilter sowie Messoptionen nach Gerätetyp, Testtyp, Testpunkten und ausgewählten Tastköpfen. Außerdem nutzt USB-TX die DPOJET-Anwendung zur Fehlerbeseitigung und erweiterten Charakterisierung von USB 3.0-Lösungen.



**TekExpress® SATA-Software für automatisierte Konformitätstests** – vollständige Unterstützung von SATA Gen1/2/3-definierten Prüfpaketen für Sender und Empfänger. Reduzieren Sie den Zeitaufwand für Konformitätstests um rund 70 % durch einfache effiziente Automatisierung aller erforderlichen Prüfpakete mit TekExpress®-Software. Profitieren Sie außerdem von der automatischen Erkennung aller erforderlichen Testgeräte, der präzisen Prüfling/Host-Steuerung und dem Testen mit einem einzigen Tastendruck.



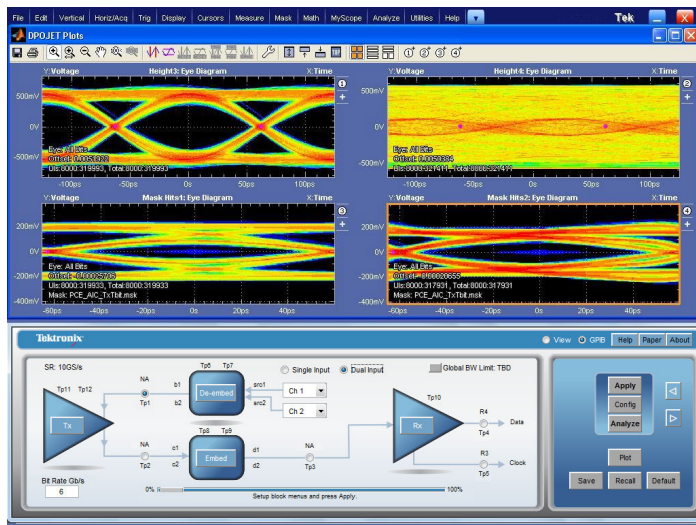
**TekExpress® PCI Express Gen 1/2/3-Software für automatisierte Tests (Option PCE3)** – bietet die umfassendste Lösung für PCI Express Gen1/2/3-Sender-Konformitätstests sowie für Fehlerbeseitigung und Validierung von PCI Express-Geräten anhand der PCI-SIG-Spezifikationen. Die Anwendung automatisiert die Auswahl geeigneter Fixture-De-embed- und Referenzkanalemulationsfilter sowie Messoptionen nach Testtyp, Datenrate der Geräte, Senderentzerrung, Verbindungsbreite und ausgewählten Tastköpfen. Außerdem umfasst die Option PCE3 eine TekExpress-Lösung für automatisierte Konformitätstests, welche die SIGTEST-Software für Tests von PCI-SIG mit Werkzeugen für DPOJET-basierte PCI Express-Jitter- sowie Augendiagramm- und SDLA (Serial Data Link Analysis)-Visualizer-Analyse zur Fehlerbeseitigung integriert. Ergebnisse werden in einem umfangreichen HTML-Format für technische Prüfdokumentation dargestellt.



**TekExpress® MHL-Software für erweiterte Analyse und Konformitätstests (Option MHD)** – bietet die umfassendste Lösung für MHL 1.0/2.0/1.3/2.1-Konformitätstests sowie für Fehlerbeseitigung und Validierung von MHL-Geräten anhand der aktuellsten MHL-Spezifikationen. Die Anwendung automatisiert elektrische Sender-, Senken- und Dongle-Tests. Ergebnisse werden in einem umfangreichen HTML-Format für technische Prüfdokumentation dargestellt.

## Benutzerdefinierte Filter und Ausbrettungsfunktion

Erstellen Sie eigene Filter, oder verwenden Sie die standardmäßig mit der MSO/DPO70000-Serie bereitgestellten Filter, um Ihre Möglichkeiten zum Isolieren oder Entfernen einer Signalkomponente (Rauschen oder bestimmte Signalüberschwingungen) zu verbessern. Diese anpassbaren FIR-Filter können verwendet werden, um Signalverarbeitungsverfahren zu implementieren, wie z. B. das Entfernen von Signal-Pre-Emphasis oder das Minimieren der Auswirkungen der an den Prüfling angeschlossenen Vorrichtungen und Kabel. Mit dem optionalen Serial Data Link Analysis Visualizer (SDLA64) können Sie weiteren Einblick in Ihre seriellen Datenverbindungen erhalten und verfügen über die Funktion zum Emulieren von seriellen Datenkanälen anhand ihrer S-Parameter, zum Entfernen von Reflexionen, Überkopplungen und Verlusten durch Vorrichtungen, Kabel oder Tastköpfe sowie zum Öffnen von geschlossenen Augen aufgrund von Kanaleffekten durch die Verwendung von Entzerrungsmethoden wie CTLE, DFE, FFE. IBIS-AMI-Modelle für die siliziumspezifische Empfänger-Entzerrung können für die Beobachtung des On-Chip-Verhaltens verwendet werden.

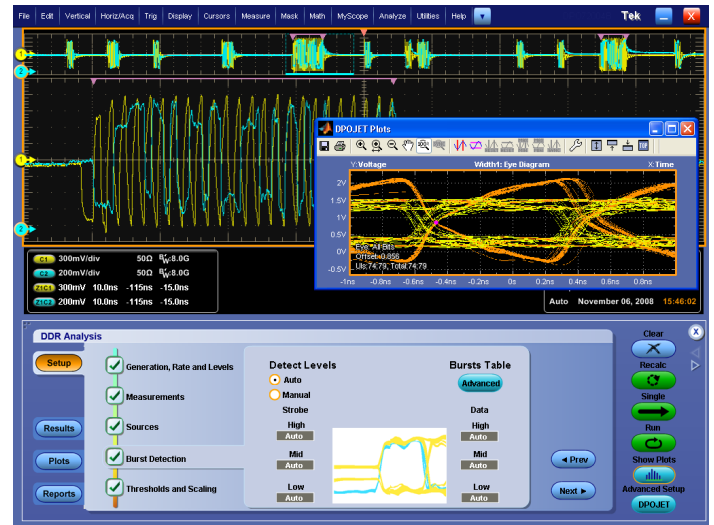


**SDLA – Serial Data Link Analysis Visualizer (Option SDLA64)** – Bietet die Möglichkeit zum Emulieren serieller Datenkanäle, zum De-embedding von Vorrichtungen, Leitungen oder Tastköpfen und zum Hinzufügen oder Entfernen von Entzerrungen. Option SDLA64 ermöglicht außerdem die Verarbeitung von Signalen mit IBIS-AMI-Empfänger-Entzerrung oder CTLE-, FFE- und/oder DFE-Entzerrung. Mit DPOJET sind erweiterte Messungen und die Jitter-Analyse der erfassten Signale möglich.

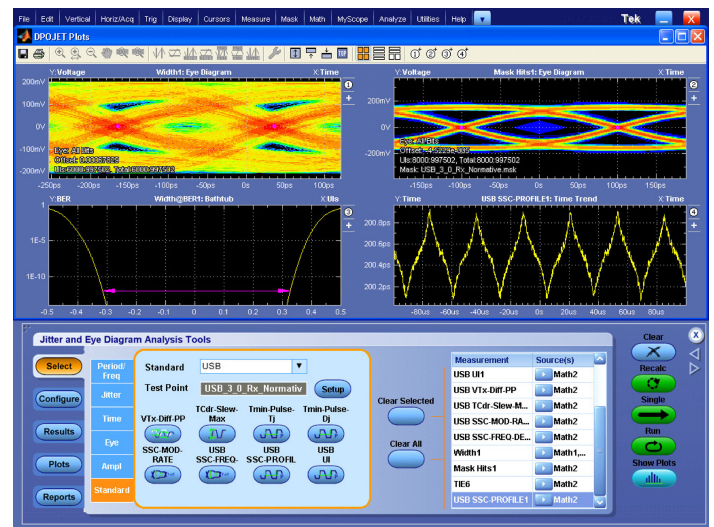
## Anwendungsspezifische Lösungen – Für standardspezifische Zertifizierung, Messautomatisierung und erweiterte Signalanalyse

Genaue, einfache und anpassbare reale Tests für Ebenenzertifizierungen – Für Entwickler mit Zertifizierungsbedarf nach dem Industriestandard sind standardspezifische Konformitäts- und Analysemodule zum Konfigurieren der Pass-Fail-Signalmasken und Messgrenzwertprüfungen als Optionen für die MSO/DPO70000-Serie verfügbar. Das Angebot umfasst Module für PCI Express®, DDR Memory, Serial ATA, SAS, HDMI, Ethernet, DisplayPort, MIPI® C-PHY, MIPI® D-PHY and M-PHY, Netzteile und USB.

Nachfolgend sind die wichtigsten der verfügbaren anwendungsspezifischen Lösungen aufgeführt:

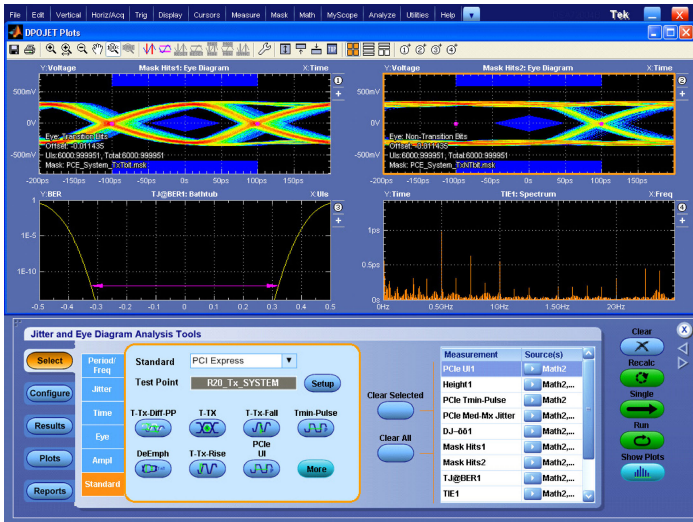


**DDR-Speicherbusanalyse (Option DDRA)** – Automatische Erkennung von DDR1-, LPDDR-, LPDDR2-, LPDDR3-, DDR2-, DDR3-, DDR4- und GDDR3-Lese- und Schreibvorgängen sowie Durchführung von JEDEC-Konformitätsmessungen mit Pass-Fail-Ergebnissen an allen Flanken bei jedem Lese- und Schreib-Burst. DDRA stellt Funktionen für Messungen von Takt-, Adress- und Steuersignalen bereit. Neben der Durchführung von Konformitätstests bietet DDRA in Verbindung mit DPOJET die schnellste Möglichkeit, komplexe Speichersignalprobleme zu beheben. Bei Ausführung auf einem Mixed-Signal-Oszilloskop der MSO70000-Serie mit 16 Kanälen für digitale logische Tastkopfmessungen kann DDRA außerdem die Befehls-/Adresszeile nutzen, um auf bestimmte Schreib-Lese-Zustände zu triggern.



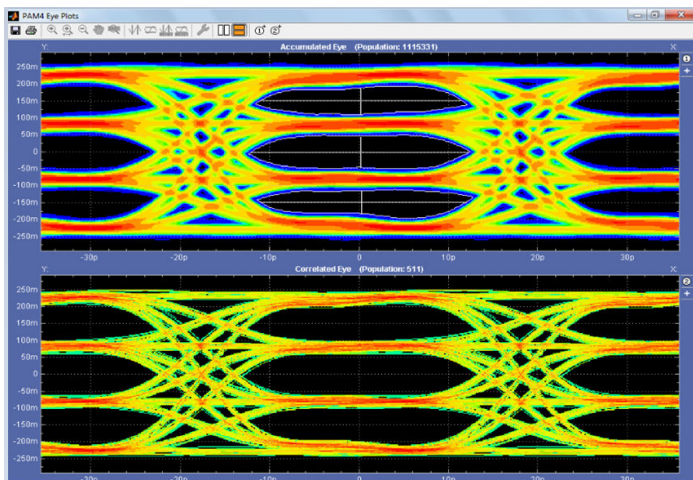
**USB 3.0-Sender-Testsoftware (Option USB3)** – Zur Prüfung, Charakterisierung und Fehlerbereinigung von USB 3.0-Geräten. Messungen werden in DPOJET durchgeführt und entsprechen der USB 3.0-Spezifikation. Zu Konformitäts- und Automatisierungszwecken ist USB-TX verfügbar.





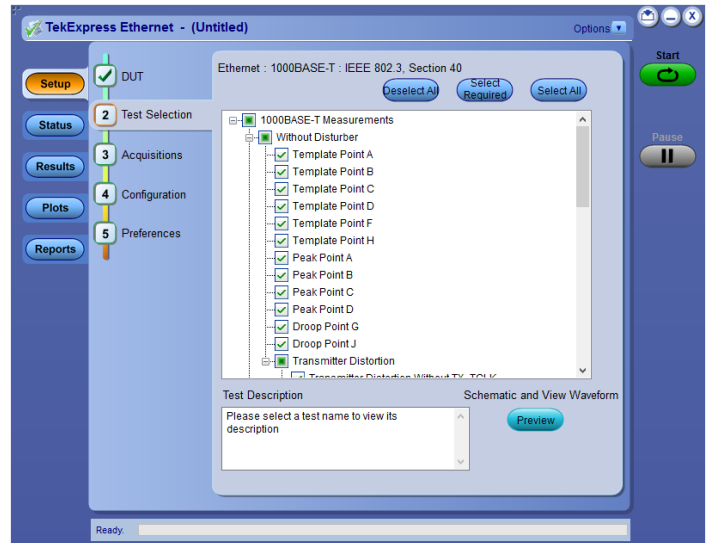
### PCI Express®-Sender Fehlerbeseitigung und Konformitätstest (Option PCE3) –

Analysieren Sie die Leistungsfähigkeit Ihres PCI Express® Rev 1.0-, 2.0- oder 3.0- Designs (Draft spec) mit umfassender Testunterstützung. In Verbindung mit DPOJET ermöglicht die Option PCE3 die Durchführung von Tests, die PCI-SIG-Spezifikationen erfüllen.

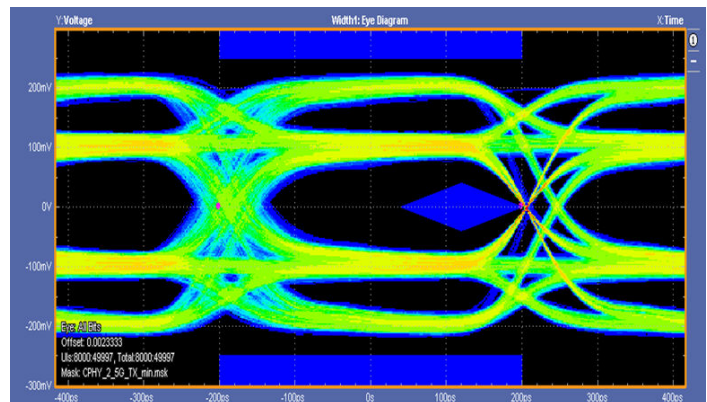


**NRZ- und PAM4-Messungen** – Der Durchsatz von Datacom-Netzwerken nimmt weiter zu. Der DPO73304DX von Tek unterstützt Datenraten von bis zu 10GBASE-KRn. Die leistungsstarke Kombination aus DPO70000, DPOJET Jitter- und Rauschanalyse und dem Serial Data Link-Analyse (SDLA)-Tool ermöglicht eine genaue De-Embedding- und Augendiagrammanalyse für Datenkommunikationsstandards.

Weitere Informationen zu PAM4-Tests finden Sie im DPO70000SX-Datenblatt und in den zugehörigen PAM4-Dokumenten.



**TekExpress Ethernet (Option CMENET3)** – Profitieren Sie von der vollen Unterstützung der physikalischen Schicht für die Ethernet-Varianten 10BASE-T, 100BASE-TX und 1000BASE-T mit dem umfassenden integrierten Tektronix® TekExpress Ethernet-Werkzeugsatz. Analoge Verifizierung, Software für automatisierte Konformitätstests und Lösungen zur Gerätecharakterisierung sind ebenfalls enthalten.

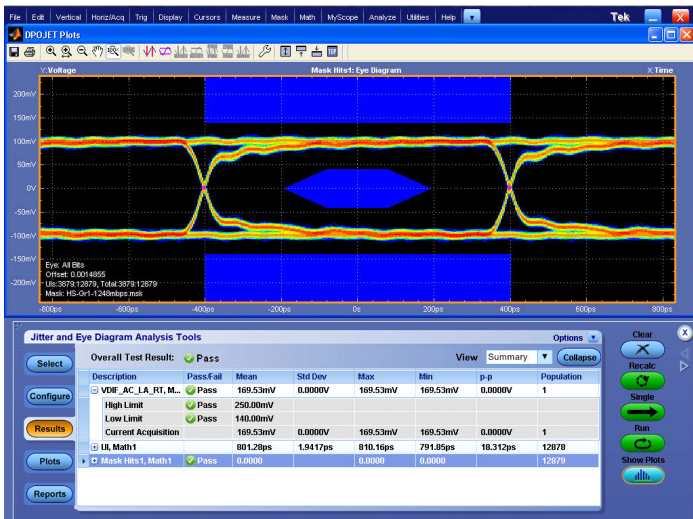


**C-PHY** verwendet einen einzigartigen Mechanismus für die Taktrückgewinnung. C-PHY 1.0 implementiert einen eigenen Algorithmus für die Taktrückgewinnung, der als getriggertes Auge bezeichnet wird. In diesem Modell wird der erste Nulldurchgang der vier Differenzialsignale als Triggerpunkt für die Taktrückgewinnung und Wiedergabe des Augendiagramms verwendet. Die Augenmaske wird optimal so platziert, dass die maximale Augenöffnung bei der gemessenen Eye Height liegt. Aufgrund des Mechanismus des getriggerten Auges wird der gesamte Jitter am Triggerpunkt (Nulldurchgang) geschluckt und auf der anderen Seite reflektiert. Die Jitter- und Augendiagrammdarstellung über die gesamte Aufzeichnungslänge ermöglicht eine bessere Charakterisierung der Geräte, weil Geräteanomalien über einen größeren Zeitraum angezeigt werden. Die Software ermöglicht das Ausführen der Augendiagrammanalyse für 3M UI und Nachtausführungen zur detaillierten Charakterisierung.

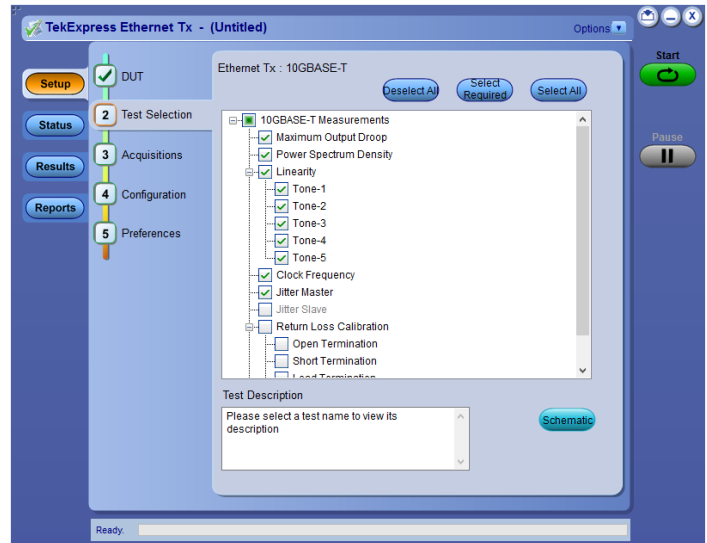




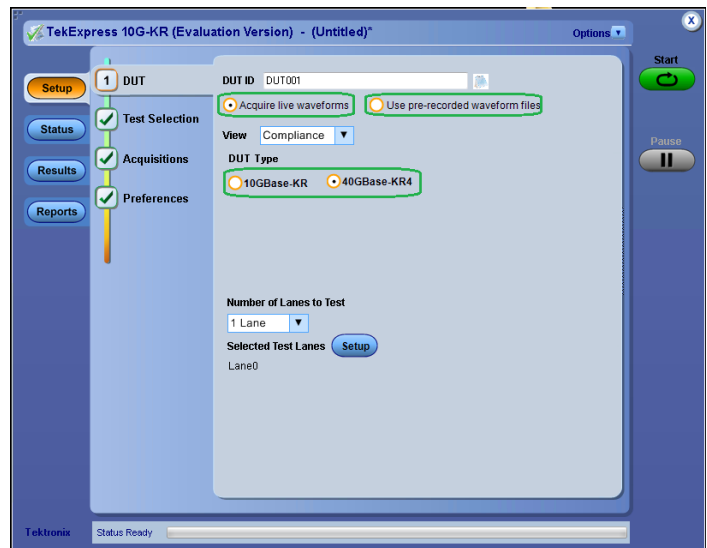
**MIP® D-PHY Lösung zur Charakterisierung und Analyse (Option D-PHY)** – Führen Sie Tests nach den Anforderungen der Spezifikation D-PHY durch, die die schnelle Charakterisierung und Erkennung der Ursachen für Jitter- und Signalintegritätsprobleme mithilfe der voll flexiblen und anpassbaren Testeinstellungen ermöglichen. Bei Einsatz von DPOJET können mit Hilfe der Option D-PHY am Sender Datentakt-Timing-Messungen im Hochgeschwindigkeitsbereich durchgeführt werden, aber auch andere Messungen sind möglich, wie z. B. elektrische Eigenschaften in Modi mit Hochgeschwindigkeit oder mit niedriger Leistungsaufnahme.



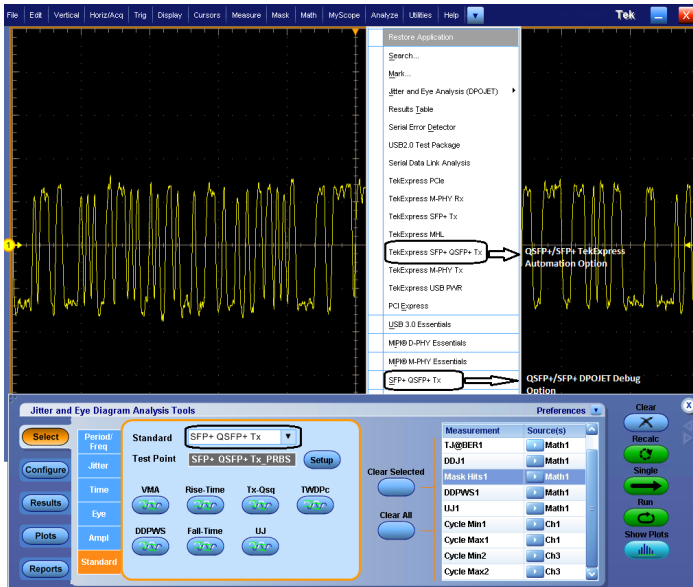
**MIP® M-PHY Lösung für Fehlerbeseitigung, Analyse, Charakterisierung und Konformitätstests (Option M-PHY)** – Führen Sie Tests nach den Anforderungen der Spezifikation M-PHY durch, die die schnelle Charakterisierung und Erkennung der Ursachen für Jitter- und Signalintegritätsprobleme ermöglichen. In Kombination mit DPOJET bietet die Option M-PHY Signal- und Timing-Messungen an Sendern, wie z. B. Augendiagramme, Anstiegs- und Abfallzeit, Flankensteilheit, Amplitudenparameter, Gleichaktspannungen auf allen Lanes für die große und kleine Amplitudenkonfiguration sowie abgeschlossene und nicht abgeschlossene Gehäuse.



**TekExpress Ethernet Tx (Option XGBT2)** – schnelle Durchführung von 10GBASE-T-Messungen gemäß der Norm IEEE 802.3ap-2006 einschließlich spektraler Leistungsdichte (PSD), Leistungspegel und Linearität mit vereinfachter Gerätekonfiguration. XGBT2 bietet eine flexible Steuerung der Testkonfigurationen und Analyseparameter und ermöglicht dadurch eine detailliertere Gerätecharakterisierung.



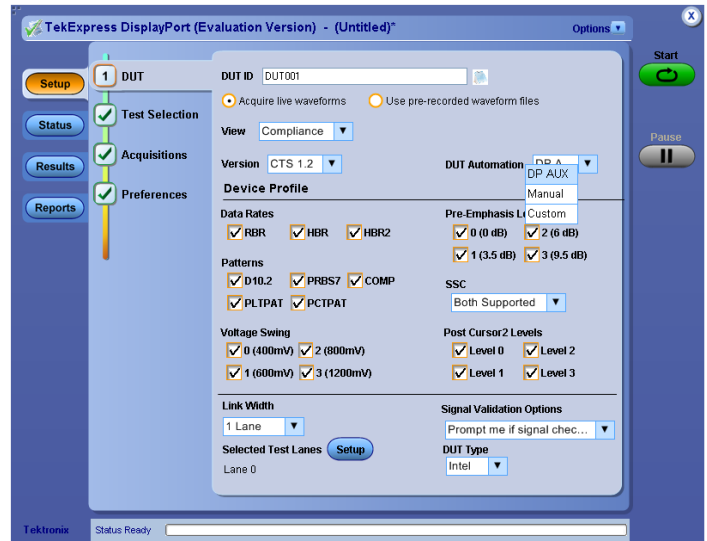
**10GBASE-KR/KR4 Lösung für Konformitätstests und Fehlerbeseitigung (Option 10G-KR)** – automatisierte Konformitätsmessungen für die Spezifikationen IEEE 802.3ap-2007. Diese Option umfasst eine automatisierte Lösung für Konformitätstests und Fehlerbeseitigung in Verbindung mit DPOJET. Die automatisierten Testeinstellungen messen Sender-Entzerrungspegel und generieren 12 Ergebnisse für jeden Tap sowie 120 Ergebnisse für 9 verschiedene Messungen in ungefähr 15 Minuten.



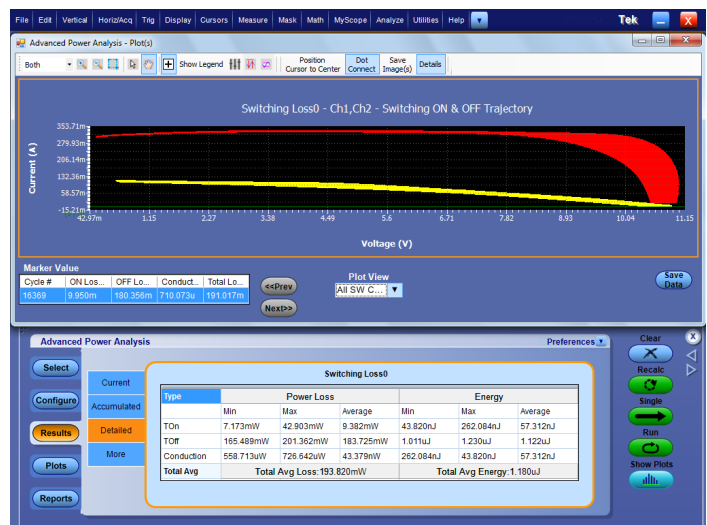
**Tektronix SFP+ QSPF+ Tx** wurde auf einer Echtzeit-Oszilloskop-Plattform entwickelt, die bevorzugt von Ingenieuren verwendet wird, die sich bei der Entwicklung ihrer Produkte an den Spezifikationen SFF-8431 und SFF-8634 orientieren. Die Optionen SFP-TX und SFP-WDP bieten beide eine automatisierte Lösung (für Konformitätstests) und die Option DPOJET (für die Fehlerbeseitigung). Der Benutzer kann dadurch bis zu 80 Prozent Zeit gegenüber manuellen Tests einsparen. TWDPc – TWCPc (Transmitter Waveform Distortion Penalty for Copper)-Messungen sind mit der Option SFP-WDP verfügbar. In die Option SFP-WDP ist MATLAB-Code auf der Basis von SFF-8431 SFP+ TWDPc integriert, damit Ingenieure diese Messung mit automatisierter Einrichtung verwenden können.



**Software für HDMI-Konformitätstest (Option HT3)** – Eine schnelle, effiziente Lösung für komplexe HDMI-Konformitätsmessungen, komplett für Quelle, Kabel oder Senke. Diese Anwendung umfasst alle Lösungen für HDMI-Konformitätstests, die Sie zur Gewährleistung von Qualität und Interoperabilität benötigen.



**Lösung für DisplayPort-Konformitätstests (Option DP12)** – unterstützt den Quellentest gemäß dem DisplayPort-Standard für Konformitätstests (CTS) mit einem simultanem Test auf vier Leitungen unter Verwendung von Tektronix® Tastköpfen der P7300SMA-Serie und DisplayPort-Software. Detaillierte Testberichte mit Signaldarstellungen, Pass-Fail-Ergebnissen und Grenzwertanalyse sind enthalten.



**Leistungsmessungs- und Analysesoftware (Option PWR)** – DPOWR, erweiterte Leistungsmessungs- und Analysesoftware ermöglicht dem Benutzer die Konfiguration mehrerer Messungen mit benutzerdefinierten Einstellungen, das Messen und Analysieren von Verlustleistung in Schaltgeräten und magnetischer Parameter in einer Einzelerfassung. Die Trajektoriendarstellung berechnet die Parameter Einschaltverlust, Ausschaltverlust und Leitungsverlust für jeden Zyklus. Messungen wie Phase, Leitungsverlust, Amplitude und Oberschwingungen liefern einen tieferen Einblick in die Ein-/Ausgangscharakterisierung von Spannungsversorgungen. Eine einzelne MHT-Datei mit Anhangfunktion bietet eine einfache Möglichkeit zum Erzeugen von Berichten mit Messungen, Testergebnissen und Darstellungsbildern.

## Zertifizierung

Dies steht am Beginn Ihrer Konzeption. Bevor ein Produkt auf den Markt kommen kann, muss häufig eine Reihe von Zertifizierungstests für die dem Industriestandard entsprechenden seriellen Hochgeschwindigkeitsbusse in einem Design durchgeführt

werden. Dabei können viele Arbeitsstunden damit verbracht werden, Testvorrichtungen aufzubauen, Zertifizierungsdokumente zu lesen und eine ausreichende Menge an Daten zu sammeln, um sicherzustellen, dass das System die erforderlichen Tests besteht.

### MSO70000 – Eine dedizierte Lösung für die komplexen seriellen Hochgeschwindigkeits-Designs von heute

Die Mixed-Signal-Oszilloskope der MSO70000-Serie sind für serielle Hochgeschwindigkeits-Designs besonders gut geeignet, da sie viele der seriellen Bereichsfunktionen bieten, die für die Verifizierung und Charakterisierung in diesem Kontext erforderlich sind. Diese Funktionen sind bei der MSO70000-Serie standardmäßig enthalten und bei der DPO70000-Serie als Optionen verfügbar.

#### Serieller Bitmustertrigger

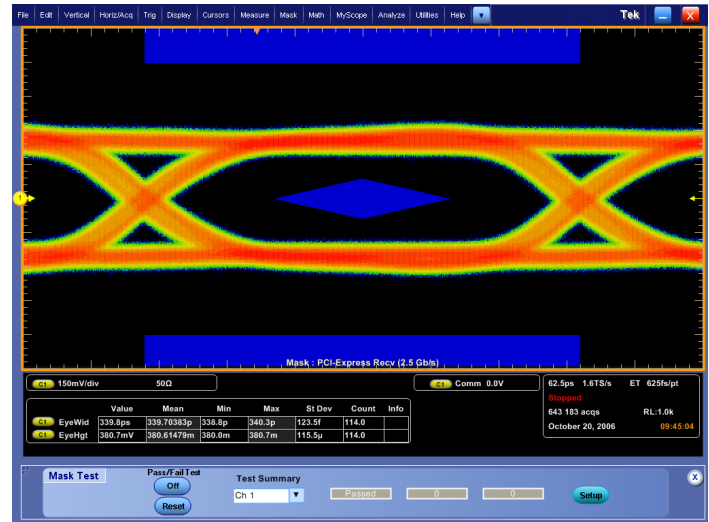
Echtzeit-Triggerung auf serielle Bitmuster und Protokoll-Dekodierung mit integrierter Taktrückgewinnung ermöglichen die Rückgewinnung des Taktsignals, die Erkennung von Übergängen und die Dekodierung von Zeichen und anderen Protokoll Daten. Sie können die 8b/10b-Bitsequenzen anzeigen, die zur einfacheren Analyse in ihre Wörter dekodiert sind. Außerdem können Sie die gewünschten kodierten Wörter zum Erfassen durch den seriellen Bitmustertrigger festlegen. Mithilfe von Pattern-Lock-Triggerung kann die MSO70000-Serie lange serielle Prüfmuster mit Datenraten von bis zu 6,25 GBit/s synchronisieren sowie zufälligen Jitter entfernen.

#### DPOJET Jitter-, Timing- und Augendiagrammanalyse

Die MSO70000-Serie zeichnet sich durch Jitter- und Timing-Messungen von höchster Präzision sowie durch umfassende Analysealgorithmen aus. Enge Timing-Grenzwerte erfordern stabile Schaltungen mit geringem Jitter. Jitter-Messungen können über zusammenhängende Taktzyklen an jedem gültigen Impuls in einer Einzelschusserfassung erfolgen. Mehrfachmessungen und Trenddarstellungen zeigen auf schnelle Weise das System-Timing unter variablen Bedingungen auf, einschließlich der Separierung von zufälligem, deterministischem und begrenztem unkorreliertem Jitter.

#### Maskentest in der Datenkommunikation

Bietet ein umfassendes Portfolio von Masken, um die Einhaltung von seriellen Kommunikationsstandards zu prüfen. Über 150 Masken werden unterstützt, darunter auch die folgenden Standards: PCI Express®, ITU-T/ANSI T1.102, Ethernet IEEE 802.3, ANSI X3.263, Sonet/SDH, Fibre Channel, InfiniBand, USB, Serial ATA, Serial Attached SCSI, IEEE 1394b, RapidIO, OIF Standards, Open Base Station Architecture Initiative (OBSAI), Common Public Radio Interface (CPRI).



Maskentest in der Datenkommunikation.

#### 62 Mio. Punkte Aufzeichnungslänge

Die Aufzeichnungslänge von 62 Mio. Punkten auf allen vier Kanälen ermöglicht eine längere Zeitsequenz mit einer höheren Auflösung. Optionale Aufzeichnungslängen von bis zu 125 Mio. Punkten bei Modellen mit 8 GHz, von 250 Mio. Punkten bei Modellen mit 12,5 bis 20 GHz sowie von 500 Mio. Punkten (4 Kanäle)/1 GS (2 Kanäle) bei Modellen mit 23 bis 33 GHz verlängern die Zeitsequenz für die Erfassung.

Mit Standardfunktionen, die die Funktionalität der Tektronix DPO70000-Serie für die Analyse und Zertifizierung von seriellen Hochgeschwindigkeitssignalen erweitern, bietet die MSO70000-Serie ein Spezialgerät, das den Anforderungen Ihrer Design-Aufgaben auf effiziente Weise entspricht.

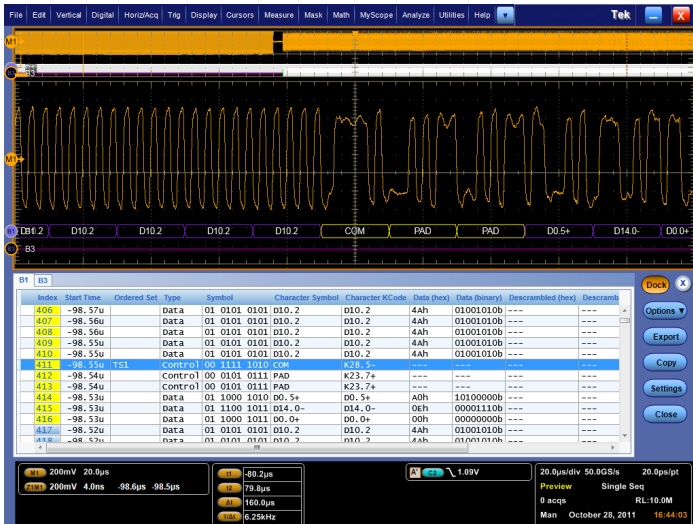
#### Protokolldekodierung für serielle Hochgeschwindigkeitsbusse

Die Oszilloskope der MSO/DPO70000-Serie bieten optionale Protokollanalyse für serielle Hochgeschwindigkeitsbusse wie PCI Express gen 1/2/3, MIPI D-PHY (CSI, DSI) und 8b/10b-kodierte Busse. Mit diesen Funktionen können Bitsequenzen zur schnelleren Analyse in bekannte Befehle und Datenpakete dekodiert werden. Mit dem PCI Express-Dekoder werden die Daten in einer protokollbasierten Ansicht unter Verwendung von Zeichen und Begriffen des Standards angezeigt, wie z. B. die geordneten Mengen: SKP, Elektrisch inaktiv und EIEOS

Index	Start Time	Type	PHY	Command	DPP	Error/Warning
5	-734.03n	skip	Skip			
6	-730.06n	idle	Logical Idle			
7	-114.01n	LCSTART		LCGOOD_?		
8	-98.07n	idle	Logical Idle			
9	-82.04n	LCSTART		LCRD_0		
10	-66.04n	idle	Logical Idle			
11	-48.01n	WPSTART				
12	-8.04n	DPP			13 bytes	
13	41.99n	skip	Skip			
14	45.96n	idle	Logical Idle			
15	690.01n	skip	Skip			
16	693.97n	idle	Logical Idle			
17	1.11n	LCSTART		LCGOOD_0		

Tabellenansicht des Busprotokolls. Die Ergebnistabelle zeigt eine Protokollansicht des Busses und ermöglicht mit einem Mausklick die Zuordnung der Ereignisse in der physikalischen Schicht zu den Ereignissen in den Protokollschichten.





Protokoll- und elektrische Ansicht eines seriellen Hochgeschwindigkeitsbusses. Die Daten in der Ergebnistabelle und das erfasste Signal sind zeitkorreliert. Dies verbessert die Möglichkeit der Identifizierung möglicher Ursachen von Protokollfehlern durch elektrische Signalübertragung.

Der serielle 8b/10b-Bustrigger und die erweiterte Such- und Markerfunktion auf dem Oszilloskop sind in die Protokoll-Dekodierung für serielle Hochgeschwindigkeitsbusse integriert, sodass die zu untersuchenden Ereignisse in einem Datenstrom serieller Hochgeschwindigkeitsbusse schnell isoliert werden können.

## Benutzerwählbare Filter zur Bandbreitenbegrenzung

Während für die Charakterisierung von seriellen Hochgeschwindigkeits-Designs eine große Bandbreite erforderlich ist, kann der Zertifizierungstest eine bestimmte, für die Datenrate des Signals geeignete Gerätebandbreite erfordern, um Testergebnisse zwischen verschiedenen Testlaboren zu korrelieren. Die MSO/DPO70000-Serie bietet benutzerwählbare Filter zur Bandbreitenbegrenzung. Mit diesen Filtern zur Bandbreitenbegrenzung, die einen Bereich von 500 MHz bis 32 GHz abdecken, stellen Sie sicher, dass Ihre Messung mit der vom Industriestandard spezifizierten Bandbreite durchführt wird.

## Fehlerbeseitigung

Oszilloskope der MSO/DPO70000-Serie bieten während des gesamten Entwicklungszyklus die Möglichkeit zur Fehlerbeseitigung in Subsystemen und zur Isolierung der Ursachen. Mit der hohen Signalerfassungsrate von FastAcq® können intermittierend auftretende Signalanomalien schnell erkannt werden. Dadurch werden Minuten, Stunden oder sogar Tage eingespart, da die Art der Fehler schnell ermittelt werden kann und sie durch ausgeklügelte Triggermodi isoliert werden können. Durch die Verwendung von Pinpoint® Triggern können seltene Ereignisse wie Glitches oder Runt-Signale aufgrund von Buskonflikten oder Signalintegritätsproblemen erfasst, analysiert und dann eliminiert werden.

## FastAcq® – Beschleunigte Fehlerbeseitigung durch deutlich erkennbare Unvollkommenheiten

Über Farbabstufung und Ereignisabstufung hinaus erfasst die speziell für die Schnellerfassung FastAcq<sup>®</sup> entwickelte DPX-Erfassungstechnologie mehr als 300.000 Signale pro Sekunde auf allen vier Kanälen gleichzeitig. Dadurch wird die Wahrscheinlichkeit, seltene Fehlerereignisse zu erkennen, drastisch erhöht. Und durch einfaches Drehen des Drehknopfs „Signalintensität“ sehen Sie klar und deutlich „eine Welt, die andere nicht sehen“, und zwar das vollständige Bild der Funktionsweise Ihrer Schaltung. Einige Oszilloskop-Anbieter werben zwar mit hohen Signalerfassungsraten über kurze Zeiträume. Diese schnellen Signalerfassungsraten werden jedoch nur von mit DPX<sup>®</sup>-Technologie ausgestatteten Oszilloskopen der MSO/DPO70000-Serie wirklich dauerhaft unterstützt.

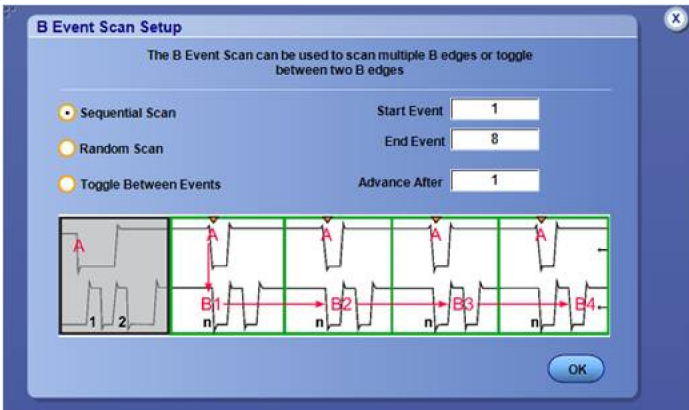
## Pinpoint®-Trigger

Gleichgültig, ob Sie ein Problemsignal suchen oder einen Abschnitt eines komplexen Signals, wie z. B. einen DDR-Lese- bzw. Schreib-Burst, für die weitere Analyse isolieren müssen – die Pinpoint®-Trigge­rung von Tektronix bietet hierfür die geeignete Lösung. Die Pinpoint®-Trigge­rung ermöglicht die Auswahl praktisch aller Triggertypen für die Triggerereignisse A und B und bietet das ganze Spektrum von Komfort-Triggerarten zum Suchen von aufeinanderfolgenden Triggerereignissen. Pinpoint®-Trigger bieten Trigger-Reset-Funktionen, die die Triggersequenz nach einer angegebenen Zeitspanne, einem Zustand oder einem Übergang erneut beginnen, sodass selbst Ereignisse in den komplexesten Signalen erfasst werden können. Andere Oszilloskope bieten in der Regel weniger als 20 Triggerkombinationen. Die Pinpoint®-Trigge­rung bietet über 1400 Kombinationen, die alle gleich leistungsstark sind. Der visuelle Trigger erweitert die Funktionen der Pinpoint-Triggerung durch Hinzufügen einer weiteren Ebene der Trigger-Qualifizierung für die Suche von wichtigen Ereignissen in einer Vielzahl von komplexen Signalen.

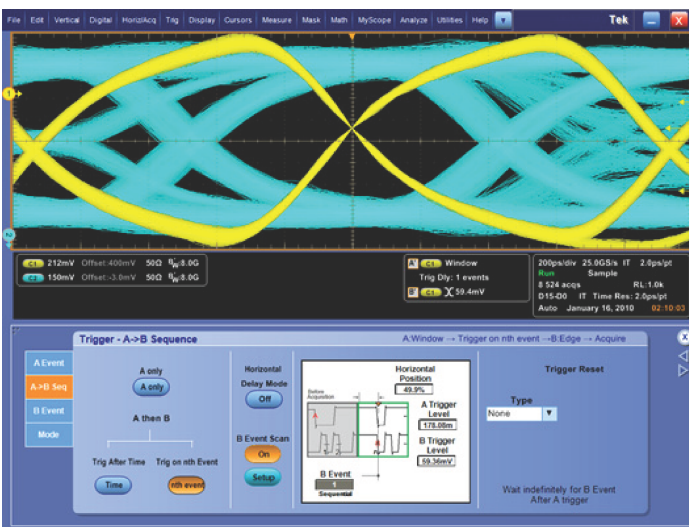
Bei verbesserter Triggerung wird Trigger-Jitter auf weniger als 100 fs reduziert. Bei dieser Stabilität am Triggerpunkt kann der Triggerpunkt als Referenz für Messungen verwendet werden.

### Trigger mit B-Ereignisabtastung

Für Benutzer, die Agendiagramme aus Daten-Bursts erstellen möchten, die durch ein A-Ereignis synchronisiert oder initiiert werden, ist die Triggerfunktion mit Ereignisabtastung besonders hilfreich. Die B-Ereignisabtastung ist eine Triggersequenz von A nach B, mit der bestimmte Burst-Ereignisdaten, die im Setup-Menü des B-Ereignisses definiert wurden, getriggert und erfasst werden. Erfasste Bits können mit sequentieller oder zufälliger Abtastung abgetastet werden. Alternativ ist auch das Umschalten des Triggers zwischen zwei aufeinanderfolgenden B-Trigger-Ereignissen möglich.



Die B-Ereignisabtastung identifiziert bestimmte Ereignisse zum Erstellen eines Augendiagramms.



Verwendung eines Triggers mit B-Ereignisabtastung an DDR DQS-Flanken, um ein Augendiagramm aus allen Bits in einem Burst zu erstellen.

### Bitmustertriggerung

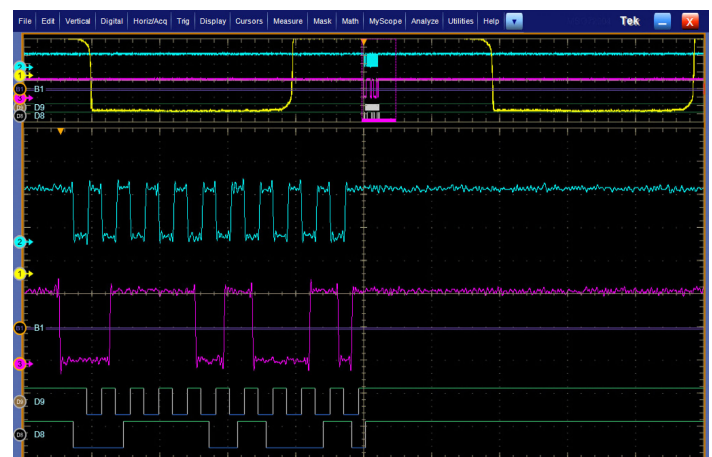
Bitmustertriggerung ermöglicht die logische Qualifizierung, die den Zeitpunkt für die Suche nach Fehlern und das Ignorieren von Ereignissen steuert, die während des gewünschten Zustands nicht auftreten. Bei der MSO70000-Serie werden die Pinpoint®-Triggerfunktionen durch bis zu 20 Bit breite Bitmustertrigger verbessert. Dies erleichtert die Isolierung des spezifischen Systemzustands und der analogen Ereignisse, die Systemfehler verursachen.

### Die Trigger-Funktion „Digital A then Analog B“ (nur MSO70000-Serie)

Zu den Komfort-Triggerfunktionen gehört die Funktion „Digital A then Analog B“ (Digitale A-Triggerung, dann analoge B-Triggerung). Sie ermöglicht es, ein bestimmtes digitales Muster oder einen Systemzustand zu identifizieren und dann zu warten, bis ein analoges Ereignis, wie z. B. ein Runt-Impuls, auftritt, um die Erfassung zu triggern.

### Integrierte Logikkanäle (nur MSO70000-Serie)

Bei der MSO70000-Serie werden die Fehlerbeseitigungsfunktionen eines 4-Kanal-Oszilloskops durch zusätzliche 16 Logikkanäle erweitert, die beim Auftreten des Fehlers Systemkontext bereitstellen können. Dieser Kontext, beispielsweise ein unzulässiger Systemzustand oder -fehler, kann den Anhaltspunkt bieten, der zur Ursache des Problems führt. Während Sie bei anderen Oszilloskopen einen Logikanalysator verwenden müssen, um die benötigten digitalen Daten für die Behebung eines Problems anzuzeigen, ermöglicht die MSO70000-Serie die effiziente Fehlerbeseitigung und Verifizierung einer Vielzahl von digitalen Timing-Problemen auf schnellere und einfachere Weise. Mit einer Zeitaufösung von 80 ps und Laufzeitunterschieden zwischen den Kanälen von nur 160 ps können Sie über die integrierten Logikkanäle zeitkorrelierte digitale und analoge Daten in einem einzigen Anzeigefenster anzeigen und messen.



Integrierte Logikkanäle – Bieten zeitkorrelierte analoge und digitale Sichtbarkeit für die Fehlerbeseitigung des Systems.

### FastFrame™

Wenn die wichtigsten zu untersuchenden Ereignisse zeitlich weit auseinander liegen, wie z. B. stoßweise Aktivitäten auf einem Bus, ermöglicht die segmentierte Speicherfunktion FastFrame™ der MSO/DPO70000-Serie die Erfassung dieser Ereignisse bei gleichzeitiger Einsparung von Erfassungsspeicher. Mithilfe von Mehrfachtrigger-Ereignissen erfasst und speichert FastFrame™ kurze Bursts von Signalen und speichert sie als Frames für die spätere Anzeige und Analyse. Bei der MSO70000-Serie ermöglichen FastFrame™ und Bus- oder Logik-Triggerung die Erfassung der schnellsten, stoßweise auftretenden Signale auf den analogen Kanälen mit der höchsten Abtastrate, während der Logikkanal-Trigger den zu untersuchenden Buszyklus erkennt. Es können Tausende von Frames erfasst werden, wodurch die Analyse langfristiger Trends und Änderungen in dem dynamischen Signal ermöglicht wird. Signale, die mit FastFrame™ erfasst wurden, können auch mithilfe der Signal-Mittelwertbildung oder des Hüllkurvenmodus nachverarbeitet werden.

## iCapture™ (nur Serie MSO70000)

Wenn auf digitalen Leitungen eine Anomalie erkannt wird, ermöglicht iCapture™ einen neuen Einblick in das analoge Verhalten der digitalen Signale. Mit iCapture™ können Sie vier der 16 Logikkanäle mit dem analogen Erfassungssystem der Serie MSO70000 verbinden und dadurch diese Signale detaillierter anzeigen. Die einzigartige Multiplexerschaltung von iCapture™ ermöglicht die gleichzeitige Anzeige von digitalen und analogen Signalen, ohne dass der Logikastkopf entfernt oder ein zweiter Tastkopf an die Schaltung angeschlossen werden muss.

## Erweiterte Such- und Markerfunktion

Das Ereignis zu isolieren, das den Systemfehler verursacht, kann häufig mühsam sein. Die in der MSO/DPO70000-Serie standardmäßig enthaltene erweiterte Funktion zum Suchen und Markieren von Ereignissen macht es einfach, Daten zu untersuchen und wichtige Ereignisse zu markieren, unwichtige Ereignisse zu überspringen und die Einsicht in die Ereignisbeziehungen zu verbessern. Mit ASM können Sie mühelos durch große Aufzeichnungslängen navigieren und schnell das gesuchte Ereignis finden. Erweiterte Suchläufe können individuell definiert oder mit den Trigger-Einstellungen des Oszilloskops als Definition für die Suche durchgeführt werden. Sogar visuelle Triggerbereiche können als Teil der ASM-Kriterien verwendet werden.



*Erweiterte Such- und Markerfunktion – Zum Markieren von wichtigen Ereignissen. Vor- und Zurück-Schaltflächen sowie Mausklicks ermöglichen die mühelose Navigation zwischen den zu untersuchenden Ereignissen.*

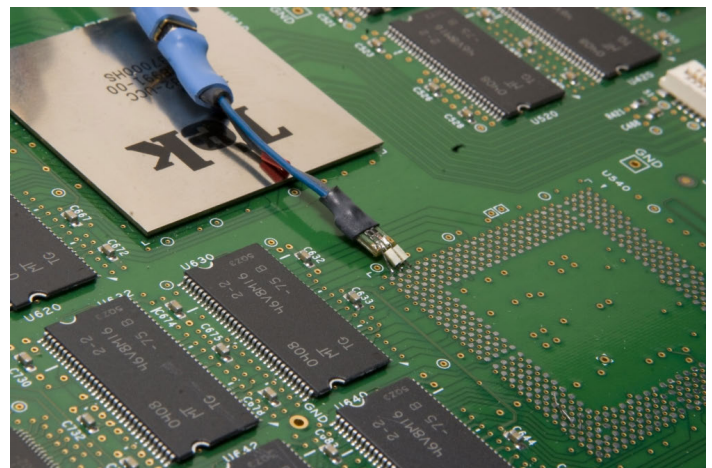
## Dekodierung und Triggerung von integrierten seriellen Bussen (I<sup>2</sup>C, SPI, RS-232/422/485, UART, USB)

Die Geräte der MSO/DPO70000-Serie bieten integrierte Unterstützung für eine breite Palette von seriellen Bussen – I<sup>2</sup>C, SPI, RS-232/422/485/UART und USB. Unterstützt werden können bis zu 16 separate serielle Busse. Dies ermöglicht die Überwachung und Fehlerbeseitigung von Subsystemen und Komponenten, wie Frequenzsynthesizer, D/A-Wandler und Flash-Speicher, die durch serielle Steuerbusse

gesteuert oder überwacht werden. Während die Überwachung oder Fehlerbeseitigung dieser seriellen Busse allein relativ einfach ist, kann das Dekodieren von Ereignissen auf dem seriellen Bus eine komplexere Systemfehlerbeseitigung erfordern. Wenn ein Problem mit einer seriellen Hochgeschwindigkeitsschnittstelle auftritt, kann der Anhaltspunkt für den Fehler gefunden werden, indem die Daten an der I<sup>2</sup>C-, SPI-, RS-232/422/485/UART- oder USB-Schnittstelle mit der Funktion zum Dekodieren von seriellen Bussen überwacht werden.

## Analoge und digitale Messung mit Tastkopf

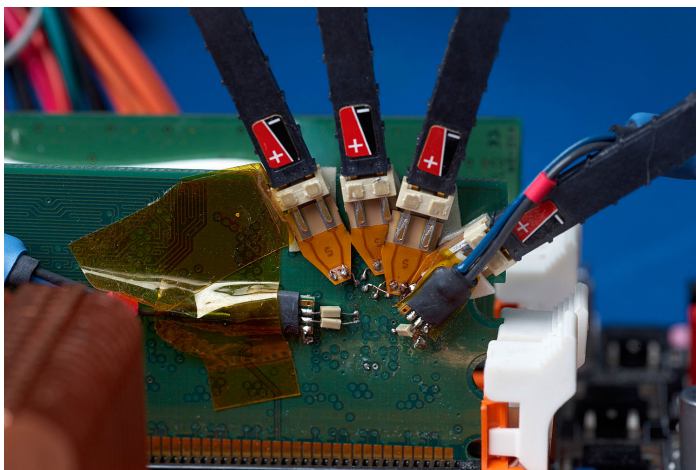
Die schwierigste Aufgabe bei der Fehlerbeseitigung in einem System besteht häufig darin, Zugang zu den erforderlichen Signalen zu erhalten. Tektronix bietet eine große Palette von Tastkopflösungen an, darunter das TriMode™-Tastkopfsystem P7700, P7600 und P7500 mit Bandbreiten, die optimal auf die Geräte der MSO/DPO70000-Serie abgestimmt sind. Diese TriMode™-Tastköpfe ermöglichen das Umschalten zwischen differenzieller, asymmetrischer und Gleichtaktmessung, ohne dass der Tastkopf von den Anschlusspunkten entfernt werden muss. Die Serien P7700 und P7500 sind mit allen DPO/MSO70000C/DX/SX-Modellen kompatibel. Die Serie P7600 ist mit den Modellen DPO/MSO70000 DX/SX kompatibel und kombiniert geringes Rauschen, eine Bandbreite von 33 GHz und den Komfort des TriMode™-Tastkopfsystems. Die P7500-Serie umfasst Tastköpfe für Frequenzen von 4 GHz bis 25 GHz und verschiedene kostengünstige Lötspitzen mit Schnellanschlussfunktion, sodass der Tastkopf schnell und einfach zu den verschiedenen Lötunkten bewegt werden kann.



*Die kostengünstigen Lötspitzen der P7500 TriMode™-Tastköpfe ermöglichen einen schnellen Anschluss. Die Tastköpfe können schnell und einfach zu den verschiedenen Lötunkten bewegt werden.*

Bei Geräten der MSO70000-Serie ermöglichen die Differential-Logikastköpfe P6780, die High-Density D-Max®-Tastköpfe P6750 und die Mehrzweck-Logik-Tastköpfe P6717A die Anbindung an digitale Niedriggeschwindigkeits- und Hochgeschwindigkeitssignale bei geringer Last, kleinen Abmessungen und einer Reihe von Zubehörteilen zum Löt- oder Durchsuchen.





Speziell für die Differential-Logikastköpfe P6780 entwickeltes Lötspitzenzubehör ermöglicht den Zugang zu Signalen auf engen Durchkontaktierungen und Feinanschlusskomponenten.

### Optische Tastköpfe der Serie DPO70E

Die optischen Tastköpfe der Serie DPO70E können als optische Referenzempfänger für serielle Hochgeschwindigkeitssignale (mit auswählbaren Bessel-Thomson-ORR-Filtern) oder als herkömmliche O/E-Wandler für die allgemeine Erfassung optischer Breitbandsignale eingesetzt werden. Die Tastköpfe der Serie DPO70E (DPO70E1 und DPO70E2) sind mit den Modellen DPO/MSO70000 C/DX/SX kompatibel. Der Anschluss kann an TekConnect-Kanäle mit einer Bandbreite von bis zu 33 GHz erfolgen.



DPO70E1 Optischer 33-GHz-Tastkopf

### Produktionstests

Die MSO/DPO70000-Serie unterstützt nicht nur Ingenieure bei ihren Entwicklungsaufgaben, sondern ermöglicht es Testingenieuren, analoge und digitale Signale mit einem breiten Spektrum an Taktgeschwindigkeiten und Datenraten zu testen. Optionen für den Gestelleinbau von Geräten der MSO/DPO70000-Serie in ein 19-Zoll (487 mm) EIA-Standard-Rack sind verfügbar. Eine GPIB-Schnittstelle nach IEEE 488.2 ist im Lieferumfang aller Modelle enthalten.

### LXI Klasse C

Mit der LXI-Webschnittstelle können Sie über einen Standard-Webbrowser eine Verbindung zu Geräten der MSO/DPO70000-Serie herstellen, indem Sie einfach die IP-Adresse des Oszilloskops in die Adressleiste des Browsers eingeben. Die Webschnittstelle ermöglicht die Anzeige des Gerätestatus und der Konfiguration sowie des Status und der Änderungen von Netzwerkeinstellungen. Alle Web-Interaktionen entsprechen den Anforderungen der LXI-Spezifikation Klasse C.

### OpenChoice®-Analysewerkzeuge

Mit der OpenChoice®-Software können Sie Ihr Test- und Messsystem mit vertrauten Analysewerkzeugen anpassen. Die Analyse- und Netzwerkfunktionen der OpenChoice®-Software bieten für Tektronix-Oszilloskope der MSO/DPO70000-Serie zusätzliche Flexibilität: Über den schnellen integrierten Bus können Signaldaten mit viel höheren Geschwindigkeiten als bei konventioneller GPIB-Übertragung direkt von der Erfassungsanwendung zu Analyseanwendungen auf dem Windows®-Desktop verschoben werden.

Von Tektronix vorgenommene Implementierungen von Industriestandardprotokollen, wie die TekVISA™-Schnittstelle und ActiveX-Steuerelemente, sind im Lieferumfang enthalten. Sie ermöglichen die Verwendung und Verbesserung von Windows®-Anwendungen für die Datenanalyse und Dokumentation. IVI-Gerätetreiber sind im Lieferumfang enthalten und ermöglichen über GPIB-, RS-232- und LAN-Verbindungen die einfache Kommunikation zwischen dem Oszilloskop und Programmen, die entweder auf dem Gerät selbst oder auf einem externen PC ausgeführt werden.

Das Anwendungsentwicklungs-Kit (ADK) erweitert die OpenChoice®-Plattform für die Unterstützung von Endbenutzer- und Drittanbieter-Anwendungsentwicklung. In der Dokumentation zum ADK wird die Implementierung der Data Store Public-Schnittstelle beschrieben, die es ermöglicht, die interne Übertragung von Signaldaten durch benutzererstellte Datenverarbeitungsalgorithmen zu beschleunigen und die Ergebnisse in Echtzeit auf dem Oszilloskop-Bildschirm anzuzeigen. Die Data Store Public-Schnittstelle ist zweimal schneller als herkömmliche GPIB-basierte Datenübertragungsverfahren. Der Zugriff auf diese Schnittstelle kann über MathWorks MATLAB® oder .NET-Sprachen, wie z. B. C# oder Visual Basic, erfolgen. Das ADK umfasst auch ein DPOJET-Plug-In, mit dem Benutzer diesem marktführenden Timing- und Jitter-Analysewerkzeug benutzerdefinierte Messungen hinzufügen können. Das ADK stellt umfangreiche Dokumentation und Kodierungsbeispiele bereit, um den Benutzer bei der Entwicklung eines eigenen individuellen Analyse-Toolkits für die schnelle Erfassung und Analyse seiner Signale zu unterstützen.

### Forschung

Die Geräte der MSO/DPO70000-Serie zeichnen sich durch branchenführende Leistung in den Bereichen Erfassungsgeschwindigkeit und Signal-Rausch-Verhältnis aus. Dies macht sie für Wissenschaftler zu nützlichen Werkzeugen zum Erfassen,

Anzeigen und Analysieren von Hochgeschwindigkeits- und transienten Signalen mit außergewöhnlicher Genauigkeit.

### Vollständige Steuerung der Erfassung und Anzeigeparameter

Die Erfassungsmodi des Oszilloskops können vollständig gesteuert werden. Wählen Sie den Modus, mit dem Sie Ihre Arbeit am schnellsten erledigen können: Automatisch, Konstante Abtastrate oder Manuell. Wenn Sie bei Signaluntersuchungen ein schnelles Signal benötigen, bietet Ihnen der Standardmodus „Automatisch“ die schnellste Aktualisierungsrate der Anzeige. Wenn Sie die höchste Echtzeit-Abtastrate verwenden möchten, mit der die größte Messgenauigkeit erreicht wird, wählen Sie den Modus „Konstante Abtastrate“. Dieser Modus ermöglicht die höchste Abtastrate und liefert die beste Echtzeitaufösung. Der Modus „Manuell“ gewährleistet schließlich die direkte und unabhängige Steuerung der Abtastrate und Aufzeichnungslänge bei Anwendungen, die spezielle Einstellungen erfordern.

### Dokumentwerkzeuge

Die OpenChoice®-Architektur stellt eine umfassende Softwareinfrastruktur für schnellere und vielseitigere Arbeitsvorgänge bereit. Dienstprogramme für die Datenübertragung, wie z. B. das Excel- oder Word-Symbolleisten-Plug-In, können verwendet werden, um die Analyse und Dokumentation auf dem Windows®-Desktop oder einem externen PC zu vereinfachen.

### Hervorragende Bedienbarkeit

Die Geräte der MSO/DPO70000-Serie zeichnen sich durch hervorragende Bedienbarkeit aus und bieten eine Vielzahl von Produktivitätsfunktionen, wie z. B. Touchscreen, flache Menüstrukturen, intuitive grafische Symbole, vertikale Bedienelemente mit einem Knopf pro Kanal, Rechtsklick-Funktionen, Bedienung mit dem Mausrad und vertraute Windows-basierte Bedienelemente.

### Remotedesktop

Wenn das Oszilloskop mit einem Netzwerk verbunden ist, können Sie das Windows®-Dienstprogramm Remotedesktop verwenden, um von einem beliebigen Standort aus – im Labor oder weltweit – auf das Oszilloskop zuzugreifen.

### MyScope® – Erstellen eigener Steuerungsfenster

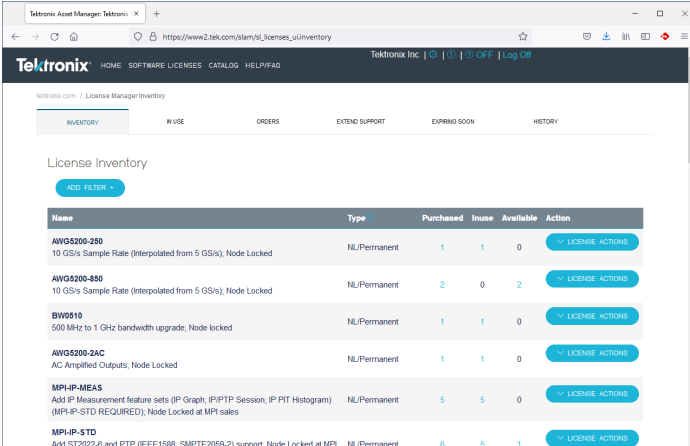
In wenigen Minuten erstellen Sie durch einfaches, visuelles Drag-and-Drop Ihre eigene „Toolbox“ mit Oszilloskop-Funktionen. Der Zugriff auf diese benutzerdefinierten Steuerungsfenster kann dann, wie bei jedem anderen Steuerungsfenster auch, einfach über eine dedizierte MyScope®-Schaltfläche und Menüauswahl in der Schaltflächen-/Menüleiste des Oszilloskops erfolgen. Sie können eine unbegrenzte Anzahl benutzerdefinierter Steuerungsfenster erstellen, sodass für jede Person, die das Oszilloskop in einer gemeinsamen Arbeitsumgebung nutzt, ein eigenes, individuelles Steuerungsfenster zur Verfügung steht. MyScope®-Steuerungsfenster sind für alle Oszilloskopbenutzer hilfreich. Denn dadurch entfällt bei Labormitarbeitern, die einige Zeit nicht am Oszilloskop gearbeitet haben, die Eingewöhnungsphase, und

erfahrene Benutzer können weit effektiver arbeiten. Alle Funktionen, die Sie benötigen, sind jetzt in einem einzigen Steuerungsfenster verfügbar und Sie müssen nicht mehr durch mehrere Menüs navigieren, um ähnliche Aufgaben wiederholt auszuführen.

### Option für Bestandsverwaltung: Floating oder feste Lizenzen

Viele Anwendungslösungen und Hardwareoptionen von Tektronix werden mit einem verschlüsselten Lizenzschlüssel aktiviert, der über das Dienstprogramm-Menü des Oszilloskops eingegeben wird. Es gibt nun zwei Möglichkeiten. Die erste Möglichkeit ist eine feste Lizenz, die für eine bestimmte Seriennummer eines Oszilloskops verwendet wird und permanent aktiviert ist. Eine feste Lizenz kann nicht von einem Oszilloskop auf ein anderes übertragen werden.

Die zweite Möglichkeit ist eine Floating-Lizenz. Bei einer Floating-Lizenz kann eine mit einem Lizenzschlüssel aktivierte Option von einem Oszilloskop auf ein anderes übertragen werden. Benutzer mit räumlich verteilten Teams, die über mehrere Tektronix-Oszilloskope der Serie DPO70000SX, MSO/DPO70000, DPO7000 oder MSO/DPO5000 verfügen, können dadurch ihre Bestände besser verwalten und Anwendungen oder andere Optionen wie erweiterte Oszilloskopspeicher dort einsetzen, wo sie benötigt werden.



Name	Type	Purchased	In-use	Available	Action
AWG5200-250 10 GS/s Sample Rate (Interpolated from 5 GS/s), Node Locked	NUPermanent	1	1	0	<a href="#">LICENSE ACTIONS</a>
AWG5200-850 10 GS/s Sample Rate (Interpolated from 5 GS/s), Node Locked	NUPermanent	2	0	2	<a href="#">LICENSE ACTIONS</a>
BW0010 500 MHz to 1 GHz bandwidth upgrade, Node locked	NUPermanent	1	1	0	<a href="#">LICENSE ACTIONS</a>
AWG5200-24C AC Amplified Outputs, Node Locked	NUPermanent	1	1	0	<a href="#">LICENSE ACTIONS</a>
MPI-IP-MEA5 Add IP Measurement feature sets (IP Graph, IPPTP Session, IP PIT Histogram) (MPI-IP-STD REQUIRED), Node Locked at MPI sales	NUPermanent	5	5	0	<a href="#">LICENSE ACTIONS</a>
MPI-IP-STD Add ST2022-6 and PTP (IEEE1588, SMPTE2059-2) support, Node Locked at MPI	NUPermanent	6	5	1	<a href="#">LICENSE ACTIONS</a>

In dieser Ansicht des Floating-Lizenz-Systems ist der aktuelle Benutzer und Standort der Lizenz angegeben. Dadurch kann der Floating-Lizenzbestand auf einfache Weise verwaltet werden.

Für die Verwaltung und den Einsatz von Floating-Lizenzen wird ein einfaches Online-Lizenzverwaltungssystem verwendet. Alle Funktionen für die Verwaltung von Floating-Lizenzen werden auf sicheren Servern von Tektronix verwaltet, sodass weder eine Infrastruktur noch die Einbeziehung der IT-Abteilung erforderlich ist. Sie verwenden einfach Ihr myTek-Konto, um auf Ihre durch Floating-Lizenzen aktivierten Oszilloskop-Optionen zuzugreifen, sie zu verfolgen und anzuwenden.

### Leistung, auf die Sie zählen können

Vertrauen Sie Tektronix®, wenn es um garantierte Leistung geht. Für alle Tektronix®-Produkte werden branchenführende Service- und Support-Leistungen gewährt.

## Technische Daten

Insofern nicht anders angegeben, werden alle technischen Daten garantiert. Alle technischen Daten gelten für alle Modelle, falls nicht anderes angegeben.

### Modellübersicht

	DPO70804C, MSO70804C	DPO71254C, MSO71254C	DPO71604C, MSO71604C	DPO72004C, MSO72004C	DPO72304DX, MSO72304DX	DPO72504DX, MSO72504DX	DPO73304DX, MSO73304DX
Analoge Kanäle	4	4	4	4	4	4	4
Digitalkanäle (nur MSO70000-Serie)	16	16	16	16	16	16	16
Analoge Bandbreite (benutzereinstellbare DSP-Erweiterung) (-3 dB)	8 GHz	12,5 GHz	16 GHz	20 GHz	23 GHz (2-Kan) 23 GHz (4-Kan)	25 GHz (2-Kan) 23 GHz (4-Kan)	33 GHz (2-Kan) 23 GHz (4-Kan)
Analoge Hardware-Bandbreite (-3 dB)	8 GHz	12,5 GHz	16 GHz (typisch)	16 GHz (typisch)	23 GHz	25 GHz	33 GHz
Anstiegszeit (typisch)	10% bis 90%: 49 ps 20 % bis 80 %: 34 ps	10% bis 90%: 32 ps 20 % bis 80 %: 22 ps	10% bis 90%: 24,5 ps 20 % bis 80 %: 17 ps	10% bis 90%: 18 ps 20 % bis 80 %: 14 ps	10% bis 90%: 17 ps 20 % bis 80 %: 13 ps	10% bis 90%: 16 ps 20 % bis 80 %: 12 ps	10% bis 90%: 13 ps 20 % bis 80 %: 9 ps
Abtastrate (1, 2 Kanäle) (Die maximale Abtastrate beträgt 50 GS/s auf Digitalkanälen bei Weiterleitung an einen analogen Kanal über den analogen Multiplexer iCapture™.)	25 GS/s	100 GS/s	100 GS/s	100 GS/s	100 GS/s	100 GS/s	100 GS/s
Abtastrate (3, 4 Kanäle)	25 GS/s	50 GS/s	50 GS/s	50 GS/s	50 GS/s	50 GS/s	50 GS/s
Abtastrate (ET/IT-Modus)	5 TS/s	10 TS/s	10 TS/s	10 TS/s	10 TS/s	10 TS/s	10 TS/s
Aufzeichnungslänge, Punkte (pro Kanal, Standard)	31,25 Mio. Punkte 62,5 M (MSO70000-Serie)	31,25 Mio. Punkte 62,5 M (MSO70000-Serie)	31,25 Mio. Punkte 62,5 M (MSO70000-Serie)	31,25 Mio. Punkte 62,5 M (MSO70000-Serie)	31,25 Mio. Punkte 62,5 M (MSO70000-Serie)	31,25 Mio. Punkte 62,5 M (MSO70000-Serie)	31,25 Mio. Punkte 62,5 M (MSO70000-Serie)
Aufzeichnungslänge (pro Kanal, Opt. 5XL, DPO70000-Serie)	62,5 Mio. Punkte	62,5 Mio. Punkte	62,5 Mio. Punkte	62,5 Mio. Punkte	62,5 Mio. Punkte	62,5 Mio. Punkte	62,5 Mio. Punkte
Aufzeichnungslänge (pro Kanal, Opt. 10XL)	125 Mio. Punkte	125 Mio. Punkte	125 Mio. Punkte	125 Mio. Punkte	125 Mio. Punkte	125 Mio. Punkte	125 Mio. Punkte
Aufzeichnungslänge (pro Kanal, Opt. 20XL)	N/A	250 Mio. Punkte	250 Mio. Punkte	250 Mio. Punkte	250 Mio. Punkte	250 Mio. Punkte	250 Mio. Punkte

Tabelle wird fortgesetzt....



	DPO70804C, MSO70804C	DPO71254C, MSO71254C	DPO71604C, MSO71604C	DPO72004C, MSO72004C	DPO72304DX, MSO72304DX	DPO72504DX, MSO72504DX	DPO73304DX, MSO73304DX
Aufzeichnungslänge (pro Kanal, Opt. 50XL)	N/A	N/A	N/A	N/A	500 M pro Kanal, 1 G auf 2 Kanälen	500 M pro Kanal, 1 G auf 2 Kanälen	500 M pro Kanal, 1 G auf 2 Kanälen
Zeitauflösung	40 ps (25 GS/s)	10 ps (100 GS/s)	10 ps (100 GS/s)	10 ps (100 GS/s)	10 ps (100 GS/s)	10 ps (100 GS/s)	10 ps (100 GS/s)
Aufzeichnungslänge bei höchster Abtaste (Standard)	1,25 ms 2,5 ms Serie DPO70000	0,31 ms 0,61 ms Serie DPO70000	0,31 ms 0,61 ms Serie DPO70000	0,31 ms 0,61 ms Serie DPO70000	0,31 ms 0,61 ms Serie DPO70000	0,31 ms 0,61 ms Serie DPO70000	0,31 ms 0,61 ms Serie DPO70000
Aufzeichnungslänge bei höchster Abtaste (Opt. 5XL, DPO70000-Serie)	2,5 ms	0,63 ms	0,63 ms	0,63 ms	0,63 ms	0,63 ms	0,63 ms
Aufzeichnungslänge bei höchster Abtaste (Opt. 10XL)	5,0 ms	1,3 ms	1,3 ms	1,3 ms	1,3 ms	1,3 ms	1,3 ms
Aufzeichnungslänge bei höchster Abtaste (Opt. 20XL)	—	2,5 ms	2,5 ms	2,5 ms	2,5 ms	2,5 ms	2,5 ms
Aufzeichnungslänge bei höchster Abtaste (Opt. 50XL)	—	—	—	—	5 ms pro Kanal, 10 ms auf 2 Kanälen	5 ms pro Kanal, 10 ms auf 2 Kanälen	5 ms pro Kanal, 10 ms auf 2 Kanälen
Vertikales Rauschen (% von Vollausschlag) (50 mV/div, Bandbreitenfilter EIN, max. Abtaste) (typisch)	0,35%	0,36%	0,36%	0,56%	0,58 %	0,58 %	0,58 %
Zeitbasisbereich (Auto-Modus)	20 ps/div bis 1000 s/div	10 ps/Div bis 1000 s/Div	10 ps/Div bis 1000 s/Div	10 ps/Div bis 1000 s/Div	10 ps/Div bis 1000 s/Div	10 ps/Div bis 1000 s/Div	10 ps/Div bis 1000 s/Div
Zeitaufklärung (ET/IT- Modus)	200 fs	100 fs	100 fs	100 fs	100 fs	100 fs	100 fs
Messgenauigkeit der Zeitdifferenz (Effektivwert über die Dauer von <100 ns, Einzelschuss, Signalanstiegszeit = 1,2 × Oszilloskop- Anstiegszeit, 100 mV/ div, Bandbreitenfilter EIN, max. Abtaste)	1,24 ps	1,23 ps	1,15 ps	1,43 ps	639 fs	639 fs	555 fs
Jitterauschuntergrund (BWE aktiviert) (typisch)	300 fs	270 fs	270 fs	290 fs	<380 fs	<365 fs	<325 fs

## Vertikalsystem – Analogkanäle

### Bandbreitenbegrenzung

Gerätemodellabhängig: 33 GHz bis 1 GHz in 1-GHz-Schritten, oder 500 MHz

Gerätemodellabhängig: Bandbreiteneinstellungen nur für Hardware bei 33, 25, 23, 20, 16, 12,5 und 8 GHz

**Isolation zwischen den Kanälen** Zwei beliebige Kanäle bei identisch eingestellter Vertikalskala

0 GHz bis 10 GHz:  $\geq 120:1$

>10 GHz bis 12 GHz:  $\geq 80:1$

>12 GHz bis 15 GHz:  $\geq 50:1$

>15 GHz bis 20 GHz:  $\geq 25:1$

>20 GHz bis 33 GHz:  $\geq 20:1$

**DC-Verstärkungsgenauigkeit**  $\pm 2\%$  (des Ablesewerts)

**Kanalverzögerung (typisch)**  $\leq 10$  ps bei zwei Kanälen mit den gleichen Einstellungen für V/div und Kopplung auf C-Modellen

$\leq 1$  ps bei zwei Kanälen mit den gleichen Einstellungen für V/div und Kopplung auf DX-Modellen

**Effektive Anzahl von Bits (typisch)** 5,5 Bit bei 50 mV/div, Bandbreitenfilter EIN, max. Bandbreite bis zu 13 GHz, max. Abtastrate

**Signal-Rausch-Verhältnis (typisch)** 34 dB

**Eingangskopplung** DC (50  $\Omega$ ), GND

**Eingangswiderstand-Auswahl** 50  $\Omega \pm 3\%$ , 1 M $\Omega$  mit TCA-1MEG-Adapter

#### Eingangsempfindlichkeitsbereich

**Modelle mit 23 GHz, 25 GHz und 33 GHz** 6,25 mV/div bis 600 mV/div (62,5 mV bis 6 V Vollausschlag)

**Modelle mit 20 GHz** 20 bis 500 mV/div (200 mV bis 5 V Vollausschlag)  
10 mV/div bei 18 GHz (100 mV Vollausschlag)

**Alle anderen Modelle** 10 mV/div bis 500 mV/div (100 mV bis 5 V Vollausschlag)

#### Max. Eingangsspannung, 50 $\Omega$

Auch durch TekConnect®-Zubehör bestimmt.

**Modelle mit 23 GHz, 25 GHz und 33 GHz**  $\leq 1,2 V_{FS}$ :  $\pm 1,5$  V relativ zur Abschluss-Vorspannung (max. 30 mA),  $\pm 5$  V absolute max. Eingangsspannung.  
 $> 1,2 V_{FS}$ : 8,0 V

**Alle anderen Modelle**  $< 5,0 V_{eff}$  für  $\geq 100$  mV/div,  $1,0 V_{eff}$  für  $< 100$  mV/div

#### Abschlussspannungsbereich

**Modelle mit 23 GHz, 25 GHz und 33 GHz**  $\leq 1,2 V_{FS}$ : -3,5 V bis +3,5 V  
 $> 1,2 V_{FS}$ : 0 V

Alle anderen Modelle nur 0 V

#### Offset-Genauigkeit

10 mV/Div bis 99,5 mV/Div	$\pm (0,35 \% (\text{Offset} - \text{Position}) + 1,5 \text{ mV} + 1 \% \text{ von Vollausschlag})$
100 mV/Div. bis 500 mV/Div.	$\pm (0,35 \% (\text{Offset} - \text{Position}) + 7,5 \text{ mV} + 1 \% \text{ von Vollausschlag})$

#### Offset-Bereich

Modelle mit 23 GHz, 25 GHz und 33 GHz	+3,4 V bis -3,4 V
Alle anderen Modelle	10 mV/div: $\pm 450 \text{ mV}$ 20 mV/div: $\pm 400 \text{ mV}$ 50 mV/div: $\pm 250 \text{ mV}$ 100 mV/div: $\pm 2,0 \text{ V}$ 200 mV/div: $\pm 1,5 \text{ V}$ 500 mV/div: $\pm 0,0 \text{ V}$

Flachheit im Durchlassbereich (20, 50, 100, 250 mV/div) (typisch)  $\pm 0,5 \text{ dB}$  bis 50 % der Nennbandbreite

Positionsbereich  $\pm 5 \text{ div}$

Vertikale Auflösung 8 Bits (11 Bits bei Mittelwertbildung)

### Vertikalsystem – Digitalkanäle

#### Digitale Bandbreite

Mit Logikastkopf P6780	2,5 GHz
Mit Logikastkopf P6750 oder P6717A	1 GHz

#### Eingangswiderstand-Auswahl

Mit Logikastkopf P6780	20 k $\Omega$ gegen Masse pro Seite oder 40 k $\Omega$ Differentialmodus $\pm 2,0 \%$ , 0,5 pF
Mit Logikastkopf P6750 oder P6717A	20 k $\Omega \pm 1,0 \%$ , 3 pF

Triggertakt-/Qualifikator-Eingang 1

Vertikale Auflösung 1 Bit



<b>Schwellenwerte</b>	Einer pro Kanal, separat eingestellt
-----------------------	--------------------------------------

<b>Schwellwertgenauigkeit</b>	$\pm 75 \text{ mV} + 3 \% \text{ der Schwellenwerteinstellung}$
-------------------------------	---

<b>Schwellenwertauflösung</b>	5 mV
-------------------------------	------

#### Schwellenwertspannungsbereich

<b>Mit Logikastkopf P6780</b>	-2 bis +4,5 V
-------------------------------	---------------

<b>Mit Logikastkopf P6750 oder P6717A</b>	-1,5 bis +4,0 V
---	-----------------

<b>Minimaler Spannungshub</b>	300 mV <sub>Sp-Sp</sub>
-------------------------------	-------------------------

<b>Maximale Eingangsspannung</b>	$\pm 15 \text{ V}$ zerstörungsfrei
----------------------------------	------------------------------------

## Horizontalsystem

<b>Kanal-zu-Kanal Deskew-Bereich</b>	$\pm 75 \text{ ns}$
--------------------------------------	---------------------

<b>Zeitbasisgenauigkeit</b>	$\pm 1,5 \text{ ppm}$ anfängliche Genauigkeit, Verschlechterung von $< 1 \text{ ppm}$ pro Jahr
-----------------------------	--

<b>Zeitbasisverzögerung-Einstellbereich</b>	-5,0 ks bis 1,0 ks
---	--------------------

<b>Triggerjitter</b>	$< 100 \text{ fs}_{\text{eff}}$ ( $1,3 \text{ ps}_{\text{eff}}$ [typisch] mit verbesserter Triggerung AUS)
----------------------	--

## Erfassungssystem – Analogkanäle

### Erfassungsmodi

<b>Probe</b>	Erfassung und Anzeige von Abtastwerten.
--------------	---

<b>Mittelwert</b>	In einem Mittelwertsignal können 2 bis 10 000 Signale enthalten sein.
-------------------	---

<b>Hüllkurve</b>	In einer Min-Max-Hüllkurve können 1 bis $2 \times 10^9$ Signale enthalten sein.
------------------	---

<b>Hi-Res</b>	Echtzeit-Boxcar-Mittelwertbildung verringert zufälliges Rauschen und erhöht die Auflösung.
---------------	--

<b>Peak-Werterfassung</b>	Erfassen und Anzeigen schmaler Glitches bei allen Echtzeit-Abtastraten. Glitch-Breiten: 1 ns bei $\leq 125 \text{ MS/s}$ , 1/Abtastrate bei $\geq 250 \text{ MS/s}$
---------------------------	---

<b>FastAcq®</b>	FastAcq® optimiert das Gerät für die Analyse von dynamischen Signalen und die Erfassung seltener Ereignisse, indem mehr als 300.000 Signale/s auf allen TekConnect-Kanälen gleichzeitig erfasst werden (nur unabhängige Konfiguration)
-----------------	--

<b>FastFrame™</b>	Erfassungsspeicher geteilt in Segmente; maximale Triggerrate $> 310.000$ Signale pro Sekunde. Aufzeichnung der Ankunftszeit bei jedem Ereignis. Mithilfe von Frame Finder können Transienten visuell ermittelt werden. Nur TekConnect-Kanäle, nur unabhängige Konfiguration
-------------------	---

<b>Rollmodus</b>	Führt einen Bildlauf von aufeinanderfolgenden Signalpunkten über die Anzeige in einer Rollbewegung von rechts nach links durch. Wird bei Abtastraten von bis zu 10 MS/s mit einer maximalen Aufzeichnungslänge von 40 Mio. Punkten ausgeführt. Nur TekConnect-Kanäle, nur unabhängige Konfiguration
------------------	---

<b>Signaldatenbank</b>	Sammelt Signaldaten in einer dreidimensionalen Tabelle mit Amplitude, Zeit und Anzahl. Nur TekConnect-Kanäle, nur unabhängige Konfiguration
------------------------	---

## Erfassungssystem – Digitalkanäle

Max. Abtastrate (alle Kanäle)	12,5 GS/s
Zeitauflösung	80 ps
Timing-Unsicherheit von Kanal zu Kanal	<160 ps
Erkennbare Mindestimpulsbreite	<400 ps
Maximale Anzahl von Bussen	16
Anzahl Kanäle pro Bus	Bis zu 24 (16 Logik-, 4 Analog-, 4 Math-Kanäle)

## Pinpoint®-Triggersystem

### Triggerempfindlichkeit

Intern DC-gekoppelt	4 % von Vollausschlag von DC bis 50 MHz 10% von Vollausschlag bei 4 GHz 20% von Vollausschlag bei 8 GHz 50 % von Vollausschlag bei 11 GHz
Aux-Eingang 50 $\Omega$ (externer Trigger)	250 mV von DC bis 50 MHz, bei 350 mV Erhöhung auf 1,0 GHz

Ereignistrigger A und Ereignistrigger B (verzögert)	Flanke, Glitch, Breite, Runt, Timeout, Übergangszeit, Bitmuster, Status, Setup/Hold, Fenster. Außer Flanke, Bitmuster und Status können alle durch bis zu zwei Kanäle nach dem Logikstatus qualifiziert werden.
Wichtige Triggermodi	Auto, Normal und Einzelschuss
Triggersequenzen	Hauptsequenz, zeitverzögert, ereignisverzögert, zeitlich zurückgesetzt, im Status zurückgesetzt, nach Übergang zurückgesetzt. Alle Sequenzen können eine separate horizontale Verzögerung nach dem Triggerereignis enthalten, damit das Erfassungsfenster rechtzeitig positioniert werden kann.
Triggerkopplung	DC, AC (Dämpfung <100 Hz) HF-Unterdrückung (Dämpfung >20 kHz) LF-Unterdrückung (Dämpfung <200 kHz) Rauschunterdrückung (Verringerung der Empfindlichkeit) HF-Kopplung (erhöht die Triggerempfindlichkeit und Bandbreite bei den höchsten Betriebsfrequenzen)
Trigger-Holdoff-Bereich	250 ns Min. bis 12 s Max.

## Triggerpegel-Bereich

<b>Alle Kanäle</b>	±120 % von Vollausschlag ab Bildschirmmitte
<b>Aux-Eingang</b>	± 5 V
<b>Phasen</b>	0 V, nicht einstellbar

## System zur Taktrückgewinnung

<b>DPO-Modelle</b>	Erfordert Option ST6G oder Option MTH
<b>MSO-Modelle</b>	Standard

**Bandbreite der phasengeregelten (PLL) Taktrückgewinnung**      Fest bei FBaud/1600

<b>Taktrückgewinnungsjitter (eff)</b>	<0,25 % Bitperiode + 2 ps <sub>eff</sub> für PRBS-Datenmuster
	<0,25 % Bitperiode + 1,5 ps <sub>eff</sub> für wiederholtes „0011“-Datenmuster

<b>Erforderliche Mindestsignalamplitude für Taktrückgewinnung</b>	1 div <sub>Sp-Sp</sub> bis zu 1,25 GBAud 1,5 div <sub>Sp-Sp</sub> über 1,25 GBAud
---	--

Tracking-/Erfassungsbereich	±2 % der angeforderten Baudrate
-----------------------------	---------------------------------

**Frequenzbereich für die Taktrückgewinnung** 1,5 Mbaud bis 3,125 Gbaud. Zurückgewonnener Takt und regenerierte Daten verfügbar für die Verwendung mit einem BERT.

## Serieller Bitmustertrigger

<b>DPO-Modelle</b>	Erfordert Option ST6G
<b>MSO-Modelle</b>	Standard
<b>NRZ-kodierte Daten</b>	Erkennung serieller Wörter bis zu 64 Bit, Angabe von Bits im Binärformat (hoch, niedrig, beliebig) oder im Hexadezimalformat. Trigger auf NRZ-kodierte Daten von bis zu 1,25 GBaud.
<b>8b/10b-kodierte Daten</b>	Trigger auf 8B/10B-kodierte Daten bei den folgenden Raten: 1,25 bis 1,65, 2,1 bis 3,2, 3,8 bis 5,1 und 5,4 bis 6,25 GBaud Musterlänge bis zu 40 Bit (1 bis 4 gültige 10-Bit-Zeichen) Ausrichtungszeichen ist K28.5 (beide Disparitäten)

## Kommunikationstrigger

Unterstützung für AMI-, HDB3-, BnZS-, CMI-, MLT3- und NRZ-kodierte Kommunikationssignale. Je nach verwendeter Norm können isolierte positive oder negative Eins, Null-Impulsform oder Augendiagramme ausgewählt werden.

<b>DPO-Modelle</b>	Erfordert Option MTH
<b>MSO-Modelle</b>	Standard

**Maximale Bustrigger-Umschaltrate** I<sup>2</sup>C, SPI, RS-232/422/485/UART: 10 MBit/s



USB: Low-Speed, Full-Speed

CAN: 1 MBit/s

LIN: 100 KBit/s

MIL-STD-1553B: 2 MBit/s

**Bitmustertrigger (MSO-Modelle)****Schwellenwertbereich** P6780: -2 bis +4,5 V

P6717A/P6750: -1,5 bis +4 V

**Schwellenwertgenauigkeit** ±100 mV + 3 % der Schwellenwerteinstellung**Verbesserte Triggerung**

Bei der verbesserten Triggerung wird der Timing-Unterschied zwischen dem Triggerpfad und dem Pfad der erfassten Daten korrigiert (unterstützt alle Pinpoint-Triggerarten auf A- und B-Ereignisse, ausgenommen Bitmustertrigger). Die Funktion ist standardmäßig aktiviert (benutzerwählbar) und im FastAcq-Modus nicht verfügbar.

**Leitungstrigger**

Trigger auf Stromleitungssignal. Pegel auf 0 V festgelegt.

**Visueller Trigger**

Erfordert Option VET

**Max. Anzahl der Bereiche** 8**Bereichsformen** Rechteck, Dreieck, Trapez, Sechseck, benutzerdefinierte Formen (>40 Eckpunkte möglich)**Kompatibilität** Die Qualifizierung mit der visuellen Triggerung ist mit allen Triggerarten und allen Triggersequenzen kompatibel.**Triggerarten**

Trigger	Analogkanäle	MSO-Logikkanäle	Beschreibung
Kommunikation <sup>2</sup>	X		Unterstützung für AMI-, HDB3-, BnZS-, CMI-, MLT3- und NRZ-kodierte Signale.
Bus	X	X	Trigger auf einen parallelen oder seriellen Bus, wenn der spezifische Buswert gefunden wird.
I <sup>2</sup> C <sup>2</sup>	X	X	Trigger auf Start, wiederholten Start, Stopp, fehlende Bestätigung, Adresse (7 oder 10 Bit), Daten oder Adresse und Daten.
SPI <sup>2</sup>	X	X	Trigger auf SS oder Daten.
CAN <sup>3</sup>	X	X	Trigger auf Frame-Beginn, Frame-Typ, Kennung, Daten, Frame-Ende, fehlende Bestätigung, Bit-Stuffing-Fehler.
LIN-Bustrigger <sup>3</sup>	X	X	Trigger auf Sync, Kennung, Daten, Kennung und Daten, Wakeup-Frame, Sleep-Frame, Fehler.

Tabelle wird fortgesetzt....

<sup>2</sup> Enthalten bei MSO-Modellen, optional bei DPO-Modellen

Trigger	Analogkanäle	MSO-Logikkanäle	Beschreibung
FlexRay <sup>3</sup>	X	X	Trigger auf Frame-Beginn, Statusfeld-Bits, Zykluszähler, Header-Felder, Kennung, Daten, Frame-Ende, Fehler.
RS-232/422/485/UART <sup>3</sup>	X	X	Trigger auf Startbit, Paketende, Daten und Paritätsfehler.
USB <sup>3</sup>	X	X	Low-Speed oder Full-Speed: Triggern auf Synchronisation, Reset, Standby, Wiederaufnahme, Paketende, Token (Adress-) Paket, Datenpaket, Handshake-Paket, Spezialpaket, Fehler.
MIL-STD-1553B <sup>3</sup>	X	X	Trigger auf Sync, Befehlswort, Statuswort, Daten, Zeit (RT/IMG), Fehler.
PCI Express <sup>3</sup>	X	X	Trigger auf Muster (einschließlich geordnete Mengen), Zeichen/Symbol, Fehler, Steuerzeichen (nur Gen 1- und Gen 2-Raten)
Rand	X	X	Positive oder negative Steigung an einem Kanal oder am zusätzlichen Eingang auf dem Frontpaneel. Die Kopplung umfasst DC-, AC-, HF- und NF-Unterdrückung sowie Rauschunterdrückung.
B-Ereignisabtastung	X		Die B-Ereignisabtastung ist eine Triggersequenz von A nach B, mit der bestimmte Burst-Ereignisdaten, die im Setup-Menü der B-Ereignisabtastung definiert sind, getriggert und erfasst werden. Erfasste Bits können mit sequentieller oder zufälliger Abtastung abgetastet werden. Alternativ ist auch das Umschalten des Triggers zwischen zwei aufeinanderfolgenden B-Trigger-Ereignissen möglich. Augendiagramme können mit Burst-Daten erstellt werden, die als Ergebnis der B-Ereignis-Abtastung erfasst werden.
Glitch	X	X	Trigger auf Glitches oder Unterdrücken von Glitches mit positiver bzw. negativer Polarität oder beiden Polaritäten. Die minimale Glitchbreite beträgt 150 ps (typisch) mit einer Rücksetzzeit von 300 ps.
Muster	X	X	Trigger, wenn ein Bitmuster unwahr wird oder während einer festgelegten Zeit wahr bleibt. Bitmuster (AND, OR, NAND, NOR) sind für vier Eingangskanäle (und 16 Logikkanäle bei der MSO70000-Serie) spezifiziert, die als Hoch, Niedrig oder Beliebig definiert sind.
Runt	X		Trigger auf einen Impuls, der eine Schwelle überschreitet, eine zweite Schwelle jedoch nicht überschreitet, bevor die erste Schwelle erneut überschritten wurde. Das Ereignis kann zeitlich oder logisch qualifiziert sein.
Tabelle wird fortgesetzt...			

<sup>3</sup> Optional bei allen Modellen

Trigger	Analogkanäle	MSO-Logikkanäle	Beschreibung
Serielle Bitmuster <sup>2</sup>	X		Trigger auf NRZ-kodierte Daten von bis zu 6,25 GBaud; bei mehr als 1,25 GBaud sind 8B/10B-kodierte Daten erforderlich. Umfasst Pattern-Lock-Triggerung zum Aufzeichnen von wiederholten Erfassungen langer serieller Prüfmuster bis zu 6,25 GBit/s.
Setup/Hold	X		Trigger bei Verletzungen der Setup- und der Hold-Zeit zwischen Takt und Daten auf zwei beliebigen Eingangskanälen.
Bundesstaat (USA)	X	X	Ein beliebiges Logikmuster von Kanälen (1, 2, 3) (und 16 Logikkanäle bei der MSO70000-Serie), das auf Kanal 4 nach Flanke getaktet wird. Triggern auf steigende oder fallende Taktflanke.
Timeout	X	X	Trigger auf ein Ereignis, dessen Wahrscheinlichkeit in einem angegebenen Zeitraum hoch, niedrig oder beides ist. Auswählbar ab 300 ps.
Übergang	X		Triggern auf Impulsflanken-Anstiegsraten, die schneller oder langsamer als angegeben sind. Die Steigung kann positiv, negativ oder beides sein.
Triggervverzögerung nach Ereignissen	X	X	1 bis 2 Mrd. Ereignisse.
Triggervverzögerung nach Zeit	X	X	3,2 ns bis 3 Mio. Sekunden.
Visueller Trigger <sup>3</sup>	X		Trigger, wenn der Ausdruck für den visuellen Trigger erfüllt ist.
Breite	X	X	Trigger auf die Breite eines positiven oder negativen Impulses innerhalb oder außerhalb auswählbarer Zeitlimitwerte (bis 150 ps nach unten).
Fenster	X		Trigger auf ein Ereignis, das in ein durch zwei benutzereinstellbare Schwellenwerte definiertes Fenster eintritt oder es verlässt. Das Ereignis kann zeitlich oder logisch qualifiziert sein.

## Signalanalyse

### Suchen und Markieren von Ereignissen

Suchen nach Signalfanken, Glitches oder Impulsen der angegebenen Breite. Alle gefundenen Ereignisse, die den Suchkriterien entsprechen, werden markiert und in die Ereignistabelle gestellt. Für die Suche können positive/negative Flanken oder beide auf allen Kanälen verwendet werden.

Wenn ein zu untersuchendes Ereignis gefunden wird, können weitere ähnliche Ereignisse gefunden werden, indem die Option zum Markieren aller Triggerereignisse in der Aufzeichnung in den Pinpoint-Trigger-Steuerfenstern verwendet wird.

In der Ereignistabelle werden alle gefundenen Ereignisse zusammengefasst. Alle Ereignisse werden mit einer auf die Triggerposition bezogenen Zeitmarke versehen. Erfassungen können vom Benutzer angehalten werden, wenn ein Ereignis gefunden wird.

### Signalmessungen



<b>Automatische Messungen</b>	53, wovon 8 jederzeit auf dem Bildschirm angezeigt werden können; Messstatistik, benutzerdefinierbare Bezugspegel, Messung innerhalb von Gates, die ein bestimmtes Vorkommen innerhalb einer Erfassung zum Messen isolieren.  Die Anwendung DPOJET für Jitter- und Augenanalyse bietet zusätzliche automatisierte und fortgeschrittene Messungen, wie z. B. Jitter.
<b>Amplitudenbezogen</b>	Amplitude, High, Low, Maximum, Minimum, Peak-zu-Peak, Mittelwert, Zyklusmittelwert, Effektivwert, Zykluseffektivwert, positives Überschwingen, negatives Überschwingen.
<b>Zeitbezogen</b>	Anstiegszeit, Abfallzeit, positive Breite, negative Breite, positives Tastverhältnis, negatives Tastverhältnis, Periode, Frequenz, Verzögerung.
<b>Kombination</b>	Bereich, Zyklusbereich, Phase, Burstbreite.
<b>Histogrammbezogen</b>	Signalzählung, Treffer in Feld, Peak-Treffer, Median, Max, Min, Peak-zu-Peak, Mittelwert ( $\mu$ ), Standardabweichung (Sigma), $\mu+1\text{Sigma}$ , $\mu+2\text{Sigma}$ , $\mu+3\text{Sigma}$ .

## Busdekodierung

<b>Parallel</b>	Daten aus ausgewählten Kanälen werden als Parallelbus mit mehreren Kanälen gruppiert und als einzelner Buswert angezeigt. Die Anzeige kann im Binär-, Hexadezimal- oder Symbolformat erfolgen.
<b>I<sup>2</sup>C<sup>2</sup></b>	SCLK- und SDA-Kanäle werden als Bus gemäß der Spezifikation für I2C-Schaltungen angezeigt.
<b>SPI<sup>2</sup></b>	MOSI-, MISO-, SCLK- und SS-Kanäle werden als Bus gemäß der Spezifikation für SPI-Schnittstellen angezeigt.
<b>CAN<sup>3</sup></b>	CAN_H-, CAN_L-, TX- oder RX-Kanäle werden als Bus angezeigt.
<b>LIN-Bustrigger<sup>3</sup></b>	Daten werden als Bus gemäß dem LIN-Standard Version 1 oder Version 2 angezeigt.
<b>FlexRay<sup>3</sup></b>	BP-, BM-, TX- oder RX-Signale werden als Bus angezeigt.
<b>HSIC<sup>3</sup></b>	Daten werden als Bus gemäß dem USB2.0 HSIC-Standard angezeigt.
<b>RS-232/422/485/UART<sup>3</sup></b>	Kanal wird als Bus angezeigt.
<b>USB<sup>3</sup></b>	Kanäle werden als Bus gemäß USB-Spezifikation angezeigt.
<b>MIL-STD-1553B<sup>3</sup></b>	Daten werden als Bus angezeigt.
<b>PCI Express<sup>3</sup></b>	Gen 1-, Gen 2- oder Gen 3-Datenraten werden automatisch erkannt und als Bus nach dem PCIe-Standard angezeigt.
<b>MIPI® D-PHY<sup>3</sup></b>	DSI- oder CSI2-Kanäle werden als Bus nach dem MIPI-Standard angezeigt.
<b>8b/10b-kodiert<sup>2</sup></b>	Steuer- und Datenzeichen werden als Bus angezeigt.

## Signalverarbeitung/Mathematik

<b>Algebraische Termini</b>	Definition umfangreicher algebraischer Termini, die Signale, Skalare, benutzereinstellbare Variablen und Ergebnisse parametrischer Messungen enthalten, z. B. (Integral (CH1 – Mittelwert(CH1)) $\times$ 1,414 $\times$ VAR1)
<b>Arithmetisch</b>	Addieren, Subtrahieren, Multiplizieren und Dividieren von Signalen und Skalaren
<b>Filterfunktionen</b>	Benutzerdefinierbare Filter. Benutzer spezifizieren eine Datei mit den Koeffizienten des Filters. Mehrere Filterdateien werden als Beispiel bereitgestellt.
<b>Frequenzbereichsfunktionen</b>	Spektralwert und -phase, reale und imaginäre Spektren
<b>Maskenfunktion</b>	Generiert aus einem Abtastsignal eine Pixelmap für die Signaldatenbank. Die Zahl der Abtastpunkte kann festgelegt werden.
<b>Mathematische Funktionen</b>	Mittelwert, Invertieren, Integrieren, Differenzieren, Quadratwurzel, Exponentialfunktionen, Log mit Basis 10, Log mit Basis e, Absolutwert, Aufrunden, Abrunden, Min, Max, Sin, Cos, Tan, ASin, ACos, ATan, Sinh, Cosh, Tanh
<b>Relational</b>	Ergebnis Boolescher Vergleiche >, <, $\geq$ , $\leq$ , ==, !=
<b>Vertikale Einheiten</b>	Größe: Linear, dB, dBm Phase: Grad, Radiant, Gruppenverzögerung IRE- und mV-Einheiten
<b>Fensterfunktionen</b>	Rechteck, Hamming, Hanning, Kaiser-Bessel, Blackman-Harris, Gauss, Flattop2, Tek Exponential
<b>Benutzerdefinierte Funktionen über</b>	Über eine bereitgestellte Schnittstelle können Benutzer eigene angepasste mathematische Funktionen in MATLAB oder Visual Studio erstellen.

## die Math-Plug-In-Schnittstelle

### Anzeigesystem

Farbpaletten	Normal, grün, grau, Temperatur, spektral und benutzerdefiniert
Format	YT, XY, XYZ
Bildschirmauflösung	1024 (horizontal) x 768 Pixel (vertikal) (XGA)
Displaytyp	307,3 mm (12,1 Zoll) LCD-Aktiv-Matrix-Farbdisplay
Horizontale Skalenteile	10
Vertikale Skalenteile	10
Signalformen	Vektoren, Punkte, variable Nachleuchtdauer, unendliche Nachleuchtdauer.

### Computersystem und Peripheriegeräte

Betriebssystem	Microsoft Windows 10 Enterprise IoT Edition
CPU	Intel i7-2600 Prozessor, Quad-Core, 3,4 GHz
Arbeitsspeicher	8 GB (16 GB bei DX-Modellen)
Solid-State-Drive	Entnehmbar, 512 GB
CD/DVD-Laufwerk	CD-R/W-, DVD-R-Laufwerk am Frontpaneel
Maus	Optische Maus mit Mause, USB-Schnittstelle (nur DX-Modelle)
Tastatur	USB-Schnittstelle (nur DX-Modelle).

### Eingangs-/Ausgangsanschlüsse

Aux-Eingang	Frontpaneel. Siehe Triggerspezifikationen
Aux-Ausgang	Rückseite. BNC-Anschluss, 0 bis 3 V; Standardausgang ist ein A-Ereignistrigger, der bei niedrigem Pegel wahr ist
Ausgang für Tastkopfkalibrierung	Frontpaneel. BNC-Anschluss, $\pm 10$ V DC für DC-Tastkopfkalibrierung (Signal nur während der Tastkopfkalibrierung verfügbar)

<b>Ausgang schnelle Flanken</b>	Frontpaneel. SMA-Anschluss stellt ein Signal mit schnellen Flanken bereit. 1 kHz $\pm 20$ %; 810 mV (Basis zu Spitze) $\pm 20$ % bei einer Last von $\geq 10$ k $\Omega$ ; 440 mV $\pm 20$ % bei einer Last von 50 $\Omega$
<b>Taktrückgewinnungsausgang</b>	Frontpaneel. SMA-Anschluss, $\leq 1,25$ GBit/s, Ausgangsschwankung $\geq 130$ mV <sub>Sp-Sp</sub> bei 50 $\Omega$ und 1,25 GBit/s. Erfordert Option ST6G oder MTH zur Aktivierung bei Serie DPO70000, Standard bei Serie MSO70000
<b>Datenrückgewinnungsausgang</b>	Frontpaneel. SMA-Anschluss, $\leq 1,25$ GBit/s, Ausgangsschwankung bei wiederholtem „1010“-Bitmuster 200 mV bei 50 $\Omega$ und 1,25 GBit/s. Erfordert Option ST6G oder MTH zur Aktivierung bei Serie DPO70000, Standard bei Serie MSO70000
<b>USB-Schnittstelle</b>	Frontpaneel: Zwei USB 2.0-Anschlüsse bei Modellen mit 23, 25 und 33 GHz, ein Anschluss bei allen anderen Modellen. Zum Anschließen einer USB-Tastatur, USB-Maus oder einem USB-Speichergerät  Rückseite: Vier USB-Anschlüsse, zwei davon USB 3.0. Zum Anschließen einer USB-Tastatur, USB-Maus oder einem USB-Speichergerät
<b>LXI-Webschnittstelle (LAN eXtensions for instrumentation)</b>	Klasse: LXI Klasse C Version: 1,3
<b>Audio-Eingang/Ausgang</b>	Rückseite. Miniatur-Telefonbuchsen für Stereo-Mikrofoneingang und Stereo-Leitungsausgang
<b>Externer Zeitbasis-Referenzeingang</b>	Rückseite. BNC-Anschluss; ermöglicht die phasengleiche Synchronisierung eines Zeitbasissystems mit einem externen Bezugssignal von 10/100 MHz. Optimiert (mit einem Software-Switch) für einen hochstabilen Takt oder einen Nachlaufmodus.
<b>GPIB-Schnittstelle</b>	Rückseite. Standard IEEE 488.2
<b>Tastaturanschluss</b>	Rückseite. PS/2-kompatibel
<b>LAN-Anschluss</b>	Rückseite. RJ-45-Anschluss, unterstützt 10BASE-T, 100BASE-T und 1000BASE-T
<b>Mausanschluss</b>	Rückseite. PS/2-kompatibel
<b>eSATA-Anschluss</b>	Rückseite. Externe SATA-Schnittstelle für eSATA-Speichergeräte
<b>Leistung</b>	100 bis 240 V <sub>eff</sub> , $\pm 10$ %, 50/60 Hz; 115 V <sub>eff</sub> $\pm 10$ %, $< 870$ W, 400 Hz; CAT II, $< 1100$ VA typisch
<b>Videoausgang</b>	Verbindung zum Anzeigen der Oszilloskopanzeige, einschließlich aktuell erfasster Signale, auf einem externen Monitor oder Projektor. Über diese Anschlüsse kann auch der primäre Windows® Desktop auf einem externen Monitor angezeigt werden.  Alternativ können die Anschlüsse für die Anzeige des sekundären Windows® Desktops (auch erweiterte Desktop- oder Dualmonitor-Anzeige genannt) konfiguriert werden.  Sowohl VGA- als auch DVI-D-Anschluss.
<b>Serielle Schnittstelle</b>	Rückseite. Zwei DB-9 COM1-Anschlüsse



**Zeitbasis-Referenz Ausgang**

BNC-Anschluss; stellt einen TTL-kompatiblen Ausgang eines internen 10-MHz-Referenzoszillators bereit.

**Abmessungen****Abmessungen**

	mm	Zoll
Höhe	298	11,74
Breite	451	17,75
Tiefe	489,97	19,29

**Abmessungen bei Gestelleinbau**

	mm	Zoll
Höhe	311	12,25
Breite	480,1	18,9
Tiefe (von der Halterung für Gestelleinbau bis zur Geräterückseite)	546,1	21,5

**Gewicht**

	kg	lbs
Netto	24	53
Versand	34	67

**Gewicht bei Gestelleinbau**

	kg	lbs
Netto	22	59
Kit	2,7	6

**Kühlung – Erforderlicher Abstand**

	mm	Zoll
Oben	0	0
Unten	0	0
Links	76	3
Rechts	76	3
Vorne	0	0
Hinten	0	0

**Umgebung****Temperatur****Betrieb**

5 °C bis +45 °C

<b>Lagerung</b>	-20 °C bis +60 °C
-----------------	-------------------

---

**Feuchte**

<b>Betrieb</b>	8 bis 80 % relative Luftfeuchtigkeit bei maximal 32 °C Über +32 bis +45 °C; begrenzt durch einen WBGT-Wert von 29,4 °C
<b>Lagerung</b>	5 bis 95 % relative Luftfeuchtigkeit Über +32 bis +60 °C; begrenzt durch einen WBGT-Wert von 29,4 °C

---

**Höhe über NN**

<b>Betrieb</b>	3.000 m
<b>Lagerung</b>	12.000 m

---

**Gesetzliche Bestimmungen**

<b>Elektromagnetische Verträglichkeit</b>	2004/108/EG; EN 61326-2-1:2006
<b>Zertifizierungen</b>	UL 61010-1, CSA 61010-1-04, LVD 2006/95/EC, EN61010-1, IEC 61010-1

---

## Bestellinformationen

### MSO/DPO70000-Modelle

MSO70804C	8 GHz Mixed-Signal-Oszilloskop
MSO71254C	12,5 GHz Mixed-Signal-Oszilloskop
MSO71604C	16 GHz Mixed-Signal-Oszilloskop
MSO72004C	20 GHz Mixed-Signal-Oszilloskop
MSO72304DX	23 GHz Mixed-Signal-Oszilloskop
MSO72504DX	25 GHz Mixed-Signal-Oszilloskop
MSO73304DX	33 GHz Mixed-Signal-Oszilloskop
DPO70404C	4 GHz Digital-Phosphor-Oszilloskop
DPO70604C	6 GHz Digital-Phosphor-Oszilloskop
DPO70804C	8 GHz Digital-Phosphor-Oszilloskop
DPO71254C	12,5 GHz Digital-Phosphor-Oszilloskop
DPO71604C	16 GHz Digital-Phosphor-Oszilloskop
DPO72004C	20 GHz Digital-Phosphor-Oszilloskop
DPO72304DX	23 GHz Digital-Phosphor-Oszilloskop
DPO72504DX	25 GHz Digital-Phosphor-Oszilloskop
DPO73304DX	33 GHz Digital-Phosphor-Oszilloskop

## Standardzubehör

### Zubehör

071-2980-xx	Benutzerhandbuch (bitte bei der Bestellung die Sprache angeben)
TCA-292MM (4 sind enthalten)	Adapter TekConnect® 2,92 mm (C-Modelle)
TCA-292D (4 sind enthalten)	Adapter TekConnect® 2,92 mm (DX-Modelle)
TCA-BNC	TekConnect® BNC-Adapter
—	Zubehörbeutel
—	Frontschutzabdeckung
—	Maus (nur DX-Modelle)
—	Tastatur (nur DX-Modelle)
—	Netzkabel (bitte bei der Bestellung die gewünschte Netzsteckeroption angeben)
—	Antistatik-Armband
—	GPIO-Programmierreferenz (auf Produkt SSD)
—	PDF-Datei mit der Verfahrensbeschreibung für die Leistungsprüfung
—	Kalibrierungszertifikat zur Dokumentation der NIST-Rückverfolgbarkeit
—	Z 540-1-Konformität und ISO9001
---	P6717A Mehrzweck-Logikastkopf (MSO-Modelle)
---	Logikastkopf Deskew Fixture (MSO-Modelle)

## Geräteoptionen

### Optionen für die Aufzeichnungslänge

Option	Beschreibung
Opt. 5XL	Erweiterte Aufzeichnungslänge – 62,5 MS/Kanal
Opt. 10XL	Erweiterte Aufzeichnungslänge – 125 MS/Kanal
Opt. 20XL	Erweiterte Aufzeichnungslänge – 250 MS/Kanal
Opt. 50XL	Erweiterte Aufzeichnungslänge – 500 MS/Kanal
Opt. 510XL	Erweiterte Aufzeichnungslänge – 125 MS/Kanal für DPO-Einheiten mit Option DSA
Opt. 520XL	Erweiterte Aufzeichnungslänge – 250 MS/Kanal für DPO-Einheiten mit Option DSA
Opt. 550XL	Erweiterte Aufzeichnungslänge – 500 MS/Kanal für DPO DX-Einheiten mit Option DSA

### Speicheroptionen

Option	Beschreibung
Opt. SSD	Solid-State-Drive – zusätzliches vom Kunden installierbares Wechsellaufwerk mit Microsoft Windows 10, TekScope und Anwendungssoftware (bereits installiert)

### Trigger- und Suchoptionen

Option	Beschreibung
Opt. LT	Signalgrenzwertest
Opt. MTH	Maskentest einschließlich Hardware-Taktrückgewinnung
Opt. ST6G	8B/10B-Triggerung und -Dekodierung von seriellen Protokollen bis zu 6,25 GBit/s

### Erweiterte Analyse-Optionen

Option	Beschreibung
Opt. BRR	TekExpress automatisierte Konformitätsprüfungslösung für Automotive Ethernet (100BASE-T1, 1000BASE-T1)
Opt. CMENET3	TekExpress automatisierte Ethernet 10/100/1000 BASE-T-Lösung
Opt. C-PHY	Manuelle C-PHY Essentials Sender-Lösung. Kompatibel mit allen Oszilloskopen der Serie DPO/MSO70000SX.
Opt. DDRA	DDR-Speicherbusanalyse (erfordert DJA)
Opt. DDR-LP4	Oszilloskopsoftware zur elektrischen Validierung und Analyse von LPDDR4-Speicherbus
Opt. DDR5SYS	DDR5 Systemebene Tx TekExpress Compliance/Debug-Automatisierung (erfordert die Optionen SDLA64, DJA, VET)
Opt. DJA	Werkzeuge zur Jitter- und Augendiagrammanalyse – Advanced (DPOJET)
Opt. DJAN	DPOJET Werkzeuge zur Rausch-, Jitter- und Augendiagrammanalyse (erfordert Opt.) DJA)
Opt. DP12	DisplayPort 1.2 Software für automatisierte Quellentests
Opt. DP14	DisplayPort 1.4 Software für automatisierte Quellentests Kompatibel mit allen Oszilloskopen der Serie DPO/MSO70000SX.
Opt. DPHY12	MIPI D-PHY 1.2 Tx Testautomatisierungssoftware mit TekExpress Framework
Opt. DSA	Paket zur digitalen seriellen Analyse (enthält 5XL, DJA, MTH, ST6G)
Opt. EARC21TX	HDMI2.1 Software für erweiterte Analyse und Konformität für eARC Tx-Tests
Tabelle wird fortgesetzt....	



Option	Beschreibung
Opt. EARC21RX	HDMI2.1 Software für erweiterte Analyse und Konformität für eARC Rx-Tests
Opt. EDP	Embedded DisplayPort 1.3 Essentials
Opt. EDP14	Embedded DisplayPort 1.4 Essentials. Kompatibel mit allen Oszilloskopen der Serie DPO/MSO70000SX.
Opt. ERRDT	Frame- und BER-Erkennung für serielle Hochgeschwindigkeitsstandards (erfordert ST6G)
Opt. FC-16G	Fiber Channel – 16G DPOJET Essentials
Opt. HDM	HDMI 2.0-Software zur erweiterten Analyse und für Konformitätstest für Tx-Tests
Opt. HDM-DS	HDMI 2.0-Software zur erweiterten Analyse und für Konformitätstest für Rx-Tests Upgrade-Option Software für Tx-Tests
Opt. HDM-DSM	HDMI 2.0 Software zur erweiterten Analyse und Charakterisierung für Rx-Tests
Opt. HD21	HDMI 2.1-Software zur erweiterten Analyse und für Konformitätstest für Tx-Tests
Opt. HD21DS	HDMI 2.1-Software zur erweiterten Analyse und für Konformitätstest für Rx-Tests
Opt. HD21DSM	HDMI 2.1 Software zur erweiterten Analyse und Charakterisierung für Rx-Tests
Opt. HSIC	HSIC Essentials – Lösung für elektrische Validierung und Protokolldekodierung (erfordert optional DJA für Messungen)
Opt. HT3	HDMI 1.4-Konformitätstest
Opt. HT3DS	HDMI Direct Synthesis für HDMI 1.4 (erfordert HT3)
Opt. LVDSTX	LVDS Tx Testautomatisierungssoftware mit TekExpress Framework Kompatibel mit allen Oszilloskopen der Serie DPO/MSO70000C/DX.
Opt. MHD	MHL Software für erweiterte Analyse und Konformität (erfordert DJA und 2XL bei DPO-Modellen)
Opt. MHD3	MHL 3.0 Software für erweiterte Analyse und Konformität für Tx-, Rx-, Dongle- und Leitungstests (erfordert Opt. MHD)
Opt. MOST	MOST Essentials – Messlösung für elektrische Konformität und Debugging für MOST50 und MOST150 (erfordert DJA)
Opt. M-PHY	MIPI® M-PHY – Lösung für Sender-Debugging, Charakterisierung und Konformitätstest (erfordert DJA)
Opt. M-PHYTX	M-PHY Automatisierte Sender-Lösung
Opt. M-PHYRX	M-PHY Automatisierte Empfänger-Lösung
Opt. NBASET	TekExpress-Lösung für Konformität und Fehlerbehebung bei NBASE-T
Opt. PAM4	PAM4-Senderanalysesoftware (erfordert ein Oszilloskop mit einer Bandbreite von mindestens 33 GHz)
Opt. PAM4-O	PAM4-Analysesoftware für optische Signale (erfordert ein Oszilloskop mit einer Bandbreite von mindestens 33 GHz)
Opt. PCE	Nur PCI Express® Gen1/2 DPOJet Mess-Software [kein TekExpress] (erfordert Opt. DJA)
Opt. PCE3	PCI Express®-Paket Gen1, Gen 2 und Gen 3 TekExpress-Software für die Compliance/ Debug-Automatisierung (erfordert Option DJA)
Opt. PCE4	Nur PCI Express®-Paket Gen 4 TekExpress-Software für die Compliance/Debug-Automatisierung (erfordert Option DJA)
Opt. PCE5	Nur PCI Express® Gen5 nur Basis TekExpress-Software für die Compliance/Debug-Automatisierung (erfordert Option DJA)
Opt. PWR	Leistungsmessung und -analyse
Tabelle wird fortgesetzt....	

Option	Beschreibung
Opt. QPI	QPI 1.1 Testautomatisierungssoftware
Opt. SAS3	SAS-3 TX Konformitätsprüfanwendung. Kompatibel mit allen Oszilloskopen der Serie DPO/MSO70000C/DX.
Opt. SAS3-TSG	SAS-3 Automatisierte Tx-Konformitätsprüfanwendung. Kompatibel mit allen Oszilloskopen der Serie DPO/MSO70000C/DX.
Opt. SAS3-TSGW	SAS-Sender-Messungen einschließlich eines lizenzierten Sets von WDP-Messungen. Kompatibel mit allen Oszilloskopen der Serie DPO/MSO70000C/DX.
Opt. SAS4-TSG	SAS4 DPOJET Essentials
Opt. SATA-DHB	SATA TekExpress SATA SW-Paket (TSG und RSG für Hosts oder Geräte). Kompatibel mit allen Oszilloskopen der Serie DPO/MSO70000C/DX.
Opt. SATA-RSG	SATA RSG/RMT-Empfängertests für TekExpress. Kompatibel mit allen Oszilloskopen der Serie DPO/MSO70000C/DX.
Opt. SATA-R-UP	TEKEXP Upgrade für SATA RSG/RMT-Empfängertests für TekExpress. Kompatibel mit allen Oszilloskopen der Serie DPO/MSO70000C/DX.
Opt. SATA-TSG	SATA PHY/TSG/OOB Sendertests für TekExpress. Kompatibel mit allen Oszilloskopen der Serie DPO/MSO70000C/DX.
Opt. SC	SignalCorrect Leitungs- und Kanalkompensations-Software
Opt. SDLA64	Serial Data Link Analysis Visualizer
Opt. SFP-TX	Lösung für SFP+-Konformitätstest und Fehlerbeseitigung (Erfordert Opt. DJA)
Opt. SFP-WDP	Lösung für SFP+-Konformitätstest und Fehlerbeseitigung – WDP-Messungen (Erfordert Opt. DJA)
Opt. SR-810B	Serielle Analyse für 8b/10b
Opt. SR-AERO	Serieller Trigger- und Analysemodul für die Luft- und Raumfahrt (MIL-STD-1553B)
Opt. SR-AUTO	Serieller Trigger- und Analysemodul für die Fahrzeugtechnik (CAN/LIN/FlexRay)
Opt. SR-COMP	Serieller Trigger- und Analysemodul für die Computertechnik (RS-232/422/485/UART)
Opt. SR-CUST	Kundenspezifisches serielle Analysekit für Entwickler
Opt. SR-DPHY	MIPI D-PHY (DSI / CSI2) Serielle Analyse
Opt. SR-EMBD	Serielle Triggerung und Analyse für integrierte Systeme (I <sup>2</sup> C, SPI)
Opt. SR-ENET	Serielle Analyse für Ethernet (10BASE-T und 100BASE-TX)
Opt. SR-PCIE	Serielle PCI Express-Analyse
Opt. SR-USB	Serielle USB-Triggerung und Analyse
Opt. SSIC	SSIC-Protokolldekodierer. Kompatibel mit allen Oszilloskopen der Serie DPO/MSO70000SX.
Opt. SVA	AM/FM/PM-Audiosignalanalyse (Erfordert Opt. SVE)
Opt. SVE	SignalVu® Essentials – Software zur Vektorsignalanalyse für Oszilloskope
Opt. SVM	Allgemeine digitale Modulationsanalyse (erfordert Opt. SVE)
Opt. SVO	Flexible OFDM-Analyse (Erfordert Opt. SVE)
Opt. SVP	Erweiterte Signalanalyse (einschließlich Impulsmessungen) (Erfordert Opt. SVE)
Opt. SVT	Einschwingzeit, Frequenz und Phase (erfordert Opt. SVE)
Opt. SV23	WLAN 802.11a/b/g/j/p Messungen (erfordert Opt. SVE)
Opt. SV24	WLAN 802.11n Messanwendung (Erfordert Opt. SV23)
Opt. SV25	WLAN 802.11ac Messanwendung (Erfordert Opt. SV24)

Tabelle wird fortgesetzt...

Option	Beschreibung
Opt. SV26	APCO-P25-Messung
Opt. SV27	Grundlegende Bluetooth LE TX SIG-Messungen mit SignalVu (erfordert Opt. SVE)
Opt. SV28	LTE-Downlink-HF-Messungen mit SignalVu (erfordert Opt. SVE)
Opt. SV30	IEEE 802.11AD SC-Breitbandsignalanalyse (erfordert Opt. SVE)
Opt. SWX-DP	Schaltmatrix-Option für DisplayPort-Tests. Kompatibel mit allen Oszilloskopen der Serie DPO/MSO70000SX.
Opt. SWX-PCE	Schaltmatrix für PCIE – Multi-Lane-Automatisierung
Opt. TBT-TX	Thunderbolt TX-Konformitätsprüfanwendung
Opt. USB2	Automatisierte USB 2.0-Konformitätsprüfanwendung. Kompatibel mit allen Oszilloskopen der Serie DPO/MSO70000C/DX.
Opt. USBPWR	USB-Netzteil/EPS-Lösung für automatisierte Konformitätstests. Kompatibel mit allen Oszilloskopen der Serie DPO/MSO70000C/DX.
Opt. USBSSP-TX	Automatisierte USB 3.1-TX-Konformitätsprüfungen. Kompatibel mit allen Oszilloskopen der Serie DPO/MSO70000C/DX.
Opt. USB-TX	TekExpress-Lösung für USB 3.0-Automatisierung Kompatibel mit allen Oszilloskopen der Serie DPO/MSO70000C/DX.
Opt. USB-TX-UP	Upgrade von TEKEXP USB-TX auf USB-TX. Kompatibel mit allen Oszilloskopen der Serie DPO/MSO70000C/DX.
Opt. VET	Visueller Trigger und Suche
Opt. XGBT2	10GBASE-TekExpress Konformitäts- und Fehlerbehebungslösung Kompatibel mit allen Oszilloskopen der Serie DPO/MSO70000C/DX.
Opt. 100G-TXE	IEEE-802.3bm: CAUI4 und IEEE-802.3bj: KR4/CR4 100 GBit/s Senderkonformität (erfordert Opt. DJA und DJAN).
Opt. 10G-KR	10GBASE-KR/KR4 Konformitäts- und Fehlerbehebungslösung
Opt. 400G-TXE	IEEE-802.3bs/cd: 50-400GAUI, 50-200G-KR, 50-200G-CR, OIF-CEI (VSR, MR, LR) elektrischer Sender Konformitätstests. (Erfordert Opt. DJA, DJAN, PAM4, SDLA64)
Opt. 40G-CR4	Lösung für Fehlerbehebung und automatisierte Konformität bei 40GBASE-CR4

### Optionen für Floating-Lizenzen

Floating-Lizenzen bieten eine alternative Methode zur Verwaltung Ihrer Tektronix-Produkte. Mit Floating-Lizenzen können Sie Ihre über Lizenzschlüssel aktivierten Optionen problemlos auf allen Ihren Oszilloskopen der MSO/DPO70000-, DPO7000- und MSO/DPO5000-Serien verwenden. Floating-Lizenzen sind für die unten aufgeführten, über Lizenzschlüssel aktivierten Optionen verfügbar.

Weitere Informationen zu Floating-Lizenzoptionen sind unter [www.tek.com/products/oscilloscopes/floatinglicenses](http://www.tek.com/products/oscilloscopes/floatinglicenses) zu finden.

Option	Beschreibung
DPOFL-BRR	Floating-Lizenz, TekExpress automatisierte Konformitätsprüfungslösung für Automotive Ethernet (100BASE-T1, 1000BASE-T1)
DPOFL-CMENET3	TekExpress automatisierte Ethernet 10/100/1000 BASE-T-Lösung
DPOFL-C-PHY	Floating-Lizenz, MIPI® C-PHY Essentials Sender-Lösung (erfordert Option DJA). Kompatibel mit allen Oszilloskopen der Serie DPO/MSO70000SX.
DPOFL-C-PHYTX	Floating-Lizenz, MIPI® C-PHY TekExpress 3.0 Automatisierungssoftware für Sender (erfordert Option DJA)
DPOFL-DDR-LP4	Floating-Lizenz, Oszilloskopsoftware zur elektrischen Validierung und Analyse von LPDDR4-Speicherbus

Tabelle wird fortgesetzt...

Option	Beschreibung
DPOFL-DDRA	Floating-Lizenz, DDR Memory Technology Analysis Package (erfordert Option DJA)
DPOFL-DDR5SYS	DDR5 Systemebene Tx TekExpress Compliance/Debug-Automatisierung (erfordert die Optionen SDLA64, DJA, VET)
DPOFL-DJA	Floating-Lizenz, erweiterte Jitter-Analyse zur Verwendung mit TekScope Anywhere, DPO/DSA/MSO70000C/D/DX, Oszilloskope DPO7000C oder DPO/MSO5000 (DPOJET)
DPOFL-DJAN	Floating-Lizenz, DPOJET Werkzeuge zur Rausch-, Jitter- und Augendiagrammanalyse (erfordert Opt. DJA)
DPOFL-DP12	Floating-Lizenz, DisplayPort 1.2 Testautomatisierungssoftware
DPOFL-DP14	Floating-Lizenz, DisplayPort 1.4 Software für automatisierte Quellentests. Kompatibel mit allen Oszilloskopen der Serie DPO/MSO70000SX.
DPOFL-DPHY12	MIPI D-PHY 1.2 Tx Testautomatisierungssoftware mit TekExpress Framework
DPOFL-DSA	Floating-Lizenz, MSO-Paket zur digitalen seriellen Analyse
DPOFL-DSPT	Floating-Lizenz, Konformitätsprüfungssoftware für DisplayPort-Sender
DPOFL-EARC21TX	HDMI2.1 Software für erweiterte Analyse und Konformität für eARC Tx-Tests
DPOFL-EARC21RX	HDMI2.1 Software für erweiterte Analyse und Konformität für eARC Rx-Tests
DPOFL-EDP	Floating-Lizenz, Embedded DisplayPort Essentials
DPOFL-EDP14	Floating-Lizenz, Embedded Display Port 1.4 Essentials. Kompatibel mit allen Oszilloskopen der Serie DPO/MSO70000SX.
DPOFL-ERRDT	Floating-Lizenz, Frame- und BER-Erkennung für serielle Hochgeschwindigkeitsstandards (erfordert Option ST6G)
DPOFL-FC-16G	Floating-Lizenz, Fiber Channel - 16G DPOJET Essentials
DPOFL-HDM	Floating-Lizenz, Software für erweiterte Analyse und Konformitätstests für HDMI 2.0 TX
DPOFL-HDM-DS	Floating-Lizenz, Software für erweiterte Analyse und Konformitätstests für HDMI 2.0 RX
DPOFL-HDM-DSM	Floating-Lizenz, HDMI 2.0 Software zur erweiterten Analyse und Charakterisierung für RX-Tests
DPOFL-HD21	HDMI 2.1-Software zur erweiterten Analyse und für Konformitätstest für Tx-Tests
DPOFL-HD21DS	HDMI 2.1-Software zur erweiterten Analyse und für Konformitätstest für Rx-Tests
DPOFL-HD21DSM	HDMI 2.1 Software zur erweiterten Analyse und Charakterisierung für Rx-Tests
DPOFL-HSIC	Floating-Lizenz, HSIC Essentials – Lösung für elektrische Validierung und Protokolldekodierung (erfordert optional Option DJA für Messungen)
DPOFL-HT3	Floating-Lizenz, HDMI 1.4 Konformitätstests
DPOFL-HT3DS	Floating-Lizenz, HDMI Direct Synthesis für HDMI 1.4 (erfordert Option HT3)
DPOFL-LT	Floating-Lizenz, Signalgrenzwertprüfung
DPOFL-LVDSTX	LVDS Tx Testautomatisierungssoftware mit TekExpress Framework Kompatibel mit allen Oszilloskopen der Serie DPO/MSO70000C/DX.
DPOFL-M-PHY	Floating-Lizenz, MIPI® M-PHY Essentials
DPOFL-M-PHYRX	Floating-Lizenz, M-PHY automatisierte Empfänger-Lösung (erfordert Optionen ST6G und ERRDT)
DPOFL-M-PHYTX	Floating-Lizenz, M-PHY automatisierte Sender-Lösung (erfordert Option DJA)
DPOFL-MHD	Floating-Lizenz, Software für erweiterte Analyse und Konformitätstests für MHL
DPOFL-MOST	Floating-Lizenz, MOST Essentials (erfordert Option DJA)
DPOFL-MTH	Floating-Lizenz, Maskentests mit Hardware-Taktrückgewinnung
DPOFL-MTM	Floating-Lizenz, Prüfung von Kommunikationsmaskentests

Tabelle wird fortgesetzt....



Option	Beschreibung
DPOFL-NBASET	Floating-Lizenz, TekExpress automatisierte NBASET-Lösung
DPOFL-PAM4	Floating-Lizenz, PAM4 Senderanalysesoftware (erfordert ein Oszilloskop mit einer Bandbreite von mindestens 33 GHz)
DPOFL-PAM4-O	Floating-Lizenz, PAM4 Analysesoftware für optische Signale (erfordert ein Oszilloskop mit einer Bandbreite von mindestens 33 GHz)
DPOFL-PCE	Floating-Lizenz, nur PCI Express® Gen1/2 DPOJet Mess-Software – kein TekExpress (erfordert Option DJA)
DPOFL-PCE3	Floating-Lizenz, PCI Express® Paket Gen1, Gen 2 und Gen 3 TekExpress-Software für die Compliance/Debug-Automatisierung (erfordert Option DJA)
DPOFL-PCE4	Floating-Lizenz, nur PCI Express® Paket Gen 4 TekExpress-Software für die Compliance/Debug-Automatisierung (erfordert Option DJA)
DPOFL-PCE5	Nur PCI Express® Gen5 nur Basis TekExpress-Software für die Compliance/Debug-Automatisierung (erfordert Option DJA)
DPOFL-PTD	Floating-Lizenz, Triggern und Dekodieren von seriellen Protokollen
DPOFL-PWR	Floating-Lizenz, Leistungsmessungs- und Analysesoftware
DPOFL-SAS3	Floating-Lizenz, SAS-3 TX Konformitätsprüfanwendung (erfordert Optionen DJA und 2XL oder höher, nur für Modelle mit einer Bandbreite von $\geq 20$ GHz). Kompatibel mit allen Oszilloskopen der Serie DPO/MSO70000C/DX.
DPOFL-SAS3-TSG	Floating-Lizenz, SAS-3 automatisierte TX-Konformitätsprüfanwendung. Kompatibel mit allen Oszilloskopen der Serie DPO/MSO70000C/DX.
DPOFL-SAS3-TSGW	Floating-Lizenz, SAS-3 WDP-Sendermessungen. Kompatibel mit allen Oszilloskopen der Serie DPO/MSO70000C/DX.
DPOFL-SAS4-TSG	SAS4 DPOJET Essentials
DPOFL-SATA-DHB	Floating-Lizenz, SATA TekExpress SATA SW-Paket (TSG und RSG für Hosts oder Geräte). Kompatibel mit allen Oszilloskopen der Serie DPO/MSO70000C/DX.
DPOFL-SATA-RSG	Floating-Lizenz, SATA RSG/RMT-Empfängertests für TekExpress. Kompatibel mit allen Oszilloskopen der Serie DPO/MSO70000C/DX.
DPOFL-SATA-R-UP	TEKEXP Upgrade für SATA RSG/RMT-Empfängertests für TekExpress. Kompatibel mit allen Oszilloskopen der Serie DPO/MSO70000C/DX.
DPOFL-SATA-TSG	Floating-Lizenz, SATA PHY/TSG/OOB-Sendertests für TekExpress. Kompatibel mit allen Oszilloskopen der Serie DPO/MSO70000C/DX.
DPOFL-SC	Floating-Lizenz, SignalCorrect Leitungs-, Kanal- und Tastkopfkompensations-Software
DPOFL-SDLA64	Floating-Lizenz, Serial Data Link-Analyse
DPOFL-SFP-TX	Floating-Lizenz, Ethernet SFP+/QSFP+-Lösung für Konformitätstests und Fehlerbeseitigung (erfordert Option DJA)
DPOFL-SFP-WDP	Floating-Lizenz, Ethernet SFP+/QSFP+-Lösung für Konformitätstests und Fehlerbeseitigung (erfordert Option DJA)
DPOFL-SR-810B	Floating-Lizenz, 8b/10b serielle Analyse
DPOFL-SR-AERO	Floating-Lizenz, seriell Trigger- und Analysemodul für die Luft- und Raumfahrt (MIL-STD-1553B)
DPOFL-SR-AUTO	Floating-Lizenz, seriell Trigger- und Analysemodul für die Fahrzeugtechnik (CAN/LIN/FlexRay)
DPOFL-SR-COMP	Floating-Lizenz, seriell Trigger- und Analysemodul für die Computertechnik (RS-232/422/485/UART)
DPOFL-SR-DPHY	Floating-Lizenz, MIPI® D-PHY (DSI/CSI2) serielle Analyse

Tabelle wird fortgesetzt...

Option	Beschreibung
DPOFL-SR-EMBD	Floating-Lizenz, serielle Triggerung und Analyse für integrierte Systeme (I <sup>2</sup> C, SPI)
DPOFL-SR-ENET	Floating-Lizenz, serielle Analyse für Ethernet (10BASE-T und 100BASE-TX)
DPOFL-SR-PCIE	Floating-Lizenz, serielle Analyse für PCI Express (erfordert Option ST6G für die Triggerung)
DPOFL-SR-USB	Floating-Lizenz, seriellles Trigger- und Analysemodul für USB
DPOFL-SSIC	Floating-Lizenz, SSIC-Protokolldekodierer. Kompatibel mit allen Oszilloskopen der Serie DPO/MSO70000SX.
DPOFL-ST6G	Floating-Lizenz, serielle 8B/10B-Protokolltriggerung und -dekodierung bis zu 6,25 GBit/s
DPOFL-STU	Floating-Lizenz, Upgrade der seriellen 8B/10B-Protokolltriggerung und -dekodierung von 3,125 GBit/s auf 6,25 GBit/s
DPOFL-SV23	Floating-Lizenz, WLAN 802.11a/b/g-Messungen (erfordert Option SVE)
DPOFL-SV24	Floating-Lizenz, WLAN 802.11n-Messungen (erfordert Option SV23)
DPOFL-SV25	Floating-Lizenz, WLAN 802.11ac-Messungen (erfordert Option SV24, nur für Modelle mit Bandbreite ≥6 GHz)
DPOFL-SV26	Floating-Lizenz, APCO P25 Messanwendung (erfordert Option SVE)
DPOFL-SV27	Floating-Lizenz, SignalVu grundlegende Bluetooth LE TX SIG Messungen (erfordert Option SVE)
DPOFL-SV28	Floating-Lizenz, SignalVu LTE-Downlink-RF-Messungen (erfordert Option SVE)
DPOFL-SVA	Floating-Lizenz, AM/FM/PM/Direct-Audio-Analyse (erfordert Option SVE)
DPOFL-SVE	Floating-Lizenz, SignalVu® Essentials – Software zur Vektorsignalanalyse
DPOFL-SVM	Floating-Lizenz, SignalVu® allgemeine Modulationsanalyse (erfordert Option SVE)
DPOFL-SVO	Floating-Lizenz, flexible OFDM-Analyse (erfordert Option SVE)
DPOFL-SVP	Floating-Lizenz, SignalVu® Impulsmessungen (erfordert Option SVE)
DPOFL-SVT	Floating-Lizenz, Messungen der Frequenz- und Phaseneinschwingzeit (erfordert Option SVE)
DPOFL-SWX-DP	Floating-Lizenz, Schaltmatrix-Option für DisplayPort-Tests. Kompatibel mit allen Oszilloskopen der Serie DPO/MSO70000SX.
DPOFL-SWX-PCE	Schaltmatrix für PCIE – Multi-Lane-Automatisierung
DPOFL-TBT-TX	Floating-Lizenz, Thunderbolt Charakterisierungs-, Fehlerbehebungs-, und Konformitätsprüfung (erfordert Optionen DJA und 2XL oder höher, nur für Modelle mit einer Bandbreite von ≥16 GHz)
DPOFL-UHS-2	Floating-Lizenz, UHS-2 - UHS-II automatisierte Konformitäts- und Grenzwerttestlösung für Host und Gerät - Sender und Empfänger (nur für Modelle mit einer Bandbreite von ≥6 GHz)
DPOFL-USB-TX	Floating-Lizenz, USB 3.0 automatisierte TX Konformitätsprüfanwendung (erfordert Option DJA, nur für Modelle mit einer Bandbreite von ≥8 GHz). Kompatibel mit allen Oszilloskopen der Serie DPO/MSO70000C/DX.
DPOFL-USB-TX-UP	Floating-Lizenz, Upgrade von TEKEXP USB-TX (Dongle-basierte Lizenzierung) auf DPOFL-USB-TX. Kompatibel mit allen Oszilloskopen der Serie DPO/MSO70000C/DX.
DPOFL-USB2	Floating-Lizenz, USB 2.0 automatisierte Konformitätsprüfanwendung. Kompatibel mit allen Oszilloskopen der Serie DPO/MSO70000C/DX.
DPOFL-USBPWR	Floating-Lizenz, Lösung für automatisierte USB-Netzteil/EPS-Konformitätstests (nicht unterstützt bei 70000D-Modellen). Kompatibel mit allen Oszilloskopen der Serie DPO/MSO70000C/DX.

Tabelle wird fortgesetzt...

Option	Beschreibung
DPOFL-USBSSP-TX	Floating-Lizenz, USB 3.2 automatisierte TX Konformitätsprüfanwendung. Kompatibel mit allen Oszilloskopen der Serie DPO/MSO70000C/DX.
DPOFL-USBSSP-UP	Floating-Lizenz, Upgrade von Floating USB TX auf Floating USB SSP TX
DPOFL-VET	Floating-Lizenz, visueller Trigger
DPOFL-XGBT2	Floating-Lizenz, TekExpress automatisierte 10GBASE-T-Lösung. Kompatibel mit allen Oszilloskopen der Serie DPO/MSO70000C/DX.
DPOFL-XL02	Floating-Lizenz, erweiterte Aufzeichnungslänge – 31,25 MS/Kanal
DPOFL-XL05	Floating-Lizenz, erweiterte Aufzeichnungslänge – 62,5 MS/Kanal
DPOFL-XL010	Floating-Lizenz, erweiterte Aufzeichnungslänge – 125 MS/Kanal
DPOFL-XL020	Floating-Lizenz, erweiterte Aufzeichnungslänge – 250 MS/Kanal (nur für Modelle mit einer Bandbreite $\geq 12,5$ GHz)
DPOFL-XL050	Floating-Lizenz, erweiterte Aufzeichnungslänge – 500 MS/Kanal, 1 GS auf 2 Kanälen (nur DX-Modelle)
DPOFL-10G-KR	Floating-Lizenz, 10GBASE-KR/KR4 Lösung für Konformitätstests und Fehlerbeseitigung (erfordert Optionen DJA und SR-CUST, nur für Modelle mit einer Bandbreite $\geq 16$ GHz)
DPOFL-100G-TXE	Floating-Lizenz, IEEE-802.3bm: CAUI4 und IEEE-802.3bj: KR4/CR4 100-Gbit/s-Senderkonformität (erfordert Option DJA)
DPOFL-40G-CR4	Floating-Lizenz, 40GBASE-CR4-Lösung für Fehlerbehebung und automatisierte Konformität
DPOFL-400G-TXE	Floating-Lizenz, IEEE-802.3bs/cd: 50-400GAUI: 50-200G-KR: 50-200G-CR: OIF-CEI (VSR:MR:LR) elektrischer Sender Konformitätstests. (Erfordert Opt. DJA, DJAN, PAM4, SDLA64)

### Aufrüstoptionen

Die Geräte der MSO/DPO70000-Serie können nach dem Kauf problemlos aufgerüstet werden. Um ein bestehendes Gerät der MSO/DPO70000-Serie aufzurüsten, geben Sie bei der Bestellung „DPO-UP“ und eine der unten aufgeführten Optionen an. Wenn Sie zum Beispiel Option DDRA, DDR Memory Technology Analysis Package Softwarepaket für die DDR-Speicheranalyse), hinzufügen möchten, bestellen Sie DPO-UP DDRA.

#### Speicheraufrüstungen für DPO70000-Serie

<b>XL02</b>	Von der Standardaufzeichnungslänge bis zur Opt. 2XL
<b>XL05</b>	Von der Standardaufzeichnungslänge bis zur Opt. 5XL
<b>XL010</b>	Von der Standardaufzeichnungslänge bis zur Opt. 10XL-Konfiguration
<b>XL020</b>	Von der Standardaufzeichnungslänge bis zur Opt. 20XL-Konfiguration

#### Speicheraufrüstungen für MSO/DPO70000-Serie

<b>XL25</b>	Von der Konfiguration 2XL Aufzeichnungslänge bis Opt. 5XL
<b>XL210</b>	Von der Konfiguration 2XL Aufzeichnungslänge bis Opt. 10XL
<b>XL220</b>	Von der Konfiguration 2XL Aufzeichnungslänge bis Opt. 20XL
<b>XL250</b>	Von der Konfiguration 2XL Aufzeichnungslänge bis Opt. 50XL
<b>XL510</b>	Von der Konfiguration 5XL Aufzeichnungslänge bis Opt. 10XL
<b>XL520</b>	Von der Konfiguration 5XL Aufzeichnungslänge bis Opt. 20XL
<b>XL550</b>	Von der Konfiguration 5XL Aufzeichnungslänge bis Opt. 50XL

<b>XL1020</b>	Von der Konfiguration 10XL Aufzeichnungslänge bis Opt. 20XL
<b>XL1050</b>	Von der Konfiguration 10XL Aufzeichnungslänge bis Opt. 50XL
<b>XL2050</b>	Von der Konfiguration 20XL Aufzeichnungslänge bis Opt. 50XL

---

**Aufrüstungen für Trigger und Suche für MSO/DPO70000-Serie**

<b>LT</b>	Signalgrenzwertest
<b>MTH</b>	Maskentest einschließlich Hardware-Taktrückgewinnung
<b>ST6G</b>	Serielle 8B/10B-Protokolltriggerung und -dekodierung bis zu 6,25 GBit/s
<b>STU</b>	Serielle Bitmuster-Triggerung bis zu 6,25 GBit/s (erfordert Opt. PTH)

---

**Aufrüstungen für erweiterte Analyse für MSO/DPO70000-Serie**

<b>BRR</b>	TekExpress automatisierte Konformitätsprüfungslösung für Automotive Ethernet (100BASE-T1, 1000BASE-T1)
<b>CMENET3</b>	TekExpress automatisierte Ethernet 10/100/1000 BASE-T-Lösung
<b>C-PHY</b>	Manuelle C-PHY Essentials Sender-Lösung. Kompatibel mit allen Oszilloskopen der Serie DPO/MSO70000SX.
<b>D-PHY</b>	MIPI® D-PHY ESSENTIALS
<b>DPHY12</b>	MIPI D-PHY 1.2 Tx Testautomatisierungssoftware mit TekExpress Framework
<b>DDR-LP4</b>	Oszilloskopsoftware zur elektrischen Validierung und Analyse von LPDDR4-Speicherbus (erfordert Optionen DJA, ASM und DDRA)
<b>DDRA</b>	DDR-Speicherbusanalyse (erfordert DJA)
<b>DDR5SYS</b>	DDR5 Systemebene Tx TekExpress Compliance/Debug-Automatisierung (erfordert die Optionen SDLA64, DJA, VET)
<b>DJAH</b>	Werkzeuge zur Jitter- und Augendiagrammanalyse – Advanced (DPOJET) für die Serie 70k <12 GHz
<b>DJAN</b>	DPOJET Rausch- und BER-Analyse (erfordert Opt. DJA)
<b>DJAU</b>	Werkzeuge zur Jitter- und Augendiagrammanalyse – Advanced (DPOJET) für die Serie 70k >12 GHz
<b>DP12</b>	DisplayPort 1.2 Software für automatisierte Quellentests
<b>DP14</b>	DisplayPort 1.4-Software für automatisierte Quellentests Kompatibel mit allen Oszilloskopen der Serie DPO/MSO70000SX.
<b>DSAH</b>	Paket zur digitalen seriellen Analyse für Modelle 4 GHz bis 8 Hz (einschließlich 5XL, DJA, MTH und ST6G)
<b>DSAU</b>	Paket zur digitalen seriellen Analyse für Modelle 12,5 GHz bis 20 GHz (einschließlich 5XL, DJA, MTH und ST6G)
<b>DSAX</b>	Paket zur digitalen seriellen Analyse für Modelle DPO70KDX (einschließlich 5XL, DJA, MTH und ST6G)
<b>EARC21TX</b>	HDMI2.1-Software für erweiterte Analyse und Konformität für eARC Tx-Tests
<b>EARC21RX</b>	HDMI2.1-Software für erweiterte Analyse und Konformität für eARC Rx-Tests
<b>EDP</b>	Embedded Display Port Essentials
<b>EDP14</b>	Embedded DisplayPort 1.4 Essentials. Kompatibel mit allen Oszilloskopen der Serie DPO/MSO70000SX.
<b>ERRDTH</b>	Frame- und BER-Erkennung für serielle Hochgeschwindigkeitsstandards für die Serie 70k <12 GHz (erfordert Option ST6G)
<b>ERRDTU</b>	Frame- und BER-Erkennung für serielle Hochgeschwindigkeitsstandards für die Serie 70k >12 GHz (erfordert Option ST6G)
<b>FC-16G</b>	Fiber Channel – 16G DPOJET Essentials
<b>HDD7</b>	Festplattenlaufwerk für die Serien 7000C und 70000C mit mindestens 500 GB (wechselbar, BS Windows 7, TekScope-Software und Anwendungen installiert)
<b>HDM</b>	HDMI 2.0-Software zur erweiterten Analyse und für Konformitätstest für Tx-Tests
<b>HDM-DS</b>	HDMI 2.0-Software zur erweiterten Analyse und für Konformitätstest für Rx-Tests
<b>HDM-DSM</b>	HDMI 2.0-Software zur erweiterten Analyse und Charakterisierung für Rx-Tests (erfordert Opt. HDM-DS)



<b>HD21</b>	HDMI 2.1-Software zur erweiterten Analyse und für Konformitätstest für Tx-Tests
<b>HD21DS</b>	HDMI 2.1-Software zur erweiterten Analyse und für Konformitätstest für Rx-Tests
<b>HD21DSM</b>	HDMI 2.1-Software zur erweiterten Analyse und Charakterisierung für Rx-Tests
<b>HSIC</b>	HSIC Essentials – Lösung für elektrische Validierung und Protokolldekodierung (einschließlich SR-CUST, erfordert optional DJA für Messungen)
<b>HT3</b>	HDMI 1.4-Konformitätstest
<b>HT3DS</b>	HDMI Direct Synthesis for HDMI 1.4
<b>LVDSTX</b>	LVDS Tx-Testautomatisierungssoftware mit TekExpress Framework Kompatibel mit allen Oszilloskopen der Serie DPO/MSO70000C/DX.
<b>M-PHY</b>	MIPI® M-PHY – Lösung für Sender-Debugging, Charakterisierung und Konformitätstests (erfordert Opt. DJA)
<b>M-PHYTX</b>	M-PHY Automatisierte Sender-Lösung
<b>MBDRAM</b>	DRAM-Update von 4 GB auf 8 GB für das Advantech Motherboard AIMB-566
<b>MHD</b>	MHL Software für erweiterte Analyse und Konformitätstest (Erfordert Opt. DJA und Opt. 2XL)
<b>MHD3</b>	Upgrade-Option MHL 3.0 Software für erweiterte Analyse und Konformität für Tx-, Rx-, Dongle- und Leitungstests (erfordert Opt. MHD)
<b>MOST</b>	MOST Essentials – Lösung für elektrische Konformität und Debugging für MOST50 und MOST150 (erfordert Opt. DJA)
<b>MSOX</b>	Fügt DPO70KDX-Modellen MSO-Funktionen hinzu (für Seriennummern bis B037xxxx). Für Seriennummern ab B038xxxx wenden Sie sich bitte an Tektronix).
<b>NBASET</b>	TekExpress-Lösung für Konformität und Fehlerbehebung bei NBASE-T
<b>PAM4</b>	PAM4-Senderanalysesoftware (erfordert ein Oszilloskop mit einer Bandbreite von mindestens 33 GHz)
<b>PAM4-O</b>	PAM4-Analysesoftware für optische Signale (erfordert ein Oszilloskop mit einer Bandbreite von mindestens 33 GHz)
<b>PCE</b>	Nur PCI Express Gen1/2 DPOJet Mess-Software [kein TekExpress] (erfordert Opt. DJA)
<b>PCE3</b>	PCI Express®-Paket Gen1, Gen 2 und Gen 3 TekExpress-Software für die Compliance/Debug-Automatisierung (erfordert Option DJA)
<b>PCE4</b>	Nur PCI Express®-Paket Gen 4 TekExpress-Software für die Compliance/Debug-Automatisierung (erfordert Option DJA)
<b>PCE5</b>	Nur PCI Express® Gen5 nur Basis TekExpress-Software für die Compliance/Debug-Automatisierung (erfordert Option DJA)
<b>PWR</b>	Leistungsmessung und -analyse
<b>SAS3</b>	Upgrade auf SAS-3 TX-Konformitätsprüfanwendung
<b>SAS3-TSG</b>	Anwendung für automatisierte SAS-3-TX-Konformitätsprüfung
<b>SAS3-TSGW</b>	SAS-Sender-Messungen einschließlich eines lizenzierten Sets von WDP-Messungen
<b>SAS4-TSG</b>	SAS4 DPOJET Essentials
<b>SATA-DHB</b>	SATA TekExpress® SATA SW-Paket (TSG und RSG für Hosts oder Geräte). Kompatibel mit allen Oszilloskopen der Serie DPO/MSO70000C/DX.
<b>SATA-R-UP</b>	TEKEXP Upgrade für SATA RSG/RMT-Empfängertests für TekExpress®. SATA-R-UP
<b>SATA-RSG</b>	SATA RSG/RMT-Empfängertests für TekExpress®. Kompatibel mit allen Oszilloskopen der Serie DPO/MSO70000C/DX.
<b>SATA-TSG</b>	SATA PHY/TSG/OOB-Sendertests für TekExpress®. Kompatibel mit allen Oszilloskopen der Serie DPO/MSO70000C/DX.
<b>SC</b>	SignalCorrect Leitungs- und Kanalkompensations-Software
<b>SDLA64</b>	Serielle Data Link-Analyse für Win7 (64-Bit) Oszilloskope
<b>SFP-TX</b>	Ethernet SFP+/QSFP+-Lösung für Konformitätstests und Fehlerbeseitigung
<b>SFP-WDP</b>	Ethernet SFP+/QSFP+ Lösung für Konformitätstests und Fehlerbeseitigung – WDP-Messungen (erfordert Opt. DJA und SFP-TX)
<b>SR-810B</b>	Serielle Analyse für 8b/10b

<b>SR-AERO</b>	Seriellles Trigger- und Analysemodul für die Luft- und Raumfahrt (MIL-STD-1553B)
<b>SR-AUTO</b>	Seriellles Trigger- und Analysemodul für die Fahrzeugtechnik (CAN/LIN/FlexRay)
<b>SR-COMP</b>	Seriellles Trigger- und Analysemodul für die Computertechnik (RS-232/422/485/UART)
<b>SR-DPHY</b>	MIPI® D-PHY (DSI/CSI2) Serielle Analyse
<b>SR-EMBD</b>	Serielle Triggerung und Analyse für integrierte Systeme (I <sup>2</sup> C, SPI)
<b>SR-ENET</b>	Serielle Analyse für Ethernet (10BASE-T und 100BASE-TX)
<b>SR-PCIE</b>	Serielle PCI Express-Analyse
<b>SR-USB</b>	Serielle USB-Triggerung und Analyse
<b>SSP</b>	USB 3.1 SuperSpeedPlus Sender-Testsoftware
<b>SSIC</b>	SSIC-Protokolldekodierer. Kompatibel mit allen Oszilloskopen der Serie DPO/MSO70000SX.
<b>SV23</b>	Fügt WLAN 802.11a/b/g/j/p Messungen hinzu
<b>SV24</b>	Fügt WLAN 802.11n Messungen hinzu (erfordert Opt. SV23)
<b>SV25</b>	Fügt WLAN 802.11ac Messungen hinzu (erfordert Opt. SV24)
<b>SV26</b>	APCO-P25-Messung
<b>SV27</b>	Grundlegende Bluetooth LE TX SIG-Messungen mit SignalVu (erfordert Opt. SVE)
<b>SV28</b>	LTE-Downlink-HF-Messungen mit SignalVu (erfordert Opt. SVE)
<b>SV30</b>	IEEE 802.11ad und 802.11ay SC-Breitbandsignalanalyse (erfordert Opt. SVE)
<b>SVA</b>	AM/FM/PM/Direct-Audio-Analyse (erfordert Opt. SVE)
<b>SVEH</b>	SignalVu® Essentials – Software zur Vektorsignalanalyse für die Serie 70k <12 GHz
<b>SVEU</b>	SignalVu® Essentials – Software zur Vektorsignalanalyse für die Serie 70k >12 GHz
<b>SVM</b>	SignalVu allgemeine Modulationsanalyse (erfordert Opt. SVE)
<b>SVO</b>	Flexible OFDM-Analyse (Erfordert Opt. SVE)
<b>SVP</b>	SignalVu Pulse – erweiterte Signalanalyse (erfordert Opt. SVE)
<b>SVT</b>	Einschwingzeitmessungen (Frequenz und Phase) (erfordert Opt. SVE)
<b>SWX-DP</b>	Schaltmatrix-Option für DisplayPort-Tests. Kompatibel mit allen Oszilloskopen der Serie DPO/MSO70000SX.
<b>SWX-PCIE</b>	Schaltmatrix für PCIE – Multi-Lane-Automatisierung.
<b>TBT-TX</b>	Upgrade auf Thunderbolt TX-Konformitätsprüfanwendung
<b>USB-TX</b>	TekExpress®-Lösung für automatisierte USB 3.0-Tests Kompatibel mit allen Oszilloskopen der Serie DPO/MSO70000C/DX.
<b>USB-TX-UP</b>	Upgrade von TEKEXP USB-TX auf USB-TX. Kompatibel mit allen Oszilloskopen der Serie DPO/MSO70000C/DX.
<b>USB2</b>	Automatisierte USB 2.0-Konformitätsprüfanwendung. Kompatibel mit allen Oszilloskopen der Serie DPO/MSO70000C/DX.
<b>USB3</b>	USB 3.0 Essentials (erfordert DJA)
<b>USBPWR</b>	USB-Netzteil/EPS-Lösung für automatisierte Konformitätstests. Kompatibel mit allen Oszilloskopen der Serie DPO/MSO70000C/DX.
<b>USBSSP-TX</b>	Automatisierte USB 3.2-TX-Konformitätsprüfungen. Kompatibel mit allen Oszilloskopen der Serie DPO/MSO70000C/DX.
<b>USBSSP-UP</b>	Upgrade von USB-TX auf USBSSP-TX. Kompatibel mit allen Oszilloskopen der Serie DPO/MSO70000C/DX.
<b>VETH</b>	Visueller Trigger und Suche für Serie 70K <12 GHz
<b>VETU</b>	Visueller Trigger und Suche für Serie 70K >12 GHz
<b>VNM</b>	CAN/LIN-Protokollanalysesoftware
<b>XGBT2</b>	10GBASE-TekExpress Konformitäts- und Fehlerbehebungslösung Kompatibel mit allen Oszilloskopen der Serie DPO/MSO70000C/DX.

<b>100G-TXE</b>	Upgrade des vorhandenen Geräts auf IEEE-802.3bm-Unterstützung: CAUI4 und IEEE-802.3bj: KR4/CR4 100-Gbit/s-Senderkonformität. DJA oder DSA und DJAN erforderlich
<b>10G-KR</b>	10GBASE-KR/KR4 Konformitäts- und Fehlerbehebungslösung
<b>40G-CR4</b>	Lösung für Fehlerbehebung und automatisierte Konformität bei 40GBASE-CR4
<b>400G-TXE</b>	IEEE-802.3bs/cd: 50-400GAUI: 50-200G-KR: 50-200G-CR: OIF-CEI (VSR:MR:LR) elektrischer Sender Konformitätstests. (Erfordert Opt. DJA, DJAN, PAM4, SDLA64)

---

#### Sonstige Aufrüstungen für MSO/DPO70000-Serie

<b>DPO7SSD-W10</b>	Zusätzliches Windows 10 SSD-Laufwerk. Für Geräte, die mit Windows 10 ausgeliefert werden, oder für das Upgrade von Windows 7 auf Windows 10. Microsoft Windows 10, TekScope und Anwendungssoftware installiert.
--------------------	---



**Anmerkung:** Bestellen Sie DPO7SSD-W10, nicht DPO-UP für diese SSD-Festplatte.

---

#### Investitionsschutz – Optionen

Mit immer schneller werdenden Signalen und der Entwicklung von neuen Standards steigen möglicherweise Ihre Investitionen in ein Gerät der MSO/DPO70000-Serie mit Ihren Anforderungen. Sie können die Bandbreite auf dem von Ihnen gegenwärtig verwendeten Gerät aufrüsten. Nutzen Sie die Leistungsverbesserungen der MSO/DPO70000-Serie und rüsten Sie Ihr bestehendes Gerät auf eine neue Serie auf, oder fügen Sie Ihrem aktuellen DPO-Modell MSO-Funktionen hinzu. Wenden Sie sich an Ihren lokalen Tektronix-Händler, um sich über die gesamte Palette der verfügbaren Optionen zu informieren, damit Ihr Oszilloskop der MSO/DPO70000-Serie über die Werkzeuge verfügt, die Sie für Ihr nächstes Projekt benötigen.

---

#### Sprachoptionen

<b>Opt. L0</b>	Handbuch in Englisch
<b>Opt. L1</b>	Handbuch in Französisch
<b>Opt. L3</b>	Handbuch in Deutsch
<b>Opt. L5</b>	Handbuch in Japanisch
<b>Opt. L7</b>	Handbuch in Chinesisch (vereinfacht)
<b>Opt. L8</b>	Handbuch in Chinesisch (traditionell)
<b>Opt. L9</b>	Handbuch in Koreanisch
<b>Opt. L10</b>	Handbuch in Russisch
<b>Opt. L99</b>	Kein Handbuch

---

#### Netzsteckeroptionen

<b>Opt. A0</b>	Nordamerika (115 V, 60 Hz)
<b>Opt. A1</b>	Europa allgemein (220 V, 50 Hz)
<b>Opt. A2</b>	Großbritannien (240 V, 50 Hz)
<b>Opt. A3</b>	Australien (240 V, 50 Hz)
<b>Opt. A5</b>	Schweiz (220 V, 50 Hz)
<b>Opt. A6</b>	Netzstecker für Japan (100 V, 50/60 Hz)
<b>Opt. A10</b>	China (50 Hz)
<b>Opt. A11</b>	Indien (50 Hz)

Opt. A12	Brasilien (60 Hz)
Opt. A99	Kein Netzkabel

---

**Serviceoptionen**

Opt. C3	3-Jahres-Kalibrierservice
Opt. C5	Kalibrierservice, 5 Jahre
Opt. D1	Kalibrierungsdatenbericht
Opt. D3	Kalibrierungsdatenbericht für 3 Jahre (mit Opt. C3).
Opt. D5	Kalibrierungsdatenbericht für 5 Jahre (mit Opt. C5)
Opt. G3	3-Jahres-Rundum-Service (einschließlich Leihprodukt, geplante Kalibrierung und mehr)
Opt. G5	5-Jahres-Rundum-Service (einschließlich Leihprodukt, geplante Kalibrierung und mehr)
Opt. IF	Aufrüstinstallationsservice
Opt. R3	Reparaturservice, 3 Jahre (einschließlich Garantie)
Opt. R5	Reparaturservice, 5 Jahre (einschließlich Garantie)

---

**Empfohlenes Zubehör****Tastköpfe**

DPO70E1	Optischer 33-GHz-Tastkopf
DPO70E2	Optischer 59-GHz-Tastkopf
P7633	TriMode™-Tastkopf, 33 GHz, rauscharm
P7630	TriMode™-Tastkopf, 30 GHz, rauscharm
P7625	TriMode™-Tastkopf, 25 GHz, rauscharm
P7720	TriMode-Tastkopf 20 GHz
P7716	TriMode-Tastkopf 16 GHz
P7713	TriMode-Tastkopf 13 GHz
P7708	TriMode-Tastkopf 8 GHz
P7520A	TriMode™-Tastkopf 25 GHz
P7516	TriMode™-Tastkopf 16 GHz
P7513A	TriMode™-Differentialtastkopf 13 GHz
P7313SMA	TriMode™-Differentialtastkopf (SMA) 13 GHz
P7508	TriMode™-Tastkopf 8 GHz



<b>P7506</b>	TriMode™-Tastkopf 6 GHz
<b>P7504</b>	TriMode™-Tastkopf 4 GHz
<b>P6780</b>	Logikastkopf mit Differentialeingang
<b>P6750</b>	Logikastkopf mit D-Max®-Technologie
<b>P6717A</b>	Mehrzweck-Logikastkopf
<b>P6251</b>	Differential-Tastkopf, DC bis 1 GHz, 42 V, (TCA-BNC-Adapter erforderlich)
<b>TCPA300-/TCPA400-Serie</b>	Strommesssysteme
<b>P5200A/P5205A/P5210A</b>	Hochspannungs-Differentialastköpfe
<b>P77DESKEW</b>	Tastkopf-Deskew-Vorrichtung P7700 für SMA-, Löt- und Browser-Verbindungen
<b>067-2431-xx</b>	Tastkopf-Deskew-Vorrichtung für SMA oder verlötete Anschlüsse (bis 30 GHz)
<b>067-0484-xx</b>	Analog-Tastkopfkalibrierung-Deskew-Vorrichtung (4 GHz)
<b>067-1586-xx</b>	Analog-Tastkopf-Deskew-Vorrichtung (>4 GHz)
<b>067-1686-xx</b>	Vorrichtung für Leistungsmessungs-Deskew

---

**Adapter**

<b>TCA-1MEG</b>	TekConnect®-Pufferverstärker mit hoher Impedanz. Mit Passivastkopf P6139B
<b>TCA-292MM</b>	Adapter TekConnect® 2,92 mm (20 GHz Bandbreite)
<b>TCA-292D</b>	Adapter TekConnect® 2,92 mm (33 GHz Bandbreite)
<b>TCA-BNC</b>	TekConnect® BNC-Adapter
<b>TCA-N</b>	TekConnect® N-Adapter
<b>TCA-SMA</b>	TekConnect® SMA-Adapter
<b>TCA-VPI50</b>	TekVPI-TekConnect-Adapter 50 Ω
<b>TCA75</b>	23-GHz-TekConnect®-Präzisionsadapter 75 Ω auf 50 Ω mit BNC-Eingangsanschluss 75 Ω

---

**Kabel**

<b>DPOACQSYNC</b>	Kit zur Synchronisierung mehrerer Oszilloskope (umfasst Quelle für schnelle Flanken, Kabel, Leistungssplitter, Tragetasche)
<b>012-0991-xx</b>	GPIO-Kabel (1 m)
<b>012-0991-xx</b>	GPIO-Kabel (2 m)

---

**P6780 Logikastkopf Standardzubehör**

<b>067-2298-xx</b>	Deskew-Vorrichtung, Logikastköpfe
<b>020-3035-xx</b>	Standardadapter
<b>020-3036-xx</b>	Adapter, breite Ausführung
<b>020-3032-00</b>	Halter 25 Grad/ 55 Grad
<b>020-3021-00</b>	Draht Wärmeausdehnung (4,57 m)
<b>020-3031-xx</b>	Hand Browsing-Adapter
<b>020-3033-xx</b>	Flex-Adapter
<b>020-3038-xx</b>	Massekabelsatz
<b>020-3042-xx</b>	Tastkopf-Grouper (mit Kopfstiften)
<b>020-3034-xx</b>	Ferritperlen

020-3037-xx      Drahtschlauch (4,57 m)

#### P6717A Logikastkopf Standardzubehör

<b>HEX-P6960PIN</b>	D-MAX-Tastkopf Grundfläche zu Vierkantstecker
<b>NEX-HD2HEADER<sup>4</sup></b>	Adapter Mictor zu Vierkantstecker
<b>067-2298-xx</b>	Deskew-Vorrichtung, Logikastköpfe
<b>206-0559-xx</b>	Verlängerung Erdungsspitze
<b>131-5638-xx</b>	Tastkopfspitze
<b>206-0569-xx</b>	IC-Anschlussklemme
<b>352-1115-xx</b>	Tastkopf-Grouper
<b>196-3501-xx</b>	Kabelsätze
<b>196-3497-xx</b>	Massekabelsätze

#### Speichertest

<b>NEX-DDR3MP78BSC</b>	DDR3 ×4/×8 Lot-Chip-Interposer
<b>NEX-DDR3MP78BSCSK</b>	DDR3 ×4/×8 Sockel-Chip-Interposer
<b>NEX-DDR3MP96BSC</b>	DDR3 ×16 Lot-Chip-Interposer
<b>NEX-DDR3MP96BSCSK</b>	DDR3 ×16 Sockel-Chip-Interposer
<b>NEX-DDR2MP60BSC</b>	DDR2 ×4/×8 Lot-Chip-Interposer
<b>NEX-DDR2MP60BSCSK</b>	DDR2 ×4/×8 Sockel-Chip-Interposer
<b>NEX-DDR2MP84BSC</b>	DDR2 ×16 Lot-Chip-Interposer
<b>NEX-DDR2MP84BSCSK</b>	DDR2 ×16 Sockel-Chip-Interposer

**Instrumentierter DIMM für DDR3<sup>4</sup>** Oszilloskop-NEXVu-Karte für UDIMM Raw Card E bestellen. (Kontakt: <http://www.nexustechology.com>)

#### Systemprüfung

<b>TDSUSBF</b>	Testvorrichtung zur Verwendung mit Opt. USB
<b>TF-XGbT<sup>4</sup></b>	10GBASE-T-Vorrichtung zur Verwendung mit Option XGbT-Software
<b>—</b>	Ethernet-Testvorrichtung. Bestellung über Crescent Heart Software ( <a href="http://www.c-h-s.com">http://www.c-h-s.com</a> )
<b>TF-HEAC-TPA-KIT</b>	HEAC TPA-KIT besteht aus: Hauptplatine; Platine mit A-Stecker; Platine mit B-Stecker; 2 × TDR-Karte mit A-Buchse; 2 × TDR-Karte mit C-Buchse
<b>TF-HDMI-TPA-S/STX</b>	HDMI Typ C Vorrichtungssatz für Tx/Rx
<b>TF-HDMIC-TPA-S/STX</b>	TF-HDMIC-TPA-S/STX
<b>TF-HDMIE-TPA-KIT</b>	HDMI Typ E Vorrichtungssatz
<b>TF-HDMID-TPA-P/R</b>	HDMI Typ D Vorrichtungen
<b>TF-MHL-TPA-TEK</b>	MHL Vorrichtungssatz

<sup>4</sup> Hinweis für Kunden in der EU: Dieses Produkt wurde nicht aktualisiert, um die Bestimmungen der zweiten RoHS-Richtlinie 2011/65/EU (RoHS 2) zu erfüllen, und wird deshalb nicht in die EU versendet. Kunden können Produkte aus dem Bestand erwerben, die vor dem 22. Juli 2017 auf den EU-Markt gekommen sind, bis die Vorräte erschöpft sind. Tektronix hilft Ihnen gerne, die richtige Lösung für Ihre Anforderungen zu finden. Wenden Sie sich bitte an Ihren lokalen Vertriebsmitarbeiter, der Ihnen weiterhilft oder prüft, ob alternative Produkte erhältlich sind. Tektronix bietet Serviceleistungen bis zum Auslaufen des weltweiten Supports an.

<b>S46-6666-A-AMER</b>	Keithley Instruments HF/Mikrowellen-Schaltssystem, 32-Kanal, nicht abgeschlossen, Netzkabel nach US-Norm
<b>S46-6666-A-ASIAP</b>	Keithley Instruments HF/Mikrowellen-Schaltssystem, 32-Kanal, nicht abgeschlossen, Netzkabel nach asiatisch-pazifischer Norm
<b>S46-6666-A-EURAF</b>	Keithley Instruments HF/Mikrowellen-Schaltssystem, 32-Kanal, nicht abgeschlossen, Netzkabel nach EU-/afrikanischer Norm
<b>TF-USB3-AB-KIT <sup>4</sup></b>	USB 3.0 A/B Vorrichtung/Kabel-Kit
<b>TF-USB3-A-P</b>	USB 3.0 A-Steckervorrichtung
<b>TF-USB3-A-R <sup>4</sup></b>	USB 3.0-Anschlussvorrichtungss-Kit Typ A
<b>TF-USB3-B-R</b>	USB 3.0 B-Buchsenvorrichtungss-Kit
<b>TF-GBE-ATP</b>	Erweitertes 10/100/1000BASE-T-Testpaket (umfasst PCB-Testvorrichtungssatz, RJ45-Verbindungskabel und 1000BASE-T-Jitter-Testkanalkabel)
<b>TF-GBE-BTP</b>	10/100/1000BASE-T-Basistestpaket (umfasst PCB-Testvorrichtungssatz und RJ45-Verbindungskabel)
<b>TF-GBE-JTC</b>	1000BASE-T-Kabel für Jitter-Testkanal, 103 m
<b>TF-GBE-SIC</b>	Kurzes RJ45-Verbindungskabel (0,1 m)
<b>TF-XGbT <sup>4</sup></b>	Testvorrichtungen zur ergänzenden Verwendung mit TekEXP-XGbT-Lösung



*Transportkoffer (Kohlefaser).*

#### Sonstiges

<b>016-1985-xx</b>	Gestelleinbausatz
<b>077-0076-xx</b>	Servicehandbuch, PDF auf Festplatte
<b>016-2039-00</b>	Transportkoffer (Metallrahmen, Holzplatten)

016-2043-00

Transportkoffer (Kohlefaser)

**TF-TEKPROTECT  
ESD-Schutztester:**

Die Geräte der Serie MSO/DPO70000C enthalten die TekProtect-Schaltung, die verhindern können, dass EOS/ESD-Ereignisse die Vorverstärkereingänge der analogen Kanäle erreichen, während normale Signale dennoch durchgelassen werden. TekProtect sollte regelmäßig dem TF-TEKPROTECT ESD-Schutztester überprüft werden, um sicherzustellen, dass die Funktion ordnungsgemäß arbeitet.

## Garantie

1-Jahres-Garantie; umfasst alle Arbeitsleistungen und Teile.



Tektronix ist vom SRI Quality System Registrar für ISO 9001 und ISO 14001 registriert.



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

ASEAN/Australasien (65) 6356 3900  
 Belgien 00800 2255 4835\*  
 Mittel-/Osteuropa und Baltikum +41 52 675 3777  
 Finnland +41 52 675 3777  
 Hongkong 400 820 5835  
 Japan 81 (120) 441 046  
 Naher Osten, Asien und Nordafrika +41 52 675 3777  
 Volksrepublik China 400 820 5835  
 Republik Korea +822 6917 5084, 822 6917 5080  
 Spanien 00800 2255 4835\*  
 Taiwan 886 (2) 2656 6688

Österreich 00800 2255 4835\*  
 Brasilien +55 (11) 3759 7627  
 Mitteleuropa und Griechenland +41 52 675 3777  
 Frankreich 00800 2255 4835\*  
 Indien 000 800 650 1835  
 Luxemburg +41 52 675 3777  
 Niederlande 00800 2255 4835\*  
 Polen +41 52 675 3777  
 Russland und GUS-Staaten +7 (495) 6647564  
 Schweden 00800 2255 4835\*  
 Vereinigtes Königreich und Irland 00800 2255 4835\*

Balkan, Israel, Südafrika und andere ISE-Länder +41 52 675 3777  
 Kanada 1 800 833 9200  
 Dänemark +45 80 88 1401  
 Deutschland 00800 2255 4835\*  
 Italien 00800 2255 4835\*  
 Mexiko, Mittel-/Südamerika und Karibik 52 (55) 56 04 50 90  
 Norwegen 800 16098  
 Portugal 80 08 12370  
 Südafrika +41 52 675 3777  
 Schweiz 00800 2255 4835\*  
 USA 1 800 833 9200

\* Telefonnummer in Europa gebührenfrei. Sollte kein Verbindungsaufbau möglich sein, wählen Sie bitte: +41 52 675 3777

**Weitere Informationen:** Tektronix unterhält eine umfassende, laufend erweiterte Sammlung von Applikationsbroschüren, technischen Informationsblättern und anderen Ressourcen, um Ingenieure und Entwickler bei ihrer Arbeit mit modernster Technologie zu unterstützen. Besuchen Sie unsere Website unter [www.tek.com](http://www.tek.com).

Copyright © Tektronix Inc. Alle Rechte vorbehalten. Tektronix-Produkte sind durch erteilte und angemeldete Patente in den USA und anderen Ländern geschützt. Die Informationen in dieser Veröffentlichung ersetzen alle in bisher veröffentlichten Materialien enthaltenen Informationen. Änderungen der Spezifikationen und der Preise vorbehalten. TEKTRONIX und TEK sind eingetragene Marken von Tektronix, Inc. Alle anderen in diesem Dokument aufgeführten Handelsnamen sind Servicemarken, Marken oder eingetragene Marken ihrer jeweiligen Inhaber.

21 Feb 2022 55G-23446-36  
[www.tek.com](http://www.tek.com)

**Tektronix®**