

Niedrigprofil-Digitalisierer der Serie 6

Datenblatt für LPD64

*Digitalisierer mit höchster Leistungsfähigkeit.
Auf ALLEN Kanälen!*

4 Kanäle mit 25 GS/s, 12 Bit, 8 GHz und 250 Mio. Punkte in 2U



Leistung in Zahlen

Eingangskanäle

- 4 SMA-Eingänge
- Jeder SMA-Eingang unterstützt analoge, spektrale (über DDC) oder beide Signale gleichzeitig

Leistung auf JEDEM Kanal

- Abtastrate: 25 GS/s
- Bandbreite: DC bis 8 GHz (optional)
- Vertikale Auflösung 12 Bit ADC
- Echtzeit 2 GHz DDC (optional)
- Aufzeichnungslänge: 125 Mio. Punkte (Std), 250 Mio. Punkte (optional)
- Niedrigstes Rauschen seiner Klasse
- Höchste ENOB-Anzahl seiner Klasse
- Beste Kanalisierung seiner Klasse

Digitaler Echtzeit-Abwärtswandler

- Patentierte Steuerung einzelner Zeit- und Frequenzbereiche
- Bis zu 2 GHz Erfassungsbandbreite (optional)
- IQ-Datenübertragungen an einen PC zur Analyse (optional)
- Frequenz im Vergleich zur Zeit, Phase im Vergleich zur Zeit und Vergrößerung im Vergleich zur Zeitdarstellung (optional)

Hervorragendes niedriges Rauschen, hochwertige vertikale Auflösung und hohe Genauigkeit

- Geringes Eingangsrauschen dank neuen TEK061-Frontend-ASICs
- Rauschen bei 1 mV/div: 54,8 uV bei 1 GHz
- Eingangsbereich: 10 mV bis 10 V Vollausschlag
- DC-Verstärkungsgenauigkeit: +/-1,0 % bei allen Verstärkungseinstellungen >1 mV/div
- Effektive Bitanzahl (ENOB):
 - 8,2 Bit bei 1 GHz
 - 7,6 Bit bei 2,5 GHz
 - 7,25 Bit bei 4 GHz
 - 6,8 Bit bei 6 GHz
 - 6,5 Bit bei 8 GHz

Remote-Kommunikation und -Konnektivität

- Ethernet 10/100/1000 Port
- USB 3.0-Geräteanschluss (USBTCM) mit bis zu 800 Megabit/Sekunde
- LXI 1.5-zertifiziert (VXI-11)
- Einfacher Remote-Zugriff mit e*Scope; geben Sie die IP-Adresse des Instruments in einen Browser ein
- Preisgekrönte Benutzeroberfläche

- Treiber: IVI-C, IVI-COM, LabVIEW
- Unterstützung für VISA, MATLAB, Python, C/C++/C#, Sockets

Messanalyse

- 36 Standardmessungen
- Jitter-Messungen (optional)
- DDR-Messungen (optional)
- Leistungsmessungen (optional)

Betriebssystem

- Closed Linux Embedded OS (Standard)

Sicherheit und Geheimhaltungsaufhebung (Option 6-SEC)

- Kennwortschutz für alle für Benutzer zugänglichen Anschlüsse
- Sperrt den Digitalisierer, verhindert ein Speichern von Daten durch Benutzer auf dem Instrument
- Erfüllt die Anforderungen für streng geheime und Umgebungen mit einer hohen Sicherheitsstufe

Abmessungen

- 2U (3,5 Zoll/89 mm) hoch und direkt einsatzbereites Gestell (Standardkonfiguration)
- 17 Zoll (432 mm) breit
- Passt in standardmäßige 24 - 32 Zoll (610 - 813 mm) Gestelle
- Der Luftstrom erfolgt von links nach rechts (Hinweis für Gestellaufbau)

Mit dem niedrigsten Eingangsrauschen und einer analogen Bandbreite von bis zu 8 GHz bietet der Niedrigprofil-Digitalisierer der Serie 6 LPD64 die beste Signalwiedergabe für das Analysieren und Debuggen von Signalen in einem kompakten 2U-Gestell. Mit vier SMA-Eingängen, die jeweils Analog, Spektral (über DDC) oder beides gleichzeitig unterstützen, bietet der Niedrigprofil-Digitalisierer LPD64 der Serie 6 das geringste Rauschen und die höchste Anzahl effektiver Bits seiner Klasse, damit ist er bereit für die anspruchsvollsten Herausforderungen von heute und morgen.

Die Produktserie 6

Der Niedrigprofil-Digitalisierer der Serie 6 (LPD64) ist der Digitalisierer mit der besten Leistung auf allen Kanälen in seiner Klasse. Dabei handelt es sich um einen Digitalisierer mit hoher Geschwindigkeit, der über die Funktionen eines Digitalisierers und die Leistung eines Oszilloskops verfügt, der eine ähnliche Hardwareplattform wie das MSO der Serie 6 verwendet.

Die Umstellung von einem MSO-Laboroszilloskop zu einem Niedrigprofil-Digitalisierer war für Ingenieure aus Forschung und Entwicklung noch nie einfacher, die ihre Codes, Prüfarbeiten und die Plattformleistung in die Fertigung und Automatisierung übertragen müssen. Beide Produkte unterstützen die gleiche Benutzeroberfläche, Fernbedienungsoptionen, Leistungsmerkmale und ein Programmierungsbackend, damit dieser Übergang so leicht und bequem wie möglich erfolgen kann. Dabei müssen Prüfroutinen und Entwicklungsprüfzykluscode nicht neu geschrieben werden!

Weitere Informationen zu den Funktionen des Labor-MSO der Serie 6, einschließlich der preisgekrönten Benutzeroberfläche und verschiedenen Analysesoftwareoptionen, finden Sie auf dem Datenblatt für das MSO der Serie 6 unter www.tek.com/6SeriesMSO.



Die Produkte mit Niedrigprofil

Der Niedrigprofil-Digitalisierer der Serie 6 erweitert die Leistung des Niedrigprofil-MSO der Serie 5, indem die zweifache Menge Tektronix TEK049 ASICS in einem 2U-Gestell verbaut sind. Jetzt mit 25 GS/s und bis zu 8 GHz auf allen Kanälen. Niedrigprofil-Benutzer haben nun die Wahl zwischen einer extrem hohen Anzahl Kanäle oder Höchstleistung im Formfaktor desselben Gestells.

Weitere Informationen zu den Funktionen des Niedrigprofil-MSO der Serie 5 für Labore finden Sie im Datenblatt unter www.tek.com/MSO58LP



Zwei Niedrigprofil-Digitalisierer der Serie 6 (links) und zwei Niedrigprofil-MSO der Serie 5 (rechts)

Schneller Vergleich	Niedrigprofil-Digitalisierer der Serie 6	Niedrigprofil-MSO der Serie 5
Abtastrate	25 GS/s	6,25 GS/s
Analoge Bandbreite	Bis zu 8 GHz	1 GHz
RF (DDC) Spannen-Bandbreite	2 GHz	500 MHz
ENOB bei 1 GHz	8,2 Bit	7,6 Bit
LXI-Compliance-Ausführung	1.5	-
Abmessungen des Gestells	2U	2U

Maschinendiagnose für Physik

Die Physik führt die Welt kontinuierlich zu aufregenden wissenschaftlichen Entdeckungen auf dem Gebiet der Materie und Energie. Für die dazugehörigen Experimente sind Digitalisierer und Oszilloskope mit Verbesserungen in den Bereichen Präzision, Genauigkeit, Leistung und Dichte erforderlich für die Überwachung der Sollprüfpunkte. Der Niedrigprofil-Digitalisierer der Serie 6 erfüllt die Anforderungen, indem er eine branchenführende Leistung, einen kleinen Formfaktor, die erstklassige Zuverlässigkeit von Tektronix, einen einfachen Remote-Zugriff und eine preisgekrönte Benutzeroberfläche mit sich bringt.



Gängige Bereiche aus der Physik

- Hochenergiephysik (Partikel)
- Kernphysik
- Atom-, Molekular- und optische Physik
- Kondensierte Materie

Forschungsbereiche, bei denen Einzelschuss-Ereignisse oder schnelle wiederholte Überwachungen Forschungslaboren erforderlich sind; bei Experimenten wie der Fotodoppler-Anemometrie (PDA), VISAR, Gaspistolen, Spektroskopie, Beschleunigern und vielem mehr. Viele davon sind Experimente zur Diagnose und Validierung von Dopplerwechseln, Phasenausrichtungen, Taktfrequenzen, Strahlenausrichtung oder -Amplituden. Dazu zuverlässige Ausrüstung mit hoher Leistungsfähigkeit einzusetzen, ist der Schlüssel für einen langfristigen Erfolg.

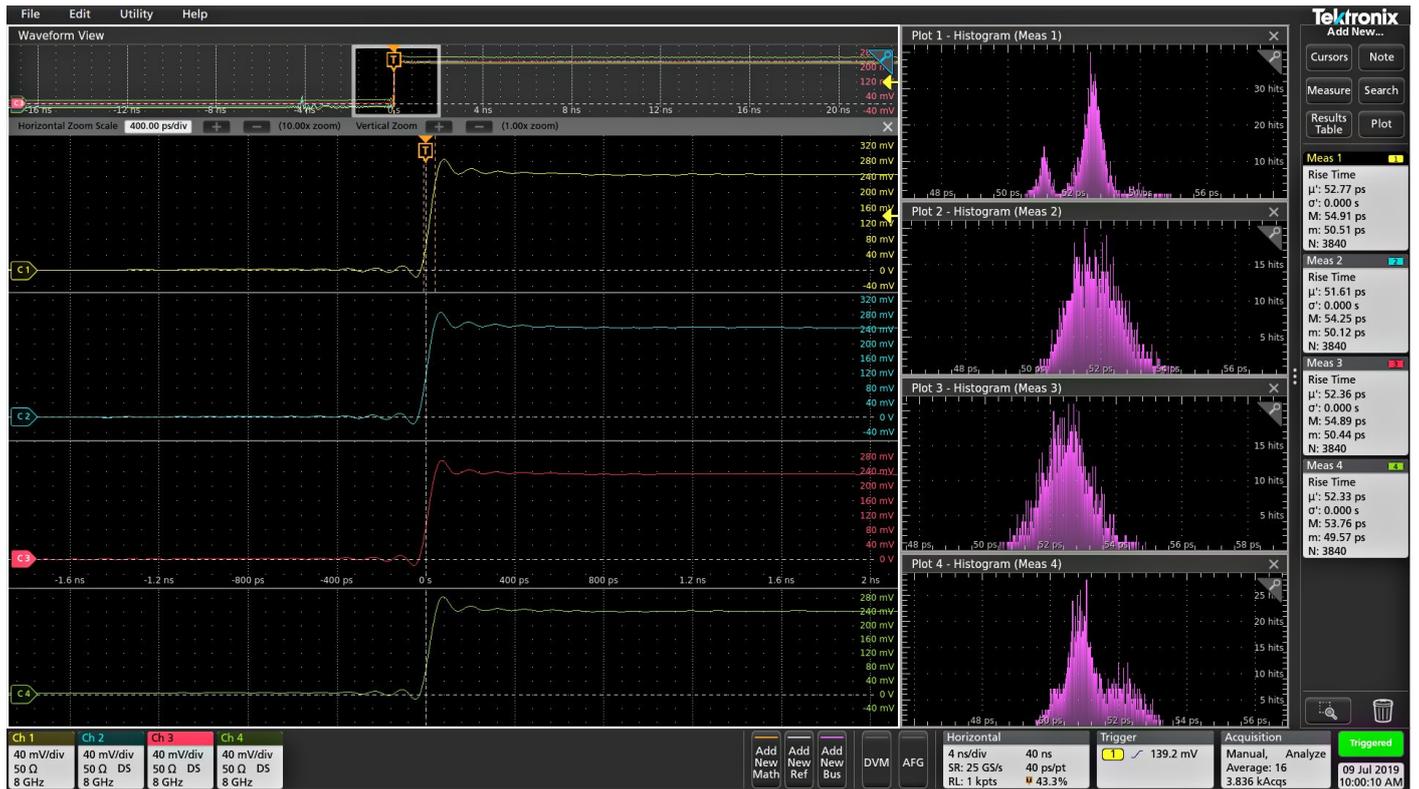
Leistung auf jedem Kanal

Sind Sie es leid, mehrere Digitalisierer-Kanäle zu aktivieren und fragen sich, wie die Werte für Abtastrate, Aufzeichnungslänge oder die Bandbreiten-Einstellungen lauten? Der Niedrigprofil-Digitalisierer der Serie 6 verfügt über branchenführende Leistung auf JEDEM Kanal, zu jedem Zeitpunkt. Keine Kompromisse!

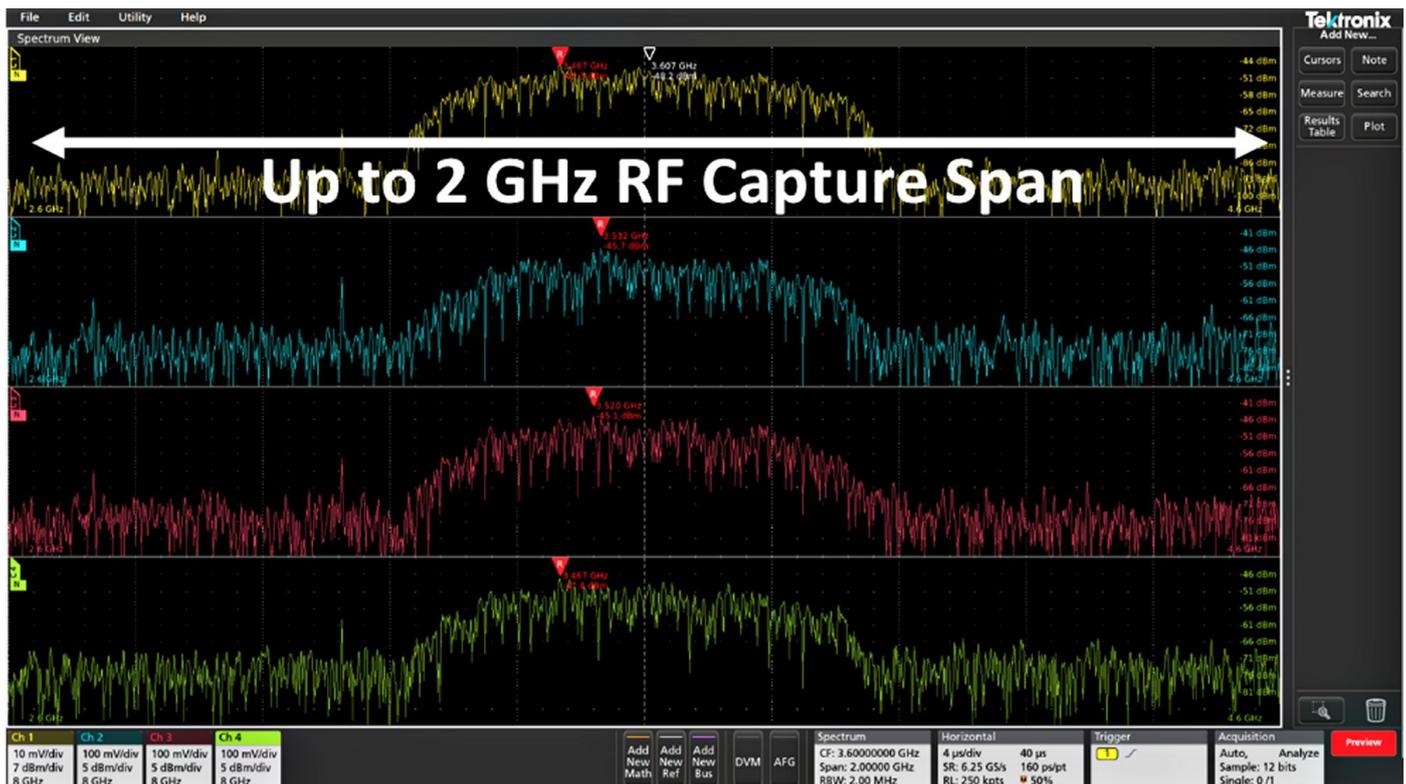
Die wichtigsten Leistungsdaten:

- 25 GS/s auf ALLEN Kanälen
- DC bis 8 GHz auf ALLEN Kanälen

- Bis zu 250 Millionen Abtastungen auf ALLEN Kanälen
- Erfassungsbreite von bis zu 2 GHz RF DDC auf ALLEN Kanälen
- ALLE Kanäle passen perfekt in einen Digitalisierer für ein 2U-Gestell
- 12-Bit-Analog-Digital-Wandler
- Geringstes Rauschen seiner Klasse
- Beste effektive Bitanzahl seiner Klasse
- Beste Kanalisierung (Übersprechen) seiner Klasse



Spektrumansicht

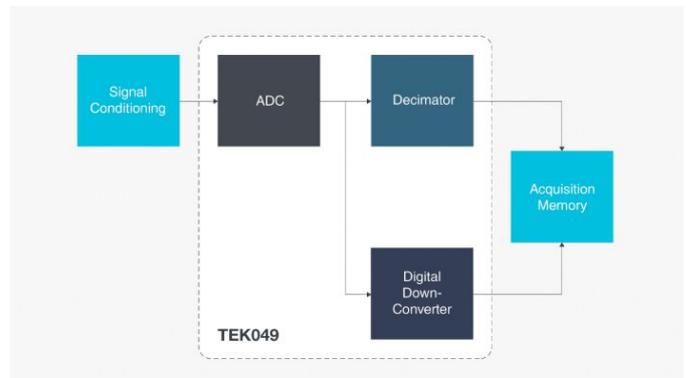


Die intuitiven Spektrumanalysator-Bedienelemente, wie die Mittenfrequenz, Spanne und Auflösungsbandbreite (RBW), die von den Zeitbereich-Bedienelementen unabhängig sind, bieten eine einfache Einrichtung für die Frequenzbereichsanalyse. Eine Spektrumansicht ist für jeden Analogeingang verfügbar, sodass eine gemischte Bereichsanalyse mehrerer Kanäle durchgeführt werden kann.

Es ist oftmals einfacher, ein Problem zu debuggen, indem man sich ein oder mehrere Signale im Frequenzbereich ansieht. Oszilloskope und Digitalisierer verfügen dazu über mathematikbasierte FFTs für Jahrzehnte, um dieses Problem zu bewältigen. FFTs sind jedoch bekanntermaßen schwer einzusetzen, da sie über das gleiche Erfassungssystem verfügen, das auch die analoge Zeitbereichsansicht bereitstellt. Wenn Sie die Erfassungseinstellungen für die analoge Ansicht optimieren, sieht Ihre Frequenzbereichsansicht nicht so aus, wie Sie sich das vorstellen. Wenn Sie die Frequenzbereichsansicht so gestalten, wie Sie das möchten, sieht Ihre analoge Ansicht nicht so aus, wie Sie das möchten. Mit mathematikbasierten FFTs ist es nahezu unmöglich, optimierte Ansichten von beiden Domänen zu erhalten.

Durch eine Spektrumansicht ändert sich das jedoch. Die patentierte Technologie von Tektronix bietet einen Dezimator für den Zeitbereich und einen digitalen Abwärtswandler für den Frequenzbereich hinter den Eingängen. Dank den beiden unterschiedlichen Erfassungswegen können Sie Zeit- und Frequenzbereichsansichten des Eingangssignals mit unabhängigen Erfassungseinstellungen für jede Domäne untersuchen. Andere Hersteller bieten verschiedene Spektralanalyse-Pakete an, die einfach zu bedienen scheinen, sie unterliegen jedoch alle den vorstehend genannten Einschränkungen. Nur die Spektrumansicht bietet beides, einen außergewöhnlichen Bedienkomfort und die Funktion, optimale Ansichten in beiden Bereichen gleichzeitig zu erreichen.

Signal- und IQ-Daten können einfach über verschiedene Programmierbefehle und API-Schnittstellen von dem Niedrigprofil-Digitalisierer der Serie 6 auf einen PC übertragen werden, die standardmäßig zum Lieferumfang aller Tektronix-Produkte der Serie 5 und 6 gehören.



Das TEK049 ASIC von Tektronix hat einen patentierten Signalpfad, über den die Signale vom ADC zu einem herkömmlichen Dezimator (Oszilloskop) und digitalen Abwärtswandler (DDC - RF) übertragen werden, sodass eine unabhängige Steuerung der Zeit- und Frequenzbereiche erfolgen kann.

Hinter der Leistung

Die TEK049 ASIC von Tektronix umfassen 12-Bit-Analog-Digital-Wandler (ADCs), die eine 16 Mal höhere Auflösung als herkömmliche 8-Bit-ADCs bieten. Das TEK049 ist mit dem neuen Tektronix TEK061 Frontend-Verstärker mit branchenführend niedrigem Rauschen konzipiert, das für die bestmögliche Signalwiedergabe sorgt, um kleine Signale mit hoher Auflösung zu erfassen.



Niedrigstes Rauschen seiner Klasse dank neuem Frontend-Verstärker

Ein zentrales Merkmal zum Anzeigen feiner Signaldetails bei kleinen Hochgeschwindigkeitssignalen ist das Rauschen. Je höher das Grundrauschen eines Messsystems, desto geringer die tatsächliche Signaldetail-Sichtbarkeit. Dies wird bei einem Digitalisierer noch wichtiger, wenn die vertikalen Einstellungen auf eine hohe Empfindlichkeit eingestellt werden (z. B. ≤ 10 mV/div), um kleine Signale anzuzeigen, die in Hochgeschwindigkeitsbus-Topologien häufig vorkommen. Der Niedrigprofil-Digitalisierer der Serie 6 hat ein neues Frontend-ASIC, das TEK061, das für eine hervorragende Rauschleistung bei den höchsten Empfindlichkeitseinstellungen sorgt.

Außerdem wendet ein neuer hochauflösender Modus (Hi Res) einen einzigartigen, hardwarebasierten FIR-Filter (Endliche Impulsantwort) basierend auf der ausgewählten Abtastrate an. Der FIR-Filter behält die höchstmögliche Bandbreite für diese Abtastrate bei, während Aliasing verhindert wird und Rauschen aus den Digitalisiererverstärkern und dem ADC oberhalb der verwendbaren Bandbreite für die ausgewählte Abtastrate entfernt wird. Der Hochauflösende Modus bietet immer mindestens 12 Bit vertikale Auflösung und lässt sich erweitern bis auf 16 Bit vertikale Auflösung bei Abtastraten von ≤ 625 MS/s und einer Bandbreite von 200 MHz.

Einfache Fernsteuerung

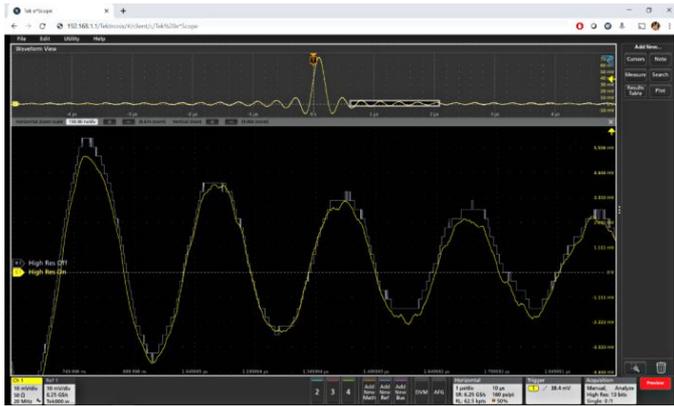


Das Programmieren der Niedrigprofil-Digitalisierer der Serie 6 in einem Testgestells für eine einfache Fernsteuerung war noch nie einfacher.

Automatisierte Prüfausrüstung und Multikanalsysteme erfordern eine robuste Programmierfunktion und unterliegen oftmals Platzeinschränkungen oder Geschwindigkeitsbeschränkungen. Der Niedrigprofil-Digitalisierer der Serie 6 packt 4 Hochleistungskanäle mit einer Geschwindigkeit von 25 GS/s in 2 Gestelle und kann direkt in einem Gestell verbaut werden. Jeder Eingang kann als analoger Präzisionskanal und/oder Spektrumkanal mit mehreren Fernsteuerungsschnittstellen arbeiten, die zur weiteren Analyse über 1000Base-T Ethernet oder Super Speed USB 3.0-Anschlüsse an Ihren PC übertragen werden können. Dank der Unterstützung vieler Programmiersprachen und dem GitHub-Repository gibt es viele Möglichkeiten, Ihren neuen Digitalisierer in ein Testgestell zu integrieren.

Zu den zentralen Fernzugriffsfunktionen gehören:

- 2HE hoch (3,5 Zoll) mit Gestelleinbau
- Einfacher Remotezugriff und Fernsteuerung per Webbrowser
- LXI 1.5-zertifiziert (VXI-11)
- Ethernet- und USB 3.0-Geräteanschluss (USBTMC) mit einer Übertragungsrate von bis zu 800 MB/s
- Programmierhandbuch mit 1000+ VISA Befehlen
- Programmierunterstützung: IVI-C, IVI-COM, MATLAB, LabView, Python, VISA, Sockets und viele mehr
- Tektronix GitHub-Programmierbeispiele (<https://github.com/tektronix/Programmatic-Control-Examples>)



Einfache Fernsteuerung mithilfe von e*Scope in einem Browser wie Chrome, Firefox oder Edge

e*Scope ist eine einfache Fernsteuerungsanzeigemethode für die Steuerung eines Oszilloskops oder Digitalisierers der Serie 5 oder 6 über eine Netzwerkverbindung über einen Standard-Webbrowser, genau wie Sie es persönlich tun würden. Geben Sie einfach die IP-Adresse des Instruments in einen modernen Browser, daraufhin wird die LXI Landing Page angezeigt, anschließend können Sie die Instrumentensteuerung auswählen, um auf e*scope zuzugreifen. Keine Treiber erforderlich, alles direkt einsatzbereit im Browser, als würden Sie den Bildschirm des Instruments oder einen verbundenen Monitor verwenden. Es ist schnell, reagiert schnell und ist perfekt geeignet für einzelne oder mehrere Instrumente für die Visualisierung von Daten.



Einfache Fernsteuerung per e*Scope über mehrere Instrumente auf mehreren Browser-Registerkarten auf einem Monitor für die Anzeige

Synchronisierung



Synchronisieren Sie mehrere Instrumentenkanäle innerhalb von 200 ps mithilfe eines manuellen Versatzausgleichs und dem Hilfstrigger-Eingang

Beim Synchronisieren mehrerer Instrumente ist es wichtig, zwischen den Instrumentenkanälen eine geringstmögliche Versatzmenge zu erreichen, um eine möglichst hohe Datentiming-Genauigkeit zu gewährleisten. Im Allgemeinen kann dies in zwei Versatztypen unterteilt werden; der Teil von der Unsicherheit zwischen Hilfstrigger und analogem Kanal und der Teil vom Trigger-Jitter. Durch die Kalibrierung der Auswirkungen der Kanalverzögerung auf den Hilfeingang können wir die Menge der Timingungenauigkeit zwischen den Instrumentenkanälen auf den Jitter verringern. Dieser Prozess wird als Versatzausgleich eines Instruments bezeichnet.

Der Versatzausgleich kann für einen Referenzkanal erfolgen, der gleichzeitig eine Triggerflanke (vorzugsweise über 1 Vpp) in den Hilfstrigger-Eingang mehrerer Instrumente und den Referenzkanal zuführt. Wenn alles eingestellt ist, können sich die Instrumentenkanäle innerhalb einer sehr engen Toleranz von nur wenigen Abtastpunkten befinden und innerhalb unserer Spezifikation von 200 Punkten. Ganz gleich, ob Sie 16 oder 200 Kanäle haben, alle Daten können einfach synchronisiert und analysiert werden.

Verbesserte Sicherheitsoption

Die Option 6-SEC für erweiterte Sicherheit ermöglicht das kennwortgeschützte Aktivieren/Deaktivieren aller E/A-Anschlüsse des Geräts und der Firmware-Upgrades. Zusätzlich bietet Option 6-SEC die höchste Sicherheitsstufe, indem sichergestellt wird, dass der interne Arbeitsspeicher niemals Benutzereinstellungen oder Signaldaten speichert. Dies ist konform mit den Anforderungen im National Industrial Security Program Operating Manual (NISPOM) DoD 5220.22-M, Kapitel 8, sowie mit den Anforderungen im Defense Security Service Manual for the Certification and Accreditation of Classified Systems im Rahmen des NISPOM. Deshalb können Sie das Gerät unbesorgt aus einem sicheren Bereich herausbewegen.

Arbiträr-/Funktionsgenerator (AFG)

Das Instrument enthält einen optionalen integrierten Arbiträr-Funktionsgenerator, der ideal geeignet ist zum Simulieren von Sensorsignalen in einem Design oder zum Hinzufügen von Rauschen zu Signalen bei der Durchführung von Grenzwertprüfungen. Der integrierte Funktionsgenerator ermöglicht die Ausgabe von vordefinierten Signalen bis zu 50 MHz für Sinus, Rechteck, Impuls, Rampe/Dreieck, DC, Rauschen, $\sin(x)/x$ (Sinc), Gauß, Lorentz, exponentieller Anstieg/Abfall, Haversinus und Kardial. Die AFG-Serie kann Signaldatensätze mit bis zu 128.000 Punkten von einem internen Speicherort oder einem USB-Massenspeichergerät auslesen.

Das AFG ist kompatibel mit ArbExpress, der PC-basierten Software von Tektronix zum Erzeugen und Bearbeiten von Signalen, die das Erzeugen komplexer Signale schnell und einfach macht.

Digitalvoltmeter (DVM) und Triggerfrequenzzähler

Das Instrument enthält ein integriertes 4-stelliges Digitalvoltmeter (DVM) und einen 8-stelligen Triggerfrequenzzähler. Jeder der analogen Eingänge kann als Quelle für das Voltmeter dienen. Dabei werden dieselben Tastköpfe verwendet, die bereits zur allgemeinen Oszilloskopnutzung angeschlossen wurden. Der Frequenzzähler bietet eine genaue Anzeige der Frequenz des Triggerereignisses, für das die Triggerung ausgeführt wird.

Sowohl das DVM als auch der Triggerfrequenzzähler sind kostenlos erhältlich und werden aktiviert, wenn Sie Ihr Produkt registrieren.

Technische Daten

Insofern nicht anders angegeben, werden alle technischen Daten garantiert. Insofern nicht anders angegeben, gelten die technischen Daten für alle Modelle.

Modellübersicht

LPD64-Niedrigprofil-Digitalisierer

Merkmal	LPD64
Analogeingänge	4
Bandbreite (berechnete Anstiegszeit)	1 GHz (400 ps), 2,5 GHz (160 ps), 4 GHz (100 ps), 6 GHz (66,67 ps), 8 GHz (50 ps)
Genauigkeit der Gleichspannungs-Verstärkung	50 Ω: $\pm 2,0\%$ ¹ , ($\pm 2,0\%$ bei 2 mV/div, $\pm 4,0\%$ bei 1 mV/div, typisch) 50 Ω: $\pm 1,0\%$ ² vom Vollausschlag, ($\pm 1,0\%$ vom Vollausschlag bei 2 mV/div, $\pm 2,0\%$ bei 1 mV/div, typisch)
ADC-Auflösung	12 Bit
Vertikale Auflösung (alle Kanäle)	8 Bit bei 25 GS/s; 8 GHz 12 Bit bei 12,5 GS/s; 4 GHz 13 Bit bei 6,25 GS/s (Hi Res); 2 GHz 14 Bit bei 3,125 GS/s (Hi Res); 1 GHz 15 Bit bei 1,25 GS/s (Hi Res); 500 MHz 16 Bit bei ≤ 625 MS/s (Hi Res); 200 MHz
Abtastrate	25 GS/s auf allen Kanälen
Aufzeichnungslänge	125 Mio. Punkte auf allen Kanälen (Standard) 250 Mio. Punkte auf allen Kanälen (optional)
Signalerfassungsrate	>500.000 wfms/s (Spitzenwerterfassung, Hüllkurven-Erfassungsmodus), >30.000 wfms/s (alle anderen Erfassungsmodi)
Arbiträr-signal-/Funktionsgenerator (optional)	13 vordefinierte Signaltypen mit einer Ausgabe von bis zu 50 MHz
DVM	4-stelliger DVM (kostenlos bei Produktregistrierung)
Triggerfrequenzzähler	8-stelliger Frequenzzähler (kostenlos bei Produktregistrierung)

¹ Garantierte Spezifikation, sofort nach SPC, 2 % je Veränderung von 5 °C der Umgebungstemperatur hinzufügen.

² Garantierte Spezifikation, sofort nach SPC, 1 % je Veränderung von 5 °C der Umgebungstemperatur hinzufügen. Bei Vollausschlag wird sie manchmal eingesetzt, um die Werte mit denen von anderen Herstellern zu vergleichen.

Vertikalsystem

Eingangskopplung	DC
Eingangsimpedanz 50 Ω, DC-gekoppelt	50 Ω ±3 %
Eingangsempfindlichkeitsbereich 50 Ω	1 mV/div bis 1 V/div in der Folge 1-2-5 Hinweis: 1 mV/div ist ein zweifacher digitaler Zoom von 2 mV/div.
Maximale Eingangsspannung	50 Ω: 2,5 V _{eff} bei <100 mV/div, mit Spitzenwerten von ≤ ±20 V (DF ≤ 6,25 %) 50 Ω: 5 V _{eff} bei <100 mV/div, mit Spitzenwerten von ≤ ±20 V (DF ≤ 6,25 %)

Effektive Bits (ENOB), typisch

2 mV/div, Hi-Res-Modus, 50 Ω,
10 MHz Eingang mit 90 %
Vollbild

Bandbreite	ENOB
4 GHz	5,9
3 GHz	6,1
2,5 GHz	6,2
2 GHz	6,35
1 GHz	6,8
500 MHz	7,2
350 MHz	7,4
250 MHz	7,5
200 MHz	7,75
20 MHz	8,8

50 mV/div, Hi-Res-Modus,
50 Ω, 10 MHz Eingang mit
90 % Vollbild

Bandbreite	ENOB
4 GHz	7,25
3 GHz	7,5
2,5 GHz	7,6
2 GHz	7,8
1 GHz	8,2
500 MHz	8,5
350 MHz	8,8
250 MHz	8,9
200 MHz	9
20 MHz	9,8

Vertikalsystem

2 mV/div, Abtastmodus, 50 Ω,
10 MHz Eingang mit 90 %
Vollbild

Bandbreite	ENOB
8 GHz	5,1
7 GHz	5,3
6 GHz	5,5
5 GHz	5,65
4 GHz	5,9
3 GHz	6,05
2,5 GHz	6,2
2 GHz	6,35
1 GHz	6,8
500 MHz	7,2
350 MHz	7,3
250 MHz	7,5
200 MHz	7,3
20 MHz	7,6

50 mV/div, Abtastmodus,
50 Ω, 10 MHz Eingang mit
90 % Vollbild

Bandbreite	ENOB
8 GHz	6,5
7 GHz	6,6
6 GHz	6,8
5 GHz	7
4 GHz	7,2
3 GHz	7,4
2,5 GHz	7,6
2 GHz	7,7
1 GHz	8,2
500 MHz	8,4
350 MHz	8,7
250 MHz	8,8
200 MHz	7,8
20 MHz	7,9

Gleichspannungssymmetrie 0,1 div mit DC-50 Ω Eingangsimpedanz Digitalisierer (50 Ω abgeschlossen)
0,2 div bei 1 mV/div mit DC-50 Ω Eingangsimpedanz Digitalisierer (50 Ω abgeschlossen)

Positionsbereich ±5 Skalenteile

Offsetbereiche, Maximum
Das Eingangssignal kann nicht die maximale Eingangsspannung für den 50-Ω-Eingangspfad übersteigen.

Einstellung V/div	Max. Offsetbereich, 50 Ω Eingang
1 mV/div - 99 mV/div	±1 V
100 mV/div - 1 V/div	±10 V

Offset-Genauigkeit ±(0,005 X | Offsetposition | + DC-Ausgleich); Offset, Position und DC-Ausgleich in Volt

Bandbreitenauswahl

- 8-GHz-Modell, 50 Ohm** 20 MHz, 200 MHz, 250 MHz, 350 MHz, 500 MHz, 1 GHz, 2 GHz, 2,5 GHz, 3 GHz, 4 GHz, 5 GHz, 6 GHz, 7 GHz und 8 GHz
- 6-GHz-Modell, 50 Ohm** 20 MHz, 200 MHz, 250 MHz, 350 MHz, 500 MHz, 1 GHz, 2 GHz, 2,5 GHz, 3 GHz, 4 GHz, 5 GHz und 6 GHz
- 4-GHz-Modell, 50 Ohm** 20 MHz, 200 MHz, 250 MHz, 350 MHz, 500 MHz, 1 GHz, 2 GHz, 2,5 GHz, 3 GHz, und 4 GHz

Vertikalsystem

2,5-GHz-Modell, 50 Ohm

20 MHz, 200 MHz, 250 MHz, 350 MHz, 500 MHz, 1 GHz, 2 GHz und 2,5 GHz

1-GHz-Modell, 50 Ohm

20 MHz, 200 MHz, 250 MHz, 350 MHz, 500 MHz und 1 GHz

Bandbreitenfilter optimiert für

Ebenheit oder Sprungantwort

Weißes Rauschen, Effektivwert, typisch

50 Ω, typisch

25 GS/s, Abtastmodus, eff

V/div	1 mV/div	2 mV/div	5 mV/div	10 mV/div	20 mV/div	50 mV/div	100 mV/div	1 V/div
8 GHz	158 µV	158 µV	208 µV	342 µV	630 µV	1,49 mV	3,46 mV	29,7 mV
7 GHz	141 µV	143 µV	192 µV	311 µV	562 µV	1,31 mV	3,11 mV	26,2 mV
6 GHz	127 µV	127 µV	165 µV	274 µV	489 µV	1,18 mV	2,71 mV	23,6 mV
5 GHz	112 µV	113 µV	149 µV	239 µV	446 µV	1,05 mV	2,42 mV	21,1 mV

12,5 GS/s, HiRes-Modus, eff

V/div	1 mV/div	2 mV/div	5 mV/div	10 mV/div	20 mV/div	50 mV/div	100 mV/div	1 V/div
4 GHz	97,4 µV	98,7 µV	124 µV	192 µV	344 µV	817 µV	1,92 mV	16,3 mV
3 GHz	82,9 µV	84 µV	105 µV	160 µV	282 µV	680 µV	1,62 mV	13,6 mV
2,5 GHz	76,5 µV	77,5 µV	93,8 µV	144 µV	257 µV	606 µV	1,44 mV	12,1 mV
2 GHz	68,1 µV	69,1 µV	83,6 µV	131 µV	226 µV	528 µV	1,28 mV	10,6 mV
1 GHz	54,8 µV	51,2 µV	63,4 µV	90,9 µV	160 µV	378 µV	941 µV	7,65 mV
500 MHz	39,7 µV	39,8 µV	48,1 µV	65,1 µV	115 µV	280 µV	666 µV	5,6 mV
350 MHz	33,8 µV	33,5 µV	40 µV	54,8 µV	94,3 µV	217 µV	560 µV	4,35 mV
250 MHz	30,8 µV	31,2 µV	36,1 µV	49,9 µV	80,3 µV	187 µV	482 µV	3,75 mV
200 MHz	25,3 µV	25,4 µV	29,7 µV	44 µV	70,7 µV	165 µV	445 µV	3,3 mV
20 MHz	8,68 µV	8,9 µV	10,4 µV	15,1 µV	27,5 µV	70,4 µV	158 µV	1,41 mV

Übersprechen (Kanaltrennung), typisch

≥ -80 dB bis zu 2 GHz

≥ -65 dB bis zu 4 GHz

≥ -55 dB bis zu 8 GHz

für jeden Kanal, der auf 200 mV/div eingestellt ist.

Horizontalsystem

Zeitbasis-Einstellbereich

40 ps/div bis 1.000 s/div

Abtastratenbereich

6,25 S/s bis 25 GS/s (Echtzeit)

50 GS/s bis 2,5 TS/s (interpoliert)

Aufzeichnungslängenbereich

Alle Erfassungsmodi verfügen über eine maximale Aufzeichnungslänge von 250 Mio., die minimale Aufzeichnungslänge beträgt 1000, einstellbar in Abtastraten von 1.

Standard: 125 Mio. Punkte

Option 6-RL-2: 250 Mio. Punkte

Horizontalsystem

Sekunden/Einstellungsbereich	Aufzeichnungslänge	1000	10.000	100.000	1 Mio.	10 Mio.	62,5 Mio.	125 Mio.	250 Mio.
Standard: 125 Mio.	40 ps - 16 s	400 ps - 160 s	4 ns - 1000 s				2,5 µs - 1000 s	5 µs - 1000 s	n/z
Option 6-RL-2: 250 Mio.	40 ps - 16 s	400 ps - 160 s	4 ps - 1000 s				2,5 µs - 1000 s	5 µs - 1000 s	10 µs - 1000 s

Aperturunsicherheit	Dauer	Typischer Jitter
	<1 µs	80 fs
	<1 ms	130 fs

Genauigkeit der Zeitbasis ±1,0 x10⁻⁷ über jeden beliebigen Zeitintervall ≥ 1 ms

Beschreibung	Technische Daten
Werktoleranz	±12 ppb. Bei Kalibrierung, 25 °C Umgebungstemperatur, über jeden beliebigen Zeitintervall ≥1 ms
Temperaturstabilität	±20 ppb über den gesamten Betriebsbereich von 0 bis 50 °C, nach einer ausreichenden Haltezeit bei der Temperatur. Getestet bei Betriebstemperaturen
Kristallalterung	±300 ppb. Frequenztoleranzänderung bei 25 °C über einen Zeitraum von 1 Jahr

Messgenauigkeit für Zeitdifferenz

$$DTA_{pp}(\text{typical}) = 10 \times \sqrt{\left(\frac{N}{SR_1}\right)^2 + \left(\frac{N}{SR_2}\right)^2 + \left(0.450 \text{ ps} + \left(1 \times 10^{-11} \times t_p\right)\right)^2} + TBA \times t_p$$

$$DTA_{RMS} = \sqrt{\left(\frac{N}{SR_1}\right)^2 + \left(\frac{N}{SR_2}\right)^2 + \left(0.450 \text{ ps} + \left(1 \times 10^{-11} \times t_p\right)\right)^2} + TBA \times t_p$$

(Unter Annahme einer Flankenform, die auf die Gaußsche Filterantwort zurückzuführen ist)

Die Formel zur Berechnung der Delta-Zeit-Messgenauigkeit (DTA) für eine bestimmte Geräteeinstellung und ein bestimmtes Eingangssignal geht von einem geringfügigen Signalanteil über Nyquist-Frequenz aus, wobei gilt:

SR₁ = Anstiegsrate (1. Flanke) am 1. Messpunkt

SR₂ = Anstiegsrate (2. Flanke) am 2. Messpunkt

N = auf den Eingang bezogener garantierter Rauschgrenzwert (V_{eff})

TBA = Zeitbasisgenauigkeit oder Referenzfrequenzfehler

t_p = Messdauer für Zeitdifferenz (Sek.)

Maximale Dauer bei höchster Abtastrate 5 ms (Standard) oder 10 ms (Option 6-RL-2, 250 Mio. Punkte)

Zeitbasisverzögerung-Einstellbereich -10 Skalenteile bis 5.000 s

Versatzbereich -125 ns bis +125 ns mit einer Auflösung von 40 ps (für Peak-Erkennung und Hüllkurvenverfassungsmodi).
-125 ns bis +125 ns mit einer Auflösung von 1 ps (für alle andern Erfassungsmodi).

Verzögerung zwischen analogen Kanälen, volle Bandbreite, typisch ≤ 10 ps für zwei beliebige Kanäle mit Eingangsimpedanz 50 Ω, DC-Kopplung mit gleicher Einstellung für Volt/div oder über 10 mV/div

Triggersystem

Triggermodi Auto, Normal und Einzelschuss

Triggerkopplung DC-, HF-Unterdrückung (Dämpfung > 50 kHz), LF-Unterdrückung (Dämpfung < 50 kHz), Rauschunterdrückung (Verringerung der Empfindlichkeit)

Triggerbandbreite (Flanke, Impuls und Logik), typisch	Modell	Triggerart	Triggerbandbreite
	8 GHz	Flanke	8 GHz
	8 GHz	Impuls, Logik	4 GHz
	6 GHz	Flanke	6 GHz
	6 GHz	Impuls, Logik	4 GHz
>4 GHz, >2,5 GHz, >1 GHz:	Flanke, Impuls, Logik	Produktbandbreite	

Flankentrigger-Empfindlichkeit, DC-gekoppelt, typisch	Pfad	Bereich	Technische Daten
	50-Ω-Pfad	1 mV/div bis 9,98 mV/div	3,0 div von DC zu Gerätebandbreite
		≥ 10 mV/Div	< 1,0 Teilung von DC zur Instrumentenbandbreite
	Netzbetrieb	90 bis 264 V Leitungsspannung bei einer Leitungsfrequenz von 50 - 60 Hz	103,5 bis 126,5 V
Zusätzl. Triggereingang		250 mV _{pp} , DC bis 400 MHz	

Flankentrigger-Empfindlichkeit, nicht DC-gekoppelt, typisch	Triggerkopplung	Typische Empfindlichkeit
	NOISE REJ	Das 2,5-fache der DC-gekoppelten Grenzen
	HF REJ	Das 1-fache der DC-gekoppelten Grenzwerten von DC bis 50 kHz. Dämpft Signale über 50 kHz.
	LF REJ	Das 1,5-fache der DC-gekoppelten Grenzwerte für Frequenzen über 50 kHz. Dämpft Signale unter 50 kHz.

Trigger-Jitter, typisch

- ≤ 1,5 ps_{eff} für Abtastmodus und Flankentrigger
- ≤ 7 ps_{eff} ≤ 2 ps_{eff} für Flankentrigger und FastAcq-Modus
- ≤ 40 ps_{eff} bei Modi ohne Flankentrigger
- ≤ 40 ps_{eff} für AUX-Triggereingang, Abtast-Erfassungsmodus, Flankentrigger
- ≤ 40 ps_{eff} für AUX-Triggereingang, FastAcq-Erfassungsmodus, Flankentrigger

Trigger-Jitter, AUX-Eingang, typisch

- ≤ 200 ps_{eff} bei Abtastmodus und Flankentrigger
- ≤ 220 ps_{eff} bei Flankentrigger und FastAcq-Modus

AUX-Eingang-Trigger-Versatz zwischen Instrumenten, typisch

±100 ps Jitter bei jedem Instrument mit <450 ps Versatz; <550 ps insgesamt zwischen den Instrumenten. Kann manuell mit einem Versatzausgleich versehen werden, sodass der Versatz zwischen den Kanälen insgesamt <200ps zwischen Instrumenten mit AUX-Eingang beträgt.

Versatz verbessert für Impulseingangsspannungen ≥1 V_{pp}

Triggerpegel-Bereiche	Quelle	Bereich
	Alle Kanäle	±5 Skalenteile ab Bildschirmmitte
	Aux-Eingang Trigger	±5 V
	Netzbetrieb	Festgelegt bei ca. 50 % der Netzspannung

Diese Spezifikation gilt für Logik- und Impulsschwellenwerte.

Triggerfrequenzzähler 8-stellig (kostenlos bei Produktregistrierung)

Triggersystem

Triggerarten

Flanke:	Positive, negative Steigung oder beides auf jedem Kanal. Die Kopplung umfasst DC-, AC-, HF- und LF-Unterdrückung sowie Rauschunterdrückung
Impulsbreite:	Trigger auf die Breite von positiven oder negativen Impulsen. Das Ereignis kann zeitlich oder logisch qualifiziert sein
Zeitüberschreitung:	Trigger auf ein Ereignis, dessen Wahrscheinlichkeit in einem angegebenen Zeitraum hoch, niedrig oder beides ist. Das Ereignis kann nach dem Logikstatus qualifiziert werden
Runt:	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
Fenster:	Trigger auf ein Ereignis, das in ein durch zwei benutzereinstellbare Schwellenwerte definiertes Fenster eintritt, es verlässt oder innerhalb oder außerhalb des Fensters bleibt. Das Ereignis kann zeitlich oder logisch qualifiziert sein
Logik:	Trigger, wenn ein Bitmuster in den Status „wahr“ oder „nicht wahr“ wechselt oder gleichzeitig mit einer Taktflanke auftritt. Bitmuster (AND, OR, NAND, NOR) sind für alle Eingangskanäle angegeben, die als High, Low oder Beliebig definiert sind. Das Bitmuster, das in den Status „wahr“ wechselt, kann zeitqualifiziert sein
Setup & Hold:	Trigger bei Verletzungen der Setup- und der Hold-Zeit zwischen Takt und Daten auf beliebigen Eingangskanälen
Anstiegs-/Abfallzeit:	Trigger auf Impulsflanken-Anstiegsraten, die schneller oder langsamer als angegeben sind. Die Steigung kann positiv, negativ oder beides sein. Das Ereignis kann nach dem Logikstatus qualifiziert werden
Sequenz:	Trigger auf B-Ereignis x Zeit oder N Ereignisse nach A-Trigger mit einem Reset bei C-Ereignis. Im Allgemeinen können A- und B-Triggerereignisse auf eine beliebige Triggerart eingestellt werden. Es gibt jedoch einige Ausnahmen: die logische Qualifikation wird nicht unterstützt; wenn das A- oder B-Ereignis auf Setup/Hold gesetzt ist, muss das andere auf Flanke gesetzt sein; Ethernet und Highspeed-USB (480 Mbit/s) werden nicht unterstützt
Visuelle Trigger	Qualifiziert Standardtrigger durch das Abtasten aller Signalerfassungen Vergleichen mit Bereichen auf dem Bildschirm (geometrischen Formen). Eine unbegrenzte Anzahl von Bereichen kann definiert werden mit Ein, Aus oder Beliebig als Qualifikator für jeden Bereich. Ein boolescher Ausdruck kann mithilfe einer beliebigen Kombination der virtuellen Triggerbereiche definiert werden, um die Ereignisse weiter zu qualifizieren, die im Erfassungsspeicher gespeichert werden. Zu den Formen gehören Rechteck, Dreieck, Trapez, Sechseck und benutzerdefiniert
Parallelbus:	Trigger auf einen Datenwert im Parallelbus. Der Parallelbus kann 1 bis 4 Bit groß sein (ab den Analogkanälen). Binäre und hexadezimale Basiswerte werden unterstützt
I²C Bus (Option 6-SREMBD):	Trigger auf Start, wiederholten Start, Stopp, fehlende Bestätigung, Adresse (7 oder 10 Bit), Daten oder Adresse und Daten auf I ² C-Bussen bis 10 MBit/s
SPI-Bus (Option 6-SREMBD):	Trigger auf Slave Select, Leerlaufzeit oder Daten (1-16 Wörter) auf SPI-Bussen bis zu 20 MBit/s
RS-232/422/485/UART-Bus (Option 6-SRCOMP):	Trigger auf Startbit, Paketende, Daten und Paritätsfehler bis zu 15 MBit/s
CAN-Bus (Option 6-SRAUTO):	Trigger auf Segmentbeginn, Segmenttyp (Daten, Remote, Fehler oder Überlastung), Kennung, Daten, Kennung und Daten, Segmentende, fehlende Bestätigung und Bit-Stuffing-Fehler auf CAN-Bussen bis zu 1 MBit/s
CAN-FD-Bus (Option 6-SRAUTO):	Trigger bei Frame-Beginn, Frame-Typ (Daten, Remote, Fehler oder Überlast), Kennung (Standard oder erweitert), Daten (1-8 Byte), Kennung und Daten, Frame-Ende, Fehler (Fehlende Bestätigung, Bit-Stuffing, FD-Formfehler oder Alle Fehler) bei CAN-FD-Bussen bis zu 16 MBit/s
LIN-Bus (Option 6-SRAUTO):	Trigger auf Synchronisation, Kennung, Daten, Kennung und Daten, Wakeup-Segment, Sleep-Segment und Fehler auf LIN-Bussen bis zu 1 MBit/s
FlexRay Bus (Option 6-SRAUTO):	Trigger auf Segmentbeginn, Indikator-Bits (Normal, Payload, Null, Synchronisation, Start), Segmentkennung, Zykluszahlung, Header-Felder (Indikator-Bits, Kennung, Payload-Länge, Header-CRC und Zykluszahlung), Kennung, Daten, Kennung und Daten, Segmentende und Fehler auf FlexRay-Bussen bis zu 10 Mbit/s
SENT-Bus (Option 6-SRAUTOSEN)	Trigger zum Paketanfang, Fast Channel-Status und -Daten, Slow Channel-Nachrichten-ID und -Daten und CRC-Fehler
SPMI-Bus (Option 6-SRPM):	Trigger zu Sequenzstart-Bedingung, Reset, Standby, Abschaltung, Aktivierung, Authentifizierung, Master-Lesen, Master-Schreiben, Register-Lesen, Register-Schreiben, Erweitertes Register-Lesen, Erweitertes Register-Schreiben, Erweitertes Register-Lesen Lang, Erweitertes Register-Schreiben Lang, Gerätebeschreibung Block-Master-Lesen, Gerätebeschreibung Block-Slave-Lesen, Register 0 Schreiben, Übertragungsbus-Besitz und Paritätsfehler
USB 2.0 LS/FS/HS Bus (Option 6-SRUSB2):	Trigger bei Sync, Reset, Standby, Wiederaufnahme, Paketende, Tokenpaket (Adresse), Datenpaket, Handshake-Paket, Spezialpaket, Fehler an den USB-Bussen bis 480 MBit/s
Ethernet-Bus (Option 6-SRENET):	Trigger auf Segmentanfang, MAC-Adresse, MAC Q-Tag, MAC-Länge/Typ, MAC-Daten, IP-Header, TCP-Header, TCP/IPV4-Daten, Paketende und FCS (CRC)-Fehler auf 10BASE-T- und 100BASE-TX-Bussen
Audio (I²S, LJ, RJ, TDM) Bus (Option 6-SRAUDIO):	Trigger auf Wortauswahl, Frame-Sync oder Daten. Die max. Datenrate für I ² S/LJ/RJ beträgt 12,5 MBit/s. Die maximale Datenrate für TDM beträgt 25 MBit/s.

Triggersystem

MIL-STD-1553 Bus (Option 6-SRAERO):	Trigger bei Synchronisierung, Befehl (Transmit/Receive-Bit, Parität, Subadresse/Modus, Wortanzahl/Modusanzahl, RT-Adresse), Status (Parität, Meldungsfehler, Instrumentierung, Serviceanfrage, Broadcast-Befehl empfangen, Busy, Subsystem-Kennzeichner, Dynamic Bus Control Acceptance, Terminal-Kennzeichner), Daten, Zeit (RT/IMG) und Fehler (Paritätsfehler, Synchronisierungsfehler, Manchester-Fehler, nicht fortlaufende Daten) bei MIL-STD-1553-Bussen
ARINC 429 Bus (Option 6-SRAERO):	Trigger auf Wortanfang, Label, Daten, Label und Daten, Wortende sowie Fehler (Alle Fehler, Paritätsfehler, Wortfehler, Lückenfehler) bei ARINC 429-Bussen bis zu 1 MBit/s

Trigger-Holdoff-Bereich 0 ns bis 10 Sekunden

Erfassungssystem

Abtastung	Erfassung von Abtastwerten
Peak-Werterfassung	Erfassung von Glitches bis zur minimalen Pulsbreite von bei allen Wobbelgeschwindigkeiten
Mittelwertbildung	aus 2 bis 10.240 Signalen
Hüllkurve	Die Min-Max-Hüllkurve zeigt die Spitzenwerte für mehrere Erfassungen an
Hohe Auflösung	<p>Wendet einen eindeutigen FIR-Filter (Endliche Impulsantwort) für jede Abtastrate, die die höchstmögliche Bandbreite für diese Abtastrate beibehält, während Aliasing verhindert wird und Rauschen aus den Oszilloskopverstärkern und dem ADC oberhalb der verwendbaren Bandbreite für die ausgewählte Abtastrate entfernt wird.</p> <p>Der Hi-Res-Modus bietet immer mindestens 12 Bit vertikaler Auflösung und erstreckt sich bis auf 16 Bit vertikaler Auflösung bei Abtastraten unter 625 MS/s.</p>
FastAcq®	<p>FastAcq optimiert das Gerät für die Analyse von dynamischen Signalen und die Erfassung seltener Ereignisse.</p> <p>Maximale Signal-Erfassungsrate:</p> <ul style="list-style-type: none"> >500.000 wfms/s (Spitzenwerterfassung, Hüllkurven-Erfassungsmodus) >30.000 wfms/s (alle anderen Erfassungsmodi)
Rollmodus	Sequenzielle Signalpunkte werden in einer rollenden Bewegung von rechts nach links über das Display bewegt, bei Zeitbasisgeschwindigkeiten von 40 ms/Div und langsamer im Auto-Triggermodus.
FastFrame™	<p>In Segmente aufgeteilter Erfassungsspeicher.</p> <p>Maximale Triggerrate >5.000.000 Signale/Sekunde</p> <p>Mindest-Framegröße = 50 Punkte</p> <p>Maximale Anzahl von Frames: Für Framegröße ≥ 1.000 Punkte, maximale Anzahl von Frames = Aufzeichnungslänge/Framegröße.</p> <p>Für 50-Punkt-Frames, maximale Anzahl von Frames = 691.000</p>

Signalmessungen

Cursorarten Kurvenform, V-Balken, H-Balken und V&H-Balken

DC-Spannungsmessgenauigkeit, Mittelwerterfassungsmodus	Messtyp	DC-Genauigkeit (in Volt)
	Mittelwert von ≥16 Signalen	$\pm((\text{DC-Verstärkungsgenauigkeit}) * \text{Messwert} - (\text{Offset} - \text{Position}) + \text{Offset-Genauigkeit} + 0,05 * \text{Einstellung V/div})$
	Spannungsunterschied zwischen zwei Mittelwerten von ≥16 Signalen, die mit demselben Oszilloskop-Setup und unter denselben Umgebungsbedingungen erfasst wurden	$\pm(\text{DC-Verstärkungsgenauigkeit} * \text{Messwert} + 0,1 \text{ Div})$

Automatische Messungen 36, von denen einen unbegrenzte Zahl angezeigt werden kann – entweder als einzelne Messsymbole oder zusammen in einer Messergebnistabelle

Amplitudenmessungen Amplitude, Maximum, Minimum, Peak-zu-Peak, positives Überschwingen, negatives Überschwingen, Mittelwert, Effektivwert, AC-Effektivwert, Top, Basis und Bereich

Signalmessungen

Zeitbereichs-Messungen	Periode, Frequenz, Bitintervall, Datenrate, Positive Impulsbreite, Negative Impulsbreite, Zeitlicher Versatz, Verzögerung, Anstiegszeit, Abfallzeit, Phase, Ansteigende Flankensteilheit, Abfallende Flankensteilheit, Burstbreite, Positives Tastverhältnis, Negatives Tastverhältnis, Time Outside Level, Einstellungszeit, Haltezeit, Dauer N-Perioden, High Time und Low Time
Jittermessungen (Standard)	TIE und Phasenrauschen
Messstatistik	Mittelwert, Standardabweichung, Maximum, Minimum und Population. Statistiken sind sowohl für die aktuelle Erfassung als auch für alle Erfassungen verfügbar
Referenzpegel	Benutzerdefinierbare Referenzpegel für automatische Messungen können in Prozent oder Einheiten angegeben werden. Der Referenzpegel kann global für alle Messungen, nach Quellkanal oder -signal oder individuell für jede einzelne Messung festgelegt werden
Gattersteuerung	Bildschirm, Cursor, Logik, Suche oder Zeit. Gibt den Bereich einer Erfassung an, in dem Messungen vorgenommen werden. Gatter kann auf Global festgelegt werden (betrifft alle Messungen, die auf Global festgelegt sind) oder Lokal (alle Messungen können über eine eindeutige Zeitgatter-Einstellung verfügen; nur ein lokales Gatter ist verfügbar für Bildschirm-, Cursor-, Logik- und Suchaktionen).
Messungsdarstellungen	Zeittrend, Histogramm und Spektrum sind für alle Standardmessungen verfügbar
Jitteranalyse fügt Folgendes hinzu:	
Messungen	Jitterübersicht, TJ@BER, RJ- $\delta\delta$, DJ- $\delta\delta$, PJ, RJ, DJ, DDJ, DCD, SRJ, J2, J9, NPJ, F/2, F/4, F/8, Eye Height, Eye Height@BER, Eye Width, Eye Width@BER, Eye High, Eye Low, Q-Factor, Bit High, Bit Low, Bit Amplitude, DC Common Mode, AC Common Mode (Pk-Pk), Differential Crossover, T/nT Ratio, SSC Freq Dev, SSC Modulation Rate
Messungsdarstellungen	Augendiagramm und Jitter-Badewanne
Augendiagramm-Maskentest	Automatisierter Masken-Pass/Fehler-Test.
Leistungsanalyse fügt Folgendes hinzu:	
Messungen	Eingangsanalyse (Frequenz, V_{eff} , I_{eff} , Spannungs- und Stromspitzenfaktoren, Ist-Leistung, Scheinleistung, reaktive Leistung, Leistungsfaktor, Phasenwinkel, Oberschwingungen, Einschaltstrom, Eingangskapazität) Amplituden-Analyse (Zyklusamplitude, Zyklus-Höchstwert, Zyklus-Grundwert, Zyklus-Höchstwert, Zyklus-Mindestwert, Zyklus-Spitze-zu-Spitze) Positive Impulsbreite, negative Impulsbreite, Periode, Frequenz, positives Tastverhältnis, negatives Tastverhältnis, positive Impulsbreite) Schaltanalyse (Schaltverlust, dv/dt, di/dt, sicherer Betriebsbereich, R_{Dson}) Magnetische Analyse (Induktanz, I im Vergleich zu Intg(V), magnetischer Verlust, magnetische Eigenschaft) Ausgangsanalyse (Leitungsripple, Schaltripple, Effizienz, Einschaltzeit, Abschaltzeit) Frequenzantwort-Analyse (Regelschleifenantwort-Bode-Diagramm, Stromversorgungsunterdrückungsverhältnis, Impedanz)
Messungsdarstellungen	Balkendiagramm der Oberschwingungen, Bahndarstellung des Schaltverlusts und sicherer Betriebsbereich
Digitale Energieverwaltung fügt Folgendes hinzu:	
Messungen	Welligkeitsanalyse (Ripple) Transiente Analyse (Überschwingen, Unterschwingen) Leistungssequenz-Analyse (Einschalten, Abschalten)
DDR3/LPDDR3-Speicherdebug und Analyseoption (6-DBDDR3) fügt Folgendes hinzu:	
Messungen	Amplituden-Messungen (AOS, AUS, Vix(ac), AOS Per tCK, AUS Per tCK, AOS Per UI, AUS Per UI) Zeitmessungen (tRPRE, tWPRE, tPST, Hold Diff, Setup Diff, tCH(avg), tCK(avg), tCL(avg), tCH(abs), tCL(abs), tJIT(duty), tJIT(per), tJIT(cc), tERR(n), tERR(m-n), tDQSC, tCMD-CMD, tCKSRE, tCKSRX)

Signalberechnung

Anzahl der berechneten Signale	Unbegrenzt
Arithmetisch	Addieren, Subtrahieren, Multiplizieren und Dividieren von Signalen und Skalaren
Algebraische Termini	Definieren umfangreicher algebraischer Ausdrücke, die Signale, Skalare, vom Benutzer anpassbare Variablen und Ergebnisse parametrischer Messungen enthalten. Durchführung von mathematischen Berechnungen mit komplexen Gleichungen. Zum Beispiel (Integral (CH1 - Mittelwert(CH1)) X 1,414 X VAR1)
Mathematische Funktionen	Invertieren, Integrieren, Differenzieren, Quadratwurzel, Exponentialfunktionen, Log mit Basis 10, Log mit Basis e, Absolutwert, Aufrunden, Abrunden, Min, Max, Grad, Radiant, Sin, Cos, Tan, ASin, ACos und ATan
Relational	Ergebnis Boolescher Vergleiche >, <, ≥, ≤, = und ≠
Logik	AND, OR, NAND, NOR, XOR und EQV
Filterfunktionen	Benutzerdefinierbare Filter. Benutzer spezifizieren eine Datei mit den Koeffizienten des Filters
FFT-Funktionen	Spektralwert und -phase, und reale und imaginäre Spektren
Vertikale Einheiten FFT	Größe: Linear und logarithmisch (dBm) Phase: Grad, Radiant und Gruppenverzögerung
FFT-Fensterfunktionen	Hanning, Rechteck, Hamming, Blackman-Harris, Flattop2, Gauß, Kaiser-Bessel und TekExp

Spektrumansicht

Mittenfrequenz	Begrenzt durch die analoge Bandbreite des Instruments														
Spanne	74,5 Hz – 1,25 GHz (Standard) 74,5 Hz – 2 GHz (Option 6-SV-BW-1) Grobe Einstellung in einer 1-2-5 Sequenz														
HF-über-Zeit-Kurven	Größe/Zeit, Frequenz/Zeit, Phase/Zeit														
Auflösungsbandbreite (RBW)	93 µHz bis 62,5 MHz 93 µHz bis 100 MHz (Option 6-SV-BW-1)														
Fensterarten und Faktoren	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Fensterart</th> <th>Faktor</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Blackman-Harris</td> <td>1,90</td> </tr> <tr> <td>Flat-Top 2</td> <td>3,77</td> </tr> <tr> <td>Hamming</td> <td>1,30</td> </tr> <tr> <td>Hanning</td> <td>1,44</td> </tr> <tr> <td>Kaiser-Bessel</td> <td>2,23</td> </tr> <tr> <td>Rechteck</td> <td>0,89</td> </tr> </tbody> </table>	Fensterart	Faktor	Blackman-Harris	1,90	Flat-Top 2	3,77	Hamming	1,30	Hanning	1,44	Kaiser-Bessel	2,23	Rechteck	0,89
Fensterart	Faktor														
Blackman-Harris	1,90														
Flat-Top 2	3,77														
Hamming	1,30														
Hanning	1,44														
Kaiser-Bessel	2,23														
Rechteck	0,89														
Spektrumzeit	FFT-Fensterfaktor/RBW														
Referenzpegel	Der Referenzpegel wird automatisch durch die Volt/div-Einstellung des analogen Kanals festgelegt Einstellungsbereich: -42 dBm bis +44 dBm														
Vertikale Position	-100 div bis +100 div														
Vertikale Einheiten	dBm, dBµW, dBmV, dBµV, dBmA, dBµA														

Suchen

Anzahl der Suchvorgänge	Unbegrenzt
Suchtypen	Durchsuchen von langen Aufzeichnungen, um alle Vorkommen benutzerdefinierter Kriterien zu finden einschließlich Flanken, Impulsbreiten, Timeouts, Runt-Impulsen, Fensterverletzungen, Bitmuster, Setup/Hold-Verletzungen, Anstiegszeit/Abfallzeiten und Busprotokollereignisse. Suchergebnisse können in der Kurvenformansicht oder in der Ergebnistabelle angezeigt werden.

Display

Displaytyp	Externer Monitor
	1920 (horizontal) × 1080 Pixel (vertikal) (High Definition)
Anzeigemodi	Overlay: Überlagerung; die herkömmliche Oszilloskopanzeige, bei der sich die Spuren überlagern Stacked: Stapelmodus; jedes Signal wird in einem eigenen horizontalen Abschnitt angezeigt und kann den vollen ADC-Umfang nutzen, während es von den anderen Signalen getrennt betrachtet werden kann. Kanalgruppen können auch innerhalb eines Elements überlagert werden, um den visuellen Vergleich der Signale zu vereinfachen.
Zoom	Horizontales und vertikales Zoomen wird für alle Kurvenformen und Plot-Ansichten unterstützt.
Interpolation	Sin(x)/x und Linear
Signalformen	Vektoren, Punkte, variable Nachleuchtdauer und unendliche Nachleuchtdauer
Raster	Bewegliche und feste Raster, auswählbar zwischen Raster, Zeit, Vollständig und Kein
Farbpaletten	Normal und invertiert für Screenshots Einzelne Signalfarben können vom Benutzer ausgewählt werden
Format	YT, XY und XYZ
Benutzeroberfläche in lokaler Sprache	Englisch, Japanisch, Chinesisch (vereinfacht), Chinesisch (traditionell), Französisch, Deutsch, Italienisch, Spanisch, Portugiesisch, Russisch, Koreanisch
Hilfe in lokaler Sprache	Englisch, Japanisch, Chinesisch (vereinfacht)

Arbiträrsignal-/Funktionsgenerator (optional)

Funktionstypen	Arbiträr, Sinus, Rechteck, Impuls, Rampe, Dreieck, DC-Pegel, Gauß, Lorentz, Exponentieller Anstieg und Abfall, Sin(x)/x, Weißes Rauschen, Haversinus, Kardial
-----------------------	---

Arbiträr-/Funktionsgenerator (optional)

Amplitudenbereich

Die Werte sind Spitze-zu-Spitze-Spannungen

Signal	50 Ω	1 MΩ
Arbiträr	10 mV bis 2,5 V	20 mV bis 5 V
Sinus	10 mV bis 2,5 V	20 mV bis 5 V
Rechteck	10 mV bis 2,5 V	20 mV bis 5 V
Impuls	10 mV bis 2,5 V	20 mV bis 5 V
Rampe	10 mV bis 2,5 V	20 mV bis 5 V
Dreieck	10 mV bis 2,5 V	20 mV bis 5 V
Gauß	10 mV bis 1,25 V	20 mV bis 2,5 V
Lorentz	10 mV bis 1,2 V	20 mV bis 2,4 V
Exponentieller Anstieg	10 mV bis 1,25 V	20 mV bis 2,5 V
Exponentieller Abfall	10 mV bis 1,25 V	20 mV bis 2,5 V
Sinus (x)/x	10 mV bis 1,5 V	20 mV bis 3,0 V
Unkorreliertes Rauschen	10 mV bis 2,5 V	20 mV bis 5 V
Haversinus	10 mV bis 1,25 V	20 mV bis 2,5 V
Kardial	10 mV bis 2,5 V	20 mV bis 5 V

Sinussignal

Frequenzbereich	0,1 Hz bis 50 MHz
Frequenzauflösungseinstellung	0,1 Hz
Frequenzgenauigkeit	130 ppm (Frequenz ≤ 10 kHz), 50 ppm (Frequenz > 10 kHz) Dies gilt nur für Sinus-, Rampen-, Rechteck- und Impulssignale.
Amplitudenbereich	20 mV _{pp} bis 5 V _{pp} in Hi-Z; 10 mV _{pp} bis 2,5 V _{pp} in 50 Ω
Amplitudenebenheit, typisch	±0,5 dB bei 1 kHz ±1,5 dB bei 1 kHz für < 20 mV _{pp} Amplituden
Gesamt-Oberwellengehalt, typisch	1 % für Amplitude ≥ 200 mV _{pp} in 50 Ω Last 2,5 % für Amplitude > 50 mV UND < 200 mV _{pp} in 50 Ω Last Dies gilt nur für Sinussignale.
Störungsfreier dynamischer Bereich, typisch	40 dB (V _{pp} ≥ 0,1 V); 30 dB (V _{pp} ≥ 0,02 V), 50 Ω Last

Rechteck- und Impulssignal

Frequenzbereich	0,1 Hz bis 25 MHz
Frequenzauflösungseinstellung	0,1 Hz
Frequenzgenauigkeit	130 ppm (Frequenz ≤ 10 kHz); 50 ppm (Frequenz > 10 kHz)
Amplitudenbereich	20 mV _{pp} bis 5 V _{pp} in Hi-Z; 10 mV _{pp} bis 2,5 V _{pp} in 50 Ω
Tastverhältnsbereich	10 % - 90 % oder 10 ns Mindestimpuls, es gilt der größere Wert Mindestimpulszeit gilt für Ein- und Aus-Zeit, deshalb wird das maximale Tastverhältnis bei höheren Frequenzen verringert, um 10 ns Aus-Zeit beizubehalten
Tastverhältnisauflösung	0,1 %
Mindestimpulsbreite, typisch	10 ns Dies ist die jeweilige Mindestzeit für die An- und Ausdauer.
Anstiegs-/Abfallzeit, typisch	5 ns, 10 - 90 %
Impulsbreitenauflösung	100 ps
Überschwingen, typisch	< % für Signalstufen über 100 mV _{pp} Dies gilt für Überschwingen des positiven Übergangs (+overshoot) und des negativen Übergangs (-overshoot)
Asymmetrie, typisch	±1 % ±5 ns, bei Tastverhältnis von 50 %
Jitter, typisch	< 60 ps TIE _{eff} , ≥ 100 mV _{pp} Amplitude, 40-60 % Tastverhältnis

Arbiträr-/Funktionsgenerator (optional)

Rampen- und Dreiecksignal	
Frequenzbereich	>0,1 Hz bis 500 kHz
Frequenzauflösungseinstellung	0,1 Hz
Frequenzgenauigkeit	130 ppm (Frequenz ≤10 kHz); 50 ppm (Frequenz > 10 kHz)
Amplitudenbereich	20 mV _{pp} bis 5 V _{pp} in Hi-Z; 10 mV _{pp} bis 2,5 V _{pp} in 50 Ω
Variable Symmetrie	0 % - 100 %
Symmetriauflösung	0,1 %
<hr/>	
DC-Pegelbereich	±2,5 V in Hi-Z ±1,25 V in 50 Ω
<hr/>	
Amplitudenbereich weißes Rauschen	20 mV _{pp} bis 5 V _{pp} in Hi-Z 10 mV _{pp} bis 2,5 V _{pp} in 50 Ω
<hr/>	
Sin(x)/x	
Maximalfrequenz	2 MHz
<hr/>	
Gaußimpuls, Haversinus und Lorentzimpuls	
Maximalfrequenz	5 MHz
<hr/>	
Lorentzimpuls	
Frequenzbereich	0,1 Hz bis 5 MHz
Amplitudenbereich	20 mV _{pp} bis 2,4 V _{pp} in Hi-Z 10 mV _{pp} bis 1,2 V _{pp} in 50 Ω
<hr/>	
Cardiac	
Frequenzbereich	>0,1 Hz bis 500 kHz
Amplitudenbereich	20 mV _{pp} bis 5 V _{pp} in Hi-Z 10 mV _{pp} bis 2,5 V _{pp} in 50 Ω
<hr/>	
Arbiträr	
Speichertiefe	1 bis 128 k
Amplitudenbereich	20 mV _{pp} bis 5 V _{pp} in Hi-Z 10 mV _{pp} bis 2,5 V _{pp} in 50 Ω
Wiederholrate	0,1 Hz bis 25 MHz
Abtastrate	250 MS/s
<hr/>	
Signalamplitudengenauigkeit	±[(1,5 % Spitze-zu-Spitze-Amplitudeneinstellung) + (1,5 % der absoluten DC-Offseteinstellung) + 1 mV] (Frequenz = 1 kHz)
<hr/>	
Signalamplitudenauflösung	1 mV (Hi-Z) 500 µV (50 Ω)
<hr/>	
Sinus- und Rampenfrequenzgenauigkeit	130 ppm (Frequenz ≤10 kHz) 50 ppm (Frequenz >10 kHz)
<hr/>	
DC-Offsetbereich	±2,5 V in Hi-Z ±1,25 V in 50 Ω
<hr/>	

Arbiträrsignal-/Funktionsgenerator (optional)

DC-Offset-Auflösung	1 mV (Hi-Z) 500 μ V (50 Ω)
DC-Offset-Genauigkeit	\pm [(1,5 % der absoluten Offset-Spannungseinstellung) + 1 mV] Fügen Sie einen Unsicherheitswert von 3 mV für jede Änderung von 10 °C oberhalb einer Umgebungstemperatur von 25 °C hinzu

Digitaler Spannungsmesser (DVM)

Messtypen	DC, AC _{eff} +DC, AC _{eff} , Triggerfrequenzzähler
Spannungsauflösung	4 Stellen
Spannungsgenauigkeit	
DC:	\pm ((1,5% * Messwert - Offset - Position) + (0,5% * (Offset - Position)) + (0,1 * Volt/Div)) Leistungsabfall um 0,100 %/°C von Messwert - Offset - Position über 30 °C Signal \pm 5 Skalenteile ab Bildschirmmitte
AC:	\pm 3% (40 Hz bis 1 kHz) ohne Oberwellen außerhalb des Bereichs 40 Hz bis 1 kHz AC, typisch: \pm 2 % (20 Hz bis 10 kHz) Bei AC-Messungen müssen die vertikalen Eingangskanal-Einstellungen erlauben, dass das V _{pp} -Eingangssignal 4 bis 10 Skalenteile umfasst und auf vollständig auf dem Bildschirm zu sehen ist

Triggerfrequenzzähler

Auflösung	8-stellig
Genauigkeit	\pm (1 Zähler + Zeitbasisgenauigkeit * Eingangsfrequenz) Das Signal muss mindestens 8 mV _{pp} oder 2 div. aufweisen, je nachdem, welcher Wert größer ist.
Maximale Eingangsfrequenz	10 Hz bis maximale Bandbreite des analogen Kanals Das Signal muss mindestens 8 mV _{pp} oder 2 div. aufweisen, je nachdem, welcher Wert größer ist.

Prozessorsystem

Host-Prozessor	Intel i5-4400E, 2,7 GHz, 64-Bit, Dual-Core-Prozessor
Interner Speicher	\geq 80 GB. Formfaktor ist eine 80-mm-m.2-Karte mit einer SATA-3-Schnittstelle
Betriebssystem	Closed Embedded OS. Kein Zugriff auf OS-Dateisystem.

Eingangs-/Ausgangsanschlüsse

DisplayPort-Anschluss	Ein 20-poliger DisplayPort-Anschluss; für die Übertragung der Bilddaten vom Oszilloskop an einen externen Monitor oder Beamer.
DVI-Anschluss	29-poliger DVI-I-Anschluss für die Übertragung der Bilddaten auf dem Display des Oszilloskops an einen externen Monitor oder Projektor.
VGA	DB-15-Steckbuchse für die Übertragung der Bilddaten des Oszilloskopdisplays an einen externen Monitor oder Beamer
Tastkopfkomparator-Signal, typisch	
Verbindung:	Anschlüsse rechts unten an der Front des Geräts
Amplitude:	0 V bis 2,5 V

Eingangs-/Ausgangsanschlüsse

Frequenz:	1 kHz
Quellenimpedanz:	1 k Ω

Externer Referenzeingang	Das zeitbasierte System kann auf ein externes 10 MHz Referenzsignal phasengeregt werden. Für den Referenztakt gibt es zwei Bereiche. Das Instrument kann einen Referenztakt von 10 MHz \pm 2 ppm oder einen Referenztakt von 10 MHz \pm 1 kppm mit einer geringeren Genauigkeit akzeptieren.						
USB-Schnittstelle (Host, Geräteanschlüsse)	USB-Hostanschlüsse am vorderen Bedienfeld: Zwei USB-2.0-Highspeed-Anschlüsse, ein USB-3.0-Superspeed-Anschluss USB-Hostanschlüsse an der Rückwand: Zwei USB-2.0-Highspeed-Anschlüsse, ein USB-3.0-Superspeed-Anschluss USB-Geräteanschluss an der Rückwand: Ein USB-3.0-Superspeed-Geräteanschluss bietet USBTMC-Unterstützung und Übertragungsgeschwindigkeiten von bis zu 800						
Ethernet-Schnittstelle	10/100/1000 MB/s						
Aux-Ausgang	BNC-Anschluss auf der Rückseite. Der Ausgang kann für die Bereitstellung eines positiven oder negativen Impulsausgangssignals beim Triggern des Oszilloskops, eines internen Referenztaktausgangs des Oszilloskops oder eines AFG-Synchronisationsimpulses konfiguriert werden						
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Merkmal</th> <th>Grenzwerte</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Vaus (HI)</td> <td>$\geq 2,5$ V unterbrochener Schaltkreis; $\geq 1,0$ V bei einer Last von 50 Ω zur Erdung</td> </tr> <tr> <td>Vaus (LO)</td> <td>$\leq 0,7$ V bei einer Last von ≤ 4 mA; $\leq 0,25$ V bei einer Last von 50 Ω zur Erdung</td> </tr> </tbody> </table>	Merkmal	Grenzwerte	Vaus (HI)	$\geq 2,5$ V unterbrochener Schaltkreis; $\geq 1,0$ V bei einer Last von 50 Ω zur Erdung	Vaus (LO)	$\leq 0,7$ V bei einer Last von ≤ 4 mA; $\leq 0,25$ V bei einer Last von 50 Ω zur Erdung
Merkmal	Grenzwerte						
Vaus (HI)	$\geq 2,5$ V unterbrochener Schaltkreis; $\geq 1,0$ V bei einer Last von 50 Ω zur Erdung						
Vaus (LO)	$\leq 0,7$ V bei einer Last von ≤ 4 mA; $\leq 0,25$ V bei einer Last von 50 Ω zur Erdung						
Kensington-Schloss	Der Sicherheitsschlitz auf der Rückseite ist für ein Kensington-Schloss vorgesehen						
LXI	Klasse: LXI 2016 Version: 1.5						

Stromversorgung

Strom	
Leistungsaufnahme	360 W, max.
Versorgungsspannung	100 - 240 V \pm 10 % bei 50 bis 60 Hz 115 V \pm 10 % bei 400 Hz

Physische Eigenschaften

Abmessungen	Höhe: 87,3 mm Breite: 432 mm Tiefe: 605,7 mm Passt in Gestelle mit einer Tiefe von 60,69 cm (24 Zoll) bis 81,28 cm (32 Zoll)
Gewicht	13,34 kg
Kühlung	Um die ausreichende Kühlung sicherzustellen, müssen auf der linken und rechten Seite des Geräts mindestens 50,8 mm Platz gelassen werden. Luft strömt von links nach rechts durch das Gerät.
Gestelleinbau	2U-Gestelleinbausatz ist als Standardkonfiguration enthalten

Umgebungsspezifikationen

Temperatur

Betrieb	+0 °C bis +50 °C
Lagerung	-20 °C bis +60 °C

Feuchte

Betrieb	5 bis 90 % relative Luftfeuchtigkeit bei maximal +40 °C
	5 % bis relative Luftfeuchtigkeit über +40 °C bis zu +50 °C, nicht kondensierend
Lagerung	5 bis 90 % relative Luftfeuchtigkeit (% RH) bei maximal +60 °C, nicht kondensierend

Höhe über NN

Betrieb	Bis zu 3.000 m
Lagerung	Bis zu 12.000 m

EMV, Umwelt und Sicherheit

Gesetzliche Bestimmungen	CE-Kennzeichen für die europäische Union und CSA-Zulassung für USA und Kanada RoHS-konform
---------------------------------	---

Software

Software

IVI-Treiber	Stellt eine Standardschnittstelle zur Geräteprogrammierung für gängige Anwendungen wie LabVIEW, LabWindows/CVI, Microsoft .NET und MATLAB bereit. Kompatibel mit Python, C/C++/C# und viele andere Sprachen über VISA.
e*Scope®	Ermöglicht die Steuerung des Oszilloskops über eine Netzwerkverbindung mit einem standardmäßigen Webbrowser. Geben Sie einfach die IP-Adresse oder den Netzwerknamen des Oszilloskops ein. Daraufhin wird eine Internetseite im Browser geöffnet. Sie können Einstellungen, Signale, Messungen und Bildschirmdarstellungen übertragen und speichern oder Änderungen an Einstellungen auf dem Oszilloskop direkt über den Webbrowser vornehmen.
LXI-Webschnittstelle	Ermöglicht den Anschluss an das Oszilloskop über einen standardmäßigen Internet-Browser. Geben Sie einfach die IP-Adresse oder den Netzwerknamen des Oszilloskops in die Adressleiste des Browsers ein. Die Webschnittstelle ermöglicht die Anzeige von Gerätestatus und -konfiguration, Status und Änderung von Netzwerkeinstellungen sowie die Gerätesteuerung über die webbasierte Fernsteuerungsfunktion e*Scope. Alle Web-Interaktionen entsprechen den Anforderungen der LXI-Spezifikation, Version 1.5.
Programmierbeispiele	Die Programmierung mit den Plattformen der Serie 5 und 6 wäre noch nie einfacher. Mit einer Programmieranleitung und einer GitHub-Website haben Sie viele Befehle und Beispiele, mit denen Sie Ihr Instrument aus der Ferne sehr schnell programmieren können. Siehe https://github.com/tektronix/Programmatic-Control-Examples .

Bestellinformationen

Arbeiten Sie die folgenden Schritte durch, um die passenden Geräte und Optionen für Ihre Messanforderungen auszuwählen.

Schritt 1

Beginnen Sie mit der Auswahl des Modells.

Modell	Anzahl der Kanäle
LPD64	4

Jedes Modell umfasst

Installierte Befestigungen für den Gestelleinbau

Installations- und Sicherheitshandbuch (übersetzt in Englisch, Französisch, Deutsch)

Integrierte Hilfe

Netzkabel

Kalibrierungszertifikat zur Dokumentation der Rückverfolgbarkeit auf die Messstandards der nationalen Metrologieinstitute und ISO9001/ISO17025-Qualitätssystemregistrierung

Ein-jährige Gewährleistung für alle Teile und Arbeiten an dem Instrument.

Schritt 2

Konfigurieren Sie Ihr Niedrigprofil-Digitalisierer, indem Sie die erforderliche Analogkanalbandbreite wählen

Wählen Sie eine der folgenden Bandbreitenoptionen aus. Sie können es später durch den Erwerb eines Aufrüstsatzes aufrüsten.

Bandbreitenoption	Bandbreite
6-BW-1000	1 GHz
6-BW-2500	2.5 GHz
6-BW-4000	4 GHz
6-BW-6000	6 GHz
6-BW-8000	8 GHz

Schritt 3

Gerätefunktionen hinzufügen

Gerätefunktionen können mit dem Gerät zusammen oder später als Upgrade-Kit bestellt werden.

Instrumentenoption	Integrierte Funktionen
6-RL-2	Erweitern Sie die Aufzeichnungslänge von 125 Mio. Punkte/Kanal auf 250 Mio. Punkte/Kanal
6-AFG	Arbiträr-/Funktionsgenerator hinzufügen

Schritt 4

Optionen Funktionen für serielle Bus-Triggerung, Dekodierung und Suche hinzufügen

Wählen Sie die serielle Unterstützung, die Sie brauchen, aus diesen seriellen Analyseoptionen aus. Bei Bedarf können Sie später mit einem Upgrade-Kit aufrüsten.

Instrumentenoption	Unterstützte serielle Busse
6-SRAERO	Luft- und Raumfahrt (MIL-STD-1553, ARINC 429)
6-SRAUDIO	Audio (I ² S, LJ, RJ, TDM)
6-SRAUTO	Fahrzeug (CAN, CAN FD, LIN, FlexRay und CAN symbolische Decodierung)
6-SRAUTOEN1	100BASE-T1 serielle Ethernet-Fahrzeuganalyse
6-SRAUTOSEN	Fahrzeugsensor (SENT)
6-SRCOMP	Computer (RS-232/422/485/UART)
6-SREMBD	Integriert (I ² C, SPI)
6-SRENET	Ethernet (10BASE-T, 100BASE-TX)
6-SRI3C	MIPI I3C (nur I3C-Decodierung und Suche)
6-SRPM	Leistungsmanagement (SPMI)
6-SRSPACEWIRE	serielle Spacewire-Analyse
6-SRUSB2	USB (USB2.0 LS, FS, HS)

Schritt 5

Optionale Speicheranalyse hinzufügen

Geräteoption	Erweiterte Analyse
6-DBDDR3	DDR3- und LPDDR3-Debuggen und Analyse

Schritt 6

Optionale Analysefunktionen hinzufügen

Geräteoption	Erweiterte Analyse
6-DJA	Erweiterte Jitter- und Augenanalyse
6-PWR	Leistungsmessung und Analyse
6-DPM	Digitales Energiemanagement
6-SV-RFVT	Spektrumansicht RF im Vergleich zur Zeitanalyse und Remote-IQ-Datenübertragung
6-SV-BW-1	Erhöhung der Spektrumansicht-Erfassungsbandbreite auf 2 GHz
6-PAM3	PAM3-Analyse

Schritt 7

Zubehör hinzufügen

Optionales Zubehör	Beschreibung
020-3180-xx	Labor-Umrüstsatz einschließlich vier (4) Gerätefüßen und Gurtgriff
016-2139-xx	Hartschalenkoffer mit Griff und Rädern für den einfachen Transport
003-1929-xx	SMA 8-lb-Drehmomentschlüssel für das Anschließen von SMA-Kabeln
174-6211-xx	2x passende SMA-Kabel (innerhalb von 1 pS)
174-6212-xx	4x passende SMA-Kabel (innerhalb von 1 pS)
174-6215-00	Leistungsverteiler, 2-Wege, 50 Ohm, DC-18 GHz
174-6214-00	Leistungsverteiler, 4-Wege, 50 Ohm, DC-18 GHz
GPIB-Ethernet-Adapter	Bestellen Sie Modell 4865B (GPIB-Ethernet-Instrumentenschnittstelle) direkt bei ICS Electronics www.icselect.com/gpib_instrument_infoc.html

Schritt 8

Netzkabeloption auswählen

Netzkabeloption	Beschreibung
A0	Netzstecker für Nordamerika (115 V, 60 Hz) Inklusive Mechanismus zur Arretierung des Netzkabels am Instrument
A1	Universeller Netzstecker für Europa (220 V, 50 Hz)
A2	Netzstecker für Großbritannien (240 V, 50 Hz)
A3	Netzstecker für Australien (240 V, 50 Hz)
A5	Netzstecker für die Schweiz (220 V, 50 Hz)
A6	Netzstecker für Japan (100 V, 50/60 Hz)
A10	Netzstecker für China (50 Hz)
A11	Netzstecker für Indien (50 Hz)
A12	Netzstecker für Brasilien (60 Hz)
A99	Kein Netzkabel

Schritt 9

Erweiterte Service- und Kalibrierungsoptionen hinzufügen

Serviceoption	Beschreibung
G3	Gold-Service-Plan für drei Jahre. Umfasst Express-Reparaturen bei sämtlichen Gerätefehlern wie ESD- und EOS-Schäden, Anspruch auf ein Leihgerät während der Reparatur bzw. auf einen Vorab-Austausch zur Verringerung von Ausfallzeiten und privilegierten Zugang zum Kundendienst u. v. m.
G5	Gold-Service-Plan für fünf Jahre. Umfasst Express-Reparaturen bei sämtlichen Gerätefehlern wie ESD- und EOS-Schäden, Anspruch auf ein Leihgerät während der Reparatur bzw. auf einen Vorab-Austausch zur Verringerung von Ausfallzeiten und privilegierten Zugang zum Kundendienst u. v. m.
R3	Auf 3 Jahre verlängerte Standardgarantie. Ersatzteile, Arbeitsleistungen sowie nationaler Versand innerhalb von 2 Tagen inbegriffen. Schnellere Reparaturzeiten als ohne Vereinbarung garantiert. Bei allen Reparaturen sind eine Kalibrierung und Aktualisierungen inbegriffen. Problemloser Service – ein Anruf genügt.
R5	Standardgarantie auf 5 Jahre verlängert. Ersatzteile, Arbeitsleistungen sowie nationaler Versand innerhalb von 2 Tagen inbegriffen. Schnellere Reparaturzeiten als ohne Vereinbarung garantiert. Bei allen Reparaturen sind eine Kalibrierung und Aktualisierungen inbegriffen. Problemloser Service – ein Anruf genügt.
C3	Kalibrierungsservice für 3 Jahre. Im Leistungsumfang enthalten sind die rückführbare Kalibrierung bzw. Funktionsüberprüfung bei empfohlenen Kalibrierungen. Mit Erstkalibrierung plus Kalibrierungsservice für 2 Jahre.
C5	Kalibrierungsservice für 5 Jahre. Im Leistungsumfang enthalten sind die rückführbare Kalibrierung bzw. Funktionsüberprüfung bei empfohlenen Kalibrierungen. Mit Erstkalibrierung plus Kalibrierungsservice für 4 Jahre.
D1	Kalibrierungsdatenbericht
D3	Kalibrierungsdatenbericht für 3 Jahre (mit Option C3)
D5	Kalibrierungsdatenbericht für 5 Jahre (mit Option C5)

Funktions-Upgrades nach dem Kauf

Fügen Sie zukünftig Funktionsupgrades hinzu

Die Produkte der Serie 6 bieten viele Möglichkeiten für das einfache Hinzufügen von Funktionen nach dem Kauf. Lizenzen für einen einzelnen Knoten können optionale Funktionen permanent an einem einzelnen Produkt aktiviert werden. Dank Floating-Lizenzen können lizenzierte Optionen einfach zwischen kompatiblen Instrumenten übertragen werden.

Upgradefunktion	Lizenzupgrade für einen einzelnen Knoten	Floating-Lizenzupgrade	Beschreibung
Instrumentenfunktionen hinzufügen	SUP6-AFG	SUP6-AFG-FL	Arbiträr Funktionsgenerator hinzufügen
	SUP6-RL-2	SUP6-RL-2-FL	Erweiterte Aufzeichnungslänge auf 250Mio. Punkte/Kanal
Protokollanalyse hinzufügen	SUP6-SRAERO	SUP6-SRAERO-FL	Luft- und Raumfahrt –serielles Triggering und Analyse (MIL-STD-1553, ARINC 429)
	SUP6-SRAUDIO	SUP6-SRAUDIO-FL	serielles Audio-Triggering und Analyse (I ² S, LJ, RJ, TDM)
	SUP6-SRAUTO	SUP6-SRAUTO-FL	serielles Fahrzeug-Triggering und Analyse (CAN, CAN FD, LIN, FlexRay und CAN – symbolische Decodierung)
	SUP6-SRAUTOEN1	SUP6-SRAUTOEN1-FL	100Base-T1 serielle Ethernet-Fahrzeuganalyse
	SUP6-SRAUTOSEN	SUP6-SRAUTOSEN-FL	serielles Fahrzeugsensor-Triggering und Analyse (SENT)
	SUP6-SRCOMP	SUP6-SRCOMP-FL	serielles Computer-Triggering und Analyse (RS-232/422/485/UART)
	SUP6-SREMBD	SUP6-SREMBD-FL	Integriertes serielles Triggering und Analyse (I ² C, SPI)
	SUP6-SRENET	SUP6-SRENET-FL	serielles Ethernet-Triggering und Analyse (10Base-T, 100Base-TX)
	SUP6-SRI3C	SUP6-SRI3C-FL	MIPI I3C serielle Decodierung und Analyse
	SUP6-SRPM	SUP6-SRPM-FL	serielles Leistungsmanagement-Triggering und Analyse (SPMI)
	SUP6-SRSPACEWIRE	SUP6-SRSPACEWIRE-FL	serielle Spacewire-Analyse
	SUP6-SRUSB2	SUP6-SRUSB2-FL	serielles USB-2.0-Triggering und Analyse (LS, FS, HS)
Erweiterte Analyse hinzufügen	SUP6-DJA	SUP6-DJA-FL	Erweiterte Jitter- und Augenanalyse
	SUP6-PWR	SUP6-PWR-FL	Erweiterte Leistungsmessungen und Analyse
	SUP6-DPM	SUP6-DPM-FL	Digitales Leistungsmanagement
	SUP6-SV-RFVT	SUP6-SV-RFVT-FL	Spektrumansicht RF im Vergleich zur Zeitanalyse
	SUP6-SV-BW-1	SUP6-SV-BW-1-FL	Erhöhen Sie die Spektrumansicht-Erfassungsbandbreite auf 2 GHz
	SUP6-PAM3	SUP6-PAM3-FL	PAM3-Analyse
Speicheranalyse hinzufügen	SUP6-DBDDR3	SUP6-DBDDR3-FL	DDR3- und LPDDR3-Debuggen und Analyse
Digitales Voltmeter hinzufügen	SUP6-DVM	N/A	Digitales Voltmeter/Triggerfrequenzzähler (Kostenlos mit Produktregistrierung unter www.tek.com/register6mso)

Bandbreiten-Upgrades nach dem Kauf

Bandbreiten-Upgrades zu einem späteren Zeitpunkt hinzufügen

Die analoge Bandbreite der Niedrigprofil-Digitalisierer-Produkte der Serie 6 kann nach dem Erwerb erweitert werden. Bandbreiten-Upgrades können auf Grundlage der aktuellen und gewünschten Bandbreite erworben werden. Alle Bandbreiten-Upgrades können vor Ort durch die Installation einer Softwarelizenz und der Anbringung eines Aufklebers an der Frontblende durchgeführt werden.

Modell für Upgrade	Bandbreite vor Upgrade	Bandbreite nach dem Upgrade	Bestellen Sie dieses Bandbreiten-Upgrade
LPD64	1 GHz	2,5 GHz	SUP6LP-BW10T254
	1 GHz	4 GHz	SUP6LP-BW10T404
	1 GHz	6 GHz	SUP6LP-BW10T604
	1 GHz	8 GHz	SUP6LP-BW10T804
	2,5 GHz	4 GHz	SUP6LP-BW25T404
	2,5 GHz	6 GHz	SUP6LP-BW25T604
	2,5 GHz	8 GHz	SUP6LP-BW25T804
	4 GHz	6 GHz	SUP6LP-BW40T604
	4 GHz	8 GHz	SUP6LP-BW40T804
	6 GHz	8 GHz	SUP6LP-BW60T804



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.



Bewerteter Produktbereich: Planung, Konstruktion/Entwicklung und Herstellung von elektronischen Test- und Messgeräten.

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 (3) 6714 3086
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 & 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 & GUS-Staaten +7 (495) 6647564
Schweden 00800 2255 4835*
Vereinigtes Königreich & 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 & 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 Informationen und anderen Ressourcen, um Ingenieure und Entwickler bei ihrer Arbeit an modernster Technologie zu unterstützen. Besuchen Sie unsere Website unter de.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 Broschüre ersetzen alle einschlägigen Angaben älterer Unterlagen. 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.



13 Aug 2019 48G-61595-0

