

Arbiträrsignalgeneratoren

Datenblatt der Baureihe AWG4000



Die unerreichte Leistungsfähigkeit, vielseitige Funktionalität, hervorragende Benutzerfreundlichkeit und Ausbaufähigkeit machen den AWG4000 zu einer kostengünstigen Plattform für die Signalerzeugung, der Sie dabei unterstützt, die technischen Möglichkeiten Ihrer Entwicklungen bis an die Grenzen auszunutzen.

Die wichtigsten Leistungsdaten

- Basic (DDS) Modus
 - Zwei Analogkanäle
 - 600 MHz Sinussignale
 - 2.5 GS/s, 14-Bit, 16 kpts Arbiträrsignale
 - Amplitude bis zu $5 V_{SS}$ bei einer Last von 50Ω
- Advanced (arbiträrer) Modus
 - Zwei Analogkanäle
 - 16/32-Bit Digitalkanäle (optional)
 - 1/16/32/64 Mpts pro Kanal arbiträrer Signalspeicher (optional)
 - Bis zu 750 MHz Bandbreite
 - SFDR < -60 dBc

Funktionen & Vorteile

- Mit variablen Abtastfrequenzen von 100 S/s bis zu 2,5 Gs/s und einer vertikalen Auflösung von 14-Bit wird die Signalintegrität in jeder Hinsicht gewährleistet.
- Die Aktualisierungen und Konfigurationen können vollständig vom Benutzer durchgeführt werden, alle Optionen werden über SW-Tasten aktiviert
 - Optionaler und erweiterbarer Arbiträr-Signalspeicher von bis zu 64 Mpts für jeden analogen Kanal und 32 Mbit für jeden digitalen Kanal für lange Signale
 - Optional 16-32 Kanal Digitalausgänge. Beim Kauf der SW Option wird digitales Testzubehör mitgeliefert.

- Die zwei Betriebsarten - Basic (DDS AFG Modus) und Advanced (arbiträrer AWG Modus) liefern eine ausgezeichnete Balance zwischen Benutzerfreundlichkeit und Flexibilität.
- Duale Analogkanäle und bis zu 32-Bit Digitalkanäle eignen sich ideal für Mischsignalschaltungen.
- Sync-in und Sync-out Schnittstellen ermöglichen die Synchronisation von mehreren verketteten Geräten, um die Anzahl der Ausgangskanäle zu erhöhen.
- Die Digitalausgänge mit einer Datenrate von bis zu 1,25 Gb/s erzeugen schnelle parallele digitale Bitmuster.
- Ein Markierungsausgang für jeden Analogkanal für Triggerung und Synchronisation.
- Drei über Software konfigurierbare Ausgangspfade eignen sich für alle Prüfzwecke
 - Direkter DAC Modus: 750 MHz Bandbreite mit Differenzausgang
 - Wechselspannungskopplungsmodus: 750 MHz Bandbreite mit unsymmetrischen Ausgang für HF-Anwendungen
 - Verstärkerbetrieb: $5 V_{SS}$ Amplitude 400 MHz Bandbreite mit Differenzausgang
- Ein vollständiger Funktionsablauf mit bis zu 16.384 benutzerdefinierten Signalformen bietet die Möglichkeit der Generierung von komplexen Signalen mit bester Speicherausnutzung in Form von Signalschleifen, Sprüngen und bedingten Verzweigungen.
- Kanal 1 und 2 können (zusammen mit den entsprechenden digitalen Ausgangskanälen) bei unterschiedlichen Signalfolgen und Abtasttakten unabhängig voneinander genutzt werden.
- Direkte Kommunikation mit RFXpress® für eine einfache Signalerzeugung in HF-Anwendungen.
- Windows Plattform mit 10,1 Zoll Touchscreen, Tasten auf dem vorderen Bedienfeld, Tastatur und Maus.
- Kompakte Gehäuseform, sowohl für den stationären als auch mobilen Einsatz geeignet.
- Die Wechselfestplatte garantiert die Sicherheit vertraulicher Daten.
- USB 3.0 und LAN Schnittstellen für die Fernsteuerung.

Anwendungsgebiete

- Basisband und Zwischenfrequenzmodulation für kabellose Kommunikation und Verteidigungselektronik
- Charakterisierung und Prüfung von Bauteilen und Schaltkreisen
- Integrierte Schaltkreisentwicklung und Prüfung
- Design und Prüfung von Mischsignalschaltungen
- Takt- und Systemsynchronisation
- Replikation von realen Signalen

- Forschung
- Universalsignalerzeugung

Dualbetrieb

Bei dem AWG4000 handelt es sich um den ersten konvergenten Signalgenerator der Industrie mit AFG (Basic) und AWG (Advanced) Modus und vollständigem Funktionsumfang.

Für den Basic Modus steht eine dedizierte, traditionellen AFGs ähnliche Benutzeroberfläche für die Erzeugung von Funktionen und arbiträren Signalen mit einem Minimum an Tastenklicks und einer flachen Menühierarchie zur Verfügung. Auf dem großen Touchscreen werden alle erforderlichen Parameter übersichtlich angezeigt, wodurch Sie direkt dort klicken können, wo Sie Änderungen vornehmen möchten. Die auf DDS basierende Technologie ermöglicht es den Benutzern mithilfe von Drehknöpfen oder Tastenklicks von einer Frequenz auf eine andere umzuschalten, ohne die Abtastfrequenz und Signallänge zu beeinflussen.



Im Advanced Modus können die Benutzer komplexe Signalformen mit bis zu 16.384 Einträgen von analogen Signalen und sequenziellen digitalen Mustern in Form von Signalschleifen, Sprüngen und bedingten Verzweigungen definieren.



Im Multi-Sequenz-Modus können zwei Sequenzen für die Steuerung von Kanal 1 und Kanal 2 (und die dazugehörigen digitalen Kanäle) separat als zwei Einheiten des Generators definiert werden.

Beste Leistung in seiner Geräteklasse und in diesem Preissegment

Der AWG4000 ermöglicht den Benutzern den Zugang zu der besten DAC Technologie in dieser Klasse zu einem kostengünstigen Preis. Eine Abtastfrequenz von bis zu 2,5 GS/s und eine vertikale Auflösung von 14-Bit unterstützen die Benutzer bei der Generierung von Ultra Breitband Kommunikationssignalen mit einer Modulationsbandbreite von 750 MHz und < -60 dBc SFDR zwischen allen Kanälen. Die Analogkanäle können für die Ausgabe von Differenzial-, unsymmetrischen oder wechsellängsgekoppelten Signalen konfiguriert werden, wodurch Baluns oder Mischformen im Prüfpfad eliminiert werden.

Generierung von Mischsignalen

Der AWG4000 verfügt über optionale 16/32-Bit Digitalausgänge, die mit den dazugehörigen Analogkanälen in zwei 16-Bit Gruppen synchronisiert sind. Jede Gruppe kann als 8-Bit Full Speed (Bitrate bei halber Abtastfrequenz) oder 16-Bit Low Speed (Bitrate bei 1/4 der Abtastfrequenz) konfiguriert werden. Die Generierung von Mischsignalen stellt eine hervorragende Lösung für digitale Entwürfe und deren Prüfung, die Systemsynchronisation sowie DAC/ADC Tests dar.

Durch die Ausbaufähigkeit ist der ROI sichergestellt.

Die Standardkonfiguration des AWG4000 lautet 1 Mpts für jeden Analogkanal und keine Digitalkanäle. Dies soll die Entscheidung zum Kauf des Produkts erleichtern. Wenn die Testanforderungen steigen, hat der Benutzer die Möglichkeit, den Speicher auf 16 Mpts, 32 Mpts oder 64 Mpts oder den Digitalkanal auf 16-Bit oder 32-Bit aufzurüsten. Dadurch wird das Risiko einer Senkung des ROI während der gesamten Lebensdauer eliminiert.

Systemerweiterung mit Synchronisierung mehrerer Geräte

Zwei oder mehr AWG4000s können durch Verbinden der Sync-in und Sync-out Schnittstellen der Master und Slaves synchronisiert werden. Auf diese Weise verwenden die Geräte den gleichen Abtasttakt, Referenztakt und Triggerereignisse. Dadurch können Benutzer die Anzahl der Ausgangskanäle erweitern, was bei Anwendungen, bei denen mehrere Kanäle benötigt werden, wie MIMO, sehr hilfreich ist.

Intuitive Benutzeroberfläche

Der AWG4000 basiert auf der Windows Plattform. Auf dem 10,1 Zoll Touchscreen werden die Parameter, Einstellungen und Bildschirmenü/-tasten angezeigt. Durch die den traditionellen Tasten und Drehknöpfen auf Bedienfeldern nachempfundenen Bedienelemente ermöglicht die bedienungsfreundliche Benutzeroberfläche im Basic Modus eine intuitive und einfache Bedienung des Geräts. Wenn der Bediener jedoch im Advanced Modus arbeitet, um komplexe Signalsequenzen zu erstellen, kann über die USB-Schnittstelle eine externe Tastatur und Maus an das Gerät angeschlossen werden. Dadurch wird die Bedienung in einer normalen Windows Anwendung erleichtert.

Einfache Signalerzeugung

Im Basic Modus ist das ArbBuilder Plug-in in die Anwendung integriert. Benutzer können mit dem Mathematik-Editor, Freihandtool oder die grafische Punkteingabe benutzerdefinierte Signale erstellen oder einfach die von ArbExpress® erzeugten tfw-Dateien importieren und anschließend an jeden Kanal für die Reproduktion übertragen.

Im Advanced Modus kann RFXpress® direkt mit der Anwendung kommunizieren und die von der auf dem Gerät oder einem externen PC laufenden Software erzeugten Signale herunterladen. Benutzer können ebenfalls die von Tektronix Oszilloskopen oder Logikanalysatoren erfassten bzw. von Software von Drittanbietern wie Matlab® oder FPGA Simulationswerkzeugen erstellten Signale importieren.

Technische Daten

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

Definitionen

Technische Daten (ohne Vermerk)	Die technischen Daten des Produkts werden in Form einer festgelegten Leistung mit Toleranzgrenzen angegeben, die dem Kunden garantiert wird. Die technischen Daten werden während des Herstellungsprozesses geprüft und im Kapitel Leistungsprüfung des Produkthandbuchs mit einer direkten Messung des Parameters angegeben.
Typisch (Vermerk)	Die technischen Daten des Produkts werden in Form einer typischen Leistung angegeben, die jedoch nicht garantiert wird. Die genannten Werte werden nicht garantiert, die meisten Geräte arbeiten jedoch bis zur angegebenen Höhe. Typische technische Daten werden während des Herstellungsprozesses oder im Abschnitt Leistungsprüfung des Produkthandbuchs nicht geprüft.
Nominal (ohne Vermerk)	Die technischen Daten des Produkts werden durch das Design garantiert. Nominale technische Daten werden nicht garantiert, sodass sie während des Herstellungsprozesses oder im Abschnitt Leistungsprüfung des Produkthandbuchs nicht geprüft werden.

Modellübersicht

	AWG4162
Analogkanäle	2
Digitalkanäle	0/16/32-Bit optional
Marker	2

Betriebsmodi

Basic	DDS Modus
Standardsignale	Sinus, Rechteck, Impuls, Rampe, mehr (Rauschen, Gleichspannung, $\sin(x)/x$, Gauss, Lorentz, exponentieller Anstieg, exponentieller Abfall, Haversinus)
Betriebsmodi	Kontinuierlich, Modulation, Sweep, Burst
Arbiträrsignale	Abtasttakt: 2.5 GS/s, fest
	Vertikale Auflösung: 14-Bit
	Signallänge: 16.384 Punkte
Erweitert	AWG Modus
Betriebsmodi	Kontinuierlich, Sequenzer, getriggert, gated
Abtasttakt	100 S/s bis 2.5 GS/s, variabel
Vertikale Auflösung	14-Bit
Signallänge	64 bis 64 M Punkte (1 M = 2^{20}) mehrfaches von 64 für eine Länge von < 320 Punkten, mehrfaches von 16 Punkten für eine Länge von \geq 320 Punkten
	Standard: 1 M Punkte
	Optional: 16 M, 32 M, 64 M Punkte

Betriebsmodi

Sequenzlänge	1 bis 16.384 Einträge
Sequenzsteuerung	Signalwiederholung, Warten auf mehrere Trigger (bis zu 7 Trigger), Warten auf mehrere Ereignisse (bis zu 7 Ereignisse), Springen bei Ereignis (bis zu 7 Ereignisse, synchron oder asynchron), Springe zu (synchron oder asynchron)
Wiederholungen	1 bis 2.097.151 oder unendlich
Sprung Timing	Synchron oder asynchron
Digitalsignal	Standard: 0-Bit Optional: 16 oder 32-Bit
Integrierte Standardsignale	Gleichspannung, Sinus, Cosinus, Dreieck, Rechteck, Sägezahn, Rampenanstieg, Rampenabfall, Impuls, Sinc, exponentiell, Sweep
Arbiträrsignale	Formel, Datei, benutzerdefiniert
Zusätzlich	Rauschen, Filter kann auf die oben genannten Signale angewendet werden

Allgemeine Technische Daten

Anschlüsse SMA's für DC AMP auf vorderem Bedienfeld

Ausgangstypen Unsymmetrisch oder differenziell ¹

Ausgangsimpedanz 50 Ω (unsymmetrisch) oder 100 Ω (differenziell)

Frequenzbereich

Sinus	1 µHz bis 600 MHz
Rechteck	1 µHz bis 330 MHz
Impuls	1 µHz bis 330 MHz
Rampe, exponentieller Anstieg, exponentieller Abfall	1 µHz bis 30 MHz
Sin(x)/X, Gauss, Lorentz, Haversinus	1 µHz bis 60 MHz
Arbiträr	1 µHz bis 400 MHz

Frequenzauflösung

Sinus, Rechteck, Impuls, Arbiträr	1 µHz oder 15 Stellen
Rampe, (Sin(x)/X, Gauss, Lorentz, exponentieller Anstieg, exponentieller Abfall, Haversinus	1 µHz oder 14 Stellen

Frequenzgenauigkeit

nicht ARB	$\pm 10^{-6}$ der Einstellung
ARB	$\pm 10^{-6}$ der Einstellung ± 1 µHz

Sinussignale

Flachheit (1 V_{ss}, bezogen auf 1 kHz)	Gleichspannung bis 600 MHz: $\pm 0,5$ dB
Oberwellenverzerrung (1 V_{ss})	1 µHz bis ≤ 10 MHz: < -60 dBc > 10 µHz bis ≤ 50 MHz: < -55 dBc > 50 µHz bis ≤ 200 MHz: < -40 dBc > 200 µHz bis ≤ 600 MHz: < -28 dBc
Gesamt-Oberwellenverzerrung (1 V_{ss}, typisch)	10 Hz bis 20 kHz: $< 0,1$ %

¹ Wenn Sie einen unsymmetrischen Tastkopf verwenden, terminieren Sie das andere Ende mit einem 50 Ω-SMA-Abschluss.

Allgemeine Technische Daten

Störung (1 V_{SS})	1 µHz bis ≤ 10 MHz: < -65 dBc
	> 10 µHz bis ≤ 330 MHz: < -55 dBc
	> 330 µHz bis ≤ 500 MHz: < -50 dBc
	> 500 µHz bis ≤ 600 MHz: < -40 dBc
Phasenrauschen (1 V_{SS}, 10 kHz Offset, typisch)	1 MHz: < -115 dBc/Hz
	10 MHz: < -110 dBc/Hz
	100 MHz: < -105 dBc/Hz
	600 MHz: < -90 dBc/Hz

Rechtecksignale

Anstiegs-/Abfallzeit (typisch)	1 ns
Überschwingen (1 V_{SS}, typisch)	< 2 %
Jitter (Effektivwert, typisch)	50 ps

Impulssignale

Impulsbreite	1 ns bis (Periode - 1 ns)
Auflösung	10 ps oder 15 Stellen
Impulsdauer	0,1 % bis 99,9 % (es gelten die Einschränkungen der Pulsbreite)
Übergangszeit vordere/hintere Flanke	800 ps bis 1000 s
Auflösung	1 ps oder 15 Stellen
Überschwingen (1 V_{SS}, typisch)	< 2 %
Jitter (Effektivwert, typisch)	50 ps

Rampensignale

Linearität (< 10 kHz, 1 V_{SS}, 100 % symmetrisch, typisch)	≤ 0,1 %
Symmetrie	0 % bis 100 %

Sonstige Signale

Rauschbandbreite (-3 dB, typisch)	400 MHz
Hinzugefügtes Rauschen	Wenn aktiviert, wird die Amplitude des Ausgangssignals auf 50 % reduziert.
Pegel	0,0 % bis 50 % der Amplitude (V _{SS}) Einstellung
Auflösung	0,1 %

Arbiträr

Anzahl der Abtastungen	2 bis 16.384
Analoge Bandbreite (-3 dB, typisch)	400 MHz
Anstiegs-/Abfallzeit (typisch)	≤ 800 ps
Jitter (Effektivwert, typisch)	400 ps

DC

Bereich (50 Ω, unsymmetrisch)	-2,5 V bis +2,5 V
Genauigkeit	±(1 % des Einstellwerts + 5 mV)

Allgemeine Technische Daten

Amplitude

Bereich (50 Ω , unsymmetrisch)	1 μ Hz ~ 350 MHz: 5 mV _{ss} bis 5 V _{ss}
	350 MHz ~ 550 MHz: 5 mV _{ss} bis 3 V _{ss}
	550 MHz ~ 600 MHz: 5 mV _{ss} bis 2 V _{ss}
Bereich (100 Ω , differenziell)	1 μ Hz ~ 350 MHz: 10 mV _{ss} bis 10 V _{ss}
	350 MHz ~ 550 MHz: 10 mV _{ss} bis 6 V _{ss}
	550 MHz ~ 600 MHz: 10 mV _{ss} bis 4 V _{ss}
Genauigkeit (1 kHz Sinussignal, 0 V Offset, > 5 mV _{ss} Amplitude, Last 50 Ω)	$\pm(1\%$ des Einstellwerts + 5 mV)
Auflösung	1 mV _{ss} oder 4 Stellen
Einheiten	V _{ss} , V _{eff} , dBm (nur Sinussignal), Volt (high/low Einstellungen)
Ausgangsimpedanz	Asymmetrisch: 50 Ω
	Differenziell: 100 Ω
Isolierung	Keine Isolierung, alle SMA und BNC Anschlüsse sind direkt an die Erdung angeschlossen

Vocm

Bereich (Last 50 Ω , unsymmetrisch)	-2.5 V bis +2.5 V
Bereich (hochohmige Last, unsymmetrisch)	-5 V bis +5 V
Genauigkeit (Last 50 Ω , unsymmetrisch)	$\pm(1\%$ des Einstellwerts \pm 5 mV)
Auflösung	1 mV oder 4 Stellen

Offset

Bereich (Last 50 Ω , unsymmetrisch)	$\pm(2,5$ Vpk - Amplitude \div 2)
Bereich (hochohmige Last, unsymmetrisch)	$\pm(5$ Vpk - Amplitude \div 2)
Genauigkeit (Last 50 Ω , unsymmetrisch)	$\pm(1\%$ des Einstellwerts + 5 mV)
Auflösung	1 mV oder 4 Stellen

Fenster

Bereich (50 Ω , unsymmetrisch)	1 μ Hz ~ 350 MHz: -5 V bis +5 V
	350 MHz ~ 550 MHz: -4 V bis +4 V
	550 MHz ~ 600 MHz: -3.5 V bis +3.5 V
Bereich (100 Ω , differenziell)	1 μ Hz ~ 350 MHz: -10 V bis +10 V
	350 MHz ~ 550 MHz: -8 V bis +8 V
	550 MHz ~ 600 MHz: -7 V bis +7 V
Bereich (hochohmig, unsymmetrisch)	1 μ Hz ~ 350 MHz: -10 V bis +10 V
	350 MHz ~ 550 MHz: -8 V bis +8 V
	550 MHz ~ 600 MHz: -7 V bis +7 V

Phase

Bereich	0° bis 360°
Genauigkeit (typisch)	$\pm(0,1\%$ der Einstellung $\pm 0.01^\circ$)

Amplitudenmodulation (AM)

Trägersignale	Standardsignale (außer Impuls, Gleichspannung und Rauschen); ARB
Modulationsquelle	Intern oder extern

Allgemeine Technische Daten

Interne Modulationssignale	Sinus, Rechteck, Rampe, Rauschen, ARB
Modulationsfrequenz	Intern: 500 µHz bis 50 MHz Extern: maximal 10 MHz
Tiefe	0,00 % bis 120,00 %

Frequenzmodulation (FM)

Trägersignale	Standardsignale (außer Impuls, Gleichspannung und Rauschen); ARB
Modulationsquelle	Intern oder extern
Interne Modulationssignale	Sinus, Rechteck, Rampe, Rauschen, ARB
Modulationsfrequenz	Intern: 500 µHz bis 50 MHz Extern: maximal 10 MHz
Maximalabweichung:	Gleichspannung bis 300 MHz

Phasenmodulation (PM)

Trägersignale	Standardsignale (außer Impuls, Gleichspannung und Rauschen); ARB
Modulationsquelle	Intern oder extern
Interne Modulationssignale	Sinus, Rechteck, Rampe, Rauschen, ARB
Modulationsfrequenz	Intern: 500 µHz bis 50 MHz Extern: maximal 10 MHz
Phasenabweichungsbereich:	0° bis 180°

Frequenzumtastung (FSK)

Trägersignale	Standardsignale (außer Impuls, Gleichspannung und Rauschen); ARB
Modulationsquelle	Intern oder extern
Interne Modulationssignale	Rechteck
Tastenfrequenz	Intern: 500 µHz bis 50 MHz Extern: maximal 10 MHz
Sprungfrequenz	1 µHz bis 600 MHz
Anzahl der Tasten	2

Phasenumtastung (PSK)

Trägersignale	Standardsignale (außer Impuls, Gleichspannung und Rauschen); ARB
Modulationsquelle	Intern oder extern
Interne Modulationssignale	Rechteck
Tastenfrequenz	Intern: 500 µHz bis 50 MHz Extern: maximal 10 MHz
Sprungphase	-180° bis +180°
Anzahl der Tasten	2

Impulsbreitenmodulation (PBM)

Trägersignale	Impuls
Modulationsquelle	Intern oder extern
Interne Modulationssignale	Sinus, Rechteck, Rampe, Rauschen, ARB
Modulationsfrequenz	Intern: 500 µHz bis 50 MHz Extern: maximal 10 MHz
Abweichungsbereich	0 % bis 50 % der Impulsperiode

Sweep

Typ	Linear, logarithmisch, Treppe und benutzerdefiniert
Signale	Standardsignale (außer Impuls, Gleichspannung und Rauschen); ARB
Wobbelzeit	50 µs bis 2000 s

Allgemeine Technische Daten

Halte-/Rücklaufzeit	0 bis (2000 s - 50 µs)
Sweep/Halte-/Rücklaufzeit Auflösung	20 ns oder 12 Stellen
Genauigkeit der Gesamt Wobbelzeit (typisch)	≤ 0,4 %
Start-/Stoppfrequenzbereich	Sinus: 1 µHz bis 600 MHz Rechteck: 1 µHz bis 300 MHz
Triggerquelle	Intern/Extern/Manuell

Burst

Signale	Standardsignale (außer Gleichspannung und Rauschen); ARB
Typ	Trigger oder Gatter
Burst Anzahl	1 bis 1.000.000 Zyklen oder unendlich
Interne Triggervverzögerung	0 bis 100 s
Genauigkeit der internen Triggervverzögerung (typisch)	±(0,1 % des Einstellwerts + 5 ps)
Interne Triggerrate	0 bis 500 s
Interner Triggerintervallbereich	1 µs bis 500 s
Interne Triggerauflösung	2 ns oder 12 Stellen

Allgemeine Technische Daten - Erweiterter Modus**Analogausgänge**

Anschluss	SMA's für AMP, DAC und AC Modi auf dem vorderen Bedienfeld
Ausgangstypen	AMP- und DAC-Modi: unsymmetrisch oder differenziell ² AC Modus: Unsymmetrisch
Ausgangsimpedanz	50 Ω, unsymmetrisch 100 Ω, differenziell
Zeitlicher Versatz zwischen positiven und negativen Ausgängen (typisch)	≤ 20 ps

Versatzsteuerung

	(Zwischen Analogkanälen)
Bereich	0 bis 240.000 ps
Auflösung	10 ps
Genauigkeit (typisch)	±(10 % des Einstellwerts + 20 ps)
Anfänglicher zeitlicher Versatz	< 200 ps von 1,25 GS/s bis 2,5 GS/s < 1 ns unter 1,25 GS/s

Versatzsteuerung

	(Zwischen Analogkanal und Markierung, Analogkanal zu Digitalkanal)
Bereich	0 bis 101.790 ps
Auflösung	78 ps
Genauigkeit (typisch)	±(10 % des Einstellwerts + 140 ps)
Anfänglicher zeitlicher Versatz	< 1,4 ns von 1,25 GS/s bis 2,5 GS/s < 2 ns von 100 MS/s bis 1,25 GS/s < 4,5 ns unter 100 MS/s

² Wenn Sie einen unsymmetrischen Tastkopf verwenden, terminieren Sie das andere Ende mit einem 50 Ω-SMA-Abschluss.

Allgemeine Technische Daten - Erweiterter Modus

Berechnete Bandbreite (0,35 /
Anstiegs- oder Abfallzeit, typisch)³

AMP	400 MHz
DAC	750 MHz
Wechselspannung	750 MHz

Amplitude	Bereich (asymmetrisch, Last 50 Ω)
AMP	0 bis 5 V _{ss} (gedoppelt für den Fall von differenzieller oder hochohmiger Last)
DAC	0 bis 0,8 V _{ss} (gedoppelt für den Fall von differenzieller oder hochohmiger Last)
Wechselspannung	0 bis 2 V _{ss} (gedoppelt für den Fall von hochohmiger Last)

Genauigkeit

AMP, DAC (1 kHz Sinus, Offset 0 V)	±(1 % des Einstellwerts + 5 mV _{ss})
Wechselspannung (100 MHz Sinus, Offset 0 V, typisch)	±(2 % des Einstellwerts + 5 mV _{ss}) - 0,1 % des Einstellwerts x Temperaturabweichung ⁴

Auflösung

AMP, DAC und Wechselspannung	0,1 mV oder 5 Stellen
-------------------------------------	-----------------------

Offset	Bereich (asymmetrisch, Last 50 Ω)
AMP	-2,5 bis +2,5 V (gedoppelt für den Fall von differenzieller oder hochohmiger Last)
DAC	-0,35 bis +0,35 V (gedoppelt für den Fall von differenzieller oder hochohmiger Last)

Genauigkeit

AMP, DAC	±(1 % des [Einstellwerts] + 5 mV)
-----------------	-----------------------------------

Auflösung

AMP, DAC	10 mV oder 3 Stellen
-----------------	----------------------

Vocm	Bereich (asymmetrisch, Last 50 Ω)
AMP	-2,5 bis +2,5 V (gedoppelt für den Fall von differenzieller oder hochohmiger Last)
DAC	-0,35 bis +0,35 V (gedoppelt für den Fall von differenzieller oder hochohmiger Last)

Genauigkeit

AMP	±(1 % des Einstellwerts + 5 mV)
DAC	±(6 % des Vocm Bereichs + 5 mV)

Auflösung

AMP, DAC	10 mV oder 3 Stellen
-----------------	----------------------

Spannungsfenster	Bereich (unsymmetrisch, Last 50 Ω)
AMP	1 µHz bis 300 MHz: -5 V bis 5 V > 300 MHz bis 550 MHz: -4 V bis 4 V > 550 MHz bis 600 MHz: -3,5 V bis 3,5 V (gedoppelt für den Fall von differenzieller oder hochohmiger Last)
DAC	-0,4 V bis 0,4 V (gedoppelt für den Fall von differenzieller oder hochohmiger Last)
Wechselspannung	-1 V bis 1 V (gedoppelt für den Fall von hochohmiger Last)

³ Die Anstiegs-/Abfallzeit beträgt 10 % bis 90 % der Übergangszeit.

⁴ Temperaturabweichung = Raumtemperatur - 23 °C, wenn sich die Raumtemperatur außerhalb des Temperaturbereichs von 20 °C - 30 °C befindet.

Allgemeine Technische Daten - Erweiterter Modus

Oberwellenverzerrung	(Sinussignal 32 Punkte bei 2,5 GS/s, 78,125 MHz, typisch)
AMP (1 V_{SS} unsymmetrisch)	< -56 dBc (unsymmetrisch oder differenziell)
DAC (0,5 V_{SS} unsymmetrisch)	< -60 dBc (unsymmetrisch oder differenziell)
Wechselspannung (1 V_{SS} unsymmetrisch)	< -56 dBc

Störung	(Sinussignal 32 Punkte bei 2,5 GS/s, 78,125 MHz, typisch)
AMP (1 V_{SS} unsymmetrisch)	< -62 dBc (unsymmetrisch oder differenziell)
DAC (0,5 V_{SS} unsymmetrisch)	< -62 dBc (unsymmetrisch oder differenziell)
Wechselspannung (1 V_{SS} unsymmetrisch)	< -55 dBc

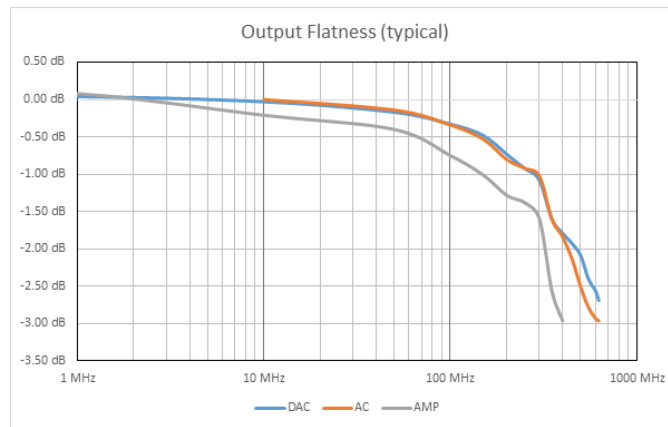
SFDR	(Sinussignal 32 Punkte bei 2,5 GS/s, 78,125 MHz, typisch)
AMP (1 V_{SS} unsymmetrisch)	< -56 dBc (unsymmetrisch oder differenziell)
DAC (0,5 V_{SS} unsymmetrisch)	< -60 dBc (unsymmetrisch oder differenziell)
Wechselspannung (1 V_{SS} unsymmetrisch)	< -55 dBc

Anstiegs-/Abfallzeit	(10 % bis 90 %, typisch)
AMP	800 ps
DAC	450 ps
Wechselspannung	450 ps

Überschwingen (typisch)	
AMP	< 2 %
DAC	< 1 %
Wechselspannung	< 2 %

Allgemeine Technische Daten - Erweiterter Modus

Pegelflachheit (typisch)

AMP (1 V_{ss} Sinussignal,
bezogen auf 1 kHz)

- 1 μ Hz bis \leq 10 MHz: $< \pm 0,5$ dBc
- $>$ 10 MHz bis \leq 50 MHz: $< \pm 1$ dBc
- $>$ 50 MHz bis \leq 150 MHz: $< \pm 1,5$ dBc
- $>$ 150 MHz bis \leq 300 MHz: $< \pm 2$ dBc
- $>$ 300 MHz bis \leq 350 MHz: $< \pm 3$ dBc
- $>$ 350 MHz bis \leq 400 MHz: $< \pm 3,5$ dBc

DAC (1 V_{ss} Sinussignal,
bezogen auf 1 kHz)

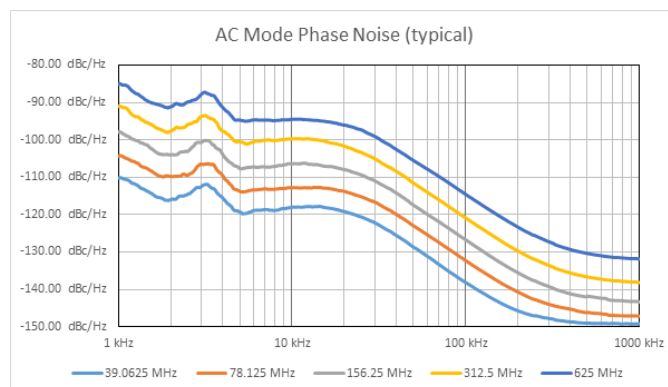
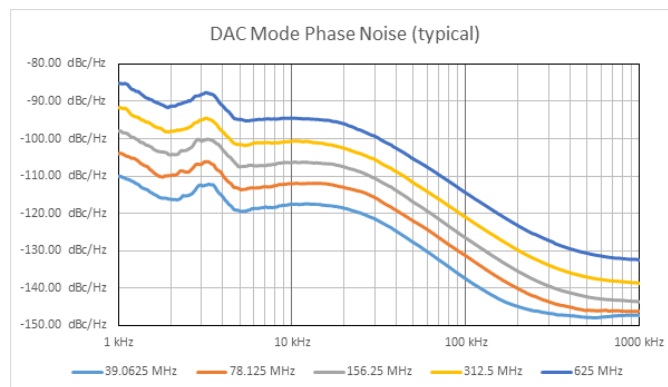
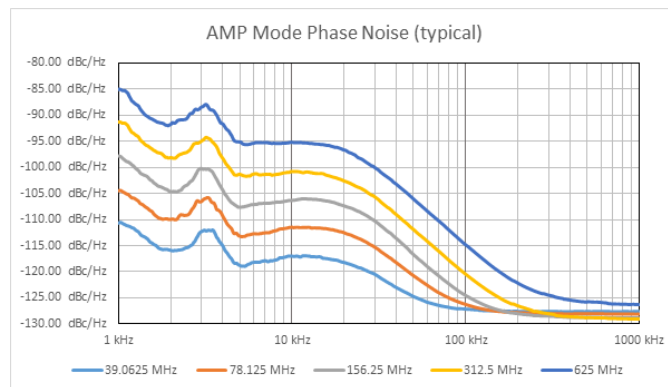
- 1 μ Hz bis \leq 10 MHz: $< \pm 0,5$ dBc
- $>$ 10 MHz bis \leq 100 MHz: $< \pm 1$ dBc
- $>$ 100 MHz bis \leq 200 MHz: $< \pm 1,5$ dBc
- $>$ 200 MHz bis \leq 300 MHz: $< \pm 2$ dBc
- $>$ 300 MHz bis \leq 350 MHz: $< \pm 2,5$ dBc
- $>$ 350 MHz bis \leq 450 MHz: $< \pm 3$ dBc
- $>$ 450 MHz bis \leq 550 MHz: $< \pm 3,5$ dBc
- $>$ 550 MHz bis \leq 650 MHz: $< \pm 4$ dBc
- $>$ 650 MHz bis \leq 750 MHz: $< \pm 4,5$ dBc

Wechselspannung (1 V_{ss}
Sinussignal, bezogen auf
10 kHz)

- 10 MHz bis \leq 50 MHz: $< \pm 0,5$ dBc
- $>$ 50 MHz bis \leq 150 MHz: $< \pm 1$ dBc
- $>$ 150 MHz bis \leq 200 MHz: $< \pm 1,5$ dBc
- $>$ 200 MHz bis \leq 300 MHz: $< \pm 2$ dBc
- $>$ 300 MHz bis \leq 450 MHz: $< \pm 3$ dBc
- $>$ 450 MHz bis \leq 550 MHz: $< \pm 3,5$ dBc
- $>$ 550 MHz bis \leq 650 MHz: $< \pm 4,5$ dBc
- $>$ 650 MHz bis \leq 750 MHz: $< \pm 5$ dBc

Allgemeine Technische Daten - Erweiterter Modus

Phasenrauschen (Sinussignal 32 Punkte bei 2,5 GS/s, 78,125 MHz, 10 kHz Offset, typisch)
 AMP, DAC, Wechselspannung -110 dBc/Hz



Zufälliger Jitter bei Taktmuster (Effektivwert, typisch)
 AMP, DAC < 5 ps

Gesamt Jitter bei zufälligem Muster (Spitze-zu-Spitze bei 625 Mb/s, PRBS 15 Datenmuster, typisch)
 AMP, DAC < 150 ps

Digitalausgänge (Optional)

Anschlussart FCI EYE® Anschluss am vorderen Bedienfeld
 Anzahl der Anschlüsse 2
 Anzahl der Ausgänge 32-bits (16-bits x 2 Gruppen)
 Ausgangsimpedanz 100 Ω differenziell
 Typ des Ausgangs LVDS
 Anstiegs-/Abfallzeit (10 % bis 90 %, typisch) 600 ps

Allgemeine Technische Daten - Erweiterter Modus

Anfänglicher zeitlicher Versatz zwischen den Digitalausgängen (typisch)	< 500 ps zwischen Gruppe A und B
Jitter (Spitze-zu-Spitze, 2,5 GS/s, 1,25 Gb/s, PN15 Muster, BER=1e-12)	150 ps
Maximale Aktualisierungsrate	1,25 Gbps (Full Speed Modus, maximal 16-Bit) 625 Mbps (Low Speed Modus, maximal 32-Bit)
Speichertiefe (optional)	Halbe Länge des Analogsignals (Full Speed Modus) Viertel Länge des Analogsignals (Low Speed Modus)

Eigenschaften der AUX-Ein- und Ausgänge**Markierung Ausgang**

Anschlussart	SMA auf vorderem Bedienfeld
Anzahl der Anschlüsse	Zwei, ein Anschluss pro Analogausgang
Ausgangsimpedanz	50 Ω
Ausgangspegel (bei 50 Ω)	1 V bis 2,5 V
Auflösung	10 mV
Genauigkeit (typisch)	\pm (2 % des Einstellwerts + 10 mV)
Variable Verzögerungssteuerung	0 bis 60606 ps
Auflösung	78 ps
Genauigkeit (typisch)	\pm (10 % der Einstellung + 140 ps)
Anstiegs-/Abfallzeit (10 % bis 90 %, 2,5 V, typisch)	800 ps
Gesamt Jitter bei zufälligem Muster (Spitze-zu-Spitze, 2,5 GS/s, 1,25 Gb/s, PN15 Muster, Ausgangspegel 2,5 V, BER=1e-12)	155 ps

Trigger/Gater-Eingang

Anschluss	SMA auf vorderem Bedienfeld
Eingangsimpedanz	1,1 k Ω
Steigung/Polarität	Positive oder negativ auswählbar
Schädigungspunkt des Eingangs	< -15 V oder > +15 V
Steuerpegel des Schwellenwerts	- 10 V bis 10 V
Auflösung	50 mV
Genauigkeit der Schwellenwertsteuerung (typisch)	\pm (10 % der Einstellung + 0,2 V)
Eingangsspannungsschwankung	0,5 V _{ss} minimal
Mindestimpulsbreite	12 ns
Trigger/Gatter	Basic Modus: 332,8 ns \pm 400 ps
Anfangsverzögerung zum Analogausgang	Advanced Modus: 20 ns + 2288 Abtasttaktgeberzyklen \pm 1 Abtasttaktgeberzyklus
Jitter zwischen Trigger Ein- und Ausgang (typisch)	\pm 2 Abtasttaktgeber

Eigenschaften der AUX-Ein- und Ausgänge

Sync ein/aus

Anschlussart	Infiniband 4X Anschluss auf Geräterückseite
Master - Slave Verzögerung (typisch)	48.6 ns

Referenztakt Eingang

Anschlussart	SMA auf Geräterückseite
Eingangsimpedanz	50 Ω , wechselfspannungsgekoppelt
Eingangsspannungsbereich	-5 dBm bis 4 dBm Sinus- oder Rechtecksignal
Schädigungspunkt	+8 dBm oder $\pm 15 V_{\text{Gleichspannung}}$ Max
Variabler Eingangsfrequenzbereich	10 MHz bis 80 MHz

Referenztakt Ausgang

Anschlussart	SMA auf Geräterückseite
Ausgangsimpedanz	50 Ω , wechselfspannungsgekoppelt
Frequenz	10 MHz
Genauigkeit	$\pm 1,0 \times 10^{-6}$
Alterung	$\pm 1,0 \times 10^{-6}$ /Jahr
Amplitude (typisch)	1,6 V_{ss} bei 50 Ω 3,2 V_{ss} bei hochohmigen Widerstand
Jitter (Effektivwert, typisch)	11,5 ps

Eingang für externen Abtasttaktgeber

Anschlussart	SMA auf Geräterückseite
Eingangsimpedanz	50 Ω , wechselfspannungsgekoppelt
Anzahl der Eingänge	Zwei, einer pro Kanal
Frequenzbereich	1,25 bis 2,5 GHz
Eingangsspannungsbereich	-5 dBm bis +4 dBm
Schädigungspunkt	+8 dBm oder $\pm 15 V_{\text{Gleichspannung}}$ Max

Eingang für externe Modulation

Anschlussart	BNC auf Geräterückseite
Eingangsimpedanz	10 k Ω
Anzahl der Eingänge	Zwei, einer pro Kanal
Bandbreite (typisch)	10 MHz mit 50 MS/s Abtastrate
Eingangsspannungsbereich	-1 V bis +1 V (außer FSK, PSK) FSK, PSK: 3,3 V
Vertikale Auflösung	14-Bit

CPU Modul und Peripheriegeräte

CPU	Intel® Core™ i7/i5/i3 Prozessor der 4. Generation
Speicher	2 x 4 GB, DDR3-DRAM
Festplattenlaufwerk	Wechselfestplatte, 500 Gbyte, 2,5 Zoll SATA
USB-Hostanschlüsse	2 x USB 2.0 auf Geräterückseite 2 x USB 3.0 auf vorderem Bedienfeld
USB-Geräteanschluss	1 x USB 2.0 auf Geräterückseite Typ B
LAN	10/100/1000 BASE-T auf Geräterückseite
Echtzeituhr	CR2032 Lithiumbatterie mit ca. 3 Jahren Lebensdauer
Display	
Größe	10,4 Zoll LCD, 210,4 mm (8,3 Zoll) x 157,8 mm (6,2 Zoll)
Auflösung	1024 x 768
Helligkeit (typisch)	400 cd/m ²
Touchscreen	Integriert, resistiv

Stromversorgung

Versorgungsspannung und Frequenz	100 bis 240 V _{eff} bei 50 - 60 Hz 115 V _{eff} bei 400 Hz
Leistungsaufnahme	max. 150 W
Stoßstrom	30 A Spitzenwert (25 °C) für ≤ 5 Leitungszyklen, nachdem das Gerät mindestens 30 Sekunden lang ausgeschaltet wurde.

Physische Eigenschaften

Gewicht (typisch)	
Nettogewicht	6,5 kg
Nettogewicht mit Verpackung	11,5 kg
Abmessungen	
Höhe	233 mm
Breite	439 mm
Tiefe	199 mm
Abmessungen einschließlich Verpackung (typisch)	
Höhe	498 mm
Breite	457 mm
Tiefe	574 mm
Abstand	≥50,8 mm auf der linken und der Rückseite des Geräts

EMV, Umgebungs- und Sicherheitsdaten

Temperatur

Betrieb	+5 °C bis +50 °C
Lagerung	-20 °C bis +60 °C

Feuchte

Betrieb	8 bis 90 % relative Luftfeuchtigkeit bei einem max. WBGT-Index von 29 °C bei max. +50 °C, nicht kondensierend.
Lagerung	5 bis 98 % relative Luftfeuchtigkeit bei einem max. WBGT-Index von 40 °C bei max. +60 °C, nicht kondensierend.

Höhe über NN

Betrieb	3.000 m
Lagerung	12.000 m

Gesetzliche Bestimmungen

Sicherheit	UL61010-1, CAN/CSA C22.2 No.61010-1, EN61010-1, IEC61010-1
Emissionen	CISPR 11, Klasse A, EN61000-3-2:2006, EN 61000-3-3:1995
Störunempfindlichkeit	EN 61326-1:2006, IEC 61000-4-2:2001, IEC 61000-4-3:2002, IEC 61000-4-4:2004, IEC 61000-4-5:2001, IEC 61000-4-6:2003, IEC 61000-4-11:2004

Regionale Zertifizierungen

Europäische Union	EN61326-1
Australien/Neuseeland	CISPR 11:2003

Bestellinformationen

Modelle

AWG4162	Arbiträrsignalgenerator, 2 Analogkanäle, 2,5 GS/s Abtastrate, 14-Bit-Auflösung, 1 MSa Arbiträrspichertiefe
---------	--

Optionen

-MEM16	16 Mpts arbiträrer Speicher
-MEM32	32 Mpts arbiträrer Speicher
-MEM64	64 Mpts arbiträrer Speicher
-DO16	16-Bit Digitalausgänge
-DO32	32-Bit Digitalausgänge

Geräteoptionen

Netzsteckeroptionen

Opt. A0	Nordamerika (115 V, 60 Hz)
Opt. A1	Europa allgemein (220 V, 50 Hz)
Opt. A2	Großbritannien (240 V, 50 Hz)
Opt. A3	Australien (240 V, 50 Hz)
Opt. A5	Schweiz (220 V, 50 Hz)
Opt. A6	Japan (100 V, 50/60 Hz)
Opt. A10	China (50 Hz)
Opt. A11	Indien (50 Hz)
Opt. A12	Brasilien (60 Hz)
Opt. A99	Kein Netzkabel

Sprachoptionen

Opt. L0	Englisches Overlay (Standard)
Opt. L1	Französisches Overlay
Opt. L3	Deutsches Overlay
Opt. L5	Japanisches Overlay
Opt. L7	Vereinfachtes Chinesisch Overlay
Opt. L8	Traditionelles Chinesisch Overlay
Opt. L9	Koreanisches Overlay
Opt. L10	Russisches Overlay
Opt. L99	Kein Overlay

Serviceoptionen

Opt. C3	3-Jahres-Kalibrierservice
Opt. C5	5-Jahres-Kalibrierservice
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. R5	Reparaturservice, 5 Jahre (einschließlich Garantie)
Opt. R5DW	Reparaturkostenabdeckung, 5 Jahre (einschließlich Produktgarantiezeit). 5-Jahres-Frist beginnt zum Zeitpunkt des Gerätekaufs

Zubehör

Standardzubehör

Netzkabel	Länderspezifisch
Kurzanleitung	
Software-CD	Die CD enthält die gesamte wichtige Software (ArbExpress, TekVISA, .Net und Systemwiederherstellung)
Dokumentations-CD	Die CD enthält alle wichtigen Dokumentationen
Kalibrierungszertifikat	Rückführbares Kalibrierungszertifikat
Zubehörbeutel	Beutel für die Aufbewahrung des Zubehörs
200-5130-xx	Frontschutzabdeckung
174-4401-00	USB Typ A - Typ B Adapterkabel - 90 cm
119-6107-xx	Touchscreen Stift

Optionales Zubehör

RFX100	RFXpress-Software
AWG4SYNC	Synchronisationskabel
AWG4DIG16LVDS	Digitalausgangskabel (16-Bit)
AWG4DIGSCKT	An DUT befestigte Steckverbindung für Anschluss an LVDS Kabel (Bestellnummer des Herstellers: U65-B12-40E0C, Amphenol)
AWG4HDDE	Festplattenlaufwerk

Recommended accessories

174-6193-00	SMA cable
174-4401-00	USB type A to type B cable – three feet
174-5194-00	USB type A to type B cable – six feet
TEK-USB-488	GPIO-to-USB adapter
HCTEK54	Hard transit case
RMD5000	Rackmount kit
119-7083-xx	Mini keyboard (USB interface)
119-6297-xx	Full-size keyboard with 4-port USB hub
-	USB Mouse

Garantie

Drei Jahre Garantie auf Teile und Arbeitsleistungen

Geräte-Upgrades

Geräte-Upgrades

Gegenstand	Vor der Erweiterung	Nach der Erweiterung	Bestellangabe
Arbiträrsignalspeicher	1 Mpts	16 Mpts	AWG4M01T16
	1 Mpts	32 Mpts	AWG4M01T32
	1 Mpts	64 Mpts	AWG4M01T64
	16 Mpts	32 Mpts	AWG4M16T32
	16 Mpts	64 Mpts	AWG4M16T64
	32 Mpts	64 Mpts	AWG4M32T64
Digitaler Ausgangskanal	--	16 Bit	AWG4D00T16
	--	32 Bit	AWG4D00T32
	16 Bit	32 Bit	AWG4D16T32



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



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.



25 Sep 2017 76G-60255-1

