

Serie DPO7000 und Serie DSA/DPO70000
Digitale Phosphor-Oszilloskope
Schnellstart-Benutzerhandbuch

Copyright © Tektronix. Alle Rechte vorbehalten. Lizenzierte Software-Produkte stellen Eigentum von Tektronix oder Tochterunternehmen bzw. Zulieferern des Unternehmens dar und sind durch nationale Urheberrechtsgesetze und internationale Vertragsbestimmungen geschützt.

Tektronix-Produkte sind durch erteilte und angemeldete Patente in den USA und anderen Ländern geschützt. Die Informationen in dieser Broschüre machen Angaben in allen früheren Unterlagen hinfällig. Änderungen der Spezifikationen und der Preisgestaltung vorbehalten.

TEKTRONIX und TEK sind eingetragene Marken der Tektronix, Inc.

FastFrame, OpenChoice, iView, Pinpoint, RT-Eye, MyScope, TekLink und MultiView-Zoom sind Warenzeichen von Tektronix, Inc.

Tektronix-Kontaktinformationen

Tektronix, Inc.
14200 SW Karl Braun Drive
P.O. Box500
Beaverton, OR97077
USA

Informationen zu diesem Produkt und dessen Verkauf, zum Kundendienst sowie zum technischen Support:

- In Nordamerika rufen Sie die folgende Nummer an: 1-800-833-9200.
- Unter www.tektronix.com finden Sie die Ansprechpartner in Ihrer Nähe.

Garantie 2

Tektronix garantiert, dass dieses Produkt für einen Zeitraum von einem (1) Jahr ab Versanddatum keine Fehler in Material und Verarbeitung aufweist. Wenn ein Produkt innerhalb dieser Garantiezeit Fehler aufweist, steht es Tektronix frei, dieses fehlerhafte Produkt kostenlos zu reparieren oder einen Ersatz für dieses fehlerhafte Produkt zur Verfügung zu stellen. Von Tektronix für Garantiezwecke verwendete Teile, Module und Ersatzprodukte können neu oder in ihrer Leistung neuwertig sein. Alle ersetzten Teile, Module und Produkte werden Eigentum von Tektronix.

Um mit dieser Garantie Kundendienst zu erhalten, muss der Kunde Tektronix über den Fehler vor Ablauf der Garantiezeit informieren und geeignete Vorkehrungen für die Durchführung des Kundendienstes treffen. Der Kunde ist für die Verpackung und den Versand des fehlerhaften Produkts an die Service-Stelle von Tektronix verantwortlich, die Versandgebühren müssen im Voraus bezahlt sein. Tektronix übernimmt die Kosten der Rücksendung des Produkts an den Kunden, wenn sich die Versandadresse innerhalb des Landes der Tektronix Service-Stelle befindet. Der Kunde übernimmt alle Versandkosten, Fracht- und Zollgebühren sowie sonstige Kosten für die Rücksendung des Produkts an eine andere Adresse.

Diese Garantie tritt nicht in Kraft, wenn Fehler, Versagen oder Schaden auf die falsche Verwendung oder unsachgemäße und falsche Wartung oder Pflege zurückzuführen sind. Tektronix muss keinen Kundendienst leisten, wenn a) ein Schaden behoben werden soll, der durch die Installation, Reparatur oder Wartung des Produkts von anderem Personal als Tektronix-Vertretern verursacht wurde; b) ein Schaden behoben werden soll, der auf die unsachgemäße Verwendung oder den Anschluss an inkompatible Geräte zurückzuführen ist; c) Schäden oder Fehler behoben werden sollen, die auf die Verwendung von Komponenten zurückzuführen sind, die nicht von Tektronix stammen; oder d) wenn ein Produkt gewartet werden soll, an dem Änderungen vorgenommen wurden oder das in andere Produkte integriert wurde, so dass dadurch die aufzuwendende Zeit für den Kundendienst oder die Schwierigkeit der Produktwartung erhöht wird.

DIESE GARANTIE WIRD VON TEKTRONIX FÜR DAS PRODUKT ANSTELLE ANDERER AUSDRÜCKLICHER ODER IMPLIZITER GARANTIE GEGEBEN. TEKTRONIX UND SEINE HÄNDLER SCHLIESSEN AUSDRÜCKLICH ALLE GARANTIE HINSICHTLICH DER HANDELSGÄNGIGKEIT UND DER EIGNUNG FÜR EINEN BESTIMMTEN ZWECK AUS. FÜR TEKTRONIX BESTEHT DIE EINZIGE UND AUSSCHLIESSLICHE VERPFLICHTUNG DIESER GARANTIE DARIN, FEHLERHAFTES PRODUKT FÜR DEN KUNDEN ZU REPARIEREN ODER ZU ERSETZEN. TEKTRONIX UND SEINE HÄNDLER ÜBERNEHMEN KEINERLEI HAFTUNG FÜR DIREKTE, INDIREKTE, BESONDERE UND FOLGESCHÄDEN, UNABHÄNGIG DAVON, OB TEKTRONIX ODER DER HÄNDLER VON DER MÖGLICHKEIT SOLCHER SCHÄDEN IM VORAUS UNTERRICHTET IST.

Inhalt

Allgemeine Sicherheitshinweise	v
Umweltschutzhinweise	vii
Vorwort	viii
Wichtige Leistungsmerkmale	viii
Dokumentation	ix
In diesem Handbuch verwendete Konventionen	x
Installieren des Geräts	1
Standardzubehör	1
Betriebsvoraussetzungen	2
Einschalten des Instruments	3
Ausschalten des Instruments	5
Stromversorgung trennen	5
Verbindung zu einem Netzwerk herstellen	6
Hinzufügen eines zweiten Monitors	7
Umgang mit dem Gerät	10
Vorderseite	10
Seitenteile und Rückwand	11
Schnittstelle und Anzeige	13
Systemsteuerung	15
Zugriff auf die Online-Hilfe	17
Zugriff auf Menüs und Steuerungsfenster	18
Überprüfen des Geräts	19
Bestehen der internen Diagnoseprüfung	19
Signalpfadkompensation	20
Erfassung	23
Einrichten der Signaleingabe	23
Verwenden der Grundeinstellung	24
Verwendung von Auto-Setup	25
Tastkopfkompensation, Tastkopfkalibrierung und Deskew	26
Erfassungskonzepte	26
So funktioniert der Signalerfassungsmodus	29
Ändern des Erfassungsmodus	30
Starten und Anhalten einer Erfassung	31
Verwendung von FastAcq	31
Verwenden der vergrößerten DSP-Bandbreite	32
Verwenden des Rollmodus	33
Verwendung des Modus FastFrame	34
Verwenden von FastFrame Frame Finder	36
Pinpoint-Trigger	38
Triggerungskonzepte	38
Auswählen eines Triggertyps	41
Auswahl von Pinpoint-Triggerern	42

Überprüfen des Trigger-Status	43
Verwenden von A- (Haupt-) und B- (verzögerten) Triggern	45
Senden einer E-Mail beim Auslösen des Triggers.....	48
Horizontale Verzögerung verwenden.....	48
Anzeigen eines Signals	50
Einstellen der Darstellungsart	50
Einstellen des Nachleuchtens der Anzeige	51
Einstellen des Anzeigeformats	53
Auswählen der Signalinterpolation	54
Hinzufügen von Bildschirmtext	55
Einstellen der Rasterform.....	56
Festlegen der Triggerpegelmarkierung.....	57
Anzeigen von Datum und Uhrzeit	57
Verwenden der Farbpaletten	58
Festlegen der Referenzfarben.....	59
Festlegen der mathematischen Farben	60
Verwenden von MultiView-Zoom	60
Zoomen in mehreren Bereichen.....	62
Sperren von und Bildläufe über gezoomte Signale.....	64
Analyse von Signalen	65
Durchführen automatischer Messungen	65
Auswahloptionen für automatische Messungen	67
Anpassen einer automatischen Messung.....	71
Durchführen von Cursor-Messungen.....	75
Einrichten eines Histogramms.....	77
Verwenden von mathematischen Signalen	79
Verwenden von Spektralanalyse	82
Verwenden von Maskentests	84
MyScope	88
Erstellen eines neuen MyScope-Steuerungsfensters	88
Verwenden von MyScope-Steuerungsfenstern	93
Speichern und Abrufen von Informationen	95
Bildschirmphotos speichern	95
Signale speichern	96
Signale abrufen	98
Instrumenten-Setups speichern	99
Instrumenten-Setups abrufen.....	100
Speichern von Messungen.....	101
Kopieren der Ergebnisse in die Zwischenablage	102
Drucken.....	103
Ausführen von Anwendungssoftware.....	105
Anwendungsbeispiele	107
Erfassen von intermittierenden Anomalien.....	107
Verwendung des Erweiterten Desktops und der OpenChoice-Architektur zum effizienten Erstellen von Dokumentationen.....	111

Triggern auf Bussen.....	112
Triggern bei Video-Signalen	113
Einrichten von „Über Ereignis per E-Mail benachrichtigen“	116
Korrelieren von Daten zwischen einem Tektronix Oscilloscope und einem Logikanalysator	118
Index	

Allgemeine Sicherheitshinweise

Beachten Sie zum Schutz vor Verletzungen und zur Verhinderung von Schäden an diesem Gerät oder an damit verbundenen Geräten die folgenden Sicherheitshinweise.

Verwenden Sie dieses Gerät nur gemäß der Spezifikation, um jede mögliche Gefährdung auszuschließen.

Wartungsarbeiten sind nur von qualifiziertem Personal durchzuführen.

Während der Verwendung des Geräts müssen Sie eventuell auf andere Teile eines umfassenderen Systems zugreifen. Beachten Sie die Sicherheitsangaben in Handbüchern für andere Komponenten bezüglich Warn- und Vorsichtshinweisen zum Betrieb des Systems.

Verhütung von Bränden und Verletzungen

Verwenden Sie ein ordnungsgemäßes Netzkabel. Verwenden Sie nur das mit diesem Produkt ausgelieferte und für das Einsatzland zugelassene Netzkabel.

Schließen Sie das Gerät ordnungsgemäß an. Trennen oder schließen Sie keine Tastköpfe oder Prüflleitungen an, während diese an einer Spannungsquelle anliegen.

Erden Sie das Produkt. Das Gerät ist über den Netzkabelschutzleiter geerdet. Zur Verhinderung von Stromschlägen muss der Schutzleiter mit der Stromnetzerdung verbunden sein. Vergewissern Sie sich, dass eine geeignete Erdung besteht, bevor Sie Verbindungen zu den Eingangs- oder Ausgangsanschlüssen des Geräts herstellen.

Beachten Sie alle Angaben zu den Anschlüssen. Beachten Sie zur Verhütung von Bränden oder Stromschlägen die Kennangaben und Kennzeichnungen am Gerät. Lesen Sie die entsprechenden Angaben im Gerätehandbuch, bevor Sie das Gerät anschließen.

Die Eingänge sind nicht für Anschlüsse an Hauptstromkreise oder Schaltkreise der Kategorien II, III und IV ausgelegt.

Schließen Sie den Tastkopf-Referenzleiter nur an die Erdung an.

Trennen vom Stromnetz. Das Netzkabel trennt das Gerät von der Stromversorgung. Blockieren Sie das Netzkabel nicht, da es für die Benutzer jederzeit zugänglich sein muss.

Schließen Sie die Abdeckungen. Nehmen Sie das Gerät nicht in Betrieb, wenn Abdeckungen oder Gehäuseteile entfernt sind.

Bei Verdacht auf Funktionsfehler nicht betreiben. Wenn Sie vermuten, dass das Gerät beschädigt ist, lassen Sie es von qualifiziertem Wartungspersonal überprüfen.

Vermeiden Sie offen liegende Kabel. Berühren Sie keine freiliegenden Anschlüsse oder Bauteile, wenn diese unter Spannung stehen.

Nicht bei hoher Feuchtigkeit oder Nässe betreiben.

Nicht in Arbeitsumgebung mit Explosionsgefahr betreiben.

Sorgen Sie für saubere und trockene Produktoberflächen.

Sorgen Sie für die richtige Kühlung. Weitere Informationen über die Gewährleistung einer ordnungsgemäßen Kühlung für das Produkt erhalten Sie im Handbuch.

Begriffe in diesem Handbuch

In diesem Handbuch werden die folgenden Begriffe verwendet:



WARNUNG. Warnungen weisen auf Bedingungen oder Verfahrensweisen hin, die eine Verletzungs- oder Lebensgefahr darstellen.



VORSICHT. Vorsichtshinweise machen auf Bedingungen oder Verfahrensweisen aufmerksam, die zu Schäden am Gerät oder zu sonstigen Sachschäden führen können.

Symbole und Begriffe am Gerät

Am Gerät sind eventuell die folgenden Begriffe zu sehen:

- GEFAHR weist auf eine Verletzungsgefahr hin, die mit der entsprechenden Hinweisstelle unmittelbar in Verbindung steht.
- WARNUNG weist auf eine Verletzungsgefahr hin, die nicht unmittelbar mit der entsprechenden Hinweisstelle in Verbindung steht.
- VORSICHT weist auf mögliche Sach- oder Geräteschäden hin.

Am Gerät sind eventuell die folgenden Symbole zu sehen:



Umweltschutzhinweise

In diesem Abschnitt finden Sie Informationen zu den Auswirkungen des Produkts auf die Umwelt.

Vorgehen bei Produktauslauf

Beachten Sie beim Recycling eines Geräts oder einer Komponente die folgenden Richtlinien:

Geräterecycling. Zur Herstellung dieses Geräts werden natürliche Ressourcen verwendet. Das Gerät kann Substanzen enthalten, die bei unsachgemäßer Entsorgung nach Produktauslauf Umwelt- und Gesundheitsschäden hervorrufen können. Um eine solche Umweltbelastung zu vermeiden und den Verbrauch natürlicher Ressourcen zu verringern, empfehlen wir Ihnen, dieses Produkt über ein geeignetes Recyclingsystem zu entsorgen und so die Wiederverwendung bzw. das sachgemäße Recycling eines Großteils des Materials zu gewährleisten.

Das unten abgebildete Symbol kennzeichnet Produkte, die den Bestimmungen der Europäischen Union gemäß Richtlinie 2002/96/EC über Elektro- und Elektronik-Altgeräte entsprechen. Informationen zu Recyclingmöglichkeiten finden Sie im Abschnitt zu Support und Service auf der Tektronix-Website (www.tektronix.de).



Sicherheitshinweis zu quecksilberhaltigen Komponenten. Dieses Produkt ist mit einer quecksilberhaltigen LCD-Beleuchtung ausgestattet. Aufgrund von Umweltschutzbestimmungen ist die Entsorgung daher möglicherweise reglementiert. Einzelheiten zu den Entsorgungs- bzw. Recyclingbestimmungen erhalten Sie bei den zuständigen Behörden vor Ort oder innerhalb der Vereinigten Staaten von Electronics Industries Alliance (www.eiae.org).

Beschränkung von Gefahrenstoffen

Dieses Produkt wurde als Überwachungs- und Steuerungsgerät klassifiziert und unterliegt daher nicht dem Geltungsbereich der Richtlinie 2002/95/EC RoHS. Dieses Produkt enthält Blei, Cadmium, Quecksilber und sechswertiges Chrom.

Vorwort

In diesem Handbuch werden die Installation und der Betrieb der Geräte der Serien DPO7000, DSA70000 und DPO70000 beschrieben. In diesem Handbuch wird die grundlegende Bedienung und Funktionsweise dargelegt. Detailliertere Informationen finden Sie in der Online-Hilfe zu Ihrem Gerät. Dieses Handbuch bezieht sich auf folgende Geräte:

- DPO72004 und DSA72004
- DPO71604 und DSA71604
- DPO71254 und DSA71254
- DPO70804 und DSA70804
- DPO70604 und DSA70604
- DPO70404 und DSA70404
- DPO7354
- DPO7254
- DPO7104
- DPO7054

Wichtige Leistungsmerkmale

Mithilfe von Geräten der Serien DPO7000, DSA70000 und DPO70000 können Sie elektronische Schaltungen überprüfen, testen und charakterisieren. Sie zeichnen sich durch die folgenden Leistungsmerkmale aus:

- 20 GHz Bandbreite und 50 GS/s Echtzeit-Abtastrate auf allen Kanälen, DPO72004 und DSA72004
- 16 GHz Bandbreite und 50 GS/s Echtzeit-Abtastrate auf allen Kanälen, DPO71604 und DSA71604
- 12,5 GHz Bandbreite und 50 GS/s Echtzeit-Abtastrate auf allen Kanälen, DPO71254 und DSA71254
- 8 GHz Bandbreite und 25 GS/s Echtzeit-Abtastrate auf allen Kanälen, DPO70804 und DSA70804
- 6 GHz Bandbreite und 25 GS/s Echtzeit-Abtastrate auf allen Kanälen, DPO70604 und DSA70604
- 4 GHz Bandbreite und 25 GS/s Echtzeit-Abtastrate auf allen Kanälen, DPO70404 und DSA70404
- 3,5 GHz Bandbreite und 10 GS/s Echtzeit-Abtastrate auf allen Kanälen, 40 GS/s auf einem Kanal, DPO7354
- 2,5 GHz Bandbreite und 10 GS/s Echtzeit-Abtastrate auf allen Kanälen, 40 GS/s auf 1 Kanal, DPO7254
- 1 GHz Bandbreite und 5 GS/s (10 GS/s optional) Echtzeit-Abtastrate auf allen Kanälen, 20 GS/s (40 GS/s optional) auf 1 Kanal, DPO7104
- 500 MHz Bandbreite und 2,5 GS/s (5 GS/s optional) Echtzeit-Abtastrate auf allen Kanälen, 10 GS/s (20 GS/s optional) auf 1 Kanal, DPO7054
- Funktion für erweiterte Bandbreite, die im aktivierten Zustand DSP-Filter (Digital Signal Process) anwendet, die die Bandbreite vergrößern und den Durchlassbereich abflachen können. Die Funktion für erweiterte Bandbreite ermöglicht eine abgestimmte Ansprache über die aktivierten Kanäle hinweg, wenn diese die maximale Abtastrate erreichen.
- Je nach Modell und Option reicht die Länge der Signalaufzeichnung bis zu 400.000.000 Abtastpunkten.
- Je nach Modell Genauigkeit der Gleichstrom-Vertikalverstärkung bis zu 1,0 %

- Vier Eingangskanäle (jeweils mit 8-Bit-Auflösung, sofern nicht der Hi-Res-Modus eingestellt ist), zusätzlicher Triggereingang und -ausgang
- Erfassungsmodi Abtastwert, Hüllkurve, Spitzenwerterfassung, hohe Auflösung, Signaldatenbank, Mittelwert und Schnellerfassung
- Voll programmierbar, mit einer umfangreichen Menge von GPIB-Befehlen und einer nachrichtenbasierten Schnittstelle
- Zu den Triggertypen gehören die Signalfanke, Logik und Impuls (können durch Logik qualifiziert sein), die für die Triggerereignisse A und B ausgewählt werden können. Der Fenster-Triggermodus triggert, wenn die Triggerquelle an ein definiertes Fenster weitergeleitet wird oder dieses verlässt. Trigger können durch Logik qualifiziert sein. Der Setup- und Hold-Triggermodus triggert, wenn ein logischer Eingangswert seinen Zustand innerhalb der Einstell- und Haltezeiten in bezug auf den Takt ändert. Je nach Modell beträgt der Triggerjitter weniger als 1 ps eff (typisch). Normalerweise können Sie auf einem Glitch oder Impuls von weniger als 200 ps in der Breite triggern. Bei einigen Modellen oder Optionen steht serielles Triggern von Low-Speed-Bussen, Triggern auf serielle Muster und Triggern zum Sperren von Mustern zur Verfügung.
- Leistungsstarke integrierte Messfunktionen, u. a. Histogramme, automatische Messungen, Messungen von Augendiagrammen und eine Messstatistik.
- Kombinieren Sie die Signale mathematisch, um solche Signale zu erstellen, die Ihre Datenanalyseaufgabe unterstützen. Verwenden Sie in den mathematischen Gleichungen Arbiträrfilter. Nutzen Sie für die Signalanalyse im Frequenzbereich die Spektralanalyse.
- Sie können die Abtastdichte auf einem hochauflösenden XGA-Farbmonitor (307,3 mm, 12,1 Zoll), der die Farbabstimmung der Signaldaten unterstützt, anzeigen. 10 Skalenteile können sowohl horizontal als auch vertikal angezeigt werden.
- Mit MultiView-Zoom können Sie bis zu vier Zoombereich gleichzeitig anzeigen und miteinander vergleichen. Bis zu vier Zoombereich können gesperrt werden. Sie können manuell oder automatisch in bis zu vier Zoombereichen einen Bildlauf durchführen.
- Konfigurierbare MyScope-Steuerungsfenster
- Intuitive grafische Benutzeroberfläche (UI) mit integrierter Online-Hilfe, die auf dem Bildschirm angezeigt werden kann
- Interner entnehmbare Festplattenspeicher
- Große Vielfalt an Tastkopfmesslösungen

Dokumentation

Nachfolgend erhalten Sie einen Überblick, in welchen Teilen der Dokumentation bestimmte Typen von Informationen zu diesem Produkt zu finden sind.

Thema	Dokumente
Installation und Betrieb (Überblick)	Schnellstart-Benutzerhandbuch. Enthält allgemeine Hinweise zur Bedienung.
Ausführliche Hilfe zur Bedienung und zur Benutzeroberfläche	Online-Hilfe. Bietet ausführliche Anweisungen für die Benutzung der Gerätefunktionen. Um Informationen über Steuerelemente und Elemente auf dem Bildschirm zu erhalten, greifen Sie über die Taste Help (Hilfe) oder über das Menü Help (Hilfe) auf die Online-Hilfe zu. (Siehe Seite 17, <i>Zugriff auf die Online-Hilfe.</i>)

Thema	Dokumente
Programmierbefehle	Programmieranleitung (auf der Produktsoftware-CD). Enthält die Syntax der GPIB-Befehle.
Analyse- und Anschlussstools	Handbuch „Erste Schritte mit OpenChoice-Lösungen“ Bietet Informationen zu verschiedenen auf dem Gerät vorhandenen Anschluss- und Analysetools.

In diesem Handbuch verwendete Konventionen

Die folgenden Symbole werden in diesem Handbuch verwendet.

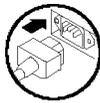
Verfahrensschritt



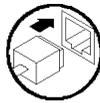
Netzschalter auf der Frontplatte



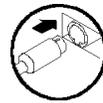
Netzanschluss



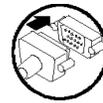
Netzwerk



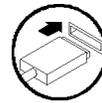
PS2



SVGA



USB



Installieren des Geräts

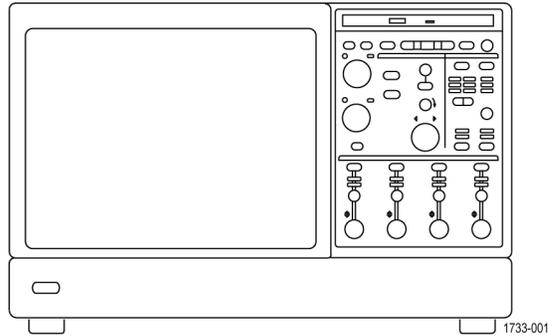
Packen Sie das Gerät aus und überprüfen Sie, ob Sie alle als Standardzubehör angegebenen Teile erhalten haben. In der Online-Hilfe sind empfohlene Zubehörteile, Tastköpfe, Geräteoptionen und Aktualisierungen aufgeführt. Die aktuellsten Informationen finden Sie auf der Website von Tektronix (www.tektronix.com).

Standardzubehör

Zubehör	Tektronix-Teilenummer	
Schnellstart-Benutzerhandbuch für die Digitalen Phosphor-Oszilloskope DPO7000, DSA70000 und DPO70000	071-1733-xx	
Produktsoftware-CD zu DPO7000, DSA70000 und DPO70000	020-2693-xx	
CD für die Wiederherstellung des Betriebssystems	020-2810-xx	
CD mit optionaler Anwendungssoftware und Dokumentationssatz	020-2700-xx	
Online-Hilfe (Bestandteil der Produktsoftware)	—	
Leistungsprüfung (eine PDF-Datei auf der Produktsoftware-CD)	—	
Online-Programmieranleitung (Dateien auf der Produktsoftware-CD)	—	
NIST, Z540-1 und das ISO9000-Kalibrierungszertifikat	—	
Vier passive 10X-Tastköpfe, 500 MHz-Modelle, nur bei DPO7054	P6139A	
Ein TekConnect-Adapter, nur für Modelle ≥ 4 GHz	TCA-BNC	
Vier TekConnect-Adapter, nur für Modelle ≥ 4 GHz	TCA-292MM	
Tastatur, nur für Modelle ≥ 4 GHz	119-7083-xx	
Optische Maus	119-7054-xx	
Frontschutzdeckel	200-4963-xx	
Zubehörbeutel	Modelle mit <4 GHz: 016-1966-xx Modelle mit ≥ 4 GHz: 016-1441-xx	
Tastkopfkalibrierung und Deskew-Überprüfung mit Anweisungen	Modelle mit <4 GHz: 067-0405-xx Modelle mit ≥ 4 GHz: 067-1586-xx	
CD mit Nero OEM Software	063-3781-xx	
Netzkabel	Eines der folgenden:	
	Modelle mit <4 GHz	Modelle mit ≥ 4 GHz
Nordamerika (Option A0)	161-0104-00	161-0213-00
Europa universal (Option A1)	161-0104-06	161-0209-00
Großbritannien (Option A2)	161-0104-07	161-0210-00
Australien (Option A3)	161-0104-05	161-0211-01
Schweiz (Option A5)	161-0167-00	161-0212-00
Japan (Option A6)	161-A005-00	161-0213-00
China (Option A10)	161-0306-00	161-0320-00
Indien (Option A11)	161-0324-00	161-0325-00
Kein Netzkabel oder Netzteil (Option A99)	—	—

Betriebsvoraussetzungen

1. Stellen Sie das Gerät auf einen Rollwagen oder einen Labortisch, und beachten Sie die erforderlichen Abstände und Abmessungen:



	Modelle mit <4 GHz	Modelle mit ≥ 4 GHz
■ Oben:	0 mm	0 mm
■ Linke und rechte Seite:	76 mm	76 mm
■ Unten:	0 mm, auf Füßen stehend, Klappsockel unten	0 mm, auf Füßen stehend, Klappsockel unten
■ Hinten:	0 mm, auf den hinteren Füßen	0 mm, auf den hinteren Füßen
2. Breite:	456 mm	451 mm
3. Höhe:	227 mm	292 mm
4. Überprüfen Sie vor der Inbetriebnahme des Geräts die Umgebungstemperatur:	+5 °C bis +45 °C.	+5 °C bis +45 °C.
5. Überprüfen Sie die Betriebsluftfeuchtigkeit:	8 % bis 80 % relative Luftfeuchtigkeit bei maximal +32 °C 5 % bis 45 % relative Luftfeuchtigkeit oberhalb von +32 °C bis zu +45 °C, nichtkondensierend und begrenzt durch eine maximale Feuchtkugeltemperatur von +29,4 °C (Absenkung der relativen Luftfeuchtigkeit auf 32 % bei +45 °C	8 % bis 80 % relative Luftfeuchtigkeit bei einer WBGT von +29 °C bei max. +45 °C, nicht kondensierend Oberer Grenzwert leistungsvermindert auf 30 % relative Luftfeuchtigkeit bei +45 °C
6. Überprüfen Sie die Höhe über NN:	Modelle mit ≥ 4 GHz: 3000 m, max. Betriebstemperatur um 1 °C pro 300 m oberhalb von 1500 m Höhe über NN herabsetzen.	Modelle mit <4 GHz: 3000 m

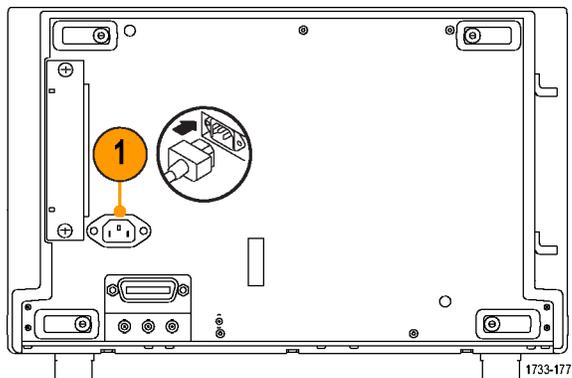


VORSICHT. Halten Sie beide Seiten des Geräts und den Boden frei, um die erforderliche Kühlung zu gewährleisten.

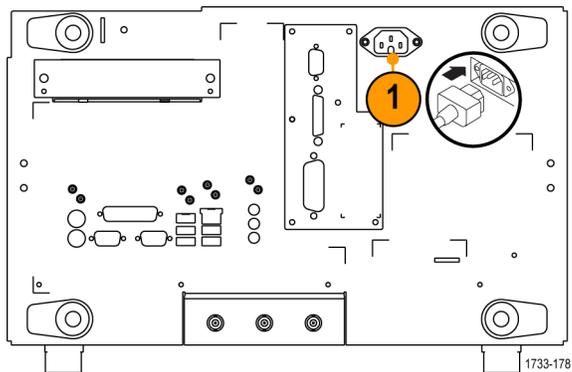
Einschalten des Instruments

Stromversorgung - Voraussetzungen

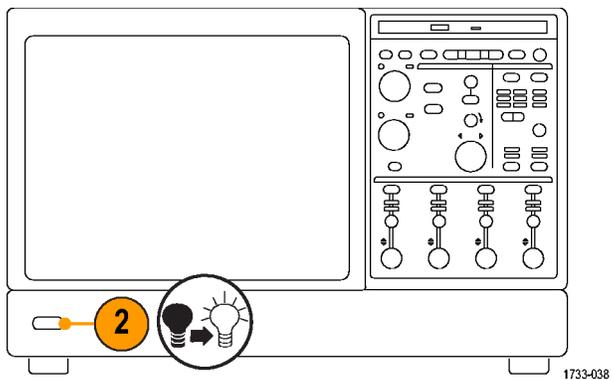
Stromspannung und -frequenz	Stromverbrauch
Modelle mit <4 GHz: 100 bis 240 V _{eff} ±10 %, 47 bis 63 Hz oder 115 V _{eff} ±10 %, 400 Hz	550 W, max.
Modelle mit ≥4 GHz: 100 bis 240 V _{eff} ±10 %, 50 bis 60 Hz oder 115 V _{eff} ±10 %, 400 Hz. CAT II	≤ 1100 VA



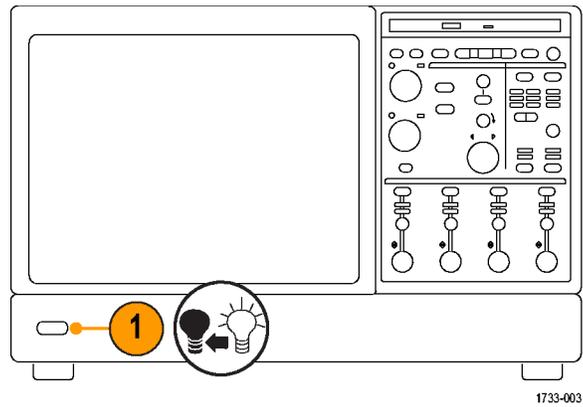
Modelle mit $<4\text{ GHz}$



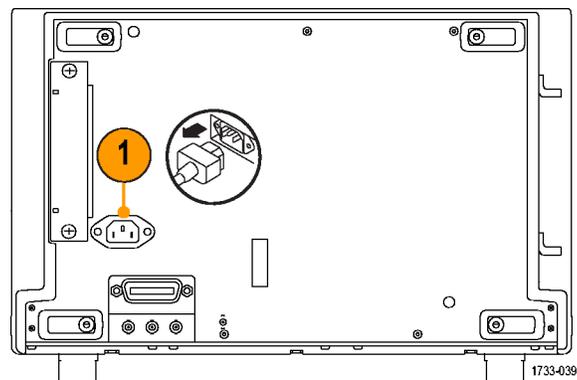
Modelle mit $\geq 4\text{ GHz}$



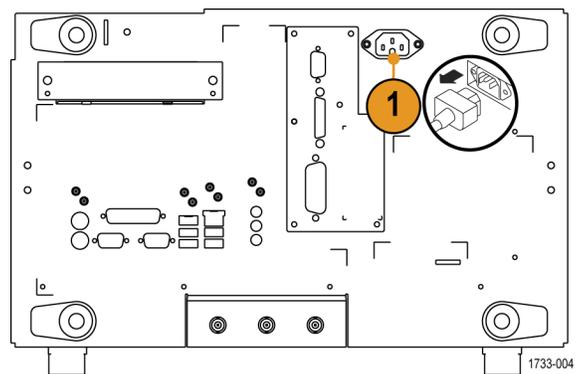
Ausschalten des Instruments



Stromversorgung trennen



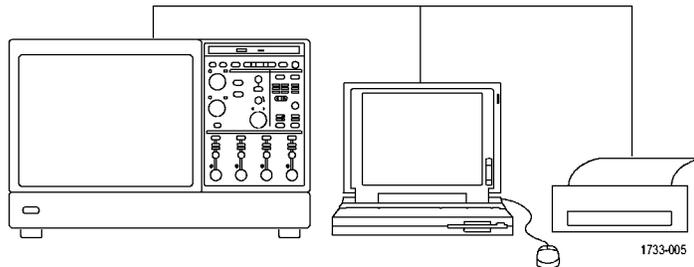
Modelle mit <4 GHz



Modelle mit ≥ 4 GHz

Verbindung zu einem Netzwerk herstellen

Sie können Ihr Instrument in ein Netzwerk einbinden, um über das Netzwerk zu drucken, Dateien auszutauschen, aufs Internet zuzugreifen und andere Funktionen auszuführen. Fragen Sie Ihren Netzwerkadministrator, und verwenden Sie die üblichen Windows-Funktionen, um das Instrument in Ihrem Netzwerk zu konfigurieren.

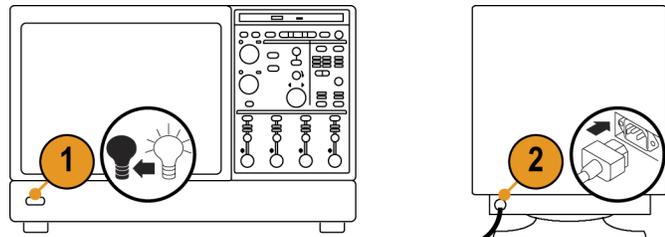


HINWEIS. Zum Aktivieren des Remote-Betriebs über das Netzwerk schalten Sie auf *Display>Display Remote* (*Anzeige>Remote-Anzeige*) um. VNC oder pcAnywhere müssen auf dem Gerät und auf dem Remote-PC installiert sein. Bei aktivierter Remote-Anzeige ist die Anzeige von Aktualisierungen sowie der Zugriff auf Steuerfenster und Menüelemente langsam.

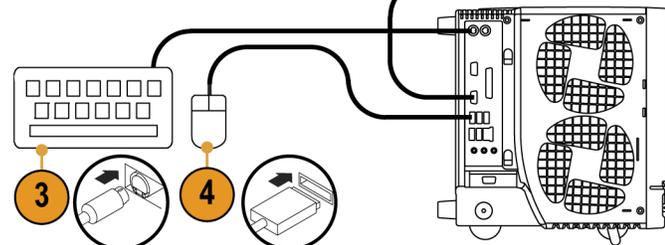
Hinzufügen eines zweiten Monitors

Sie können das Gerät bedienen und gleichzeitig Windows und installierte Anwendungen über einen externen Monitor steuern. Um eine Konfiguration mit zwei Monitoren einzurichten, befolgen Sie die nachstehende Prozedur.

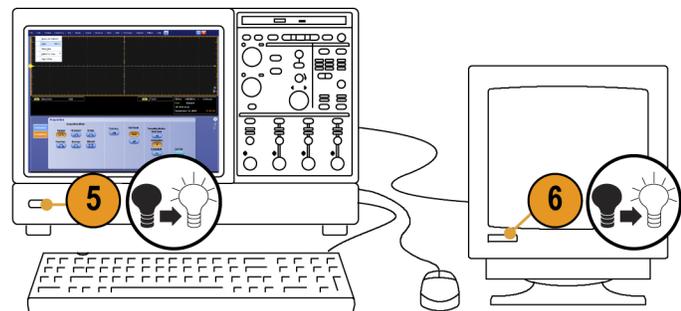
1. Schalten Sie das Gerät aus.
2. Schließen Sie den zweiten Monitor an.



3. Schließen Sie die Tastatur an.
4. Schließen Sie die Maus an.



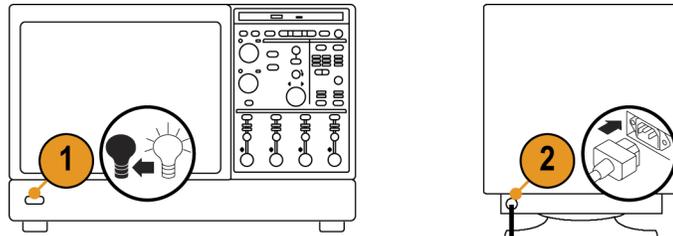
5. Schalten Sie das Gerät ein.
6. Schalten Sie den Monitor ein.



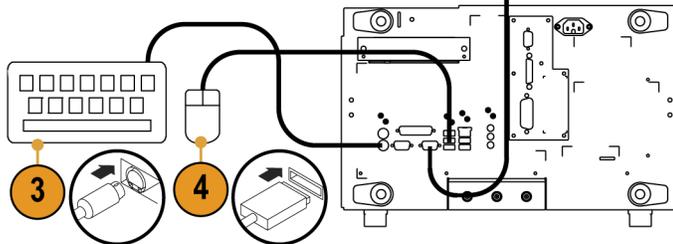
1733-006

Modelle mit <4 GHz

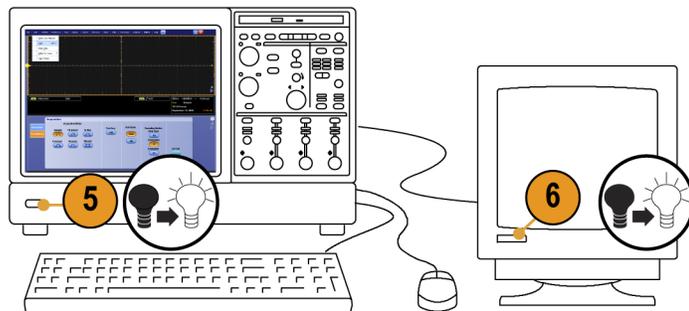
1. Schalten Sie das Gerät aus.
2. Schließen Sie den zweiten Monitor an.



3. Schließen Sie die Tastatur an.
4. Schließen Sie die Maus an.



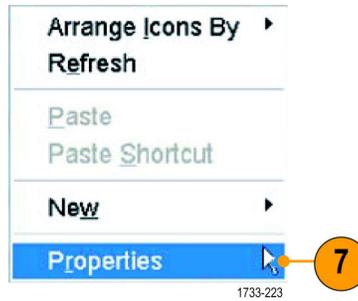
5. Schalten Sie das Gerät ein.
6. Schalten Sie den Monitor ein.



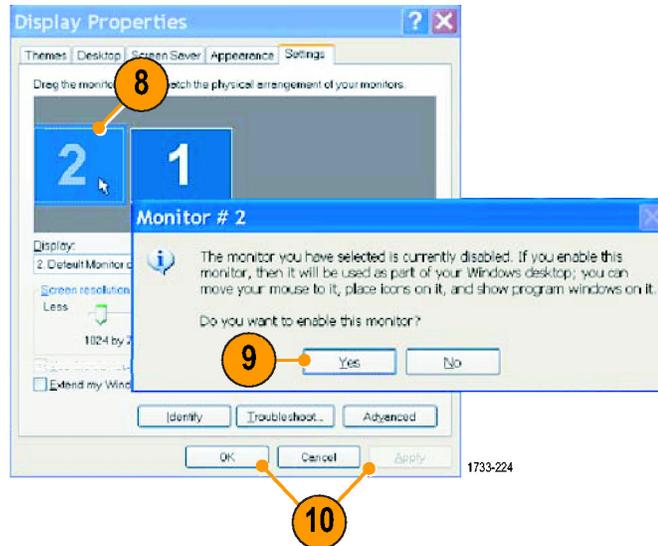
1733-040

Modelle mit ≥ 4 GHz

7. Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf den Desktop von Windows, und wählen Sie dann **Eigenschaften** aus.



8. Wählen Sie **Einstellungen** aus. Klicken Sie auf den grau unterlegt dargestellten externen Monitor (2), und ziehen Sie ihn an einen Platz links von Monitor 1.
9. Nach der Aufforderung, den neuen Monitor zu aktivieren, wählen Sie **Ja** aus.
10. Klicken Sie auf **Übernehmen**.



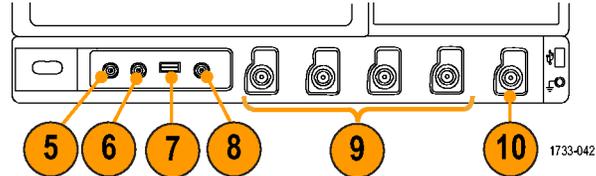
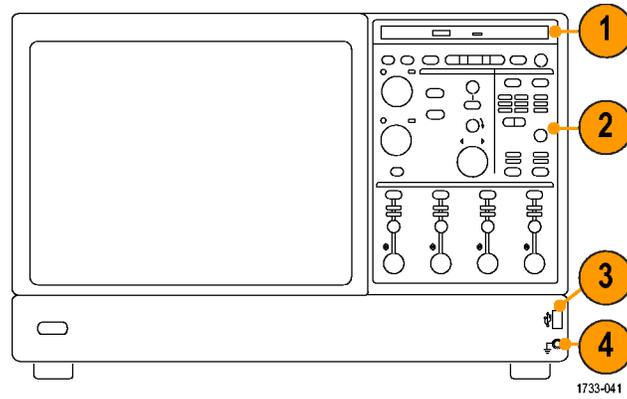
11. Um das Gerät neu zu starten, klicken Sie auf **Ja**.



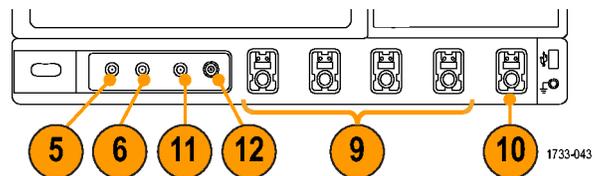
Umgang mit dem Gerät

Vorderseite

1. DVD/CD-RW-Laufwerk
2. Steuerelemente auf der Frontplatte
3. USB-Schnittstelle
4. Erdungsklemme
5. Datenrückgewinnungsausgang
6. Taktrückgewinnungsausgang
7. Tastkopfkompensationsausgang
8. Tastkopfkalibrierungsausgang
9. Eingang für die Kanäle 1-4
10. Zusätzlicher Triggereingang
11. Ausgang mit schnell ansteigender Flanke
12. Gleichspannungsausgang mit Tastkopfkalibrierung



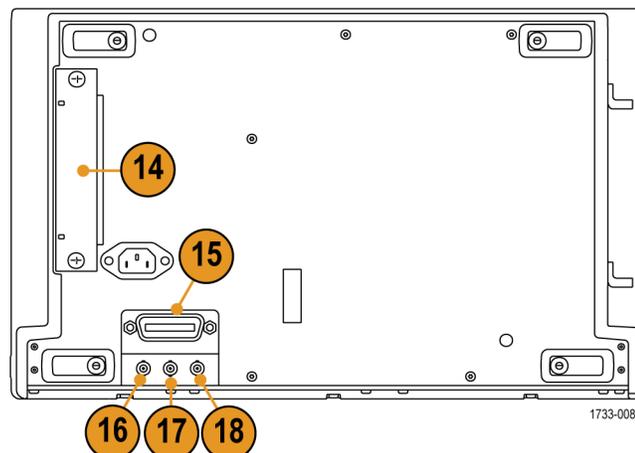
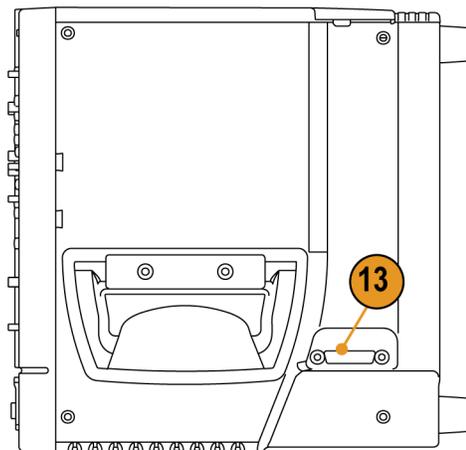
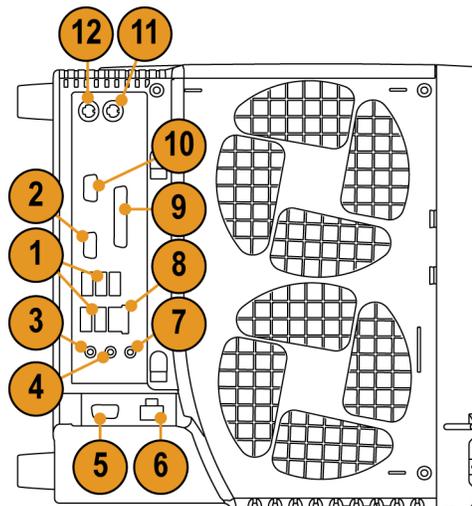
Modelle mit <4 GHz



Modelle mit ≥ 4 GHz

Seitenteile und Rückwand

1. USB-Schnittstellen
2. Videoanschluss zum Anschließen eines Monitors für die Anzeige nebeneinander
3. Mic-Stecker für das Mikrofon
4. Line-Out-Stecker für den Lautsprecher
5. Scope Only XGA Out-Videoanschluss zum Anschließen eines Monitors
6. Druckerverbindung
7. Line-In-Stecker
8. RJ-45-LAN-Stecker für den Anschluss an ein Netzwerk.
9. Parallele Schnittstelle (Centronics)
10. Serielle Schnittstelle COM 1
11.  PS-2-Anschluss für die Maus
12.  PS-2-Anschluss für die Tastatur
13. TekLink-Stecker für künftige Zwecke
14. Entnehmbares Festplattenlaufwerk
15. GPIB-Schnittstelle für den Anschluß an den Controller
16. Zusätzlicher Ausgang
17. Ausgang für Kanal 3
18. Externer Referenzeingang



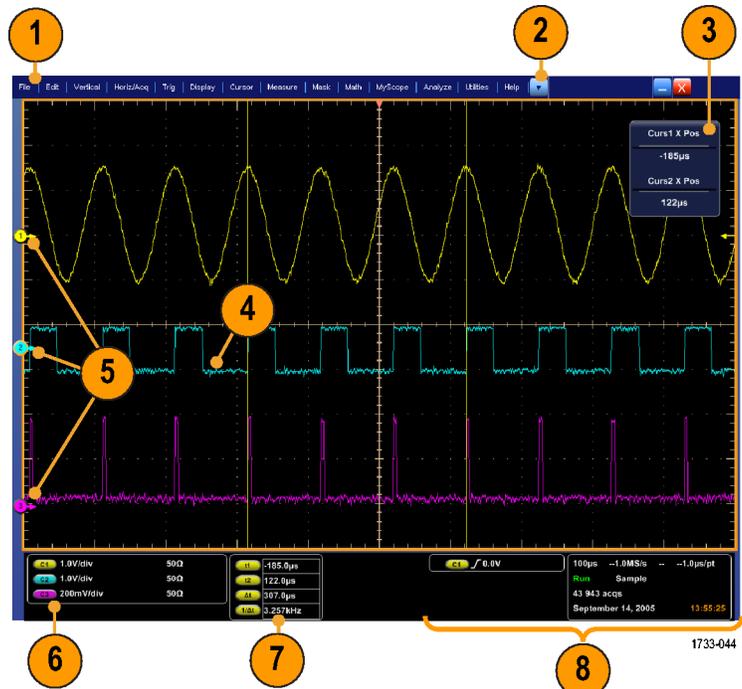
Modelle mit <4 GHz

1733-008

Schnittstelle und Anzeige

Im Menüleistenmodus erhalten Sie Zugriff auf die Befehle, die alle Gerätemerkmale und Gerätefunktionen steuern. Die Symbolleiste bietet Zugriff auf die wichtigsten Funktionen.

- 1. Menüleiste:** Zugriff auf Daten-E/A, Druck, Online-Hilfe und Gerätefunktionen
- 2. Schaltflächen/Menü:** Klicken Sie darauf, um zwischen dem Symbolleistenmodus und dem Menüleistenmodus zu wechseln und um die Symbolleiste individuell anzupassen.
- 3. Anzeigen des Mehrfunktions-Drehknopfs:** Anpassen und Anzeigen der mithilfe der Mehrfunktions-Drehknöpfe gesteuerten Parameter
- 4. Anzeige:** Hier werden direkt erfasste, Referenz- und mathematische Signale zusammen mit den Cursors angezeigt
- 5. Signal-Ziehpunkt:** Durch Klicken und Ziehen können Sie die vertikale Position des Signals ändern. Klicken Sie auf den Ziehpunkt, und ändern Sie mithilfe der Mehrfunktions-Drehknöpfe die Position und die Skala.
- 6. Status der Steuerelemente:** Kurzinformationen zu vertikalen Auswahlen, Skala, Offset und Parametern
- 7. Anzeigen:** In diesem Bereich werden Cursor- und Messwertausgaben angezeigt. Über die Menüleiste oder Symbolleiste können Messungen ausgewählt werden. Bei der Anzeige eines Steuerungsfensters werden einige Kombinationen von Anzeigen in den Rasterbereich verschoben.

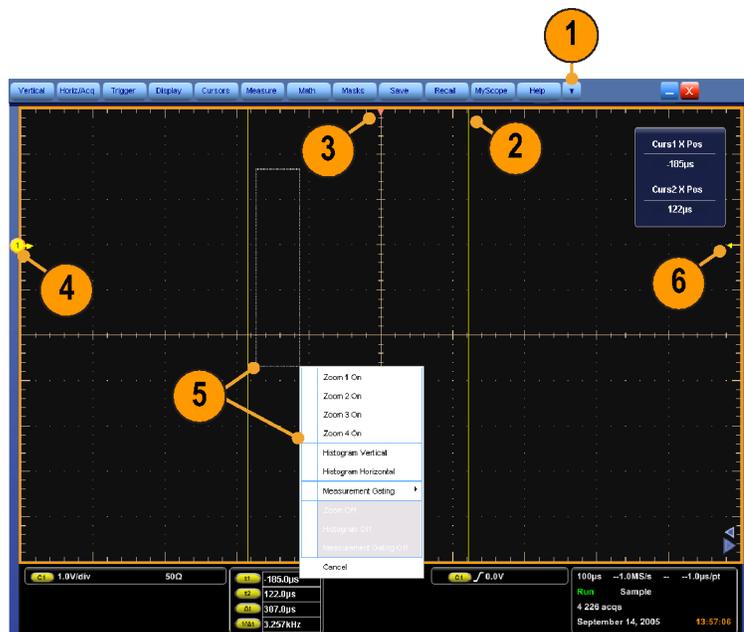




WARNUNG. Bei Vorliegen vertikaler Signalamplitudenbegrenzungen können an der Tastkopfspitze gefährliche Spannungen auftreten, auch wenn in der Anzeige eine niedrige Spannung angegeben wird. In der Messwertanzeige leuchtet ein  Symbol auf, wenn eine Signalamplitudenbegrenzung vorliegt. Automatische amplitudenbezogene Messungen, bei denen das Signal vertikal begrenzt ist, liefern ungenaue Ergebnisse. Signalamplitudenbegrenzungen verursachen auch ungenaue Amplitudenwerte in Signalen, die für die Verwendung in anderen Programmen gespeichert oder exportiert werden. Wenn ein mathematisches Signal beschnitten wird, hat dies keine Auswirkungen auf die Amplitudenmessungen für dieses berechnete Signal.

8. Status: Anzeige von Erfassungsstatus, Modus und Anzahl der Erfassungen; Triggerstatus; Datum, Uhrzeit sowie Kurzinformationen zur Aufzeichnungslänge und zu den horizontalen Parametern

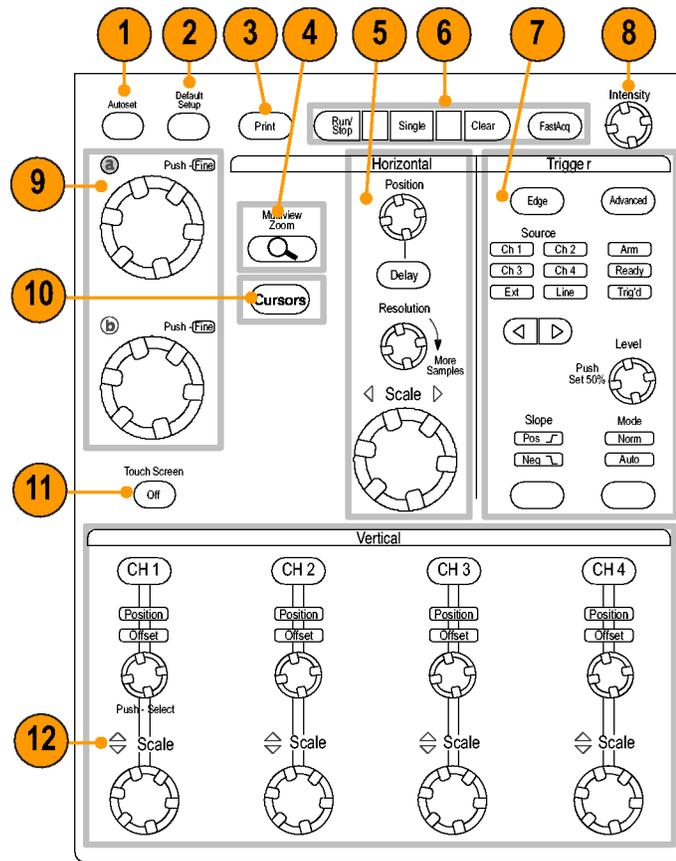
1. **Schaltflächen/Menü:** Klicken Sie darauf, um zwischen dem Symbolleistenmodus und dem Menüleistenmodus zu wechseln und um die Symbolleiste individuell anzupassen.
2. Ziehen Sie die Cursor zum Messen der Signale auf den Bildschirm.
3. Ziehen Sie an den Positionssymbolen, um ein Signal neu zu positionieren.
4. Um der vertikalen Position und Skalierung des Signals die Mehrfunktions-Drehknöpfe zuzuweisen, klicken Sie auf das Symbol.
5. Ziehen Sie quer über den Signalbereich, um ein Feld für das Zoomen, für das Aktivieren bzw. Deaktivieren von Histogrammen und für das Gating von Messungen zu erstellen.
6. Durch Ziehen des Symbols können Sie den Triggerpegel ändern.



1733-045

Systemsteuerung

1. Drücken Sie die Taste, um die vertikalen, horizontalen und Triggeroptionen entsprechend den ausgewählten Kanälen automatisch festzulegen.
2. Drücken Sie die Taste, um die Einstellungen auf die Standardwerte zurückzusetzen.
3. Drücken Sie die Taste, um einen Ausdruck zu erstellen oder eine Bildschirmdarstellung zu speichern.
4. Drücken Sie die entsprechende Taste, um den MultiView-Zoom einzuschalten und die Anzeige durch ein vergrößertes Raster zu ergänzen.
5. Hiermit können Sie alle Signale skalieren, positionieren und verzögern sowie die Aufzeichnungslänge (Auflösung) für Signale festlegen.
6. Mithilfe dieser Tasten können Sie die Erfassung starten und beenden, eine Einzelfolgeerfassung beginnen, Daten löschen oder Schnellerfassungen starten.
7. In diesem Bereich werden die Trigger-Parameter festgelegt. Drücken Sie für die Anzeige der zusätzlichen Trigger-Funktionen die Taste Advanced (Erweitert). Der Erfassungsstatus wird über die Anzeigen „Arm“ (Armiert), „Ready“ (Bereit) und „Trig'd“ (Getriggert) wiedergegeben.
8. Drehen Sie den entsprechenden Drehknopf, um die Helligkeit des Signals anzupassen.
9. Durch Drehen des Drehknopfs können Sie die auf der Bildschirmschnittstelle ausgewählten Parameter anpassen. Drücken Sie die Taste, um zwischen normaler und Feineinstellung umzuschalten.
10. Durch Drücken der entsprechenden Taste werden die Cursor aktiviert bzw. deaktiviert.



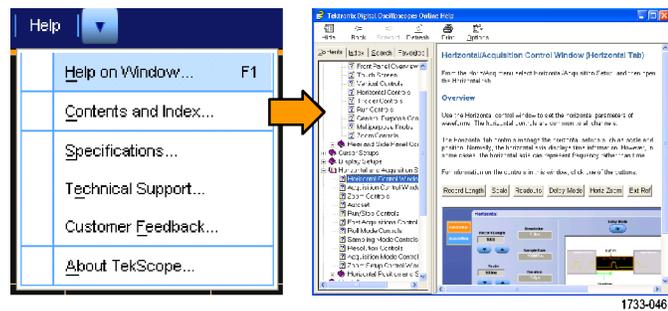
1733-011

11. Drücken Sie diese Taste, um den berührungsempfindlichen Bildschirm zu aktivieren oder zu deaktivieren.
12. Aktivieren oder deaktivieren Sie die Kanalanzeigen. Nehmen Sie das vertikale Skalieren, Positionieren oder den Offset für das Signal vor. Schalten Sie zwischen Position und Offset um.

Zugriff auf die Online-Hilfe

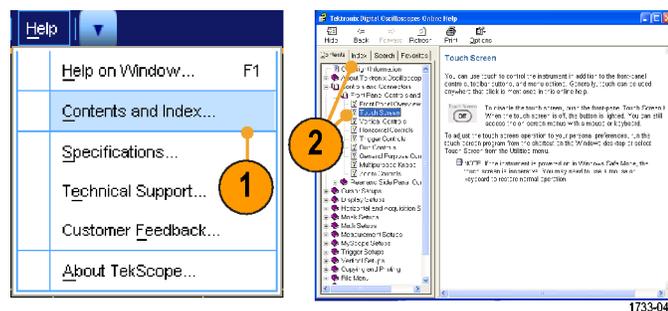
In der Online-Hilfe finden Sie zu allen Gerätefunktionen ausführliche Informationen.

Um auf die kontextsensitive Hilfe zum aktiven Fenster zuzugreifen, wählen Sie **Help (Hilfe) > Help on Window...** (Hilfe zum Fenster) aus, oder drücken Sie **F1**.



1733-046

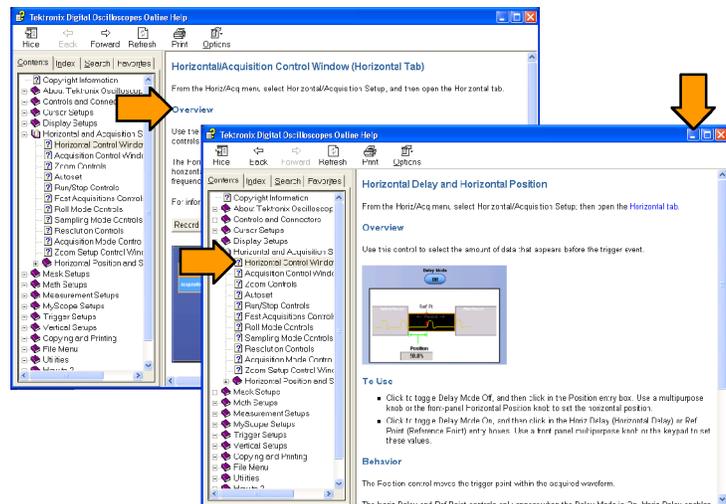
1. Um auf ein Thema im Hilfesystem zuzugreifen, wählen Sie **Help (Hilfe) > Contents and Index...** (Inhalt und Index) aus.
2. Wählen Sie auf einer der Registerkarten Contents (Inhalt), Index, Search (Suche) oder Favoriten das gewünschte Thema aus, und klicken Sie dann auf **Display (Anzeigen)**.



1733-047

So können Sie im Hilfesystem navigieren:

- Klicken Sie auf eine Schaltfläche im Hilfefenster, um zwischen der Übersicht und konkreten Themen zu navigieren.
- Klicken Sie in einem Hilfefenster auf die Schaltfläche **Minimize (Minimieren)**, um den Hilfetext soweit zu verkleinern, dass Sie das Gerät bedienen können.
- Drücken Sie **Alt und Tab**, um das letzte HilfetHEMA noch einmal anzuzeigen.

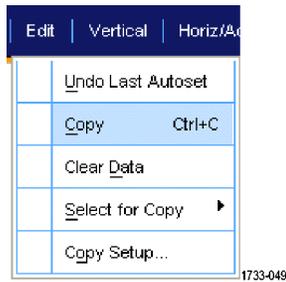


1733-048

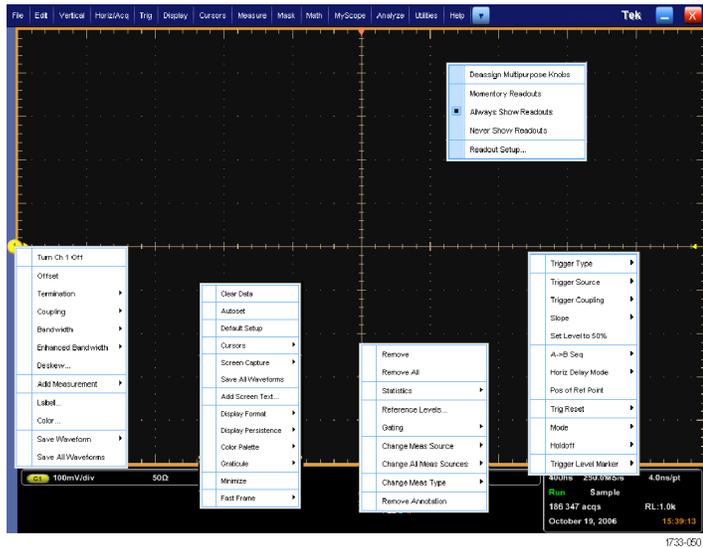
Zugriff auf Menüs und Steuerungsfenster

Auf folgende Weise können Sie auf die Menüs und Steuerungsfenster zugreifen:

- Klicken Sie auf ein Menü, und wählen Sie dann einen Befehl aus.



- Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf eine beliebige Stelle im Raster oder auf einem Objekt, um das Kontextmenü anzuzeigen. Das Kontextmenü ist kontextsensitiv und ändert sich je nach dem Bereich oder Objekt, auf den oder das mit der rechten Maustaste geklickt wurde. In der Abbildung rechts finden Sie einige Beispiele.



- Im Symbolleistenmodus klicken Sie auf eine Schaltfläche, um schnell auf ein Steuerungsfenster für Einstellungen zuzugreifen. (Siehe Seite 13.)



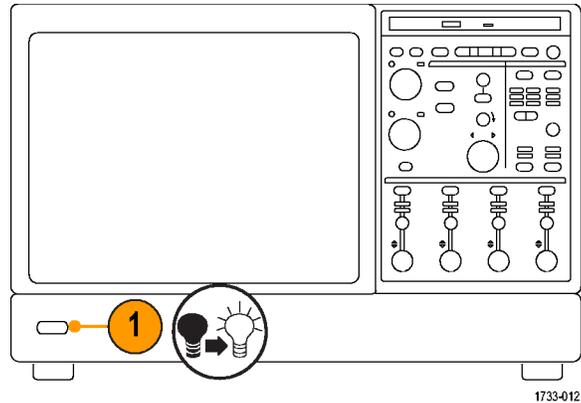
Überprüfen des Geräts

Überprüfen Sie anhand der folgenden Prozeduren die Funktionstüchtigkeit des Geräts.

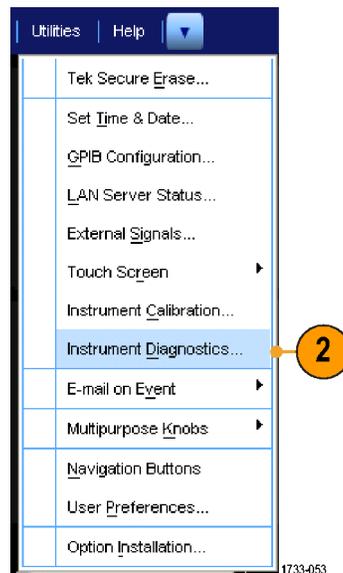
HINWEIS. Wenn das Gerät gereinigt werden muss, schlagen Sie im Servicehandbuch für das Gerät nach.

Bestehen der internen Diagnoseprüfung.

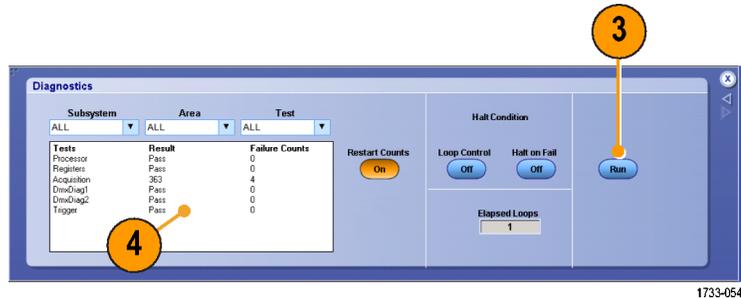
1. Schalten Sie das Gerät ein.



2. Wählen Sie **Instrument Diagnostics...** (Gerätediagnose) aus.



3. Klicken Sie auf **Run** (Ausführen). Die Testergebnisse werden im Diagnosesteuerungsfenster angezeigt.
4. Stellen Sie sicher, dass alle Tests erfolgreich durchgeführt wurden. Im Falle von Diagnosefehlern wenden Sie sich an das nächstgelegene Tektronix Kundendienstbüro.

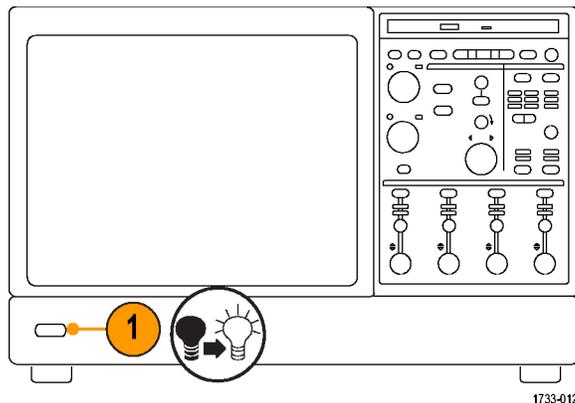


1733-054

Signalpfadkompensation

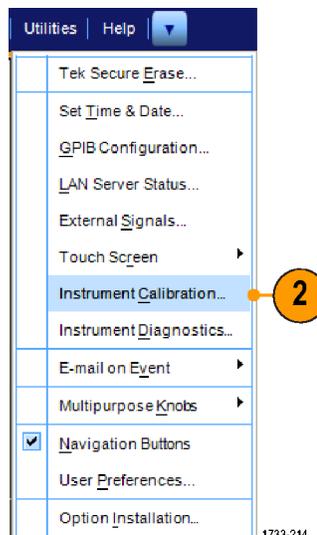
Wenn sich seit der letzten Signalpfadkompensation die Temperatur um mehr als 5 °C geändert hat, führen Sie folgende Schritte durch. Führen Sie die Signalpfadkompensation einmal wöchentlich durch. Sollten Sie dies unterlassen, kann es zur Folge haben, dass das Gerät nicht das garantierte Leistungsniveau erreicht.

1. Voraussetzungen: Das Gerät ist seit 20 Minuten eingeschaltet, und alle Eingangssignale wurden entfernt.



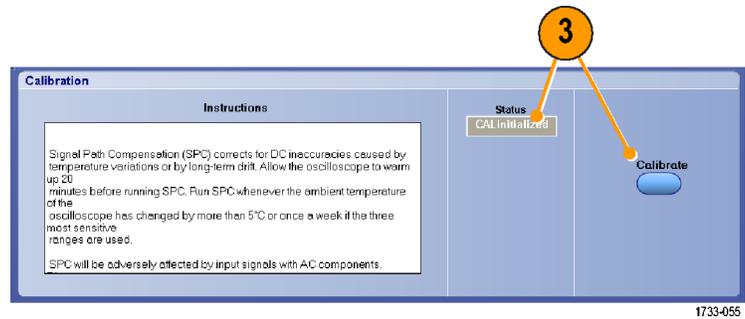
1733-012

2. Wählen Sie **Instrument Calibration** (Gerätekalibrierung) aus.

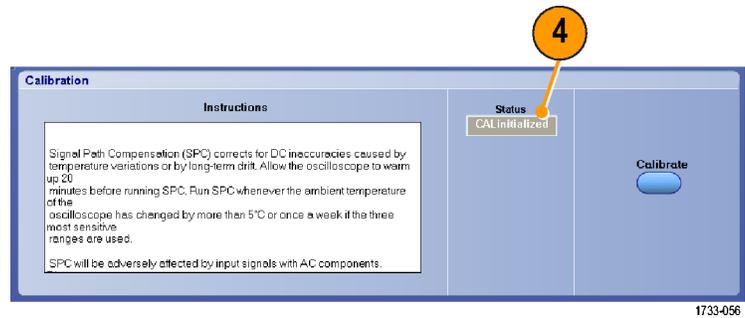


1733-214

3. Wenn der Status in Temp übergeht, klicken Sie auf Kalibrieren, um die Kalibrierung zu starten. Die Kalibrierung kann 10 bis 15 Minuten dauern.



4. Wenn das Gerät den Pass/Fail-Test nicht besteht, kalibrieren Sie das Gerät neu oder lassen es von qualifiziertem Kundendienstpersonal warten.



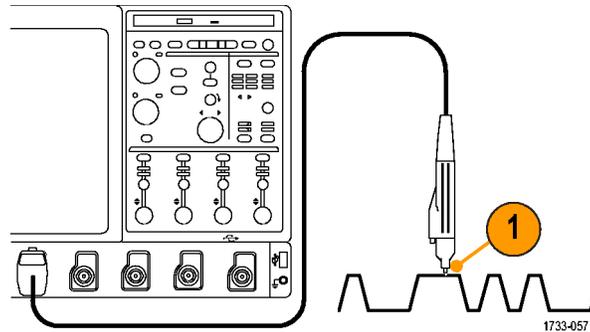
Erfassung

In diesem Abschnitt werden Konzepte und Verfahren zur Verwendung des Erfassungssystems beschrieben.

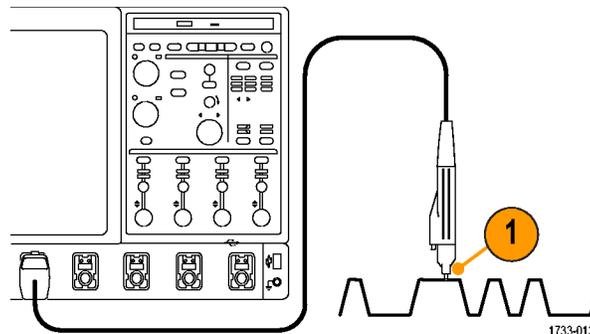
Einrichten der Signaleingabe

Richten Sie mit Hilfe der Tasten auf der Frontplatte das Gerät für die Erfassung des Signals ein.

1. Schließen Sie den Tastkopf an die Quelle des Eingangssignals an.

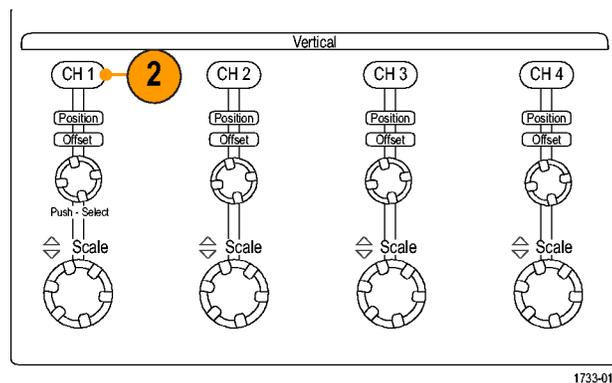


Modelle mit $< 4\text{ GHz}$

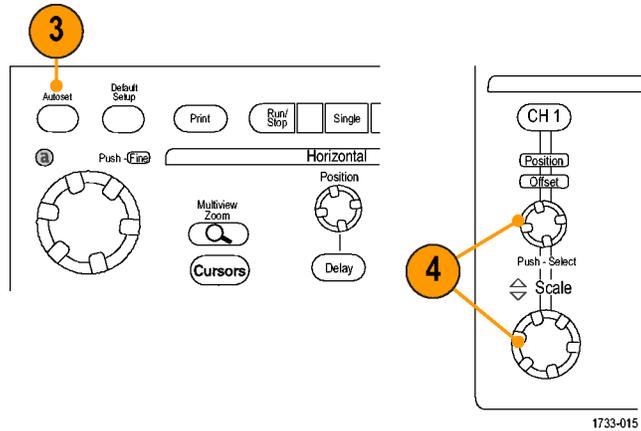


Modelle mit $\geq 4\text{ GHz}$

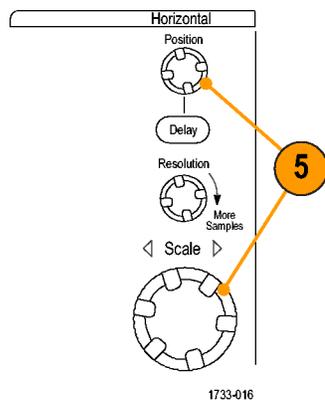
2. Wählen Sie den Eingangskanal durch Drücken der Tasten auf dem vorderen Bedienfeld aus. Dadurch werden die Kanäle ein- und ausgeschaltet.



3. Drücken Sie **Autoset**.
4. Regeln Sie mithilfe der Knöpfe auf dem vorderen Bedienfeld die vertikale Position, Skalierung und das Offset ein. (Indem Sie auf den Knopf drücken, können Sie zwischen Position und Offset umschalten.)

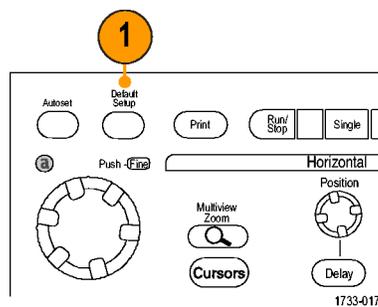


5. Regeln Sie mithilfe der Knöpfe auf dem vorderen Bedienfeld die horizontale Position, Skalierung und das Offset ein. Die horizontale Position bestimmt die Anzahl der Vortrigger- und der Nachtrigger-Abtastwerte.



Verwenden der Grundeinstellung

1. Um die Einstellungen schnell auf die werkseitigen Standardeinstellungen zurückzusetzen, drücken Sie die Taste **GRUNDEINSTELLUNG**.

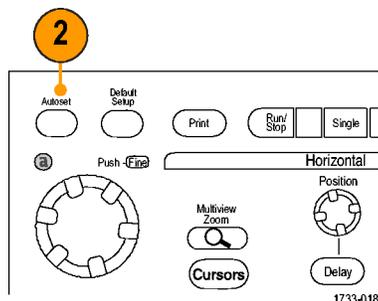


Verwendung von Auto-Setup

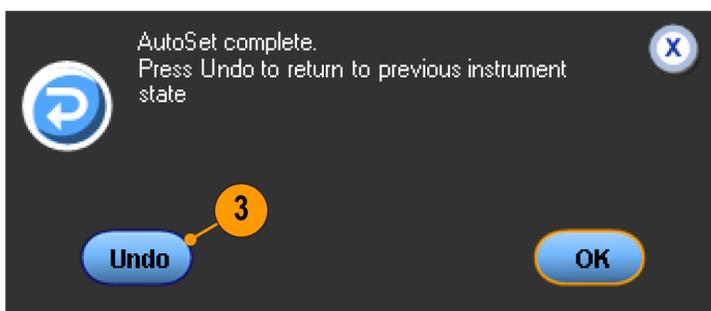
Mit Auto-Setup können Sie schnell und automatisch das Gerät (horizontale, Trigger- und vertikale Erfassung) entsprechend den Eigenschaften des Eingangssignals einrichten. Die Funktion Auto-Setup passt das Signal so an, dass zwei oder drei Signalzyklen mit dem Trigger etwa in der Mitte angezeigt werden.

1. Schließen Sie den Tastkopf an, und wählen Sie anschließend den Eingangskanal aus. (Siehe Seite 23, *Einrichten der Signaleingabe.*)

2. Drücken Sie die Taste **AUTO-SETUP**, um Auto-Setup auszuführen.



3. Klicken Sie auf **Rückgängig**, um das zuletzt vorgenommene Auto-Setup rückgängig zu machen. Parameter, auf die das Auto-Setup keinen Einfluss hat, behalten ihre Einstellungen.



Schnelltipps

- Auto-Setup verändert gegebenenfalls die vertikale Position, um das Signal richtig zu positionieren. Mit Autoset kann auch der vertikale Offset eingestellt werden.
- Wenn ein oder mehrere Kanäle angezeigt werden und Sie Auto-Setup verwenden, wählt das Gerät den Kanal mit der niedrigsten Nummer für die horizontale Skalierung und Triggerung aus. Sie können für jeden Kanal einzeln die vertikale Skalierung steuern.
- Wenn Sie Auto-Setup verwenden, ohne dass ein Kanal angezeigt wird, schaltet das Gerät auf Kanal eins (Ch 1) und skaliert diesen.
- Schließen Sie das Steuerungsfenster „Autoset Undo“ (Auto-Setup rückgängig), indem Sie auf X klicken. Nachdem dieses Fenster geschlossen wurde, können Sie immer noch den letzten Auto-Setup rückgängig machen, indem Sie den Befehl „Undo Last Autoset“ (Letzten Auto-Setup zurücksetzen) im Menü „Edit“ (Bearbeiten) auswählen.
- Sie können verhindern, dass sich das Steuerungsfenster „Autoset Undo“ (Auto-Setup Rückgängig) automatisch öffnet, indem Sie die Benutzereinstellungen im Menü „Utilities“ (Dienstprogramm) ändern.

Tastkopfkompensation, Tastkopfkalibrierung und Deskew

Zum Optimieren der Messgenauigkeit lesen Sie bitte in der Online-Hilfe zum Gerät nach und führen die folgenden Prozeduren aus:

- Passive Tastköpfe kompensieren
- Den Gerätesignalpfad kompensieren
- Aktive Tastköpfe kalibrieren
- Deskew der Eingangskanäle vornehmen

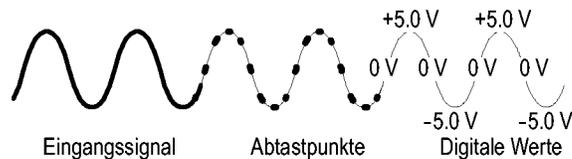
Erfassungskonzepte

Erfassungshardware

Bevor ein Signal angezeigt werden kann, muss es durch den Eingangskanal geleitet werden, in dem es skaliert und digitalisiert wird. Jeder Kanal verfügt über einen dedizierten Eingangsverstärker und -digitalisierer. Jeder Kanal erzeugt einen digitalen Datenstrom, aus dem das Gerät Signalaufzeichnungen extrahiert.

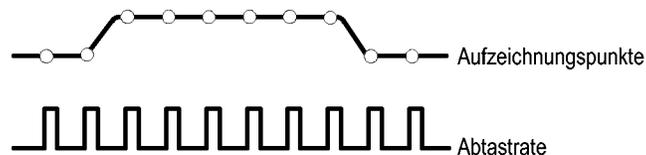
Abtastverfahren

Die Erfassung besteht aus dem Abtasten eines analogen Signals, dem Konvertieren des Signals in digitale Daten und dem Zusammenstellen der Daten in einer Signalaufzeichnung, die dann im Erfassungsspeicher gespeichert wird.



Abtastung in Echtzeit

Bei der Echtzeit-Abtastung digitalisiert das Gerät alle erfassten Punkte mit Hilfe eines Triggerereignisses. Nehmen Sie die Echtzeit-Abtastung vor, um Einzelschuss- oder einmalige Ereignisse zu erfassen.



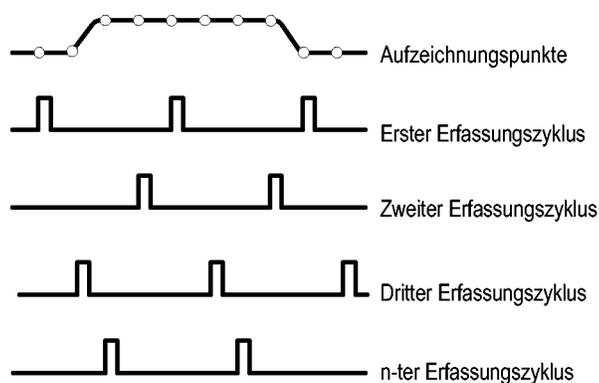
Interpolierte Echtzeit-Abtastung

Bei der interpolierten Echtzeit-Abtastung digitalisiert das Gerät alle erfassten Punkte mit Hilfe eines Triggerereignisses. Wenn das Gerät bei maximaler Echtzeit-Abtastrate nicht genügend Abtastwerte für ein vollständiges Signal erfasst, erfolgt Interpolation. Nehmen Sie die interpolierte Echtzeit-Abtastung vor, um Einzelschuss- bzw. einmalige Ereignisse zu erfassen sowie langsame Erfassungen vorzunehmen.

Äquivalentzeit-Abtastung

Das Gerät nimmt eine Äquivalentzeit-Abtastung vor, um die Abtastrate über die maximale Abtastrate in Echtzeit hinaus zu erhöhen. Die Äquivalentzeit-Abtastung wird nur verwendet, wenn Äquivalentzeit ausgewählt wurde und die Zeitbasis auf eine Abtastrate festgelegt wurde, die zu schnell ist, um Signale mithilfe der Echtzeit-Abtastung aufzuzeichnen.

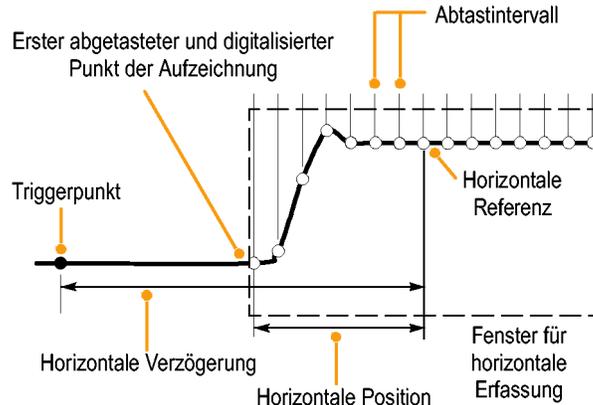
Das Gerät nimmt mehrere Erfassungen eines sich wiederholenden Signals vor, um die für eine vollständige Signalaufzeichnung erforderliche Abtastdichte zu erzielen. Daher sollte Äquivalentzeit-Abtastung nur bei sich wiederholenden Signalen erfolgen.



Signalaufzeichnung

Das Gerät erstellt die Signalaufzeichnung mit Hilfe der folgenden Parameter:

- **Abtastintervall:** Die Zeit zwischen Abtastpunkten.
- **Aufzeichnungslänge:** Die erforderliche Anzahl von Abtastpunkten für eine Signalaufzeichnung.
- **Triggerpunkt:** Der Bezugsnullpunkt in einer Signalaufzeichnung.
- **Horizontale Position:** Wenn die horizontale Verzögerung ausgeschaltet ist, ist die horizontale Position eine Prozentzahl der Signalaufzeichnung zwischen 0 und 99,9 %. Der Triggerpunkt und die horizontale Referenz befinden sich zum gleichen Zeitpunkt in der Signalaufzeichnung. Wenn beispielsweise die horizontale Position 50 % beträgt, dann befindet sich der Triggerpunkt in der Mitte der Signalaufzeichnung. Wenn die horizontale Verzögerung eingeschaltet ist, handelt es sich bei der Zeitspanne vom Triggerpunkt bis zur horizontalen Referenz um die horizontale Verzögerung.



Interpolation

Das Gerät kann zwischen den erfassten Abtastwerten interpolieren, wenn nicht alle tatsächlich benötigten Abtastwerte vorliegen, um die Signalaufzeichnung aufzufüllen. Durch lineare Interpolation werden die Aufzeichnungspunkte zwischen den tatsächlich erfassten Abtastwerten mithilfe einer linearen Ausgleichung berechnet.

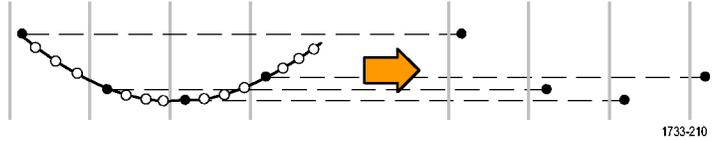
Die $\text{Sin}(x)/x$ -Interpolation berechnet Aufzeichnungspunkte mithilfe einer Kurvenanpassung zwischen den tatsächlich erfassten Werten. Bei der $\text{Sin}(x)/x$ -Interpolation handelt es sich um den Standardinterpolationsmodus, weil dafür weniger tatsächliche Abtastpunkte als bei der linearen Interpolation zur genauen Signaldarstellung benötigt werden.

Schnelltipps

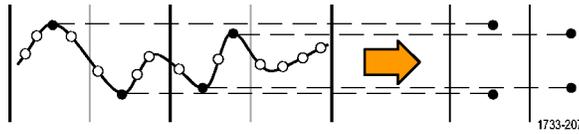
- Verstärken Sie mithilfe der Darstellungsart Verstärkte Abtastwerte die echten Abtastwerte, und schwächen Sie damit die interpolierten Abtastwerte ab. (Siehe Seite 50, *Einstellen der Darstellungsart*.)

So funktioniert der Signalerfassungsmodus

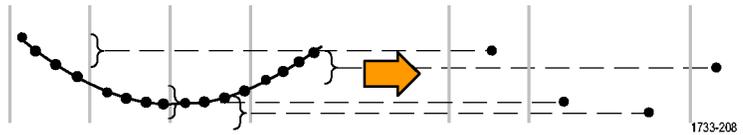
Im Modus **Sample** (Abtastung) wird der erste Abtastpunkt aus jedem Erfassungsintervall zurückbehalten. Dieser Modus ist der Standardmodus.



Bei **Spitzenwertfassung** wird jeweils der höchste und niedrigste Abtastwert aus zwei aufeinanderfolgenden Erfassungsintervallen verwendet. Dieser Modus funktioniert nur bei der nicht interpolierten Abtastung in Echtzeit und ist für das Erfassen von Hochfrequenz-Glitches geeignet.



Im **Hi Res**-Modus (hohe Auflösung) wird der Durchschnittswert für alle Abtastwerte eines Erfassungsintervalls ermittelt. Der Hi Res-Modus bietet ein Signal mit höherer Auflösung und geringerer Bandbreite.



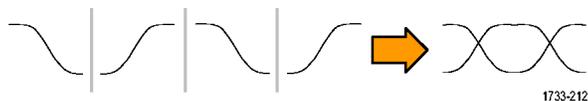
Der Modus **Envelope** (Hüllkurvenmodus) identifiziert die höchsten und niedrigsten aufgezeichneten Punkte in einer Reihe von Erfassungen. Für die einzelnen Erfassungen wird die Spitzenwertfassung verwendet.



Im Modus **Average** (Mittelwertmodus) wird der Mittelwert für jeden aufgezeichneten Punkt über eine Reihe von Erfassungen berechnet. Die Mittelwertbildung verwendet den Abtastmodus für alle Einzelerfassungen. Verwenden Sie den Mittelwertmodus, um unkorreliertes Rauschen zu verringern.



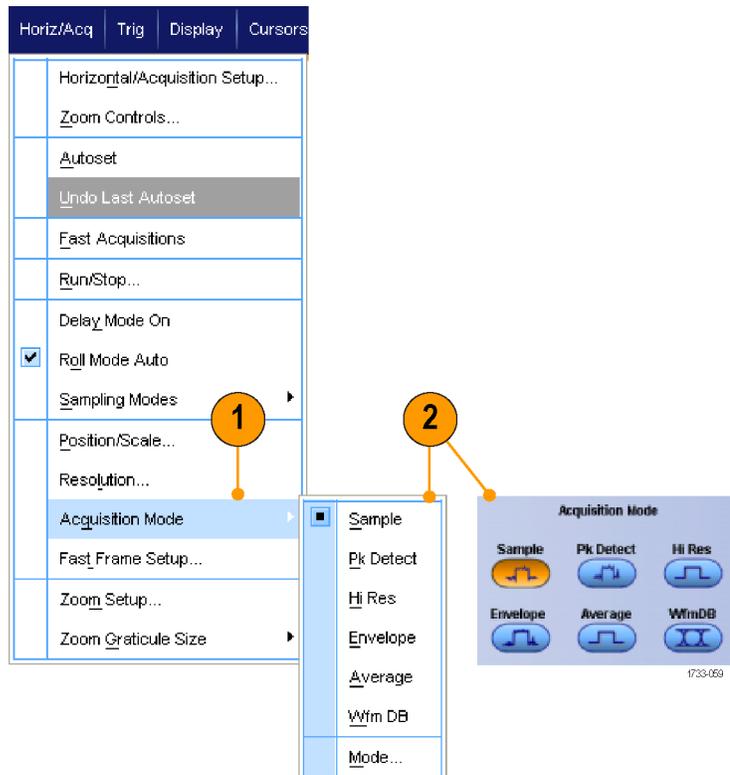
Bei dem Modus **Signaldatenbank** handelt es sich um eine dreidimensionale Akkumulation von Quellsignaldaten über mehrere Erfassungen. Neben Informationen zu Amplitude und Zeit enthält die Datenbank eine Zählung, wie oft ein bestimmter Signalpunkt (Zeit und Amplitude) erfasst wurde.



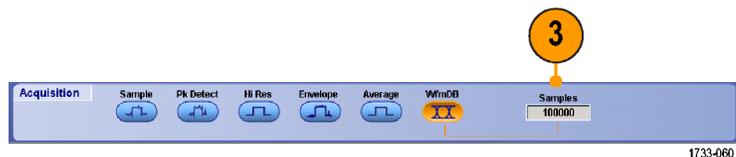
Ändern des Erfassungsmodus

So ändern Sie den Erfassungsmodus:

1. Wählen Sie den **Horiz/Acq** > **Erfassungsmodus** (Horizontal/Erfassung) aus.
 - Wählen Sie einen Erfassungsmodus direkt über das Menü aus.
 - Klicken Sie auf **Mode...**, (Modus), und wählen Sie dann einen Erfassungsmodus aus.



3. Klicken Sie zum Einstellen der Erfassungsmodi "Mittelwert" oder "Hüllkurve" auf das Steuerelement # of **Wfms** (Anzahl der Signale). Stellen Sie dann mit dem Mehrfunktions-Drehknopf die Anzahl der Signale ein. Um den Modus WfmDB einzustellen, klicken Sie auf das Steuerelement **Samples** (Abtastwerte) und legen dann die Anzahl der Abtastwerte mit dem Mehrfunktions-Drehknopf fest.



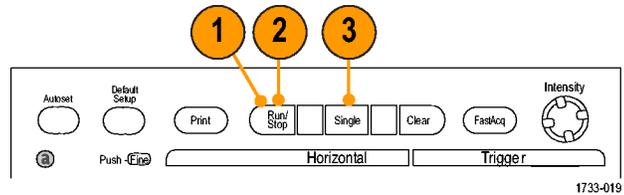
Schnelltipps

- Klicken Sie auf das Tastenfeldsymbol, um die Anzahl der Signale oder Abtastwerte festzulegen.

Starten und Anhalten einer Erfassung

Nachdem die Kanäle, die erfasst werden sollen, ausgewählt wurden, führen Sie folgende Schritte durch.

1. Drücken Sie auf der Frontplatte die Taste **RUN/STOP** (AUSFÜHREN/BEENDEN), um die Erfassung zu starten.
2. Drücken Sie die Taste **RUN/STOP** (AUSFÜHREN/BEENDEN) erneut, um die Erfassung zu beenden.
3. Um eine Einzelerfassung vorzunehmen, drücken Sie die Taste **Single** (Einzeln).

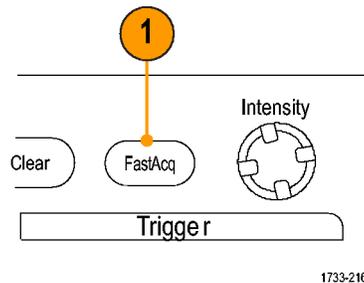


Verwendung von FastAcq

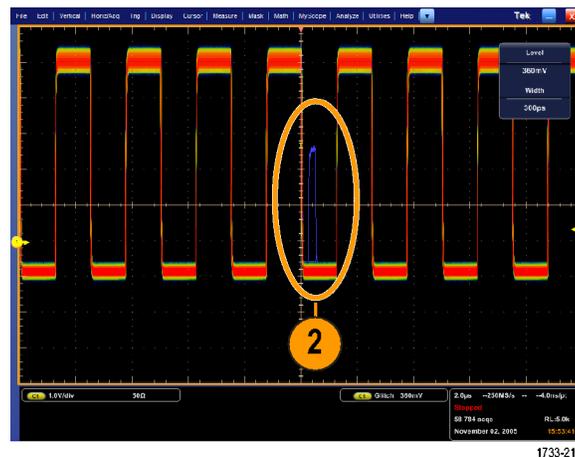
Der Schnellerfassungsmodus verringert die Totzeit zwischen Signalerfassungen und ermöglicht die Erfassung und Anzeige von einmaligen Ereignissen, z. B. Glitches oder Runt-Impulsen. Im Schnellerfassungsmodus können Signalphänomene auch mit einer Intensität dargestellt werden, die deren Vorkommenshäufigkeit widerspiegelt.

Gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Drücken Sie **FastAcq** (Schnellerfassung).



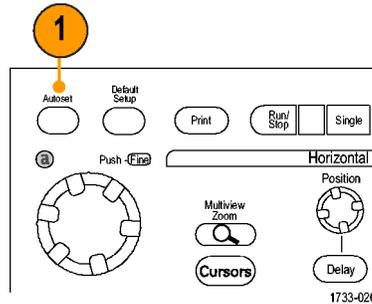
2. Suchen Sie nach Glitches, einmaligen oder anderen zufälligen Ereignissen. Wenn Sie eine Anomalie festgestellt haben, richten Sie das Triggersystem ein, um danach zu suchen. (Siehe Seite 107, *Erfassen von intermittierenden Anomalien.*)



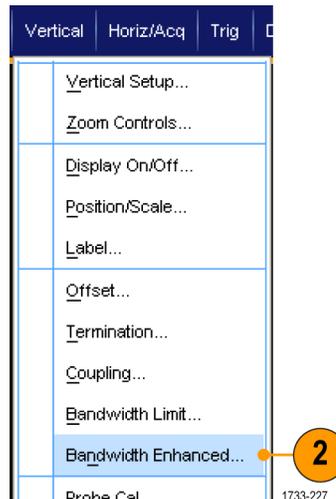
Verwenden der vergrößerten DSP-Bandbreite

Wenn das Gerät über die Funktion der Bandbreitenvergrößerung verfügt, können Sie die vergrößerte DSP-Bandbreite (Digital Signal Processing; digitale Signalverarbeitung) verwenden, um für genauere Anstiegszeitmessungen die Bandbreite zu vergrößern und bei voller Abtastrate den Durchlassbereich abzuflachen. Bei der vergrößerten Bandbreite wird eine abgestimmte Antwort über die aktivierten Kanäle hinweg bereitgestellt. Dadurch können Sie einen Vergleich der Kanäle untereinander und Differenzmessungen vornehmen.

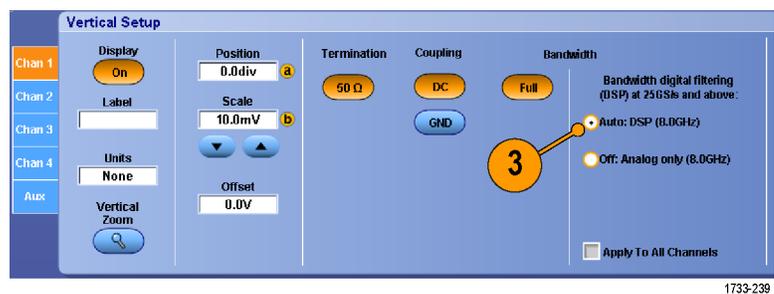
1. Drücken Sie **AUTOSET** (Auto-Setup), um die horizontalen, vertikalen und Triggersteuerelemente festzulegen bzw. um die Steuerelemente manuell festzulegen.



2. Wählen Sie **Vertical > Bandwidth Enhanced...** (Vertikal, Vergrößerte Bandbreite) aus. .



3. Klicken Sie auf **Auto: DSP**, um die vergrößerte Bandbreite zu aktivieren. Bei manchen Instrumenten stehen Ihnen zusätzliche Auswahlmöglichkeiten für eine vergrößerte Bandbreite zur Verfügung.



Nach Aktivieren der vergrößerten Bandbreite wird in der vertikalen Anzeige BW+ angezeigt.



Schnelltipps

- Die vergrößerte DSP-Bandbreite tritt bei maximaler Abtastrate auf.
- Verwenden Sie die vergrößerte DSP Bandbreite, wenn die Anstiegszeiten der Signale weniger als 50 ps betragen.
- Deaktivieren Sie die vergrößerte DSP-Bandbreite bei höherem Signaldurchsatz, bei übersteuerten Signalen und wenn Sie bevorzugen, Ihre eigene DSP-Nachverarbeitung zu nutzen.

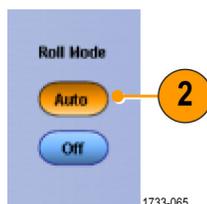
Verwenden des Rollmodus

Im Rollmodus ähnelt die Anzeige einem Streifenschreiber für niederfrequente Signale. Im Rollmodus werden die erfassten Datenpunkte schon während der laufenden Aufzeichnung angezeigt, ohne dass auf die vollständige Signalaufzeichnung gewartet werden muss.

1. Wählen Sie **Horiz/Acq > Horizontal/Acquisition Setup** (Horizontal/Erfassungseinstellung) aus.



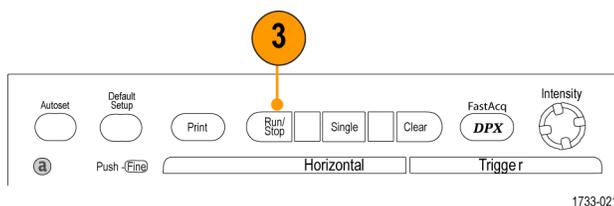
2. Falls dies nicht ausgewählt wurde, klicken Sie auf die Registerkarte **Acquisition** (Erfassung). Klicken Sie auf **Auto** (Automatisch), um den Rollmodus einzuschalten.



HINWEIS. Der Rollmodus erfordert den Erfassungsmodus *Sample* (Abtastmodus), *Spitzenwert* oder *Hi Res* (hohe Auflösung).

3. So beenden Sie die Erfassung im Rollmodus:

- Wenn Sie sich nicht in der Einzelfolgeerfassung befinden, drücken Sie **RUN/STOP** (AUSFÜHREN/BEENDEN), um den Rollmodus zu beenden.
- Wenn Sie sich in der Einzelfolgeerfassung befinden, werden die Erfassungen im Rollmodus automatisch beendet, wenn eine vollständige Signalaufzeichnung erfasst wurde.



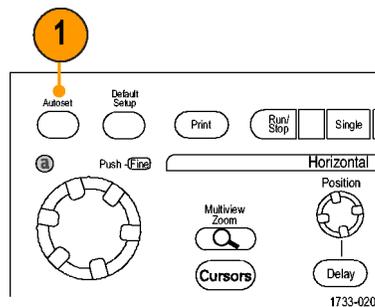
Schnelltipps

- Beim Wechsel in die Erfassungsmodi Hüllkurve, Mittelwert oder WfmDB wird der Rollmodus ausgeschaltet.
- Der Rollmodus wird deaktiviert, wenn Sie die Horizontalskala auf 50 ms/div oder schneller festlegen.

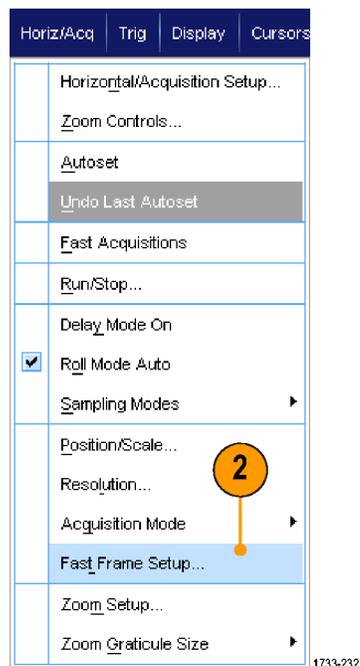
Verwendung des Modus FastFrame

FastFrame ermöglicht Ihnen, viele Triggerereignisse als Einzelaufzeichnungen in einer größeren Aufzeichnung zu erfassen und anschließend jede Aufzeichnung einzeln anzuzeigen und zu messen. Zeitmarken zeigen die absolute Triggerzeit für einen bestimmten Frame und die relative Zeit zwischen Triggern von zwei bestimmten Frames an.

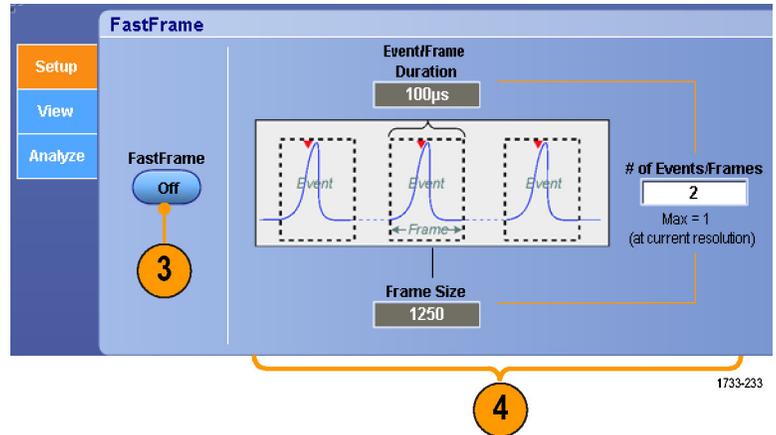
1. Drücken Sie **AUTOSET** (Auto-Setup), um die horizontalen, vertikalen und Triggersteuerelemente festzulegen bzw. um die Steuerelemente manuell festzulegen.



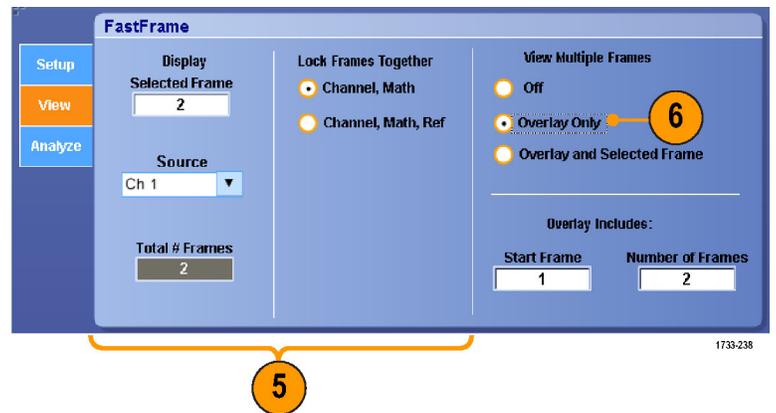
2. Wählen Sie **Horiz/Acq > FastFrame Setup** (Horizontal/Erfassung, FastFrame-Einstellung) aus. .



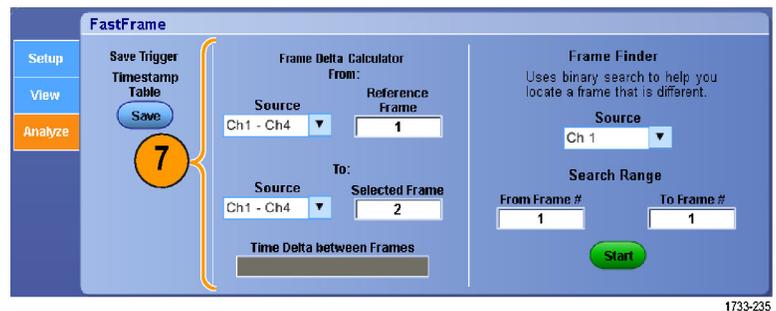
3. Drücken Sie **FastFrame On** (Ein).
4. Wählen Sie **Frame Size** (Framegröße) und **# of Events Frames** (Anzahl der Ereignisframes). Stellen Sie dann mithilfe der Mehrfunktions-Drehknöpfe jeden einzelnen Parameter ein. Die Frameanzahl stellt die Anzahl der erfassten Triggerereignisse dar. Bei der Framegröße handelt es sich um die Anzahl der Abtastwerte, die bei jedem Triggerereignis (oder Frame) gespeichert werden. Der Wert für die Frameanzahl wird verringert, wenn zum Speichern aller Aufzeichnungen nicht genügend Speicher zur Verfügung steht.



5. Wählen Sie mithilfe der Steuerelemente „Frame Viewing“ (Frameanzeige) den Rahmen aus, der angezeigt werden soll.
6. Zum Anzeigen mehrerer übereinander gelagerter Frames wählen Sie die Option „Overlay“ aus.



7. Mithilfe der Steuerelemente „Time Stamps“ (Zeitmarken) wählen Sie die Quelle für und die Frame-Nummer des Referenz-Frames aus. Bei dem Referenz-Frame handelt es sich um den Anfangspunkt beim Messen der relativen Zeit zwischen zwei Frames.



Schnelltipps

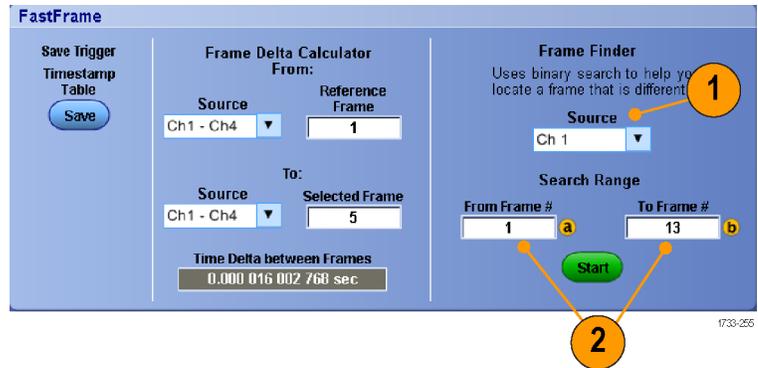
- Verwenden Sie FastFrame, wenn Sie die mit dem jeweiligen Triggerereignis verbundenen Daten für weitere Analysen oder Sichtprüfungen speichern möchten.

- Verwenden Sie FastFrame, wenn Sie mehrere Ereignisse erfassen möchten, zwischen denen lange und für Sie uninteressante Totzeiten auftreten.
- Die beste Anzeige von mehreren Frames erzielen Sie mit den Farbpaletten „Normal“, „Green“ (Grün) oder „Gray“ (Gru), weil der ausgewählte dunkelblaue Frame bei der Verwendung von „Temp“ oder „Spectral“ kaum zu unterscheiden ist.

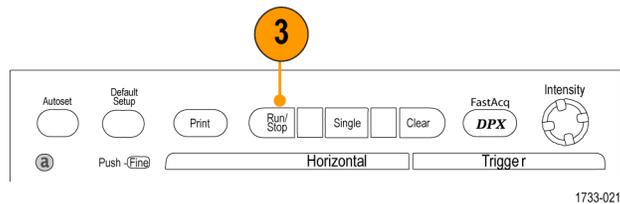
Verwenden von FastFrame Frame Finder

Mit Frame Finder können Sie in FastFrame nach einem Frame suchen, der sich von anderen unterscheidet.

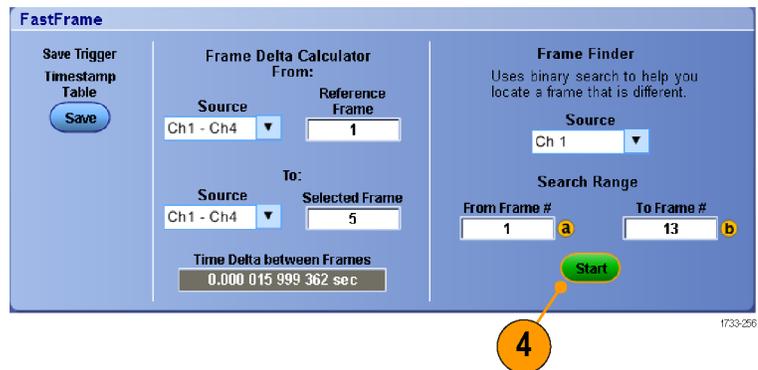
1. Wählen Sie die Quelle der Frames in FastFrame.
2. Legen Sie den Suchbereich durch Eingeben von **From Frame #** (Ab Frame Nr.) und **To Frame #** (Bis Frame Nr.) fest.



3. Drücken Sie **Run/Stop** (Start/Stop), um Erfassungen zu starten.

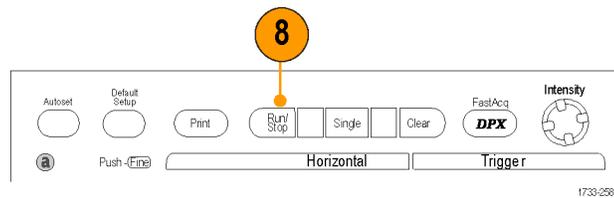
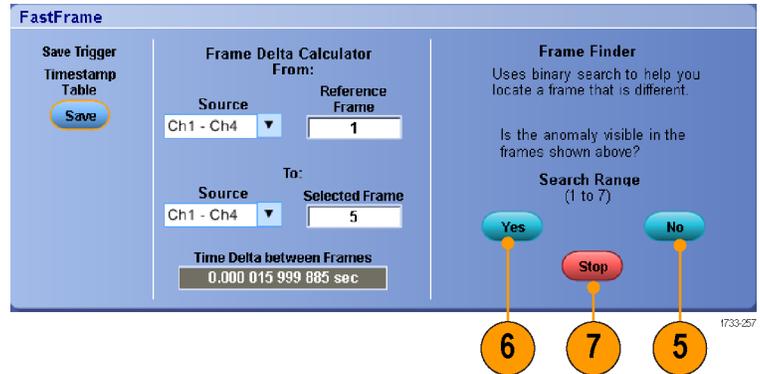


4. Drücken Sie **Start**, um die Suche zu starten.



Frame Finder sucht nach einem anderen Frame und zeigt ihn an.

5. Wenn die Anomalie, nach der Sie suchen, innerhalb des angezeigten Frames nicht vorkommt, drücken Sie **No** (Nein). Frame Finder sucht nach einem anderen Frame.
6. Wenn die Anomalie, nach der Sie suchen, innerhalb des angezeigten Frames vorkommt, drücken Sie **Yes** (Ja).
7. Wenn die Suche abgeschlossen ist, drücken Sie **Stop**.
8. Drücken Sie **Run/Stop** (Start/Stop), um Erfassungen zu starten.



Pinpoint-Trigger

Das Pinpoint-Triggersystem tritt bei erweiterten Triggertypen in Aktion, die mit A- und B-Trigger verwendet werden können. Es kann die Triggerfolge zurücksetzen, wenn das B-Ereignis nicht nach einer bestimmten Anzahl von Ereignissen oder nach einer bestimmten Zeit auftritt. Pinpoint-Trigger unterstützen die Erfassung von Ereignissen ausgehend von dem komplexesten Triggerereignis oder der komplexesten Folge von Triggerereignissen.

In diesem Abschnitt werden Konzepte und Verfahren zur Verwendung des Triggersystems beschrieben.

Triggerungskonzepte

Triggerereignis

Das Triggerereignis legt den zeitlichen Nullpunkt in der Signalaufzeichnung fest. Alle Daten der Signalaufzeichnung haben diesen Punkt als zeitliche Referenz. Das Gerät erfasst fortlaufend genügend Abtastpunkte und speichert diese, um den Vortriggerrbereich der Signalaufzeichnung zu füllen. Bei Auftreten eines Triggerereignisses beginnt das Gerät mit der Erfassung der Abtastpunkte, um den Nachtriggerrbereich der Signalaufzeichnung zu erstellen, der nach bzw. rechts vom Triggerereignis angezeigt wird. Nachdem ein Trigger festgestellt wurde, nimmt das Gerät keine weiteren Trigger an, bevor die Erfassung abgeschlossen wurde und die Holdoff-Zeit abgelaufen ist.

Triggermodi

Der Triggermodus bestimmt, wie sich das Gerät verhält, wenn kein Triggerereignis vorliegt:

- Im normalen Triggermodus kann das Gerät nur Signale erfassen, wenn ein Trigger vorliegt. Wenn kein Trigger vorliegt, wird auf dem Bildschirm die zuletzt erfasste Signalaufzeichnung angezeigt. Wenn keine vorherige Signalaufzeichnung vorhanden ist, wird keine Signalaufzeichnung angezeigt.
- Im Triggermodus „Auto“ kann das Gerät auch ein Signal erfassen, wenn kein Trigger vorliegt. Im automatischen Modus wird ein Timer verwendet, der nach dem Eintreten eines Triggerereignisses startet. Wenn nicht ein anderes Triggerereignis erkannt wird, bevor der Timer abläuft, erzwingt das Gerät einen Trigger. Der Zeitraum, in dem auf ein Triggerereignis gewartet wird, hängt von der Zeitbasiseinstellung ab.

Im Modus „Auto“ wird das Signal in der Anzeige nicht synchronisiert, wenn Trigger aufgrund von fehlenden gültigen Triggerereignissen erzwungen werden. Dies führt dazu, dass das Signal über die Anzeige zu rollen scheint. Wenn ein gültiger Trigger auftritt, wird die Anzeige stabil.

Im Flankentriggermodus können Sie das Triggern des Instruments auch dadurch erzwingen, dass Sie im Steuerungsfenster auf „Force Trigger“ (Trigger erzwingen) klicken.

Wählen Sie den Triggermodus im Menü Trig > Mode (Trigger > Modus) aus. Weitere Informationen finden Sie in der Online-Hilfe zum Gerät.

Trigger-Holdoff

Der Trigger-Holdoff kann bei der Stabilisierung der Triggerung hilfreich sein, weil damit der Zeitraum nach Beginn Erfassung verlängert wird, in dem keine weiteren Trigger erkannt werden. Diese Verlängerung kann dem System dabei helfen, die restlichen Ereignisse eines Ereignis-Bursts zu überspringen, und damit immer nur auf das erste Ereignis eines Bursts zu triggern. Passen Sie den Holdoff an, um eine stabile Triggerung zu erreichen, wenn das Gerät auf unerwünschten Triggerereignissen triggert.

Legen Sie den Trigger-Holdoff im Menü Trig > Holdoff (Trigger > Holdoff) fest. Weitere Informationen finden Sie in der Online-Hilfe zum Gerät.

Trigger-Kopplung

Durch die Triggerkopplung wird bestimmt, welcher Teil des Signals an die Triggerschaltung übergeben wird. Bei der Flankentriggerung können alle verfügbaren Kopplungsarten verwendet werden: Wechselstrom, Gleichstrom, Niederfrequenzunterdrückung, Hochfrequenzunterdrückung und Rauschunterdrückung. Bei allen anderen Triggertypen wird ausschließlich die DC-Kopplung verwendet.

Wählen Sie die Triggerkopplung im Menü Trig (Trigger) > A Event (Main) Trigger Setup (Einstellung Ereignistrigger A (Haupt-Trigger)) aus. Weitere Informationen finden Sie in der Online-Hilfe zum Gerät.

Horizontale Position

Die horizontale Position definiert, an welcher Stelle der Trigger in der Signalaufzeichnung auftritt. Daher können Sie wählen, wie viel das Gerät vor und nach dem Triggerereignis erfasst. Der Teil der Aufzeichnung vor dem Trigger ist der Vortriggervereich. Der Teil nach dem Trigger ist der Nachtriggervereich.

Die Vortriggerdaten können bei der Fehlerbehebung hilfreich sein. Beispiel: Sie möchten die Ursache für einen unerwünschten Glitch in Ihrem Prüfaufbau ermitteln. Hierzu können Sie auf den Glitch triggern und den Vortrigger-Zeitraum vergrößern, um Daten vor dem Glitch zu erfassen. Durch die Analyse der Daten vor dem Glitch erhalten Sie möglicherweise Informationen zur Quelle des Glitches. Um festzustellen, was im System als Ergebnis des Triggerereignisses geschieht, legen Sie alternativ einen Nachtriggerzeitraum fest, der lang genug zurückreicht, um die Daten nach dem Trigger aufzuzeichnen.

Flanke und Pegel

Die Flankensteuerung bestimmt, ob das Gerät den Triggerpunkt auf der ansteigenden oder der abfallenden Flanke des Signals findet. Die Pegelsteuerung bestimmt, an welcher Stelle dieser Flanke der Triggerpunkt auftritt.

Verzögertes Triggersystem

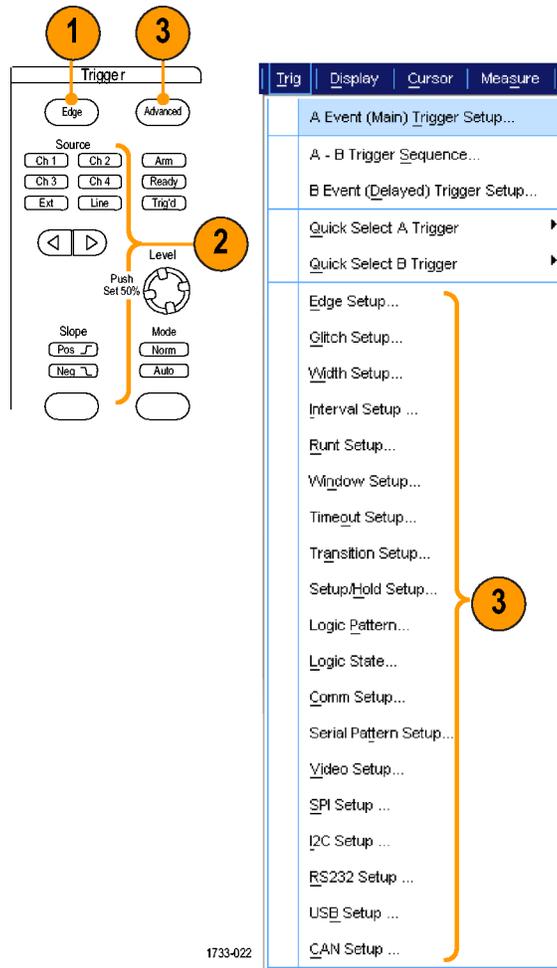
Sie können mit dem (Haupt-) Triggersystem A allein triggern oder den (Haupt-) Trigger A mit dem (verzögerten) Trigger B kombinieren, um auf aufeinanderfolgenden Ereignissen zu triggern. Bei der sequentiellen Triggerung aktiviert das Triggerereignis A das Triggersystem, und das Triggerereignis B triggert das Gerät, wenn die Bedingungen für den Trigger B erfüllt sind. Die Trigger A und B können separate Quellen aufweisen, dies ist der Normalfall. Die Bedingungen des Triggers B können auf einer Zeitverzögerung oder auf einer angegebenen Anzahl von Ereignissen basieren. (Siehe Seite 45, *Verwenden von A- (Haupt-) und B- (verzögerten) Triggern.*)

Auswählen eines Triggertyps

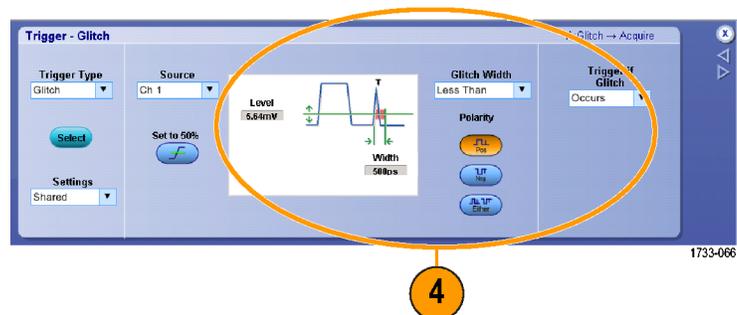
Das Gerät ermöglicht Ihnen, die grundlegenden Triggerparameter über die Frontplatte zu ändern oder im Steuerungsfenster „Trigger Setup“ (Triggereinstellung) weitere erweiterte Trigger einzurichten.

HINWEIS. Einige Triggertypoptionen sind auf manchen Geräten nicht verfügbar.

1. Drücken Sie **EDGE** (FLANKE).
2. Legen Sie die Quelle, Flanke und den Modus fest. Die Kopplung legen Sie im Menü Trig (Trigger) > Edge Setup (Flankeneinstellung) fest.
 - Drücken Sie **ADVANCED** (ERWEITERT).
 - Wählen Sie einen Triggertyp direkt über das Menü „Trig“ (Trigger) aus.



4. Stellen Sie die Triggereinstellung mit Hilfe der Steuerelemente fertig, die für den jeweiligen Triggertyp angezeigt werden. Die Bedienelemente zum Einstellen des Triggers sind für die einzelnen Triggertypen unterschiedlich.



Auswahl von Pinpoint-Triggern

Trigger-Art		Trigger-Bedingungen
Flanke		Trigger auf einer ansteigender oder abfallender Flanke, entsprechend der Definition in der Flankensteuerung. Verfügbare Kopplungsarten sind Gleichstrom, Wechselstrom, NF-Unterdrückung, HF-Unterdrückung sowie Rauschunterdrückung.
Glitch		Triggern auf einem Impuls, der schmaler (oder breiter) als die angegebene Breite ist, oder Ignorieren solcher Glitches, die schmaler (oder breiter) als die angegebene Breite sind.
Breite		Triggern auf Impulsen, die sich innerhalb oder außerhalb eines bestimmten Zeitbereichs befinden. Es kann auf positive oder negative Impulse getriggert werden.
Runt		Trigger auf einer Impulsamplitude, die eine Schwelle überschreitet, eine zweite Schwelle jedoch nicht überschreitet, bevor die erste Schwelle erneut überschritten wird. Es können positive oder negative Runts ermittelt werden oder nur die, deren Breite eine angegebene Breite überschreitet. Diese Impulse können auch durch den logischen Zustand anderer Kanäle qualifiziert werden.
Fenster		Triggern, wenn das Eingangssignal über einen oberen Schwellenwert ansteigt oder unter einen unteren Schwellenwert abfällt. Triggern des Geräts, wenn das Signal in das Schwellenwert-Fenster eintritt oder dieses verlässt. Qualifizieren das Triggerereignis zeitlich mithilfe der Option „Trigger When Wider“ (Triggern bei größerer Breite) oder nach dem logischen Zustand anderer Kanäle mithilfe der Option „Trigger When Logic“ (Triggern nach Logik).
Timeout		Triggern, wenn innerhalb einer angegebenen Zeit kein Impuls festgestellt wird.
Übergang		Sie triggern auf Impulsflanken, die den Bereich zwischen zwei Schwellenwerten mit hoher oder geringer Geschwindigkeit als der angegebenen Zeit durchqueren. Die Impulsflanken können positiv oder negativ sein.
Serieller Anschluss		Triggern auf 64-Bit-Bitmuster bei Datenraten bis zu 1,25 Gb/s (Modelle mit <4 GHz) und 40-Bit-Bitmuster bei Datenraten bis zu 3,125 Gb/s (nur Modelle mit >4 GHz). Option PTM oder PTH erforderlich. Dieser Modus schließt die Taktrückgewinnung mit ein. Um die Taktrückgewinnung wieder zu initialisieren, drücken Sie die Taste Auf 50 % setzen.
Pattern		Triggern, wenn durch logische Eingangswerte die ausgewählte Funktion „Wahr“ oder „Unwahr“ wird. Sie können auch angeben, dass die logischen Bedingungen für einen bestimmten Zeitraum vor der Triggerung erfüllt werden müssen.
Zustand		Triggern, wenn alle logischen Eingaben in die ausgewählte logische Funktion bewirken, dass die Funktion „Wahr“ oder „Falsch“ wird, wenn die Takteingabe den Zustand verändert.
Setup/Hold		Triggern, wenn eine logische Eingabe den Zustand innerhalb der Setup- und Hold-Zeit relativ zum Takt ändert.
Comm		Triggern in Verbindung mit den Maskentests auf Kommunikationscodes und Standards. Die Steuerelemente wirken zusammen, um die Parameter für das Triggerereignis zu definieren (mit Option MTM oder MTH verfügbar). Dieser Modus schließt die Taktrückgewinnung mit ein. Um die Taktrückgewinnung wieder zu initialisieren, drücken Sie die Taste Auf 50 % setzen.
Video		Sie triggern auf angegebene Felder oder Zeilen eines Composite-Videosignals. Es werden nur Composite-Signalfomate unterstützt.

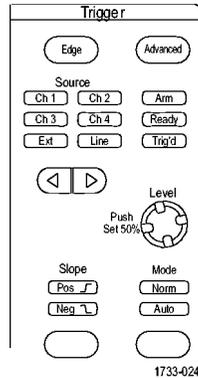
Trigger-Art	Trigger-Bedingungen
SPI	Triggern auf SPI-Signalen (Serial Peripheral Interface).
 1733-190	
I ² C	Triggern auf Inter-IC-Control-Signalen (I ² C): Start, Stopp, wiederholten Start, fehlende Bestätigung, Adresse, Daten und Adresse und Daten.
 1733-191	
RS-232	Triggern auf RS-232-Signalen.
 1733-192	
CAN	Triggern auf CAN-Bussignalen.
 1733-215	

Überprüfen des Trigger-Status

Sie können den Triggerstatus anhand der Statusleuchten an der Frontplatte oder anhand der Anzeige überprüfen.

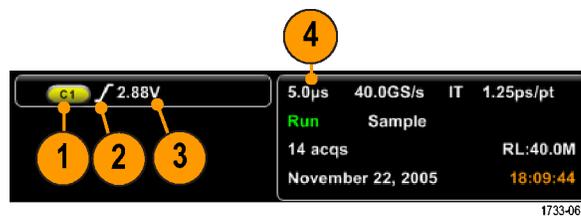
Überprüfen Sie Steuerelemente ARM (ARMIERT), READY (BEREIT) und TRIG'D (GETRIGGERT), um den Triggerstatus zu ermitteln.

- Wenn TRIG'D (GETRIGGERT) leuchtet, hat das Gerät einen gültigen Trigger erkannt und füllt den Nachtriggeranteil des Signals.
- Wenn READY (BEREIT) leuchtet, kann das Gerät einen gültigen Trigger entgegennehmen und wartet darauf, dass er eintritt. Es wurden Vortriggerdaten erfasst.
- Wenn ARM (ARMIERT) leuchtet, füllt der Triggerschaltkreis den Vortriggeranteil der Signalaufzeichnung.
- Wenn TRIG'D (GETRIGGERT) und READY (BEREIT) leuchten, wurde ein gültiger Ereignistrigger A erkannt, und das Gerät wartet auf einen verzögerten Trigger. Bei Erkennung eines verzögerten Triggers wird der Nachtriggeranteil des verzögerten Signals gefüllt.
- Wenn ARM (ARMIERT), READY (BEREIT) und TRIG'D (GETRIGGERT) nicht leuchten, wurde die Erfassung beendet.



Um die Einstellungen einiger Schlüssel-Triggerparameter schnell zu bestimmen, überprüfen Sie die Triggeranzeige unten in der Anzeige. Die Anzeigen sind für Flanken- und Komfort-Trigger unterschiedlich:

1. Triggerquelle A = Ch1
2. Triggerflanke = ansteigende Flanke
3. Triggerpegel
4. Zeitbasis

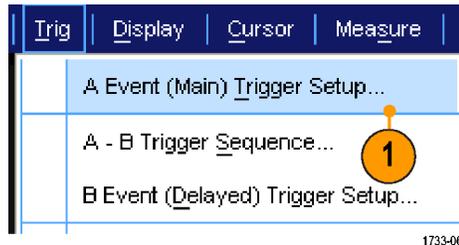


Verwenden von A- (Haupt-) und B- (verzögerten) Triggern

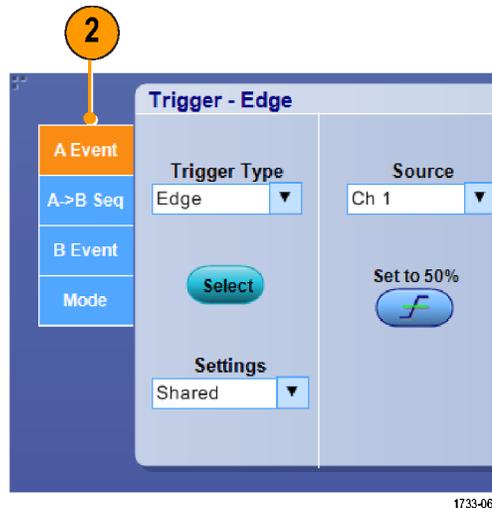
Verwenden Sie den Ereignistrigger A (Haupt-Trigger) für einfache Signale oder in Kombination mit dem Ereignistrigger B (verzögerter Trigger), um komplexere Signale zu erfassen. Nachdem das A-Ereignis aufgetreten ist, sucht das Triggersystem nach dem B-Ereignis, bevor das Signal getriggert und angezeigt wird.

Trigger A

1. Wählen Sie **Trig (Trigger) > A Event (Main) Trigger Setup...(Einstellung Ereignistrigger A (Haupt-Trigger)...) aus.**

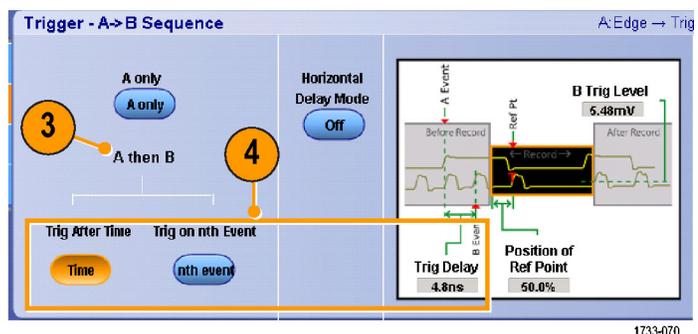


2. Legen Sie Art und Quelle für den A-Trigger auf der Registerkarte „A Event“ (Ereignistrigger A) fest.

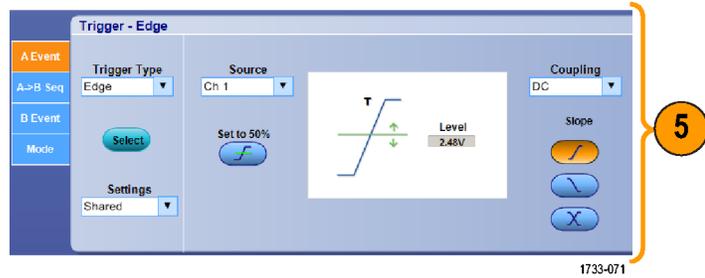


B-Trigger (Verzögert)

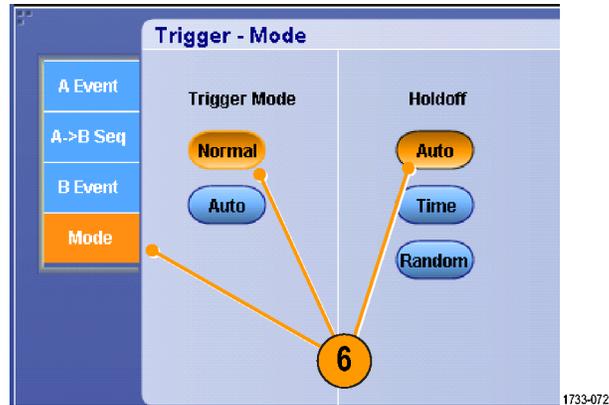
3. Wählen Sie eine Funktion auf der Registerkarte "A → B Seq".
4. Legen Sie die Trigger-Verzögerungszeit oder die Anzahl der B-Ereignisse fest.



- Legen Sie die Eigenschaften für den B-Trigger auf der Registerkarte "B Event (Delayed)" (Ereignistrigger B (verzögerter Trigger)) fest.

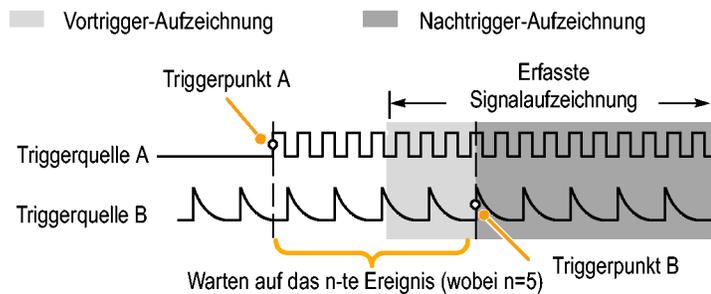


- Wählen Sie den Triggermodus **Normal** und auf der Registerkarte "Mode" (Modus) den Befehl "Holdoff".



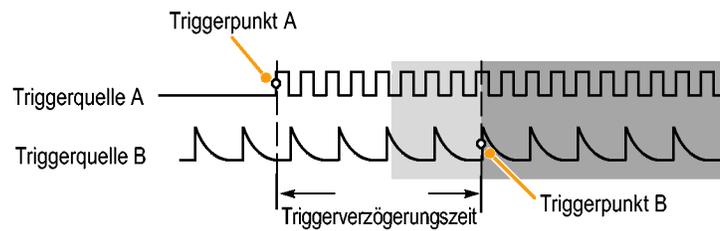
Trigger auf B-Ereignis

Trigger A aktiviert das Oszilloskop. Die Erfassung des Nachtriggers startet mit dem n-ten B-Ereignis.



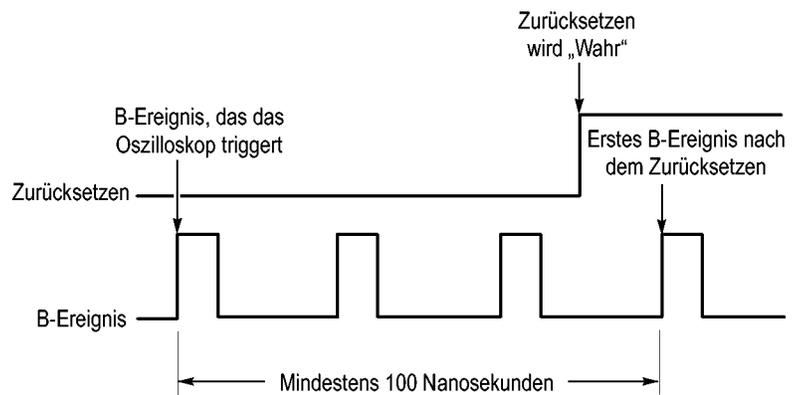
B-Trigger nach Verzögerungszeit

Trigger A aktiviert das Oszilloskop.
Die Erfassung des Nachtriggers startet mit der ersten B-Flanke nach der Trigger-Verzögerungszeit.



Triggenung mit Reset

Sie können eine Bedingung bestimmen, bei deren Vorliegen der Trigger zurückgesetzt wird, sofern sie vor dem B-Triggereignis eintritt. Wenn das Reset-Ereignis aufgetreten ist, wartet das Triggersystem nicht mehr auf das B-Ereignis, sondern wieder auf das A-Ereignis.



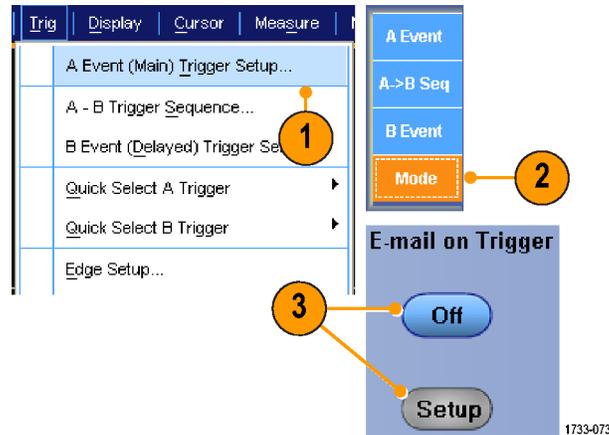
Schnelltipps

- Die B-Trigger-Verzögerungszeit und die horizontale Verzögerungszeit sind voneinander unabhängige Funktionen. Wenn Sie eine Trigger-Bedingung entweder nur mit dem A-Trigger oder mit dem A- und B-Trigger zusammen aufstellen, können Sie die horizontale Verzögerung verwenden, um die Erfassung weiter zu verzögern.

Senden einer E-Mail beim Auslösen des Triggers

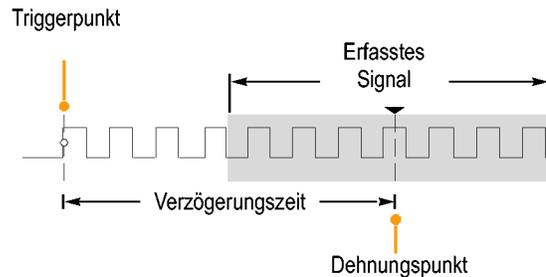
Sie müssen das Versenden von E-Mail bei Ereignissen konfigurieren, ehe Sie den folgenden Vorgang ausführen können. (Siehe Seite 116, *Einrichten von „Über Ereignis per E-Mail benachrichtigen“*.)

1. Wählen Sie **Trig (Trigger) > A Event (Main) Trigger Setup...(Einstellung Ereignistrigger A (Haupt-Trigger)...)** aus.
2. Wählen Sie die Registerkarte **Mode** (Modus).
3. Klicken Sie unter "E-mail on Trigger" (E-Mail bei Trigger) auf **On (An)**, und klicken Sie dann auf **Setup** (Einrichten). (Siehe Seite 116, *Einrichten von „Über Ereignis per E-Mail benachrichtigen“*.)

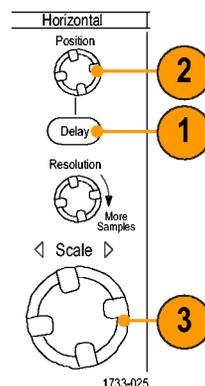


Horizontale Verzögerung verwenden

Verwenden Sie horizontale Verzögerung, um ein Signaldetail in einem Bereich zu erfassen, der ein längeres Zeitintervall vom Triggerpunkt entfernt ist.



1. Drücken Sie auf **DELAY** (Verzögerung).
2. Passen Sie die Verzögerungszeit mit dem Bedienelement für die horizontale **POSITION** (Position) an, oder geben Sie die Verzögerungszeit in das Steuerungsfenster ein.
3. Mit dem Steuerelement **SCALE** (Skala) für die Horizontalskala können Sie die erforderliche Detailanzeige erzielen.



Schnelltipps

- Sie können den MultiView-Zoom und die horizontale Verzögerung gleichzeitig zur Vergrößerung einer verzögerten Erfassung verwenden.
- Aktivieren und deaktivieren Sie die horizontale Verzögerung, um die Signaldetails zweier unterschiedlicher, interessanter Bereiche schnell miteinander zu vergleichen. Ein Bereich liegt in der Nähe des Triggerpunktes, der andere in der Mitte der Verzögerungszeit.

Anzeigen eines Signals

Dieser Abschnitt beschreibt Konzepte und Verfahren zum Anzeigen eines Signals. Ausführliche Informationen finden Sie in der Online-Hilfe.

Einstellen der Darstellungsart

Zum Einstellen der Darstellungsart wählen Sie **Display > Display Style** (Anzeige > Darstellungsart). Wählen Sie anschließend eine der folgenden Darstellungsarten:



Vectors

Hiermit werden Signale mit Linien zwischen den aufgezeichneten Punkten dargestellt.



1733-075



Dots

Anzeige der aufgezeichneten Signalpunkte als Punkte auf dem Bildschirm.



1733-076

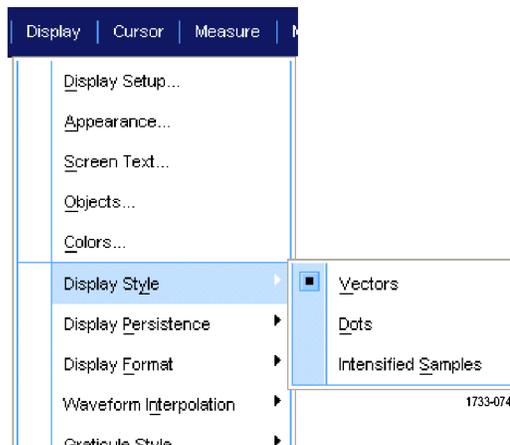


Inten Samp

Anzeige der Ist-Abtastungen. Interpolierte Punkte werden nicht angezeigt.



1733-077

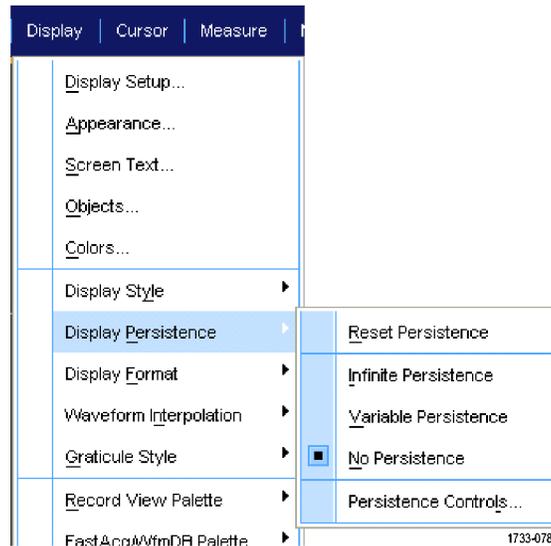


1733-074

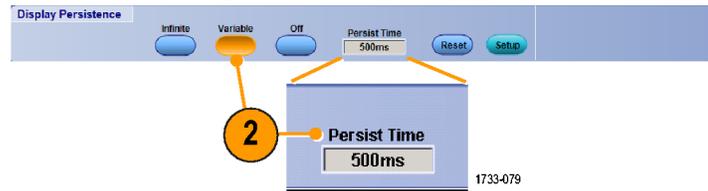
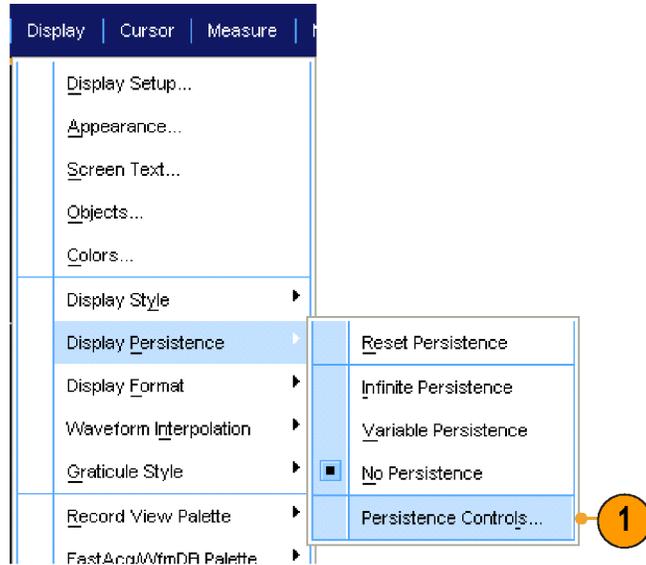
Einstellen des Nachleuchtens der Anzeige

Klicken Sie auf **Display > Display Persistence** (Anzeige > Nachleuchten) und Wählen Sie anschließend die Art des Nachleuchtens aus.

- Wenn Sie "No persistence" (Kein Nachleuchten) wählen, werden aufgezeichnete Punkte nur für die aktuelle Erfassung angezeigt. Jede neue Signalerfassung ersetzt die zuvor erfolgte Erfassung auf dem jeweiligen Kanal.
- Bei einer unendlichen Nachleuchtdauer werden fortlaufend Aufzeichnungspunkte gesammelt, bis Sie eine Einstellung für die Erfassungsanzeige ändern. Hiermit können Sie Punkte anzeigen, die außerhalb der Hüllkurve der normalen Erfassung liegen.
- Bei variabler Nachleuchtzeit werden die Aufzeichnungspunkte für ein bestimmtes Zeitintervall gesammelt. Jeder Aufzeichnungspunkt klingt einzeln gemäß des Zeitintervalls ab.
- Mit der Option "Reset Persistence" (Nachleuchten zurücksetzen) wird das Nachleuchten gelöscht.



1. Wenn Sie die variable Neuleuchtzeit festlegen möchten, wählen Sie **Display > Display Persistence > Persistence Controls...** (Anzeige > Nachleuchten der Anzeige > Nachleuchtregler).
2. Klicken Sie auf **Variable, Persist Time** (Variable Nachleuchtzeit), und stellen Sie dann mit den Mehrfunktions-Drehknöpfen die Nachleuchtzeit ein.



Einstellen des Anzeigeformats

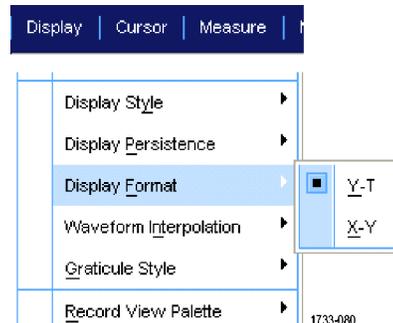
Das Instrument kann Signale in zwei verschiedenen Formaten anzeigen. Wählen Sie das Format, das Ihren Anforderungen am ehesten entspricht.

Wählen Sie **Display > Display Format** (Anzeige > Anzeigeformat).

- Wählen Sie das **Y-T**-Format, wenn Sie den zeitlich variablen Verlauf einer Signalamplitude darstellen müssen.
- Wählen Sie das **X-Y**-Format aus, Wenn Sie die Amplitude der Signalaufzeichnungen Punkt für Punkt vergleichen möchten:

Bei Geräten mit <4 GHz werden die folgenden Kanäle verglichen: Kanal 1 (X) und Kanal 2 (Y), Kanal 3 (X) und Kanal 4 (Y), Referenz 1 (X) und Referenz 2 (Y) oder Referenz 3 (X) und Referenz 4 (Y)

Bei Geräten mit ≥ 4 GHz werden die folgenden Kanäle verglichen: Kanal 1 (X) und Kanal 3 (Y), Kanal 2 (X) und Kanal 4 (Y), Referenz 1 (X) und Referenz 2 (Y) oder Referenz 3 (X) und Referenz 4 (Y)



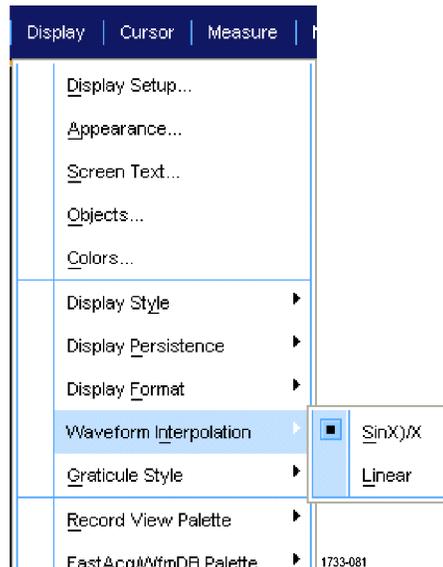
Schnelltipps

- X-Y-Format ist insbesondere dann nützlich, wenn Sie Phasenbeziehungen wie beispielsweise in Lissajousfiguren untersuchen möchten.
- Das X-Y-Format ist eine reine Punktdarstellung, obwohl es auch mit Nachleuchten angezeigt werden kann. Die Vektorsignalanzeige hat keine Auswirkungen, wenn Sie X-Y-Format einsetzen.

Auswählen der Signalinterpolation

Wählen Sie **Display (Anzeige) > Waveform Interpolation** (Signalinterpolation) aus, und wählen Sie danach eine der folgenden Optionen aus:

- Die Sin(x)/x-Interpolation berechnet Aufzeichnungspunkte mithilfe einer Kurvenanpassung zwischen den tatsächlich erfassten Abtastwerten.
- Durch lineare Interpolation werden die Aufzeichnungspunkte zwischen den tatsächlich erfassten Abtastwerten mithilfe einer linearen Ausgleichung berechnet.

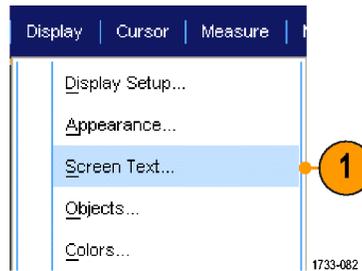


Schnelltipps

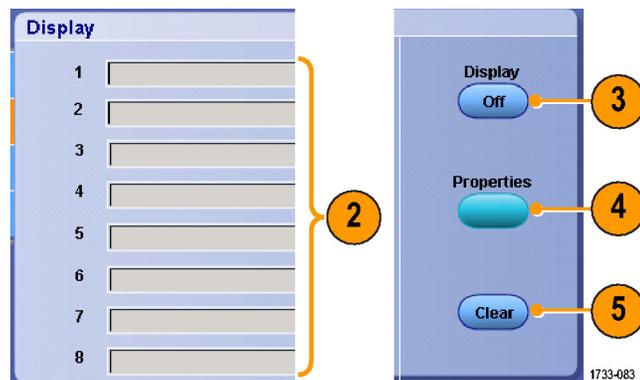
- Bei der Sin(x)/x-Interpolation handelt es sich um den Standardinterpolationsmodus. Für die exakte Darstellung des Signals sind weniger tatsächliche Abtastpunkte als bei der linearen Interpolation erforderlich.

Hinzufügen von Bildschirmtext

1. Wählen Sie **Display (Anzeige) > Screen Text** (Bildschirmtext) aus.



2. Geben Sie bis zu acht unabhängige Textzeilen ein.
3. Klicken Sie auf **Display** (Anzeige), um die Textanzeige ein- und auszuschalten.
4. Klicken Sie auf **Properties** (Eigenschaften), um das Steuerungsfenster **Text Properties** (Texteigenschaften) zum Positionieren des Texts auf dem Display zu öffnen.
5. Klicken Sie auf **Clear** (Löschen), um den gesamten Text in der ausgewählten Zeile zu löschen.



Schnelltipps

- Sie können auf den Bildschirmtext klicken und ihn ziehen, damit er auf dem Bildschirm neu positioniert wird.

Einstellen der Rasterform

Zum Einstellen der Rasterform wählen Sie **Display > Display Style** (Anzeige > Rasterform). Wählen Sie anschließend eine der folgenden Rasterformen:



Für eine schnelle Schätzung der Signalparameter.



Für Vollbildmessungen mit Cursors und automatischen Anzeigen, wenn kein Fadenkreuz erforderlich ist.



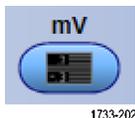
Für schnelle Schätzungen der Signale, wobei mehr Platz für automatische Anzeigen und andere Daten gelassen wird.



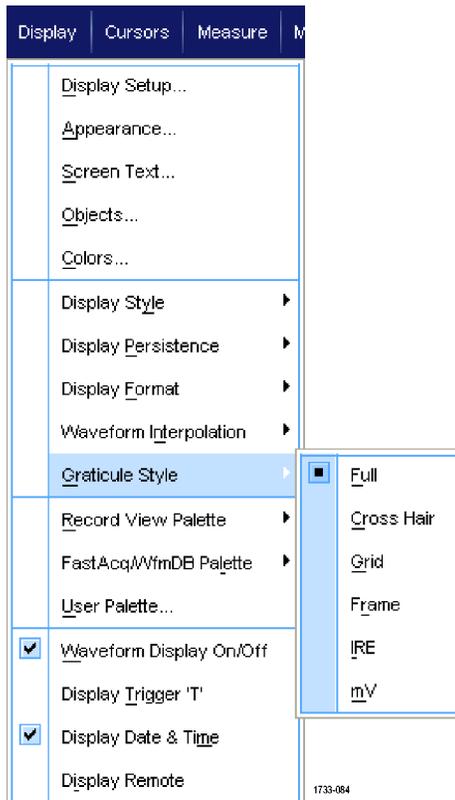
Verwendung mit automatischen Anzeigen und anderem Bildschirmtext, wenn keine Bildschirmfunktionen erforderlich sind.



Für NTSC-Videosignale.

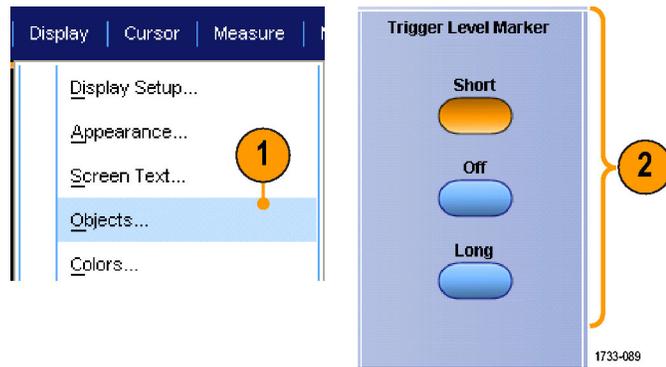


Für alle Videosignale außer NTSC.



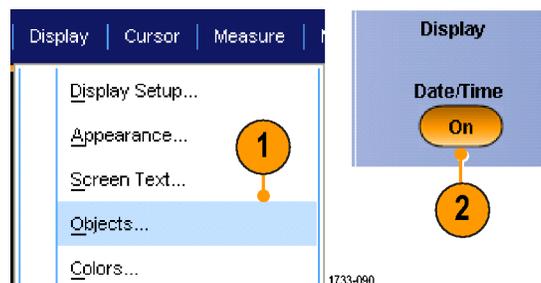
Festlegen der Triggerpegelmarkierung

1. Wählen Sie **Display > Display Objects...** (Anzeige > Objekte...) aus.
2. Wählen Sie eine der folgenden Optionen aus:
 - **Short** (Kurz) zeigt einen kurzen Pfeil auf der Rasterseite an.
 - **Long** (Lang) zeigt eine horizontale Linie quer über das Raster an.
 - **Off** (Aus) schaltet den Triggerpegelmarker aus.



Anzeigen von Datum und Uhrzeit

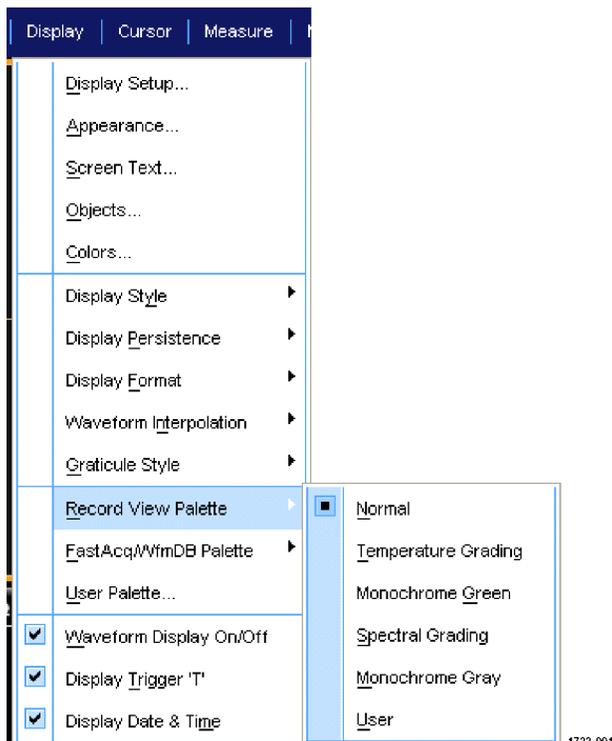
1. Wählen Sie **Display > Display Objects...** (Anzeige > Objekte...) aus.
2. Schalten Sie die Anzeige von Datum und Uhrzeit auf dem Raster um. Stellen Sie das Datum und die Uhrzeit mithilfe des Menüs Utilities (Dienstprogramme) ein.



Verwenden der Farbpaletten

Wählen Sie **Display > Record View Palette** (Anzeige > Palette „Aufzeichnen Anzeigen“) oder **FastAcq/WfmDB Palette** aus, und wählen Sie dann eines der folgenden Farbschemata für das Signal und das Raster aus:

- Bei der Option „Normal“ werden Farbtöne und Helligkeitsgrade für die beste Gesamtansicht angezeigt. Die Farbe eines jeden Kanalsignals entspricht der Farbe des jeweiligen vertikalen Knopfes auf der Frontplatte.
- Bei der Option „Temperature Grading“ (Temperaturabstufung) werden die Signalbereiche mit der höchsten Abtastdichte rot schattiert dargestellt. Die Bereiche mit der niedrigsten Abtastdichte werden blau schattiert angezeigt.
- Bei der Option „Monochrome Green“ (Monochrom grün) werden die Signalbereiche mit der höchsten Abtastdichte hellgrün schattiert dargestellt. Die Bereiche mit der niedrigsten Abtastdichte werden dunkelgrün schattiert angezeigt. Diese Anzeige ähnelt stark der Anzeige von Analog-Oszilloskopen.
- Bei der Option „Spectral Grading“ (Spektralabstufung) werden die Signalbereiche mit der höchsten Abtastdichte blau schattiert dargestellt. Die Bereiche mit der niedrigsten Abtastdichte werden rot schattiert angezeigt.



- Bei der Option „Monochrome Gray“ (Monochrom grau) werden die Signalbereiche mit der höchsten Abtastdichte hellgrau schattiert dargestellt. Die Bereiche mit der niedrigsten Abtastdichte werden dunkelgrau schattiert angezeigt.
- Bei der Option „User“ (Benutzerdefiniert) wird das Signal in einer benutzerdefinierten Farbe angezeigt.

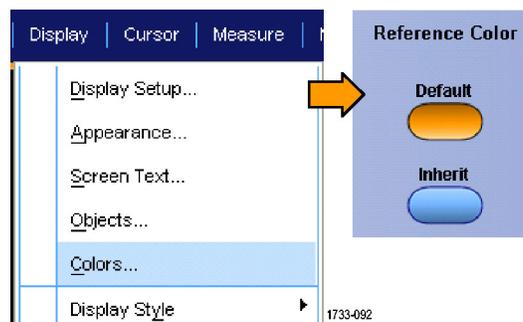
Schnelltipps

- Wählen Sie eine der Farbabstufungspaletten im Steuerungsfenster **Display > Colors** (Anzeige > Farben) aus, um unterschiedliche Abtastdichten in verschiedenen Farben anzuzeigen.
- Es gibt zwei Farbpaletten, eine für Record View und eine für FastAcq/WfmDB.

Festlegen der Referenzfarben

Wählen Sie **Display > Colors...** (Anzeige > Farben...) aus, und wählen Sie danach eine der folgenden Optionen aus:

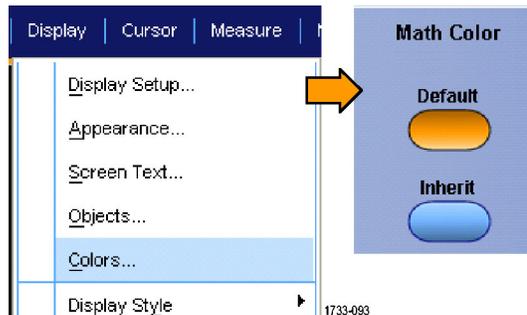
- Bei der Option „Default“ (Standard) wird die Standardsystemfarbe für Referenzsignale verwendet.
- Bei der Option „Inherit“ (Vererben) wird für das Referenzsignal dieselbe Farbe wie für das Originalsignal verwendet.



Festlegen der mathematischen Farben

Wählen Sie **Display > Colors...** (Anzeige > Farben...) aus, und wählen Sie danach eine der folgenden Optionen aus:

- Bei der Option „Default“ (Standard) wird die Standardsystemfarbe für mathematische Signale verwendet.
- Bei der Option „Default“ (Standard) wird für das mathematische Signal dieselbe Farbe wie für das Kanalsignal mit der niedrigsten Nummer verwendet, auf dem die mathematische Funktion beruht.



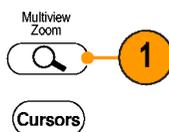
Schnelltipps

- Die Standardfarbe für mathematische und Referenzsignale ist für jedes Signal anders.

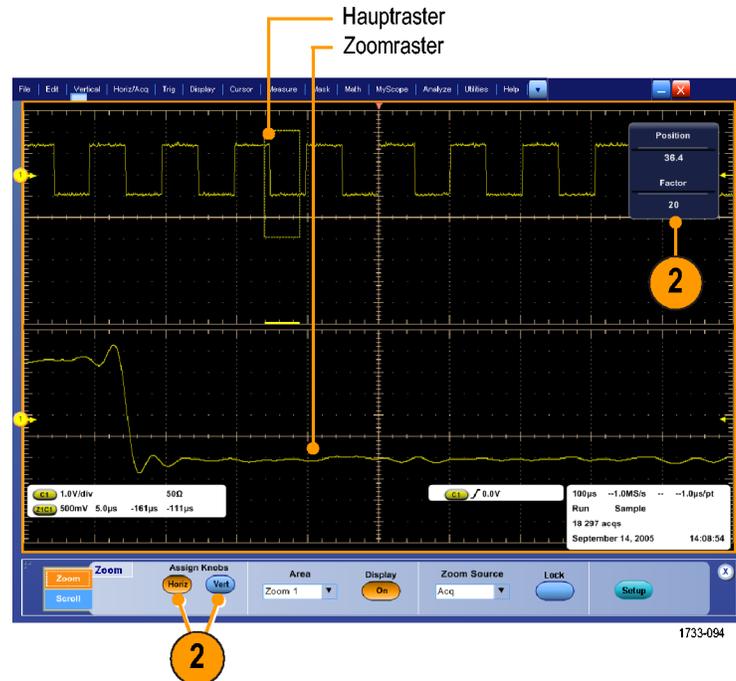
Verwenden von MultiView-Zoom

Mit der MultiView-Zoom-Funktion können Sie ein Signal vertikal, horizontal oder in beiden Dimensionen vergrößern. Gezoomte Signale können auch abgeglichen und gesperrt werden. Über gezoomte Signale kann automatisch ein Bildlauf durchgeführt werden. Skalierung und Position beeinflussen nur die Anzeige, nicht aber die tatsächlichen Signaldaten.

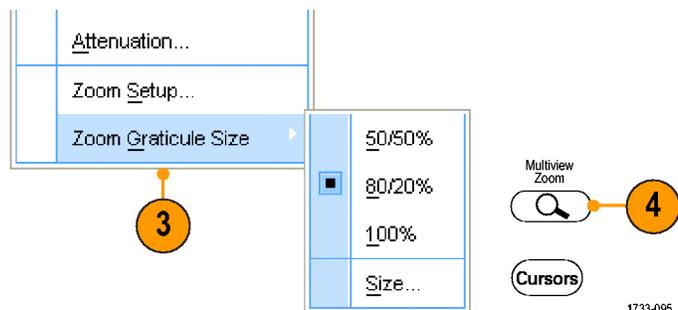
1. Drücken Sie **MultiView-Zoom**, um den Bildschirm zu teilen und ein Zoomraster hinzuzufügen.



- Drücken Sie die Taste **HORIZ** (HORIZONTAL) bzw. **VERT** (VERTIKAL), um die Achse auszuwählen, die im Zoomraster vergrößert werden soll. Mit den Mehrfunktions-Drehknöpfen können Sie Skalierung und Position des vergrößerten Signals anpassen.



- Um die Zoomrastergröße anzupassen, wählen Sie entweder über das Menü „Vertical „ (Vertikal) oder „Horiz/Acq“ (Horiz/Erf) „Zoom Graticule Size“ (Zoomrastergröße) aus.
- Zum Abschalten des Zooms drücken Sie die Taste auf der Vorderplatte.



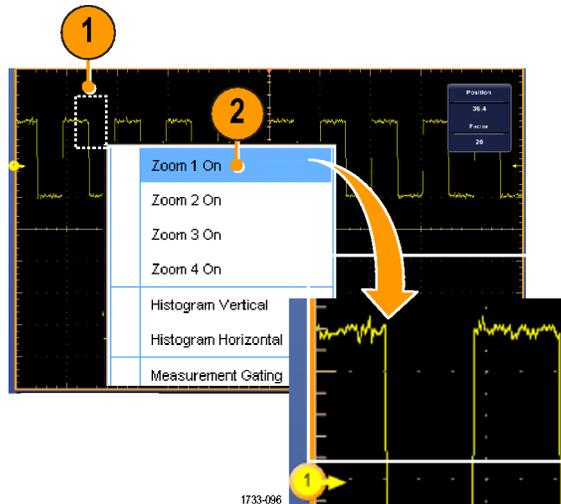
Schnelltipps

- Sie können auch mithilfe des Menüs „Zoom Setup“ (Zoom-Einstellung) die Rastergröße des gezoomten Signals ändern.

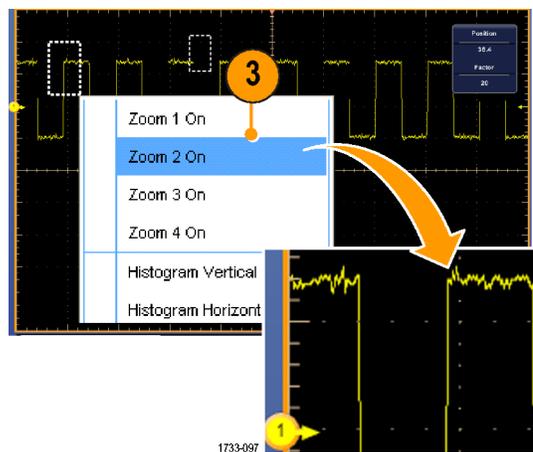
Zoomen in mehreren Bereichen

Wenn Sie gleichzeitig mehrere Bereiche einer Aufzeichnung anzeigen und vergleichen möchten, gehen Sie folgendermaßen vor:

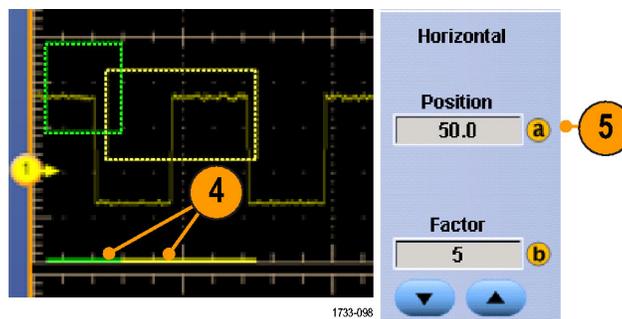
1. Klicken Sie, und ziehen Sie ein Rechteck um den zu zoomenden Signalbereich.
2. Wählen Sie **Zoom 1 On** (Zoom 1 Ein) aus.



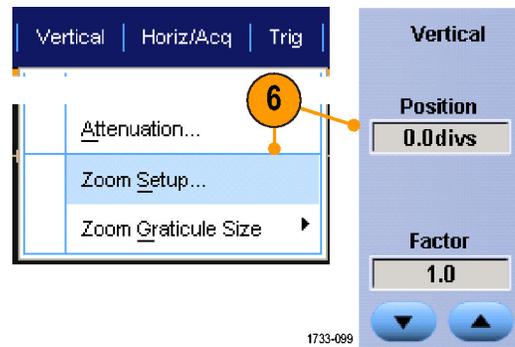
3. Klicken Sie, und ziehen Sie ein Rechteck um einen anderen zu zoomenden Signalbereich, und wählen Sie dann **Zoom 2 On** (Zoom 2 Ein).



4. Um den gezoomten Bereich horizontal anzupassen, klicken Sie auf die horizontale Markierung unterhalb des Zoomfeldes, um den gezoomten Bereich auszuwählen.
5. Passen Sie mit den Mehrfunktions-Drehknöpfen die horizontale Position und den Faktor des ausgewählten Zoombereichs an.



6. Um den gezoomten Bereich vertikal anzupassen, wählen Sie **Vertical** > **Zoom Setup...** (Vertikal > Zoom-Einstellung) aus, klicken auf ein vertikales Feld und regeln dann mit den Mehrfunktions-Drehknöpfen die vertikale Position und den Faktor ein.

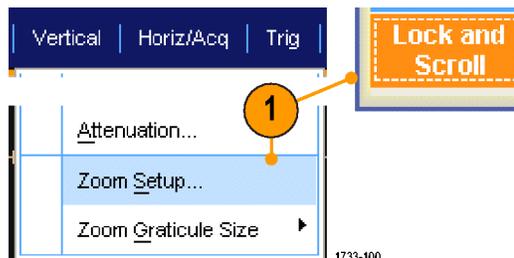


Schnelltipps

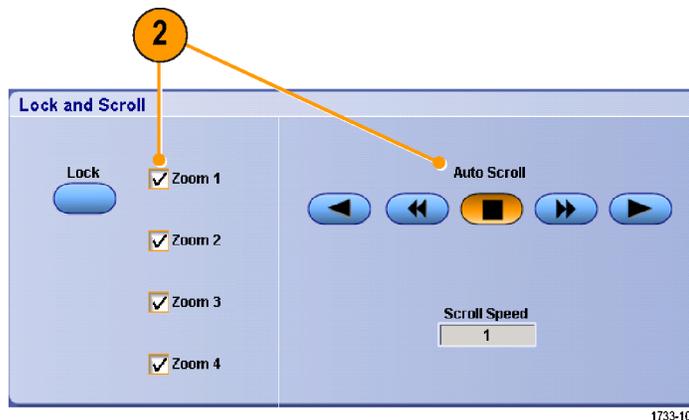
- Zum Löschen des Zoombereichs klicken Sie im Steuerungsfenster **Zoom Setup** auf **Position Factor Reset** (Position und Faktor zurücksetzen).
- Über das Steuerungsfenster „Zoom Setup“ können Sie jede einzelne Zoomanzeige ein- und ausschalten.
- Drücken Sie den Knopf **MultiView-Zoom**, um alle Zoomanzeigen ein- und auszuschalten.
- Wenn Sie den gezoomten Bereich horizontal neu positionieren möchten, klicken Sie auf die horizontale Markierung unten im Zoomfeld und ziehen daran.

Sperrungen und Bildläufe über gezoomte Signale

1. Um Sperrungen und Bildlauf zu verwenden, wählen Sie über das Menü „Vertical „ (Vertikal) oder „Horiz/Acq“ (Horiz/Erf) **Zoom Setup...** (Zoom-Einstellung) aus, und wählen dann die Registerkarte **Lock and Scroll** (Sperrungen und Bildlauf) aus.

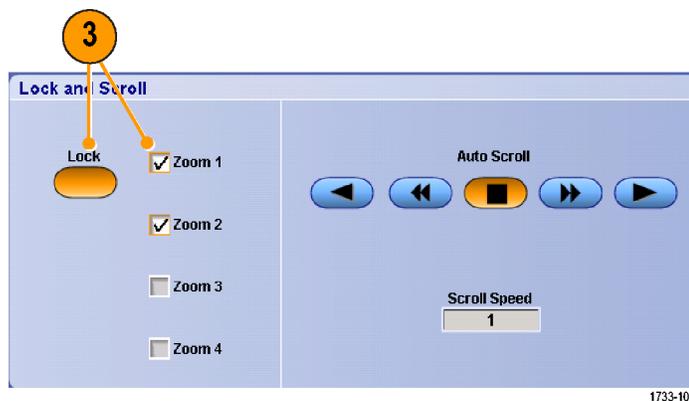


2. Um über einen einzelnen gezoomten Bereich einen Bildlauf durchzuführen, aktivieren Sie eines der Kontrollkästchen **Zoom 1-4**, und klicken dann auf die Schaltfläche „Auto Scroll“ (Automatischer Bildlauf).



3. Um gleichzeitig über mehrere gezoomte Bereiche einen Bildlauf durchzuführen, klicken Sie auf **Lock** (Sperrungen), und aktivieren dann die Kontrollkästchen **Zoom1-4**, für die Sie einen Bildlauf durchführen möchten.

Beim Sperren der gezoomten Bereiche werden diese in ihrer relativen horizontalen Position gesperrt. Beim Ändern der horizontalen Position eines gesperrten und gezoomten Bereichs werden alle Bereiche geändert.



Schnelltipps

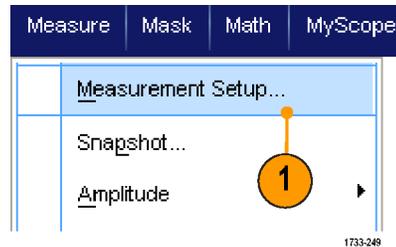
- Wenn mehrere Zoombereiche ausgewählt, aber nicht gesperrt werden, wird über den Zoombereich mit der höchsten Nummer ein Bildlauf durchgeführt. Die anderen Zoombereiche bleiben ortsfest.

Analyse von Signalen

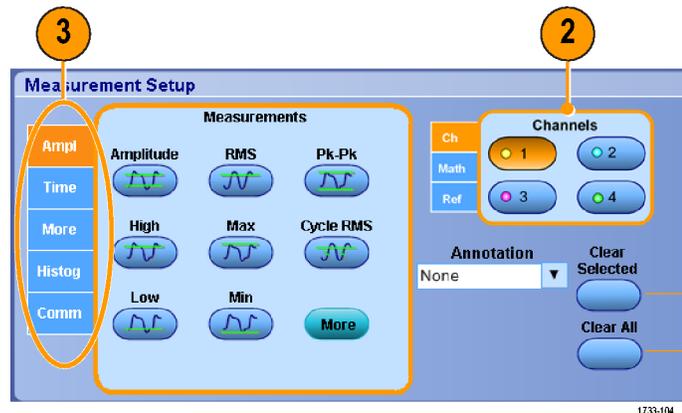
Bei der Signalanalyse werden Sie mithilfe der Gerätefunktionen Cursor, automatische Messungen, Statistik, Histogramme, Mathematik, Spektralanalyse und erweiterte Pass/Fehler-Tests unterstützt. Dieser Abschnitt beschreibt Konzepte und Verfahren für die Signalanalyse. Ausführliche Informationen finden Sie in der Online-Hilfe.

Durchführen automatischer Messungen

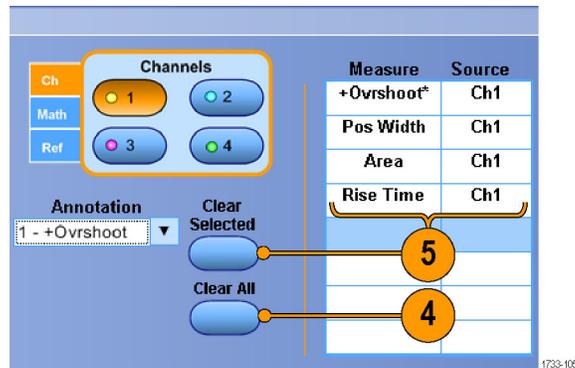
1. Wählen Sie **Measure > Measurement Setup...** (Messung > Messung einrichten...) aus.



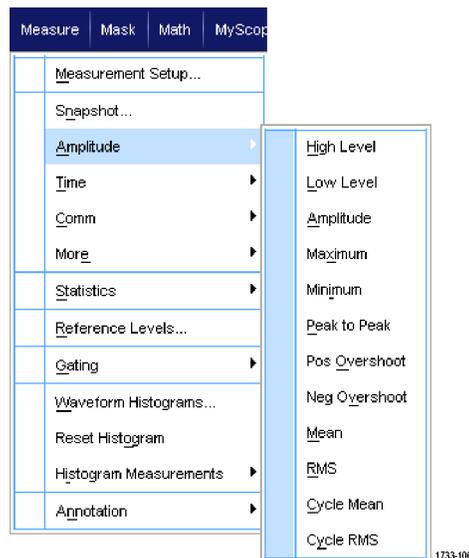
2. Wählen Sie den Kanal, das mathematische oder Referenzsignal aus, den oder das Sie messen möchten.
3. Wählen Sie über die Registerkarten Messungen in fünf verschiedenen Kategorien aus.



4. Um alle Messungen zu entfernen, wählen Sie **Clear All** (Alle entfernen).
5. Wenn Sie mehrere Messungen entfernen möchten, klicken und ziehen Sie, um die Messungen auszuwählen, und klicken dann auf **Clear Selected** (Ausgewählte entfernen).



Sie können auch direkt im Menü „Measure“ (Messung) eine Messung für das ausgewählte Signal wählen. (Siehe Seite 67, *Auswahloptionen für automatische Messungen.*)



Schnelltipps

- Im Rollmodus sind Messungen erst verfügbar, wenn Sie die Erfassung beendet haben.

Auswahloptionen für automatische Messungen

In der folgenden Tabelle werden die automatischen Messungen nach Kategorie aufgelistet: Amplitude, Zeit, weitere, Histogramm oder Kommunikation. (Siehe Seite 65, *Durchführen automatischer Messungen*.)

Amplitudenmessungen

Messung	Beschreibung
Amplitude	Der niedrige Wert abgezogen vom hohen Wert während des gesamten Signals oder des gesamten getorten Bereichs.
High	Dieser Wert wird als 100 % verwendet, wenn hohe Referenzwerte, mittlere Referenzwerte oder niedrige Referenzwerte benötigt werden, z. B. bei Abfallzeit- oder Anstiegszeitmessungen. Dies kann entweder mit der Min/Max- oder der Histogramm-Methode berechnet werden. Bei der Min/Max-Methode wird der gefundene Maximalwert verwendet. Bei der Histogramm-Methode wird der am häufigsten oberhalb der Mitte gefundene Wert verwendet. Dieser Wert wird während des gesamten Signals oder des gesamten getorten Bereichs gemessen.
Low	Dieser Wert wird als 0 % verwendet, wenn hohe Referenzwerte, mittlere Referenzwerte oder niedrige Referenzwerte benötigt werden, z. B. bei Abfallzeit- oder Anstiegszeitmessungen. Dies kann entweder mit der Min/Max- oder der Histogramm-Methode berechnet werden. Bei der Min/Max-Methode wird der gefundene Minimalwert verwendet. Bei der Histogramm-Methode wird der am häufigsten unterhalb der Mitte gefundene Wert verwendet. Dieser Wert wird während des gesamten Signals oder des gesamten getorten Bereichs gemessen.
Eff	Die über das gesamte Signal oder den gesamten getorten Bereich gemessene echte Effektivwertspannung.
Max	Normalerweise der größte positive Spitzenspannungswert. Max wird während des gesamten Signals oder des gesamten getorten Bereichs gemessen.
Min	Normalerweise der größte negative Spitzenspannungswert. Min wird während des gesamten Signals oder des gesamten getorten Bereichs gemessen.
Pk-Pk	Die absolute Differenz zwischen der maximalen und der minimalen Amplitude des gesamten Signals oder des gesamten getorten Bereichs.
Zyklus-Effektivwert	Die über den ersten Zyklus des Signals oder des getorten Bereichs gemessene echte Effektivwertspannung .
+Overshoot (positives Überschwingen)	Dieser Wert wird über ein gesamtes Signal oder einen gesamten getorten Bereich gemessen und wird angegeben als: Positives Überschwingen = $((\text{Maximum} - \text{Hoch}) / \text{Amplitude}) \times 100 \%$.
-Overshoot (negatives Überschwingen)	Dieser Wert wird über ein gesamtes Signal oder einen gesamten getorten Bereich gemessen und wird angegeben als: Negatives Überschwingen = $((\text{Niedrig} - \text{Minimum}) / \text{Amplitude}) \times 100 \%$.

Amplitudenmessungen (Fortsetzung)

Messung	Beschreibung
Mittelwert	Der über das gesamte Signal oder den gesamten getorten Bereich gebildete arithmetische Mittelwert.
Zyklusmittelwert	Der über den ersten Zyklus des Signals oder des getorten Bereichs gebildete arithmetische Mittelwert.

Zeitmessungen

Messung	Beschreibung
Anstiegszeit	Die für die Vorderflanke des ersten Impulses des Signals oder des getorten Bereichs erforderliche Zeit, um vom unteren Referenzwert (Standard = 10 %) auf den oberen Referenzwert (Standard = 90 %) des letzten Werts anzusteigen.
Abfallzeit	Die für die abfallende Flanke des ersten Impulses des Signals oder des getorten Bereichs erforderliche Zeit, um vom oberen Referenzwert (Standard = 90 %) auf den unteren Referenzwert (Standard = 10 %) des letzten Werts abzufallen.
+Pulsbreite	Der Abstand (Zeit) zwischen den mittleren Punkten der Referenzamplitude (Standard 50 %) eines positiven Impulses. Die Messung wird beim ersten Impuls des Signals oder des getorten Bereichs vorgenommen.
-Pulsbreite	Der Abstand (Zeit) zwischen den mittleren Punkten der Referenzamplitude (Standard 50 %) eines negativen Impulses. Die Messung wird beim ersten Impuls des Signals oder des getorten Bereichs vorgenommen.
+ Duty Cyc (positives Tastverhältnis)	Das Verhältnis der positiven Impulsbreite zur Signalperiode als Prozentzahl ausgedrückt. Das Tastverhältnis wird im ersten Zyklus des Signals oder des getorten Bereichs gemessen.
- Duty Cyc (negatives Tastverhältnis)	Das Verhältnis der negativen Impulsbreite zur Signalperiode als Prozentzahl ausgedrückt. Das Tastverhältnis wird im ersten Zyklus des Signals oder des getorten Bereichs gemessen.
Periode	Die erforderliche Zeit, um den ersten Zyklus eines Signals oder eines getorten Bereichs abzuschließen. Die Periode ist der Kehrwert der Frequenz und wird in Sekunden gemessen.
Freq.	Die Frequenz des ersten Zyklus eines Signals oder eines getorten Bereichs. Die Frequenz ist der Kehrwert der Periode. Sie wird in Hertz (Hz) gemessen, wobei ein Hz einem Zyklus pro Sekunde entspricht.
Verzögerung	Die Zeit zwischen den mittleren Punkten der Referenzamplitude (Standard 50 %) von zwei verschiedenen Signalen.

Weitere Messungen

Messung	Beschreibung
Fläche	Die Fläche über dem gesamten Signal oder dem gesamten getorten Bereich in Volt-Sekunden. Die Fläche oberhalb von Masse ist positiv und die Fläche unterhalb von Masse ist negativ.
Zyklusfläche	Die Fläche während des ersten Zyklus des Signals oder des ersten Zyklus des getorten Bereichs in Volt-Sekunden. Die Fläche oberhalb des allgemeinen Referenzpunkts ist positiv, während die Fläche unterhalb des allgemeinen Referenzpunkts negativ ist.

Weitere Messungen (Fortsetzung)

Messung	Beschreibung
Phase	Der Zeitraum, in dem ein Signal einem anderen Signal vorausgeht oder nacheilt, angegeben in Grad, wobei 360° einen Signalzyklus beinhalten.
Burstbreite	Die Dauer eines Bursts (eine Reihe von einmaligen Ereignissen). Sie wird über das gesamte Signal oder den gesamten getorten Bereich gemessen.

Histogramm-Messungen

Messung	Beschreibung
Sign. Anz.	Zeigt die Anzahl der Signale an, die zu dem Histogramm beigetragen haben.
Hits in Box	Zeigt die Anzahl von Punkten in oder auf dem Histogrammfeld an.
Peak Hits	Zeigt die Anzahl von Punkten im größten Intervallbereich des Histogramms an.
Median	Zeigt den Mittelpunkt des Histogrammfeldes an. Die Hälfte aller erfassten Punkte in oder auf einem Histogrammfeld sind kleiner als dieser Wert und die andere Hälfte größer als dieser Wert.
Max	Zeigt die Spannung des höchsten Intervallbereichs ungleich Null in vertikalen Histogrammen oder die Zeit des am weitesten rechts befindlichen Intervallbereichs ungleich Null in horizontalen Histogrammen an.
Min	Zeigt die Spannung des niedrigsten Intervallbereichs ungleich Null in vertikalen Histogrammen oder die Zeit des am weitesten links befindlichen Intervallbereichs ungleich Null in horizontalen Histogrammen an.
Pk-Pk	Zeigt den Spitze-zu-Spitze-Wert des Histogramms an. Vertikale Histogramme zeigen die Spannung des höchsten Intervallbereichs ungleich Null minus die Spannung des niedrigsten Intervallbereichs ungleich Null an. Horizontale Histogramme zeigen die Zeit des am weitesten rechts befindlichen Intervallbereichs ungleich Null minus die Zeit des am weitesten links befindlichen Intervallbereichs ungleich Null an.
Mittelwert	Misst den Mittelwert aller erfassten Punkte innerhalb oder auf dem Histogrammfeld.
Standardabw.	Misst die Standardabweichung (Effektivabweichung (RMS)) aller erfassten Punkte in oder auf dem Histogrammfeld.
Mittelwert ± 1 Standardabw.	Misst den Prozentsatz der Punkte im Histogramm, die sich in einer Standardabweichung des Histogramm-Mittelwerts befinden.

Histogramm-Messungen (Fortsetzung)

Messung	Beschreibung
Mittelwert ± 2 Standardabweichungen	Miss den Prozentsatz der Punkte im Histogramm, die sich in zwei Standardabweichungen des Histogramm-Mittelwerts befinden.
Mittelwert ± 3 Standardabweichungen.	Miss den Prozentsatz der Punkte im Histogramm, die sich in drei Standardabweichungen des Histogramm-Mittelwerts befinden.

Kommunikationsmessungen

Messung	Beschreibung
Ext Ratio	Das Verhältnis der horizontalen zur vertikalen Augenöffnung. Diese Messung funktioniert nur für Signaldatenbanken oder für im Signaldatenbankmodus gespeicherte Referenzsignale.
Ext Ratio (%)	Das Verhältnis der horizontalen zur vertikalen Augenöffnung, angegeben als Prozentsatz. Diese Messung funktioniert nur für Signaldatenbanken oder für im Signaldatenbankmodus gespeicherte Referenzsignale.
Ext Ratio (dB)	Das Verhältnis der vertikalen zur horizontalen Augenöffnung, angegeben in Dezibel. Diese Messung funktioniert nur für Signaldatenbanken oder für im Signaldatenbankmodus gespeicherte Referenzsignale.
Eye Height	Messung der vertikalen Augenöffnung in Volt.
Eye Width	Messung der horizontalen Augenöffnung in Sekunden.
Eye Top	Der bei Messungen des Löscherhältnisses verwendete Spitzenwert.
Eye Base	Der bei Messungen des Löscherhältnisses verwendete Basiswert.
Crossing %	Der Augendiagramm-Kreuzpunkt, ausgedrückt als Prozentsatz der vertikalen Augenöffnung.
Jitter P-P	Der Spitze-zu-Spitze-Wert für den Flankenjitter in den aktuellen horizontalen Einheiten.
Jitter RMS	Der Effektivwert des Flankenjitters in den aktuellen horizontalen Einheiten.
Jitter 6 Sigma	Der sechsfache Effektivwert des Flankenjitters in den aktuellen horizontalen Einheiten.
Noise P-P	Der Spitze-zu-Spitze-Wert des Rauschens oben oder unten im Signal, wie von Ihnen angegeben.
Noise RMS	Der Effektivwert des Rauschens oben oder unten im Signal, wie von Ihnen angegeben.
S/N Ratio	Das Verhältnis der Signalamplitude zum Rauschen oben oder unten im Signal, wie von Ihnen angegeben.
Cyc Distortion	Die Spitze-zu-Spitze-Zeitschwankung des ersten Augendiagramm-Kreuzpunktes, gemessen an der mittleren Referenz als Prozentsatz der Augenperiode.
Q-Factor	Das Verhältnis von Größe der Augenöffnung zum Rauschen.

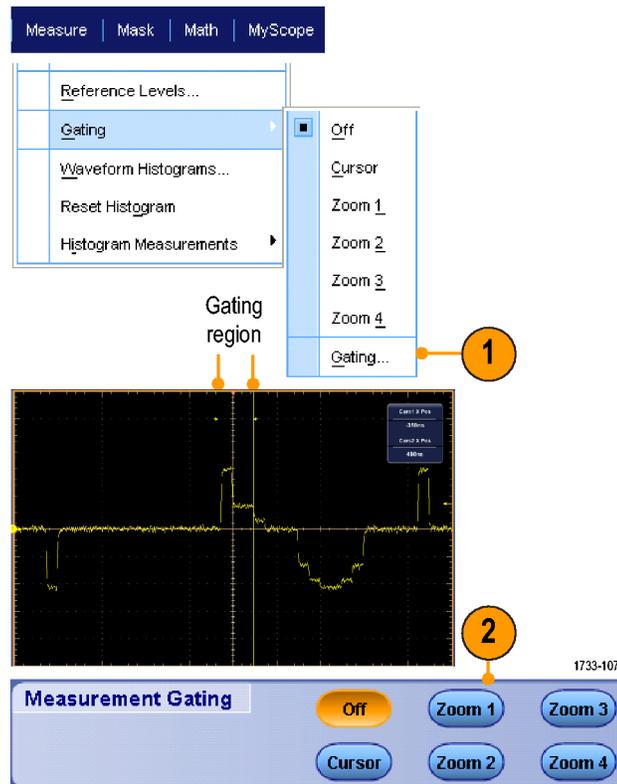
Anpassen einer automatischen Messung

Automatische Messungen können angepasst werden, indem Sie Gating verwenden, Messungsstatistiken verändern oder die Referenzpegel der Messung anpassen.

Gating

Verwenden Sie Gating, um die Messungen auf einen bestimmten Signalbereich zu beschränken.

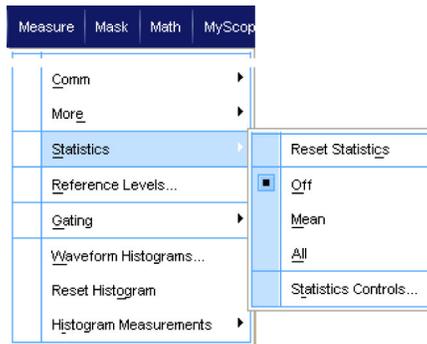
1. Wählen Sie **Measure > Gating > Gating ...** (Messung > Gating > Gating) aus.
2. Die Gates werden auf folgende Weise positioniert:
 - Klicken Sie auf **Cursor**, um den den getorten Bereich auf den Bereich zwischen den Cursors festzulegen.
 - Klicken Sie auf **Zoom (1-4)**, um den getorten Bereich auf das Raster von Zoom(1-4) festzulegen.



Statistik

Die Statistik wird automatisch mit den Messungen eingeschaltet. Die Statistik charakterisiert die Stabilität der Messungen.

- Um die Statistik zu ändern, die angezeigt wird, wählen Sie **Measure > Statistics** (Messung > Statistik), und wählen dann **Mean** (Mittelwert) oder **All** (Alle). („All“ enthält Min, Max, Mittelwert, Standardabweichung und Gesamtheit (Besetzung)).
- Um die Statistik zu entfernen, wählen Sie **Off** (Aus).

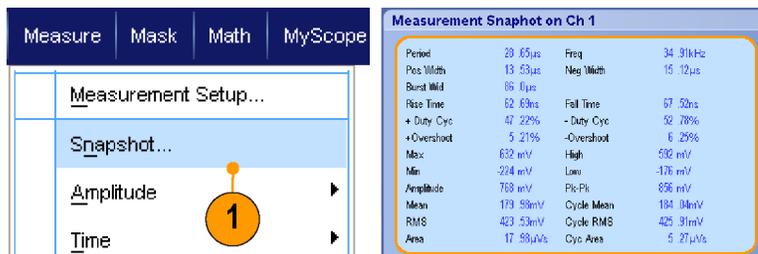


	Value	Mean	Min	Max	St Dev	Count	Info
C1 Ovrshft	350%	350	350	350	0.0	1.0	
C1 Pos Wid	2.5µs	2.5µ	2.5µ	2.5µ	0.0	1.0	
C1 Area	81.2µVs	81.2µ	81.2µ	81.2µ	0.0	1.0	
C1 Rise	400ns	400n	400n	400n	0.0	1.0	

1733-108

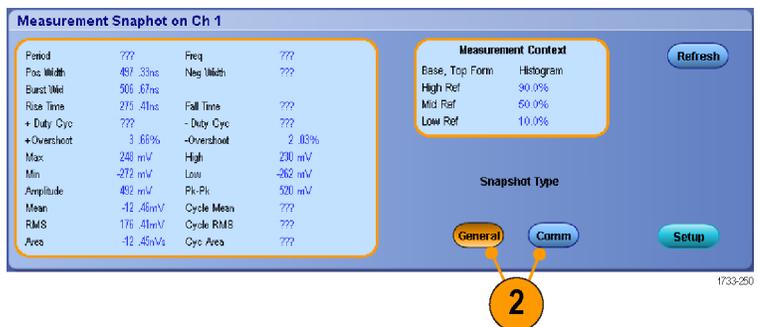
Schnappschuss

Um einen Überblick über alle gültigen Messungen anzuzeigen, wählen Sie **Measure > Snapshot** (Messung > Schnappschuss).



1733-253

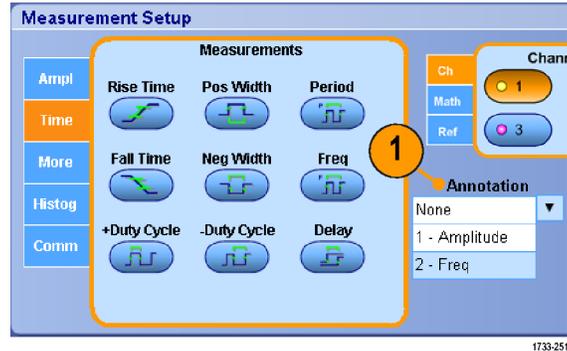
Wählen Sie General (Allgemein) oder Comm (Komm), um zwischen einer Momentaufnahme von allgemeinen Messungen oder von Kommunikationsmessungen zu entscheiden.



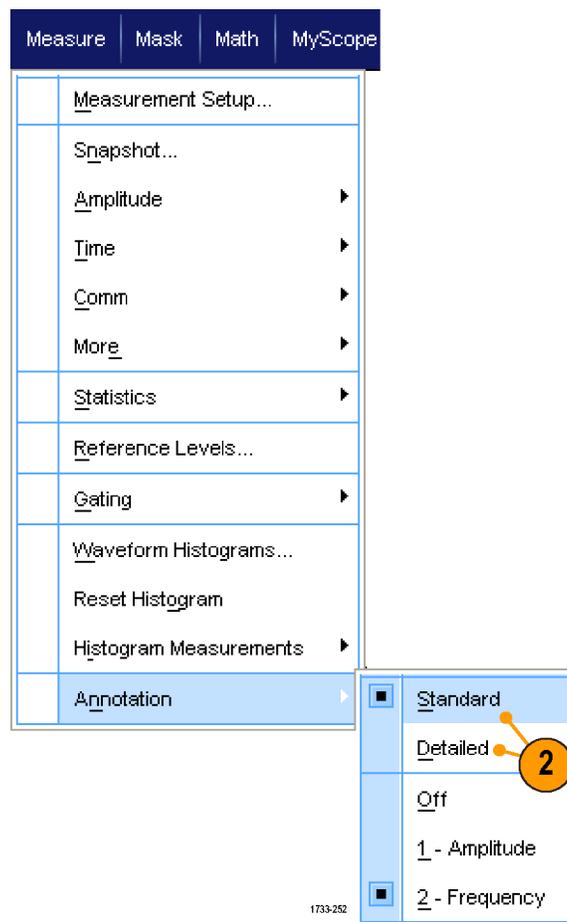
1733-250

Messungen kommentieren

1. Zum Kommentieren von Messungen wählen Sie im Steuerungsfenster die Option **Annotation** (Kommentar). In der Dropdownliste wählen Sie nun die Messungen, die Sie kommentieren möchten.



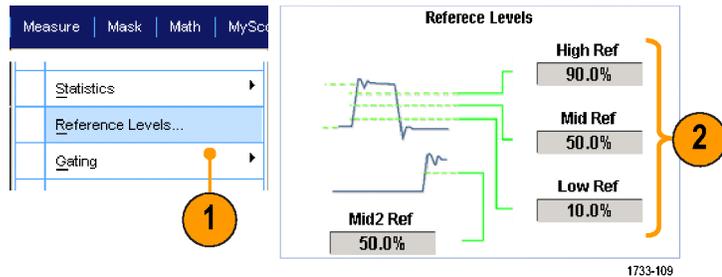
2. Den Umfang der Messungskommentierung wählen Sie mit **Measure > Annotation > Standard** oder **Detailed** (Messung > Kommentar > Standard oder Detailliert).



Referenzpegel

Referenzpegel bestimmen, wie zeitbezogene Messungen vorgenommen werden.

1. Wählen Sie **Measure > Reference Levels...** (Messung > Referenzpegel...).
2. Passen Sie die Bezugspegel für Messungen von unterschiedlichen relativen oder absoluten Werten an.
 - Zur Berechnung der Anstiegs- und Abfallzeiten werden die Hohe und die Niedrige Referenz verwendet. Der Standardwert für die Hohe Referenz beträgt 90 % und für die Niedrige Referenz 10 %.
 - Die mittlere Referenz wird primär für Messungen zwischen Flanken, z. B. Impulsbreiten, verwendet. Der Standardpegel beträgt 50 %.
 - Die Mid2-Referenz wird bei dem zweiten Signal verwendet, das bei Verzögerungs- oder Phasenmessungen angegeben wird. Der Standardpegel beträgt 50 %.



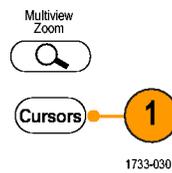
Schnelltipps

- Um genaue Rauschwerte zu gewährleisten, müssen Sie den Signaltyp auf "Auge" setzen, wenn Sie ein Augensignal messen.

Durchführen von Cursor-Messungen

Verwenden Sie Cursor, um Messungen mit erfassten Daten vorzunehmen.

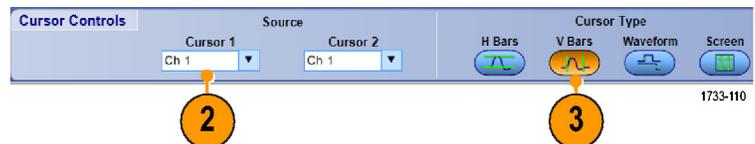
1. Drücken Sie **Cursor**.



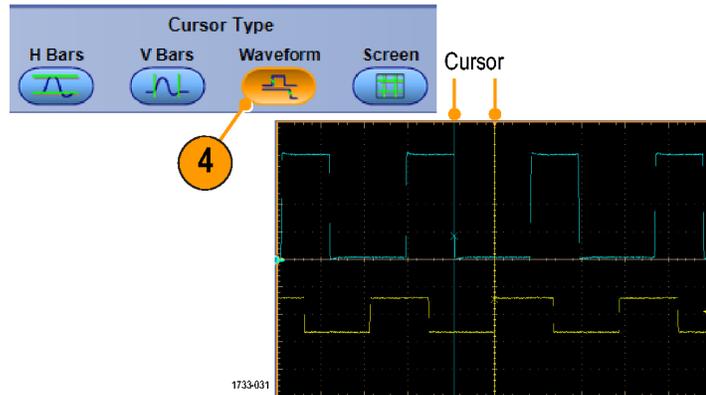
2. Wählen Sie die Cursor-Quelle aus.

3. Wählen Sie einen der folgenden Cursortypen aus:

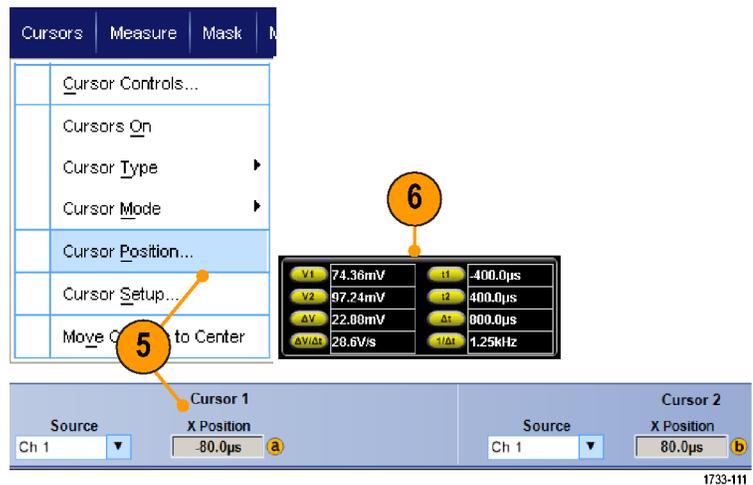
- H-Balken messen die Amplitude (gewöhnlich in Volt oder Ampere).
- V-Balken messen horizontale Parameter (normalerweise die Zeit).
- Signal- und Bildschirmcursor messen gleichzeitig vertikale und horizontale Parameter. Signalcursor sind dem Signal zugeordnet, während Bildschirmcursor potenzialfrei und nicht dem Signal zugeordnet sind.



- Um Messungen zwischen zwei Signalen vorzunehmen, wählen Sie **Waveform** (Signal) und wählen dann die Signal-Quelle für jeden Cursor aus.



- Wählen Sie **Cursors > Cursor Position...** (Cursor > Cursorposition...) aus, und regeln Sie anschließend mit den Mehrfunktions-Drehknöpfen die Cursorposition ein.
- Lesen Sie die Ergebnisse der Cursor-Messungen in der Anzeige ab.



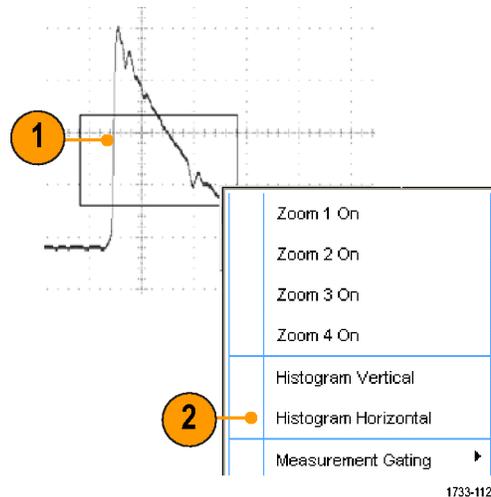
Schnelltipps

- Verwenden Sie den gekoppelten Cursormodus, um festzulegen, dass sich die Cursor gemeinsam bewegen. Verwenden Sie den unabhängigen Cursormodus, wenn die Cursor sich einzeln bewegen sollen.
- Wenn Sie das Zoomraster verwenden, können Sie einen Cursor direkt auf einem bestimmten Signalpunkt platzieren, um präzise Messungen vorzunehmen.
- Sie können Cursor auch verschieben, indem Sie darauf klicken und diese an eine neue Position bewegen.
- Vertikale Cursor messen die Zeit vom Triggerpunkt bis zum vertikalen Cursor.

Einrichten eines Histogramms

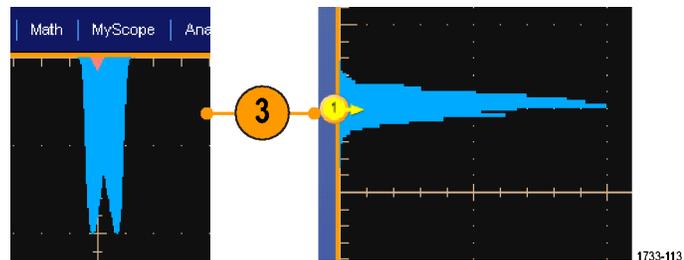
Sie können entweder ein vertikales (Spannungs-) oder ein horizontales (Zeit-) Diagramm anzeigen. Verwenden Sie Histogrammmessungen, um statistische Messdaten für einen Signalabschnitt entlang einer Achse zu gewinnen.

1. Klicken Sie auf den Zeiger, und ziehen Sie ihn über den Signalabschnitt, für den Sie das Histogramm erstellen möchten. Machen Sie zum Beispiel das Feld für ein horizontales Histogramm breiter als es hoch ist.
2. Wählen Sie im Kontextmenü **Histogram Vertical** (Histogramm vertikal) oder **Histogram Horizontal** (Histogramm horizontal) aus.



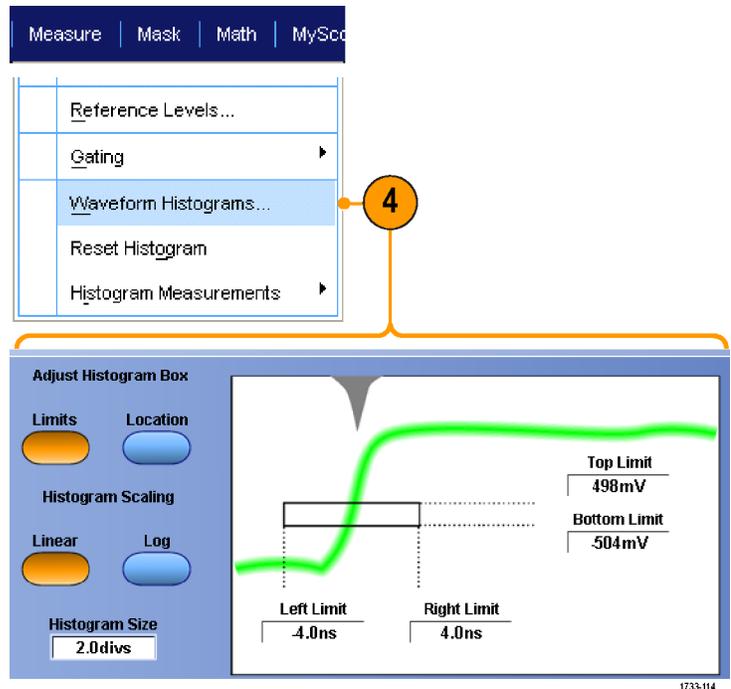
1733-112

3. Zeigen Sie das Histogramm oben (bei horizontalen Histogrammen) oder am linken Rand (bei vertikalen Histogrammen) des Rasters an.



1733-113

4. Um Anpassungen an der Histogrammskalierung oder an der Größe und Position des Histogrammfeldes vorzunehmen, wählen Sie **Measure > Waveform Histograms** (Messung > Signalhistogramme) aus, und verwenden dann das Steuerungsfenster Histogram Setup (Histogramm-Einstellung).
5. Sie können auch automatische Messungen an Histogrammdateien vornehmen. (Siehe Seite 65, *Durchführen automatischer Messungen.*)



Schnelltipps

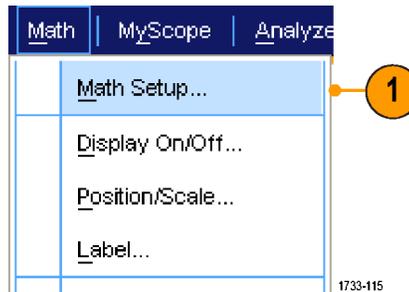
- Verwenden Sie vertikale Histogramme für Messungen von Signalrauschen und horizontale Histogramme für Messungen von Signaljitter.
- Aktivieren Sie mittels Klicken und Ziehen das Kontextmenü, um die Histogrammanzeige auszuschalten.

Verwenden von mathematischen Signalen

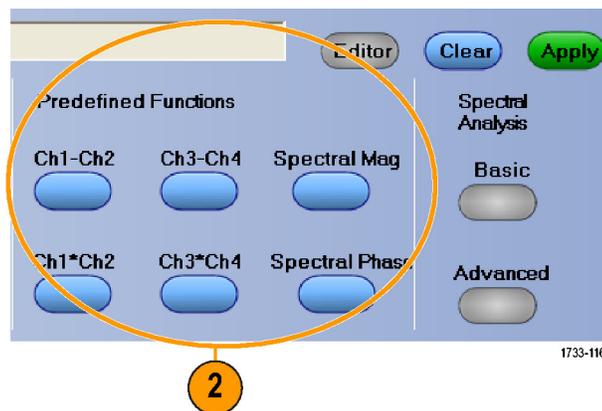
Erstellen Sie mathematische Signale zur Unterstützung der Analyse der Kanal- und Referenzsignale. Durch Kombinieren und Umwandeln der Quellsignale und anderer Daten in mathematische Signale können Sie die Datenanzeige ableiten, die für Ihre Anwendung erforderlich ist.

Gehen Sie bei vordefinierten mathematischen Gleichungen folgendermaßen vor:

1. Wählen Sie **Math > Math Setup...** (Mathematik einrichten) aus.

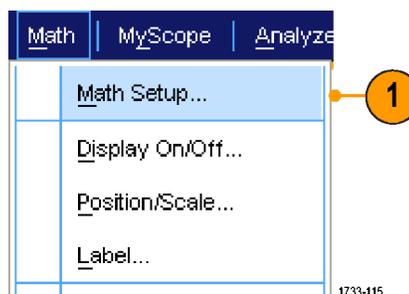


2. Wählen Sie eine der vordefinierten mathematischen Gleichungen aus.

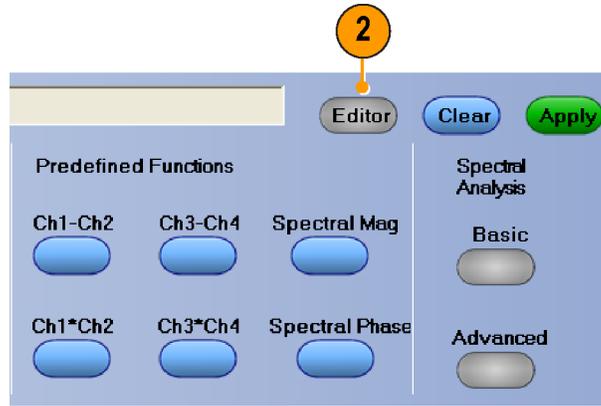


Gehen Sie folgendermaßen vor, um einen erweiterten Math-Ausdruck zu erstellen.

1. Wählen Sie **Math > Math Setup...** (Mathematik einrichten) aus.

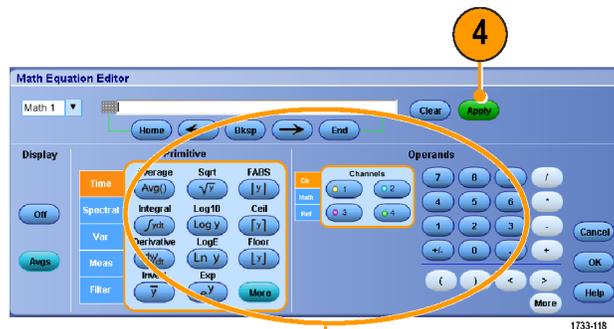


2. Klicken Sie auf **Editor**.



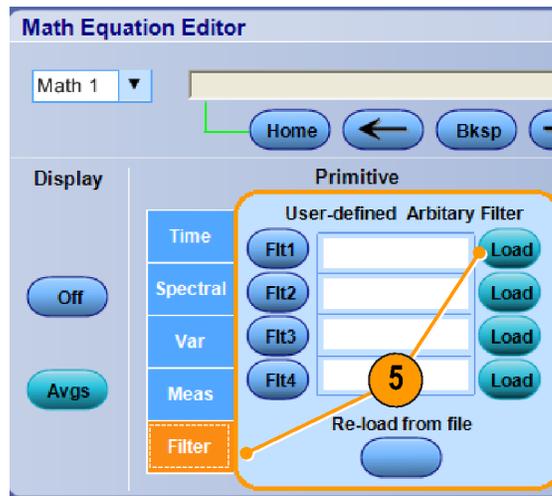
1733-117

3. Erstellen Sie den erweiterten Ausdruck für das mathematische Signal mithilfe von Quellen, Operatoren, Konstanten, Messungen, Variablen und Funktionen.
4. Wenn Sie mit dem von Ihnen definierten Ausdruck zufrieden sind, klicken Sie auf **Übernehmen**.



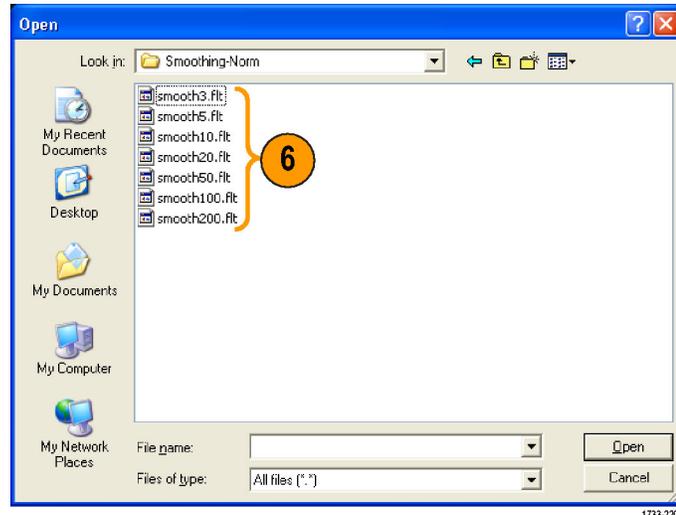
1733-118

5. Um Ihren eigenen Filter hinzuzufügen, klicken Sie auf die Registerkarte **Filter**. Klicken Sie auf **Load** (Laden).

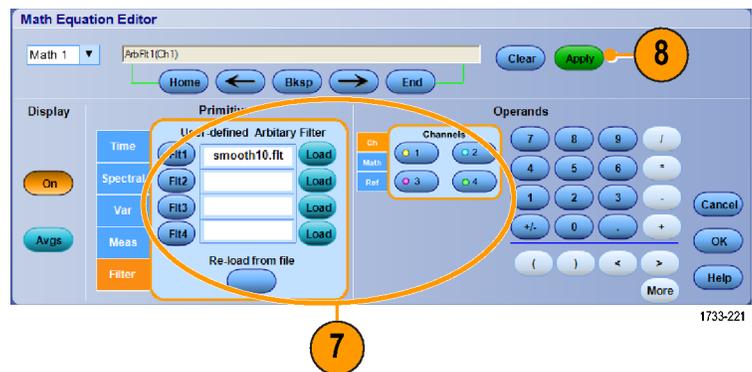


1733-219

6. Doppelklicken Sie auf den Ordner **Math Arbitrary Filters** (Arbiträre Math-Filter). Doppelklicken Sie auf den Ordner für die Filter, die Sie verwenden möchten. Doppelklicken Sie auf den Filter, den Sie verwenden möchten.



7. Erstellen Sie mithilfe des von Ihnen ausgewählten Filters den Math-Ausdruck.
8. Wenn Sie mit dem von Ihnen definierten Ausdruck zufrieden sind, klicken Sie auf **Übernehmen**.



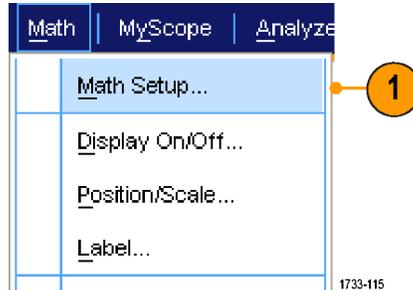
Schnelltipps

- Mathematische Definitionen werden nicht implementiert, wenn sie aus unzulässigen Quellen stammen.
- Mathematische Signale können aus Kanal- oder Referenzsignalen, aus mathematischen Quellen oder aus Messungen erstellt werden.
- Für mathematische Signale können auf die gleiche Weise Messungen wie für Kanalsignale vorgenommen werden.
- Für mathematische Signale wird die horizontale Skala und Position von den Quellen im Math-Ausdruck abgeleitet. Durch Anpassen dieser Bedienelemente für die Quellsignale wird auch das mathematische Signal angepasst.
- Sie können mathematische Signale mit MultiView-Zoom vergrößern, wobei Sie den Zoombereich mit der Maus positionieren.
- Weitere Informationen zu arbiträren Math-Filtern finden Sie in der Online-Hilfe.

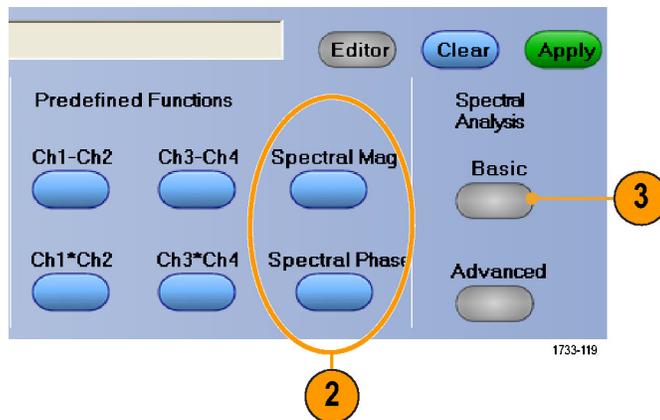
Verwenden von Spektralanalyse

Gehen Sie bei vordefinierten spektralen Math-Ausdrücken folgendermaßen vor: Weitere Informationen finden Sie in der Online-Hilfe.

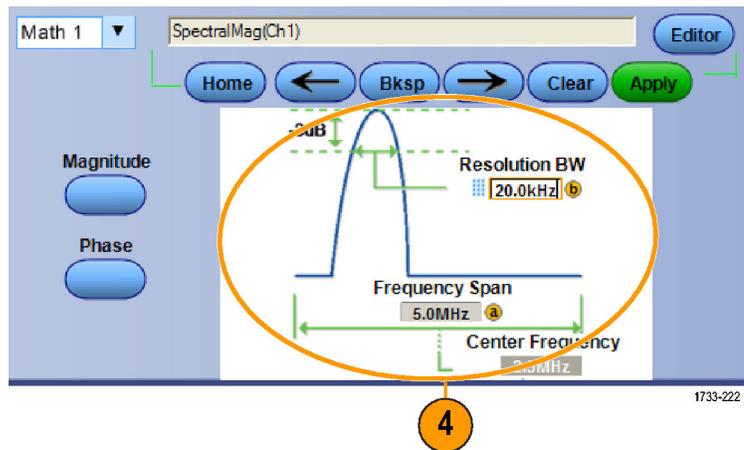
1. Wählen Sie **Math > Math Setup...** (Mathematik einrichten) aus.



2. Wählen Sie einen der vordefinierten spektralen Mathe-Ausdrücke aus.
3. Klicken Sie auf **Basic** (Einfach).

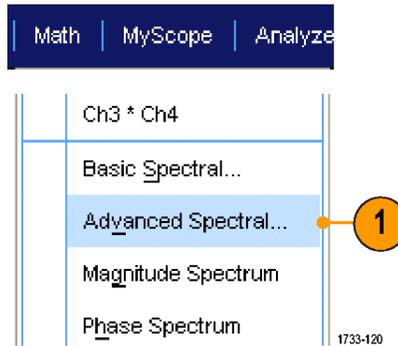


4. Klicken Sie auf **Resolution BW** (Auflösung S/W) oder **Frequency Span** (Frequenzspanne), und stellen Sie die Spektralanzeige mit dem Tastenfeld oder den Mehrfunktions-Drehknöpfen ein.

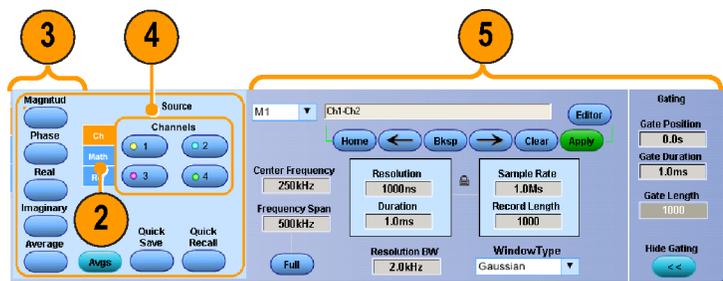


Gehen Sie folgendermaßen vor, um einen fortgeschrittenen spektralen Math-Ausdruck zu erstellen.

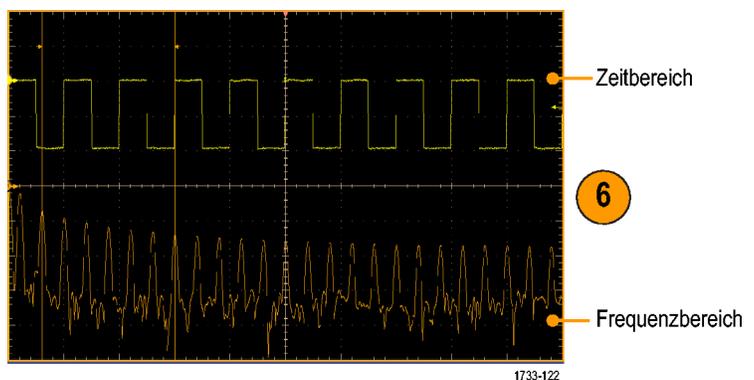
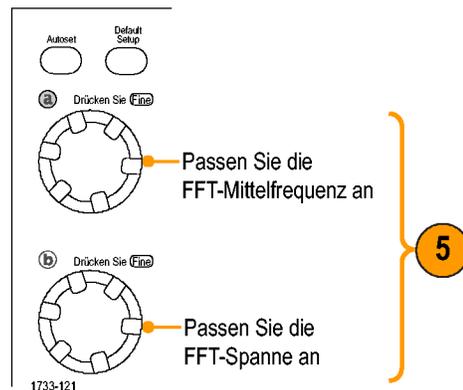
1. Wählen Sie **Math > Advanced Spectral...** (Mathematik > Fortgeschritten spektral) aus.



2. Wählen Sie das Math-Signal, das Sie definieren möchten.
3. Klicken Sie auf den Typ des spektralen Signals, das Sie erstellen möchten. Wenn Sie ein Signal neu definieren möchten, klicken Sie auf Clear (Löschen).
4. Wählen Sie das Quellsignal aus.
5. Stellen Sie das spektrale Signal mit den Steuerelementen im Steuerungsfenster Spectral Setup (Spektral einrichten) und den Mehrfunktions-Drehknöpfen ein.



6. Sie können gleichzeitig Zeitbereichssignale und Frequenzbereichssignale anzeigen. Sie können auch **Gating** einsetzen, um nur einen Teil des Zeitbereichssignals für die Spektralanalyse auszuwählen. (Siehe Seite 71, *Gating*.)



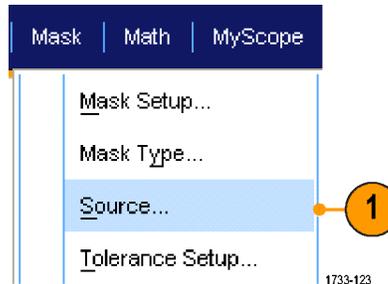
Schnelltipps

- Die Quellen für spektrale Math-Signale müssen Kanäle oder andere Math-Signale sein.
- Das Gerät reagiert bei kleineren Aufzeichnungslängen schneller.
- Bei größeren Aufzeichnungslängen wird das Rauschen relativ zum Signal verringert und die Frequenzauflösung erhöht.
- Unterschiedliche Fensterfunktionen erzeugen im Spektrum unterschiedliche Filterantwortformen und führen so zu unterschiedlichen Auflösungsbandbreiten. Weitere Informationen finden Sie in der Online-Hilfe.
- Die Auflösungsbandbreite (RBW) steuert direkt die Gatterbreite. Deshalb verschieben sich die Gattermarkierungen für den Zeitbereich, während Sie die Einstellungen vornehmen.
- Sie können im Spektrum den linearen Betrag der realen Daten oder die imaginären Daten anzeigen. Dies ist nützlich, wenn Sie das Spektrum offline verarbeiten, und es dann zurück in eine zeitliche Kurve transformieren.

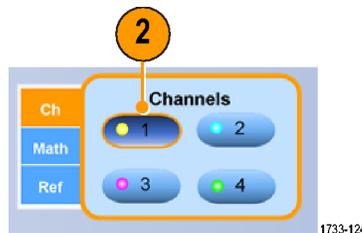
Verwenden von Maskentests

Mit Maskentests für serielle Kommunikation (Option MTM oder MTH) können Sie ein Signal mit einer vordefinierten Vorlage oder Maske vergleichen. Damit das Signal den Test besteht, muss es außerhalb der durch die Maske definierten Segmente liegen. In der Regel werden solche Masken von Normungsinstituten, beispielsweise dem ANSI, definiert. Gehen Sie folgendermaßen vor, um einen Maskentest durchzuführen:

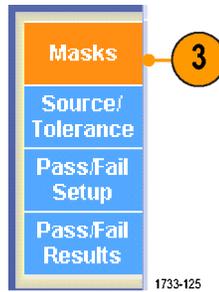
1. Wählen Sie **Masks > Source...** (Masken > Quelle).



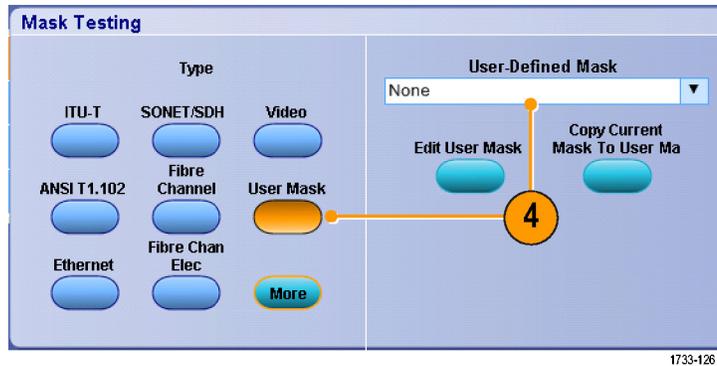
2. Wählen Sie die Signalquelle aus.



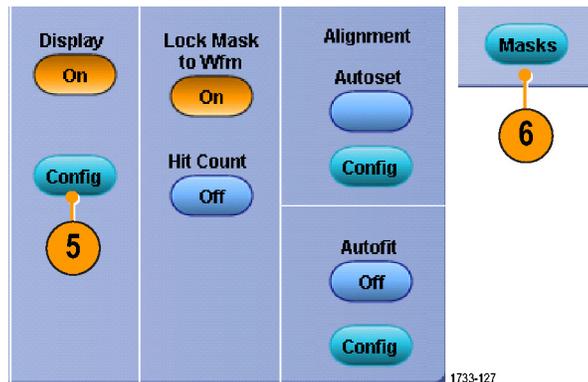
3. Klicken Sie auf die Registerkarte **Masks** (Masken).



4. Wählen Sie den Typ und den Standard aus.

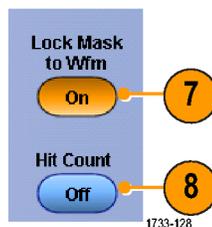


5. Klicken Sie auf **Config** (Konfig.), um das Steuerungsfenster **Mask Configuration** (Maskenkonfiguration) zu öffnen, in dem Sie einstellen können, wie Masken und Verstöße angezeigt werden und wie Mask Autose (Masken-Auto-Setup) und Autofit konfiguriert sind.



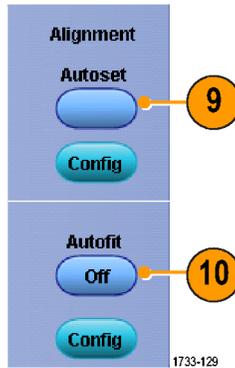
6. Klicken Sie auf **Masks** (Masken), um zum Steuerungsfenster **Mask Setup** (Masken-Einstellung) zurückzukehren.

7. Klicken Sie auf **Lock Mask to Wfm On** (Maske auf Wfm verriegeln AN), um Änderungen an den horizontalen oder vertikalen Einstellungen der Maske zu überwachen.

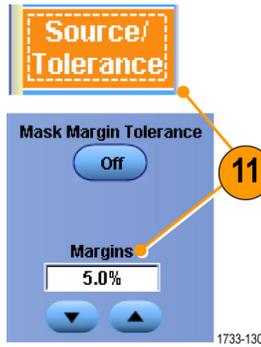


8. Schalten Sie **Hit Count On** (Trefferzählung AN) an oder aus, um Verstöße während eines Maskentests hervorzuheben.

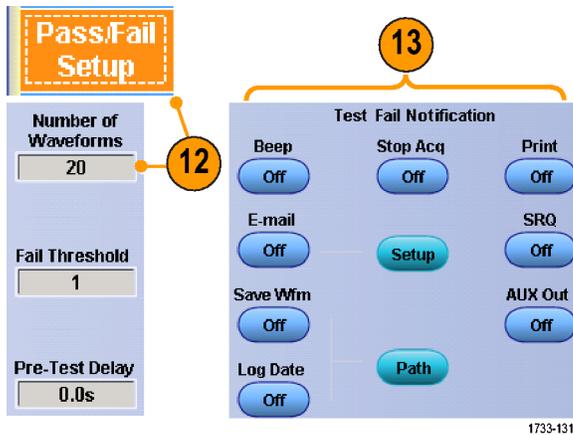
9. Klicken Sie auf **Autoset** (Auto-Setup), um das Signal anhand der Merkmale des Eingangssignals automatisch an der Maske auszurichten.
10. Schalten Sie **Autofit On** (Autofit AN) ein, damit das Signal nach jeder Erfassung automatisch neu angeordnet wird, damit die Anzahl der Treffer so niedrig wie möglich ist.



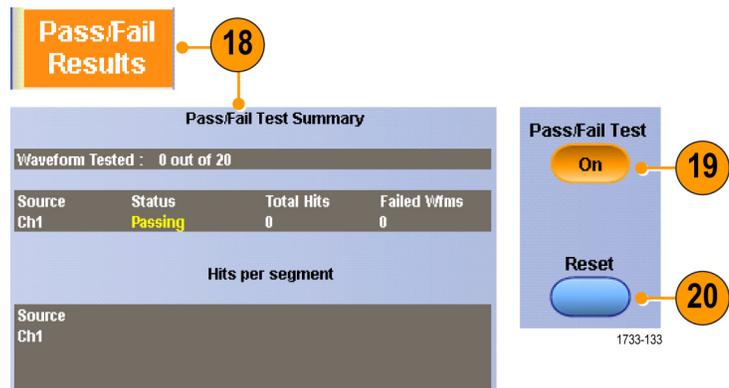
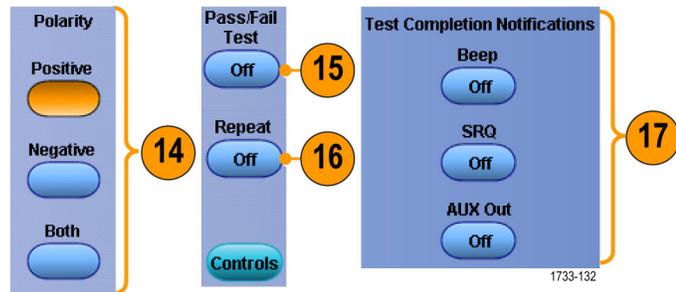
11. Klicken Sie auf die Registerkarte **Tolerance** (Toleranz), und stellen Sie dann die Toleranz ein.
Bei Toleranzen von mehr als 0 % ist der Test schwerer zu bestehen und bei Werten unter 0 % ist der Test leichter zu bestehen.
Verwenden Sie 0 %, wenn Sie möchten, dass die Maske der Spezifikation in der Norm entspricht. Durch Ändern des Prozentsatzes können Sie Grenzwerttests ausführen.



12. Wählen Sie die Registerkarte **Pass/Fail Setup** (Pass/Fehler), und stellen Sie dann die Pass/Fail-Parameter ein. (Im Erfassungsmodus "Signaldatenbank" wird die Anzahl der Wfms-Label zu Samples.)
13. Wählen Sie die Nachrichten, die beim Pass/Fail-Test gesendet werden sollen.



14. Wählen Sie die Polarität aus, die Sie testen möchten.
15. Schalten Sie **Pass/Fail Test On** (Pass/Fail-Test AN) an oder aus, um den Maskentest zu starten.
16. Schalten Sie **Repeat On** (Wiederholung AN) an oder aus, um den Maskentest fortlaufend auszuführen.
17. Wählen Sie eine Benachrichtigung aus, die erfolgen soll, wenn der Test abgeschlossen ist.
18. Klicken Sie auf die Registerkarte **Pass/Fail Results** (Pass/Fehler-Ergebnisse), um die Testergebnisse anzuzeigen.
19. Klicken Sie auf **Pass/Fail Test On** (Pass/Fail-Test AN), um den Maskentest zu starten.
20. Klicken Sie auf **Reset** (Zurücksetzen), um die Summen zurückzusetzen und Verstöße zu löschen.



Schnelltipps

- Wenn das Signal nicht innerhalb der Maske liegt, müssen Sie "Autoset" (Auto-Setup) aktivieren, um das Signal innerhalb der Maske zu zentrieren.

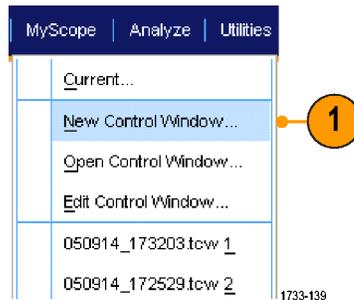
MyScope

Mit MyScope können Sie eigene Steuerungsfenster entwerfen, in denen nur diejenigen Steuerelemente enthalten sind, die Sie regelmäßig verwenden. Statt zwischen vielen verschiedenen Steuerungsfenstern hin- und herzuschalten, fassen Sie die von Ihnen benötigten Steuerelemente in einem selbst entwickelten Steuerungsfenster zusammen.

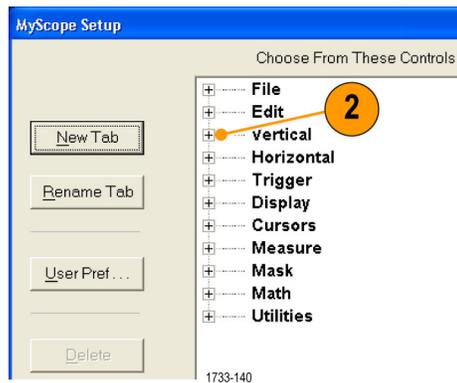
In diesem Abschnitt werden die Verfahren zum Erstellen und Einsetzen von MyScope-Steuerungsfenstern beschrieben. Ausführliche Informationen finden Sie in der Online-Hilfe.

Erstellen eines neuen MyScope-Steuerungsfensters

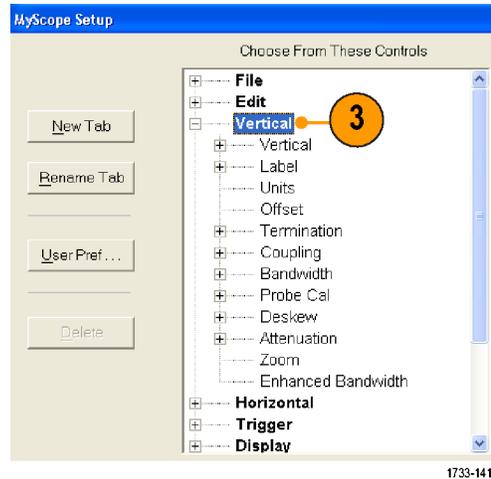
1. Wählen Sie **MyScope > New Control Window** (MyScope > Neues Steuerungsfenster).



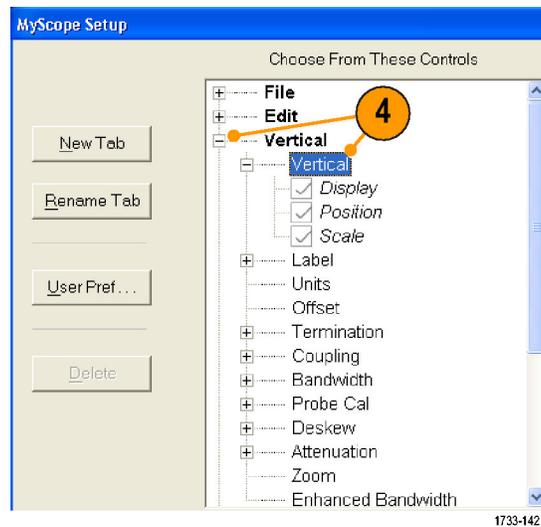
2. Klicken Sie auf + um eine Kategorie anzuzeigen. In jeder Kategorie befinden sich Steuerelemente, die Sie in Ihr individuelles MyScope-Steuerungsfenster aufnehmen können. Die Kategorien entsprechen den Befehlen der Menüleiste, damit Sie die von Ihnen regelmäßig verwendeten Steuerelemente einfacher finden können.



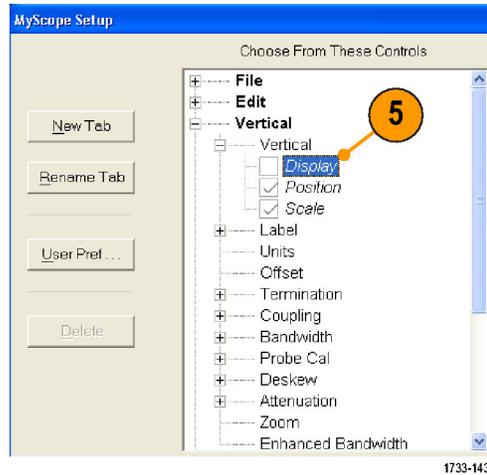
3. Klicken Sie auf ein Steuerelement, um eine Vorschau anzuzeigen.



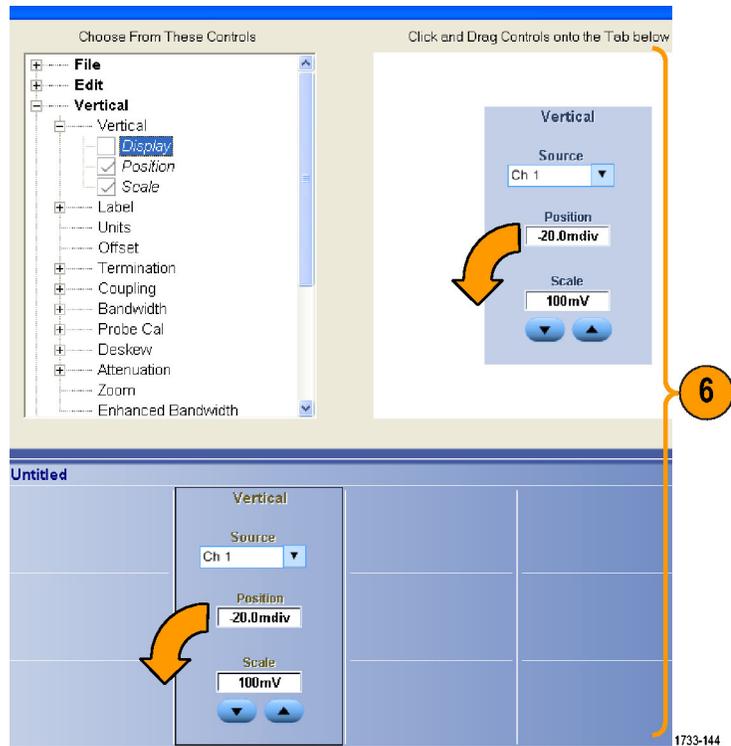
4. Doppelklicken Sie auf das Steuerelement, oder klicken Sie auf das +, um die Liste der Steuerelemente einzublenden. (Falls kein + vorhanden ist, kann das Steuerelement nicht mehr verwendet werden).



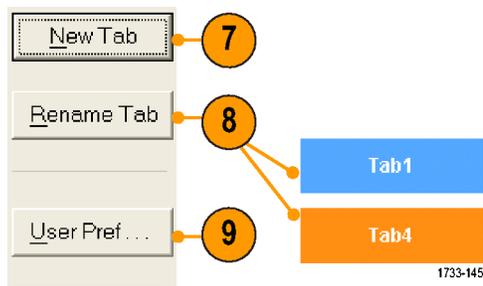
5. Deaktivieren Sie die Kontrollkästchen, um diejenigen Komponenten zu entfernen, die nicht zu dem Steuerelement gehören sollen.



6. Klicken und ziehen Sie das Steuerelement in das MyScope-Steuerungsfenster. Wenn Sie die Maustaste loslassen, wird das Steuerelement an nächstgelegenen durch das Raster definierten Platz abgelegt. Sie können die Lage des Steuerelements im MyScope-Steuerungsfenster durch Klicken und Ziehen verändern.



7. Klicken Sie auf **New Tab** (Neue Registerkarte), um eine Registerkarte in das MyScope-Steuerungsfenster einzufügen. Sie können maximal sechs Registerkarten einfügen.
8. Wenn Sie eine Registerkarte umbenennen möchten, führen Sie eine der folgenden Optionen aus:
 - Klicken Sie auf **Rename Tab** (Registerkarte umbenennen).
 - Doppelklicken Sie auf die Registerkarte, und geben Sie dann den neuen Namen ein.
9. Klicken Sie auf **User Pref...** (Benutzereinstellungen), um Benutzereinstellungen zu bestimmen, die zusammen mit dem MyScope-Steuerungsfenster geladen werden sollen.

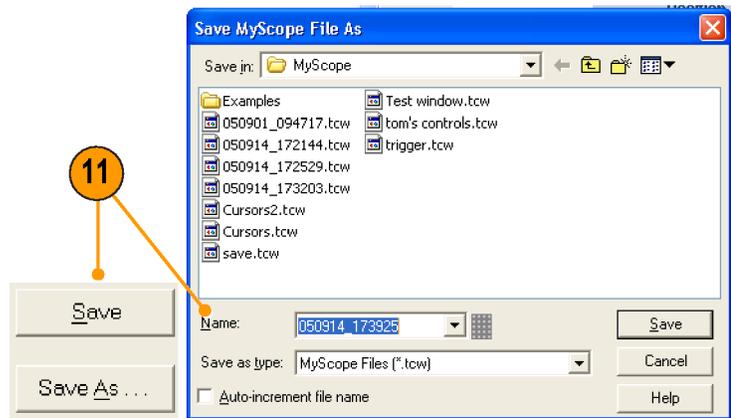


10. Wenn Sie Steuerelemente löschen möchten, führen Sie eine der folgenden Optionen aus:

- Wählen Sie eine Registerkarte, und klicken Sie dann auf **Delete** (Löschen). Die Registerkarte und alle zugehörigen Steuerelemente werden gelöscht.
- Wählen Sie ein Steuerlement, und klicken Sie dann auf **Delete** (Löschen). Nur dieses eine Steuerelement wird gelöscht.



11. Klicken Sie auf **Save** (Speichern), und geben Sie dann einen Namen für das MyScope-Steuerungsfenster ein, oder verwenden Sie den Standardnamen.



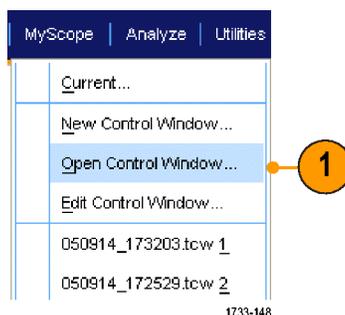
Schnelltipps

- Wenn Sie ein Steuerelement erneut konfigurieren möchten, klicken und ziehen Sie es zurück in das Vorschaufenster. Aktivieren oder deaktivieren Sie dann die Kontrollkästchen, um Komponenten aus dem Steuerelement aufzunehmen oder zu entfernen.
- Wenn Sie die Reihenfolge der Registerkarten ändern möchten, klicken und ziehen Sie die Register an eine andere Position.
- Um ein Steuerelement zu löschen, klicken und ziehen Sie es in die obere Hälfte des Bildschirms (außerhalb des MyScope-Steuerungsfensters).

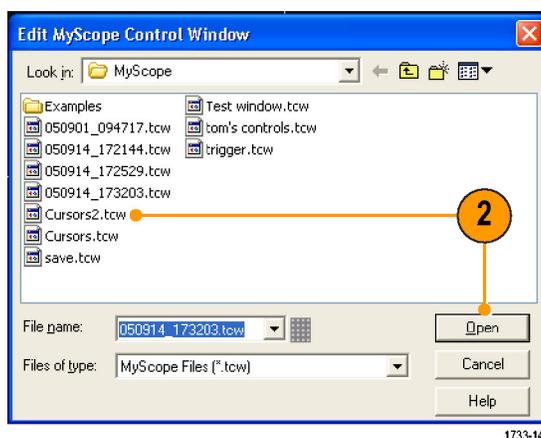
Verwenden von MyScope-Steuerungsfenstern

Wenn Sie ein zuvor definiertes MyScope-Steuerungsfenster öffnen möchten, gehen Sie so vor:

1. Wählen Sie **MyScope > Open Control Window...** (MyScope > Steuerungsfenster öffnen) oder eines der fünf zuletzt verwendeten MyScope-Fenster.

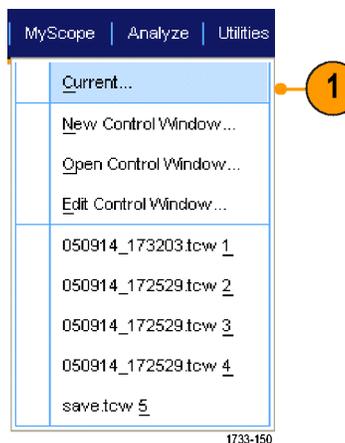


2. Aktivieren Sie das gewünschte MyScope-Steuerungsfenster, und klicken Sie dann auf **Open** (Öffnen).



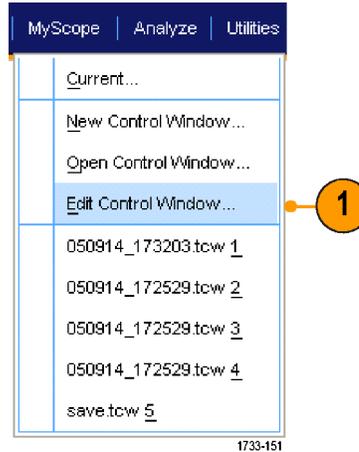
Wenn Sie das aktive MyScope-Steuerungsfenster anzeigen möchten, gehen Sie so vor:

1. Wählen Sie **MyScope > Current...** (MyScope > Aktuell) oder klicken Sie in der Symbolleiste auf **MyScope** (MyScope). (Das aktuelle MyScope-Steuerungsfenster bleibt aktiviert, selbst wenn es nicht mehr angezeigt wird.)

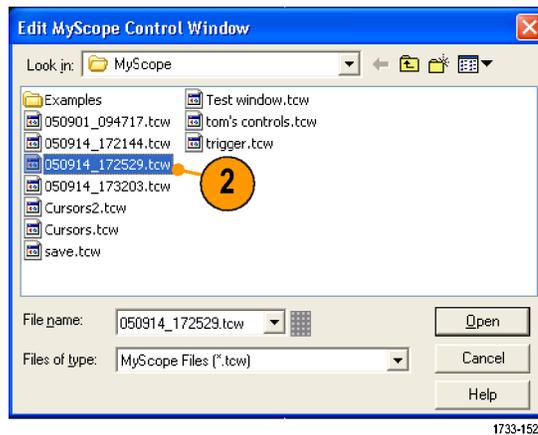


Wenn Sie MyScope-Steuerungsfenster bearbeiten möchten, gehen Sie so vor:

1. Wählen Sie **MyScope > Edit Control Window** (MyScope > Steuerungsfenster bearbeiten).



2. Aktivieren Sie das Steuerungsfenster, das Sie bearbeiten möchten, und klicken Sie dann auf **Open** (Öffnen).



Schnelltipps

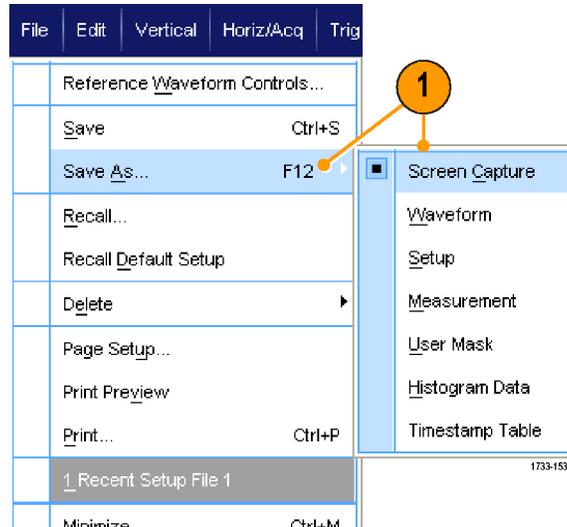
- Manche Steuerelemente wirken im MyScope-Steuerungsfenster anders als im Standardsteuerungsfenster. Weitere Informationen finden Sie in der Online-Hilfe.
- Sie können MyScope-Steuerungsfenster (.tcw-Dateien) auch in andere Instrumente der Serie DPO7000 kopieren.

Speichern und Abrufen von Informationen

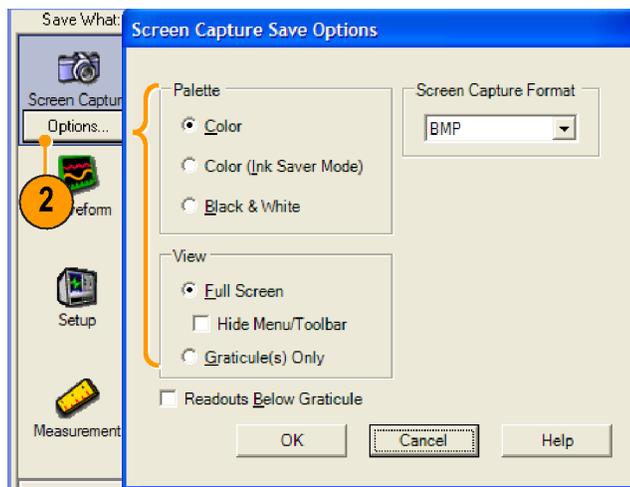
Im folgenden Abschnitt werden Verfahren zum Speichern und Abrufen von Bildschirmfotos und Setups, zum Speichern von Messungen mit der Zwischenablage und zum Drucken mit Ihren Instrument beschrieben. Ausführliche Informationen finden Sie in der Online-Hilfe.

Bildschirmfotos speichern

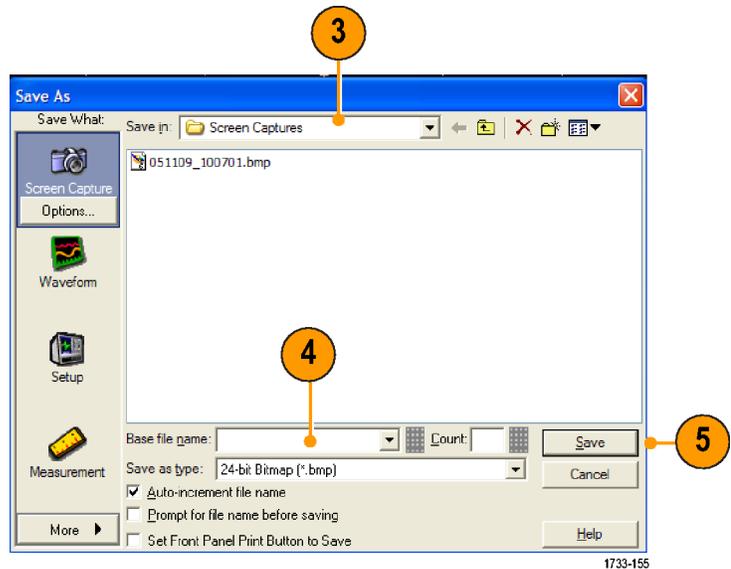
1. Wählen Sie **File > Save** (Datei > Speichern) oder **Save as > Screen Capture...** (Datei > Speichern unter > Bildschirmfoto) .



2. Klicken Sie auf **Options...** (Optionen), wenn Sie die Optionen für Farbpalette, Ansicht, Bild oder Bildschirmfotoformat einstellen möchten. Anderenfalls fahren Sie fort mit Schritt 3.



3. Wählen Sie den Speicherort für das Bildschirmphoto.
4. Geben Sie einen Namen für das Bildschirmphoto ein, oder verwenden Sie den Standardnamen. Wählen Sie dann einen Dateityp aus.
5. Klicken Sie auf **Save** (Speichern).

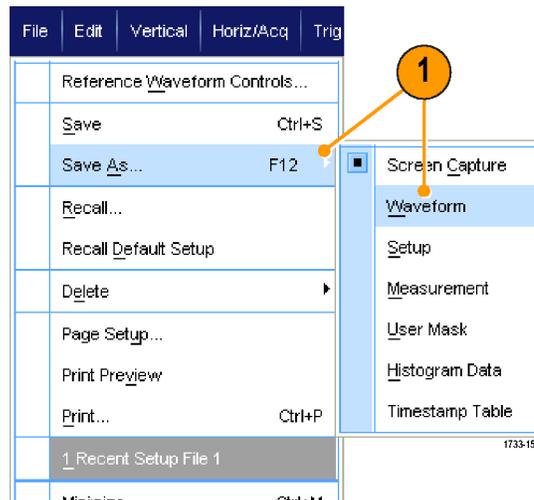


Schnelltip

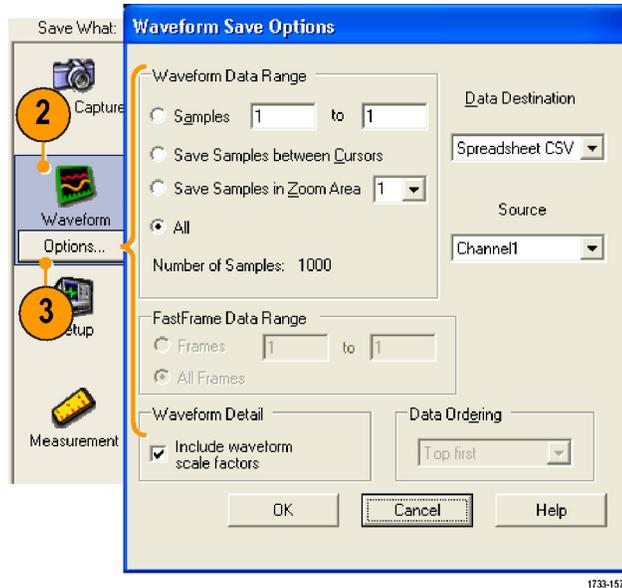
- Wenn Sie mehrere Bildschirmfotos schnell speichern möchten, wählen Sie **Set Front Panel Print Button to Save** (Druckertaste auf Frontplatte auf Speichern setzen), und klicken Sie dann auf Speichern. Nun können Sie ein Bildschirmphoto speichern, indem Sie auf der Frontplatte die Taste "Print" (Drucken) drücken.

Signale speichern

1. Wenn Sie Signale speichern möchten, wählen Sie **File > Save** (Datei > Speichern) oder **Save as > Waveform...** (Datei > Speichern unter > Signal).

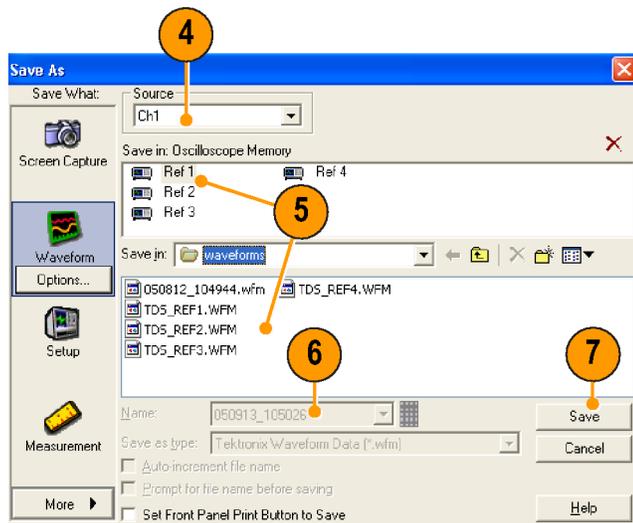


2. Klicken Sie auf **Signal**.
3. Klicken Sie auf **Options...** (Optionen), wenn Sie die Optionen für Signaldatenbereich, FastFrame-Datenbereich, Signaldetail, Datenziel, Quelle oder Datensortierung einstellen möchten. Anderenfalls fahren Sie fort mit Schritt 4.



1733-157

4. Wählen Sie die Quelle aus.
5. Sie können das Signal entweder als Referenzsignal im Speicher des Instruments oder als .wfm-Datei in einem Windows-Verzeichnis speichern. Wenn Sie ein Signal als Referenz speichern möchten, wählen Sie "Ref 1–4". Wenn Sie es als .wfm-Datei speichern möchten, müssen Sie den Speicherort für das Signal auswählen.
6. Beim Speichern als .wfm-Datei geben Sie einen Dateinamen ein oder Sie verwenden den Standardnamen.
7. Klicken Sie auf **Save** (Speichern).



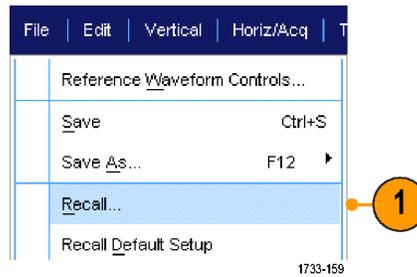
1733-158

Schnelltipps

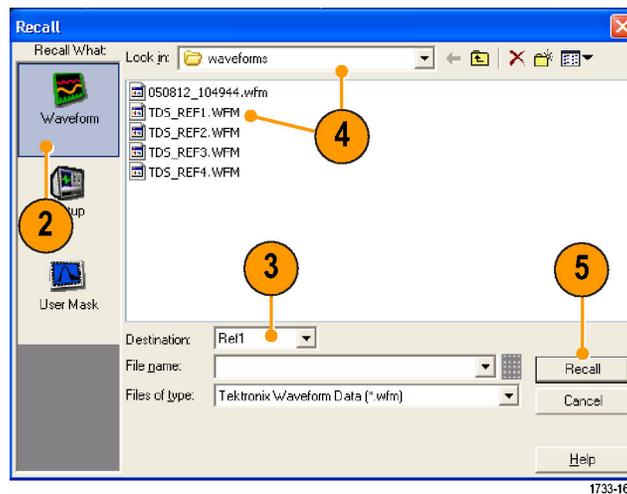
- Wählen Sie **Auto-increment file name** (Dateinamen automatisch nummerieren), wenn Sie möchten, dass eine Reihe ähnlicher Signale gespeichert werden, ohne dass Sie jedesmal den ganzen Namen eingeben müssen.
- Wenn Sie mehrere Signale schnell speichern möchten, wählen Sie **Set Front Panel Print Button to Save** (Druckertaste auf Frontplatte auf Speichern setzen), und klicken Sie dann auf Speichern. Nun können Sie ein Signal speichern, indem Sie auf der Frontplatte die Taste "Print" (Drucken) drücken.

Signale abrufen

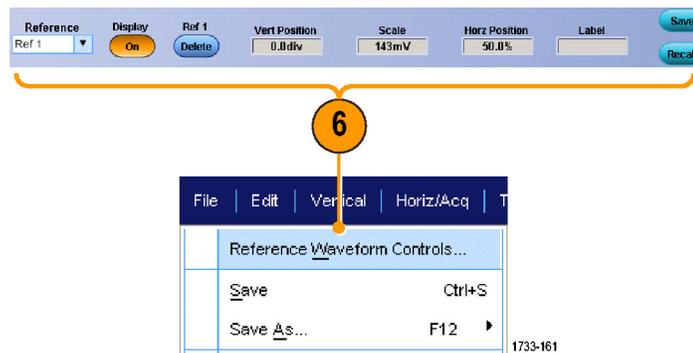
1. Wählen Sie **Datei > Abrufen....**



2. Klicken Sie auf **Signal**.
3. Wählen Sie den Speicherort des Signals, das Sie abrufen möchten.
4. Wählen Sie das Signal aus, das Sie abrufen möchten.
5. Klicken Sie auf **Abrufen**. Sobald Sie auf "Abrufen" klicken, werden das Referenzsignal und dessen Steuerungsfenster aktiviert.



6. Verwenden Sie die Steuerelemente, um das Referenzsignal einzustellen. Zugriff auf das Referenzsignal erhalten Sie auch, indem Sie **File > Reference Waveform Controls...** (Datei > Steuerelemente für Referenzsignal) auswählen.

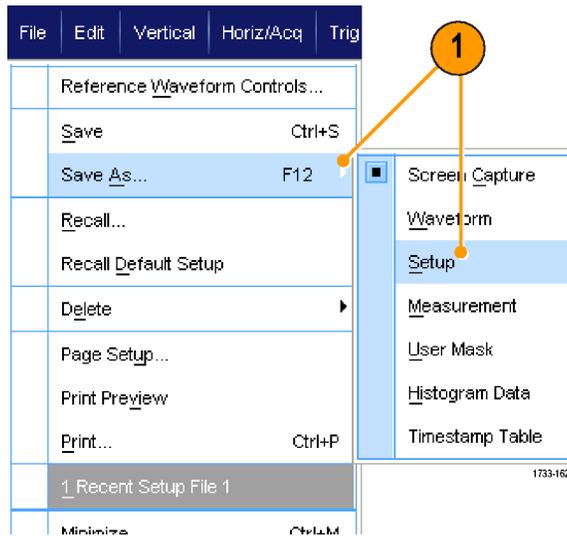


Schnelltip

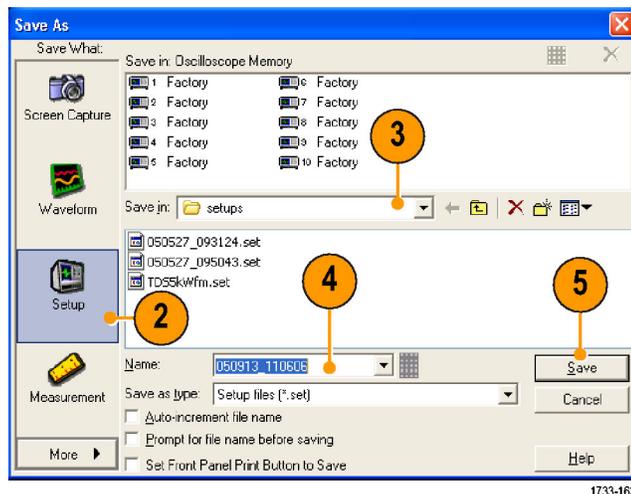
- Sie können eine Reihe verschiedener Dateitypen speichern, aber Sie können nur Setup-Dateien (*.set) und Signaldatei (*.wfm) abrufen.

Instrumenten-Setups speichern

1. Wählen Sie **File > Save** (Datei > Speichern) oder **Save as > Setup...** (Datei > Speichern unter > Setup) .



2. Klicken Sie auf **Setup**.
3. Wählen Sie den Speicherort für das Setup aus. Sie können das Setup entweder im Speicher des Instruments an einem der zehn Speicherorte für Setups oder als .set-Datei in einem Windows-Verzeichnis speichern.
4. Geben Sie einen Namens für die Datei ein oder verwenden Sie den Standardnamen. Verwenden Sie die Popup-Tastatur, um den Dateinamen für ein Setup einzugeben, das im Instrument gespeichert werden soll.
5. Klicken Sie auf **Save** (Speichern).

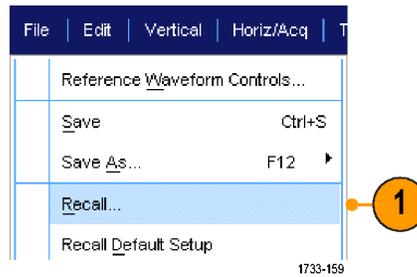


Schnelltipps

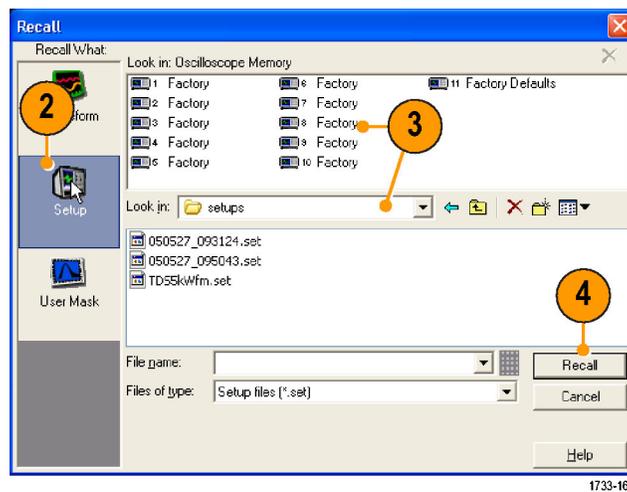
- Wenn der Touchscreen aktiviert ist können Sie mit der Popup-Tastatur Bezeichnungen für die Setups eingeben, damit Sie diese leicht unterscheiden können.
- Wählen Sie "Auto-increment file name" (Dateinamen automatisch nummerieren), wenn Sie möchten, dass eine Reihe ähnlicher Dateien gespeichert werden, ohne dass Sie jedesmal den ganzen Dateinamen eingeben müssen.
- Wenn Sie mehrere Setups schnell speichern möchten, wählen Sie **Set Front Panel Print Button to Save** (Druckertaste auf Frontplatte auf Speichern setzen), und klicken Sie dann auf Speichern. Nun können Sie ein Setup speichern, indem Sie auf der Frontplatte die Taste "Print" (Drucken) drücken.

Instrumenten-Setups abrufen.

1. Wählen Sie **Datei > Abrufen....**



2. Klicken Sie auf **Setup**.
3. Wählen Sie das Setup aus, die Sie abrufen möchten. Sie können eine Setup-Datei aus einem der zehn Speicherorte im Instrument oder aus einem Windows-Verzeichnis abrufen.
4. Klicken Sie auf **Abrufen**.

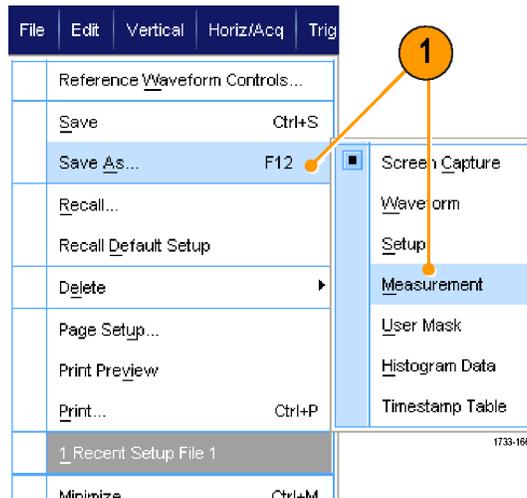


Schnelltip

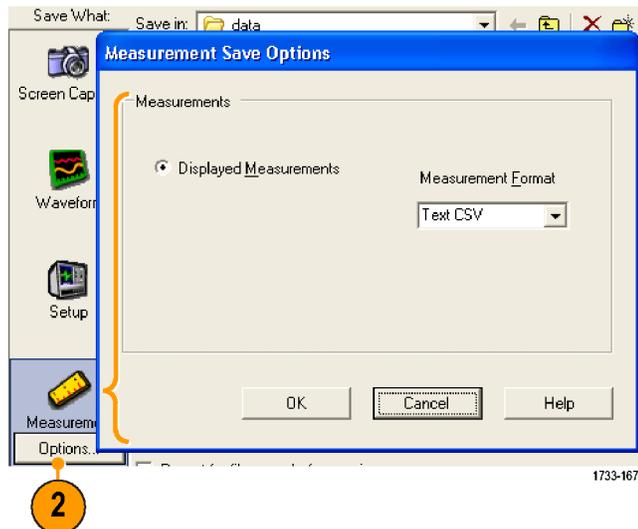
- Sie können eine beliebige, auf Festplatte gespeicherte Einstellung abrufen und dann für den schnelleren Zugriff an einem internen Speicherort für Einstellungen speichern.

Speichern von Messungen.

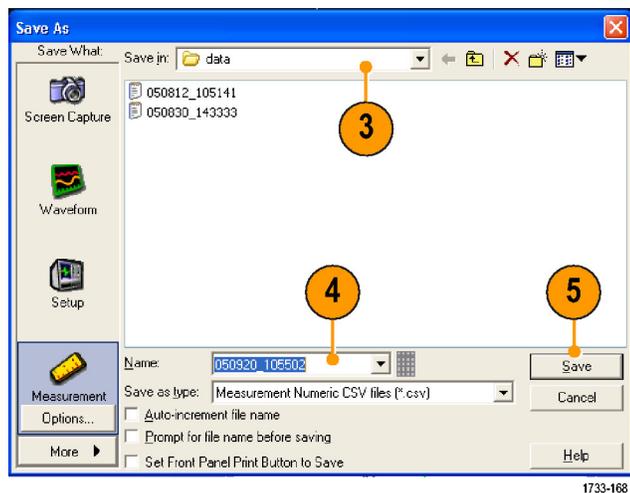
1. Wählen Sie **File > Save** (Datei > Speichern) oder **Save as > Measurement...** (Datei > Speichern unter > Messung) .



2. Klicken Sie auf **Options...** (Optionen), wenn Sie "Displayed Measurements" (Angezeigte Messungen) oder "Measurement Format" (Messungsformat) bestimmen möchten. Anderenfalls fahren Sie fort mit Schritt 3.



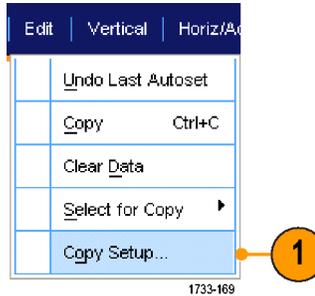
3. Wählen Sie den Speicherort für die Messung.
4. Geben Sie einen Namen für die Messung ein, und wählen Sie dann einen Dateityp aus.
5. Klicken Sie auf **Save** (Speichern).



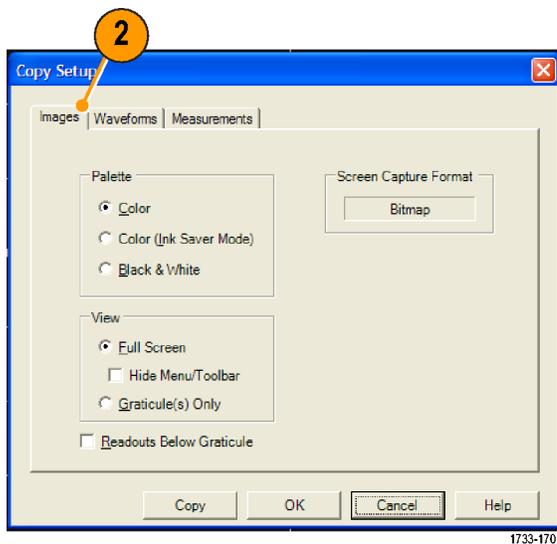
Kopieren der Ergebnisse in die Zwischenablage

Gehen Sie folgendermaßen vor, um den Inhalt der Ausgabe und das Format von Bildern, Signalen oder Messungen festzulegen, die in die Microsoft Zwischenablage kopiert werden sollen.

1. Wählen Sie **Bearbeiten > Copy Setup...** (Bearbeiten > Setup kopieren).

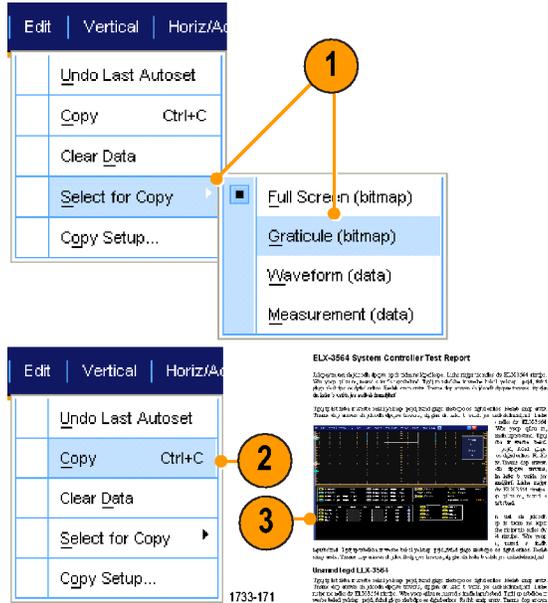


2. Klicken Sie auf eine der Registerkarten **Images** (Bilder), **Waveforms** (Signale) oder **Measurements** (Messungen), und wählen Sie dann die gewünschten Optionen.



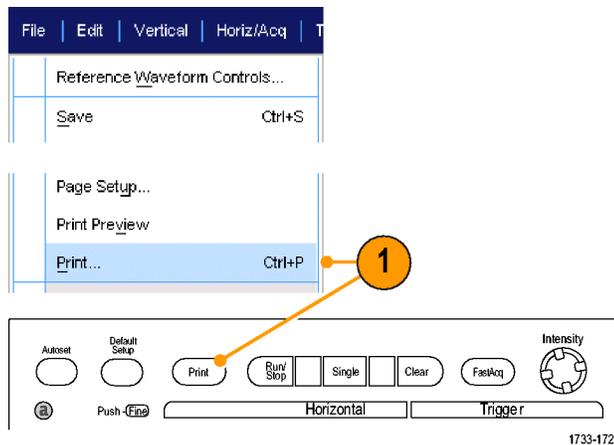
Um Darstellungen, Signale oder Messungen zu kopieren, gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Wählen Sie das zu kopierende Feld aus.
2. Wählen Sie **Bearbeiten > Kopieren**, oder drücken Sie **STRG + C**.
3. Drücken Sie **STRG + V**, um das Element in eine Windows-Anwendung einzufügen.



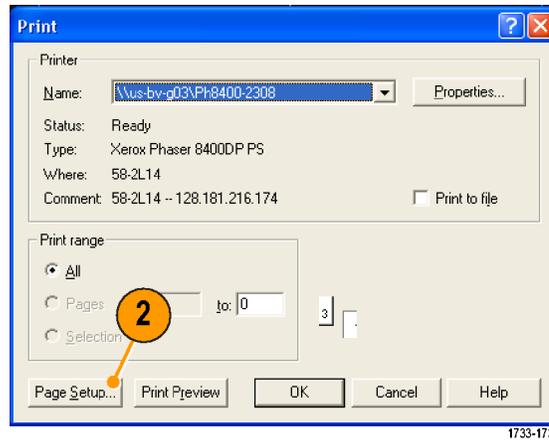
Drucken

1. Um eine Hardcopy zu drucken, führen Sie eine der folgenden Optionen aus:
 - Drücken Sie **DRUCKEN**.
 - Wählen Sie **Datei > Drucken** aus. Falls erforderlich können Sie im Dialogfeld "Page Setup" (Seiteneinstellung) die Seitenausrichtung ändern.



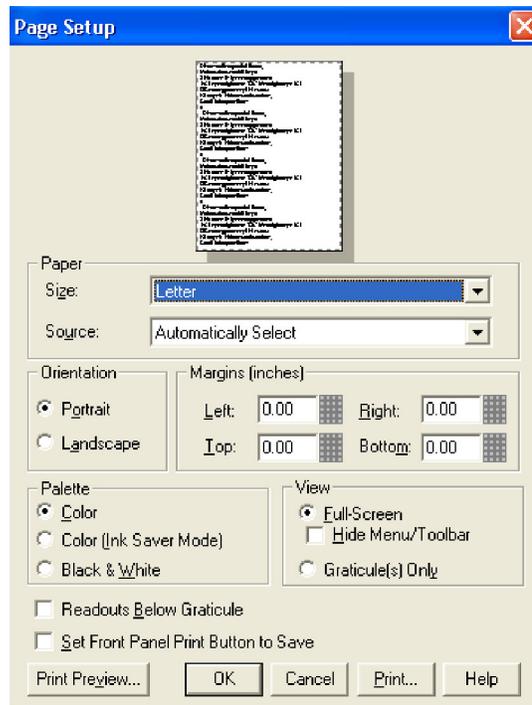
Die Dialogfelder für „Print“ (Drucken) und „Page Setup“ (Seite einrichten) hängen von dem von Ihnen verwendeten Drucker ab.

2. Klicken Sie auf **Page Setup...** (Seite einrichten).



1733-173

3. Wählen Sie die Druckparameter.



1733-174

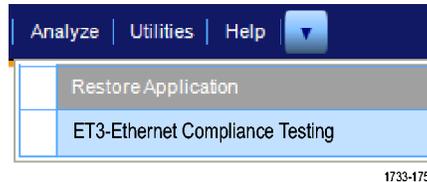
Ausführen von Anwendungssoftware

Die Optional Application Software CD enthält kostenlose, zeitlich begrenzte Probeversionen der optionalen Anwendungssoftware, die Sie auf dem Gerät installieren können. Diese Anwendungen bieten anwendungsspezifische Messlösungen. Einige Beispiele sind im Folgenden beschrieben. Zusätzliche Pakete können verfügbar sein. Weitere Informationen erhalten Sie von Ihrem Tektronix-Händler oder auf unserer Website unter www.tektronix.com.

- Mit **CP2** können Sie die Konformität von Masken und Messwerten für die Kommunikationsstandards ITU-T G.703 und ANSI T1.102 testen.
- Verwenden Sie die Software für Konformitätstestlösungen **DVI** für Tests der Konformität von physischen DVI-Schichten.
- Führen Sie mit **ET3** Konformitätstests für 10/100/1000 Base-T und Ethernet aus.
- Setzen Sie das RTE-Modul **FBD** zum Testen der FB-DIMM-Konformität bei Modellen mit >4 GHz ein.
- Verwenden Sie die **HT3**-Software für HDMI-Konformitätstests zum Testen der HDMI-Konformität.
- Verwenden Sie das **IBA**-RTE-Modul für InfiniBand bei Modellen mit >4 GHz.
- Mit dem Programm zur Messung an Festplattenlaufwerken **J2** werden Festplattensignale gemäß den IDEMA-Standards gemessen.
- Die Jitter-Analysesoftware **JA3 Advanced** oder **JE3 Essentials** wird zur Charakterisierung der Timing-Leistungsdaten eingesetzt. Jitter-Analyse über fortlaufende Taktzyklen mit Hilfe der Einzelschuss-Erfassung.
- Für das Triggern und die Analyse von CAN/LIN-Protokollen steht die Software für die Bitmusteranalyse **LSA** zur Verfügung.
- Verwenden Sie die **MTH**-Kommunikationssoftware für Maskentests zum Testen der Maskenkonformität bei Modellen mit >4 GHz.
- Verwenden Sie die **MTM**-Kommunikationssoftware für Maskentests zum Testen der Maskenkonformität bei Modellen mit <4 GHz.
- Verwenden Sie die **MTU**-Kommunikationssoftware für Maskentests zum Testen der Maskenkonformität bei Modellen mit >4 GHz.
- Verwenden Sie **RTE**-Software zur Echtzeit-Augenmessung zum Ausführen von Serienkonformitätstests und Analysen. Es gibt Konformitätsmodule für viele serielle Standards.
- Verwenden Sie das **PCE**-RTE-Modul für PCI-Express bei Modellen mit >4 GHz.
- Triggern und dekodieren Sie mithilfe der Software zum Triggern von Bitmusterprotokollen **PTH** 8 B/10 B-Daten auf High-Speed-Bitmuster- oder Datenprotokollen. Protokolltriggern bis zu 3,125 GS/s mit der Option PTH Die Option Dekodieren steht bei allen Modellen zur Verfügung.
- Triggern und dekodieren Sie mithilfe der Software zum Triggern von Bitmusterprotokollen **PTM** 8 B/10 B-Daten auf High-Speed-Bitmuster- oder Datenprotokollen. Die Option Dekodieren steht bei allen Modellen zur Verfügung.
- Triggern und dekodieren Sie mithilfe der Software zum Triggern von Bitmusterprotokollen **PTU** 8 B/10 B-Daten auf High-Speed-Bitmuster- oder Datenprotokollen. Protokolltriggern bis zu 3,125 GS/s mit der Option PTU Die Option Dekodieren steht bei allen Modellen zur Verfügung.
- Verwenden Sie die Software für Leistungsmessungen **PWR**, um Leistungsverluste in den Schaltnetzteilen und magnetischen Bauteilen schnell zu messen und zu analysieren.
- Verwenden Sie das Konformitätsmodul für Serial ATA und Serial Attached SCSI **SST** mit der RTE-Option.

- Charakterisieren Sie mithilfe von **USB** USB 2.0-Signale, einschließlich Maskentests und parametrischer Tests (nur S/W).
- Verwenden Sie die **VNM**-Software für die CAN/LIN-Protokollanalyse zum Testen von CAN und LIN (CAN-Triggern nicht enthalten).

Zur Installation der Anwendungssoftware verfahren Sie wie in der dazugehörigen Anleitung beschrieben. Um die Software auszuführen, wählen Sie zuerst **Analyze** (Analysieren) und anschließend die Anwendung aus.



Anwendungsbeispiele

Dieser Abschnitt beschreibt Möglichkeiten, das Gerät bei allgemeinen Fehlerbehebungsaufgaben einzusetzen und seinen Einsatzbereich auszudehnen.

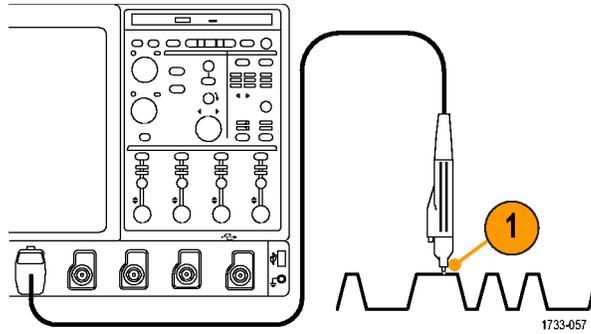
Erfassen von intermittierenden Anomalien

Eine der schwierigsten Aufgaben, mit denen Entwurfsingenieure zu tun haben, ist das Herausfinden der Ursachen von intermittierenden Fehlern. Wenn Sie wissen, nach welchem Typ von Anomalie Sie zu suchen haben, ist es leicht, die erweiterte Triggerfunktion des Oszilloskops so zu konfigurieren, dass die Anomalie isoliert werden kann. Wenn Sie jedoch nicht wissen, wonach Sie suchen sollen, kann dies eine außerordentlich mühselige und zeitaufwändige Aufgabe sein, insbesondere angesichts der niedrigen Signalerfassungsrate bei traditionellen Digitalspeicher-Oszilloskopen.

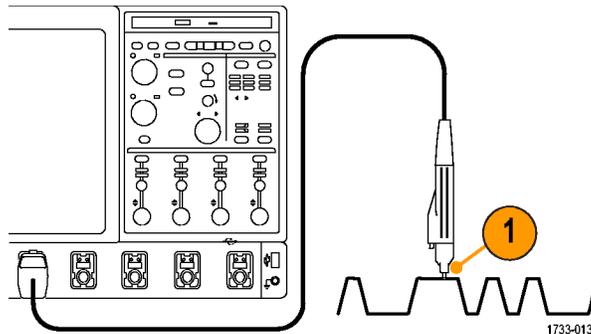
Die mit der DPX-Technologie ausgestatteten digitalen Phosphor-Oszilloskope verfügen über einen außergewöhnlich schnellen Erfassungsmodus mit der Bezeichnung FastAcq, der es Ihnen ermöglicht, Anomalien wie diese in wenigen Sekunden oder Minuten zu finden, während Sie mit einem regulären DSO Stunden oder Tage benötigen würden, um dasselbe Ereignis zu lokalisieren.

Gehen Sie folgendermaßen vor, um intermittierende Anomalien zu erfassen.

1. Schließen Sie den Tastkopf an die Quelle des Eingangssignals an.

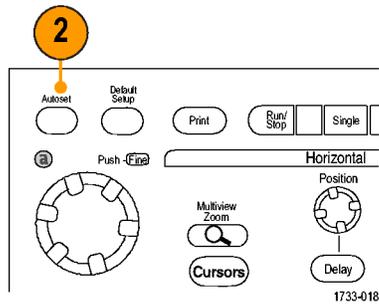


Modelle mit <4 GHz

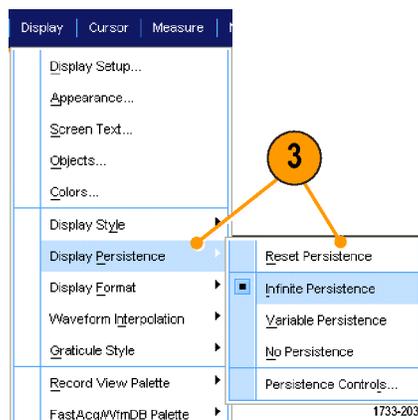


Modelle mit ≥4 GHz

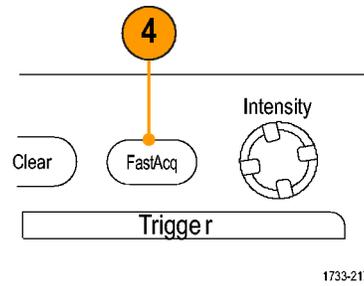
2. Drücken Sie **Auto-Setup**.



3. Wählen Sie **Display > Display Persistence > Infinite Persistence** (Anzeige > Nachleuchten der Anzeige > Unendliche Nachleuchtdauer). In diesem Beispiel suchen Sie nach einem Taktsignal. Nachdem Sie das Signal 1 bis 2 Minuten beobachtet haben und bevor Sie das Problem anderswo suchen, gehen Sie zu Schritt 4.



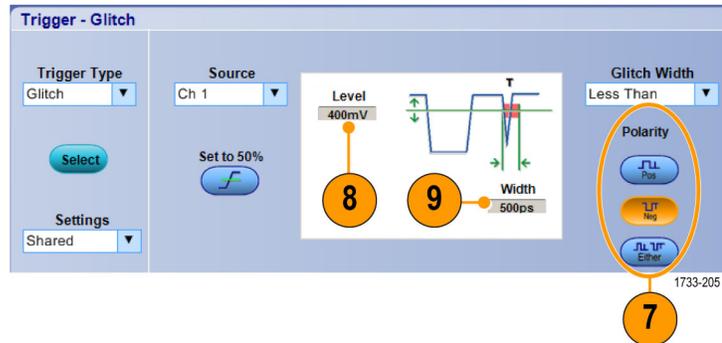
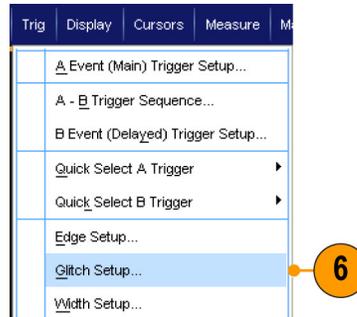
4. Drücken Sie **FastAcq** (Schnellerfassung).



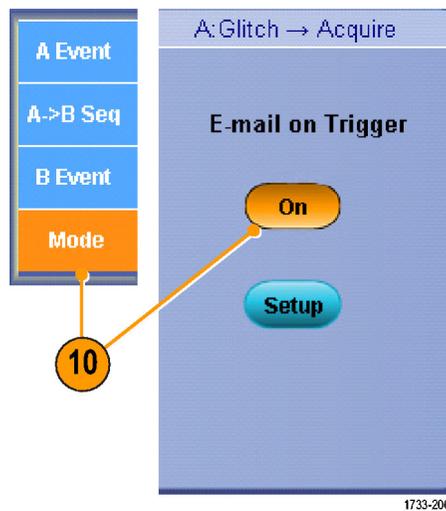
5. Suchen Sie Glitches, einmalige oder andere zufällige Anomalien in dem Signal. In diesem Beispiel wurde mittels FastAcq ein positiver Glitch von ≈ 300 ns Dauer nach nur wenigen Sekunden entdeckt.



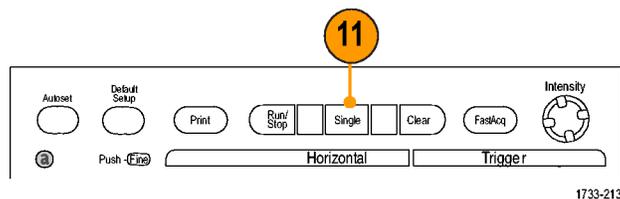
6. Um auf dem in Schritt 5 gefundenen Glitch zu triggern, wählen Sie **Glitch Setup...** (Glitch-Einstellung...) aus.
7. Wählen Sie die geeignete Polarität aus.
8. Klicken Sie auf **Level** (Pegel), und legen Sie dann in Abhängigkeit davon, was Sie in Schritt 5 gefunden haben, den Pegel fest.
9. Klicken Sie auf **Width** (Impulsbreite), und legen Sie dann in Abhängigkeit davon, was Sie in Schritt 5 gefunden haben, die Impulsbreite fest.



10. Klicken Sie auf E-mail on Trigger **On** (Senden einer E-Mail beim Auslösen des Triggers Ein). (Siehe Seite 116, *Einrichten von „Über Ereignis per E-Mail benachrichtigen“*.)



11. Drücken Sie **Single** (Einzeln), um auf einem einzelnen Glitch zu triggern.

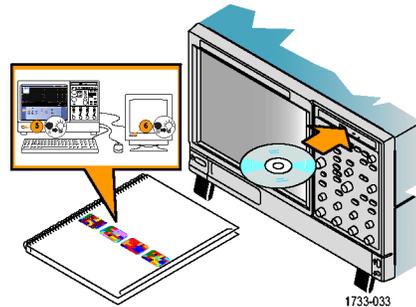


Verwendung des Erweiterten Desktops und der OpenChoice-Architektur zum effizienten Erstellen von Dokumentationen

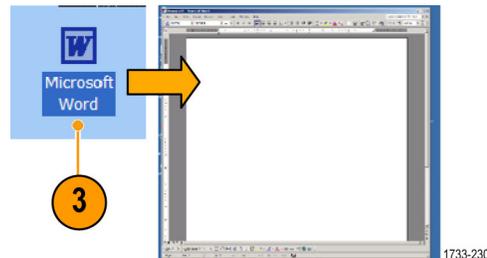
Ingenieure müssen häufig ihr Laborarbeiten für künftige Nachweise dokumentieren. Nutzen Sie die OpenChoice-Architektur, um Ihre Arbeit in Echtzeit zu dokumentieren, statt Bildschirmdarstellungen und Signaldaten auf einer CD oder einem USB-Speichergerät zu speichern und erst später einen Bericht zu erstellen.

Gehen Sie folgendermaßen vor, um das Gerät zum Mittelpunkt des Entwurfs- und Dokumentationsprozesses zu machen.

1. Laden Sie Microsoft Word oder Excel auf dem Gerät.
2. Schließen Sie einen zweiten Monitor an. (Siehe Seite 7, *Hinzufügen eines zweiten Monitors.*)



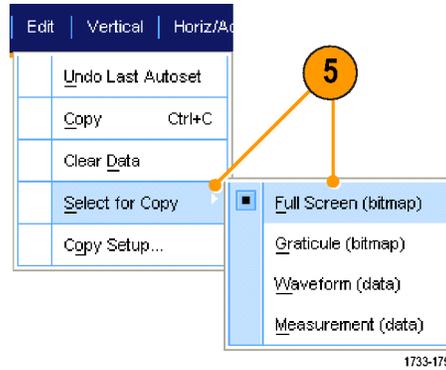
3. Öffnen Sie Microsoft Word, und ziehen Sie anschließend das Word-Fenster auf den erweiterten Desktop.



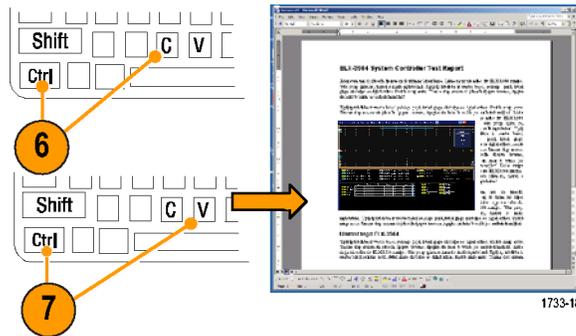
4. Klicken Sie auf **TekScope**, um das Anwendungsprogramm des Geräts wiederherzustellen.



5. Wählen Sie **Edit > Select for Copy > Full Screen (bitmap)** (Bearbeiten > Zum Kopieren auswählen > Ganzer Bildschirm (Bitmap) aus.



6. Drücken Sie **STRG+C**.
7. Klicken Sie im Word-Dokument auf die Stelle, an der Sie die Bildschirmdarstellung einfügen möchten, und drücken Sie danach **STRG+V**.



Schnelltipps

- Mit dem Gerät wird eine Reihe von OpenChoice-Softwaretools geliefert, die dazu bestimmt sind, maximale Effizienz und Anschlussfähigkeit zur restlichen Entwurfsumgebung zu gewährleisten.

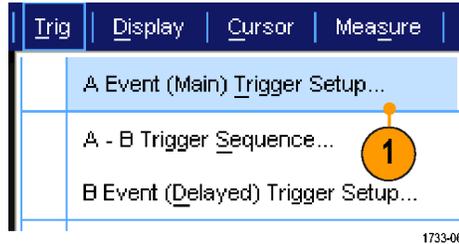
Triggern auf Bussen

Mit dem Gerät können Sie auf CAN- (optional), I²C- und SPI-Busse triggern. Das Gerät kann die physikalische Schicht (als analoge Signale) und - bei CAN- und LIN-Triggern - die Informationen auf Protokollebene (als digitale und symbolische Signale) anzeigen.

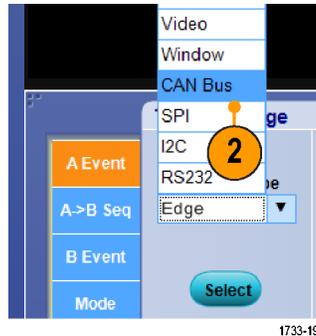
HINWEIS. Einige Triggertypen sind bei manchen Geräten nicht verfügbar.

So stellen Sie den Bustrigger ein:

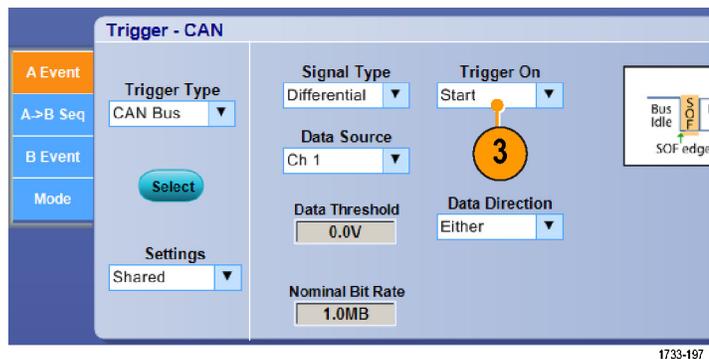
1. Wählen Sie **Trig (Trigger) > A Event (Main) Trigger Setup...(Einstellung Ereignistrigger A (Haupt-Trigger)...) aus.**



2. Legen Sie Art und Quelle für den A-Trigger auf der Registerkarte „A Event“ (Ereignistrigger A) fest.



3. Wählen Sie **Trigger On (Trigger Ein)**, um den gewünschten Trigger für das Merkmal auszuwählen.



4. Je nach Einstellung von **Trigger On (Trigger Ein)** müssen Sie möglicherweise noch weitere Auswahlen vornehmen.

Triggern bei Video-Signalen

Das Gerät unterstützt das Triggern auf NTSC-, SECAM-, PAL- und hochauflösende Signale.

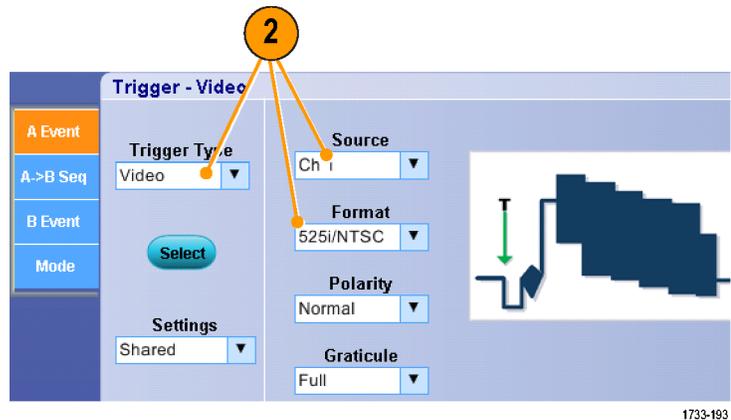
So verwenden Sie die Videohalbbilder für die Triggerrung:

HINWEIS. Der Video-Triggertyp ist auf manchen Geräten nicht verfügbar.

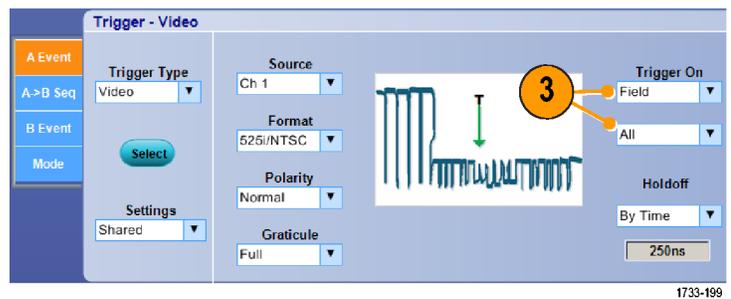
1. Wählen Sie **Trig (Trigger) > A Event (Main) Trigger Setup...**(Einstellung Ereignistrigger A (Haupt-Trigger...)) aus.



2. Legen Sie Art und Quelle für den A-Trigger auf der Registerkarte „A Event“ (Ereignistrigger A) fest.
Wählen Sie **Format > 525/NTSC** aus.



3. Wählen Sie **Trigger On > Field** (Trigger Ein > Halbbild) aus.
Wählen Sie das Halbbild **Odd** (Ungerade), **Even** (Gerade) oder **All** (Alle) aus.



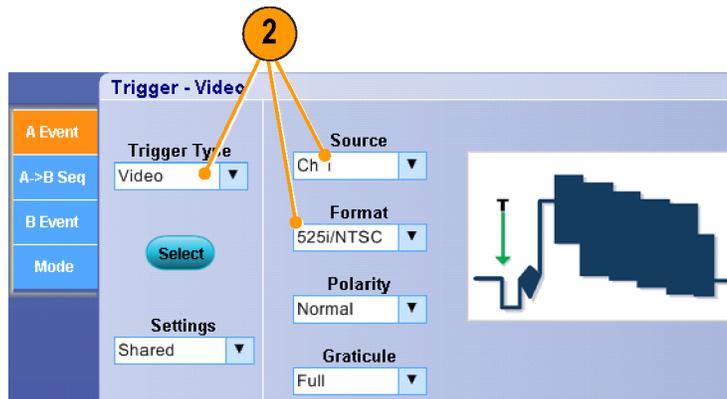
Triggerung auf Zeilen

So überprüfen Sie die Videozeilen im Halbbild:

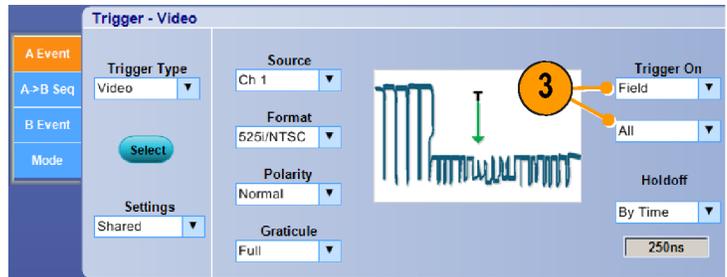
1. Wählen Sie **Trig (Trigger) > A Event (Main) Trigger Setup...(Einstellung Ereignistrigger A (Haupt-Trigger)...) aus.**



2. Legen Sie Art und Quelle für den A-Trigger auf der Registerkarte „A Event“ (Ereignistrigger A) fest.
Wählen Sie **Format > 525/NTSC** aus.

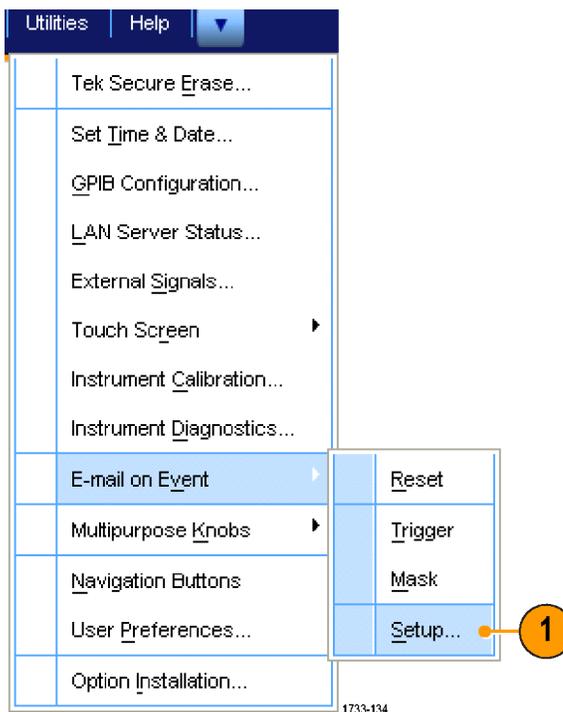


3. Wählen Sie **Trigger On > All Lines** (Trigger Ein > Alle Zeilen) aus.

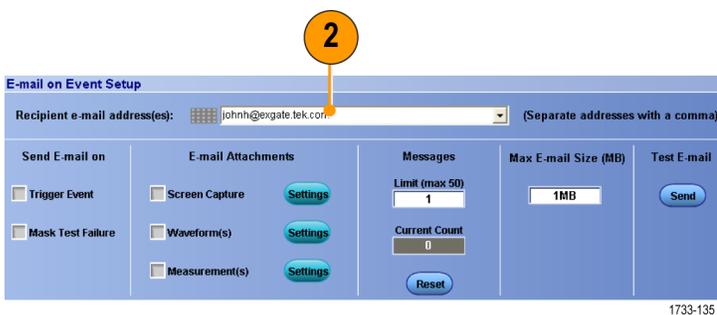


Einrichten von „Über Ereignis per E-Mail benachrichtigen“

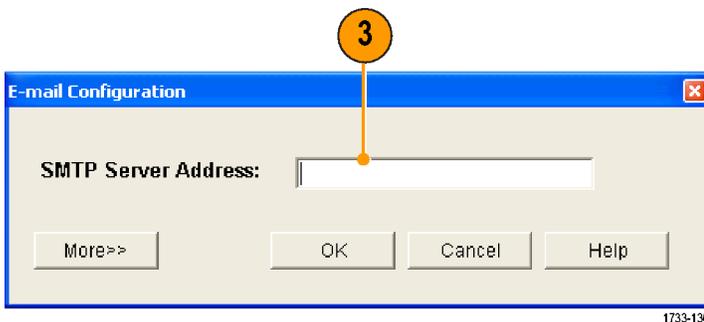
1. Wählen Sie **Utilities > E-mail on Event > Setup...** (Dienstprogramme > Über Ereignis per E-Mail benachrichtigen > Setup).



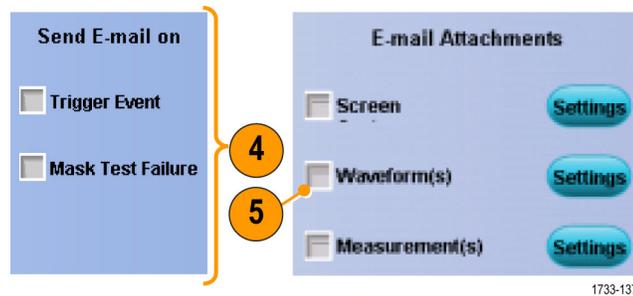
2. Geben Sie die E-Mail-Adresse(n) des Empfängers ein. Trennen Sie mehrere Einträge durch Kommata. Die Länge einer E-Mail-Adresse ist auf 252 Zeichen beschränkt.



3. Klicken Sie auf **Config** (Konfig.), und geben Sie dann die Adresse des SMTP-Servers ein. Erkundigen Sie sich bei Ihrem Netzwerkadministrator nach der richtigen Adresse.

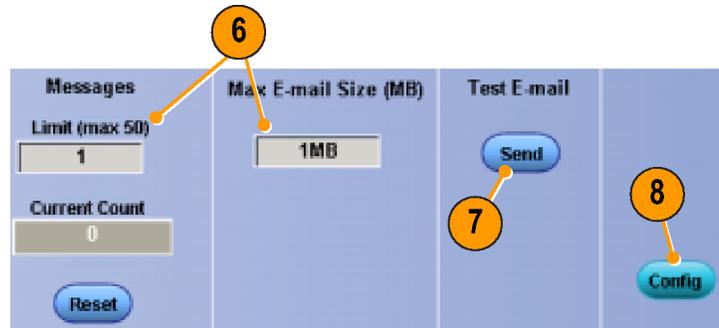


4. Wählen Sie die Ereignisse aus, bei denen eine E-Mail gesendet werden soll.
5. Sollen Attachments mitgesendet werden, wählen Sie zuerst den Attachment-Typ, und klicken Sie dann auf **Settings** (Einstellungen), um das Format zu bestimmen.



1733-137

6. Bestimmen Sie die Höchstzahl der Nachrichten sowie die maximale E-Mail-Größe. (Die Höchstzahl der Nachrichten beträgt 50 und die maximale E-Mail-Größe ist 2000 MB). Wenn die Höchstzahl der Nachrichten erreicht ist, müssen Sie auf **Reset** (Zurücksetzen) klicken, wenn beim Ereignis weitere E-Mails gesendet werden sollen.



1733-138

7. Um sicherzustellen, dass Sie die E-Mail-Adressen ordnungsgemäß eingerichtet haben, senden Sie eine Testmail. Klicken Sie zu diesem Zweck auf **Send** (Senden).
8. Nötigenfalls klicken Sie auf **Config** (Konfig.), um das Dialogfeld für die E-Mail-Konfiguration zu öffnen und die Konfiguration anzupassen.

Schnelltipps

- Wenn Sie Attachments auf der Festplatte Ihres Instruments speichern möchten, setzen Sie die maximale Nachrichtengröße auf Null. Die Attachments werden dann am Standardspeicherort C:\TekScope\Screen Captures (Bildschirmfotos), Waveforms (Signale) oder Data (Daten) gespeichert. Das hängt vom Typ des Attachments ab.
- Fehler beim Eingeben einer gültigen E-Mail-Adresse eines Empfängers, oder von einer SMTP-Serveradresse werden Fehlermeldungen angezeigt.

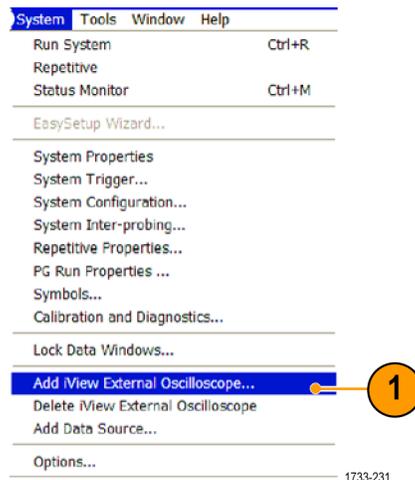
Korrelieren von Daten zwischen einem Tektronix Oscilloscope und einem Logikanalysator

Fast jedes Design ist ein Hochgeschwindigkeitsdesign mit schnellen Taktsignalfanken und hohen Datenraten. Bei solchen Designs müssen Sie die analogen Eigenschaften digitaler Hochgeschwindigkeitssignale in Relation zu den komplexen digitalen Ereignissen in der Schaltung sehen. iView ist Ihr Fenster zur digitalen und zur analogen Welt. Die Funktionen von iView integriert die Daten aus Tektronix-Logikanalysatoren nahtlos in Tektronix-Oszilloskope und sorgt automatisch für deren zeitliche Korrelation. Dadurch wird es möglich, analoge Signale vom Oszilloskop per Mausklick an die Anzeige des Logikanalysators zu übertragen. Dann können Sie die zeitkorrelierten analogen und digitalen Signale nebeneinander anzeigen und auf diese Weise Quellen von Glitches und andere Probleme ermitteln.

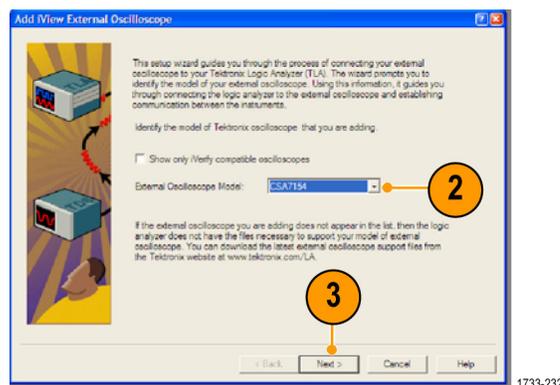
Mit dem externen iView-Oszilloskopkabel können Sie den Logikanalysator an ein Tektronix-Oszilloskop anschließen und so die Kommunikation zwischen den Instrumenten ermöglichen. Der Assistent zum Hinzufügen von externen Oszilloskopen ist über das System-Menü der Anwendung TLA verfügbar und leitet Sie durch den Anschluss des iView-Kabels zwischen Logikanalysator und Oszilloskop.

Auch steht Ihnen ein Setup-Fenster zur Verfügung, in dem Sie die Oszilloskop-Einstellungen überprüfen, ändern und testen können. Vor dem Erfassen und Anzeigen eines Signals müssen Sie mit Hilfe des Assistenten zum Hinzufügen von externen Oszilloskopen zwischen dem Tektronix-Logikanalysator und dem Oszilloskop eine Verbindung herstellen.

1. Wählen Sie im System-Menü des Logikanalysators **Add iView External Oscilloscope...**



2. Wählen Sie Ihr Oszilloskop-Modell aus.
3. Befolgen Sie die Anweisungen auf dem Bildschirm, und klicken Sie dann auf **Next** (Weiter).
4. In der Dokumentation des Tektronix-Logikanalysators finden Sie weitere Informationen zur Korrelation von Daten zwischen einem Oszilloskop und einem Logikanalysator.



Index

A

- Abrufen
 - einrichten, 100
 - Signale, 98
- Abtastmodus, 29
- Abtastung
 - Äquivalenzzeit, 27
 - Echtzeit, 26
 - interpoliert in Echtzeit, 27
- Abtastverfahren
 - definiert, 26
- Amplitudenmessungen, 67
- Anhalten einer Erfassung, 31
- Ansicht Anzeige, 13
- Ansicht des hinteren Bedienfelds, 11
- Ansicht des seitlichen
 - Bedienfelds, 11
- Ansicht Frontplatte, 10
- Ansicht Systemsteuerung, 15
- Anwendungssoftware, 105
- Anzeige
 - art, 50
 - Farben, 59
 - Nachleuchten, 51
 - Objekte, 57
 - Trigger, 44
- Arbiträre Math-Filter, 81
- Auswahl von Pinpoint-Triggern, 42
- Auswählen eines Triggertyps, 41
- Auto-Setup, 25
- Auto-Setup rückgängig, 25
- Automatischer Bildlauf, 64
- Automatischer Triggermodus, 38

B

- Benutzerdefinierte Farbpalette, 59
- Benutzereinstellungen, 25
- Betrieb mit zwei Monitoren, 7
- Betriebsspezifikationen, 2
- Bezeichnung, 55
- Bildlauf über gezoomte Signale, 64
- Bildschirmabzug
 - speichern, 95
- Bildschirmcursor, 75
- Bildschirmtext, 55
- Bus, 113
- Busse, 113

C

- CAN, 113
- Cursormessungen, 75

D

- Datum und Uhrzeit, 57
- Diagnose, 19
- Display Remote (Remote-Anzeige), 6
- Dokumentation, ix
- Drucken, 103

E

- E-Mail beim Auslösen des
 - Triggers, 48
- Eingangskontrolle, 19
- Einzelfolge, 31
- Erfassung
 - Abtastung, 26
 - Eingangskanäle und Digitalisierer, 26
- Erfassungsmodi
 - definiert, 29
 - Wechseln, 30
- Erweiterter Desktop, 7, 111
- Exportieren *Siehe* Speichern

F

- Farbpalette „Monochrome gray“ (Monochrom grau), 59
- Farbpalette „Monochrome green“ (Monochrom grün), 58
- Farbpalette „Spectral grading „ (Spektralabstufung), 58
- Farbpalette „Temperature grading“ (Temperaturabstufung), 58
- Farbpaletten, 58
- FastFrame, 34
- Fenster-Trigger
 - definiert, 42
- Filter hinzufügen
 - vom Benutzer definierbar, 80
- Flankentrigger
 - definiert, 42
- Force trigger (Trigger erzwingen), 39

G

- Gating, 71
- Gatterbreite und Auflösungsbandbreite, 84
- Geräteeinstellung
 - abrufen, 100
 - speichern, 99
- Glitch-Trigger
 - definiert, 42
- Glitches
 - Erfassung, 29, 31, 107
 - Triggern auf, 40

H

- H-Balken-Cursor, 75
- Haupttrigger, 40, 45
- Hi Res-Erfassungsmodus, 29
- Histogramm-Einstellung, 77
- Histogramm-Messungen, 69
- Horizontale Markierungen, 62
- Horizontale Position
 - definiert, 24
 - und mathematische Signale, 81
- Horizontale Verzögerung, 48
- Horizontalskala
 - und mathematische Signale, 81
- Hüllkurven Erfassungsmodus, 29

I

- I2C, 113
- Impulsbreiten-Trigger
 - definiert, 42
- Interaktionen im Rollmodus, 34
- Interpolation, 28, 54
- iView, 118

K

- Kalibrierung, 20
- Kommunikation
 - Messungen, 70
 - Trigger, definiert, 42
- Kontextmenü, 18
- Kopieren, 102

Kopplung
Trigger, 40

L

Letzten Auto-Setup zurücksetzen, 25
Lineare Interpolation, 54
Logikanalysator
Korrelieren von Daten, 118

M

Maske
Auto-Setup, 85, 87
Autofit, 85
Grenzwerttoleranz, 86
Pass/Fail-Tests:, 86
Maskentests, 84
Math. Signale, 79
Math-Editor, 79
Mathematische Farben, 60
Mehrere Zoombereiche, 62
Menüs, 18
Messungen, 65
anpassen, 71
Cursor, 75
definiert, 67
Genauigkeit, 26
Referenzpegel, 74
Schnappschuss, 72, 73
speichern, 101
Statistik, 72
Mittelwerterfassungsmodus, 29
MultiView-Zoom, 60
Muster-Trigger
definiert, 42
MyScope
Bearbeiten, 94
Neues Steuerungsfenster, 88
Verwendung, 93

N

Nachleuchten
Anzeige, 51
Nachtrigger, 38, 40
Netzwerkverbindung, 6
Normal (Triggermodus), 38
Normale Farbpalette, 58

O

Objekte
Anzeige, 57
Online-Hilfe, 17
OpenChoice
Beispiel, 111
Overlay-Frames, 35

P

Palette „FastAcq/WfmDB“, 58
Palette „Record View“ (Aufzeichnen Anzeigen), 58
Pinpoint-Trigger, 38
Punkte
Anzeige der aufgezeichneten Signale als, 50

R

Rasterform „Fadenkreuz“, 56
Rasterform „Gitter“, 56
Rasterform „Rahmen“, 56
Rasterform „Voll“, 56
Rasterformen, 56
Rechtsklick-Menü, 18
Referenzfarben, 59
Referenzpegel, 74
Remote-Anzeige, 6
Rollmodus, 33
Runt-Trigger
definiert, 42

S

Schnappschuss, 72, 73
Schnellerfassung, 31, 107
Segmentierter Speicher, 34
Sequentielle Triggerung, 45
Serielle Maskentests, 84
Serieller Anschluss, 112
Setup/Hold-Trigger
definiert, 42
Sicherheitshinweise, v
Signal
abrufen, 98
Darstellungsart, 50
speichern, 96
Signalaufzeichnung
definiert, 28
Signalcursor, 75
Signaldatenbank-Erfassungsmodus, 29

Sin(x)/x-Interpolation, 54

Software

optional, 105

Speichern

Bildschirmfotos, 95
E-Mail-Attachments, 117
einrichten, 99
Messungen, 101
Signale, 96

Spektrale Math-Ausdrücke.

Fortgeschritten, 83

Sperren gezoomter Signale, 64

Spezifikationen

Betrieb, 2
Stromversorgung, 3

SPI, 113

Spitzenwerterfassungsmodus, 29

Standardeinstellung, 24

Starten einer Erfassung, 31

Statistik, 72

Statusleuchte ARM (ARMIERT), 44

Statusleuchte READY (BEREIT), 44

Statusleuchte TRIG'D
(GETTRIGGER), 44

Störärauschen, 29

Stromversorgung, 3

Systemsteuerung, 10

T

Tastkopf

Deskew, 26
Kalibrierung, 26
Kompensation, 26

Timeout-Trigger

definiert, 42

Transition-Trigger

definiert, 42

Trigger

Anzeige, 44
erzwingen, 38
Flanke, 40
Holdoff, 39
Konzepte, 38
Kopplung, 40
Modi, 38
Nachtrigger, 38, 40
Pegel, 40
Serieller Anschluss, 112
Status, 43
Vortrigger, 38, 40

Triggerarten

definiert, 42

Triggerereignis
definiert, 38
Triggerpegelmarker, 57

U

Über Ereignis per E-Mail
benachrichtigen
einrichten, 116
Übersicht Bildschirmschnittstelle, 13
Unendliche Nachleuchtdauer, 51

V

V-Balken-Cursor, 75
Variable Nachleuchtzeit, 51
Vektoren
Anzeige der Signale als, 50
Vergrößerte Bandbreite, 32
Vergrößerung der DSP-
Bandbreite, 32

Verstärkte Abtastungen
Anzeige der Signale als, 50
Vertikale Position, 24
Vertikale Position und
Auto-Setup, 25
Verzögerter Trigger, 40, 45
Video
Zeilen, 115
Video-Trigger
definiert, 42
Video-Triggern, 113
Vordefinierte Math-Ausdrücke, 79
Vordefinierte spektrale
Math-Ausdrücke, 82
Vortrigger, 38, 40

W

Weitere Messungen, 68
Weiterführende Dokumentation, ix

X

X-T-Anzeigeformat, 53
X-Y-Anzeigeformat, 53

Z

Zeitmarken, 35
definiert, 34
Zeitmessungen, 68
Zoom, 60
Zoomrastergröße, 61
Zubehör, 1
Zustandstrigger
definiert, 42