

Benutzerhandbuch



Digital-Phosphor-Oszilloskope der Serie TDS3000B

071-0959-04

Dieses Dokument unterstützt Firmware
Version 3.00 und höher.

www.tektronix.com

Copyright © Tektronix. Alle Rechte vorbehalten. Lizenzierte Software-Produkte stellen Eigentum von Tektronix oder dessen Tochtergesellschaften oder Zulieferern des Unternehmens dar und sind durch die nationalen Urheberrechtsgesetze sowie durch internationale Vertragsbestimmungen geschützt.

Die Tektronix-Produkte sind von amerikanischen und nicht-amerikanischen, erteilten und laufenden Patenten gedeckt. Die Informationen dieser Veröffentlichungen ersetzen die aller vorhergehenden. Die Spezifikationen und Preise können ohne Vorankündigung geändert werden.

TEKTRONIX, TEK, TEKPROBE und TekSecure sind eingetragene Marken von Tektronix Inc.

DPX, WaveAlert, OpenChoice und e*Scope sind Marken von Tektronix, Inc.

Tektronix-Kontaktinformationen

Tektronix, Inc.
14200 SW Karl Braun Drive
P.O. Box 500
Beaverton, OR 97077
USA

Handelt es sich um Produktinformationen, Vertrieb, Service und technischen Support:

- in Nordamerika, rufen Sie 1-800-833-9200 an.
- weltweit, besuchen Sie die Website www.tektronix.com, um Ansprechpartner in Ihrer Nähe zu finden.

GARANTIE 16

Tektronix gewährt für dieses Produkt eine Garantie gegen Mängel in Werkstoffen und Herstellung für eine Dauer von drei (3) Jahren ab Datum des Originalkaufs von einem Tektronix-Vertragshändler. Wenn dieses Produkt innerhalb dieser Garantiezeit Fehler aufweist, steht es Tektronix frei, das fehlerhafte Produkt kostenlos zu reparieren oder einen Ersatz dafür zur Verfügung zu stellen. Batterien sind von dieser Garantie ausgeschlossen. Durch Tektronix verwendete Teile, Module und Ersatzprodukte können neu oder überholt sein, sodass sie die annähernde Leistung eines neuen Produkts erbringen. Alle ersetzten Teile, Module und Produkte gehen in das Eigentum von Tektronix über.

Um mit dieser Garantie Kundendienst zu erhalten, muss der Kunde Tektronix über den Fehler vor Ablauf der Garantiezeit informieren und passende 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 und eine Kopie des Erwerbsnachweises durch den Kunden muß beigelegt 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 GARANTIEN GEBEBEN. TEKTRONIX UND SEINE HÄNDLER SCHLIESSEN AUSDRÜCKLICH ALLE ANSPRÜCHE AUS DER HANDELBARKEIT ODER DER EINSETZBARKEIT FÜR EINEN BESTIMMTEN ZWECK AUS. FÜR TEKTRONIX BESTEHT DIE EINZIGE UND AUSSCHLIESSLICHE VERPFLICHTUNG DIESER GARANTIE DARIN, FEHLERHAFTE PRODUKTE 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 Sicherheitsbestimmungen | v |
| Vorwort | ix |
| Ansprechpartner bei Tektronix | x |

Erste Schritte

| | |
|--|------|
| Erste Einstellungen | 1-1 |
| Funktionstest | 1-2 |
| Tastkopfkompensation | 1-3 |
| Signalpfadkompensation | 1-4 |
| Datum und Zeit am Oszilloskop einstellen | 1-4 |
| Produkt- und Funktionsbeschreibung | 1-5 |
| Erfassungsfunktionen | 1-5 |
| Signalverarbeitungsfunktionen | 1-6 |
| Anzeigefunktionen | 1-7 |
| Meßfunktionen | 1-7 |
| Trigger-Funktionen | 1-8 |
| Einfache Funktionen | 1-8 |
| Optionale Funktionen | 1-9 |
| Transport des Oszilloskops | 1-10 |
| Aufstellen des Oszilloskops | 1-11 |
| Anschluß | 1-11 |
| Batteriestrom verwenden | 1-12 |
| Sicherer Betrieb mit Batteriestrom | 1-13 |
| Installieren der Batterie | 1-14 |
| Betriebszeitenmaximierung | 1-15 |
| Aufladen der Batterie | 1-16 |
| Installation eines Anwendungsmoduls | 1-17 |
| Installation eines Kommunikationsmoduls | 1-18 |

| | |
|---|------|
| Frontplatten-Menüs und Optionen | 1–19 |
| Menünavigation | 1–19 |
| Menütasten | 1–22 |
| Dedizierte Optionen verwenden | 1–24 |
| Symbole und andere Elemente der Anzeige | 1–27 |
| Kurzmenüs verwenden | 1–29 |
| Frontplatten-Anschlüsse | 1–31 |
| Rückwand-Anschlüsse | 1–32 |
| Kommunikationsmodul-Anschlüsse | 1–34 |

Anwendungsbeispiele

| | |
|--|------|
| Durchführen einfacher Messungen | 2–2 |
| Die Funktion Autoset | 2–2 |
| Automatische Messungen auswählen | 2–3 |
| Zwei Signale messen | 2–4 |
| Die Messungen individuell anpassen | 2–6 |
| Analyse von Signaldetails | 2–9 |
| Ein Störsignal analysieren | 2–10 |
| Das Signal vom Rauschen trennen | 2–11 |
| Cursor-Messungen durchführen | 2–12 |
| Verzögerung verwenden | 2–13 |
| Jitter messen | 2–15 |
| Triggern eines Video-Signals | 2–16 |
| Aufnehmen eines Einzelschuß-Signals | 2–20 |
| Die Erfassung optimieren | 2–21 |
| Die horizontale Zoom-Funktion verwenden | 2–22 |
| Datenspeicherung auf dem Diskettenlaufwerk | 2–23 |
| Bildschirmfotos speichern | 2–24 |
| Signaldaten speichern | 2–27 |

Referenz

| | |
|--|------|
| Einführung | 3-1 |
| Erfassungs-Bedienelemente | 3-2 |
| Cursor | 3-16 |
| Menü YT-Cursor | 3-16 |
| Menü XYCursor | 3-21 |
| Anzeige | 3-23 |
| Hardcopy | 3-27 |
| Horizontale Bedienelemente | 3-31 |
| Messung | 3-39 |
| Kurzmenü | 3-47 |
| Speichern/Abrufen | 3-48 |
| Trigger-Bedienelemente | 3-58 |
| Dienstprogramm | 3-70 |
| Vertikale Bedienelemente | 3-80 |
| e*Scope™ - Webbasierte Fernsteuerung | 3-88 |

Anhänge

| | |
|--|------------|
| Anhang A: Spezifikationen | A-1 |
| Anhang B: Werkseitige Einstellungen | B-1 |
| Anhang C: Zubehör | C-1 |
| Anhang D: Grundlegende Informationen zu Tastköpfen .. | D-1 |
| Tastkopfbeschreibungen | D-1 |
| Tastkopfkompensation | D-2 |
| TekProbe-Schnittstelle | D-2 |
| Tastkopfschutz | D-3 |
| Erdungsleiter | D-3 |
| P3010 Hochfrequenzkompensation | D-4 |
| Ersatzteile und Zubehör des Modells P3010 | D-6 |
| Ersatzteile und Zubehör des Modells P6139A | D-8 |
| Andere Tastköpfe verwenden | D-10 |
| Unterstützte aktive Tastköpfe und Adapter | D-11 |
| Nicht unterstützte Tastköpfe | D-12 |
| Anhang E: Leistungsprüfung | E-1 |
| Testaufzeichnung | E-2 |
| Verfahren zur Leistungsprüfung | E-5 |
| Anhang F: Hinweise zur allgemeinen Pflege und Reinigung | F-1 |

| | |
|---|------------|
| Anhang G: Ethernet-Setup | G-1 |
| Ihre Ethernet-Netzwerkinformationen | G-1 |
| Eingeben der Ethernet-Netzwerkeinstellungen | G-2 |
| Netzwerke mit DHCP und BOOTP-Unterstützung | G-2 |
| Netzwerke ohne DHCP und BOOTP-Unterstützung | G-3 |
| Eingeben der Netzwerkdruckereinstellungen | G-4 |
| Testen der Ethernet-Verbindung | G-5 |
| Testen der Oszilloskop-Verbindung | G-5 |
| Testen des Netzwerkdrucks | G-5 |
| Testen von e*Scope | G-6 |
| Beseitigen von Fehlern in der Ethernet-Verbindung | G-7 |
| Der Bildschirm Geräteeinstellung | G-8 |
| Der Bildschirm Druckerkonfigurat. | G-10 |
| Der Bildschirm Drucker hinzufügen | G-11 |
| Eingeben der Netzwerk-Druckereinstellungen | G-13 |
| Testen der Netzwerkdrucker | G-13 |
| Ethernet-Fehlermeldungen | G-14 |
| Formular Ethernet-Einstellungen | G-15 |

Glossar

Index

Allgemeine Sicherheitsbestimmungen

Lesen Sie die folgenden Sicherheitsvorkehrungen aufmerksam durch, um Personen- oder Produktschäden zu vermeiden. Um mögliche Gefahren zu vermeiden, verwenden Sie das Produkt nur auf die beschriebene Art und Weise.

Um Feuer oder Personenschaden zu vermeiden

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

Schließen Sie das Gerät ordnungsgemäß an. Schließen Sie den Tastkopf-Ausgang an das Meßinstrument an, bevor Sie den Tastkopf an den zu testenden Stromkreis anschließen. Trennen Sie den Anschluß des Tastkopfeingangs und der Tastkopferdung vom getesteten Stromkreis, bevor Sie den Tastkopf vom Meßinstrument trennen.

Erden Sie das Produkt. Wenn Sie mit Wechselstrom arbeiten, wird dieses Produkt über den Erdleiter des Netzkabels geerdet. Um einen Stromschlag zu vermeiden, muß der Erdleiter an die Erdung angeschlossen werden. Bevor Sie die Eingangs- oder Ausgangsanschlüsse des Produkts anschließen, überprüfen Sie, ob das Produkt ordnungsgemäß geerdet ist.

Wenn Sie das Produkt mit Batteriestrom betreiben, muß es auch geerdet sein. Um einen Stromschlag zu vermeiden, schließen Sie immer einen Erdungsdraht zwischen die Erdungsklemme an der Rückseite und der Erdung an.

Prüfen Sie alle Angaben zu den Anschlüssen. Um Feuer oder einen Stromschlag zu vermeiden, prüfen Sie alle Angaben auf diesem Produkt. Schlagen Sie weitere Angaben im Produkthandbuch nach, bevor Sie das Produkt anschließen.

Schließen Sie die Masseleitung des Tastkopfs nur an die Erdung an.

Ersetzen Sie die Batterien ordnungsgemäß. Ersetzen Sie die Batterien nur mit Batterien des geeigneten Typs und mit den geeigneten Angaben.

Laden Sie die Batterien ordnungsgemäß auf. Laden Sie die Batterien nur für die empfohlenen Ladezyklen auf.

Schließen Sie die Abdeckungen. Bedienen Sie dieses Produkt nicht, wenn die Abdeckungen entfernt sind.

Vermeiden Sie offenliegende Kabel. Berühren Sie keine offenliegenden Anschlüsse oder Bauteile, wenn der Strom eingeschaltet ist.

Schalten Sie das Gerät bei mutmaßlichen Fehlern ab. Wenn Sie vermuten, daß dieses Produkt beschädigt ist, übergeben Sie es an qualifiziertes Kundendienstpersonal.

Verwenden Sie dieses Gerät nicht in nassen/feuchten Umgebungen.

Verwenden Sie dieses Gerät nicht in explosiven Umgebungen.

Sorgen Sie für saubere und trockene Produktoberflächen.

Sorgen Sie für die richtige Kühlung. Weitere Informationen über die Installation des Produkts mit ordnungsgemäßer Kühlung erhalten Sie im Handbuch.

Transport und Lithium-Ionen-Akkus

Jeder Lithium-Ionen-Akku enthält weniger als 8 Gramm Lithium, die einzelnen Zellen jeweils weniger als 1,5 Gramm (gemessen nach ICAO-Standard (International Civil Aviation Organization)). Wenden Sie sich an Ihre Fluggesellschaft, um Näheres zu Gültigkeit und Umfang spezieller Bestimmungen für den Transport von Lithium-Ionen-Akkus zu erfahren.

Quecksilber-Hinweis

Dieses Oszilloskop verwendet eine LCD-Hintergrundbeleuchtung, die Quecksilber enthält. Die Entsorgung kann aus Umweltschutzgründen gesondert geregelt sein. Wenden Sie sich an die lokalen Behörden, bzw. innerhalb der USA an die Electronics Industries Alliance (www.eiae.org), um Informationen über die Entsorgung oder das Recycling zu erhalten.

Sicherheitsbestimmungen und Symbole

In diesem Handbuch verwendete Begriffe. Die folgenden Begriffe werden in diesem Handbuch verwendet:



WARNUNG. Warnungen weisen auf Bedingungen oder Maßnahmen hin, die zu Personenschaden oder Verlust des Lebens führen können.



VORSICHT. Vorsicht weist auf Bedingungen oder Maßnahmen hin, die zu Beschädigungen dieses Produkts oder anderen Eigentums führen können.

Begriffe auf dem Produkt. Die folgenden Begriffe befinden sich unter Umständen auf dem Produkt:

DANGER weist auf eine Verletzungsgefahr hin, die unmittelbar beim Lesen der Angaben auftreten kann.

WARNING weist auf eine Verletzungsgefahr hin, die nicht unmittelbar beim Lesen der Angaben auftreten kann.

CAUTION weist auf eine Gefahr für das Produkt hin.

Symbole auf dem Produkt. Die folgenden Symbole befinden sich unter Umständen auf dem Produkt:



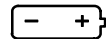
WARNUNG
Hochspannung



Erdungsklemme



VORSICHT
Lesen Sie im
Handbuch nach



Batterie-
Informationen



Ethernet-
Anschluß



Gehäuseerdung

Vermeiden von elektrostatischer Entladung



VORSICHT. *Elektrostatische Entladung (ESD) kann Bauteile des Oszilloskops und des Zubehörs beschädigen. Um dies zu vermeiden, beachten Sie die folgenden Vorkehrungsmaßnahmen.*

Verwenden Sie ein Antistatik-Armband. Verwenden Sie ein geerdetes Antistatik-Armband, um beim Installieren oder Entfernen von empfindlichen Bauteilen die statische Spannung von Ihrem Körper zu entladen.

Arbeiten Sie in einer sicheren Umgebung. Verwenden Sie keine Geräte, die eine statische Ladung in der Arbeitsumgebung erzeugen oder aufweisen, in der Sie empfindliche Bauteile installieren oder entfernen. Vermeiden Sie es, empfindliche Bauteile in Umgebungen aufzubauen, in denen der Boden oder die Arbeitsoberfläche aus Materialien bestehen, die eine statische Ladung erzeugen können.

Behandeln Sie die Bauteile vorsichtig. Ziehen Sie empfindliche Bauteile nicht über eine Oberfläche. Berühren Sie keine frei liegenden Anschlußstifte. Berühren Sie empfindliche Bauteile so wenig wie möglich.

Transportieren und lagern Sie die Bauteile vorsichtig. Transportieren und lagern Sie empfindliche Bauteile vorsichtig in einer antistatischen Tasche oder einem entsprechenden Behälter.

Akku-Recycling

Dieses Produkt kann Lithium-Ionen-Akkus (Li-Ion) enthalten, die am Ende Ihres Lebenszyklus recycelt oder sachgerecht entsorgt werden müssen. In Ihrer Gegend gelten möglicherweise spezielle gesetzliche Regelungen für die Sammlung und Entsorgung von Batterien und Akkus. Weitere Informationen zum Recycling der Akkus erhalten Sie bei Ihrem örtlichen Recycling-Betrieb für Elektronikprodukte, der zuständigen Behörde oder Ihrer Tektronix-Niederlassung.

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 der Materialien zu gewährleisten.



Das links 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).

Wiederverwerten der Batterie. Dieses Produkt enthält einen Nickel-Cadmium (NiCd) oder Lithium-Ionen (Li-Ion)-Akku, der recycelt oder sachgerecht entsorgt werden muss. Entsorgen oder recyceln Sie diesen Akku gemäß den kommunalen Vorschriften.

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).

Transportieren von Akkus

Der Lithium-Ionen-Akkupack dieses Produkts enthält weniger als 8 Gramm Lithiumäquivalent, die einzelnen Zellen jeweils weniger als 1,5 Gramm (gemessen nach ICAO-Standard (International Civil Aviation Organization)). Wenden Sie sich an Ihre Fluggesellschaft, um Näheres zu Gültigkeit und Umfang spezieller Bestimmungen für den Transport von Li-Ion-Akkus zu erfahren.

Beschränkung gefährlicher Stoffe

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 Benutzerhandbuch werden die Funktionen, die Bedienung und die Anwendungsbereiche der Digital-Phosphor-Oszilloskope der Serie TDS3000B beschrieben. In der folgenden Tabelle erfahren Sie, welche Informationen dieses Handbuch enthält.

| Informationen: | Handbuchverweis: |
|---|--|
| Produktübersicht | <i>Produkt- und Funktionsbeschreibung auf Seite 1-5</i> |
| Installationsinformationen | <i>Stromanschluß auf Seite 1-12</i> |
| Grundlegende Bedienung | <i>Frontplatten-Optionen auf Seite 1-19</i> |
| Details über eine Produktfunktion | <i>Referenz auf Seite 3-1</i> <i>Zum Nachschlagen der Frontplatten-Taste für die entsprechende Funktion</i> |
| Anwendungsbeispiele | <i>Anwendungsbeispiele auf Seite 2-1</i> |
| Informationen über die Auswahl einer Sprache | <i>System konfigurieren auf Seite 3-71</i> |
| Informationen über den Batteriebetrieb | <i>Batterie-Stromversorgung auf Seite 1-12</i> |
| Informationen über das Erstellen einer Hardcopy | <i>Hardcopy auf Seite 3-27</i> |
| Informationen über Tastköpfe und Leistungsbeschränkungen von Tastköpfen | <i>Grundlegende Informationen zu Tastköpfen auf Seite D-1</i> |
| Technische Daten | <i>Spezifikationen auf Seite A-1</i> |
| Empfohlenes Zubehör | <i>Zubehör auf Seite C-1</i> |

Tektronix-Kontaktinformationen

Tektronix, Inc.
14200 SW Karl Braun Drive
P.O. Box 500
Beaverton, OR 97077
USA

Handelt es sich um Produktinformationen, Vertrieb, Service und technischen Support:

- in Nordamerika, rufen Sie 1-800-833-9200 an.
- weltweit, besuchen Sie die Website www.tektronix.com, um Ansprechpartner in Ihrer Nähe zu finden.



Erste Schritte

Erste Schritte

Zusätzlich zu einer Produkt- und Funktionsbeschreibung werden in diesem Kapitel die folgenden Themen behandelt:

- Das Durchführen eines schnellen Funktionstests, die Installation von passiven Tastköpfen und deren Kompensation, die Signalfadkompensation sowie das Einstellen von Uhrzeit und Datum.
- Die Installation des Netzkabels, des Batteriesatzes sowie die sichere Bedienung des Oszilloskops bei Batteriebetrieb.
- Die Installation von Anwendungs- und Kommunikationsmodulen.
- Die Verwendung des Menüsystems.
- Die Oszilloskop-Optionen und -Anschlüsse.

Erste Einstellungen

Die folgenden Verfahren beschreiben, wie man schnell überprüfen kann, ob das Oszilloskop mit Strom versorgt wird und ordnungsgemäß funktioniert, wie man passive Tastköpfe mit dem integrierten Kompensationssignal kompensiert, wie man das Selbstkalibrierungsprogramm ausführt, um eine optimale Signalgenauigkeit zu erzielen und wie man Uhrzeit und Datum einstellt.

- Sie sollten sämtliche erstmaligen Einstellungen vornehmen, wenn Sie das Oszilloskop das erste Mal verwenden.
- Sie sollten die Tastkopfkompensation jedesmal vornehmen, wenn Sie einen passiven Tastkopf das erste Mal an einen der Eingangs-kanäle anschließen.
- Sie sollten das Selbstkalibrierungsprogramm jedesmal ausführen, wenn sich die Umgebungstemperatur um 10°C oder mehr ändert.

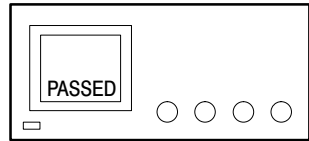
Funktionstest

Führen Sie diesen schnellen Funktionstest durch, um zu überprüfen, ob Ihr Oszilloskop ordnungsgemäß funktioniert.

1. Schließen Sie das Oszilloskop über das Netzkabel an die Stromversorgung an (weitere Informationen finden Sie auf Seite 1–11).
-

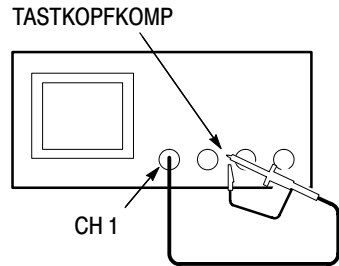
2. Schalten Sie das Oszilloskop ein.

Warten Sie auf die Bestätigung, daß alle Selbsttests erfolgreich durchgeführt wurden.

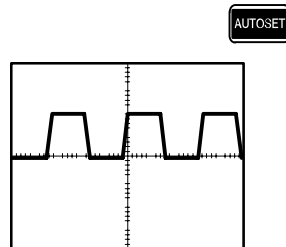


Ein/Standby

3. Schließen Sie den Oszilloskop-Tastkopf an Kanal 1 an. Schließen Sie die Tastkopfspitze und die Bezugsleitung an die **TASTKOPFKOMP-**Anschlüsse an.



4. Drücken Sie auf **AUTOSET**. Sie sollten nun ein rechteckiges Signal in der Anzeige sehen (ca. 5 V bei 1 kHz).

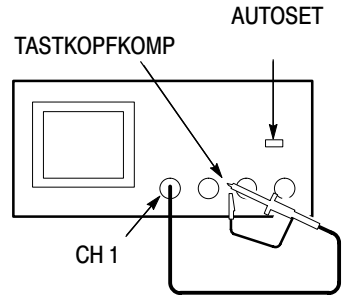


Tastkopfkompensation

Verwenden Sie diese Funktion, um Ihren Tastkopf auf den Eingangskanal einzustellen. Dies sollten Sie immer dann tun, wenn Sie einen passiven Tastkopf zum ersten Mal an einen Eingangskanal anschließen.

1. Schließen Sie den Oszilloskop-tastkopf an Kanal 1 an. Schließen Sie die Tastkopfspitze und den Bezugsleiter an die **TASTKOPFKOMP**-Anschlüsse an, und drücken Sie anschließend auf **AUTOSET**.

Wenn Sie die Hakenspitze des Tastkopfs verwenden, stellen Sie einen ordnungsgemäßen Anschluß fest, indem Sie die Spitze fest auf den Tastkopf drehen.

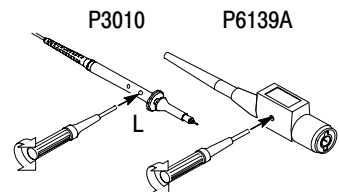


2. Überprüfen Sie die Form des angezeigten Signals.



3. Ändern Sie, falls erforderlich, die Tastkopfeinstellung.

Wiederholen Sie die oben beschriebenen Vorgänge, falls erforderlich.



HINWEIS. Weitere Informationen über die mit dem Oszilloskop gelieferten Tastköpfe erhalten Sie im Anhang D: Grundlegende Informationen zu Tastköpfen.

Signalpfadkompensation

Mit dem Selbstkalibrierungsprogramm können Sie den Signalpfad des Oszilloskops für eine maximale Meßgenauigkeit optimieren. Sie können das Programm jederzeit ausführen, Sie sollten es jedoch immer ausführen, wenn sich die Umgebungstemperatur um 10° C oder mehr geändert hat.

Um den Signalpfad zu kompensieren, gehen Sie wie folgt vor:

1. Trennen Sie die Tastköpfe oder Kabel von den Kanal-Eingangs-anschlüssen.
2. Drücken Sie auf die Taste **DIENSTPROGRAMM**.
3. Drücken Sie auf **System**, und wählen Sie **Kal**.
4. Drücken Sie auf **Signalpfad**.
5. Drücken Sie auf **OK Signalpfad kompensieren**. Dieser Vorgang nimmt einige Minuten in Anspruch.

HINWEIS. Die Signalpfadkompensation beinhaltet keine Kalibrierung der Tastkopfspitze.

Datum und Zeit am Oszilloskop einstellen

So stellen Sie das aktuelle Datum und die aktuelle Zeit auf dem Oszilloskop ein:

1. Drücken Sie die Taste **DIENSTPROGRAMM**.
2. Drücken Sie die Taste **System**, um die Option **Konfig** auszuwählen.
3. Drücken Sie **Datum & Zeit einstellen**. Stellen Sie das Datum und die Uhrzeit mithilfe der seitlichen Menütasten ein.
4. Drücken Sie die Menütaste **OK Datum/Zeit eingeben**, um das Datum und die Uhrzeit des Geräts anzugeben.

Produkt- und Funktionsbeschreibung


Zu den Phosphor-Oszilloskopen der Serie TDS3000B gehören die in der nachfolgenden Tabelle beschriebenen Modelle.

| Modell | Bandbreite | Maximale Abtastrate |
|----------------------------------|------------|---------------------|
| TDS3012B (2 Ch), TDS3014B (4 Ch) | 100 MHz | 1.25 GS/s |
| TDS3024B (4 Ch) | 200 MHz | 2.5 GS/s |
| TDS3032B (2 Ch), TDS3034B (4 Ch) | 300 MHz | 2.5 GS/s |
| TDS3044B (4 Ch) | 400 MHz | 5 GS/s |
| TDS3052B (2 Ch), TDS3054B (4 Ch) | 500 MHz | 5 GS/s |
| TDS3064B (4 Ch) | 600 MHz | 5 GS/s |

Erfassungsfunktionen

WaveAlert™ - Erkennung von Signalabweichungen. Abweichende Signale werden automatisch erkannt, indem das aktuelle Signal mit dem vorherigen verglichen wird. Stellt die Reaktion des Oszilloskops ein: Anhalten und Signalton bei Abweichung, sowie Speichern des abweichenden Signals auf Diskette. Sehr nützlich, um Glitches und intermittierende Signalunregelmäßigkeiten aufzunehmen. Siehe Seite 3–13.

Unterschiedliche Digitalisierer. Stellen Sie exakte Zeitmessungen mit unterschiedlichen Digitalisierern für die einzelnen Kanäle sicher. Jeder Digitalisierer kann bis zur maximalen Abtastrate betrieben werden. Die Erfassung auf allen Kanälen geht immer mit einer vollständigen Einzelschuß-Bandbreite auf den einzelnen Kanälen einher.

Normale Erfassung. Erfassen Sie 10.000 Punkt Signale, um die horizontalen Details aufzunehmen, und verwenden Sie dann die Zoom-Funktion,  um die Details zu analysieren. Siehe Seite 3–12.

Fast Trigger Erfassung. Erfassen Sie bis zu 3.600 Signale pro Sekunde (300 MHz – 600 MHz Modelle, 500 Punkte), um sich schnell ändernde Signale oder intermittierende Signalunregelmäßigkeiten zu erkennen. Siehe Seite 3–12.

Pretrigger. Sie können Signale erfassen, die vor dem Triggerpunkt auftreten. Sie können den Triggerpunkt an den Anfang oder an das Ende der Erfassung oder an eine beliebige Stelle dazwischen setzen. Siehe Seite 3–31.

Verzögerung. Sie können die Erfassung auch verzögern, so daß sie nach dem Triggerpunkt beginnt. Verwenden Sie die Verzögerung, wenn Sie das Signal zu einem bestimmten Zeitpunkt nach dem Triggerpunkt verwenden möchten. Siehe Seite 3–33.

Spitzenwarterfassung. Mit dieser Funktion können Sie Impulse im Bereich von ein (1) ns sogar mit der langsamsten Zeitbasiseinstellung anzeigen. Mit der Spitzenerfassung können Sie Rauschen und Glitches in Ihrem Signal erkennen. Siehe Seite 3–9.

Signalverarbeitungsfunktionen

Mittelwert. Wenden Sie die Mittelwertbildung auf Ihr Signal an, um unkorreliertes Rauschen zu entfernen und um eine bessere Meßgenauigkeit zu erzielen. Siehe Seite 3–10.

Hüllkurve. Verwenden Sie die Hüllkurve, um die maximale Abweichung eines Signals zu erfassen und anzuzeigen. Siehe Seite 3–10.

Signalberechnungen. Verwenden Sie Signalberechnungen, um Signale zu addieren, subtrahieren, multiplizieren oder dividieren. Sie können Berechnungen beispielsweise zur Analyse von Differenzsignalen oder zur Berechnung eines Leistungssignals verwenden. Siehe Seite 3–84.

Anzeigefunktionen

Farb-LCD-Anzeige. Mit der Farbkodierung können Sie Signale problemlos erkennen und auseinanderhalten. Signale, Anzeigen und Tasten werden farbig dargestellt, um die Produktivität zu erhöhen und Bedienfehler zu reduzieren. Siehe Seite 3–25.

Digitaler Phosphor. Mit einem digitalen Phosphoroszilloskop können Sie die Intensitätsmodulation von Signalen deutlich anzeigen. Das Oszilloskop tauscht nachfolgende Erfassungen automatisch aus und läßt sie anschließend abklingen, um das Schreiben und Abklingen von Phosphor in einer Elektronenstrahlröhre eines analogen Oszilloskops zu simulieren. Diese Funktion führt zu einer Signalanzeige in Intensitätsabstufungen, mit der die Informationen der Intensitätsmodulation dargestellt werden. Siehe Seite 3–5.

Signalvoransicht. Verwenden Sie die Funktion Voransicht, um die beim Einrichten einer Einzelschußerfassung gesetzten Optionseinstellungen zu optimieren. Wenn Sie die Optionen festlegen, wird die aktuelle Erfassung geändert und es wird eine Voransicht angezeigt, wie die nächste Erfassung aussehen soll. Siehe Seite 3–8.

Meßfunktionen

Cursor. Verwenden Sie die Cursor, um einfache Spannungs-, Zeit- und Frequenzmessungen durchzuführen. Siehe Seite 3–16.

Automatische Messungen. Treffen Sie aus einer Liste mit automatischen Signalmessungen eine Auswahl. Sie können die Messungen individuell anpassen, indem Sie die Bezugspegel ändern oder indem Sie Meß-Gating hinzufügen. Siehe Seite 3–39.

XY-Signalcursor. Verwenden Sie Cursor, um XY-Signale zu messen. Siehe Seite 3–21.

Trigger-Funktionen

Zweifach-Trigger. Verwenden Sie das Haupt-Triggersystem (A) allein oder fügen Sie den B-Trigger hinzu, um komplexere Ereignisse zu erfassen. Sie können die A- und B-Trigger zusammen verwenden, um Warten-auf-Zeit- oder Warten-auf-Ereignis-Trigger einzurichten. Siehe Seite 3–59.

Video-Trigger. Triggern Sie ein Video-Halbbild oder Zeilen, um eine stabile Anzeige von Standard-Videosignalen zu erhalten. Siehe Seite 3–69.

Alternierender Trigger. Verwenden Sie nacheinander jeden aktiven Kanal als Triggerquelle, beginnend beim aktiven Kanal mit der niedrigsten Nummer bis zum aktiven Kanal mit der höchsten Nummer. Siehe Seite 3–67.

Externe Triggerung auf 4-Kanal-Geräten. Alle Modelle haben einen externen Triggereingang. Bei 4-Kanal-Modellen befindet sich der externe Triggeranschluß auf der Rückseite des Geräts. Bei 2-Kanal-Modellen befindet sich der externe Triggeranschluß auf dem vorderen Bedienfeld.

Einfache Funktionen

e*Scope™ – Webbasierte Fernsteuerung. Greifen Sie, unabhängig von Ihrem Standort, über das Internet auf das TDS3000B zu. Siehe Seite 3–88.

Integriertes Ethernet. Schließen Sie das Oszilloskop der Serie TDS3000B über den integrierten 10BaseT-Ethernet-Anschluß an das Internet an. Dies ermöglicht den e*Scope-Zugriff oder das Drucken von Bildschirmabbildungen auf Netzwerkdruckern. Siehe Seite G–1.

Autoset. Verwenden Sie Autoset, um die vertikalen, horizontalen und Trigger-Optionen für eine brauchbare Anzeige festzulegen. Siehe Seite 3–4.

Scope-Kurzmenü. Verwenden Sie die integrierte Scope für eine einfache Oszilloskop-Bedienung. Siehe Seite 1–29.

Einzelfolge. Mit einer Taste können Sie die Triggerparameter auf die richtigen Einstellungen für eine Einzelschußerfassung (oder eine Einzelfolgenerfassung) setzen. Siehe Seite 3–3.

Diskettenlaufwerk. Verwenden Sie das integrierte Diskettenlaufwerk, um Signale und Setups zu speichern und abzurufen oder um die Oszilloskop-Firmware zu aktualisieren und neue Funktionen zu installieren. Siehe Seite 3–52.

Tastköpfe. Verwenden Sie die Standard-Tastköpfe, oder wählen Sie für eine bestimmte Anwendung einen optionalen Tastkopf aus. Weitere Informationen erhalten Sie auf Seite D–1.

Mehrsprachige Oberfläche. Bildschirmmenüs und -meldungen sind in 11 Sprachen erhältlich. Siehe Seite 3–71.

Optionale Funktionen

Anwendungsmodule. Installieren Sie leistungsfähige Anwendungsmodule, um neue Test- und Meßfunktionen hinzuzufügen. Siehe Seite C–2.

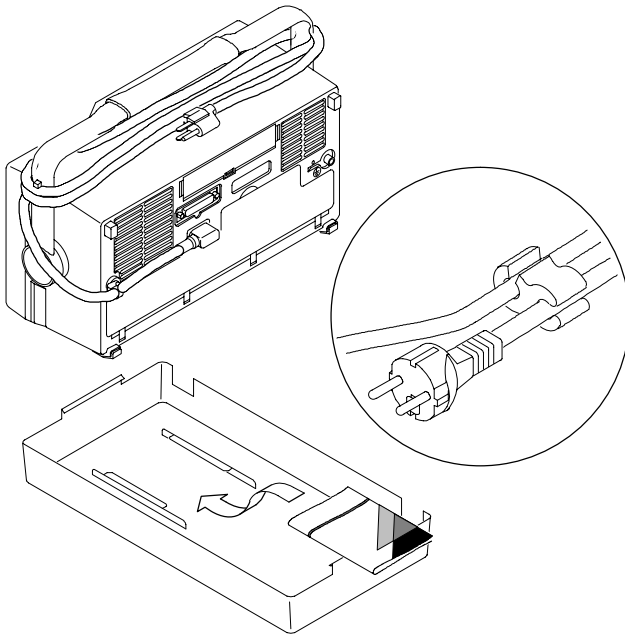
Kommunikationsmodule. Installieren Sie ein Kommunikationsmodul, um RS-232-, GPIB-, VGA- oder Ethernet LAN-Anschlüsse für die Programmierung per Fernzugriff, das Senden einer Hardcopy an einen LAN-Drucker oder das Anzeigen des Oszilloskopbildschirms auf einem Monitor hinzuzufügen. Siehe Seite 1–18.

Batterie-Stromversorgung. Zum Betrieb des Oszilloskops ohne Netzanschluss setzen Sie den aufladbaren Lithium-Ionen-Akkusatz TDS3BATB ein. Siehe Seite 1–12.

Plug-in-Thermodrucker. Installieren Sie den gerätebetriebenen Thermodrucker TDS3PRT, um Schwarzweiß-Hardcopies Ihrer TDS3000B-Bildschirme auszudrucken. Siehe Seite C–4.

Transport des Oszilloskops

Wenn Sie das Oszilloskop transportieren, müssen Sie es wie unten abgebildet verpacken. Verwenden Sie die mitgelieferte Kabel-Halterung, wenn die Steckdose nicht mit einer eingeschliffenen Halterung ausgestattet ist. Im Frontschutzdeckel des Oszilloskops befindet sich ein bequemer Platz, an dem Sie das Referenzhandbuch aufbewahren können.



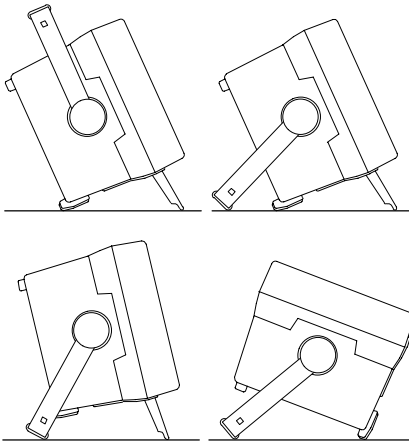
Wenn Sie keine Batterien verwenden, benutzen Sie das zusätzliche Fach des Batteriefachs, um Tastköpfe und anderes Zubehör aufzubewahren.



VORSICHT. Um Schaden am Diskettenlaufwerk zu vermeiden, transportieren Sie das Oszilloskop nicht mit einer eingelegten Diskette.

Aufstellen des Oszilloskops

Stellen Sie das Oszilloskop mit Hilfe des Griffes und des Fußes so auf, daß es bequem bedient werden kann.

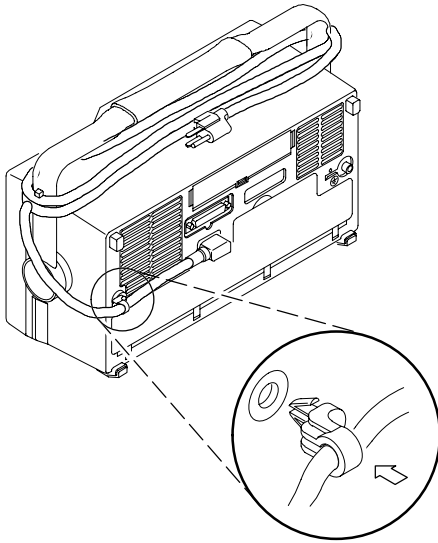


Anschluß

Um ein Netzkabel anzuschließen, gehen Sie wie folgt vor:

1. Öffnen Sie die Spannungsentlastungsklemme, und befestigen Sie diese am Netzkabel.
2. Lassen Sie die Spannungsentlastungsklemme an der Rückseite des Oszilloskops einrasten.
3. Schließen Sie das Netzkabel an den Stromeingang an.

Sie können das Oszilloskop an einem geerdeten Stromnetz mit einer Spannung von 90 V_{AC} bis 250 V_{AC} und einer Frequenz von 47 Hz bis 440 Hz in Betrieb nehmen. Das Oszilloskop ist durch das Netzkabel geerdet. Die Sicherung ist integriert und kann nicht ausgetauscht werden.



Batteriestrom verwenden

Mit diesem TDS3BATB-Akkusatz können Sie das Oszilloskop ca. drei Stunden lang ununterbrochen in Betrieb lassen. Ein dreieckiges Symbol (\triangle) zeigt an, wann das Oszilloskop mit Batteriestrom versorgt wird, ein Symbol mit einem Netzstecker ($\text{D}\sim$) zeigt an, wann Netzstrom verwendet wird und ein Meßgerätsymbol (DB) zeigt die verbleibende Batteriekapazität an. Das Oszilloskop schaltet sich automatisch ab, wenn die Batterie schwach wird. Die Anzeige wird möglicherweise bereits einige Minuten vor dem selbsttätigen Ausschalten weiß.

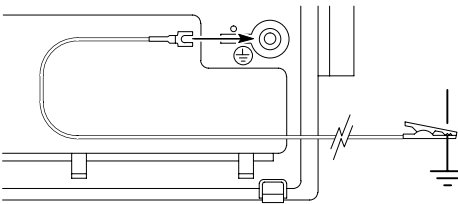
Schlagen Sie im Kapitel *Allgemeine Sicherheitshinweise* nach, wenn Sie weitere Informationen über die Entsorgung von Nickel-Kadmium-Batterien erhalten möchten.

Sicherer Betrieb mit Batteriestrom



WARNUNG. Zur Vermeidung eines Stromschlags muß bei Batteriebetrieb des Geräts die Erdungsklemme an der Rückplatte stets mit Erde verbunden sein.

Zur Gewährleistung einer höchstmöglichen Betriebssicherheit sollte das Oszilloskop-Chassis immer mit Erde verbunden sein. Ohne eine Verbindung zwischen Chassis und Erde können Sie durch freiliegende Metallteile des Chassis beim Anschließen einer gefährlichen Spannung an das Oszilloskop ($> 30 V_{\text{eff}}$, $> 42 V_{\text{pk}}$) einen Stromschlag erhalten. Zur Vorkehrung und als Schutzmaßnahme muß zwischen der Erdungsklemme an der Rückplatte und Erde das von Tektronix gelieferte Erdungskabel angeschlossen werden. Bei Verwendung eines anderen Erdungskabels muß dessen Stärke mindestens 18 Gauge betragen.



Ohne Erdungskabel sind Sie beim Anschließen einer gefährlichen Spannung ohne Schutz vor einem Stromschlag. Unter Beachtung folgender Vorsichtsmaßnahmen können Sie das Oszilloskop jedoch auch in dieser Situation verwenden. Weder an die Tastkopfspitze noch an die BNC-Anschlußmitte oder die gemeinsame Leitung ein Signal von mehr als $30 V_{\text{eff}}$ ($42 V_{\text{pk}}$) anschließen. An allen gemeinsamen Leitungen muß die gleiche Spannung anliegen. Das Netzkabel vom Oszilloskop abnehmen. Keine geerdeten Geräte wie Drucker oder Computer an das Oszilloskop anschließen.

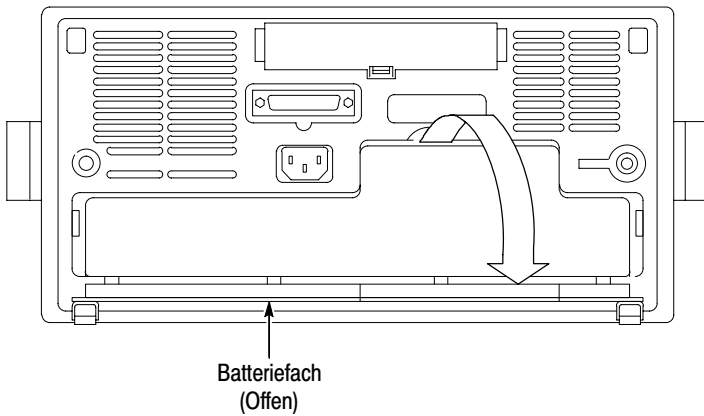


WARNUNG. Gefährliche Spannungen können aufgrund beschädigter Leitungen in dem zu testenden Gerät an unerwarteten Stellen auftreten.

Installieren der Batterie

Um den optionalen Batteriesatz zu installieren, gehen Sie wie folgt vor:

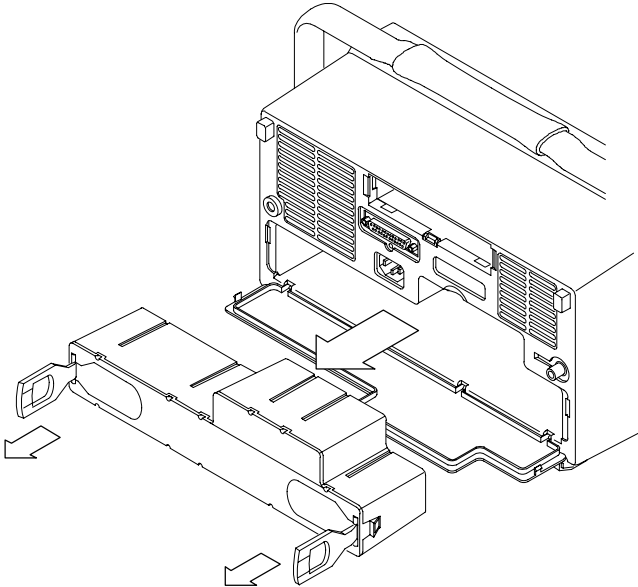
1. Öffnen Sie das Batteriefach an der Rückseite.
2. Entfernen Sie das zusätzliche Fach.



3. Schieben Sie die Batterie in das Fach, und drücken Sie sie an beiden Seiten, bis Sie sie einrastet.
4. Drücken Sie an beiden Seiten des Batteriefachs, um es zu schließen.

Um die Batterie zu entfernen, gehen Sie wie folgt vor:

1. Öffnen Sie das Batteriefach.
2. Heben Sie die Griffe an beiden Seiten der Batterie an, und ziehen Sie damit die Batterie heraus.



Betriebszeitenmaximierung

Um eine möglichst lange Betriebszeit des Oszilloskops mit einer vollen Batterie zu erreichen, sollten Sie folgende Vorkehrungen treffen:

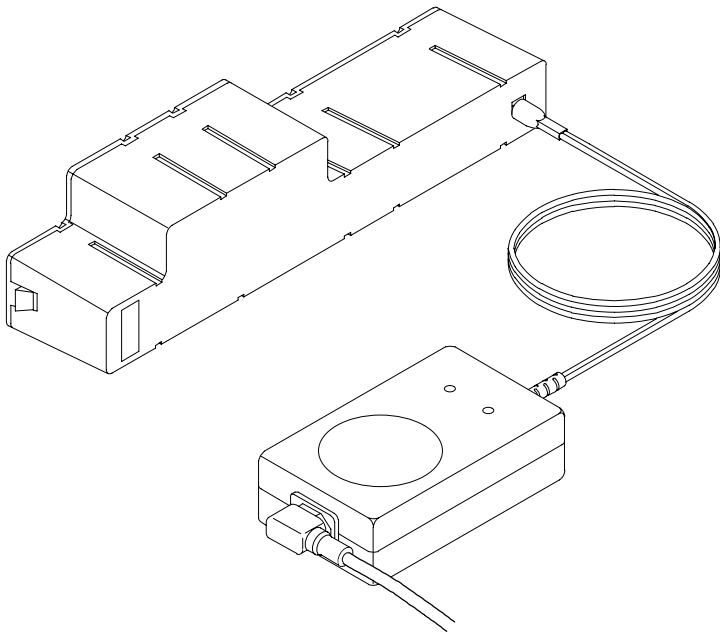
- Reduzieren Sie die Intensität der Hintergrundbeleuchtung (siehe Seite 3–23)
- Entfernen Sie unbenutzte aktive Tastköpfe
- Verwenden Sie nur passive Tastköpfe

Aufladen der Batterie

Die Batterie wird automatisch aufgeladen, wenn das Oszilloskop an das Netz angeschlossen ist. Sie können die Batterie auch mit dem optionalen externen Ladegerät (TDS3CHG) aufladen.

| Konfiguration | Typische Ladezeit |
|--|-------------------|
| Batterie wird im Oszilloskop geladen, wobei das Oszilloskop ein- oder ausgeschaltet ist. | 30 Stunden |
| Batterie wird mit externem Ladegerät TDS3CHG aufgeladen. | 5 Stunden |

HINWEIS. Laden Sie die Batterie auf, wenn Sie sie zum ersten Mal verwenden oder wenn sie lange aufbewahrt wurde.



Installation eines Anwendungsmoduls



VORSICHT. Um Schaden am Oszilloskop oder Anwendungsmodul zu vermeiden, beachten Sie die Vorkehrungsmaßnahmen zur elektrostatischen Entladung auf Seite viii.

Es stehen optionale Anwendungspakete zur Verfügung, um die Funktionen Ihres Oszilloskops zu erweitern. Sie können bis zu vier Anwendungsmodule gleichzeitig installieren. Die Anwendungsmodule lassen sich in den beiden Steckplätzen anbringen und die zugehörigen Fenster werden jeweils oben rechts an der Frontplatte angezeigt. Zwei zusätzliche Steckplätze befinden sich hinter den beiden, die Sie sehen können.

Informationen zur Installation und zu Tests eines Anwendungsmoduls entnehmen Sie den *Installationsanleitungen für die Anwendungsmodule der Serien TDS3000 und TDS3000B* aus der Begleitdokumentation.

HINWEIS. Wenn Sie ein Anwendungsmodul entfernen, werden die durch dieses Modul zur Verfügung gestellten Funktionen inaktiv. Wenn Sie die Funktionen wiederherstellen möchten, installieren Sie das Modul erneut.

Installation eines Kommunikationsmoduls



VORSICHT. Um Schaden am Oszilloskop oder Kommunikationsmodul zu vermeiden, beachten Sie die Vorkehrungsmaßnahmen zur elektrostatischen Entladung auf Seite viii.

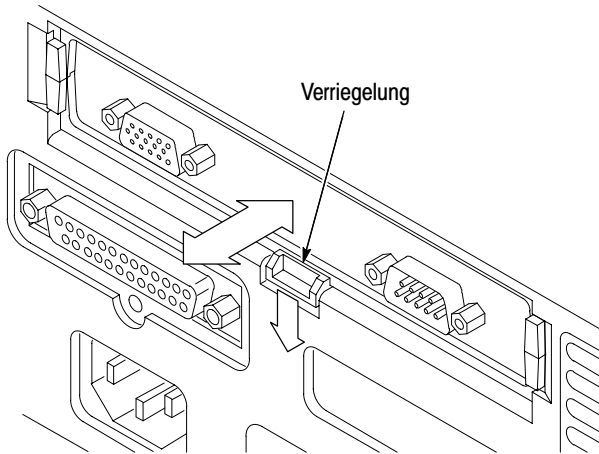
Um eines der optionalen Kommunikationsmodule zu verwenden, gehen Sie wie folgt vor:

1. Schalten Sie das Oszilloskop aus.
2. Drücken Sie die Verriegelung nach unten, um die Abdeckung zu entfernen.
3. Schieben Sie das Kommunikationsmodul in das Fach, bis die internen Stecker richtig positioniert sind und die Verriegelung sperrt.
4. Schalten Sie das Gerät ein. Das Kommunikationsmodul ist jetzt betriebsbereit.

Um ein Kommunikationsmodul zu entfernen, gehen Sie wie folgt vor:

1. Schalten Sie das Oszilloskop aus.
2. Drücken Sie die Verriegelung nach unten, und verwenden Sie einen kleinen Schraubenzieher, um abwechselnd die Seiten des Kommunikationsmoduls abzuschrauben.
3. Ziehen Sie das Kommunikationsmodul heraus, und bewahren Sie es in einer elektrostatisch abgeschirmten Tasche auf. Installieren Sie die Abdeckung, wenn kein anderes Kommunikationsmodul installiert werden soll.

| Anschluß für das Kommunikationsmodul | Weitere Informationen erhalten Sie |
|---|---|
| GPIB | unter <i>Hardcopy</i> auf Seite 3-27 in diesem Handbuch und im <i>TDS3000 & TDS3000B Series Programmer Manual</i> |
| RS-232 | |
| VGA | auf Seite A-9 in diesem Handbuch |



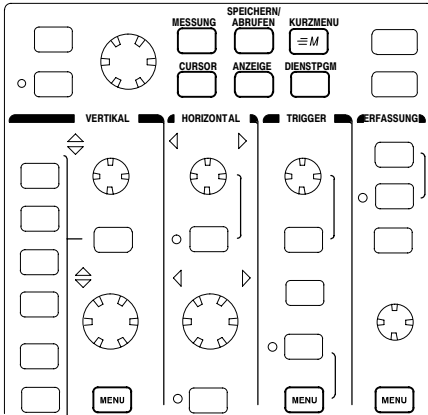
Frontplatten-Menüs und Optionen

An der Frontplatte befinden sich Tasten und Optionen für die am häufigsten verwendeten Funktionen. An der Frontplatte befinden sich Menüs, mit denen Sie weitere Funktionen aufrufen können.

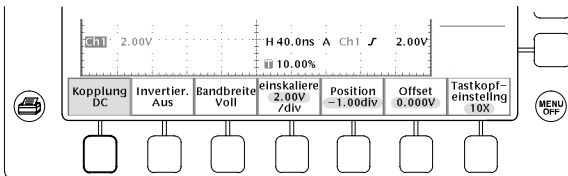
Menünavigation

Um das Menüsystem zu verwenden, gehen Sie wie folgt vor.

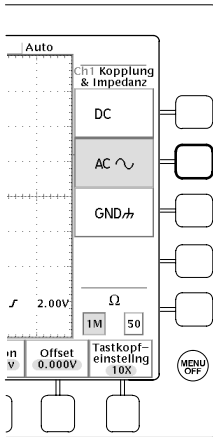
1. Drücken Sie eine dunkelfarbige Frontplattentaste, um das gewünschte Menü anzuzeigen.



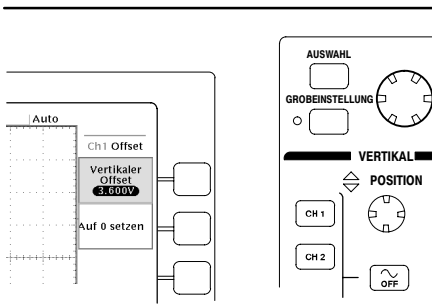
2. Drücken Sie eine der unteren Bildschirmstasten, um ein Menüelement auszuwählen. Wenn ein Popup-Menü angezeigt wird, drücken Sie die Taste immer wieder, um ein Element aus dem Popup-Menü auszuwählen.



- Drücken Sie eine Bildschirmtaste an der Seite, um ein Menüelement auszuwählen. Wenn es mehrere Auswahlmöglichkeiten gibt, drücken Sie die Taste an der Seite erneut, um eine Auswahl zu treffen.

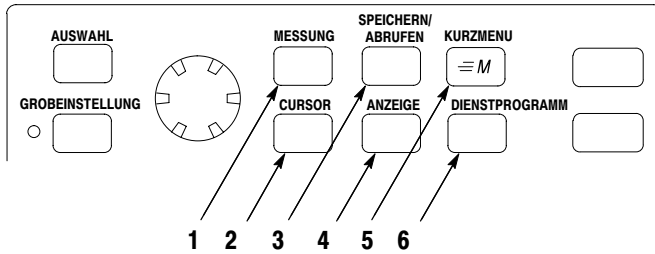


- Bei einigen Menüoptionen müssen Sie einen numerischen Wert eingeben. Verwenden Sie den Mehrzweckknopf, um den Parameterwert einzustellen. Drücken Sie auf die Taste GROBEINSTELLUNG, um gröbere Einstellungen festzulegen.

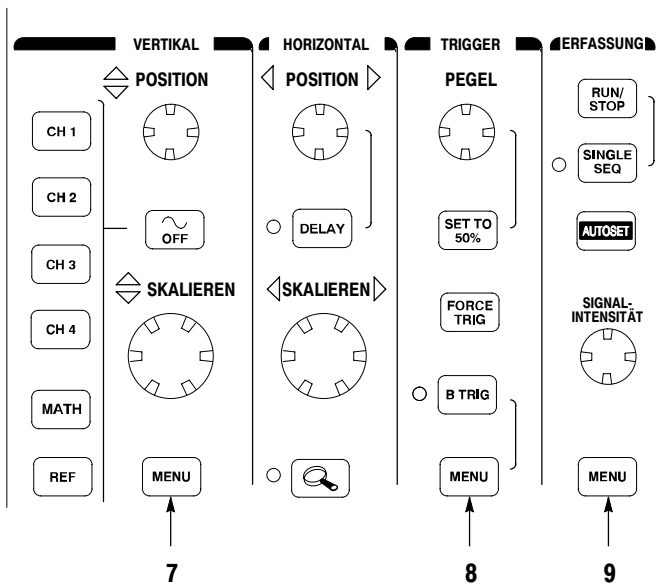


Menütasten

Mit den Menütasten können Sie viele Oszilloskopfunktionen ausführen.



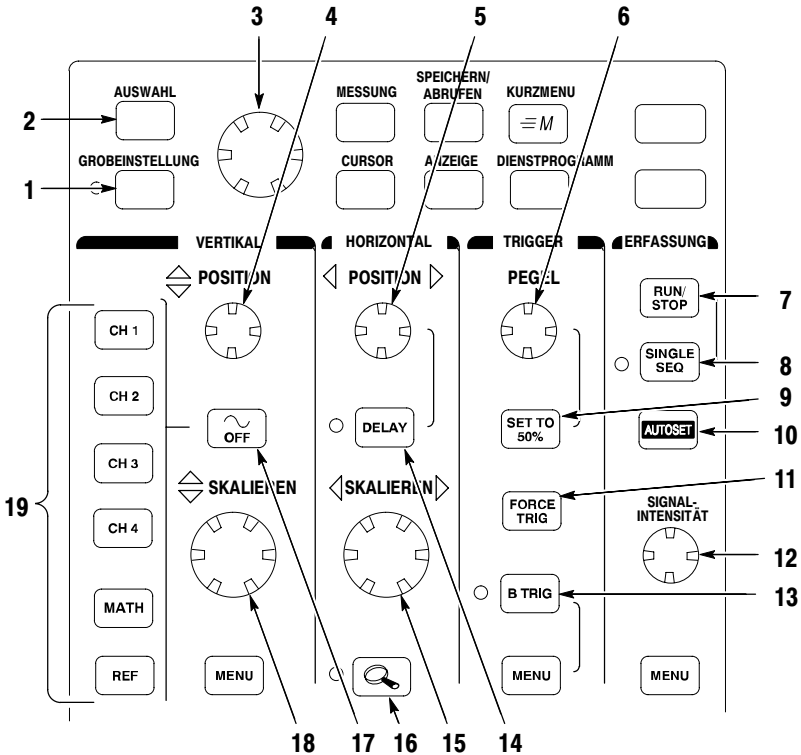
1. MESSUNG. Führt automatische Messungen von Signalen durch.
2. CURSOR. Aktiviert die Cursor.
3. SPEICHERN/ABRUFEN. Hiermit können Sie Setups und Signale in den Hauptspeicher oder auf Diskette speichern und abrufen.
4. ANZEIGE. Ändert die Anzeige von Signalen und den Anzeigebildschirm.
5. KURZMENÜ. Aktiviert Kurzmenüs, z.B. das integrierte Scope-Kurzmenü.
6. DIENSTPROGRAMM. Aktiviert die System-Dienstprogramm-funktionen, z.B. die Auswahl einer Sprache.



7. Vertikales MENÜ. Legt das Skalieren, die Position und das Offset von Signalen fest. Setzt die Eingabeparameter fest.
8. MENÜ Trigger. Zeigt das Trigger-Menü an, mit dem Sie die Trigger-Funktionen aktivieren können.
9. MENÜ Erfassung. Legt die Erfassungsmodi und die horizontale Auflösung fest.

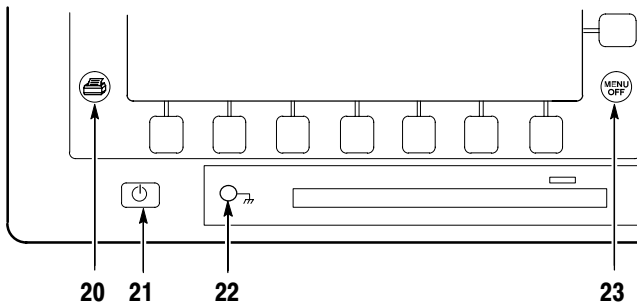
Dedizierte Optionen verwenden

Die nachfolgenden dedizierten Tasten und Optionen werden zur Signal- und Cursorsteuerung ohne Menüs verwendet.



1. **GROBEINSTELLUNG.** Mit dem Mehrzweckknopf und den Positionstasten können Einstellungen schneller vorgenommen werden.
2. **AUSWAHL.** Schaltet zwischen zwei Cursors zur Auswahl des aktiven Cursors um.
3. **Mehrzweckknopf.** Hiermit können Sie die Cursor verschieben und für einige Menüelemente numerische Parameterwerte setzen. Drücken Sie auf **GROBEINSTELLUNG**, um die gewünschten Einstellungen schneller vorzunehmen.
4. **Vertikale POSITION.** Hier können Sie die vertikale Position des ausgewählten Signals festlegen. Drücken Sie auf **GROBEINSTELLUNG**, um die gewünschten Einstellungen schneller vorzunehmen.
5. **Horizontale POSITION.** Legt den Triggerort im Verhältnis zum erfaßten Signal bei deaktivierter Verzögerung fest. Drücken Sie auf **GROBEINSTELLUNG**, um die gewünschten Einstellungen schneller vorzunehmen.
6. **Trigger-PEGEL.** Stellt den Trigger-Pegel ein.
7. **RUN/STOP.** Hält die Erfassung an und startet sie neu.
8. **SINGLE SEQ.** Hier können Sie die Erfassungs-, Anzeige- und Trigger-Parameter für eine Einzelschuß-(Einzelfolgen-)Erfassung festlegen.
9. **SET TO 50 %.** Stellt den Trigger-Pegel auf die Hälfte des Signals ein.
10. **AUTOSET.** Stellt die vertikalen, horizontalen und Trigger-Werte für eine brauchbare Anzeige automatisch ein.
11. **FORCE TRIG.** Erzwingt ein unmittelbares Triggerereignis.
12. **SIGNALINTENSITÄT.** Zur Steuerung der Signalintensität.
13. **B TRIG.** Stellt die B-Trigger-Parameter ein und aktiviert den B-Trigger. Um den B-Trigger zu verwenden, muß der A-Trigger auf Flanke gesetzt sein.
14. **DELAY.** Aktiviert die verzögerte Erfassung im Verhältnis zum Triggerereignis. Verwenden Sie die horizontale **POSITION**, um die Verzögerung festzulegen.

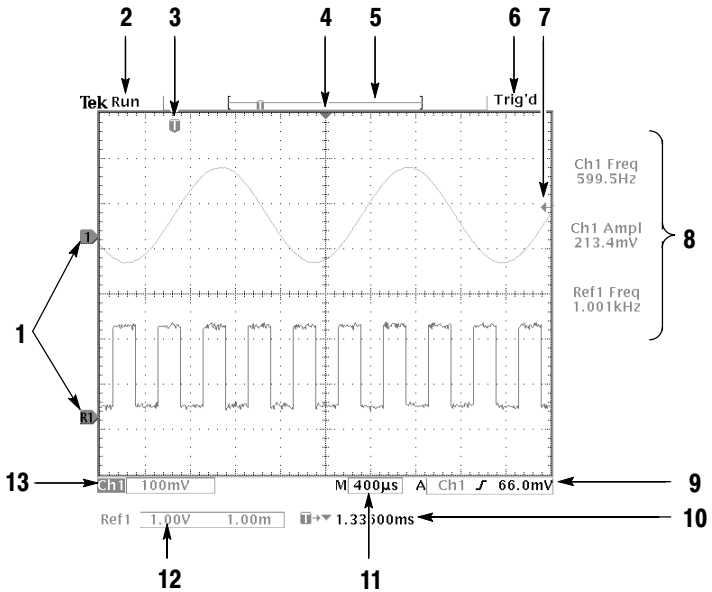
- 15. Horizontal SKALIEREN. Stellt den horizontalen Skalenfaktor ein.
- 16. Horizontaler Zoom. Teilt den Bildschirm und vergrößert die aktuelle Aufzeichnung in horizontaler Richtung.
- 17. Signal OFF. Entfernt das ausgewählte Signal aus der Anzeige.
- 18. Vertikal SKALIEREN. Hier können Sie den ausgewählten vertikalen Skalenfaktor des Signals festlegen.
- 19. CH1, CH2, (CH3, CH4,) MATH. Zeigt ein Signal an und wählt das ausgewählte Signal aus. REF zeigt das Referenzsignalmenü an.



- 20. Hardcopy. Erstellt eine Hardcopy unter Verwendung des im Menü Dienstprogramm ausgewählten Ports.
- 21. Hauptschalter. Wird zum Einschalten oder für den Standby-Modus verwendet. Die Zeit zum Hochfahren des Oszilloskops liegt zwischen 15 und 45 Sekunden, was vom internen Kalibrierungsprozeß abhängt.
- 22. Erdungsarmband. Verwenden Sie ein Erdungsarmband, wenn Sie mit elektrostatisch empfindlichen Schaltungen arbeiten. Dies gewährleistet jedoch keine Sicherheitserdung.
- 23. MENU OFF. Blendet das Menü nicht mehr in der Anzeige ein.

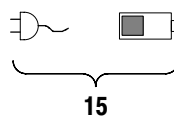
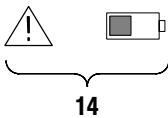
Symbole und andere Elemente der Anzeige

Die folgenden Elemente können in der Anzeige eingeblendet werden; jedoch werden nicht immer alle Elemente gleichzeitig angezeigt. Manche Anzeigeelemente verschieben sich auch außerhalb des Rasterbereichs, wenn die Menüs deaktiviert sind.



1. Die Basis-Symbole für die Signale zeigen den Null-Volt-Pegel von Signalen an (und ignorieren die Offset-Wirkung). Die Farben der Symbole entsprechen den Farben des Signals.
2. Die Erfassungs-Meßwertanzeige wird eingeblendet, wenn eine Erfassung oder eine Erfassungs-Voransicht ausgeführt oder angehalten wird.
3. Das Symbol für die Trigger-Position zeigt die Triggerstelle der Signale an.
4. Das Symbol für Dehnungspunkte zeigt den Punkt an, an dem sich die horizontale Skalierung dehnt und komprimiert.

5. Das Symbol für die Signalaufzeichnung zeigt die Triggerstelle im Verhältnis zur Signalaufzeichnung an. Die Farbe der Zeile entspricht der ausgewählten Signalfarbe.
6. Die Triggerstatus-Anzeige zeigt den Triggerstatus an.
7. Das Symbol für den Triggerpegel zeigt den Triggerpegel des Signals an. Die Symbolfarbe entspricht der Farbe des Triggerquellenkanals.
8. Die Cursor- und Meßanzeigen zeigen die Ergebnisse und Meldungen an.
9. Die Triggeranzeigen zeigen die Triggerquellen, die Flanken, Pegel und Position an.
10. Die Meßwertanzeige zeigt die Verzögerungseinstellung oder die Triggerstelle innerhalb der Aufzeichnung an.
11. Die horizontale Meßwertanzeige zeigt die Haupt- oder Zoomzeit/Teil an.
12. Die zusätzlichen Signal-Meßwertanzeigen zeigen die vertikalen und horizontalen Skalenfaktoren der berechneten Signale oder Referenzsignale an.
13. Die Kanal-Meßwertanzeigen zeigen den Skalenfaktor, die Kopplung, den Eingangswiderstand, die Bandbreitengrenze und den Invertierungsstatus von Kanälen an.



14. Das dreieckige Symbol mit dem Batteriesymbol weist darauf hin, daß eine Batterie eingelegt ist und der Batteriestrom verwendet wird. Das Batteriesymbol zeigt den Ladestatus der Batterie an. Wichtige Sicherheitsinformationen erhalten Sie auf Seite 1–13.
15. Das Symbol mit dem Netzstecker und das Batteriesymbol zeigen an, daß zwar eine Batterie eingelegt ist, aber Netzstrom verwendet wird. Unter Umständen wird die Batterie gerade aufgeladen. Das Batteriesymbol zeigt den Ladestatus der Batterie an.

Kurzmenüs verwenden

Mit dem Kurzmenü wird die Bedienung des Oszilloskops einfacher. Wenn Sie auf die Taste KURZMENÜ drücken, wird eine Reihe von häufig verwendeten Menüfunktionen angezeigt. Drücken Sie auf die Tasten nahe der Anzeige, um das Kurzmenü zu bedienen. Weitere allgemeine Anweisungen zum Bedienen der Kurzmenüs erhalten Sie auf Seite 3–47.

Scope-Kurzmenü verwenden. Scope ist ein Kurzmenü, mit dem Sie die grundlegenden Oszilloskopfunktionen steuern können. Sie können viele Aufgaben ohne das reguläre Menüsystem durchführen. Wenn Sie eine Funktion verwenden möchten, die sich nicht im Scope-Kurzmenü befindet, drücken Sie die Taste, die Sie normalerweise für diese Funktion verwenden würden. Wenn Sie beispielsweise eine automatische Messung hinzufügen möchten, drücken Sie auf MESSUNG, um die Messung einzurichten. Drücken Sie anschließend auf KURZMENÜ, um zum Scope-Kurzmenü zurückzukehren und die Messung weiterhin in der Anzeige zu sehen.

The image shows the oscilloscope's Scope shortcut menu. The main display shows a sine wave with Tek Run and Getriggert labels. The Scope menu is open, showing options for TRIGGER, Modus, Quelle, and Kopplung. Sub-menus for VERTIKAL (CH1) and ERFASSEN are also shown.

TRIGGER

| |
|--------------|
| Triggerart A |
| Flanke |
| Video |

Modus

| |
|--------|
| Auto |
| Normal |

Quelle

| |
|-------------|
| Ch: 1 2 3 4 |
| AC-Netz |

Kopplung

| |
|-----------|
| DC |
| Noise |
| HF-Reject |
| LF-Reject |

Flanke

| |
|---|
| ↗ |
| ↘ |

TRIGGER

| |
|------------------|
| 8 Trigger nach A |
| Zeit |
| Ereignisse |
| 13.2ns |

TRIGGER

| |
|--------------|
| Triggerart A |
| Flanke |
| Video |

Modus

| |
|--------|
| Auto |
| Normal |

Quelle

| |
|-------------|
| Ch: 1 2 3 4 |
| AC-Netz |

Kopplung

| |
|-----------|
| DC |
| Noise |
| HF-Reject |
| LF-Reject |

Flanke

| |
|---|
| ↗ |
| ↘ |

Halbb./Zelle

| |
|-------------|
| Gerad/Ung. |
| Vollbild |
| Alle Zellen |

Standard

| |
|----------|
| 525/NTSC |
| 625/PAL |
| SECAM |

MENÜ

| |
|-------|
| Scope |
|-------|

VERTIKAL (CH1)

| |
|------------|
| Kopplung |
| DC AC |
| # |
| Impedanz |
| 1MΩ 50Ω |
| Bandbreite |
| Voll |

ERFASSEN

| |
|-----------|
| Fast Trig |
| Normal |
| Modus |
| Mitt 16 |

CURSOR

| |
|-----------|
| Aus |
| HBLK VBLK |

VERTIKAL (Math)

| |
|-------------|
| Ch: 1 2 3 4 |
| + |
| - |
| Ch: 2 3 4 |
| Ref: |
| x |
| + |
| Ref: |

VERTIKAL (Ref1)

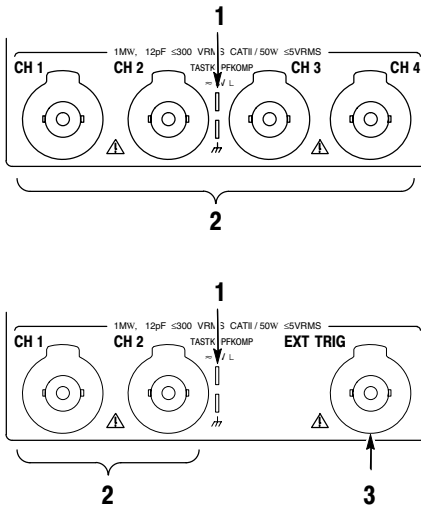
| |
|---------------|
| Ref auswählen |
| 10-Sep-98 |
| Ref: 1 |
| Ein Aus |
| 11:45:22 |

1. Flankentrieger-Steuerung. Drücken Sie diese Tasten, um die Triggerparameter für Kantentrieger einzustellen.
2. Verwenden Sie die Triggersteuerung, wenn B-Trigger oder Video-Trigger ausgewählt ist.
3. Cursorsteuerung. Drücken Sie auf diese Taste, um Cursor zu aktivieren und den Cursortyp auszuwählen. Drücken Sie auf AUSWAHL, um zwischen zwei Cursors zu schalten und den aktiven Cursor auszuwählen. Verwenden Sie den Mehrzweckknopf, um den aktiven Cursor zu verschieben.
4. Erfassungs-Optionen. Drücken Sie auf diese Tasten, um die Erfassungsparameter festzulegen.
5. Vertikale Kanal-Optionen. Drücken Sie auf diese Tasten, um die vertikale Steuerung für den ausgewählten Kanal festzulegen. Verwenden Sie die Tasten CH1, CH2, CH3, CH4, MATH und REF, um den Kanal zu wählen, den Sie verwenden möchten.
6. Verwenden Sie die vertikalen Bedienelemente, wenn das math. Signal oder ein Referenzsignal ausgewählt ist.
7. Menu. Drücken Sie auf diese Taste, um eine bestimmte Kurzmenü-Option auszuwählen, wenn mehrere zur Verfügung stehen.

HINWEIS. *Elemente des Scope-Kurzmenüs die oben nicht beschrieben wurden, sind ebenso in der regulären Anzeige enthalten. Diese Elemente werden auf Seite 1–27 beschrieben.*

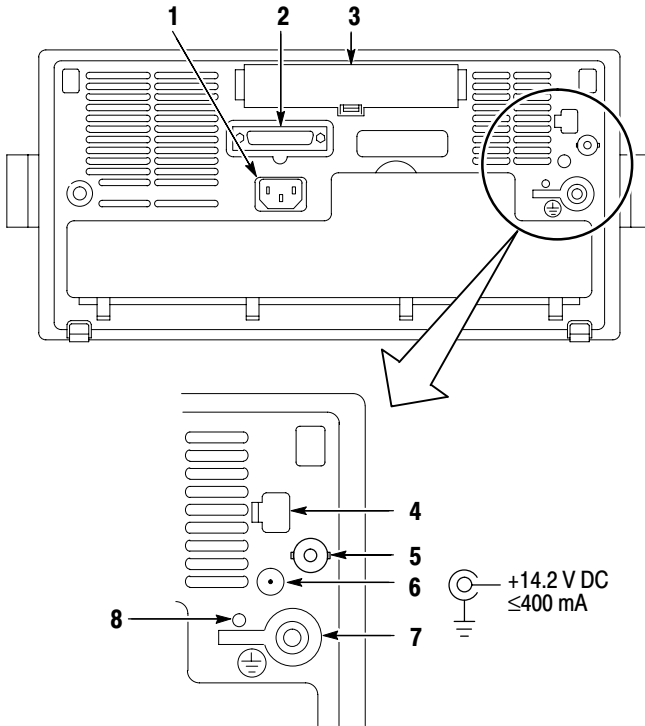
Andere Kurzmenüs. Einige optionale Anwendungsmodulare enthalten eine Kurzmenü-Anzeige. Diese Kurzmenüs enthalten für die Anwendung wichtige Sonderfunktionen.

Frontplatten-Anschlüsse



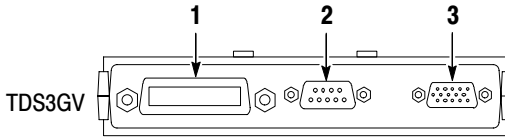
1. TASTKOPFKOMP. Rechteckige Signalquelle zur Tastkopfkompensation.
2. CH1, CH 2, (CH3, CH4). Kanäleingänge mit TekProbe-Schnittstelle.
3. EXT TRIG. Externer Trigger-Eingang mit TekProbe-Schnittstelle (nur Modelle mit zwei Kanälen).

Rückwand-Anschlüsse



1. **Stromeingang.** Schließen Sie diesen an ein Wechselstromkabel mit integrierter Sicherheitserdung an.
2. **Paralleler Druckeranschluß.** Schließen Sie hier einen Drucker an, um Hardcopys auszugeben.
3. **Fach für das Kommunikationsmodul.** Installieren Sie optionale Kommunikationsmodule oder den Thermodrucker.
4. **Ethernet-Port.** Schließt das Oszilloskop an ein lokales 10BaseT-Netzwerk (LAN) an. Wird von allen Modellen unterstützt.
5. **Externer Triggereingang** (nur auf 4-Kanal-Geräte). Die Eingangsspezifikationen finden Sie auf Seite A-6.
6. **Gleichstrom-Ausgang.** Liefert 15 V Gleichstrom für Zubehör oder für den Plug-in-TDS3PRT-Thermodrucker.
7. **Erdungsklemme.** Schließen Sie diese an die Erdung an, wenn Sie mit Batteriestrom arbeiten. Wichtige Sicherheitsinformationen erhalten Sie auf Seite 1-13.
8. **CAL-Schalter.** Nur von autorisiertem Personal zu verwenden.

Kommunikationsmodul-Anschlüsse



1. GPIB-Anschluß. Schließen Sie diesen an einen Controller zum Fernprogrammieren an.
2. RS-232-Anschluß. Schließen Sie diesen an einen Controller oder an ein Endgerät zum Fernprogrammieren oder Drucken an.
3. VGA-Anschluß. Schließen Sie diesen an einen VGA-Monitor an.



Anwendungsbeispiele



Anwendungsbeispiele

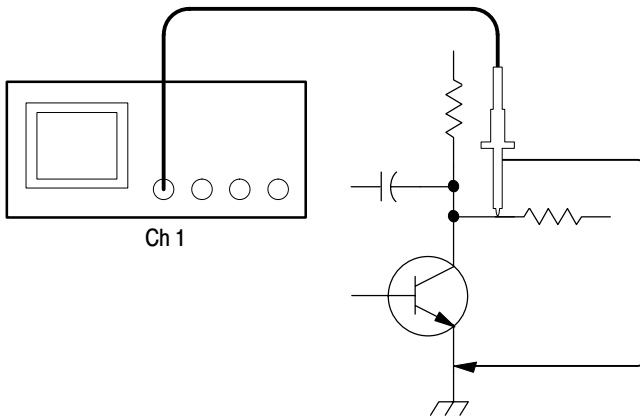
In diesem Abschnitt werden fünf häufig verwendete Anwendungsbereiche für ein Oszilloskop beschrieben:

- Durchführen einfacher Messungen
- Analyse von Signaldetails
- Triggern eines Video-Signals
- Aufzeichnen eines Einzelschuß-Signals
- Verwenden des Diskettenlaufwerks

In jedem Anwendungsbeispiel werden unterschiedliche Funktionen des Oszilloskops beschrieben. Überdies erfahren Sie, wie Sie mit dem Oszilloskop Testprobleme lösen können.

Durchführen einfacher Messungen

Sie möchten ein Signal anzeigen, kennen aber die Signalamplitude oder -frequenz nicht. Schließen Sie das Oszilloskop an, um das Signal unverzüglich anzuzeigen, und messen Sie dann die Frequenz und Spitze-zu-Spitze-Amplitude.



Die Funktion Autoset

Um ein Signal schnell anzuzeigen, gehen Sie wie folgt vor:

1. Schließen Sie den Tastkopf von Kanal 1 an das Signal an.
2. Drücken Sie auf **AUTOSET**.

Das Oszilloskop setzt die vertikalen, horizontalen und Triggeroptionen automatisch. Sie können diese Optionen manuell einstellen, wenn Sie die Anzeige des Signals optimieren möchten.

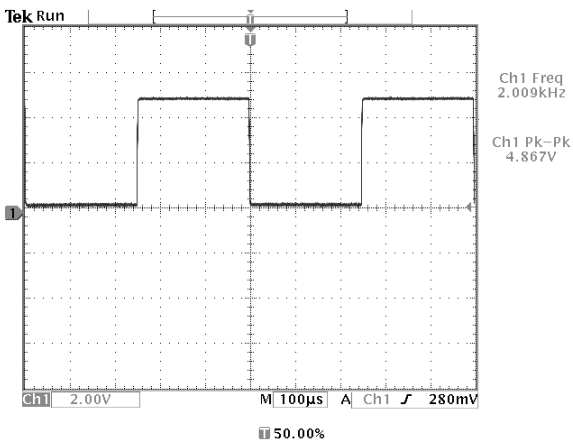
Wenn Sie mehr als einen Kanal verwenden, werden mit der Funktion Autoset die vertikalen Optionen für jeden Kanal gesetzt und der aktive Kanal mit der niedrigsten Nummer wird zum Einstellen der horizontalen und Triggeroptionen verwendet.

Automatische Messungen auswählen

Die meisten angezeigten Signale können mit dem Oszilloskop automatisch gemessen werden. Um die Signalfrequenz und Spitze-zu-Spitze-Amplitude zu messen, gehen Sie wie folgt vor:

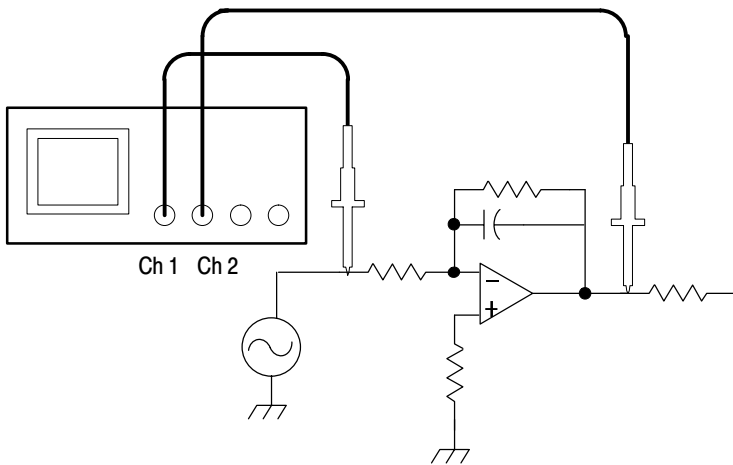
1. Drücken Sie auf die Taste **MESSUNG**, um das Menü Messung anzuzeigen.
2. Drücken Sie auf die Taste **CH 1**, und drücken Sie dann die Taste **Messung wählen für CH1**.
3. Wählen Sie die **Frequenz**-Messung.
4. Drücken Sie auf **Weiter**, bis Sie die Messung **Sp-Sp** wählen können.
5. Drücken Sie auf die Taste **MENU OFF**.

Die Messungen werden am Bildschirm angezeigt und aktualisiert, wenn sich das Signal ändert.



Zwei Signale messen

Sie testen ein Gerät und müssen die Verstärkung des Audio-Verstärkers messen. Sie haben einen Audiosignalerzeuger, der am Verstärkereingang ein Signal eingeben kann. Schließen Sie am Verstärkereingang und -ausgang zwei Oszilloskopkanäle wie abgebildet an. Messen Sie beide Signalpegel und verwenden Sie diese Messungen, um die Verstärkung zu berechnen.

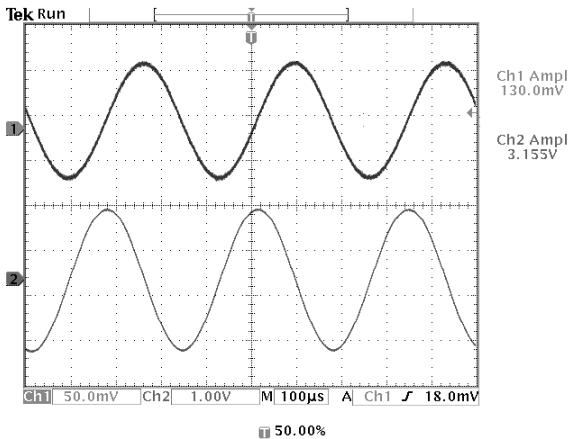


Um die an die Kanäle 1 und 2 angeschlossenen Signale anzuzeigen, gehen Sie wie folgt vor:

1. Drücken Sie auf die Tasten **CH 1** und **CH 2**, um beide Kanäle zu aktivieren.
2. Drücken Sie auf **AUTOSET**.

Um für beide Kanäle Messungen auszuwählen, gehen Sie wie folgt vor:

1. Drücken Sie auf die Taste **MESSUNG**, um das Menü Messung anzuzeigen.
2. Drücken Sie auf die Taste **CH 1**, und drücken Sie dann auf die Taste **Messung wählen für CH1**.
3. Wählen Sie die **Amplituden**-Messung.
4. Drücken Sie auf die Taste **CH 2**, und drücken Sie auf **Messung wählen für CH2**.
5. Wählen Sie die **Amplituden**-Messung.



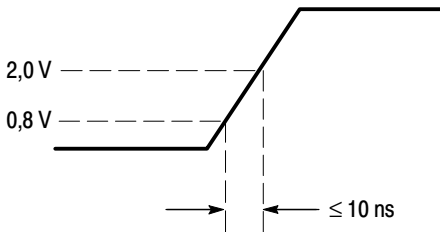
6. Berechnen Sie die Verstärkung des Verstärkers mit den folgenden Gleichungen:

$$\text{Verstärkung} = \frac{\text{Ausgang Amplitude}}{\text{Eingang Amplitude}} = \frac{3.155 \text{ V}}{130.0 \text{ mV}} = 24.27$$

$$\text{Verstärkung (dB)} = 20 \times \log(24.27) = 27.7 \text{ dB}$$

Die Messungen individuell anpassen

In diesem Beispiel möchten Sie überprüfen, ob das Eingangssignal eines digitalen Geräts seinen Spezifikationen entspricht. Genauer gesagt, die Übergangszeit von einem niedrigen logischen Pegel (0,8 V) zu einem hohen logischen Pegel (2,0 V) muß 10 ns oder weniger betragen.



Um die Anstiegszeitmessung auszuwählen, gehen Sie wie folgt vor:

1. Drücken Sie auf die Taste **MESSUNG**, um das Menü Messung anzuzeigen.
2. Drücken Sie auf die Taste **CH 1**, und drücken Sie dann auf die Taste **Messung wählen für CH1**.
3. Wählen Sie die **Anstiegszeit**-Messung.

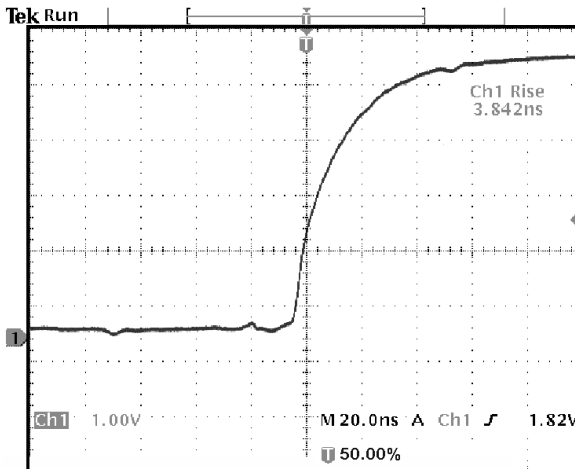
Die Anstiegszeit wird in der Regel zwischen den 10%- und 90%-Amplitudenpegeln eines Signals gemessen. Hierbei handelt es sich um die Standard-Bezugspegel, die das Oszilloskop für Anstiegszeitmessungen verwendet. In diesem Beispiel müssen Sie jedoch die Zeit messen, die das Signal zum Durchlaufen der 0,8 V- und 2,0 V-Pegel benötigt.

Sie können die Anstiegszeitmessung individuell ändern, um die Übergangszeit des Signals zwischen zwei beliebigen Bezugspegeln zu messen. Sie können diese Bezugspegel auf einen bestimmten Prozentsatz der Signalamplitude oder auf einen bestimmten Pegel in vertikalen Einheiten (z.B. Volt oder Ampere) setzen.

Referenzpegel einstellen. Um die Bezugspegel auf eine bestimmte Spannung einzustellen, gehen Sie wie folgt vor:

1. Drücken Sie auf die Taste **Referenzpegel**.
2. Drücken Sie auf **Pegel setzen**, um die **Einheiten** auszuwählen.
3. Drücken Sie auf die Taste **Hohe Ref.**
4. Verwenden Sie den Mehrzweckknopf, um **2,0 V** auszuwählen.
5. Drücken Sie auf die Taste **Niedrige Ref.**
6. Verwenden Sie den Mehrzweckknopf, um **800 mV** auszuwählen.

Die Messung ergibt, daß die Übergangszeit (3,748 ns) den Spezifikationen (≤ 10 ns) entspricht.



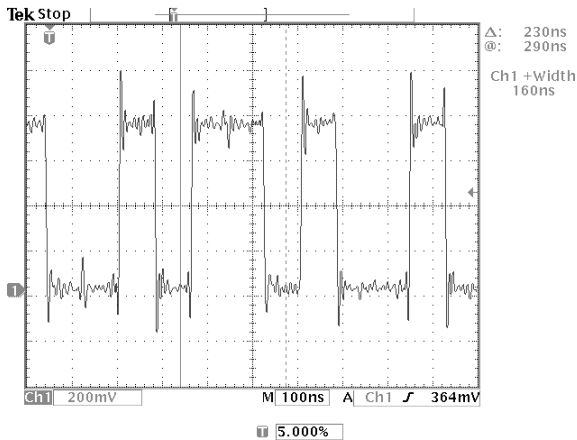
Spezielle Ereignisse messen. Als nächstes möchten Sie die Impulse des digitalen Eingangssignals anzeigen. Die Impulsbreiten variieren jedoch. Deshalb ist es schwierig, einen stabilen Trigger zu erstellen. Um einen Schnappschuß des digitalen Signals anzuzeigen, gehen Sie wie folgt vor:

1. Drücken Sie auf die Taste **SINGLE SEQ**, um eine Einzelfolge aufzunehmen.

Jetzt möchten Sie die Breite der einzelnen angezeigten Impulse messen. Zur Auswahl eines bestimmten Impulses, den Sie messen möchten, können Sie die Gating-Methode verwenden. Um beispielsweise den zweiten Impuls zu messen, gehen Sie wie folgt vor:

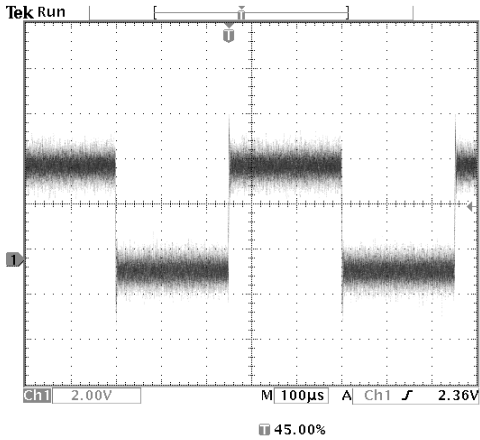
1. Drücken Sie auf die Taste **MESSUNG**.
2. Drücken Sie auf die Taste **CH 1** und anschließend auf **Messung wählen für CH1**.
3. Wählen Sie die Messung **Positive Impulsbreite**.
4. Drücken Sie auf die Taste **Gating**.
5. Wählen Sie **Zwischen V-Balkencursor**, um die Gating-Meßmethode mit Cursor auszuwählen.
6. Setzen Sie einen Cursor links und einen rechts neben den zweiten Impuls.

Das Oszilloskop zeigt die Breitenmessung (160 ns) für den zweiten Impuls an.



Analyse von Signaldetails

Auf Ihrem Oszilloskop wird ein Störsignal angezeigt. Sie möchten mehr darüber wissen. Sie vermuten, daß das Signal viel mehr Details enthält, als Sie im Moment in der Anzeige sehen können.

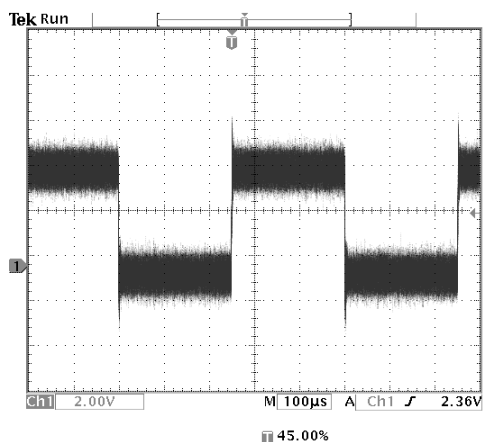


Ein Störsignal analysieren

Das Signal scheint zu rauschen, und Sie vermuten, daß dieses Rauschen Probleme in Ihrem Schaltkreis verursacht. Gehen Sie zur Analyse wie folgt vor:

1. Drücken Sie im Menü Erfassung auf die Taste **MENU**.
2. Wählen Sie den Erfassungsmodus **Pk Detect**.
3. Erhöhen Sie die Option **SIGNALINTENSITÄT**, um das Rauschen besser anzuzeigen.

Die Spitzenwerterfassung entdeckt Störspitzen und Glitches in Ihrem Signal, die nur 1 ns betragen, selbst wenn die Zeitbasis auf eine niedrige Einstellung gesetzt ist.



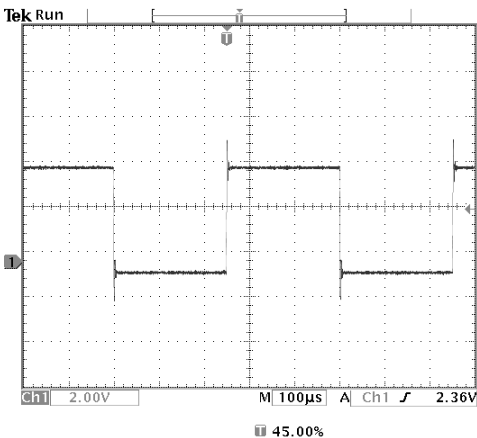
Weitere Informationen über die Spitzenwerterfassung und andere Erfassungsmodi erhalten Sie auf den Seiten 3–9.

Das Signal vom Rauschen trennen

Jetzt möchten Sie die Signalform analysieren und das Rauschen ignorieren. Um unkorreliertes Rauschen in der Oszilloskopanzeige zu reduzieren, gehen Sie wie folgt vor:

1. Drücken Sie im Menü Erfassung auf die Taste **MENU**.
2. Drücken Sie die untere Taste **Modus**.
3. Wählen Sie den Erfassungsmodus **Mittelwert**.

Durch die Mittelwertbestimmung wird das unkorrelierte Rauschen reduziert. So ist es leichter, Details in einem Signal anzuzeigen. Im Beispiel unten wird an den ansteigenden und abfallenden Flanken des Signals ein Ring angezeigt, wenn das Rauschen entfernt wird.

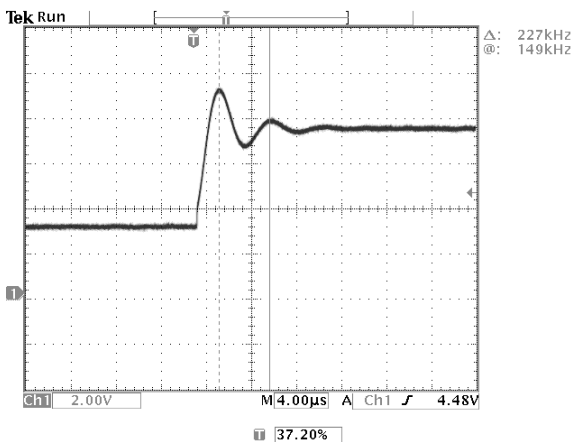


Cursor-Messungen durchführen

Sie können mit den Cursors schnelle Signalmessungen durchführen. Um die Ringfrequenz an der ansteigenden Flanke des Signals zu messen, gehen Sie wie folgt vor:

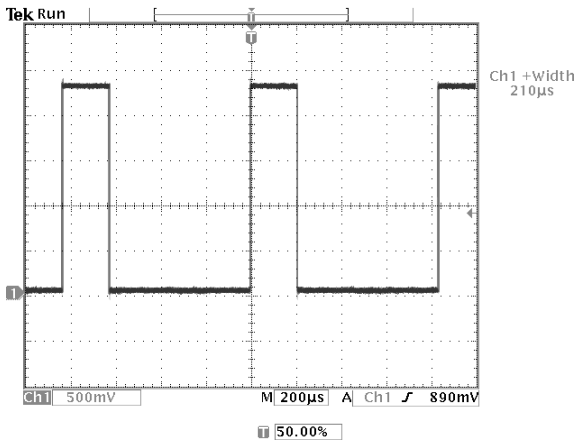
1. Drücken Sie auf die Taste **CURSOR**.
2. Drücken Sie auf die Taste **Funktion**.
3. Wählen Sie **V-Balken-Cursor**.
4. Drücken Sie auf die Taste **V-Balken-Einheiten**.
5. Wählen Sie **1/Sekunden (Hz)**.
6. Setzen Sie einen Cursor mit dem Mehrzweckknopf auf den ersten Spitzenwert des Rings.
7. Drücken Sie auf die Taste **AUSWAHL**.
8. Setzen Sie den anderen Cursor auf den nächsten Spitzenwert des Rings.

Die Cursor Δ -Anzeige zeigt eine gemessene Ringfrequenz von 227 kHz an.



Verzögerung verwenden

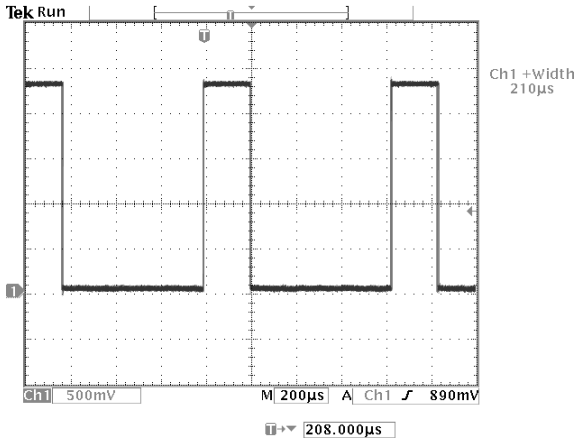
Sie analysieren ein Impulsignal und verwenden die (+)-Breitenmessung, um die Impulsbreite des Signals zu messen. Sie bemerken, daß die Messung nicht stabil ist, d.h. die Pulsbreite enthält Jitter.



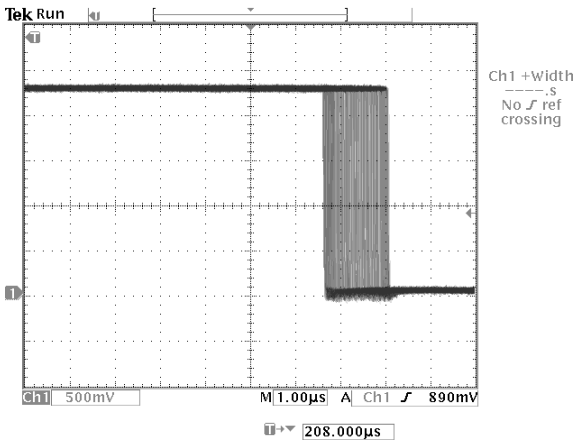
Um den Jitter mit der Verzögerungsmethode anzuzeigen, gehen Sie wie folgt vor:

1. Drücken Sie auf die Taste **DELAY**.
2. Stellen Sie die horizontale Option **POSITION** so ein, daß die Verzögerung nahe der nominalen Impulsbreite ($210 \mu\text{s}$) liegt. Drücken Sie auf die Taste **GROBEINSTELLUNG**, um die Verzögerungsänderungen schneller einzustellen. Drücken Sie erneut auf **GROBEINSTELLUNG**, um die Verzögerungszeit genau einzustellen.

Die abfallende Flanke des Impulses befindet sich jetzt fast in der Bildmitte. Wenn die Verzögerung aktiviert ist, wird der horizontale Dehnungspunkt vom Triggerpunkt getrennt und bleibt in der Mitte der Anzeige.



3. Stellen Sie den Wert der Option zum horizontalen **SKALIEREN** auf eine schnellere Zeitbasis, und erhöhen Sie die **SIGNALINTENSITÄT**, um in der Impulsbreite Jitter anzuzeigen.

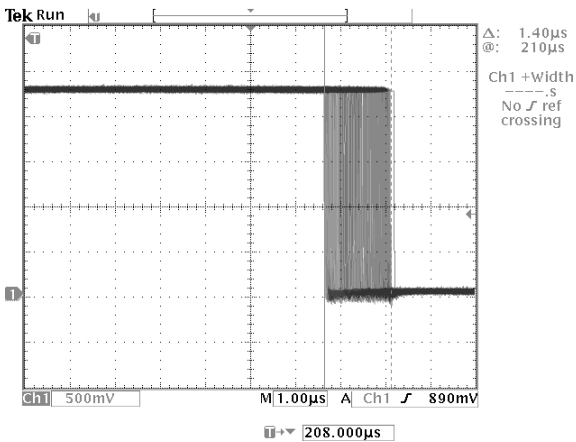


HINWEIS. Sie können die Verzögerungsfunktion ein- und ausschalten, um Signaldetails an zwei unterschiedlichen Stellen anzuzeigen.

Jitter messen

Um Spitze-zu-Spitze-Jitter zu messen, gehen Sie wie folgt vor:

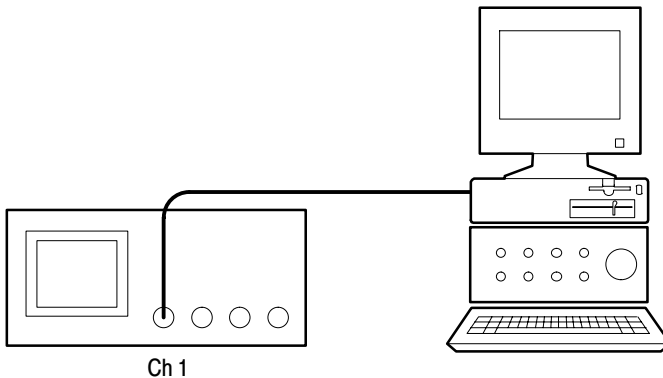
1. Drücken Sie auf die Taste **CURSOR**.
2. Drücken Sie auf **Funktion**.
3. Wählen Sie **V-Balken-Cursor** aus.
4. Drücken Sie auf **Beide Cursor im Bildschirm ausrichten**, um die Cursor schnell zu finden.
5. Setzen Sie den ersten Cursor an die erste abfallende Flanke und den anderen Cursor an die letzte abfallende Flanke.
6. Lesen Sie den Spitze-zu-Spitze-Jitter in der Δ -Anzeige ($1,40 \mu\text{s}$) ab.



Sie können auch die minimalen und maximalen Impulsbreiten messen. Wenn Sie den ersten Cursor wählen, wird in der @-Anzeige die minimale Impulsbreite ($210 \mu\text{s}$) angezeigt. Wenn Sie den zweiten Cursor wählen, wird in der @-Anzeige die maximale Impulsbreite ($211 \mu\text{s}$) angezeigt.

Triggern eines Video-Signals

Sie testen den Video-Schaltkreis eines medizinischen Geräts und müssen das Video-Ausgangssignal anzeigen. Bei dem Video-Ausgangssignal handelt es sich um ein Standard-NTSC-Signal. Verwenden Sie den Video-Trigger, um eine stabile Anzeige zu erhalten.

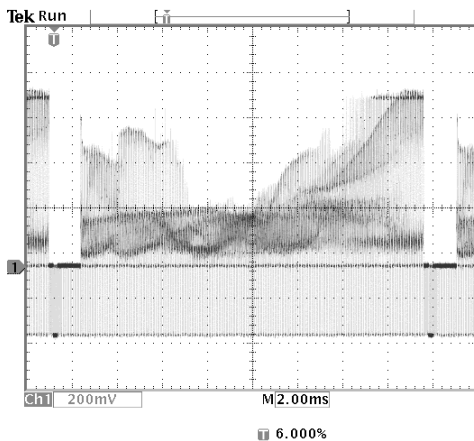


Um Video-Halbbilder zu triggern, gehen Sie wie folgt vor:

1. Drücken Sie auf die Taste **MENU**.
2. Drücken Sie auf **Typ**, und wählen Sie **Video** aus.
3. Drücken Sie auf die Taste **Standard**, um **525/NTSC** auszuwählen.

4. Drücken Sie auf **Trigger auf**.
5. Wählen Sie **Ungerade**.
6. Stellen Sie die Optionen für das horizontale **SKALIEREN** so ein, daß Sie ein vollständiges Halbbild in der Anzeige sehen.
7. Drücken Sie im Menü Erfassung auf die Taste **MENU**.
8. Drücken Sie auf **Auflösung**.
9. Wählen Sie die Auflösung **Normal**.

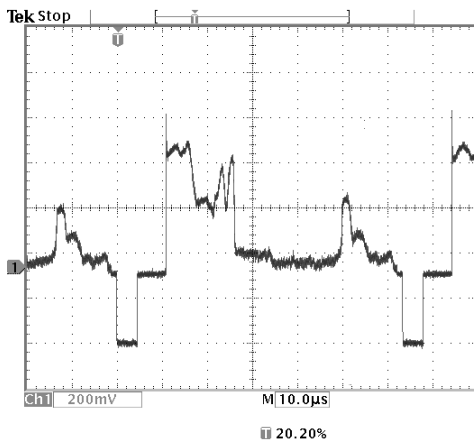
Normale Auflösung ist die beste Auswahl, wenn Sie ein Video-Halbbildsignal erfassen möchten, da das Signal sehr viele horizontale Details enthält.



Wenn es sich um ein nichtverschachteltes Signal handelt, können Sie auch Alle Halbbilder triggern.

Zeilen triggern. Sie können auch die Video-Zeilen des Halbbildes anzeigen. Um Zeilen zu triggern, gehen Sie wie folgt vor:

1. Drücken Sie auf die Taste **Trigger ein**.
2. Wählen Sie **Alle Zeilen**.
3. Stellen Sie die Optionen für das horizontale **SKALIEREN** so ein, daß Sie eine vollständige Video-Zeile in der Anzeige sehen.

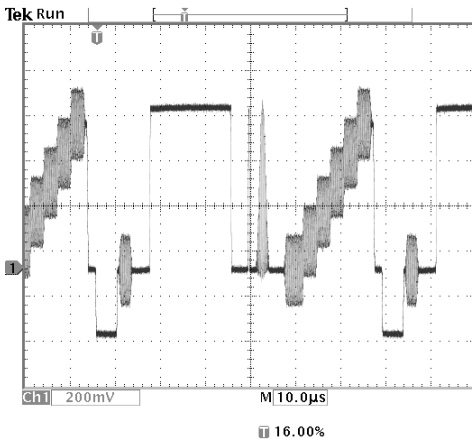


HINWEIS. Die optionalen Anwendungsmodule TDS3VID und TDS3SDI bieten neue Videofunktionen, z.B. ein Video-Kurzmenü, Video Autoset, Trigger für benutzerdefinierte Durchlaufraten, Trigger für spezifische Video-Zeilen, Vektorskop (nur für Komponentensignale), Videobild, Trigger für analoge HDTV-Signale und digitale 601-Videosignale (nur TDS3SDI).

Modulation anzeigen. Ein dedizierter Video-Signal-Monitor zeigt die Modulation in einem Video-Signal deutlich an. Um eine ähnliche Modulation auf einem Oszilloskop anzuzeigen, gehen Sie wie folgt vor:

1. Beginnen Sie mit der getriggerten Anzeige der Video-Zeilen.
2. Drücken Sie im Menü Erfassung auf die Taste **MENU**.
3. Drücken Sie auf **Auflösung**.
4. Wählen Sie die Auflösung **Fast Trigger**.
5. Stellen Sie die **SIGNALINTENSITÄT** für die Modulation ein, die Sie anzeigen möchten.

Jetzt zeigt das Oszilloskop eine Signalmodulation in Signalintensitätsabstufungen an und sieht ähnlich wie die Anzeige eines Video-Signalmonitors oder eines analogen Oszilloskops aus. Die Auflösung Fast Trigger ist am besten dafür geeignet, ein Video-Zeilensignal mit einer sich schnell ändernden Form zu erfassen.

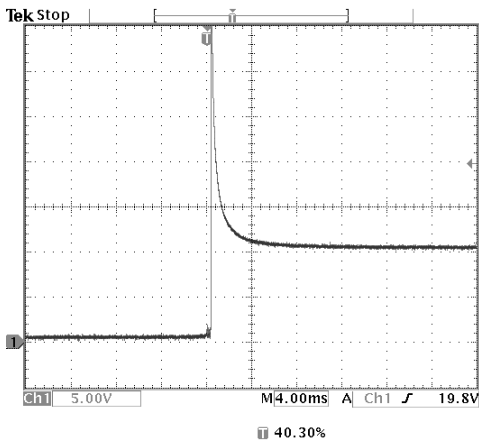


Aufnehmen eines Einzelschuß-Signals

Die Zuverlässigkeit eines Relais in einer Maschine ist schlecht und Sie müssen das Problem analysieren. Sie vermuten, daß das Problem beim Öffnen des Relais entsteht. Die schnellste Geschwindigkeit, mit der Sie das Relais öffnen und schließen können, beträgt ungefähr einmal pro Minute. Deshalb müssen Sie die Spannung des Relais als Einzelschuß erfassen.

Um eine Einzelschußfassung einzurichten, gehen Sie wie folgt vor:

1. Stellen Sie die Optionen für das vertikale und horizontale **SKALIEREN** auf Bereiche ein, die für die Anzeige des Signals geeignet sind.
2. Drücken Sie im Menü Erfassung auf die Taste **MENU**.
3. Drücken Sie auf **Auflösung**.
4. Wählen Sie die Auflösung **Normal**.
5. Drücken Sie auf **SINGLE SEQ** (Einzelfolge).



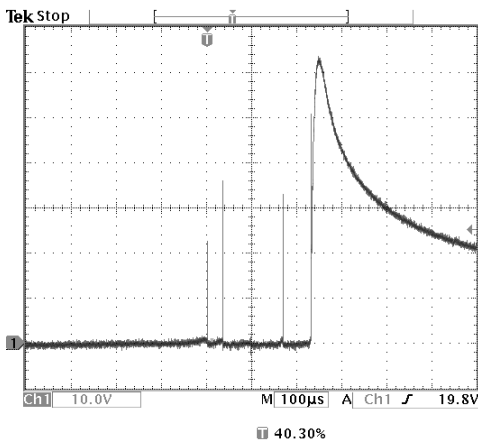
Mit der Option SINGLE SEQ werden die Triggerparameter auf die richtigen Einstellungen für eine Einzelschußfassung gesetzt.

Die Erfassung optimieren

In der ursprünglichen Erfassung wird abgebildet, wie sich der Relaiskontakt am Triggerpunkt öffnet. Danach folgt eine große Spitze, die das Kontaktprellen und die Induktion im Schaltkreis anzeigt. Die Induktion kann zu einem durchgeschlagenen Kontakt und einem vorzeitigen Relaisfehler führen.


Bevor Sie mit der nächsten Erfassung fortfahren, können Sie die vertikalen und horizontalen Optionen einstellen, um eine Voransicht der nächsten Erfassung zu erhalten. Wenn Sie diese Optionen einstellen, wird die aktuelle Erfassung neu positioniert, erweitert oder komprimiert. Diese Voransicht ist nützlich, wenn Sie die Einstellungen vor dem nächsten Einzelschußereignis optimieren möchten.

Bei der nächsten Erfassung mit den neuen vertikalen und horizontalen Einstellungen können Sie mehr Details über das Öffnen des Relaiskontaktes anzeigen. Sie können jetzt sehen, daß der Kontakt einige Male prellt, bevor er geöffnet wird.

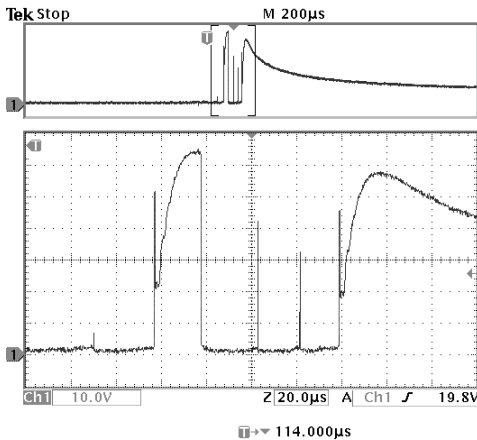


Die horizontale Zoom-Funktion verwenden

Wenn Sie eine bestimmte Stelle des erfaßten Signals genauer unter die Lupe nehmen möchten, verwenden Sie die horizontale Zoom-Funktion. Um die Stelle, an der der Relaiskontakt sich öffnet, genauer zu betrachten, gehen Sie wie folgt vor:

1. Drücken Sie auf das Zoom-Symbol  .
2. Verwenden Sie die Option der horizontalen **POSITION**, um den Dehnungspunkt an die Stelle zu setzen, an der der Relaiskontakt sich öffnet.
3. Stellen Sie die Option zum horizontalen **SKALIEREN** so ein, daß das Signal um den Dehnungspunkt herum vergrößert wird.

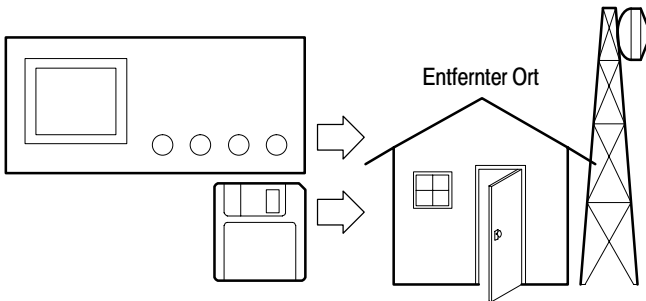
Das unruhige Signal und die Induktionslast in der Schaltung lassen vermuten, daß der Relaiskontakt beim Öffnen fehlschlägt.



Die Zoom-Funktion funktioniert ähnlich, wenn die Erfassung ausgeführt oder angehalten wird. Änderungen der horizontalen Position und des Skalierens wirken sich nur auf die Anzeige aus, nicht auf die nächste Erfassung.

Datenspeicherung auf dem Diskettenlaufwerk

Sie müssen einige Arbeiten an einem entfernten Ort durchführen. Sie möchten das Oszilloskop verwenden, um einige Signalkurven zu analysieren, und die gesammelten Daten in das Büro mitbringen, um einen Bericht zu schreiben und zusätzliche Analysen durchzuführen. Verwenden Sie dazu ein IBM-kompatibles Diskettenlaufwerk.



Wenn Sie Bilder aufzeichnen möchten, sollten Sie sie zunächst auf Diskette speichern. Wenn Sie erst einmal auf Diskette gespeichert sind, können Sie sie in einen PC laden, Ausdrücke mit einem an das Oszilloskop oder an den PC angeschlossenen Drucker drucken oder die Bilder in Desktop-Publishing-Software importieren, um einen Bericht zu erstellen.


Sie können auch Signaldaten auf Diskette speichern. Von der Diskette können Sie dann Signale in die Oszilloskopanzeige abrufen oder die Daten in eine Tabellenkalkulations- und Mathcad-Software importieren, um zusätzliche Analysen durchzuführen.

Wenn Sie bestimmte Oszilloskop-Setups wiederholt verwenden möchten, können Sie diese auch auf Diskette speichern. Weitere Informationen über diese Funktion erhalten Sie unter *Speichern/ Abrufen* auf den Seiten 3–48. Informationen über Fernsteuerungs- und Netzwerkdruckzubehör finden Sie in *Anhang C: Zubehör*.

Bildschirmfotos speichern

Während Ihrer Arbeit an einem entfernten Ort entdecken Sie ein Steuersignal, das Sie periodisch aufzeichnen möchten, um die langfristigen Änderungen aufzuzeigen. Sie möchten diese Signale in einen Bericht aufnehmen, den Sie im Büro schreiben.

Ihre Desktop-Publishing-Software kann BMP-Grafiken importieren. Deshalb entscheiden Sie sich für dieses Format für Bildschirmfotos. Um diese Konfiguration einzurichten, gehen Sie wie folgt vor:

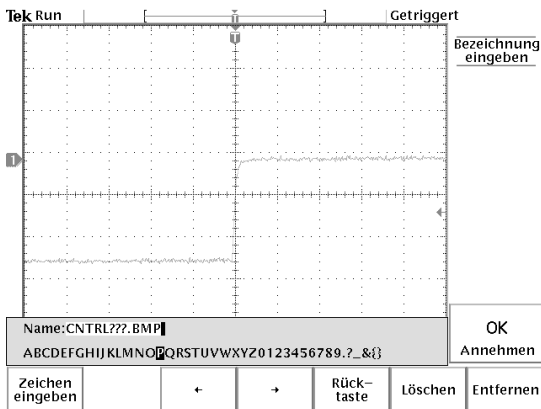
1. Legen Sie eine Diskette in das Diskettenlaufwerk ein.
2. Drücken Sie auf die Taste **DIENSTPROGRAMM**.
3. Drücken Sie auf **System**, um **Hardcopy** auszuwählen.
4. Drücken Sie auf **Format**.
5. Wählen Sie **BMP Windows Mono-Bild-Dateiformat** (unter Umständen müssen Sie auf **Weiter** drücken, bevor diese Auswahl angezeigt wird).
6. Drücken Sie auf **Port**.
7. Wählen Sie **Datei**, um die Hardcopies an die Diskette zu senden.
8. Mit der Taste Drucken  können Sie das Bild speichern.

Das Oszilloskop liest das Festplattenverzeichnis und zeigt seinen Inhalt an.


Dateien benennen. Es ist eine gute Übung, Dateien beschreibende Namen zuzuweisen, damit Sie sie wiedererkennen, wenn Sie wieder im Büro sind. Wenn Sie z.B. Bilder der Steuersignale speichern, können Sie diese CNTRL nennen.

Das Oszilloskop kann den Zieldateien automatisch eine Seriennummer hinzufügen. Diese Funktion ist praktisch, wenn Sie ein Bildschirmfoto desselben Steuersignals im Abstand von fünf Minuten aufnehmen möchten. Um einen Namen der Zieldatei mit einer automatischen Seriennummer zu vergeben, gehen Sie wie folgt vor:

1. Drücken Sie auf die Taste **Dienstprogramme für Dateien**.
2. Verwenden Sie den Mehrzweckknopf, um die Datei **TEK?????.BMP** zu markieren.
3. Wählen Sie die Option **Umbenennen**.
4. Löschen Sie den bestehenden Dateinamen, und geben Sie den neuen Dateinamen **CNTRL???.BMP** ein. Die Fragezeichen sind Platzhalter für eine automatische Nummernfolge von 000 - 999.
5. Drücken Sie auf **OK Annehmen**, um den Dateinamen zu speichern.
6. Drücken Sie auf **MENU OFF**, um die Dateiliste aus der Anzeige zu entfernen.



Test durchführen. Um das Steuersignal im Minutenabstand aufzunehmen, gehen Sie wie folgt vor:

1. Zeigen Sie das Signal, die Messungen und Menüs so an, wie sie in den Bildschirmfotos angezeigt werden sollen.
2. Drücken Sie auf die Taste Hardcopy  .
3. Wiederholen Sie diesen Schritt 2 im Minutenabstand, bis Sie den Test beendet haben.
4. Wenn Sie den Test beendet haben, drücken Sie auf **DIENSTPROGRAMM**, um eine Liste mit aufeinanderfolgenden gespeicherten Dateien anzuzeigen.

Verwenden Sie zur Auswahl von / / / ; drücken Sie Alt

Verzeichnis:fd0:/

| | | | | | | |
|--------------|--|--------|------------|----------|--|----------------------------|
| fd0: | | | | | | Dienstprog. für Dateien |
| *. * | | | | | | Löschen |
| TEK?????.SET | | | | | | |
| TEK?????.ISF | | | | | | |
| TEK?????.BMP | | | | | | |
| CNTRL000.BMP | | 308278 | 1998-05-07 | 00:36:16 | | |
| CNTRL001.BMP | | 308278 | 1998-05-07 | 00:43:22 | | |
| CNTRL002.BMP | | 308278 | 1998-05-07 | 00:49:54 | | |
| | | | | | | Umbenennen |
| | | | | | | Kopieren |
| | | | | | | Drucken |
| | | | | | | -Weiter- 1 von 2 |

| | | | | | |
|------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------|-----------------------------|--------------------------|
| Aktuelle Einstell. speichern | Gespeich. Einstell. abrufen | Werkseit. Einstell. abrufen | Speichern | Signal abrufen zu Ref | Dienstprgr f. Dateien |
|------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------|-----------------------------|--------------------------|

Die Dateien haben fortlaufende Namen sowie eine Zeit- und Datumsmarke ihrer Erstellung. Auf einer 1,44-MB-Diskette können Sie bis zu vier BMP-Dateien oder ca. 35 TIFF-Dateien speichern. Sie können darüber hinaus auch die Dateikomprimierung aktivieren (**DIENSTPROGRAMM**> **System: Hardcopy** > **Optionen**), um Dateien im gnuzip-Format zu komprimieren, damit weitere Dateien auf eine Disketten passen.

Signaldaten speichern

Sie entdecken ein weiteres Signal, das Sie mit einem Tabellenkalkulationsprogramm im Büro analysieren möchten. Um die Signaldaten auf Diskette zu speichern, gehen Sie wie folgt vor:

1. Zeigen Sie das Signal in der Oszilloskop-Anzeige an.
2. Drücken Sie auf **SPEICHERN/ABRUFEN**.
3. Drücken Sie auf **Speichern**.
4. Wählen Sie **In Datei**.
5. Wählen Sie **Kalkulationstabellen-Dateiformat**. Die Standard-Zieldatei **TEK?????.CSV** ist jetzt markiert.
6. Drücken Sie auf **In gewählte Datei speichern**, um das Signal zu speichern.
7. Drücken Sie auf die Taste **Dienstprogramme für Dateien**, um die gespeicherte Signaldatei **TEK00000.CSV** im Diskettenlaufwerk anzuzeigen.

Verwenden Sie \bullet zur Auswahl von \square / \square / \square / \square ; drücken Sie **Alt**
Verzeichnis:fd0:/

| | | | | | | | |
|--------------|-------------------------------------|-------|------------|----------|--|--|-----------------------------|
| fd0: | <input type="checkbox"/> | | | | | | Dienstprogr. für Dateien |
| .. | <input type="checkbox"/> | | | | | | Löschen |
| TEK?????.SET | <input type="checkbox"/> | | | | | | Umbenennen |
| TEK?????.ISF | <input type="checkbox"/> | | | | | | Kopieren |
| TEK?????.BMP | <input type="checkbox"/> | | | | | | Drucken |
| TEK00000.CSV | <input checked="" type="checkbox"/> | 15360 | 1998-05-28 | 13:01:24 | | | -Weiter- 1 von 2 |

| | | | | | | |
|--------------------|--------------------|---------------------|----|----------------|---------------------------|------------------|
| System Hardcopy | Format BMP Mono | Layout Hochforma | On | Port RS-232 | Dienstprogr f. Dateien | Spool löschen |
|--------------------|--------------------|---------------------|----|----------------|---------------------------|------------------|



Referenz

Einführung

In diesem Kapitel erhalten Sie detaillierte Informationen zur Bedienung des Oszilloskops. Die Themen in diesem Kapitel werden in der Reihenfolge der Tasten oder Gruppenbezeichnungen der Frontplatte behandelt.

| Thema | Seite |
|----------------------------|--------------|
| Erfassung | 3-2 |
| Cursor | 3-16 |
| Anzeige | 3-23 |
| Hardcopy | 3-27 |
| Horizontale Bedienelemente | 3-31 |
| Messung | 3-39 |
| Kurzmenü | 3-47 |
| Speichern/Abrufen | 3-48 |
| Trigger-Bedienelemente | 3-58 |
| Dienstprogramm | 3-70 |
| Vertikale Bedienelemente | 3-80 |
| e*Scope | 3-88 |

Erfassungs-Bedienelemente





Taste Run/Stop

Drücken Sie auf die Taste RUN/STOP, um die Signalerfassung anzuhalten und zu starten. Drücken Sie ebenfalls auf RUN/STOP, wenn Sie die kontinuierliche Erfassung nach einer Einzelfolgenerfassung wiederaufnehmen möchten. Die Anzeige in der oberen linken Bildschirmcke zeigt den Erfassungsstatus an.

| Anzeige des Erfassungsstatus | Beschreibung |
|------------------------------|--|
| Run: | Die Erfassung wird ausgeführt. |
| Roll: | Eine Erfassung im Rollmodus wird ausgeführt. |
| Stop: | Die Erfassung wird angehalten. |
| PreVu: | Voransicht; Warten auf Trigger. |

Während die Erfassung ausgeführt oder angehalten wird, können Sie zur Analyse der Signale folgende Bedienelemente verwenden:

- Die Kanaltasten zur Auswahl eines Kanals.
- Die ZoomTaste  mit horizontaler POSITION und SKALIEREN zur Vergrößerung der Signale (betrifft nicht die Zeitbasis oder Triggerpositionseinstellungen).
- SIGNALINTENSITÄT zum Einstellen der Graustufe
- Die Taste CURSOR, mit der Sie die Cursor zum Messen von Signalen aktivieren können.
- Die Taste MESSUNG zur Auswahl von automatischen Signalmessungen
- Die Taste Hardcopy  zum Drucken einer Hardcopy

Während die Erfassung angehalten wird, können Sie die Einstellungen der vertikalen und horizontalen Bedienelemente zur Verwendung für die nächste Erfassung ändern. Weitere Informationen über diese Funktion erhalten Sie auf Seite 3–8.

**SINGLE
SEQ**

Taste Einzelfolge

Drücken Sie auf die Taste SINGLE SEQ, um eine Einzelschußerfassung durchzuführen. Die Funktion der Taste SINGLE SEQ hängt vom Erfassungsmodus ab.

| Erfassungsmodus | Funktion SINGLE SEQ |
|-------------------------------|--|
| Sample oder Pk Detect | Für jeden angezeigten Kanal wird eine Erfassung ausgeführt, und zwar gleichzeitig. |
| Hüllkurve N oder Mittelwert N | Für jeden Kanal werden N Erfassungen durchgeführt (N kann mit dem Mehrzweckknopf benutzerdefiniert eingestellt werden) |

Wenn Sie auf die Taste SINGLE SEQ drücken, geschieht folgendes:

- Der Triggermodus wird auf Normal gesetzt.
- Das Triggersystem und das Licht neben der Taste SINGLE SEQ werden eingeschaltet.

Wenn die Einzelfolgenerfassung abgeschlossen ist, wird die Erfassung angehalten und das Licht neben der Taste SINGLE SEQ wird ausgeschaltet.

Drücken Sie erneut auf die Taste SINGLE SEQ, um eine neue Folge zu erfassen, oder drücken Sie auf die Taste RUN/STOP, um die kontinuierliche Erfassung erneut zu starten.



Taste Autoset

Drücken Sie auf die Taste AUTOSET, um die vertikalen, horizontalen und Triggeroptionen für eine brauchbare Anzeige festzulegen. Sie können diese Optionen manuell ändern, wenn Sie die Anzeige optimieren möchten.

Wenn Sie mehrere Kanäle verwenden, können Sie mit der Autoset-Funktion die vertikale Skalierung für die Kanäle sowie die Positionen der Kanäle einstellen, um ein Überlappen zu vermeiden. Die Autoset-Funktion wählt den Kanal mit der niedrigsten Nummer und verwendet diesen Kanal dann, um die horizontalen und Triggeroptionen festzulegen.

Mit der Autoset-Funktion werden auch die folgenden Oszilloskop-einstellungen geändert:

- Der Erfassungsmodus wird auf Sample (Abtasten) gesetzt.
- Die Bandbreite wird auf Voll gesetzt.
- Zoom wird deaktiviert.
- Der Trigger wird auf Auto und minimalen Holdoff gesetzt.
- Der Trigger wird auf Flankentyp, DC-Kopplung und ansteigende Flanke gesetzt.
- Der B-Trigger wird deaktiviert.
- Das XY-Anzeigeformat wird deaktiviert.
- Kanal 1 wird aktiviert und ausgewählt, wenn keine aktiven Kanäle verwendet werden.

Wenn Sie versehentlich die Taste AUTOSET verwenden, können Sie dies wie folgt rückgängig machen:

1. Drücken Sie die Taste Erfassung **MENU**.
2. Drücken Sie auf die Anzeigetaste **Autoset**, und drücken Sie auf **Autoset zurücksetzen**.



Signalintensität

Mit der SIGNALINTENSITÄT können Sie die Intensität von Signalen in der Anzeige festlegen.

Der Begriff „Digitaler Phosphor“ beschreibt, wie das Digitaloszilloskop die Intensitätssteuerung eines analogen Oszilloskops simuliert. Bei maximaler Intensität werden alle Signalpunkte in voller Helligkeit angezeigt. Wenn die Intensität abnimmt, werden Schattierungen sichtbar. Die hellsten Punkte des Signals sind die am häufigsten erfaßten. Bei den dunkleren Punkten handelt es sich um die weniger häufig erfaßten. Alle Punkte nehmen im Laufe der Zeit an Intensität ab, wenn das Nachleuchten der Darstellung nicht auf unendlich gesetzt ist.

Verwenden Sie die mittlere Intensitätseinstellung, um eine mit dem analogen Oszilloskop vergleichbare Ansicht von zeitlich unterschiedlichen Signalen und Signalen mit Modulation zu erhalten. Verwenden Sie die maximale Intensitätseinstellung, um die Signale so anzuzeigen, wie dies bei den meisten digitalen Oszilloskopen der Fall ist.

Sie können das Nachleuchten aktivieren, um die Nachleuchtzeit von Signalpunkten zu verlangsamen oder zu verhindern. Wenn das Nachleuchten aktiviert ist, können Sie die Funktion eines analogen Speicheroszilloskops simulieren. Weitere Informationen über das Nachleuchten der Darstellung finden Sie auf Seite 3–23.

HINWEIS. Die Signalintensität kann sich verändern, wenn Sie die Erfassungsmodi des Oszilloskops oder dessen Horizontalskalaereinstellungen ändern. Mit der Taste SIGNALINTENSITÄT können Sie die Intensität von Signalen in der Anzeige festlegen.

Menü Erfassung

Drücken Sie auf die Taste MENU im Menü Erfassung, um das Menü Erfassung anzuzeigen.

MENU

| Unten | Seite | Beschreibung |
|-----------------------------|---------------------------|--|
| Modus | Sample | Wird zur normalen Erfassung verwendet. |
| | Pk Detect | Entdeckt Glitches und verringert die Möglichkeit des Aliasing. |
| | Hüllkurve N | Erfasst Signalabwandlungen innerhalb eines bestimmten Zeitraums. (Stellen Sie N mit dem Mehrzweckknopf ein.) |
| | Mittelwert N | Reduziert unkorreliertes Rauschen in der Signalanzeige. (Stellen Sie N mit dem Mehrzweckknopf ein.) |
| Horizont. Auflösung | Fast Trigger (500 Punkte) | Erfasst 500-Punkte-Signale mit einer schnellen Wiederholrate. |
| | Normal (10 K Punkte) | Erfasst 10.000-Punkte-Signale mit mehreren horizontalen Details. |
| Horizont. Verzög. rücksetz. | Auf 0 Sek. setzen | Setzt die horizontale Verzögerung auf Null. |
| Autoset | Normal Autoset | Ausführung der Autoset-Funktion. (Über zusätzlich erhältliche Anwendungs-module stehen weitere, spezielle Autoset-Funktionen zur Verfügung.) |
| | Autoset zurücksetzen | Rücksetzung auf die Einstellungen vor dem letzten Autoset. |

| Unten | Seite | Beschreibung |
|--------------|---|--|
| WaveAlert | Erkennung Sign.abweich Ein Aus | Aktiviert oder deaktiviert die WaveAlert-Funktion. Eine Erklärung der WaveAlert-Funktion finden Sie auf Seite 3-13. |
| | Empfindlichkeit nn.n% | Legt die WaveAlert-Empfindlichkeit fest. Stellen Sie eine Empfindlichkeit zwischen 0 % (geringste Empfindlichkeit) und 100 % (größte Empfindlichkeit) mit dem Mehrzweckknopf ein. |
| | Ton bei Abweichung Ein Aus | Wenn eingeschaltet, gibt das Oszilloskop einen Signalton aus, sofern es eine Signalabweichung in einem aktiven Kanal antrifft. |
| | Stop bei Abweichung Ein Aus | Wenn eingeschaltet, stoppt das Oszilloskop die Signalerfassung, sofern es eine Signalabweichung in einem aktiven Kanal antrifft. Die Eingangssignale und die Abweichungen werden weiterhin auf dem Bildschirm angezeigt. |
| | Hardcopy bei Abweichg Ein Aus | Wenn eingeschaltet, sendet das Oszilloskop eine Bildschirmabbildung an das Hardcopy-Gerät oder eine Datei auf Diskette, sofern es eine Signalabweichung in einem aktiven Kanal antrifft. |
| | Sig. auf Disk. bei Abweichg. Ein Aus | Wenn eingeschaltet, speichert das Oszilloskop die abweichenden Signaldaten in einer Datei auf Diskette. |
| | Gesamtes Sig. markieren | Markiert das gesamte abweichende Signal. |
| | Abweichung markieren | Markiert lediglich die abweichenden Daten in einem Signal. |

Wichtige Punkte

Vertikale und horizontale Voransicht. Mit den vertikalen und horizontalen Funktionen zur Voransicht können Sie die vertikalen und horizontalen Optionen festlegen, während die Erfassung angehalten wird oder auf den nächsten Trigger wartet. Das Oszilloskop skaliert und positioniert die aktuelle Erfassung als Reaktion auf die neuen Einstellungen neu und verwendet anschließend die neuen Einstellungen für die nächste Erfassung.

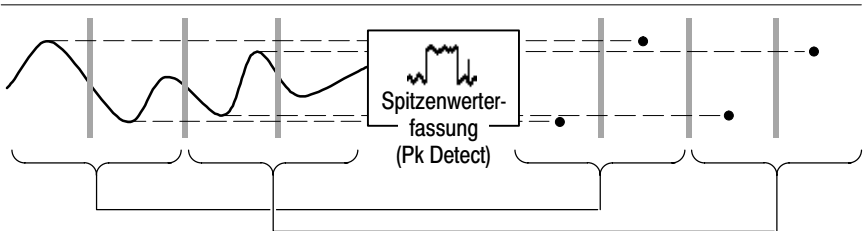
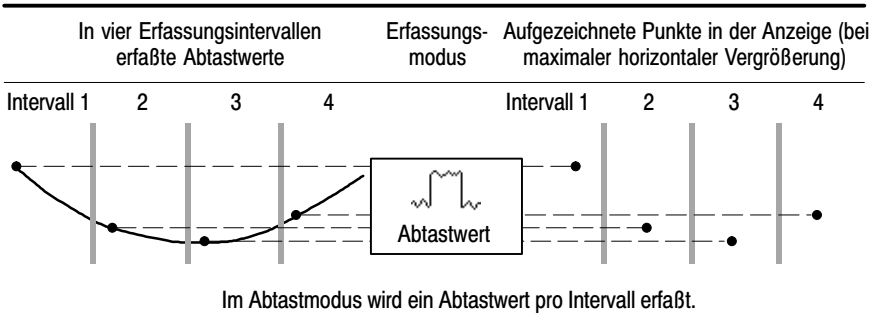
Mit der Voransicht können Sie diese Optionseinstellungen vor der nächsten Erfassung optimieren. So ist es leichter, mit Einzelschußsignalen oder einer niedrigen Wiederholrate zu arbeiten.

- Weitere Informationen über die vertikale Voransicht erhalten Sie auf Seite 3–83.
- Weitere Informationen über die horizontale Voransicht erhalten Sie auf Seite 3–36.

Während die Erfassung angehalten wird, können Sie andere Optionen ändern. Diese Änderungen werden jedoch erst bei der nächsten Erfassung wirksam. Es gibt keine andere Voransicht für Optionsänderungen als die vertikalen und horizontalen Einstellungen.

Die Funktionen für die Voransicht wirken sich nicht auf automatische Messungen, Cursormessungen oder berechnete Signale aus. Die Daten für diese Funktionen basieren immer auf der aktuellen Erfassung. Wenn Sie ein Kanalsignal horizontal neu skalieren oder positionieren, wird es nicht zeitbezogen auf die automatischen Messungen, Cursormessungen oder auf das MathSignal angezeigt.

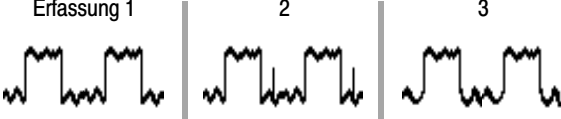


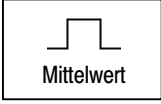
Erfassungsmodi. Sie können einen von vier Erfassungsmodi wählen: Sample (Abtasten), Pk Detect (Spitzenwert), Hüllkurve oder Mittelwert. Auf den nächsten beiden Seiten werden diese detailliert beschrieben.



Sample (Abtasten). Verwenden Sie diesen Modus für die schnellste Erfassung einer SEC/DIVEinstellung. Dieser Modus ist der Standardmodus.

Pk Detect (Spitzenwertfassung). Verwenden Sie diesen Erfassungsmodus, um die Aliasing-Möglichkeit einzuschränken. Verwenden Sie Pk Detect auch zur Glitch-Erkennung. Sie können sogar Glitches bis zu 1 ns erkennen.

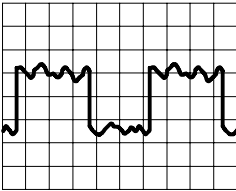
Die Spitzenwertfassung (Pk Detect) funktioniert nur bei Abtastraten von max. 125 MS/s. Bei Abtastraten von 250 MS/s und höher kehrt das Oszilloskop in den Standard-Erfassungsmodus zurück, in dem die kleinste erkennbare Pulsbreite $1/(\text{Abtastrate})$ beträgt.

| Drei Erfassungen aus einer Quelle | | | Erfassungsmodus |
|---|----------|----------|---|
| <p>Erfassung 1</p>  | <p>2</p> | <p>3</p> |  <p>Hüllkurve</p> |
| <p>Die Hüllkurve verwendet den Spitzenwert Erfassungsmodus Pk Detect für alle Erfassungen.</p> | | | <p>Findet die höchsten und niedrigsten aufgezeichneten Punkte vieler Erfassungen</p> |
|  | | |  <p>Mittelwert</p> |
| <p>Die Mittelwertbildung verwendet den Abtastmodus für alle Einzelerfassungen.</p> | | | <p>Berechnet den Mittelwert für jeden aufgezeichneten Punkt vieler Erfassungen</p> |

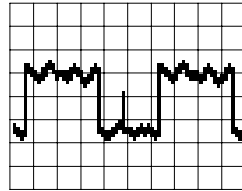
Hüllkurve. Verwenden Sie die Hüllkurvenerfassung, um das schwächste und das stärkste Signal über eine festgelegte Anzahl (N) von Erfassungen zu ermitteln. Das Hüllkurvensignal wird gelöscht und beginnt dann nach N Erfassungen erneut. Wenn Sie auf die Taste SINGLE SEQ drücken, hält die Hüllkurvenerfassung nach N Erfassungen an. Verwenden Sie den Mehrzweckknopf, um die Anzahl der Erfassungen einzustellen.

Mittelwert. Verwenden Sie den Erfassungsmodus Mittelwert, um unkorreliertes Rauschen eines Signals, das Sie anzeigen möchten, zu reduzieren. Das Durchschnittssignal wird über eine bestimmte Anzahl von Erfassungen (N) ermittelt. Wenn Sie auf die Taste SINGLE SEQ drücken, hält die Durchschnittserfassung nach N Erfassungen an. Verwenden Sie den Mehrzweckknopf, um die Anzahl der Erfassungen einzustellen.

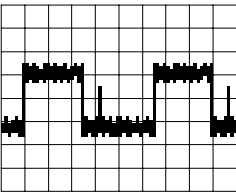
Wenn Sie ein rauschendes Rechtecksignal mit intermittierenden, schmalen Glitches testen, wird das Signal je nach ausgewähltem Erfassungsmodus unterschiedlich dargestellt.



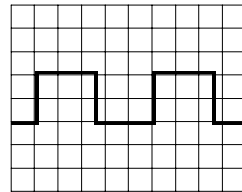
Sample
(Abtasten)



Pk Detect
(Spitzenwert erfassung)



Hüllkurve



Mittelwert

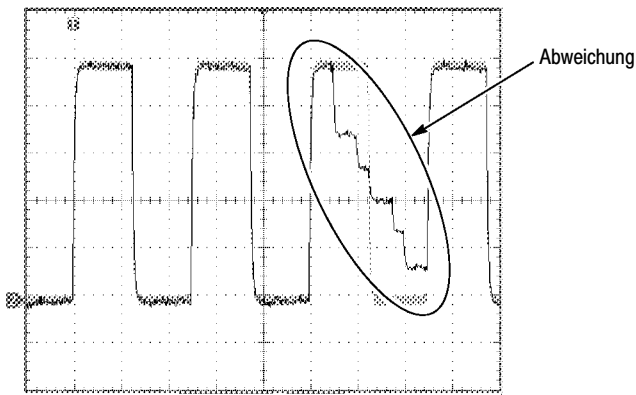
Auflösung. Für die Erfassung können Sie entweder die Auflösungä Normal oder Fast Trigger verwenden. Diese Einstellung bestimmt die erfaßte Aufzeichnungslänge, die sich auf die anderen, in der nachfolgenden Tabelle beschriebenen Faktoren auswirkt.

| Faktor | Normal | Fast Trigger |
|---|--------------------------------|------------------------------------|
| Aufzeichnungslänge | 10.000 Punkte | 500 Punkte |
| Maximale Erfassungsgeschw.: 300 MHz – 600 MHz Modelle 100 MHz und 200 MHz Modelle | 700 Signale/s 400 Signale/s | 3.600 Signale/s 3.600 Signale/s |
| Maximaler horizontaler Zoom-Faktor | 200-fach | 10-fach |

Wählen Sie je nach den Signaleigenschaften, die Sie erfassen möchten, die Auflösung Normal oder Fast Trigger.

| Signaleigenschaft | Empfohlene Auswahl |
|---|---------------------------|
| Viele horizontale Details | Normal |
| Die Form ist stabil und ändert sich relativ langsam | Normal |
| Einzelchuß | Normal |
| Hohe Trigger-Wiederholrate | Fast Trigger |
| Die Form ändert sich schnell | Fast Trigger |
| Mit Modulation | Fast Trigger |

WaveAlert™ Erkennung von Signalabweichungen. WaveAlert ermöglicht zu erkennen, ob ein Signal von einem stabilen Zustand abweicht. WaveAlert überwacht die aktuelle Signalerfassung und vergleicht sie mit der den letzten DPO-Signalerfassungen. Dabei wird ein Empfindlichkeitswert verwendet, um die Vergleichstoleranz zu ändern. Wenn die aktuelle Erfassung die Vergleichstoleranz überschreitet, sieht das Oszilloskop die aktuelle Erfassung als Abweichung an.



Das Oszilloskop kann auf abweichende Toleranzen reagieren, indem es die Erfassungen anhält, einen Signalton ausgibt, das abweichende Signal in einer Datei auf Diskette speichert, die Bildschirmabbildung auf einem HardcopyGerät ausgibt oder die genannten Optionen beliebig kombiniert. Sie können nur abweichenden Daten in einem Signal oder das gesamte abweichende Signal markieren.

So verwenden Sie WaveAlert:

1. Zeigen Sie das oder die Signale auf dem Bildschirm an.
2. Drücken Sie am vorderen Bedienfeld die Taste Erfassung **MENU**.
3. Drücken Sie die untere Menütaste **WaveAlert**.
4. Drücken Sie die seitliche Taste **Erkennung Sign.abweich**, um **Ein** auszuwählen.
5. Drücken Sie die seitliche Taste **Abweichung markieren**, um **Ein** auszuwählen.
6. Legen Sie den Vergleichsintensitätswert mithilfe des Mehrzweckknopfs fest. Da Signalrauschen und Intensitätsniveaus Auswirkungen auf das angezeigte Signal haben, müssen Sie mit der Empfindlichkeit experimentieren, um die Anzahl falscher Abweichungen infolge von Signalrauschen auf ein Minimum zu reduzieren.
7. Ändern Sie das Nachleuchten des Abweichungssignals mithilfe der Taste **SIGNALINTENSITÄT** am vorderen Bedienfeld.
8. Nachdem Sie den Empfindlichkeitswert so eingestellt haben, daß falsche Abweichungen reduziert werden, drücken Sie eine oder mehrere Tasten des seitlichen Menüs, um die Aktionen auszuwählen, die ausgeführt werden sollen, wenn das Oszilloskop eine Abweichung erkennt.
9. Um WaveAlert bei **Stop bei Abweichung** neu zu starten, drücken Sie die Taste Erfassung **RUN/STOP** am vorderen Bedienfeld.

Wichtige Punkte zu WaveAlert.

- Sie können mit WaveAlert maximal vier Signale oder DPO-Math-Signale überwachen. Benachbarte Signale dürfen sich jedoch nicht auf dem Bildschirm berühren oder überlappen.
- Sie können die Wahrscheinlichkeit der Erfassung einer Abweichung erhöhen, indem Sie die maximale Anzahl Signale pro Sekunde erfassen. Setzen Sie dazu **ERFASSUNG > Horizontale Auflösung** auf **Fast Trigger** (500 Punkte).
- Wenn WaveAlert eingeschaltet ist, steuert die Taste **SIGNALINTENSITÄT** am vorderen Bedienfeld das Nachleuchten des abweichenden Signals anstelle der Signalintensität.
- Um ein unkorreliertes Ereignis (Minuten bis Stunden) zu erfassen, aktivieren Sie die Funktion **Sig. auf Disk. bei Abweichg.**, um abweichende Signaldaten im Format .isf in eine Datei auf Diskette zu schreiben. Die Anzahl der Dateien, die Sie speichern können, richtet sich nach der Länge der Signalaufzeichnung. Sie können feststellen, wann die Abweichung aufgetreten ist, indem Sie Erstellungsdatum und Uhrzeit der Datei prüfen.
- Sie können WaveAlert mit DPO-Math-Signalen verwenden.
- Eine Änderung der vertikalen oder horizontalen Oszilloskop-einstellungen hat keine Auswirkungen auf die Empfindlichkeitseinstellung. Die Empfindlichkeit wird auf der Grundlage der neuen Signaldaten nach der Änderung der Oszilloskop-Einstellungen berechnet.

Cursor

Cursor sind Bildschirmmarken, die Sie positionieren, um Signalmessungen vorzunehmen. Zwei Cursortypen sind verfügbar: YT-Cursor und XY-Cursor. Der folgende Abschnitt beschreibt die YT-Cursor. Weitere Informationen über XY-Cursor finden Sie auf Seite 3–21.

Menü YT-Cursor

Die folgenden Einträge des YT-Cursormenüs stehen im YT-Anzeigemodus zur Verfügung (**ANZEIGE > XY Anzeige > Aus (YT)**). Drücken Sie die Taste **CURSOR**, um das Cursormenü anzuzeigen.

CURSOR



| Unten | Seite | Beschreibung |
|--------------|---|--|
| Funktion | Aus | Schaltet die Cursor aus. |
| | H-Balken | Wird für vertikale Messungen verwendet. |
| | V-Balken | Wird für vertikale und horizontale Messungen verwendet. |
| | Setze ausgewählten Cursor auf Schirmmitte | Verschiebt den aktiven Cursor in die Bildmitte. |
| | Setze beide Cursor in Bildschirm | Verschiebt außerhalb des Bildschirms befindliche Cursor zurück auf den Bildschirm. |
| Modus | Unabhängig | Konfiguriert die Cursor so, daß sie sich unabhängig bewegen. |
| | Gekoppelt | Richtet die Cursor so ein, daß sie sich bewegen, wenn Cursor 1 ausgewählt wird. |

| Unten | Seite | Beschreibung |
|------------------------|--|---|
| V-Balken- Einheiten | Sek (s) / 1/Sek (Hz) | Setzt horizontale Einheiten auf Sekunden oder Frequenz (Hz). |
| | Verhältnis (%) | Setzt Meßeinheiten auf dem V-Balken auf Prozent. |
| | Phase (°) | Setzt Meßeinheiten auf dem V-Balken auf Gradeinteilung. |
| | Cursorpositionen als %/° verwenden | Richtet die Meßskala des V-Balkens so ein, daß 0 % oder 0° die aktuelle Position des linken V-Balken-Cursors und 100 % oder 360° die aktuelle Position des rechten V-Balken- Cursors ist. |
| | 5 divs als %/° verwenden | Richtet die Meßskala des V-Balkens so ein, daß 5 Bildschirmeinheiten 100 % oder 360° sind, wobei 0 % oder 0° -2,5 Einheiten und 100 % oder 360° +2,5 Einheiten des vertikalen Rasters in der Bildschirmmitte sind. |

| Unten | Seite | Beschreibung |
|--------------------|--------------------------------------|---|
| H-Balken-Einheiten | Basis | Richtet die Einheiten des H-Balkens so ein, daß Sie mit den vertikalen Meßeinheiten (Volt, IRE, dB usw.) des ausgewählten Signals identisch sind. |
| | Verhältnis (%) | Setzt Einheiten auf dem H-Balken auf Prozent. |
| | Cursorpositionen als 100 % verwenden | Richtet die Meßskala des H-Balkens so ein, daß 0 % die aktuelle Position des untersten H-Balken-Cursors und 100 % die aktuelle Position des höchsten H-Balken-Cursors ist. |
| | 5 divs als 100 % verwenden | Richtet die Meßskala des H-Balkens so ein, daß 5 Bildschirmseinheiten 100 % darstellen, wobei 0 % -2,5 Einheiten und 100 % +2,5 Einheiten des horizontalen Rasters in der Bildschirmmitte sind. |

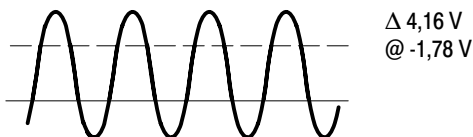
Wichtige Punkte

Cursorbewegung. Mit dem Mehrzweckknopf können Sie den aktiven Cursor bewegen. Drücken Sie die Taste AUSWAHL, um den aktiven Cursor zu ändern. Der aktive Cursor ist die durchgehende Linie.

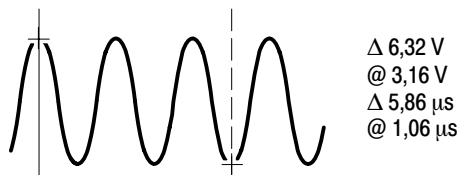
Schnellere Cursorbewegung. Drücken Sie GROBEINSTELLUNG, um den Mehrzweckknopf so einzustellen, daß sich der Cursor schneller bewegt.

Cursor finden. Wenn Sie mit Zoom, Verzögerung oder der schnellsten Zeitbasiseinstellung arbeiten, können die Cursor den Bildschirm verlassen. Wenn Sie die Cursor wieder innerhalb des Bildschirms anzeigen möchten, müssen Sie die Funktion Setze beide Cursor in Bildschirm verwenden.

Cursor-Feineinstellung. Wenn Sie das Signal mit der Zoom-Funktion vergrößern, können Sie den Cursor problemlos auf einen beliebigen Punkt des Signals setzen.



Horizontalbalkencursor



Vertikalbalkencursor

Δ-Anzeige. Die Δ-Anzeige stellt den Unterschied zwischen den beiden Cursorpositionen dar.

@Anzeige. Bei einem H oder V-Balken-Cursor zeigt die Voltanzeige nach dem @-Symbol die Position des aktiven Cursors im Verhältnis zur Nullspannung an. Bei einem V-Balkencursor weist die Zeitanzeige nach dem @-Symbol auf die Position des aktiven Cursors im Verhältnis zum Triggerpunkt hin.

Cursorinteraktion mit Voransicht. Wenn Sie eine vertikale oder horizontale Einstellung ändern, während die Erfassung angehalten wird oder auf einen Trigger wartet, bewegen sich die Cursor mit den Signalen. Die Cursor-Messungen sind weiterhin gültig.

Graustufen-Messungen durchführen. Cursor stellen oft die beste Möglichkeit dar, einfache Signalmessungen, die wichtige Graustufen-Informationen enthalten, durchzuführen. Die automatischen Messungen werden nur bei den letzten Erfassungen durchgeführt, nicht bei den vorhergehenden Erfassungen, die in Graustufe angezeigt werden. Sie können die Cursor jedoch so setzen, daß sie den Graustufenbereich eines Signals einkreisen und messen.

Sämtliche Cursor auf derselben Position. Wenn sich beide Cursor auf derselben Position befinden, und die H oder V-Balken auf Verhältnis oder Phase gesetzt wurden, werden beide Cursor auf 0% (oder 0°) gesetzt. 100 %/360° wird auf eine Pixelbreite von der Cursorposition entfernt eingestellt.

V-Balken und FFT. Wenn es sich beim ausgewählten Signal um ein FFT-Signal handelt, wird die Messung bei Auswahl der V-Balken und Phase auf Prozent gesetzt.

Gekoppelter Modus. Im gekoppelten Modus bewegen sich beide Cursor, wenn Cursor 1 ausgewählt wird. Durch Aktivierung des gekoppelten Modus wird Cursor 1 automatisch als der aktive Cursor ausgewählt. Wird Cursor 2 im gekoppelten Modus ausgewählt, bewegt sich nur Cursor 2.

Menü XY Cursor

Die folgenden Einträge des XY-Cursormenüs stehen im XY-Anzeigemodus zur Verfügung (**ANZEIGE > XYAnzeige > Getriggert XY**). Drücken Sie die Taste **CURSOR**, um das Cursormenü anzuzeigen.

CURSOR



| Unten | Seite | Beschreibung |
|----------|------------|--|
| Funktion | Aus | Schaltet die Cursor aus. |
| | Signal | Schaltet Signalcursor ein und zeigt Messungen im rechteckigen Format an (X- und Y-Werte). Wählen Sie den zu bewegenden Cursor (d.h. den aktiven Cursor) mithilfe der Taste AUSWAHL am Bedienfeld aus. Verwenden Sie den Mehrzweckknopf, um den aktiven Cursor zu verschieben. |
| Modus | Unabhängig | Konfiguriert die Cursor so, daß sie sich unabhängig bewegen. |
| | Gekoppelt | Richtet die Cursor so ein, daß sie sich bewegen, wenn der Referenz-Cursor ausgewählt wird. |

HINWEIS. Das Anwendungsmodul für erweiterte Analysen (TDS3AAM) bietet weitere XY-Cursorfunktionen, z.B. Rastercursor und Polar-Anzeigen.

Wichtige Punkte

XY Signalcursor.

Um die XY-Signalcursormessung auszuschalten, drücken Sie zunächst die Taste **CURSOR** am Bedienfeld. Drücken Sie dann die seitliche Menütaste Cursor-Funktion **Aus**.

Messungen. Messungen mit dem XY-Signalcursor zeigen die Differenz (Δ) und absolute Werte (@) für die X-Achse, die Y-Achse und die Zeit des aktiven Cursors an.

ΔX : 1,43V @X: -140mV
 ΔY : 2,14V @Y: 480mV
 Δt : -660ns @t: 1,61ms

Zwei Signalcursor sind verfügbar: ein Referenz-Cursor (\boxplus) und ein Delta-Cursor (\oplus). Alle Differenzmessungen werden vom Referenz-Cursor zum Delta-Cursor vorgenommen. Eine negative ΔX -Messung bedeutet, daß der Delta-Cursor vor dem Referenz-Cursor im Signaldatensatz auftritt. Eine negative ΔY -Messung bedeutet, daß der Delta-Cursor an einem niedrigeren Y-Signalniveau positioniert ist als der Referenz-Cursor.

Alle absoluten Messungen (@) beziehen sich auf den 0, 0 Ursprung des XY-Signals und zeigen den Wert des aktiven Cursors an.

0, 0-Ursprung. Der XY-Signalsprung ist der 0-Volt-Punkt eines Quellsignals. Durch Positionieren der 0-Volt-Punkte des Quellsignals auf dem vertikalen Mittenraster wird der Ursprung in der Mitte des Bildschirms angezeigt.

Umschalten zwischen XY und YT. Sie können aus dem XY-Anzeigemodus in den YT-Anzeigemodus (und umgekehrt) schalten, um die Position der Cursor im YT-Signal einzusehen. Das Signaldatensatz-Symbol am oberen Rand des Rasters veranschaulicht außerdem die relativen Cursorpositionen im Signaldatensatz.

Signalquellen. Sie können XY-Cursor in aktiven Erfassungen, Einzelfolgenerfassungen und Referenzsignalen verwenden. Sie müssen die beiden XY-Quellsignale speichern, um ein XY-Signal erneut zu erstellen. Das X-Achsensignal muß in Ref1 gespeichert werden.

Anzeige

Drücken Sie auf die Taste ANZEIGE, um das Anzeigemenü aufzurufen.


ANZEIGE



| Unten | Seite | Beschreibung |
|--------------------------|----------------------------------|--|
| Signalanzeige | Nur Punkte | Setzen Sie diesen Wert auf Ein, um nur Punkte anzuzeigen. Setzen Sie diesen Wert auf Aus, um Punkte und Vektoren anzuzeigen. |
| | Nachleuchtzeit | Legt die Nachleuchtzeit fest. |
| | Auf 'Auto' setzen | Stellt den Knopf SIGNALINTENSITÄT so ein, daß er die Nachleuchtzeit regelt. |
| | Nachleucht. löschen | Löscht die angezeigte Nachleuchtzeit. |
| Intensität Hintergr. Bel | High | Wird für einen hellen Hintergrund verwendet. |
| | Mittel | Wird für einen dunkleren Hintergrund verwendet. |
| | Low | Wird verwendet, um die Zeit des Batteriebetriebs zu verlängern. |
| Raster | Voll, Gitter, Fadenkreuz, Rahmen | Wird zur Auswahl des Rasters verwendet. |

| Unten | Seite | Beschreibung |
|-------------|-----------------------------------|---|
| XY-Anzeige | Aus (YT) | Deaktiviert eine XY-Anzeige. |
| | Getriggert XY | Aktiviert die getriggerte XY-Anzeige. |
| | Gatter XYZ | Aktiviert die gattergesteuerte XY-Anzeige. Zeigt XY-Signale an, wenn das Signal des Z-Kanals den festgelegten Grenzwert überschreitet. Diese Funktion steht nur bei Meßgeräten mit 4 Kanälen zur Verfügung. |
| | Ch1 (X) gegen | Legt Ch2, Ch3 bzw. Ch4 als Y-Kanal im Vergleich zu Ch1 als X fest. |
| | Ref1 (X) gegen oder Gatter von | Legt Ref2, Ref3 bzw. Ref4 als Y-Kanal im Vergleich zu Ref1 als X fest. Legt Ch2, Ch3 oder Ch4 als Gating-Quelle des Z-Kanals fest, und definiert den Schwellwert für den Gating-Kanal. |
| Farbpalette | Normal | Wird zur Auswahl der Farbanzeige verwendet. |
| | Monochrom | Setzt alle Signale auf kontrastreiches Schwarz und Weiß. |

Wichtige Punkte

Signalpunkte und Vektoren. Wenn die Funktion „Nur Punkte“ deaktiviert ist, können Sie die Vektoren zwischen Abtastwerten füllen. Erhöhen Sie die SIGNALINTENSITÄT, um den Grad der Vektorfüllung zwischen Abtastwerten zu erhöhen. Die Vektorfüllung ist am besten bei schnellen Signalfanken oder bei aktiviertem horizontalem Zoom  sichtbar.

Aktivieren Sie die Funktion „Nur Punkte“, wenn Sie nur die tatsächlichen Abtastwerte anzeigen möchten.

Signalnachleuchten. Aktivieren Sie das Nachleuchten, um das Abklingen von Signalpunkten zu verlangsamen. Sie können das Nachleuchten auf eine bestimmte Zeit oder auf unendlich stellen. Beim unendlichen Nachleuchten bleiben alle Signalpunkte so lange in der Anzeige, bis Sie eine Optionseinstellung ändern, durch die die Anzeige gelöscht wird.

Farben der Anzeige. Die Kanaltasten, Signale, Symbole und Anzeigen sind farbkodiert, um sie schneller zu erkennen. Die Farben sind voreingestellt und können nicht geändert werden. Sie können jedoch die Monochrom-Farbpalette wählen, wenn Sie es bevorzugen, alle Signale in kontrastreichem Schwarz/Weiß anzuzeigen.

XY-Signal Triggerung. Das XY-Signal wird getriggert, so daß Sie periodische Eingangssignale mit dem XY-Signal synchronisieren können. Diese Funktion ist nützlich, wenn nur ein Teil der Periode gültige Informationen enthält, die Sie im XY-Format sehen möchten. Stellen Sie die Zeitbasis und den Triggerort ein, um nur diesen Teil der Periode zu erfassen.

Wenn Sie die gesamte Periode der Signale unabhängig von der Zeitbasis-Einstellung anzeigen möchten, setzen Sie die Triggerquelle auf einen unbenutzten Kanal und den Triggermodus auf „Auto“.

Skalieren eines XY-Signals und Position. Wenn Sie Kanal 1 in der horizontalen Achse und Kanal 3 in der vertikalen Achse anzeigen möchten, verwenden Sie die Bedienelemente Vertikale POSITION und SKALIEREN, um das XY-Signal zu skalieren und zu positionieren:

- Drücken Sie auf die Taste CH 1 und verwenden Sie die Optionen Vertikales SKALIEREN und POSITION, um den Wert für das horizontale Skalieren und die Position des XY-Signals festzulegen.
- Drücken Sie auf die Taste CH 3 und verwenden Sie die Optionen Vertikales SKALIEREN und POSITION, um den Wert für das vertikale Skalieren und die Position des XY-Signals festzulegen.

XY-Signaleinschränkungen. Das berechnete Signal, Zoom und die Autoset-Funktionen funktionieren im XY-Anzeigeformat nicht. Alle im XY-Format angezeigten Signale müssen dieselbe Aufzeichnungslänge aufweisen (500 bzw. 10.000 Punkte).

Gatter XYZ. XY-Signale werden nur dann angezeigt, wenn der Z-Kanal (Gating) den Wert „Wahr“ hat. Der Modus Gatter XYZ ist mit dem modulierten XYZ-Modus des analogen Oszilloskops vergleichbar, außer das angezeigte XY-Signal ist entweder an oder aus; es gibt keine Intensitätsmodulation. Der Modus Gatter XYZ wird normalerweise zum Anzeigen von Konstellationsdiagrammen verwendet.

Drücken Sie die Bildschirmtaste „Gatter von“, um den Quellkanal Z (Gate) auszuwählen.

Über den Mehrzweckknopf können Sie den Schwellwert für den Z-Kanal festlegen. Signale des Z-Kanals über dem festgelegten Schwellwert haben den Wert „Wahr“ und öffnen das XY-Signalgatter; Signale des Z-Kanals unter dem festgelegten Schwellwert haben den Wert „Unwahr“ und schließen das XY-Signalgatter. Der Gating-Kanal ist immer eine High-Wahr-Logik. Um eine Low-Wahr-Gating-Logik zu emulieren, verwenden Sie das vertikale Menü, um das Signal des Z-Kanals zu invertieren.

XY- und XYZ-Cursor. Weitere Informationen über XY- und XYZ-Cursoranzeigen finden Sie auf Seite 3–21.

Hardcopy




Drücken Sie auf die Taste *Hardcopy* links neben der Anzeige, um eine Hardcopy zu erstellen. Sie können auch Hardcopy-Grafiken im normalen oder komprimierten Format auf Diskette speichern und sie später auf einen PC zum Drucken oder zur Verwendung in einem Bericht übertragen.

Anschließen eines Druckers

Verwenden Sie den RS-232- oder GPIB- (von optionalen Kommunikationsmodulen), Centronics- oder Ethernet-Anschluß, um das Oszilloskop an einen Drucker anzuschließen.

Zum Drucken einrichten

Gehen Sie wie folgt vor, um das Oszilloskop für das Drucken einer Hardcopy einzurichten:

1. Drücken Sie auf die Menütaste **DIENSTPROGRAMM**.
2. Drücken Sie auf die Anzeigetaste **System**, um **Hardcopy** auszuwählen.
3. Drücken Sie auf **Format**, und wählen Sie dann das für Ihre Anwendung geeignete Druckerformat.
4. Drücken Sie die Bildschirmtaste **Optionen**, um die Schirmbildausrichtung (Hochformat oder Querformat) auszuwählen und um die Hardcopy-Dateikomprimierung zu aktivieren oder zu deaktivieren.
5. Drücken Sie auf **Ink Saver**, und wählen Sie für die meisten Anwendungen **Ein**. Wenn die Farben auf der Hardcopy genauso aussehen sollen wie am Bildschirm, wählen Sie **Aus** (siehe Seite 3-29).
6. Drücken Sie auf **Port**, und wählen Sie den Druckeranschluß. Oder wählen Sie **Datei**, um die Hardcopy auf Diskette zu speichern (Siehe Seite 3-52).
7. Drücken Sie auf die Taste **Hardcopy** .

Wichtige Punkte

Druckerformate. Die folgenden Drucker und Dateiformate werden vom Oszilloskop unterstützt.

| Format | Beschreibung |
|--------------------|---|
| TDS3PRT | Tektronix Plug-in-Thermodrucker |
| Thinkjet | Monochromer Tintenstrahldrucker von HP |
| Deskjet Mono | Monochromer Tintenstrahldrucker von HP |
| Deskjet Farbdrcker | Farb-Tintenstrahldrucker von HP |
| Laserjet | Monochromer Laserdrucker von HP |
| Epson | 9-poliger und 24-poliger Punktmatrixdrucker sowie Tintenstrahldrucker C60 und C80 von Epson |
| Interleaf | *.img Interleaf-Bildobjekt-Dateiformat |
| TIFF | *.tif Tag-Bilddateiformat |
| RLE-Farbe | Windows-Farbbild-Dateiformat |
| PCX Mono | Monochromes PC Paintbrush-Bilddateiformat |
| PCX Farbe | PC Paintbrush-Farb-Bilddateiformat |
| BMP Mono | Monochromes Windows-Bilddateiformat |
| BMP Farbe | Windows-Farbbild-Dateiformat |
| EPS Mono | Monochromes Encapsulated PostScript-Bild |
| EPS Farbe | Encapsulated PostScript-Farbbild |
| Bubble Jet | Canon BJC-50, BJC-80 Farbdrucker |
| DPU-3445 | Seiko DPU-3445 Thermodrucker |
| PNG-Farbe | PNG-Farbbild (Portable Network Graphics) |

Hardcopy-Dateikomprimierung. Wenn die Komprimierung aktiviert ist, komprimiert das Oszilloskop die Hardcopy-Daten unter Verwendung des aktuellen Druckerformats in eine GNUZIP-Datei mit dem Suffix .gz. Durch Komprimieren der Hardcopy-Dateien können Sie mehr Bildschirmfassungen auf Diskette speichern. Centronics-Ausgaben werden niemals komprimiert. Dateien mit dem Suffix .gz können mit den Programmen PKZIP™ oder WinZip™ dekomprimiert werden.


Farbe und Graustufen drucken. Sie können eine Farb-Hardcopy mit den Anzeigefarben drucken. Graustufen-Signalinformationen werden als Farbschattierungen gedruckt. Wenn Sie über einen monochromen Deskjet- oder Laserjet-Drucker verfügen, werden die Graustufen-Signalinformationen als gerastertes Bild gedruckt.

Tinte sparen und Vorsicht. Aktivieren Sie als Alternative zum Drucken der Anzeigefarben die Funktion Ink Saver, um eine Hardcopy mit weißem Hintergrund zu drucken. Diese Funktion spart Druckertinte und behält gleichzeitig die Farbkodierung der Signale und Anzeigen bei, mit Ausnahme von Kanal 1. Da gelbe Tinte auf weißem Papier nur schwer zu sehen ist, druckt Ink Saver Kanal 1 mit dunkelblauer Tinte. Diese Funktion kann auch für monochrome Druckformate verwendet werden.

Drücken Sie die Taste Voransicht und halten Sie sie gedrückt, um anzuzeigen, wie die Farben auf Papier aussehen werden.

Spool löschen. Sie können die Bildschirmtaste Spool löschen drücken, um den Druckerspooler zu leeren oder um ein gerade laufendes Hardcopy-Verfahren zu stoppen, wenn aufgrund nicht kompatibler Einstellungen (z. B. Baudrate) keine Verbindung zum Hardcopy-Anschluß hergestellt werden kann oder diese Verbindung vor Fertigstellung der Hardcopy abbricht.

Datum und Zeitmarke. Um das aktuelle Datum und die aktuelle Uhrzeit auf die Hardcopy zu drucken, gehen Sie wie folgt vor:

1. Drücken Sie auf **DIENSTPROGRAMM**.
2. Drücken Sie auf die Anzeigetaste **System**, um die Option **Konfig** auszuwählen.
3. Drücken Sie auf **Datum & Zeit einst**.
4. Setzen Sie **Datum/Zeit anzeigen** auf **Ein**, um das aktuelle Datum und die aktuelle Uhrzeit am Bildschirm anzuzeigen.
5. Drücken Sie die Taste **Menu Off**.
6. Drücken Sie auf die Taste Hardcopy .

Druckerfehlermeldung. Um Druckerfehler zu vermeiden, schalten Sie zuerst den Drucker ein, und lassen Sie ihn ordnungsgemäß hochfahren, bevor Sie das Oszilloskop einschalten. Wenn die Fehlermeldung „Hardcopy-Gerät reagiert nicht“ ausgegeben wird, schalten Sie das Oszilloskop aus und anschließend wieder ein, und schicken Sie den Druckbefehl erneut ab. Wenn der Drucker immer noch nicht funktioniert, prüfen Sie, ob er online ist, ob Sie das richtige Druckerformat für das Oszilloskop ausgewählt haben, ob Papierstaus vorliegen und ob das Druckerkabel ordnungsgemäß an die Anschlüsse am Drucker und am Oszilloskop angeschlossen ist.

Horizontale Bedienelemente

Verwenden Sie die horizontalen Optionen zum Einstellen der Zeitbasis, der Triggerstelle und zur Analyse der Signaldetails.

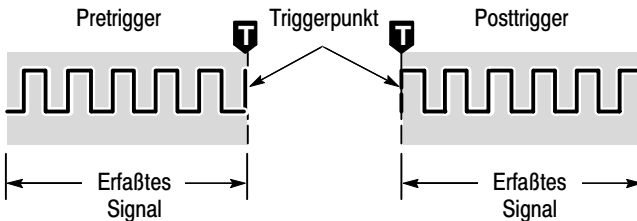


Horizontale Positionseinstellung

Wenn die Verzögerung deaktiviert ist, wird durch die horizontale POSITION der Triggerpunkt innerhalb der erfaßten Signale verschoben. Sie können einen völligen Pretrigger, einen völligen Posttrigger oder einen beliebigen Punkt dazwischen auswählen.

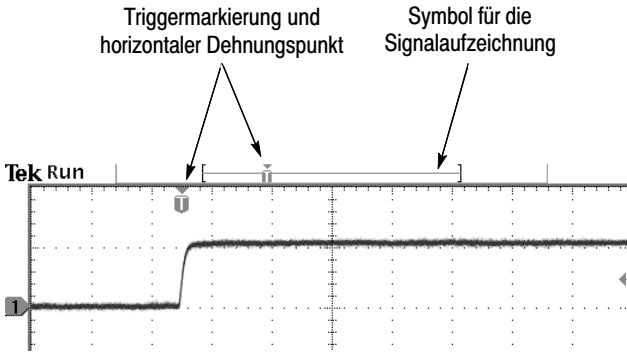
Verwenden Sie eine Pretrigger-Einstellung (eine Triggerposition um 100% der Aufzeichnung), um Signale zu erfassen, die zu einem Triggerereignis führen. Wenn Sie beispielsweise eine Fehlerbedingung triggern können, können die Signale, die zu einer Fehlerbedingung führen, anzeigen, warum der Fehler aufgetreten ist.

Verwenden Sie eine Posttrigger-Einstellung (eine Triggerposition um 100% der Aufzeichnung), um Signale zu erfassen, die einem Triggerereignis folgen. Verwenden Sie die Einstellung Bildmitte, wenn Sie an Informationen sowohl vor als auch nach dem Triggerereignis interessiert sind.



Weitere Informationen darüber, wie die horizontale Positionseinstellung funktioniert, wenn diese Funktionen aktiv sind, erhalten Sie unter *Taste DELAY* auf Seite 3–33 und *Taste Zoom* auf Seite 3–35.

Die Triggerposition wird mit dem Buchstaben **T** am oberen Rand des Rasters und im Signalaufzeichnungssymbol oben im Bildschirm angezeigt.

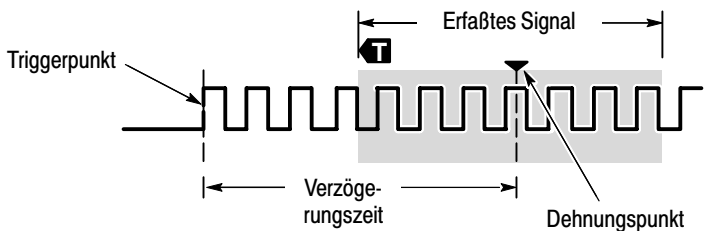


Das kleine umgedrehte Dreieck ist der horizontale Erweiterungspunkt. Wenn Sie die Einstellung für das horizontale SKALIEREN festlegen, ziehen sich die Signale um diesen Punkt herum zusammen oder auseinander. Wenn die Verzögerung deaktiviert ist, ist der horizontale Dehnungspunkt derselbe wie der Triggerpunkt.

DELAY**Taste Delay**

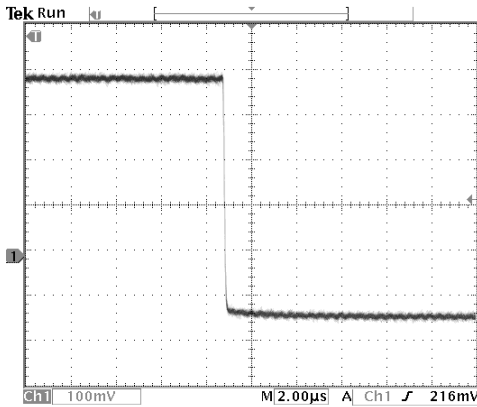
Drücken Sie auf die Taste DELAY, wenn Sie die Erfassung im Verhältnis zum Triggerereignis verzögern möchten. Drehen Sie den Knopf für die horizontale POSITION gegen den Uhrzeigersinn, um die Verzögerung zu erhöhen. Der Triggerpunkt wird nach links und letztendlich außerhalb des erfaßten Signals verschoben. Anschließend können Sie die Einstellung für das horizontale SKALIEREN festlegen, um mehr Details über den Bereich zu erhalten, der Sie interessiert (Bildmitte).

Wenn die Verzögerung aktiviert ist, trennt sich der Triggerpunkt vom horizontalen Dehnungspunkt. Der horizontale Dehnungspunkt bleibt in der Bildmitte. Der Triggerpunkt kann außerhalb des Bildschirms wandern. Ist dies der Fall, verwandelt sich die Triggermarkierung in die Richtung des Triggerpunktes.



Verwenden Sie die Verzögerungsfunktion, wenn Sie Signaldetails erfassen möchten, die vom Triggerereignis durch ein erhebliches Zeitintervall getrennt sind. Sie können beispielsweise einen Synchronisationsimpuls triggern, der im Abstand von 10 ms stattfindet und sich dann Signaleigenschaften von Signalen hoher Geschwindigkeit ansehen, die 6 ms nach dem Synchronisationsimpuls stattfinden.

Im nachfolgenden Beispiel zeigen die Triggermarkierungen an, daß die Triggerpunkte vor dem erfaßten Signal stattfinden. Bei der Verzögerungszeit in der Anzeige handelt es sich um die Zeit vom Triggerpunkt bis zum Dehnungspunkt (Bildmitte).



500.240µs ← Anzeige der Verzögerungszeit

Die Wechselwirkungen zwischen der Verzögerung und anderen Funktionen werden in der nachfolgenden Tabelle zusammengefaßt.

| Funktion | Verzögerung aus | Verzögerung ein |
|------------------------|--|--|
| Triggerpunkt | Jeder beliebige Punkt innerhalb des erfaßten Signals | Kann vor dem erfaßten Signal auftreten |
| Dehnungspunkt | Siehe Triggerpunkt | Immer Bildmitte |
| Horizontales SKALIEREN | Legt die Zeitbasis fest | Legt die Zeitbasis fest |
| Horizontale POSITION | Legt die Trriggerposition im erfaßten Signal fest | Legt die Verzögerungszeit fest |



Horizontales Skalieren

Verwenden Sie die Einstellungen zum horizontalen SKALIEREN, um die Zeitbasis zu steuern. Wenn die Verzögerung deaktiviert ist, findet die Skalierung um den Triggerpunkt herum statt. Wenn die Verzögerung aktiviert ist, um die Bildmitte herum (Informationen über mögliche Ausnahmen erhalten Sie unter *Verzögerungsauswirkungen* auf Seite 3–38).

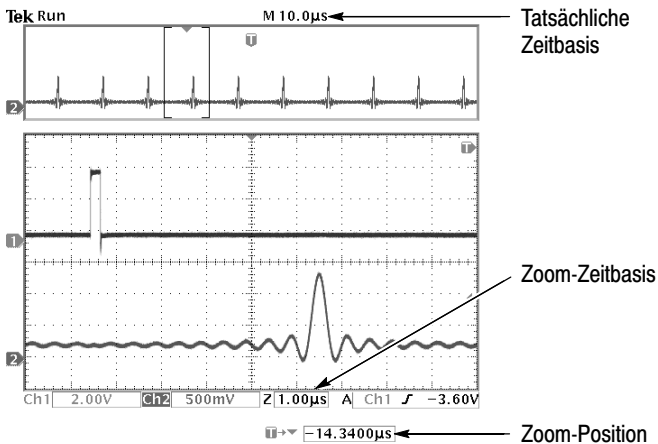
Wenn die Zoom-Funktion aktiviert ist, stellen Sie den Grad der horizontalen Vergrößerung mit der Option für horizontales SKALIEREN ein (die tatsächliche Zeitbaseinstellung bleibt unverändert). Die vergrößerten Signale werden immer um die Bildmitte herum vergrößert oder verkleinert.



Taste Zoom

Drücken Sie auf das Zoom-Symbol, um die aktuelle Erfassung um die horizontale Achse zu vergrößern, damit Sie weitere Details anzeigen können. Verwenden Sie die Option für das horizontale SKALIEREN, um den Vergrößerungsgrad festzulegen. Verwenden Sie die Option horizontale POSITION, um den Teil des Signals auszuwählen, den Sie vergrößern möchten. Wenn die Zoom-Funktion aktiviert ist, wirken sich Änderungen auf diese Einstellungen nicht auf die tatsächliche Zeitbasis oder Triggerposition aus.

In der geteilten Anzeige wird das gesamte ausgewählte Signal im oberen Fenster angezeigt, um Ihnen einen Referenzpunkt zu geben, wenn Sie die Details im unteren Fenster analysieren.



Wichtige Punkte

Maximaler Zoom Vergrößerungsfaktor. Wenn Sie die Auflösung Normal für die Erfassung verwenden, beträgt der maximale horizontale Vergrößerungsfaktor das 200-fache; bei Fast-Trigger-Erfassungen maximal das 10-fache.


Horizontaler Zoom und Voransicht. Es gibt zwei Möglichkeiten, eine angehaltene Erfassung, einen horizontalen Zoom oder Voransicht zu vergrößern. Die Unterschiede, die sich durch die Wechselwirkung von horizontalem Zoom und Voransicht mit anderen Funktionen ergeben, werden nachfolgend beschrieben.

| Funktion | Horizontaler Zoom | Horizontale Voransicht |
|-----------------------------------|--|--|
| Horizontales SKALIEREN | Legt den Vergrößerungsfaktor fest | Ändert die Zeitbasis für die nächste Erfassung |
| Horizontale POSITION | Wählt einen Teil des Signals zur Vergrößerung aus | Ändert die Triggerposition oder Verzögerungszeit für die nächste Erfassung |
| Taste DELAY | Aktiviert oder deaktiviert die Verzögerung | Aktiviert oder deaktiviert die Verzögerung |
| Math. Signal | Bleibt gültig; vergrößert und positioniert mit anderen Signalen | Bleibt fest; nimmt Änderungen der Kanalsignale nicht auf |
| Cursor und automatische Messungen | Bleibt wirksam mit gültigen Anzeigen | Bleibt gesperrt für Kanalsignale |
| Graustufe | Die Graustufeninformationen können vorübergehend reduziert sein. | Die Graustufeninformationen gehen verloren. |

Kleine horizontale Einstellungen. Bei einer horizontalen Skaleneinstellung von 40 ms/div oder weniger, kann das Oszilloskop Signale im Rollmodus anzeigen. Wenn das Rollsignal den Bildschirm ausfüllt, scheinen die Signalintensität und Vektorausfüllung abzunehmen. Das Oszilloskop reduziert automatisch die Anzahl der angezeigten Punkte, um eine hohe Erfassungsrate beizubehalten: Dies stellt jedoch keinen Verlust von Erfassungsdaten dar.

Wenn Sie die Erfassung stoppen, kehren die ursprüngliche Signalintensität und Vektorausfüllung auf die Anzeige zurück.

Zoom und Verzögerung zusammen verwenden. Sie können Zoom und Verzögerung zur Vergrößerung einer verzögerten Erfassung gleichzeitig verwenden.

Schnelle Zeitbasis-Einstellungen. Im Falle der schnellsten Zeitbasis-Einstellung wird nur ein Teil des Signals im Bildschirm angezeigt. Das Symbol für die Signalaufzeichnung zeigt diesen Teil durch Klammern an. Drücken Sie auf Zoom , und verwenden Sie anschließend die Option für die Einstellung der horizontalen POSITION, um das gesamte Signal zu durchsuchen und jeden beliebigen Teil anzuzeigen. Die betroffenen Zeitbasis-Einstellungen werden nachfolgend beschrieben.

| Auflösung | Betroffene Zeitbasis-Einstellung |
|--------------|----------------------------------|
| Normal | 100 ns/div bis 1 ns/div |
| Fast Trigger | 4 ns/div bis 1 ns/div |

Im Falle der schnellsten Zeitbasis-Einstellung wird auch der maximale Zoom-Vergrößerungsfaktor reduziert.

Verzögerungsauswirkungen. Die maximale Verzögerungseinstellung ist eine Funktion der Zeitbasiseinstellung und der Auflösung der Erfassung. Wenn Sie eine hohe positive oder negative Verzögerung einstellen, wird diese Verzögerung unter Umständen automatisch reduziert, wenn Sie die folgenden zusätzlichen Änderungen vornehmen:

- Ändern zu einer schnelleren Zeitbasiseinstellung.
- Ändern der Auflösung von Fast Trigger zu Normal.

Wenn die Verzögerung reduziert wird, wird die horizontale Position des Signals verschoben.

Negative Verzögerung. Sie können bis zu zehn Einheiten der negativen Verzögerung auswählen. Im Falle der schnellsten Zeitbasiseinstellungen können Sie die negative Verzögerung verwenden, um einen größeren Teil des Signals zu sehen, das vor dem Triggerpunkt auftritt.

Anzeige im Rollmodus. Um eine Rollanzeige zu erhalten, deaktivieren Sie Zoom und Verzögerung, wählen Sie den Triggermodus Auto und setzen Sie die Einstellung für horizontales SKALIEREN auf 40 ms/div oder langsamer. Durch nachfolgende Änderungen der Einstellung für horizontales SKALIEREN wird die Anzeige des Rollmodus gelöscht und erneut gestartet.

Messung

Drücken Sie auf die Taste MESSUNG, um das Menü Messung anzuzeigen.

MESSUNG



| | Unten | Seite | Beschreibung |
|--|-------------------|--|---|
| | Messung wählen | | Eine Beschreibung der automatischen Messungen erhalten Sie in der Tabelle auf Seite 3-44. |
| | Messung entfernen | Messung 1 Messung 2 Messung 3 Messung 4 | Entfernt eine bestimmte Messung. |
| | | Alle Messungen | Entfernt alle Messungen. |
| | Gating | Aus | Wird verwendet, um von der gesamten Signalerfassung Messungen durchzuführen. |
| | | Bildschirm | Wird verwendet, um Messungen von dem Teil des Signals innerhalb der Anzeige durchzuführen. |
| | | Zwischen V-Balkencursor | Wird verwendet, um Messungen von dem Teil des Signals zwischen dem V-Balken-Cursor durchzuführen. |
| | | Setze ausgewählten Cursor auf Schirmmitte | Verschiebt den aktiven Cursor in die Bildmitte. |
| | | Setze beide Cursor im Bildschirm | Verschiebt außerhalb des Bildschirms befindliche Cursor zurück auf den Bildschirm. |

| Unten | Seite | Beschreibung |
|---------------------|----------------------------------|---|
| High-Low einstellen | Auto-Auswahl | Verwendet je nach Meßtyp automatisch die beste Meßmethode. |
| | Histogramm | Wird zur Messung von Impulsen verwendet. |
| | Min-Max | Wird zur Meßung anderer Kurvenformen verwendet. |
| Referenzpegel | Pegel setzen in % oder Einheiten | Wird verwendet, um benutzerspezifische Referenzpegel in relativen oder absoluten Einheiten festzulegen. |
| | Hohe Ref | Setzt benutzerspezifische hohe Referenzpegel. |
| | Mittlere Ref | Setzt benutzerspezifische mittlere Referenzpegel. |
| | Mittlere 2 Ref | Legt das benutzerdefinierte Mid-Referenzniveau für das zweite Signal der Verzögerungs- und Phasenmessung fest. |
| | Niedrige Referenz | Setzt benutzerspezifische niedrige Referenzpegel. |
| | Auf Standard zurücksetzen | Setzt die Bezugspegel auf ihre Standardeinstellungen zurück. |
| Anzeigen | Messung 1 - Messung 4 | Wählt die Messung aus, für die Markierungen eingeblendet werden, die den Teil des Signals anzeigen, mit dem der Meßwert berechnet wird. |
| | Aus | Schaltet die Messungsanzeigen aus. |

Wichtige Punkte

Messungen wählen. Sie können bis zu vier automatische Messungen durchführen und sie rechts am Raster anzeigen. Alle vier Messungen können an einem einzigen Kanal ausgeführt werden oder auch über mehrere Kanäle. Sie können auch Messungen von mathematischen und Referenzsignalen durchführen.

Drücken Sie zuerst einen Kanal, die Taste MATH oder REF, um das Signal auszuwählen, das Sie messen möchten. Wählen Sie anschließend eine Messung aus. In der Tabelle auf Seite 3–44 werden die Messungen detailliert beschrieben.


Messungs-Interaktion mit Voransicht. Wenn Sie eine vertikale oder horizontale Optionseinstellung ändern, während die Erfassung angehalten wurde oder auf einen Trigger wartet, werden die Änderungen von den Messungen registriert und die Messungen bleiben gültig.

Graustufen-Messungen durchführen. Cursor stellen oft die beste Möglichkeit dar, einfache Signalmessungen, die wichtige Graustufen-Informationen enthalten, durchzuführen. Die automatischen Messungen werden nur bei den letzten Erfassungen durchgeführt, nicht bei den vorhergehenden Erfassungen, die in Graustufe angezeigt werden. Sie können die Cursor jedoch so setzen, daß sie den Graustufenbereich eines Signals einkreisen und messen.

High/Low einstellen. Das Oszilloskop legt die 10%-, 50%- oder 90%-Pegel des Signals fest und verwendet diese dann zur Berechnung der Messungen. Sie können die Methode zur Bestimmung dieser Pegel festlegen:

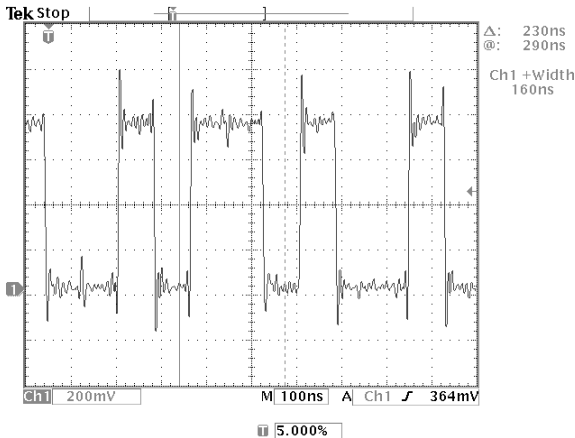
- Histogramm setzt die Werte statistisch fest. Diese Methode findet den häufigsten Wert entweder über oder unter dem Mittelwert (je nachdem, ob der hohe oder niedrige Referenzpegel definiert ist). Da dieser statistische Ansatz kurzfristige Verzerrungen (Überschwingen, Rauschen) ignoriert, ist Histogramm die beste Methode, digitale Signale und Impulse zu messen.
- Min-max verwendet die höchsten und niedrigsten Werte der Signalaufzeichnung. Diese Methode eignet sich am besten zur Messung von Signalen, die keine großen, ebenen Teile eines häufigen Werts aufweisen wie Sinuskurven.
- Auto-Auswahl wählt automatisch je nach den Signaleigenschaften eine der oben genannten Methoden. Auto-Auswahl wählt die Histogramm-Methode, wenn das Histogramm bedeutende Spitzen enthält. Ist dies nicht der Fall, verwendet Auto-Auswahl die Min-Max-Methode.

Meß-Gating. Sie können die Gating-Funktion verwenden, um die Messungen auf den Teil des Signals zu beschränken, der sich auf dem Bildschirm oder zwischen den Cursors befindet.

Wenn Sie die Gating-Funktion aktivieren, verwendet das Oszilloskop für seine Messungen nur die Signalpunkte auf dem Bildschirm. Diese Funktion ist nützlich, wenn Sie die schnellsten Zeitbasiseinstellungen ausgewählt haben oder wenn Sie Messungen eines vergrößerten Signals durchführen möchten (wenn die Zoom-Funktion  aktiviert ist).

Wenn Sie das Cursor-Gating aktivieren, zeigt das Oszilloskop vertikale Balken-Cursor an. Verwenden Sie den Mehrzweckknopf und die Taste AUSWAHL, um die Cursor an den Stellen zu plazieren, die von Interesse sind.









Im nachfolgenden Beispiel umkreisen die Cursor den zweiten nach positiv gehenden Impuls, so daß das Oszilloskop die Breite dieses Impulses messen kann.


















Wenn das Gating deaktiviert ist, führt das Oszilloskop Messungen der gesamten Signalaufzeichnung durch.

Meß-Gating mit Cursor. Wenn die V-Balken-Cursor bereits aktiviert sind, wenn Sie Gating auswählen, funktionieren die Cursor gleichzeitig. Die Cursor-Anzeige wird zum gleichen Zeitpunkt angezeigt, an dem die Cursor das Gating der automatischen Messungen durchführen.

Wenn die H-Balken-Cursor bei der Auswahl von Cursor-Gating aktiviert sind, werden sie deaktiviert.

| Messung | Definition |
|--|--|
|  Ampl. | <p>Gemessen über das gesamte Signal.</p> <p><i>Amplitude = Hoch (100%) – Niedrig (0%)</i></p> |
|  Burstbreite | <p>Die Dauer eines Burst. Gemessen über das gesamte Signal.</p> |
|  Zyklusmittel | <p>Das arithmetische Mittel während des ersten Signalzyklus.</p> |
|  Zyklus-Effektivwert | <p>Die echte Effektivspannung während des ersten Signalzyklus.</p> |
|  Verzögerung | <p>Timing-Messung. Die Zeit zwischen den MidRef-Übergängen zweier unterschiedlicher Signale oder dem Gate-gesteuerten Bereich der Signale.</p> |
|  Abfallzeit | <p>Zeit, die die abfallende Flanke des ersten Signalimpulses benötigt, um von 90 % auf 10% seiner Amplitude abzufallen.</p> |
|  Frequenz | <p>Umgekehrter Wert der Periode des ersten Signalzyklus. Gemessen in Hertz (Hz).</p> |
|  High | <p>Der als 100 % verwendete Wert. Wird entweder mit der min/max- oder der Histogramm-Methode ermittelt. Gemessen über das gesamte Signal.</p> |

| Messung | Definition |
|---|--|
|  Low | Der als 0 % verwendete Wert. Wird entweder mit der min/max- oder der Histogramm-Methode ermittelt. Gemessen über das gesamte Signal. |
|  Max | Die maximale Amplitude. Die positivste Spitzenspannung gemessen über das gesamte Signal. |
|  Mittel | Das arithmetische Mittel über das gesamte Signal. |
|  Min | Die Mindestamplitude. Die negativste Spitzenspannung gemessen über das gesamte Signal. |
|  Negatives Tastverhältnis | Messung des ersten Signalzyklus. $\text{Negatives Tastverhältnis} = \frac{\text{Negative Breitenner}}{\text{Periode}} \times 100\%$ |
|  Negatives Überswingen | Messung des gesamten Signals. $\text{Negatives Überswingen} = \frac{\text{Niedrig-Min}}{\text{Amplitude}} \times 100\%$ |
|  Negative Impulsbreite | Messung des ersten negativen Signalimpulses. Die Zeit zwischen den 50 %-Amplitudenpunkten. |
|  Sp-Sp | Gemessen über das gesamte Signal. $\text{Peak-to-peak (Spitze-zu-Spitze)} = \text{Max} - \text{Min}$ |
|  Periode | Zeit für den ersten gesamten Signalzyklus. Gemessen in Sekunden. |
|  Phase | Timing-Messung. Die Zeit, die ein Signal einem anderen vorangeht oder nacheilt. Wird in Grad ausgedrückt. 360° enthalten einen Signalzyklus. |

| Messung | Definition |
|---|--|
|  Positives Tastverhältnis | Messung des ersten Signalzyklus. $\text{Positives Tastverhältnis} = \frac{\text{Positive Breiteinner}}{\text{Periode}} \times 100\%$ |
|  Positives Überswingen | Messung des des gesamten Signals. $\text{Positives Überswingen} = \frac{\text{Niedrig-Min}}{\text{Amplitude}} \times 100\%$ |
|  Positive Breite | Messung des ersten positiven Signalimpulses. Die Zeit zwischen den 50 %-Amplitudenpunkten. |
|  Anstiegszeit | Die Zeit, die die vordere Flanke des ersten Signalimpulses für den Anstieg von 10 % auf 90 % seiner Amplitude benötigt. |
|  eff | Die echte Effektivspannung während des gesamten Signals. |
| 'Schnappschuß von allen Messungen' | Zeigt alle Messwerte (außer 2-Kanal-Messungen) zu dem Zeitpunkt für das Signal an, zu dem Sie die Taste 'Schnappschuß von allen Messungen' gedrückt haben. Drücken Sie die Taste 'Schnappschuß von allen Messungen' , um die Listenwerte zu aktualisieren. Drücken Sie die Taste MENU OFF , um die Liste vom Bildschirm zu löschen. |

Kurzm Menü

KURZMENÜ



Wenn Sie auf die Taste KURZMENÜ drücken, wird eine Reihe von häufig verwendeten Menüfunktionen angezeigt. Mit dem Kurzm Menü wird die Bedienung des Oszilloskops vereinfacht und die Produktivität erhöht.

Scope ist ein Standard-Kurzm Menü, mit dem Sie die grundlegenden Oszilloskopfunktionen steuern können. Einige optionale Anwendungsmodule enthalten eine benutzerdefinierte Kurzm Menü-Anzeige. Ein Beispiel des Scope-Kurzm Menüs erhalten Sie auf Seite 1–29.

Wichtige Punkte

Verwenden der Kurzm Menüs. Um ein Kurzm Menü zu verwenden, drücken Sie auf die Taste, die der zu erledigenden Aufgabe entspricht. Drücken Sie wiederholt auf die Taste, um eine der Einstellungen zu wählen. Der kleine Pfeil weist darauf hin, daß zusätzliche Einstellungen vorhanden sind, die nicht angezeigt werden.

Die meisten Frontplattenfunktionen können Sie zusammen mit einem Kurzm Menü verwenden. Wenn Sie beispielsweise auf eine Kanaltaste drücken, um einen anderen Kanal auszuwählen, ändert sich das Kurzm Menü und zeigt Informationen über diesen Kanal an.

Andere Menüs verwenden. Sie können jedoch weiterhin die regulären Menüs verwenden. Wenn Sie beispielsweise die Taste MESSUNG drücken, können Sie automatische Signalmessungen auf die übliche Weise einrichten und ausführen. Wenn Sie zum Kurzm Menü zurückkehren, wird die Messung weiterhin auf dem Bildschirm angezeigt.

Auswahl zwischen Kurzm Menüs. Unter Umständen sind optionale Anwendungsmodule installiert, die auch eine Kurzm Menü-Anzeige enthalten. Um das gewünschte Kurzm Menü auszuwählen, drücken Sie auf die Taste MENU. Dieses Menüelement wird nur angezeigt, wenn Anwendungsmodule mit einem Kurzm Menü installiert sind.

Speichern/Abrufen

Drücken Sie auf die Taste SPEICHERN/ABRUFEN, um das Menü Speichern/Abrufen anzuzeigen.

SPEICHERN/
ABRUFEN



| Unten | Seite | Beschreibung |
|-----------------------------|--|--|
| Akt. Einst. speichern | In Datei | Speichert eine Einstellung. |
| | In Einstellung 1 ... In Einstellung 10 | Speichert eine Einstellung auf ein nichtflüchtiges Speichermedium. |
| Gespeich. Einstell. abrufen | Von Datei | Ruft eine Einstellung von einer Diskette ab. |
| | Einstellung 1 abrufen ... Einstellung 10 abrufen | Ruft eine Einstellung von einem nichtflüchtigen Speichermedium ab. |
| Werkseit. Einstell. abrufen | OK Werkseitige Init. Bestätig. | Initialisiert die Einstellung. |
| Speichern | In Datei | Speichert ein oder mehrere Signale in einer Datei. Wenn dieser Menüpunkt ausgewählt wird, ändert sich der Inhalt des seitlichen Menüs. Siehe Seite 3-50. |
| | In Ref1 ... In Ref4 | Speichert das ausgewählte Signal auf ein nichtflüchtiges Speichermedium. Siehe Seite 3-51. |
| Abrufen | Von Datei Ref1 abrufen ... Ref4 abrufen | Ruft ein Signal von Diskette ab und zeigt es als Referenzsignal an. |

| Unten | Seite | Beschreibung |
|-------------------------|-------|--|
| Dienstprogr. f. Dateien | | Greift auf die Dateihilfsprogramme für Disketten zu. Lesen Sie die Beschreibung auf Seite 3-52. |
| Bezeichnungen | | Ermöglicht Ihnen, Referenzsignalen und Geräteeinstellungen eindeutige Beschriftungen zuzuweisen, die im nicht flüchtigen Speicher abgespeichert werden. Eine Anleitung zur Erstellung von Beschriftungstexten finden Sie auf Seite 3-54. |

Wichtige Punkte

Speichern von Setups. Um den aktuellen Setup im nichtflüchtigen Speicher zu sichern, drücken Sie auf die Anzeigetaste Akt. Einstell. speichern und wählen eine der zehn Speichermöglichkeiten aus. Drücken Sie anschließend auf OK Gesp. Einst. überschreiben, um den Vorgang zu beenden, oder drücken Sie auf MENU OFF, um den Vorgang abzubrechen.

Abrufen von Setups. Um ein Setup aus dem nichtflüchtigen Speicher abzurufen, drücken Sie die Anzeigetaste Einstellung abrufen und wählen einen der zehn Speicherorte.

Abrufen der werkseitigen Einstellungen. Rufen Sie die werkseitigen Einstellungen ab, um einen bekannten Setup des Oszilloskops zu initialisieren. Im *Anhang B* werden die werkseitigen Einstellungen detailliert beschrieben.

Sie können die werkseitigen Einstellungen abrufen, indem Sie die Bildschirmtaste Werkseit. Einstell. abrufen drücken. Drücken Sie dann die Bildschirmtaste OK Werkseit. Einstell. abrufen, um den Vorgang zu beenden.

Speichern eines Signals in einer Datei. Wenn Sie die seitliche Menütaste **In Datei** drücken, ändert das Oszilloskop den Inhalt des seitlichen Menüs. Die folgende Tabelle beschreibt die Einträge des seitlichen Menüs, mit denen Dateien in einer Datei auf Diskette gespeichert werden können.


| Taste des seitlichen Menüs | Beschreibung |
|--|---|
| Internes Dateiformat | Stellt das Oszilloskop so ein, daß es Signaldaten im internen Signalspeicherformat (.isf) auf Diskette speichert. In keinem anderen Format lassen sich Daten schneller speichern. Dabei werden die kleinstmöglichen Dateien erstellt. Verwenden Sie das interne Signalformat, wenn Sie ein Signal abrufen und im Referenzspeicher speichern möchten, um es einzusehen oder zu messen. |
| Kalkulationstabellen Dateiformat | Stellt das Oszilloskop so ein, daß es Signaldaten in einer kommasetrennten Datendatei, deren Format mit den meisten Tabellenkalkulationsprogrammen kompatibel ist, auf Diskette speichert. |
| Mathcad Dateiformat | Stellt das Oszilloskop so ein, daß es Signaldaten im internen Mathcad-Format auf Diskette speichert. Verwenden Sie dieses Format, wenn Sie die Signaldaten in Mathcad-Software importieren möchten. |
| Aktive Sig. in aufeinanderfolgende Dateien speichern | Speichert alle aktiven Signale sofort in fortlaufend nummerierten Dateien im internen Speicherformat (.isf). Diese Menüeintrag ist nur dann verfügbar, wenn das interne Dateiformat ausgewählt wurde. |
| Aktives Signal in gewählter Datei speichern | Speichert alle aktiven Signale sofort in einem Tabellenkalkulations- oder im Mathcad-Format. Diese Menüeintrag ist nur dann verfügbar, wenn das Tabellenkalkulations- oder Mathcad-Format ausgewählt wurde. |
| <sig> in ausgewählter Datei speichern | Speichert das ausgewählte aktive Signal, berechnete Signal oder die Referenzsignaldaten im ausgewählten Dateiformat auf Diskette. |

Speichern eines Signals im Referenzspeicher. Um ein Signal im nichtflüchtigen Speicher zu sichern, wählen Sie zuerst das Signal, das Sie speichern möchten. Drücken Sie die Anzeigetaste Speichern, und wählen Sie anschließend einen der vier Referenzsignal-Speicherorte. Eine andere Methode zum Speichern von Signalen wird auf Seite 3–86 beschrieben.

Gespeicherte Signale enthalten nur die aktuellste Erfassung. Graustufeninformationen werden, falls vorhanden, nicht gespeichert.

Speichern eines Referenzsignals. Um ein im nichtflüchtigen Speicher gesichertes Signal anzuzeigen, drücken Sie die Taste REF und anschließend Ref1, Ref2, Ref3 oder Ref4.

Wenn ein Referenzsignal ausgewählt ist, wird es heller als andere Referenzsignale dargestellt. Referenzsignale enthalten keine Graustufeninformationen.

Entfernen eines Referenzsignals aus der Anzeige. Um ein Referenzsignal aus der Anzeige zu entfernen, drücken Sie die Taste REF und anschließend Ref1, Ref2, Ref3 oder Ref4, um ein Referenzsignal auszuwählen. Drücken Sie die Taste Signal aus . Das Referenzsignal befindet sich weiterhin im nichtflüchtigen Speicher und kann erneut angezeigt werden.

Löschen aller Setups und Signale. Wie Sie alle im nichtflüchtigen Speicher gespeicherten Setups und Signale löschen, erfahren Sie unter Tek Secure auf Seite 3–73.

Verwenden des Diskettenlaufwerks

In diesem Abschnitt wird beschrieben, wie Sie das Diskettenlaufwerk verwenden. Das Untermenü Dienstprgr. f. Dateien wird nachfolgend abgebildet.

SPEICHERN/
ABRUFEN



| Unten | Seite | Beschreibung |
|------------------------|-----------------------|--|
| Dienstprgr. f. Dateien | Löschen | Löscht eine Datei. |
| | Umbenennen | Benennt eine Datei um. |
| | Kopieren | Kopiert eine Datei in ein anderes Verzeichnis. |
| | Drucken | Druckt eine Datei auf einem Drucker, der an einen der Hardcopy-Anschlüsse angeschlossen ist. |
| | Verzeichnis erstellen | Erstellt ein neues Verzeichnis. |
| | Löschen bestätigen | Legt fest, ob vor dem Löschen von Dateien eine Bestätigungsmeldung eingeblendet wird. |
| | Überschreib Sperre | Setzt den Schreibschutz einer Datei auf Ein oder Aus. |
| | Format | Formatiert eine Diskette (löscht alle Dateien). |

Wichtige Punkte

Firmware-Upgrade. Sie können das Diskettenlaufwerk verwenden, um die Oszilloskop-Firmware zu aktualisieren oder neue Anwendungspakete zu installieren. Weitere Anweisungen erhalten Sie in der mit diesen Paketen mitgelieferten Dokumentation.

Navigation im Dateisystem. Wenn Sie eine IBM-formatierte Diskette einlegen und auf die Taste Dienstprgr. f. Dateien drücken, wird eine Liste mit Verzeichnissen und Dateien auf der Diskette angezeigt.

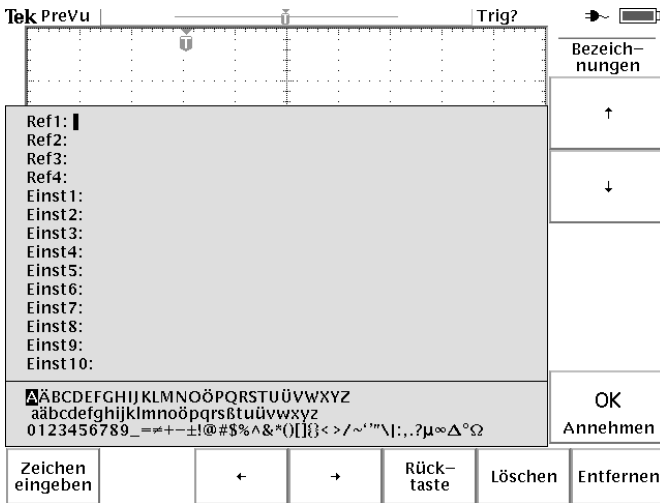
Wählen Sie mit Hilfe des Mehrzweckknopfs ein Verzeichnis oder eine Datei aus. Um das Arbeitsverzeichnis zu wechseln, wählen Sie das Verzeichnis aus und drücken Sie dann auf die Taste AUSWAHL. Um eine Verzeichnisebene höher zu gehen, wählen Sie .. und drücken Sie auf die Taste AUSWAHL.

Automatische Dateinummerierung. Das Oszilloskop benennt alle erstellten Dateien mit dem Standardnamen TEK?????, wobei die Fragezeichen Platzhalter für eine automatische Nummernfolge von 00000 bis 99999 darstellen.

Sie können die Datei TEK????? in einen Dateinamen mit bis zu acht Zeichen umbenennen. Wenn Sie weniger als acht Zeichen und am Ende Fragezeichen verwenden, nummeriert das Oszilloskop die Dateien in Folge, wenn mehr als eine Datei mit demselben Basisnamen gespeichert wird.

Wenn Sie beispielsweise die Datei TEK?????.ISF für eine Reihe von gespeicherten Signalen zu TEST??.ISF umbenennen, speichert das Oszilloskop das erste Signal unter dem Namen TEST00.ISF, das zweite unter TEST01.ISF bis zum letzten Signal, das unter dem Namen TEST99.ISF gespeichert wird.

Bearbeiten von Datei, Verzeichnis, Referenzsignal oder Geräteeinstellungsnamen. Sie können Dateinamen, Verzeichnisnamen, Beschriftungen von Referenzsignalen und Geräteeinstellungen sowie Ethernet-Parameter (nur TDS3EM) ändern. Wählen Sie ein alphanumerisches Zeichen über den Mehrzweckknopf aus. Verwenden Sie die nachfolgend beschriebenen Tasten, um den Namen zu ändern oder einen neuen einzugeben.



| Taste | Funktion |
|------------------|--|
| Zeichen eingeben | Gibt das ausgewählte Zeichen in das Feld ein. |
| ← und → | Bewegt den Cursor auf ein anderes Zeichen im Feld. |
| Rücktaste | Löscht das Zeichen vor der Cursorposition. |
| Löschen | Löscht das Zeichen an der Cursorposition. |
| Entfernen | Entfernt den aktuellen Wert im Feld. |
| ↑ und ↓ | Wählt das zu ändernde Feld aus. |
| OK Annehmen | Weist alle Feldwerte zu. |
| MENÜ OFF | Schließt das Menü, ohne daß die Feldwerte zugewiesen werden. |

Dateien löschen. Um eine Datei zu löschen, wählen Sie die Datei mit dem Mehrzweckknopf aus, drücken Sie auf Löschen und anschließend auf OK Löschen, wenn die Bestätigungsmeldung angezeigt wird.

Wenn Sie beim Löschen einer Datei keine Bestätigungsmeldung angezeigt bekommen möchten, drücken Sie auf Löschen bestätigen, um sie zu deaktivieren.

Dateien umbenennen. Um eine Datei umzubenennen, wählen Sie die Datei mit dem Mehrzweckknopf aus, drücken Sie auf die Taste Umbenennen und befolgen Sie die Anweisungen auf Seite 3–54.

Wenn ein Verzeichnis erstellt ist, können Sie es nicht umbenennen. Sie können das Verzeichnis jedoch löschen und ein neues unter einem neuen Namen erstellen.

Dateien und Verzeichnisse kopieren. Um eine Datei oder ein Verzeichnis zu kopieren, wählen Sie es mit dem Mehrzweckknopf aus und drücken Sie auf die Taste Kopieren. Verwenden Sie dann den Mehrzweckknopf und die Taste AUSWAHL, um ein Zielverzeichnis auszuwählen. Drücken Sie in der Bestätigungsmeldung auf OK, um den Vorgang zu beenden.

Dateien drucken. Sie können Dateien über einen beliebigen installierten Druckeranschluß an Ihren Drucker senden und drucken. Diese Funktion ist besonders nützlich, wenn Sie Hardcopy-Dateien drucken möchten, die auf Diskette gespeichert sind.

Um eine Datei zu drucken, wählen Sie die Datei mit dem Mehrzweckknopf aus. Drücken Sie auf die Taste Drucken, und wählen Sie den Anschluß, an den Ihr Drucker angeschlossen ist. Stellen Sie sicher, daß das Oszilloskop so eingestellt ist, daß das richtige Dateiformat an Ihren Drucker gesendet wird.

Ein Verzeichnis erstellen. Verwenden Sie zum Erstellen eines Verzeichnisses den Mehrzweckknopf, und drücken Sie auf AUSWAHL, um das Arbeitsverzeichnis auszuwählen, in dem sich das neue Verzeichnis befinden soll. Drücken Sie auf Verzeichnis erstellen, und folgen Sie den Anweisungen auf Seite 3–54.

Eine Diskette formatieren. Das Oszilloskop kann IBM-kompatible 1,44-MB-Disketten formatieren. Um eine Diskette zu formatieren, legen Sie sie in das Diskettenlaufwerk ein. Drücken Sie auf die Taste Format und anschließend auf OK Format bestätigen, um den Vorgang zu beenden. Wenn Sie die Diskette nicht formatieren möchten, drücken Sie auf MENÜ AUS, um den Formatierungsvorgang anzuhalten.



VORSICHT. *Um einen Datenverlust zu vermeiden, formatieren Sie keine Disketten, die bereits wichtige Daten enthalten. Beim Formatieren einer Diskette werden alle Dateien und Verzeichnisse gelöscht und können nicht wiederhergestellt werden.*

Schutzvorkehrungen. Das Oszilloskop bietet zwei Möglichkeiten, wie Sie versehentlichen Datenverlust verhindern können:

- Löschen bestätigen zeigt eine Bestätigungsmeldung an, wenn Sie versuchen, eine Datei zu löschen. Sie können Löschen bestätigen deaktivieren, wenn Sie nicht möchten, daß diese Meldung angezeigt wird.
- Überschreib-Sperre verhindert, daß bestehende Dateien überschrieben werden. Sie können die Überschreib-Sperre deaktivieren, wenn Sie bestehende Dateien überschreiben möchten.

Dateierweiterungen. Vom Oszilloskop erstellte Dateien weisen die folgenden Dateierweiterungen auf. Das Oszilloskop kann nur Dateien mit den Erweiterungen SET, MSK und ISF lesen.

| Dateierweiterung | Dateityp |
|-------------------------|---|
| *.SET | Gespeicherte Setup-Datei |
| *.ISF | Gespeicherte Signaldatei, Internes Format |
| *.CSV | Gespeicherte Signaldatei, Tabellenformat |
| *.DAT | Gespeicherte Signaldatei, Mathcad-Format |
| *.TJ | Hardcopy-Datei, Thinkjet-Format |
| *.DJ | Hardcopy-Datei, Deskjet-Format |
| *.LJ | Hardcopy-Datei, Laserjet-Format |
| *.IBM | Hardcopy-Datei, Epson-Format |
| *.IMG | Hardcopy-Datei, Interleaf-Format |
| *.TIF | Hardcopy-Datei, TIFF-Format |
| *.RLE | Hardcopy-Datei, RLE-Format |
| *.PCX | Hardcopy-Datei, PCX-Format |
| *.BMP | Hardcopy-Datei, BMP-Format |
| *.EPS | Hardcopy-Datei, EPS-Format |
| *.BJC | Hardcopy-Datei, Bubble Jet-Format |
| *.DPU | Hardcopy-Datei, Seiko DPU-3445-Format |
| *.GZ | Gnuzip-komprimierte Hardcopy-Datei |
| *.MSK | Maskengeometriedatei (erfordert das Modul TDS3TMT) |
| *.PNG | Hardcopy-Datei, PNG-Format |
| *.PRT | Hardcopy-Datei, TDS3PRT-Thermodrucker-Format |
| *.C60, *.C80 | Hardcopy-Datei für die Tintenstrahldrucker C60 oder C80 von Epson |

Trigger-Bedienelemente

MENU

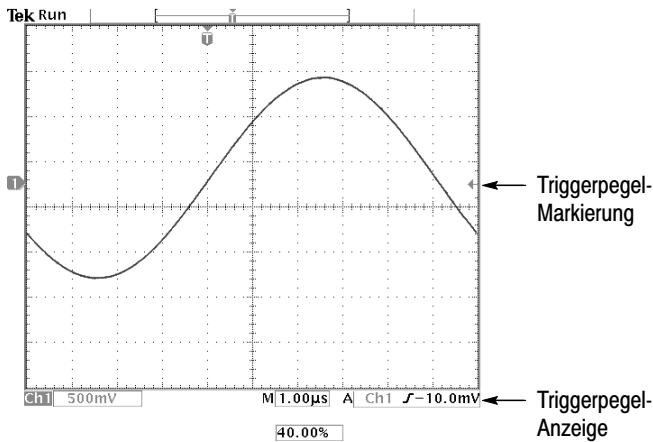
Drücken Sie auf die Taste MENU im Menü Trigger, um das Trigger-Menü anzuzeigen. Drücken Sie anschließend auf die Anzeigetaste Typ, um Flanke oder Video auszuwählen. Beschreibungen zu Flanken und Video-Trigger erhalten Sie auf den Seiten 3–64 und 3–69.

Weitere Informationen erhalten Sie im Handbuch zum TDS3TRG Komfort-Trigger oder im Handbuch zum TDS3VID Anwendungsmodul für Erweitertes Video (sofern installiert).



Trigger-Pegel

Verwenden Sie Trigger-PEGEL, um den Trigger-Pegel einzustellen. Wenn Sie den Trigger-Pegel ändern, wird vorübergehend eine horizontale Linie angezeigt, die den Pegel darstellt. Wenn die Linie ausgeblendet wird, wird der Trigger-Pegel mit einem kleinen Pfeil markiert.



**SET TO
50%**

Auf 50 % setzen

Drücken Sie auf die Taste SET TO 50 %, um den Trigger-Pegel auf den 50 %-Amplitudenpegel des Trigger-Quellsignals zu setzen.

**FORCE
TRIG****Force Trigger**

Drücken Sie auf die Taste FORCE TRIG, um ein unmittelbares Triggerereignis zu erzwingen, auch wenn kein Signal vorhanden ist. Diese Funktion ist in den folgenden Situationen nützlich:

- Wenn im Normalen Triggermodus auf dem Bildschirm kein Signal angezeigt wird, drücken Sie auf FORCE TRIG, um die Signal-Basislinie zu erfassen und um zu überprüfen, ob es sich innerhalb der Anzeige befindet.
- Nachdem Sie auf die Taste SINGLE SEQ gedrückt haben, um eine Einzelschußfassung einzurichten, können Sie auf die Taste FORCE TRIG drücken, um eine Testerschaltung durchzuführen und die Einstellungen zu überprüfen.

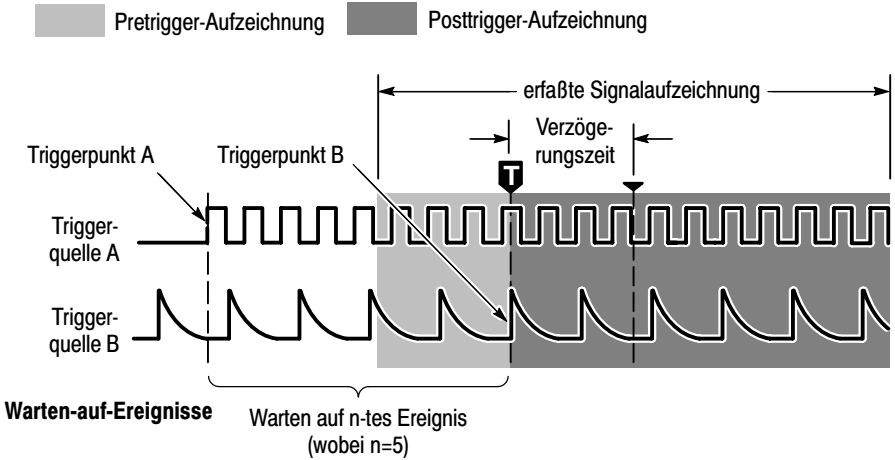
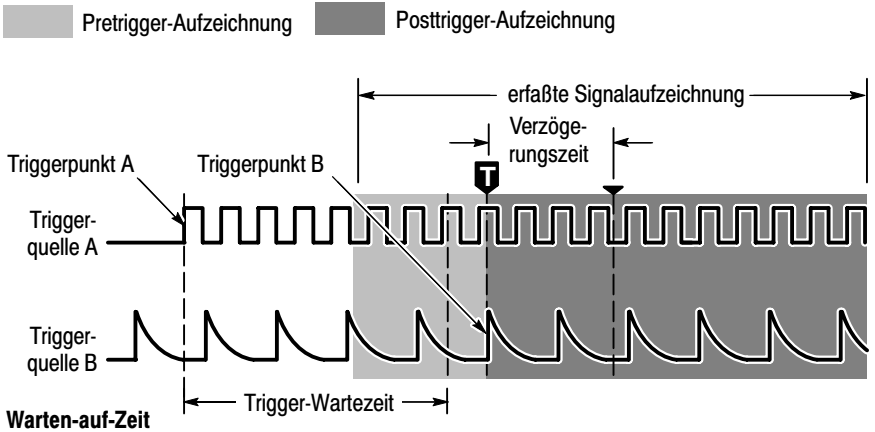
B TRIG**B-Trigger**

Um den B-Trigger zu verwenden, muß der A-Triggertyp Flanke sein. Drücken Sie auf die Tasten MENU und B TRIG, um das B-Trigger-Menü anzuzeigen und die Triggerung unter Verwendung der A- und B-Trigger zu aktivieren. Das Licht neben der Taste B TRIG weist darauf hin, daß der B-Trigger aktiv ist. Drücken Sie erneut auf die Taste B TRIG, um zum einfachen A-Trigger zurückzukehren.

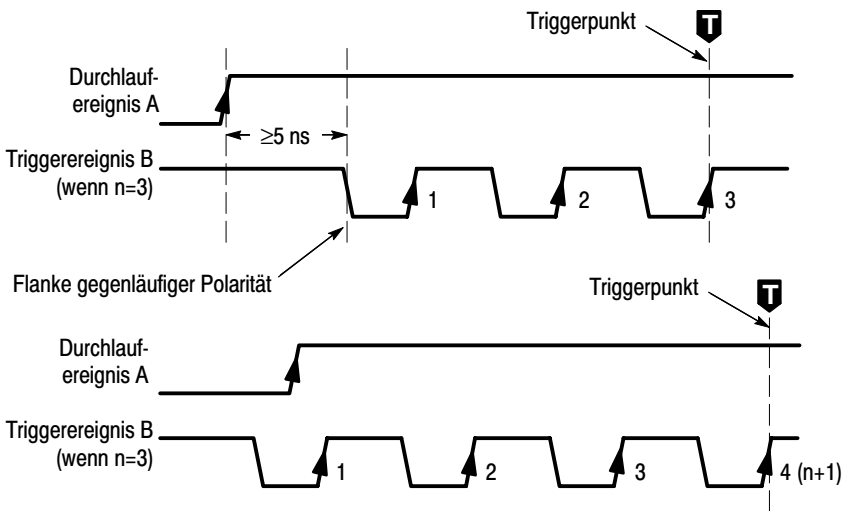
| Unten | Seite | Beschreibung |
|------------------|---|--|
| B-Trigger nach A | B-Trigger nach Zeit A | Stellt das Oszilloskop so ein, daß es beim nächsten, nach einer vom A-Trigger festgelegten Zeit stattfindenden B-Triggerereignis ausgelöst wird. Verwenden Sie den Mehrzweckknopf, um den Zeitwert einzustellen. |
| | Auf Verzögerungszeit ($B \rightarrow \blacktriangledown$) und anschließend ($B \rightarrow \blacktriangledown$) auf 0s setzen | Setzt den B-Trigger nach einer festgelegten Zeit auf den horizontalen Wert $B \rightarrow \blacktriangledown$ und anschließend $B \rightarrow \blacktriangledown$ auf Null Sekunden. $B \rightarrow \blacktriangledown$ ist die Verzögerungszeit vom B-Triggerpunkt bis zum Dehnungspunkt (Bildmitte). |
| | Auf Min setzen | Setzt den B-Trigger nach dem Zeitintervall A auf 26,4 ns. |
| | B-Ereignisse | Richtet das Oszilloskop so ein, daß es beim nten B-Triggerereignis nach dem A-Trigger ausgelöst wird. Verwenden Sie den Mehrzweckknopf, um den Ereigniswert einzustellen. |
| | Auf Min setzen | Setzt den B-Ereigniszähler auf 1. |
| Quelle | | Legt die Quelle, die Kopplung, die Flanke und den Pegel für den B-Trigger fest. Legen Sie diese Einstellungen unabhängig von den Einstellungen für den A-Trigger fest. Weitere Beschreibungen dieser Menüelemente finden Sie auf Seite 3–64. |
| Kopplung | | |
| Flanke | | |
| Pegel | | |

Die Trigger-Wartezeit ist die Mindestzeit zwischen A- und B-Trigger. Die Trigger-Wartezeit ist nicht mit der horizontalen Verzögerungszeit gleichzusetzen. Sie können die horizontale Verzögerungsfunktion verwenden, um die Erfassung im Verhältnis zu einem beliebigen Triggerereignis zu verzögern, ob es nun von einem A-Trigger allein oder von einem Trigger-Satz stammt, das sowohl A- als auch B-Trigger umfaßt.

Im folgenden Beispiel sehen Sie Triggerungen, die auf Zeit und auf Ereignisse warten und wie Sie sich im Verhältnis zur horizontalen Verzögerungszeit verhalten.



Nachdem das A-Triggerereignis erkannt wurde, beginnt das Oszilloskop mit dem Zählen der B-Triggerereignisse. Damit das erste B-Ereignis gezählt wird, muß dieses aus einer Flanke mit entgegengesetzter Polarität und der gezählten Flanke bestehen. Die Flanke mit entgegengesetzter Polarität muß ≥ 5 ns nach dem A-Triggerereignis auftreten. Wird diese Bedingung nicht erfüllt, zählt das Oszilloskop das erste Ereignis nicht, was zu einer Auslösung bei Ereignis $n+1$ führt. In der folgenden Abbildung können Sie sehen, wo $n=3$ und die A- und B-Triggerflanken ansteigen.



Trigger-Status

Oben im Bildschirm wird der aktuelle Trigger-Status angezeigt. In der nachfolgenden Tabelle wird die Anzeige für den Trigger-Status erläutert.

| Trigger-Status | Erläuterung |
|----------------|--|
| Auto | Das Oszilloskop führt die Erfassungen über Auto-Trigger aus. Gültige Triggerereignisse, falls vorhanden, kommen selten vor. |
| Getriggert | Das Oszilloskop führt die Erfassungen über gültige Triggerereignisse aus, die so häufig vorkommen, daß Sie automatische Triggerungen verhindern. |
| Vortrig | Das Oszilloskop erfaßt den Pretrigger-Teil der Signale. Dieser Status wird nur bei der langsamsten Zeit/div Einstellung angezeigt. |
| Trig? | Das Oszilloskop hat den Pretrigger-Teil des Signals erfaßt und wartet auf ein gültiges Triggerereignis. |
| BTrig? | Das A-Triggerereignis ist aufgetreten. Das Oszilloskop wartet auf ein gültiges B-Triggerereignis. |

Flankentrigger

Verwenden Sie die Flanken-Triggerung, um steigende oder abfallende Flanken von Eingangssignalen an der Triggerschwelle zu triggern.

| MENU | Unten | Seite | Beschreibung |
|------|--------------|--|---|
| | Typ = Flanke | | |
| | Quelle | Ch1 - Ch4 | Setzt die Triggerquelle auf einen bestimmten Kanal. |
| | | AC-Netz | Wählt die Triggerquelle des Wechselstromnetzes aus (bei Batteriebetrieb nicht verfügbar). |
| | | Ext | Stellt das Oszilloskop so ein, daß die externe Triggerquelle getriggert wird. |
| | | Ext/10 | Ext/10 dämpft das externe Triggersignal um den Faktor 10. Siehe Seite 3-67. |
| | | Ext. Tastkopf nnX Spannung / Strom (nur 4 Kanäle) | Stellen Sie diesen Wert so ein, daß er mit dem Dämpfungsfaktor und dem Tastkopftyp (Spannung oder Strom) übereinstimmt, der an den externen Triggeranschluß angeschlossen ist. Drücken Sie die Menütaste, um den Tastkopftyp auszuwählen. Verwenden Sie den Mehrzweckknopf, um den Dämpfungsfaktor festzulegen. Die Standardwerte sind 1x und Spannung. |
| | | Vert | Setzt die Triggerquelle auf den aktiven Kanal mit der niedrigsten Nummer in der Anzeige. |

| Unten | Seite | Beschreibung |
|--------------------|----------------------------------|---|
| Quelle (Forts.) | Alternativ (alle aktiven Kanäle) | Diese Funktion verwendet nacheinander jeden aktiven Kanal als Triggerquelle, beginnend beim aktiven Kanal mit der niedrigsten Nummer bis zum aktiven Kanal mit der höchsten Nummer. Siehe Seite 3-67. |
| Kopplung | DC | Wählt DC-Kopplung aus. |
| | HF-Reject | Unterdrückt Frequenzen über 30 kHz im Triggersignal. |
| | LF-Reject | Weist Frequenzen unter 1 kHz im Triggersignal zurück. |
| | Noise Reject | DC-Kopplung mit niedriger Empfindlichkeit, um Rauschen im Triggersignal zu unterdrücken. |
| Flanke | / (steigende Flanke) | Triggert bei steigender Signalfanke. |
| | \ (abnehmende Flanke) | Triggert bei abnehmender Signalfanke. |
| Pegel | Pegel | Wird verwendet, um den Trigger-Pegel mit dem Mehrzweckknopf einzustellen. |
| | Auf TTL setzen | Setzt den Trigger-Pegel auf +1,4 V für TTL-Logikelemente. |
| | Auf ECL setzen | Setzt den Trigger-Pegel auf -1,3 V für ECL-Logikelemente ($V_{ee} = -5,2$ V). |
| | Auf 50% setzen | Setzt den Trigger-Pegel auf die 50 % Amplitude des Signals. |

| Unten | Seite | Beschreibung |
|-----------------|-------------------------------|---|
| Modus & Holdoff | Auto (Ungetriggert Durchlauf) | Aktiviert frei durchlaufende und Rollmodus-Aufzeichnungen. |
| | Normal | Triggert nur bei gültigen Triggerereignissen. |
| | Holdoff (Zeit) | Legt eine bestimmte Zeit für den Holdoff fest. |
| | Holdoff (% der Aufzeichnung) | Legt einen Prozentsatz der Aufzeichnungsdauer für den Holdoff fest. |
| | Auf Min setzen | Setzt den Holdoff auf den Mindestwert. |

Wichtige Punkte

Anzeigen der Triggerquelle. Sie brauchen keinen Kanal anzuzeigen, um ihn als Triggerquelle zu verwenden.

Normaler und automatischer Modus. Verwenden Sie den Triggermodus Normal, wenn Sie nur ein gültiges Ereignis triggern möchten. Verwenden Sie den Triggermodus Auto, wenn die Erfassung stattfinden soll, auch wenn es kein gültiges Triggerereignis gibt. Wählen Sie ebenfalls Auto, wenn Sie ein durchlaufendes Signal ohne Trigger mit den langsamsten Zeitbasiseinstellungen wünschen. Weitere Informationen über den Rollmodus finden Sie auf Seite 3–38.

Externer Trigger. Der Trigger-Pegelbereich für die Einstellung EXT beträgt $-0,8\text{ V}$ bis $+0,8\text{ V}$. Der Trigger-Pegelbereich für die Einstellung EXT/10 beträgt -8 V bis $+8\text{ V}$.

Um eine optimale externe Triggerleistung zu erzielen, wenden Sie ein Rechtecksignal mit einer Amplitude an, die den angegebenen Mindestbereich überschreitet und sorgfältig definierte Übergänge hat.

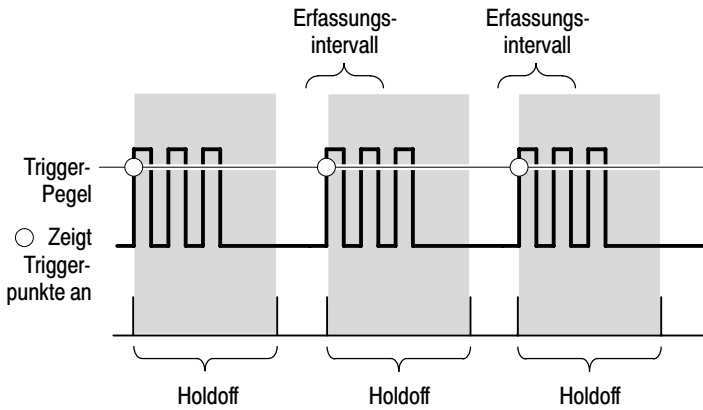
Alternierende Trigger. Diese Funktion verwendet nacheinander jeden aktiven Kanal als Triggerquelle, beginnend beim aktiven Kanal mit der niedrigsten Nummer bis zum aktiven Kanal mit der höchsten Nummer. Alternierende Trigger ist in allen Triggermenüs mit Ausnahme von logischen Triggern verfügbar.

Bei der Funktion Alternierende Trigger werden die aktuellen Triggereinstellungen für die Triggerung aller aktiven Kanäle verwendet; es gibt keine separate Triggereinstellung für jeden Kanal. Die Triggereinstellungen müssen daher in der Lage sein, alle aktiven Signale zu triggern, um eine stabile getriggerte Anzeige zu erstellen. Wenn eines oder mehrere der Quellsignale nicht den Triggereinstellungen entspricht, wartet das Oszilloskop entweder darauf, daß der entsprechende Kanal triggert (Normaler Trigger-Modus) oder triggert automatisch (Autotrigger-Modus).

Aufgrund des Nachleuchtens kann es so aussehen, als ob alle aktiven Kanäle gleichzeitig angezeigt werden. Dies bedeutet jedoch nicht, daß die angezeigten Signale synchronisiert sind. Bei dieser Funktion können auch keine EXT, EXT/10 oder Line-Signale als Triggerquellen verwendet werden.

Holdoff. Sie können Holdoff zur Stabilisierung komplexer Signale verwenden. Nachdem Sie die Taste Modus & Holdoff gedrückt haben, stellen Sie mit dem Mehrzweckknopf die Holdoff-Zeit als absoluten Wert oder als Prozentwert der Aufzeichnungsdauer ein.

Holdoff beginnt, wenn das Oszilloskop ein Triggerereignis erkennt und das Triggersystem deaktiviert, bis die Erfassung abgeschlossen ist. Das Triggersystem bleibt während der Holdoff-Zeit deaktiviert.



Neue Trigger werden während der Holdoff-Zeit nicht erkannt.

HINWEIS. Um sehr gute Ergebnisse zu erzielen, wählen Sie den Triggermodus Normal, wenn Sie lange Holdoff-Einstellungen (10 ms oder höher) verwenden.

Video-Trigger

Wählen Sie Video-Trigger, um Halbbild 1, Halbbild 2 oder alle Zeilen eines NTSC, PAL oder SECAM-Videosignals zu triggern. Im Handbuch zu den Anwendungsmodulen TDS3VID Erweitertes Video oder TDS3SDI 601 Digitales Video erhalten Sie weitere Informationen, wenn eines dieser Module installiert ist.

| MENU | Unten | Seite | Beschreibung |
|------|-----------------|-------------|---|
| | Typ Video | | |
| | Standard | 525/NTSC | Triggert ein NTSC-Signal. |
| | | 625/PAL | Triggert ein PAL-Signal. |
| | | SECAM | Triggert ein SECAM-Signal. |
| | Quelle | | Weitere Beschreibungen dieser Menüelemente finden Sie auf Seite 3–64. |
| | Trigger auf | Ungerade | Triggert ungerade oder gerade Halbbilder in einem verschachtelten Signal. |
| | | Gerade | |
| | | Vollbild | Triggert ein beliebiges Halbbild in einem verschachtelten oder nichtverschachtelten Signal. |
| | | Alle Zeilen | Triggert alle Zeilen. |
| | Modus & Holdoff | | Weitere Beschreibungen dieser Menüelemente finden Sie auf Seite 3–66. |

Wichtige Punkte

Anzeigen der Triggerquelle. Sie brauchen keinen Kanal anzuzeigen, um ihn als Triggerquelle zu verwenden.

Synchronisationsimpulse. Wenn Sie Video wählen, tritt der Trigger immer bei negativgehenden Synchronisationsimpulsen auf. Wenn das Video-Signal positivgehende Synchronisationsimpulse enthält, kehren Sie das Signal mit dem Vertikalen Menü um. Weitere Informationen über das Invertieren eines Signals erhalten Sie auf Seite 3–81.

Dienstprogramm

Nachfolgend wird beschrieben, welche Möglichkeiten Ihnen mit den sechs Optionen im Menü Dienstprogramm zur Verfügung stehen:

- Wählen Sie mit Konfig eine Sprache, oder stellen Sie die Uhrzeit und das Datum ein.
- Verwenden Sie Anwendg, wenn durch ein installiertes Anwendungsmodul zusätzliche Menüelemente in diesem Menü vorhanden sind. Weitere Informationen erhalten Sie in der mit den Anwendungspaketen mitgelieferten Dokumentation.
- Verwenden Sie E/A, um die Kommunikationsanschlüsse einzurichten.
- Verwenden Sie Hardcopy, um Hardcopy-Parameter festzulegen. Weitere Informationen über das Einrichten und Drucken einer Hardcopy erhalten Sie unter *Hardcopy* auf Seite 3–27.
- Verwenden Sie Cal. zur Signalpfadkompensation.
- Verwenden Sie Diags, um interne Diagnose-Routinen auszuführen.

Drücken Sie auf die Taste DIENSTPROGRAMM, um das Menü Dienstprogramm anzuzeigen. Drücken Sie anschließend auf die Anzeigetaste System, um einen Zweig zu wählen. Die verbleibenden Menüelemente im Menü Dienstprogramm ändern sich entsprechend des gewählten Zweiges.

System konfigurieren

Verwenden Sie den Zweig System Konfig, um auf die folgenden Funktionen zuzugreifen.

DIENT-
PROGRAMM



| Unten | Seite | Beschreibung |
|-------------------------|------------------------|--|
| System Konfig | | |
| Sprache | English | Wird verwendet, um die gewünschte Muttersprache auszuwählen. Der Bildschirmtext wird in der gewählten Sprache angezeigt. |
| | Français | |
| | Deutsch | |
| | Italiano | |
| | Español | |
| | Português | |
| | (Russian) | |
| | (Japanese) | |
| | (Korean) | |
| | (Simplified Chinese) | |
| (Traditional Chinese) | | |
| Datum & Zeit einstellen | Datum/Zeit anzeigen | Wird zum Aktivieren oder Deaktivieren der Datums-/Uhrzeitanzeige verwendet. |
| | Std Min | Wird zum Einstellen der inneren Uhr mit der aktuellen Stunde und Minute verwendet. |
| | Monat Tag | Wird zum Einstellen der inneren Uhr mit dem aktuellen Monat und Tag verwendet. |
| | Jahr | Wird zum Einstellen der inneren Uhr mit dem aktuellen Jahr verwendet. |
| | OK Datum/Zeit eingeben | Bestätigt das Datum und die Uhrzeit der inneren Uhr. |

| Unten | Seite | Beschreibung |
|-----------------------------|--------------------------|---|
| Zeitlimits Batterie | Zeitlimit Abschaltung | Wird verwendet, um die Zeit vor einem automatischen Abschalten festzulegen. |
| | Zeitlimit Hintergr. Bel. | Wird verwendet, um die Zeit des automatischen Abschaltens der Hintergrundbeleuchtung festzulegen. |
| Tek Secure Speicher löschen | | Löscht alle nichtflüchtigen Signale und den Setup-Speicher. |
| Version | | Zeigt die Firmware-Version an. |

Wichtige Punkte

Datum und Zeit einstellen. Um die interne Uhr mit dem aktuellen Datum und der aktuellen Uhrzeit einzustellen, drücken Sie auf die Anzeigetaste Datum & Zeit. Legen Sie die Werte mit dem Mehrzweckknopf fest, nachdem Sie die Anzeigetasten für das Jahr, den Tag und den Monat, die Stunde und die Minute gedrückt haben. Drücken Sie auf OK Datum/Zeit eingeben, um den Vorgang zu beenden.

Zeitlimit Abschaltung. Verwenden Sie diese Funktion, um das Oszilloskop automatisch auf stand-by umzuschalten, wenn es nicht verwendet wird. Stellen Sie Zeitlimit Abschaltung mit dem Mehrzweckknopf auf eine bestimmte Zeit oder auf ∞ (Zeitlimit aus). Schalten Sie den Netzschalter ein, um das Oszilloskop nach dem automatischen Abschalten wieder hochzufahren.

Diese Funktion kann nur bei Batteriebetrieb verwendet werden.

Zeitlimit Hintergr. Bel. Drücken Sie auf diese Taste, um die Zeitlimitverzögerung der Hintergr. Bel. einzustellen. Mit dieser Funktion wird die Hintergrundbeleuchtung nach einer bestimmten Zeit automatisch abgeschaltet, wenn das Oszilloskop nicht verwendet wird. Stellen Sie Zeitlimit Hintergr. Bel. mit dem Mehrweckknopf auf eine bestimmte Zeit oder auf ∞ (Zeitlimit aus). Drücken Sie eine beliebige Taste, um die Hintergrundbeleuchtung nach dem automatischen Abschalten wieder einzuschalten.

Diese Funktion kann nur bei Batteriebetrieb verwendet werden.

Tek Secure. Wenn Sie mit Ihrem Oszilloskop vertrauliche Daten erfaßt haben, sollten Sie die Funktion Tek Secure ausführen, bevor Sie das Oszilloskop erneut verwenden. Die Funktion Tek Secure:

- Ersetzt alle Signale in allen Referenzspeichern mit Null-Abtastwerten.
- Ersetzt das aktuelle Frontplatten-Setup sowie alle gespeicherten Setups mit dem werkseitigen Setup.
- Berechnet die Prüfsummen aller Signal- und Setup-Speicherorte, um das erfolgreiche Löschen von Signalen und Setups zu überprüfen.
- Zeigt eine Bestätigung oder eine Warnung an, wenn die Prüfsummenberechnung erfolgreich war oder fehlschlug.

Nachdem Sie die Tek Secure-Funktion ausgeführt haben, schalten Sie das Oszilloskop aus und erneut an, um den Vorgang zu beenden.

E/A System

Verwenden Sie den Zweig System E/A, um auf folgende Funktionen zuzugreifen.

DIENT-PROGRAMM



| Unten | Seite | Beschreibung |
|--------------------|--------------------------------------|--|
| System E/A | | |
| GPIB (TDS3GV) | Talk/Listen Adresse | Legt die GPIB-Adresse fest. |
| | Hardcopy (Nur Talk) | Setzt den GPIB-Anschluß nur für Hardcopies fest. |
| | Bus aus | Deaktiviert den GPIB-Anschluß. |
| | Debug | Aktiviert und deaktiviert ein Meldungsfenster zur Behebung von GPIB-Problemen. |
| RS-232 (TDS3GV) | Baudrate | Setzt die Baudrate stufenweise von 1.200 bis 38.400. |
| | Flagging | Wird verwendet, um Hard Flagging (RTS/CTS) zu aktivieren oder zu deaktivieren. |
| | EOL | Wählt den EOL-Abschluß aus. |
| | Debug | Aktiviert und deaktiviert ein Meldungsfenster zum Debuggen von RS-232-Problemen. |
| | RS-232-Parameter auf Standard setzen | Setzt die Baudrate = 9600, Hard Flagging = on und EOL = LF. |

| Unten | Seite | Beschreibung |
|--------------------------------|----------------------------|--|
| Ethernet-Netzwerkeinstellungen | Geräteeinstellungen ändern | Zeigt eine Liste mit Feldern an, in die Sie die Ethernet-Parameter für das Oszilloskop wie Adresse, Geräte-Name, Domänenname usw. eingeben können. In <i>Anhang G, Ethernet-Setup</i> , wird erläutert, wie Sie die Ethernet-Netzwerkparameter für Ihr Oszilloskop eingeben. |
| | DHCP/BOOTP | |
| | Debug | Aktiviert und deaktiviert ein Meldungsfenster zum beheben von Ethernet-Problemen. |
| | Verbindung testen | Testet die Verbindung zum Netzwerk. |
| Ethernet-Druckereinstellungen | Drucker hinzufügen | Mit diesen Optionen können Sie der Druckerliste des Oszilloskops einen Ethernet-Netzwerkdrucker hinzufügen und einen vorhandenen Drucker umbenennen oder löschen. In <i>Anhang G, Ethernet-Setup</i> , wird erläutert, wie Sie die Ethernet-Netzwerkdruckerparameter für Ihr Oszilloskop eingeben. |
| | Drucker umbenennen | |
| | Drucker löschen | |
| | Löschen bestätigen | Aktiviert oder deaktiviert die Anzeige einer Bestätigungsmeldung, bevor ein Drucker aus der Druckerliste des Oszilloskops gelöscht wird. |

Wichtige Punkte

Weitere Informationen. Weitere Informationen über die Verwendung der RS-232- und GPIB-Anschlüsse finden Sie im *TDS3000 & TDS300B Series Digital Phosphor Oscilloscope Programmer Manual (Programmierhandbuch für Digital-Phosphor-Oszilloskope der Serien TDS3000 und TDS3000B)*.

RS-232-Fehlerbehebung. Wenn Sie Probleme mit der RS-232-Kommunikation haben, versuchen Sie folgendes:

- Überprüfen Sie, ob Sie das richtige RS-232-Kabel und die richtigen Adapter verwenden. Die meisten Computer benötigen einen Nullmodem-Anschluß für das Oszilloskop. Die meisten Drucker benötigen eine direkte Verbindung mit dem Oszilloskop.
- Überprüfen Sie, daß das RS-232-Kabel an den richtigen Anschluß Ihres Computers oder Hardcopy-Geräts angeschlossen ist.
- Setzen Sie die RS-232-Parameter erneut auf die Standardwerte und stellen Sie die Baudrate anschließend so ein, daß Sie dem Computer oder Hardcopy-Gerät entsprechen. Die Standardeinstellungen (mit Ausnahme der Baudrate) stehen bei den meisten Computern und Hardcopy-Geräten standardmäßig zur Verfügung.
- Aktivieren Sie das Debugging-Fenster, um den RS-232-Status, Fehler, übertragene Daten und empfangene Daten anzuzeigen.

GPIB-Richtlinien. Befolgen Sie beim Anschließen Ihres Oszilloskops an ein GPIB-Netzwerk folgendes:

- Schalten Sie das Oszilloskop und alle externen Geräte vor dem Anschließen des Oszilloskops an das GPIB-Netzwerk aus.
- Weisen Sie dem Oszilloskop eine eindeutige Geräteadresse zu. Zwei Geräte können nicht dieselbe Geräteadresse verwenden.
- Schalten Sie mind. zwei Drittel der GPIB-Geräte ein, während Sie gleichzeitig das Netzwerk verwenden.

Kalibrierung System

Verwenden Sie den Zweig System Kal, um auf die folgenden Funktionen zuzugreifen.

DIENST-PROGRAMM



| Unten | Seite | Beschreibung |
|--------------------------|--------------------------------|---|
| System Kal | | |
| Signalpfad | | Kompensiert die Signalpfade, um eine möglichst hohe Meßgenauigkeit zu erzielen. |
| Werkseitige Kalibrierung | | Wird zur Kalibrierung des Oszilloskops verwendet. Hierbei handelt es sich um eine reine Service-Funktion. |
| Kalibrierung fällig | Nachricht nach Betriebsstunden | Legt die Anzahl an Betriebsstunden fest, bevor Sie über eine fällige Kalibrierung informiert werden. |
| | Nachricht nach Jahren | Legt die Anzahl Jahre fest, bevor Sie über eine fällige Kalibrierung informiert werden. |

Wichtige Punkte

Signalpfadkompensation. Um jederzeit maximale Genauigkeit zu gewährleisten, führen Sie die Signalpfadkompensation aus, bevor Sie wichtige Messungen durchführen. Um die Spezifikationen für die Genauigkeit einzuhalten, führen Sie die Routine aus, wenn sich die Umgebungstemperatur um 10 °C oder mehr verändert.

Bevor Sie die Routine ausführen, trennen Sie den Anschluß der Tastköpfe und Kabel an den Kanaleingängen. Drücken Sie anschließend die Tasten Signalpfad und OK Signalpfade kompensieren, um zu bestätigen, daß Sie fortfahren möchten. Die Routine benötigt einige Minuten, bis sie vollständig ausgeführt ist.

Werkseitige Kalibrierung. Diese Funktion wird vom Kundendienstpersonal verwendet, um die internen Spannungsbezugspunkte des Oszilloskops unter Verwendung von externen Quellen zu kalibrieren. Wenden Sie sich an die Tektronix-Niederlassung oder den Vertreter vor Ort, wenn Sie bei diesen Vorgängen Unterstützung benötigen.

Kalibrieren fällig. Die Benachrichtigung über eine fällige Kalibrierung wird nur im Einschaltbildschirm angezeigt. Setzen Sie diese Option auf ∞ , wenn Sie bei Fälligkeit einer Kalibrierung nicht benachrichtigt werden möchten.

Diagnose System

Verwenden Sie den Zweig System Diagnose, um auf die folgenden Funktionen zuzugreifen.

DIENT-PROGRAMM



| Unten | Seite | Beschreibung |
|-----------------|-------------|---|
| System Diagnose | | |
| Ausführen | | Startet die Diagnose. |
| Schleife | Einmal | Führt die Diagnoseschleife einmal aus. |
| | Immer | Führt die Diagnoseschleife fortwährend aus. |
| | Bis Fehler | Führt die Diagnoseschleife bis zu einem Fehler aus. |
| Fehlerprotokoll | Seite oben | Wird verwendet, um die vorhergehende Seite des Fehlerprotokolls anzuzeigen. |
| | Seite unten | Wird verwendet, um die nächste Seite des Fehlerprotokolls anzuzeigen. |

Wichtige Punkte

Diagnose starten. Um die integrierten Diagnoseroutinen auszuführen, trennen Sie alle Kabel oder Tastköpfe von den Oszilloskopeingängen und drücken Sie auf OK Betriebstest bestätigen.

Diagnose anhalten. Wählen Sie, wie die Diagnose-Routinen ausgeführt werden sollen:

- Schleife Einmal führt alle Diagnose-Routinen einmal aus, und hält anschließend an.
- Schleife Immer führt die Diagnose-Routinen kontinuierlich aus. Drücken Sie auf RUN/STOP und anschließend auf MENU OFF, um den normalen Betrieb wieder aufzunehmen.
- Schleife Bis Fehler führt die Diagnose-Routinen so lange aus, bis ein Oszilloskoptest fehlschlägt oder Sie den Strom aus- und wiedereinschalten.

Fehlerprotokoll. Das Fehlerprotokoll enthält Übersichtsdaten, die im Laufe der Zeit gesammelt wurden. Im Fehlerprotokoll werden die letzten 100 Fehler aufgeführt. Der letzte Fehler ist der zuletzt aufgetretene.

Unter normalen Bedingungen sollte das Fehlerprotokoll leer sein. Ein Eintrag im Fehlerprotokoll weist auf einen Hardware- oder Firmware-Fehler hin. Wenn wiederholt ein Eintrag im Fehlerprotokoll hinzugefügt wird, wenden Sie sich an den Tektronix Kundendienstvertreter.

Vertikale Bedienelemente

Sie können die vertikalen Bedienelemente verwenden, um Signale auszuwählen, die vertikale Position des Signals sowie die Skalierung einzustellen oder um Eingangsparameter festzulegen. Alle vertikalen Vorgänge wirken sich auf das ausgewählte Signal aus. Drücken Sie auf eine Kanaltaste (CH 1, CH 2, CH 3 oder CH 4), auf die Taste MATH oder REF, um ein Signal auszuwählen.



Vertikale Positionseinstellung

Wenn Sie die Einstellung für die horizontale POSITION festlegen, erscheint vorübergehend eine vertikale Linie, die den Bezugspegel anzeigt. Wenn die Linie nicht mehr angezeigt wird, wird der Bezugspegel am linken Rand des Rasters angezeigt.

Wenn die Erfassung angehalten wird, können Sie die Signale zur Analyse neu positionieren. Die neue Positionseinstellung wird dann verwendet, wenn die Erfassung erneut aufgenommen wird.



Signal Off

Drücken Sie auf die Taste Signal OFF, um das ausgewählte Signal aus der Anzeige zu entfernen. Sie können den Kanal weiterhin als Triggerquelle verwenden.



Vertikales Skalieren

Verwenden Sie die Einstellungen zum vertikalen SKALIEREN, um den vertikalen Skalierungsfaktor des ausgewählten Signals in 1-2-5-Inkrementen festzulegen. Wenn die Erfassung angehalten wird, können Sie die Signale zur Analyse neu einstellen. Die neuen Einstellungen werden verwendet, wenn die Erfassung wieder aufgenommen wird.

Sie können auch Feineinstellungen für das vertikale Skalieren vornehmen. Weitere Informationen erhalten Sie unter *Kanaltasten* auf Seite 3-81.

MENU**Vertikales Menü**

Drücken Sie auf die Taste MENU im vertikalen Menü, um das vertikale Menü des ausgewählten Signals anzuzeigen. Auf den folgenden Seiten erhalten Sie weitere Informationen über die einzelnen vertikalen Menüs:

- *Kanaltasten* unten
- *Taste Math* auf Seite 3–84
- *Taste Ref* auf Seite 3–86

CH 1**Kanaltasten**

Drücken Sie auf eine Kanaltaste (CH 1, CH 2, CH 3 bzw. CH 4), um einen Kanal auszuwählen. Jede Kanaltaste zeigt auch den Kanal an, wenn er nicht bereits angezeigt wird. Drücken Sie auf die Taste MENU im vertikalen Menü, um das vertikale Menü des ausgewählten Signals anzuzeigen. Alle nachfolgend beschriebenen vertikalen Vorgänge wirken sich nur auf das ausgewählte Signal aus.

| Unten | Seite | Beschreibung |
|--------------|------------------|---|
| Kopplung | DC | Setzt die Eingangskopplung auf DC. |
| | AC | Setzt die Eingangskopplung auf AC. |
| | GND | Liefert eine 0V-Signalreferenz. Der Eingangs-BNC wird von internen Stromkreisläufen getrennt. |
| | Ω | Setzt den Eingangswiderstand auf 50 Ω bzw. 1 M Ω . |
| Invertierung | Invertierung Aus | Wird bei normalem Betrieb verwendet. |
| | Invertierung Ein | Keht die Polarität des Signals in der Anzeige um. |

| Unten | Seite | Beschreibung |
|----------------------|--------------------|---|
| Bandbreite | Volle Bandbreite | Setzt die Bandbreite auf die volle Oszilloskop-Bandbreite. |
| | 150 MHz | Setzt die Bandbreite auf 150 MHz (bei einigen Modellen nicht verfügbar). |
| | 20 MHz | Setzt die Bandbreite auf 20 MHz. |
| Feinskalieren | Feinskalieren | Aktiviert die Feinskalierung mit dem Mehrzweckknopf. |
| Position | Vertikale Position | Aktiviert die numerische Einstellung der vertikalen Position. |
| | Auf 0 divs setzen | Setzt die vertikale Position auf die Bildmitte. |
| Offset | Vertikaler Offset | Aktiviert die vertikale Offset-Einstellung mit dem Mehrzweckknopf. |
| | Auf 0 V setzen | Setzt den vertikalen Offset auf 0 V. |
| Tastkopf-einstellung | Spannungs-Tastkopf | Wird verwendet, um die Verstärkung oder Dämpfung für Tastköpfe einzustellen, die nicht mit der TekProbe II-Schnittstelle ausgestattet sind. |
| | Strom-Tastkopf | |
| | Deskew | Wird verwendet, um die Zeitversatzberichtigung für einen Tastkopf einzustellen. |
| | Auf 0 setzen | Wird verwendet, um die Zeitversatzberichtigung für einen Tastkopf auf Null zu setzen. |

Wichtige Punkte

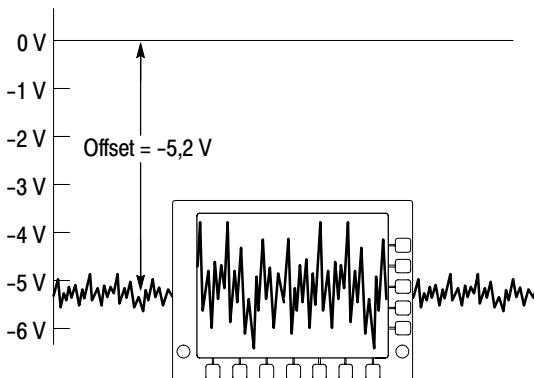
Tastköpfe mit der TekProbe II-Schnittstelle verwenden. Wenn Sie einen Tastkopf mit der TekProbe II-Schnittstelle verwenden, stellt das Oszilloskop die Kanalempfindlichkeit, die Kopplung und den Abschlußwiderstand automatisch auf die Tastkopf-anforderungen ein.

Vertikale Voransicht. Wenn Sie die Optionen für die Einstellung der vertikalen POSITION oder zum SKALIEREN festlegen, während die Erfassung angehalten wird oder auf den nächsten Trigger wartet, skaliert das Oszilloskop das ausgewählte Signal entsprechend der vertikalen Einstellungen neu und positioniert es neu. Unter Umständen ist das Signal abgeschnitten, wenn das ursprüngliche Signal den Bildschirm verlassen hat. Das Oszilloskop verwendet die neuen Einstellungen dann für die nächste Erfassung.

Im Gegensatz zur horizontalen Voransicht bleiben die Messungen des math. Signals, der Cursor sowie die automatischen Messungen aktiv und gültig, wenn Sie die vertikale Voransicht verwenden.

Der Unterschied zwischen vertikaler Position und Offset. Bei der vertikalen Position handelt es sich um eine Anzeigefunktion. Stellen Sie die vertikale Position so ein, daß die Signale dort angezeigt werden, wo Sie sie positionieren. Die Signalbasislinien zeigen die Änderungen ihrer Positionen an.

Wenn Sie den vertikalen Offset einstellen, sehen Sie einen ähnlichen Effekt, aber im Grunde unterscheidet er sich doch. Der vertikale Offset wird vor dem Vorverstärker des Oszilloskops verwendet und kann verwendet werden, um den effektiven dynamischen Bereich der Eingangssignale zu erhöhen. Sie können den vertikalen Offset beispielsweise verwenden, um kleine Schwankungen unter hoher DC-Spannung anzusehen. Stellen Sie den vertikalen Offset auf die nominale DC-Spannung ein. Das Signal wird in der Bildmitte angezeigt.



50 Ω Schutz. Wenn Sie einen Abschlußwiderstand von 50 Ω verwenden, ist der maximale vertikale Skalierungsfaktor auf 1 V/div beschränkt. Wenn Sie eine sehr hohe Eingangsspannung anlegen, schaltet das Oszilloskop automatisch auf den 1 M Ω -Abschlußwiderstand, um den integrierten 50 Ω -Abschluß zu schützen.

MATH

Taste Math

Drücken Sie auf die Taste MATH, um das math. Signal mit dem math. Menü zu definieren. Drücken Sie ebenfalls auf die Taste MATH, um das math. Signal anzuzeigen oder auszuwählen. Im unteren Menü können je nach installiertem Anwendungsmodul andere Einträge angezeigt werden.

| Unten | Seite | Beschreibung |
|---------------------|---------------------|--|
| Zweifach Signalber. | 1. Quelle | Wählt das erste Quellsignal. |
| | Operator setzen auf | Wählt den math. Operator: +, -, \times oder \div |
| | 2. Quelle | Wählt das zweite Quellsignal aus. |

Wichtige Punkte

Zweifach-Signalberechnung. Für die Zweifach-Signalberechnungen bestehen zwischen den beiden Quellsignalen und den math. Operatoren die folgenden Wechselwirkungen.

| Operator | Ausdruck des math. Signals |
|----------|----------------------------|
| + | Quelle 1 + Quelle 2 |
| - | Quelle 1 - Quelle 2 |
| \times | Quelle 1 \times Quelle 2 |
| \div | Quelle 1 \div Quelle 2 |

Skalieren und Positionieren des math. Signals. Um das math. Signal zu positionieren oder zu skalieren, wählen Sie das math. Signal aus, und ändern Sie es mit den Einstellungen für vertikale POSITION oder SKALIEREN. Sie können dies tun, unabhängig davon, ob die Erfassung ausgeführt oder angehalten wird.

Math. Wechselwirkung mit der Voransicht. Wenn Sie ein Kanalsignal auswählen und es anschließend mit den Einstellungen für die vertikale POSITION oder SKALIEREN einstellen, während die Erfassung angehalten wird, bleibt das math. Signal unverändert. Die Änderungen werden nicht angewendet. Dasselbe gilt, wenn Sie unter diesen Bedingungen die Einstellungen für die horizontale POSITION oder SKALIEREN ändern.

Graustufenbeschränkung. Math. Signale basieren immer auf den aktuellsten Erfassungen und enthalten keine Graustufeninformationen.

Position des Quellsignals auf dem Bildschirm. Wenn berechnete Doppelsignale angezeigt werden, stellen Sie sicher, daß die Quellsignale nicht über den oberen oder unteren Rand des Bildschirms hinausgehen. Wenn sich ein Teil des Quellsignals außerhalb des Bildschirms befindet, wird das berechnete Signal möglicherweise nicht richtig angezeigt.

REF


Taste Ref

Drücken Sie auf die Taste REF, um das Referenzmenü anzuzeigen. Rufen Sie eines der Untermenüs auf, um ein Referenzsignal anzuzeigen oder es als ausgewähltes Referenzsignal zu bestimmen.

| Unten | Seite | Beschreibung |
|-------------------------|--|---|
| Ref 1 | Ch1 in Ref1 speichern | Speichert Kanal 1 im Referenzsignal Ref 1. |
| | Ch2 in Ref1 speichern | Speichert Kanal 2 im Referenzsignal Ref 1. |
| | Ch3 in Ref1 speichern | Speichert Kanal 3 im Referenzsignal Ref 1. |
| | Ch4 in Ref1 speichern | Speichert Kanal 4 im Referenzsignal Ref 1. |
| | Math in Ref1 speichern | Speichert das math. Signal im Referenzsignal Ref 1. |
| Ref 2 Ref 3 Ref 4 | Identische Einstellungen für die Referenzsignale Ref 2, Ref 3 und Ref 4. | |

Wichtige Punkte

Referenzsignale auswählen und anzeigen. Sie können alle vier Referenzsignale gleichzeitig anzeigen. Drücken Sie auf das Untermenü, um ein bestimmtes Referenzsignal auszuwählen. Das ausgewählte Signal wird heller als die anderen Referenzsignale angezeigt.

Referenzsignale aus der Anzeige entfernen. Um ein Referenzsignal aus der Anzeige zu entfernen, wählen Sie dieses Referenzsignal aus und drücken Sie auf die Taste Signal OFF .

Ein Referenzsignal skalieren und positionieren. Sie können ein Referenzsignal unabhängig von allen anderen angezeigten Signalen positionieren und skalieren. Wählen Sie das Referenzsignal aus, und stellen Sie dann die Optionen für vertikale oder horizontale POSITION oder SKALIEREN ein. Dies ist bei ausgeführter oder angehaltener Erfassung möglich.

Wenn ein Referenzsignal ausgewählt ist, sind die Skalierungs- und Neupositionierungsfunktion für das Referenzsignal identisch, unabhängig davon, ob Zoom aktiviert oder deaktiviert ist.

Graustufenbeschränkung. Referenzsignale werden immer von der aktuellsten Erfassung gespeichert und enthalten keine Graustufeninformationen.

HINWEIS. Das Anwendungsmodul TDS3AAM für erweiterte Analysen bietet neue Math-Funktionen, z.B. arbiträre Math-Ausdrücke, DPO (Graustufen), berechnete Signale und FFT-Analyse.

e*Scope™ - Webbasierte Fernsteuerung

e*Scope bietet Oszilloskop-Funktionalität der nächsten Generation. Mit e*Scope können Sie mit einem Browser von Ihrer Workstation, Ihrem PC oder Laptop aus auf ein Oszilloskop der Serie TDS3000B zugreifen, das an das Internet angeschlossen ist. Unabhängig von Ihrem Aufenthaltsort ist das TDS3000B immer nur so weit entfernt wie der nächste Webbrowser.

e*Scope bietet zwei Optionen: eine Basisoption und eine erweiterte Option. Die Basisoption wird auf dem Oszilloskop gehostet und bietet Ihnen die Möglichkeit, eine Bildschirmabbildung der aktuellen Erfassung einzusehen, Signal und Setupdateien zu laden und zu speichern und Steuer und Abfragebefehle in Textform auf das Oszilloskop zu senden.

Die erweiterte Option, die auf Ihrem System gehostet wird, bietet eine grafische Benutzeroberfläche für die Anzeige automatisch aktualisierter Bildschirminhalte für die Fernsteuerung des Oszilloskops. Sie können die erweiterte Option, die kostenlose webbasierte Software für die Fernsteuerung, e*Scope, von der Tektronix TDS3000B-Website herunterladen.

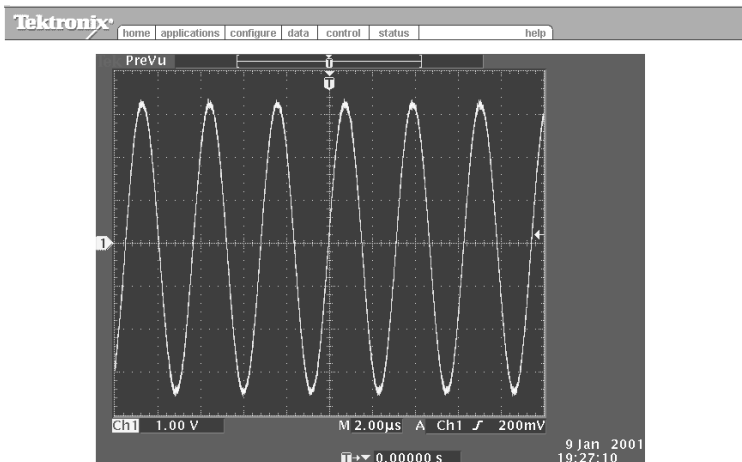
Konfigurieren der Ethernet-Einstellungen des Oszilloskops

Bevor Sie e*Scope verwenden, müssen Sie die Ethernet-Netzwerkeinstellungen des Oszilloskops festlegen. In *Anhang G, Ethernet-Setup*, wird erläutert, wie Sie die Ethernet-Netzwerkparameter für Ihr Oszilloskop eingeben.

Zugriff auf e*Scope

Nachdem Sie das Gerät mit den korrekten Ethernet-Einstellungen eingerichtet haben, können Sie über das Internet auf das Gerät zugreifen. So greifen Sie auf den e*Scope-Server des Geräts zu:

1. Rufen Sie den Webbrowser Ihres PCs oder Ihrer Workstation auf.
2. Geben Sie im Feld Position oder Adresse (in das normalerweise die URL eingegeben wird) die IP-Adresse des TDS3000B-Geräts ein, zu dem Sie eine Verbindung aufbauen möchten. Beispiel: 188.121.212.107. Vor der IP-Adresse dürfen keine Zeichen stehen. Drücken Sie die Eingabetaste.
3. Der Webbrowser lädt die e*Scope-Startseite des Geräts, ein Image des Bildschirminhalts beim Zugriff des Browsers auf das Gerät. Die e*Scope-Startseite sieht in etwa folgendermaßen aus:



4. Wenn die e*Scope-Startseite nicht nach ein paar Sekunden angezeigt wird, gehen Sie folgendermaßen vor:
 - a. Überprüfen Sie, ob das Oszilloskop physisch mit dem Netzwerk verbunden ist.
 - b. Überprüfen Sie, ob die Netzwerkeinstellungen des Oszilloskops korrekt sind.
 - c. Drücken Sie die seitliche Menütaste **Verbindung testen** im Menü Ethernet-Netzwerkeinstellgn, um zu prüfen, ob das Instrument elektronisch an das Netzwerk angeschlossen ist.

Basisfunktionen des e*Scope-Menüs

Das Menü am Anfang der Seite bietet die folgenden Funktionen:

Home. Home zeigt den Oszilloskop-Bildschirm an.

Applications. Applications ruft die Anwendungs-URL auf, die in der Registerkarte Configure angegeben wurde.

Configure. Configure ermöglicht Ihnen, URLs für HTML-Seiten der erweiterten webbasierten Fernsteuerung (Zugriff über das Menü Control) anzugeben.

Data. Data bietet die grundlegende e*Scope-Steuerung. Mit dieser Option können Sie Signaldateien und Oszilloskop-Einstellungen hoch oder herunterladen und das Oszilloskop mit Hilfe der im *TDS3000 & TDS3000B Digital Phosphor Oscilloscope Programmer Manual* (Programmierhandbuch für Digital-Phosphor-Oszilloskope der Serien TDS3000 und TDS3000B) aufgelisteten Programmierbefehle von einem anderen Standort aus zu steuern.

Status. Status zeigt den Versionsbildschirm an, der die Firmwareversion und eine Liste der installierten Anwendungsmodul enthält.

Control. Control zeigt den erweiterten Bildschirm e*Scope Webbased Remote Control an, der Ihnen ermöglicht, mit einer grafischen Benutzeroberfläche und deren interaktiven Bildschirmmenü und Bedienelementen für sämtliche Tasten und Knöpfe des vorderen Bedienfelds das Oszilloskop von einem anderen Standort aus zu steuern. Sie müssen die kostenlose erweiterte e*Scope-Software von der Tektronix-Website herunterladen.

Help. Help ruft die Website mit den häufig gestellten Fragen zum TDS3000B unter www.tektronix.com auf.

HINWEIS. *Sie können eigene lokale Anwendungs- und Hilfedateien erstellen und auf sie zugreifen, indem Sie die Felder Application und Help im Menü Configure so einstellen, daß Sie auf die lokale Website mit den Dateien zeigen.*

Anwendungsbeispiele

Die folgenden Beispiele veranschaulichen einen Teil der möglichen Einsatzgebiete von e*Scope:

Prototypentwicklung. Ein Engineering-Labor hat Prototyp-Boards, die bewertet werden müssen. Ein Ingenieur im Gebäude kann mit e*Scope auf ein Oszilloskop der Serie TDS3000B zugreifen und remote steuern, um Signaldaten zu erfassen und zur Analyse und Berücksichtigung in Entwicklungsberichten auf einen PC herunterladen.

Kundendienst-Support. Die zentrale Entwicklungsabteilung eines Unternehmens muß zahlreiche Kundendiensttechniker unterstützen, die installierte Systeme weltweit pflegen und instandsetzen. Die Kundendiensttechniker können ihre Oszilloskope der Serie TDS3000B an die Systeme anschließen, und die Ingenieure können die Techniker mit Hilfe von *eScope bei der Diagnose komplexer Probleme unterstützen.

Remote Line Down Fehlerbeseitigung. Eine Fertigungsstraße in Korea ist außer Betrieb. Der Chefindgenieur in den USA kann mit *eScope ein Oszilloskop der Serie TDS3000B von seinem Standort aus steuern und Signale einsehen, um das Problem zu beheben. Gleichzeitig kann ein Techniker am Produktionsstandort das Gerät abtasten.

Fernsenderüberwachung. Ein Fernsender muß diverse Spannungen und Signale an einem Fernsender-Standort überwachen. Ein Ingenieur am Sender-Standort kann das Oszilloskop der Serie TDS3000B an das LAN des Senders und anschließend das Oszilloskop an die geeigneten Testpunkte anschließen. Der Ingenieur der Fernsehstation hat dann die Möglichkeit, mit e*Scope die Spannungen und Signale zu überwachen.

Fernentwicklung. Mehrere Projekt-Ingenieure müssen auf Signal und Meßdaten diverser Standorte zugreifen. Dank e*Scope können sie Bildschirm-Hardcopies und Signaldaten der Standorte erfassen und in einer zentralen Datenbank speichern.



Anhänge

Anhang A: Spezifikationen

In diesem Anhang werden die Spezifikationen der Oszilloskopmodelle der Serie TDS3000B beschrieben. Alle Spezifikationen, mit Ausnahme der als „typisch“ bezeichneten, stehen unter Garantieschutz. Typische Spezifikationen stehen aus Gründen der Benutzerfreundlichkeit zur Verfügung, für sie wird jedoch nicht garantiert. Mit einem ✓ Symbol markierte Spezifikationen werden in *Anhang E: Leistungsprüfung* geprüft.

Wenn nicht ausdrücklich anders angegeben, sind alle Spezifikationen für alle Modelle der Serie TDS3000B gültig. Die beiden folgenden Bedingungen müssen zunächst jedoch erfüllt sein:

- Das Oszilloskop muß zwanzig Minuten lang innerhalb des angegebenen Betriebstemperaturbereichs in Betrieb gewesen sein.
- Sie müssen den Vorgang Signalpfad kompensieren ausführen. Siehe Beschreibung auf Seite 1–4. Wenn sich die Betriebstemperatur um mehr als 10 °C ändert, müssen Sie den Vorgang Signalpfad kompensieren erneut ausführen.

Spezifikationen

Erfassung

| Erfassungsmodi | Abtastwert (Normal), Spitzenwerverfassung (Pk Detect), Hüllkurve und Mittelwert | |
|----------------|---|---|
| Einzelfolge | <i>Erfassungsmodus</i> | <i>Erfassung wird angehalten nach</i> |
| | Abtastwert (Sample), Spitzenwerverfassung (Pk Detect) | Eine Erfassung, alle Kanäle gleichzeitig |
| | Mittelwert, Hüllkurve | N Erfassungen, alle Kanäle gleichzeitig, N steht für 2 bis 256 (oder ∞ Hüllkurve) |

Spezifikationen (Forts.)

| Eingänge | | |
|---|---|---|
| Eingangskopplung | DC, AC oder GND Kanaleingang bleibt mit Abschlußwiderstand versehen, wenn eine Erdung vorhanden ist. | |
| Eingangsimpedanz, DC gekoppelt | 1 M Ω \pm 1 % parallel zu 13 pF \pm 2 pF, TekProbekompatibel 50 Ω \pm 1 %; VSWR \leq 1,5:1 von DC bis 500 MHz, typisch | |
| Maximale Spannung an Eingangs-BNC (1 M Ω) | <i>Überspannungskategorie</i> | <i>Maximale Spannung</i> |
| | CAT I-Umgebung (siehe Seite A-14) | 150 V _{eff} (400 V _{pk}) |
| | CAT II-Umgebung (siehe Seite A-14) | 100 V _{eff} (400 V _{pk}) |
| | Bei stabilen Sinuskurven Leistungsminderung von 20 dB/Dekade über 200 kHz bis 13 V _{pk} bei 3 MHz und höher. | |
| Maximale Spannung an Eingangs-BNC (50 Ω) | 5 V _{eff} mit Spitzen \leq \pm 30 V | |
| Maximale potentialfreie Spannung | 0 V von Gehäuseerdung (BNC) zur Erdung oder 30 V _{eff} (42 V _{pk}) nur unter den folgenden Bedingungen: keine Signalspannungen > 30 V _{eff} (> 42 V _{pk}), alle gemeinsamen Leitungen unter gleicher Spannung, keine geerdeten Zusatzgeräte angeschlossen. | |
| Kanal-zu-Kanal-Übersprechen, typisch | Gemessen an einem Kanal, mit dem Testsignal auf einem anderen Kanal und denselben Skalierungs und Kopplungseinstellungen auf allen Kanälen | |
| | <i>Frequenzbereich</i> | <i>Übersprechen</i> |
| | \leq 100 MHz | \geq 100:1 |
| | \leq 200 MHz | \geq 50:1 |
| | \leq 300 MHz | \geq 50:1 |
| | \leq 400 MHz | \geq 30:1 |
| | \leq 500 MHz | \geq 30:1 |
| | \leq 600 MHz | \geq 30:1 |

Spezifikationen (Forts.)

| Eingänge | | | | |
|---|--|------------------------|--------------------------------|--------------------------|
| Differentialverzögerung, typisch | 100 ps zwischen zwei beliebigen Kanälen mit denselben Skalierungs- und Kopplungseinstellungen | | | |
| Vertikal | | | | |
| Anzahl Kanäle | <i>TDS30x2B</i> | | <i>TDS30x4B</i> | |
| | 2 plus externer Triggereingang | | 4 plus externer Triggereingang | |
| Digitalisierer | 9-Bit-Auflösung, separate Digitalisierer für alle Kanäle gleichzeitig | | | |
| Skalierungsbereich (bei BNC) | 1 M Ω | | 50 Ω | |
| | 1 mV/div bis 10 V/div | | 1 mV/div bis 1 V/div | |
| Feinskalieren | Einstellbar mit $\geq 1\%$ Auflösung | | | |
| Polarität | Normal und Invertieren | | | |
| Positionsbereich | ± 5 divs | | | |
| ✓ analoge Bandbreite, 50 Ω (auch typisch bei 1 M Ω mit Standard-Tastkopf) | Bandbreitengrenze auf Voll gesetzt, Betriebsumgebungstemperatur ≤ 30 °C, Leistungsminderung 1 %/°C über 30 °C | | | |
| | Skalierungsbereich | 5 mV/div bis 1 V/div | 2 mV/div bis 4,98 mV/div | 1 mV/div bis 1,99 mV/div |
| | TDS301xB | 100 MHz | 100 MHz | 90 MHz |
| | TDS302xB | 200 MHz | 200 MHz | 150 MHz |
| | TDS303xB | 300 MHz | 250 MHz | 150 MHz |
| | TDS304xB | 400 MHz | 250 MHz | 150 MHz |
| | TDS305xB | 500 MHz ¹ | 300 MHz ¹ | 175 MHz ¹ |
| | TDS306xB | 600 MHz ^{1,2} | 300 MHz ¹ | 175 MHz ¹ |
| | Berechnete Anstiegszeit, typisch | TDS301xB, TDS302xB | | 3,5 ns |
| TDS303xB, TDS304xB | | 1,2 ns | | |
| TDS305xB, TDS306xB | | 0,7 ns | | |

¹ Typische Werte für 1 mV/div bis 9,98 mV/div.

² 500 MHz von 5 mV/div bis 9,98 mV/div; 600 MHz von 10 mV/div und mehr.

Spezifikationen (Forts.)

| Vertikal | | |
|--|--|---|
| Analoge Bandbreitengrenze, typisch | Auswahl zwischen 20 MHz, 150 MHz (nicht verfügbar bei den Modellen TDS3012B und TDS3014B) und Voll | |
| Untere Frequenzgrenze, AC-gekoppelt, typisch | 7 Hz für 1 M Ω , reduziert um einen Faktor von zehn bei der Verwendung eines passiven 10fach-Tastkopfs; 140 kHz für 50 Ω | |
| Spitzenwerkerkennung bzw. Hüllkurvenimpuls Response, typisch | Minimale Pulsbreite mit einer Amplitude von ≥ 2 div zur Erfassung einer 50% oder höheren Amplitude | |
| | Abtastwerte ≤ 125 MS/s | Abtastwerte ≥ 250 MS/s |
| | 1 ns | 1/Abtastwert |
| DC-Verstärkungsgenauigkeit | $\pm 2\%$, leistungsvermindert um 0,025%/ $^{\circ}\text{C}$ bei Temperaturen unter +18 $^{\circ}\text{C}$ und über +30 $^{\circ}\text{C}$, in den Modi Abtastung oder Mittelwernerfassung | |
| DC-Meßgenauigkeit | <i>Messungsart</i> | <i>DC-Genauigkeit (in Volt)</i> |
| | Abtastmodus Erfassungsmodus typisch | Absolute Messung eines beliebigen Signalpunkts |
| ✓ Mittelwert Erfassungsmodus (≥ 16 Mittelwerte) | Delta-Spannung zwischen zwei Punkten auf einem Signal | $\pm [0.02^3 \times \text{Ablesung} + 0,15 \text{ div} + 1,2 \text{ mV}]$ |
| | Absolute Messung eines beliebigen Signalpunkts | $\pm [0.02^3 \times \text{Ablesung (Offset - Position)} + \text{Offset-Genauigkeit} + 0,1 \text{ div}]$ |
| | Delta-Spannung zwischen zwei Punkten auf einem Signal | $\pm [0.02^3 \times \text{Ablesung} + 0,05 \text{ div}]$ |

³ 0,02 Term (Verstärkungskomponente) leistungsvermindert um 0,00025/ $^{\circ}\text{C}$ über 30 $^{\circ}\text{C}$.

Spezifikationen (Forts.)

| Vertikal | | | | |
|--|--|-------------------------------------|---|-------------------------------------|
| Offset Bereich | Skalierungsbereich | | Offset Bereich | |
| | 1 mV/div bis 9,95 mV/div | | ±100 mV | |
| | 10 mV/div bis 99,5 mV/div | | ±1 V | |
| | 100 mV/div bis 995 mV/div | | ±10 V | |
| | 1 V/div bis 10 V/div | | ±100 V | |
| Offset Genauigkeit | [0,005 x Offset - Position +0,1 div] | | | |
| | Hinweis: Sie können die Offset- und Positionskonstanten in Volt umrechnen, indem Sie sie mit der Volts/Div-Einstellung multiplizieren. | | | |
| Horizontal | | | | |
| Erfassung (horizontal) Auflösung | <i>Normal</i> (10.000 Erfassungspunkte) | | <i>Fast Trigger</i> (500 Erfassungspunkte) | |
| Maximale Erfassungsrate, typisch | <i>TDS301xB,</i> <i>TDS302xB</i> | <i>TDS303xB-</i> <i>TDS306xB</i> | <i>TDS301xB,</i> <i>TDS302xB</i> | <i>TDS303xB-</i> <i>TDS306xB</i> |
| | 400 Signale/s | 700 Signale/s | 3.600 Signale/s | 3.600 Signale/s |
| Abtastrate Bereich | <i>TDS301xB</i> | <i>TDS302xB,</i> <i>TDS303xB</i> | <i>TDS304xB-</i> <i>TDS306xB</i> | |
| Normal | 100 S/s bis 1,25 GS/s | 100 S/s bis 2,5 GS/s | 100 S/s bis 5 GS/s | |
| Fast Trigger | 5 S/s bis 1,25 GS/s | 5 S/s bis 2,5 GS/s | 5 S/s bis 5 GS/s | |
| Sekunden/div Bereich | 4 ns/div bis 10 s/div | 2 ns/div bis 10 s/div | 1 ns/div bis 10 s/div | |

Spezifikationen (Forts.)

| Horizontal | | |
|---|---|--|
| ✓ Abtastrate und Verzögerungszeit-genauigkeit | ±20 ppm innerhalb eines beliebigen ≥1 ms Zeitintervalls | |
| Trigger | | |
| Externer Trigger Eingang, typisch | TDS30x2B: 1 MΩ parallel zu 17 pF, TekProbekompatibel | |
| | TDS30x4B: 1 MΩ parallel zu 52 pF, nicht TekProbekompatibel | |
| Maximale Spannung des externen Triggers | <i>Überspannungskategorie</i> | <i>Maximale Spannung</i> |
| | CAT I-Umgebung (siehe Seite A-14) | 150 V _{eff} (400 V _{pk}) |
| | CAT II-Umgebung (siehe Seite A-14) | 100 V _{eff} (400 V _{pk}) |
| Bei stabilen Sinuskurven Leistungsminderung von 20 dB/Dekade über 200 kHz bis 13 V _{pk} bei 3 MHz und höher. | | |
| Maximale potentialfreie Spannung des externen Triggers | 0 V von Gehäuseerdung (BNC) zur Erdung oder 30 V _{eff} (42 V _{pk}) nur unter den folgenden Bedingungen: keine Signalspannungen > 30 V _{eff} (> 42 V _{pk}), alle gemeinsamen Leitungen unter gleicher Spannung, keine geerdeten Zusatzgeräte angeschlossen. | |
| ✓ Flankentrieger Empfindlichkeit | <i>Quelle</i> | <i>Empfindlichkeit</i> |
| | Alle Kanäle, DC gekoppelt | ≤ 0,6 div von DC bis 50 MHz, bei Oszilloskop-Bandbreite Erhöhung auf 1 div |
| Flankentrieger Empfindlichkeit, typisch | Externer Trigger | 200 mV von DC bis 50 MHz, bei 300 MHz Erhöhung auf 750 mV |
| | Extern/10 Trigger | 500 mV von DC bis 50 MHz, bei 300 MHz Erhöhung auf 3 V |
| | Alle Kanäle, NOISE REJ-gekoppelt | Das 3,5 fache der DC-gekoppelten Grenzen |

Spezifikationen (Forts.)

| Trigger | | |
|--|---|---|
| Flankentrieger Empfindlichkeit, typisch | Alle Kanäle, HF REJ gekoppelt | Das 1,5fache der DCgekoppelten Grenze von DC bis 30 kHz, dämpft Signale über 30 kHz |
| | Alle Kanäle, LF REJ gekoppelt | Das 1,5fache der DC-gekoppelten Grenzen für Frequenzen über 80 kHz, dämpft Signale unter 80 kHz |
| Trigger Pegelbereich | <i>Quelle</i> | <i>Empfindlichkeit</i> |
| | Alle Kanäle | ±8 Einheiten von Bildschirmmitte, ±8 Einheiten von 0 V, wenn LF REJ-Trigger gekoppelt |
| | Extern Trigger | ±800 mV |
| | Extern/10 Trigger | ±8 V |
| | Netz | Fest in Mitte der AC-Leitung |
| AUF 50 % SETZEN, typisch | Betrieb mit Eingangssignalen ≥ 45 Hz | |
| Triggerpegel Genauigkeit, typisch | <i>Quelle</i> | <i>Empfindlichkeit</i> |
| | Alle Kanäle | ±0,2 divs |
| | Externer Trigger | ±20 mV |
| | Extern/10 Trigger | ±200 mV |
| | Netz | N/V |
| Trigger Holdoff Bereich | 250,8 ns bis 10 s | |

Spezifikationen (Forts.)

| Trigger | | |
|---|---|--|
| Video-Trigger Empfindlichkeit, typisch | Triggert negatives Synchron NTSC, PAL oder SECAM Signal | |
| | <i>Quelle</i> | <i>Empfindlichkeit</i> |
| | Alle Kanäle | 0,6 bis 2,5 Einheiten Videosynchronisationsspitze |
| | Externer Trigger | 150 mV bis 625 mV Videosynchronisationsspitze |
| | Extern/10 Trigger | 1,5 V bis 6,25 V Videosynchronisationsspitze |
| B-Trigger | <i>Trigger nach Zeit</i> | <i>Trigger nach B-Ereignissen</i> |
| | Bereich | 13,2 ns bis 50 s |
| | Minimumzeit zwischen Armierung und Trigger, typisch | 5 ns vom Ende der Zeitperiode und dem B-Triggerereignis |
| | Minimum-Impuls breite, typisch | — |
| | Maximale Frequenz, typisch | — |
| | | B-Ereignis Breite, 2 ns |
| | | B-Ereignis-Frequenz, 250MHz |

Spezifikationen (Forts.)

| Anzeige | |
|--|---|
| Anzeige | 165 mm diagonale Farb-LCD |
| Auflösung der Anzeige | 640 horizontal mit 480 vertikalen Pixeln |
| Intensität der Hintergrundbeleuchtung, typisch | 200 cd/m ² |
| Farbanzeige | Bis zu 16 Farben, feste Farbpalette |
| Externer Anzeigefilter | Kratzfestes getempertes Glas |
| E/AAnschlüsse | |
| Ethernet Port | 10BaseT RJ 45-Buchse (alle Modelle) |
| Paralleler Druckeranschluß | Centronicskompatibel, DB25-Buchse |
| GPIB Schnittstelle | Verfügbar im optionalen TDS3GV-Zubehör |
| RS-232 Schnittstelle | DB-9-Stecker, verfügbar im optionalen Zubehör TDS3GV |
| VGA Signalausgang | DB-15-Buchse, 31,6 kHz-Synchronisationsrate, EIA RS-343-Akonform, verfügbar im optionalen Zubehör TDS3GV |
| Tastkopfkomparator Ausgang, typisch | 5,0 V zu $\geq 1 \text{ M}\Omega$ Belastung, Frequenz = 1 kHz |
| Verschiedenes | |
| Nichtflüchtiger Speicher | Typische Speicherzeit ≥ 5 Jahre für Frontplatteneinstellungen, uneingeschränkt für Signale und Setups |
| Diskette | 3,5 Zoll, DOSFormat, 720KB bzw. 1,44 MB kompatibel |
| Interne Uhr | Datums/Zeitmarken für gespeicherte Daten und die aktuelle Uhrzeit sowie das aktuelle Datum an der Frontplatte, falls aktiviert. |

Spezifikationen (Forts.)

Stromquellen

| | |
|----------------------------|--|
| AC-Strom | Für den Betrieb des Oszilloskops und zum Aufladen der optionalen internen Batterie |
| Stromspannung | 90 Veff bis 250 Veff, kontinuierlicher Bereich |
| Frequenz | 47 Hz bis 440 Hz |
| Stromverbrauch | max. 75 W |
| Batteriestrom | Optionales TDS3BATB-Zubehör, aufladbarer Lithium-Ionen-Akkusatz |
| Betriebszeit, typisch | 3 Stunden, je nach Betriebsbedingungen |
| Batterie-Ladezeit, typisch | 30 Stunden im Oszilloskop, 5 Stunden im optionalen externen Ladegerät TDS3CHG |
| Sicherung | Integriert, kann nicht vom Benutzer ausgetauscht werden |

Umgebung

| | |
|----------------|--|
| Temperatur | <p>Wenn Gerät in Betrieb (ohne Diskettenlaufwerk): +5 °C bis +50 °C</p> <p>Wenn Gerät nicht in Betrieb (ohne Diskettenlaufwerk): -20 °C bis +60 °C</p> <p>Typischer Betriebsbereich für Disketten: +10 °C bis +50 °C</p> |
| Feuchtigkeit | <p>Wenn Gerät in Betrieb (ohne Diskettenlaufwerk): 20 % bis 80 % relative Feuchtigkeit unter 32 °C, obere Leistungsminderungsgrenze 21 % relative Feuchtigkeit und 50 °C</p> <p>Wenn Gerät nicht in Betrieb (ohne Diskettenlaufwerk): 5 % bis 90 % relative Feuchtigkeit unter 41 °C, obere Leistungsminderungsgrenze 30 % relative Feuchtigkeit und 60 °C</p> <p>Typischer Betriebsbereich für Disketten: 20 % bis 80 % relative Feuchtigkeit unter 32 °C, obere Leistungsminderungsgrenze 21 % relative Feuchtigkeit und 50 °C</p> |
| Belastungsgrad | Belastungsgrad 2: Typische Wohnungs-oder Büroumgebung |

Spezifikationen (Forts.)

| Umgebung | |
|-------------------------|--|
| Höhe | Grenzwert, wenn Gerät in Betrieb: 3.000 m Grenzwert, wenn Gerät nicht in Betrieb: 15.000 m |
| Erschütterungen | In Betrieb: 0,31 g _{RMS} von 5 Hz bis 500 Hz, 10 Minuten an jeder Achse Nicht in Betrieb: 2,46 g _{RMS} von 5 Hz bis 500 Hz, 10 Minuten an jeder Achse |
| Fallwiderstand, typisch | Übersteht einen Fall von 152 mm auf Beton |
| Abmessungen | |
| Größe | Höhe: 176 mm, 229 mm einschließlich Griff Breite: 375 mm Tiefe: 149 mm |
| Gewicht | Nur Oszilloskop: 3,2 kg Mit Zubehör und Tragetasche: 4,1 kg Wenn zum Versand verpackt: 5,5 kg Optionaler TDS3BATB-Batteriesatz: 0,85 kg |

Spezifikationen (Forts.)

EMV Zertifizierungen und Konformitätsbestimmungen

| | |
|--|---|
| EMV Kompatibilität: Europäische Union | <p>Entspricht der Richtlinie 89/336/EEC für Elektromagnetische Verträglichkeit. Die Kompatibilität bezieht sich auf die folgenden Spezifikationen, die im Amtsblatt der Europäischen Union veröffentlicht wurden:</p> <p>EN 61326 EMV Anforderungen für elektrische Geräte der Klasse A für Messungen, Steuerung und Laborzwecke ^{1,2}</p> <p>IEC 61000-4-2 Sicherheit vor elektrostatischer Entladung (Leistungskriterium B)</p> <p>IEC 61000-4-3 HF elektromagnetische Feldfestigkeit (Leistungskriterium B)³</p> <p>IEC 61000-4-4 Sicherheit vor elektrischen Störspitzen/Bursts (Leistungskriterium B)</p> <p>IEC 61000-4-5 Sicherheit vor Stromleitungs-Spannungsspitzen (Kriterium B)</p> <p>IEC 61000-4-6 Sicherheit vor geleiteter HF (Leistungskriterium B)⁴</p> <p>IEC 61000-4-11 Sicherheit vor Spannungsdips und Unterbrechungen (Leistungskriterium B)</p> <p>EN 61000-3-2 AC Stromleitung, Oberwellenemissionen</p> <p>EN 61000-3-3 Spannungsänderungen, Fluktuationen und Flicker</p> |
|--|---|

Spezifikationen (Forts.)**EMV Zertifizierungen und Konformitätsbestimmungen**

| | |
|--|---|
| EMV Kompatibilität: Australien/Neuseeland | Entspricht den Bestimmungen des australischen EMV Rahmenwerks der folgenden Spezifikation: AS/NZS 2064.1/2 |
| EMV Kompatibilität: Rußland | Dieses Produkt wurde vom GOST Ministerium in Rußland zertifiziert. Somit ist bestätigt, daß es allen EMV Regeln entspricht. |
| FCC Kompatibilität: USA | Die Emissionen entsprechen den Bestimmungen der FCC Code of Federal Regulations 47, Teil 15, Abschnitt B, Klasse A |

- 1 Diesen Standard überschreitende Emissionen sind möglich, wenn das Gerät an ein Testobjekt angeschlossen ist.
- 2 Um die Einhaltung der o.g. Standards zu gewährleisten, schließen Sie nur qualitativ hochwertige geschirmte Kabel an dieses Gerät an. Hochwertige geschirmte Kabel sind typischerweise umflochtene und mit Folie beschichtete Typen mit niederohmigen Anschlüssen an geschirmte Anschlüsse an beiden Enden.
- 3 Die Strahlrauschzunahme beim Einsatz mit einem Testfeld (3 V/m im Frequenzbereich zwischen 80 MHz und 1 GHz, mit 80 % Amplitudenmodulation bei 1 kHz) darf 8 Einheiten Spitze-Spitze nicht überschreiten. Umgebende geleitete Felder können Triggerung induzieren, wenn der Trigger-Schwellwert-Offset auf weniger als 4 Einheiten von der erdbezogenen Messung gesetzt ist.
- 4 Die Strahlrauschzunahme beim Einsatz mit einem Testfeld (3 V/m im Frequenzbereich zwischen 150 kHz und 80 MHz, mit 80 % Amplitudenmodulation bei 1 kHz) darf 4 Einheiten Spitze-Spitze nicht überschreiten. Umgebende geleitete Felder können Triggerung induzieren, wenn der Trigger-Schwellwert-Offset auf weniger als 2 Einheiten von der erdbezogenen Messung gesetzt ist.

Spezifikationen (Forts.)

Sicherheitszertifizierungen

| | |
|--|---|
| <p>EC Konformitätserklärung Niederspannung</p> <p>(TDS3000B-Serie, P3010 und P6139A)</p> <p>(P3010 und P6139A)</p> | <p>Die Kompatibilität bezieht sich auf die folgenden Spezifikationen, die im Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaft veröffentlicht wurden: Niederspannungsrichtlinie 73/23/EWG entsprechend der Fassung 93/68/EWG</p> <p>EN 61010-1/A2:1995 Sicherheitsanforderungen für elektrische Geräte für Messungen, Steuerung und Laborzwecke</p> <p>EN 61010-2-031:1995 Besondere Anforderungen an elektrische Meß- und Prüfgeräte mit Handprüfköpfen</p> |
| <p>Genehmigungen</p> <p>(TDS3000B-Serie, P3010 und P6139A)</p> <p>(P3010 und P6139A)</p> | <p>UL3111-1 - Norm für elektrische Meß- und Prüfgeräte CAN/CSA C22.2 Nr. 1010.1 - Anforderungen an die Sicherheit elektrischer Meß-, Regel- und Laborgeräte</p> <p>EN 61010-2-031:1995 - Besondere Anforderungen an elektrische Meß- und Prüfgeräte mit Handprüfköpfen</p> |
| <p>Beschreibungen der Installationskategorie</p> | <p>Die Anschlüsse an diesem Gerät weisen unter Umständen unterschiedliche Bezeichnungen für die Installationskategorie auf. Diese sind:</p> <p>CAT III Verteilungsnetz (in der Regel permanent angeschlossen). Geräte auf dieser Ebene sind typischerweise an einem festen Industriestandort.</p> <p>CAT II Lokales Netz (Wandsteckdosen). Geräte auf dieser Ebene umfassen Instrumente, tragbare Werkzeuge und ähnliche Produkte. Die Geräte sind in der Regel über Kabel an das Netz angeschlossen.</p> <p>CAT I Sekundäre (Signal) oder batteriebetriebene Schaltkreise elektronischer Geräte.</p> |

Anhang B: Werkseitige Einstellungen

In der nachfolgenden Tabelle erhalten Sie einen Überblick über den Zustand des Oszilloskops, nachdem die werkseitigen Einstellungen abgerufen wurden.

| Einstellung | Von den werkseitigen Einstellungen geändert |
|------------------------------------|--|
| Erfassung Horizontale Auflösung | Normal (10.000 Punkte) |
| Erfassungsmodus | Abtastwert |
| Erfassung Anzahl Mittelwerte | 16 |
| Erfassung Anzahl Hüllkurven | 16 |
| Erfassung Ausf./Stop | Ausführen |
| Erfassung Einzelfolge | Aus |
| Alle WaveAlert-Aktionen erfassen | Aus |
| WaveAlert-Empfindlichkeit erfassen | 50% |
| WaveAlert-Status erfassen | Aus |
| WaveAlert-Typ erfassen | Gesamtes Sig. markieren |
| Kanalauswahl | Kanal 1 ein, alle anderen aus |
| Grobeinstellung | Keine Änderung |
| Löschen bestätigen | Keine Änderung |
| Cursorfunktion | Aus |
| Position Cursor H-Balken 1 | -3,2 Einheiten von Bildmitte |
| Position Cursor H-Balken 2 | +3,2 Einheiten von Bildmitte |
| Einheiten Cursor H-Balken | Basis |

| Einstellung | Von den werkseitigen Einstellungen geändert |
|---|--|
| Position Cursor V-Balken 1 | 10 % der Aufzeichnung |
| Position Cursor V-Balken 2 | 90 % der Aufzeichnung |
| Einheiten Cursor V-Balken | Sekunden |
| Cursornachlauf | Unabhängig |
| Messung von Signalfanke verzögern | Aufsteigend |
| Messung zu Flankenvorkommnis verzögern | Erstes |
| Messung von Signal verzögern | Ch 1 |
| Messung zu Signalfanke verzögern | Aufsteigend |
| Typ Anzeigeraster | Voll |
| Anzeige Hintergrundbeleuchtung | Hoch |
| Anzeige Farbpalette | Normal |
| Nur Punkte anzeigen | Aus |
| Nachleuchtzeit der Darstellung | Auto |
| Zweifach-Signalber. | Ch 1 + Ch 2 |
| Edge Trigger-Kopplung | DC |
| Edge Trigger-Pegel | 0,0 V |
| Edge Trigger-Flanke | Aufsteigend |
| Flanke Triggerquelle | Kanal 1 |
| Externer Trigger-Tastkopfeingang (nur auf 4-Kanal-Geräten) | Spannung, 1X |
| Horizontale Verzögerung | Ein |

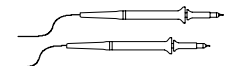
| Einstellung | Von den werkseitigen Einstellungen geändert |
|------------------------------|--|
| Horizontale Verzögerungszeit | 0 ns |
| Horizontale Triggerposition | 10% |
| Horizontale Zeit | 400 μ s/div |
| Horizontaler Zoom | Aus |
| Horizontale Zoom-Position | 50% |
| Horizontale Zoom-Zeit | 400 μ s/div |
| Math-Typ | Zweifach-Signal |
| Messungs-Gating | Aus (Gesamt) |
| Messung High-Low einstellen | Automatisch |
| Messung Hohe Ref | 90 % und 0 V |
| Meßanzeigen | Aus |
| Messung Niedrige Ref | 10 % und 0 V |
| Messung Mittlere Ref | 50 % und 0 V |
| Mid2-Referenz messen | 50% und 0 V |
| Meßstatistik | Aus |
| Überschreib-Sperre | Keine Änderung |
| Phasenmessung zum Signal | Ch 1 |
| Referenzsignale | Keine Änderung |
| Gespeicherte Setups | Keine Änderung |
| Trigger-Holdoff | 250,8 ns |
| Triggermodus | Automatisch |
| Triggertyp | Flanke |

| Einstellung | Von den werkseitigen Einstellungen geändert |
|------------------------------------|---|
| Dienstprogramm Sprache | Keine Änderung |
| Dienstprogramm Datum/Zeit anzeigen | Ein |
| Dienstprogramm E/A | Keine Änderung |
| Dienstprogramm Hardcopy | Keine Änderung |
| Vertikale Bandbreite | Voll |
| Vertikale Kopplung | DC 1 M Ω |
| Vertikales Invertieren | Aus |
| Vertikaloffset | 0 V |
| Vertikale Position | 0 div |
| Vertikale Tastkopfeinstellung | Spannung, 1 X (sofern ein Nicht-1 X-Tastkopf angeschlossen ist) |
| Vertikale Volt | 100 mV/div |
| Video-Triggerstandard | 525/NTSC |
| Video-Trigger ein | Alle Zeilen |
| Signal Dateiformat | Keine Änderung |
| XY-Anzeige | Aus |

Anhang C: Zubehör

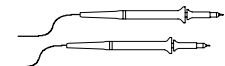
Standard-Zubehör

Passive 10-fach-Tastköpfe P3010 (TDS301xB)



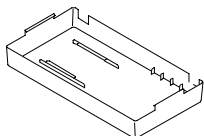
Die passiven 10-fach-Tastköpfe P3010 weisen eine Bandbreite von 100 MHz und eine CAT II-Nennspannung von 300 V_{eff} auf.

Passive 10-fach-Tastköpfe P6139A (TDS302xB – TDS306xB)



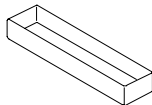
Die passiven 10-fach-Tastköpfe P6139A weisen eine Bandbreite von 300 MHz bzw. 500 MHz und eine CAT II-Nennspannung von 300 V_{eff} auf.

Frontschutzdeckel



Der Frontschutzdeckel (200-4416-00) rastet an der Frontplatte des Oszilloskops ein, um es beim Transport zu schützen. Der Frontschutzdeckel enthält ein praktisches Fach zum Aufbewahren des Referenzhandbuchs.

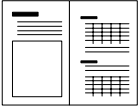
Zusatzfach



Das Zusatzfach (436-0371-00) paßt in das Batteriefach, wenn keine Batterien eingelegt sind. Sie können das Fach zum Aufbewahren von Tastköpfen und anderem Zubehör verwenden.

Standard-Zubehör (Forts.)

Handbücher



Zum Lieferumfang des Oszilloskops gehört ein gedrucktes Benutzer- und Referenzhandbuch. Alle Benutzerhandbücher für TDS3000B-Produkte und optionales TDS3000B-Zubehör können in den verfügbaren Sprachen von der Website www.tektronix.com heruntergeladen werden.

Optionales Zubehör

Erweitertes Video-Anwendungspaket TDS3VID



Das erweiterte Video-Anwendungspaket umfasst die zusätzlichen Videofunktionen Video-Trigger, Videobild, Vektorskop (nur für Komponentensignale) und analoge HDTV-Triggerung sowie erweiterte Messfunktionen für Ihr Oszilloskop. Die Anwendungsmodule können vom Benutzer installiert werden.

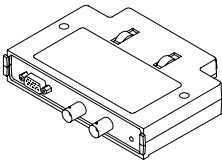
Telekom-Maskentest TDS3TMT-Anwendungspaket



Das Telekom-Maskentest-Anwendungspaket fügt Ihrem Oszilloskop ITU-T G.703, ANSI T1.102 (bis zu DS3-Datenraten) sowie nach Kundenwünschen angepaßte Maskentestfunktionen hinzu. Die Anwendungsmodule können vom Benutzer installiert werden.

Optionales Zubehör (Forts.)

TDS3SDI 601 Digitalvideo-Anwendungspaket



Das Anwendungspaket bietet serielle 601-Konvertierung von Digitalvideo in analoges Video, Videobild-, Vektorskop- und analoge HDTV-Triggerungsfunktionen für Ihr Oszilloskop. Die Anwendungsmodule können vom Benutzer installiert werden.

TDS3AAM Erweiterte Analyse Anwendungspaket



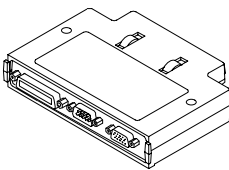
Das Anwendungspaket für erweiterte Analysen bietet erweiterte Math-Funktionen für das Oszilloskop, z.B. DPO-Math, arbiträre Math-Ausdrucksignale, neue Messungen und Meßstatistiken sowie FTT-Signalanalysen. Die Anwendungsmodule können vom Benutzer installiert werden.

TDS3LIM Grenzwertprüfung-Anwendungspaket



Das Anwendungsmodul für Grenzwertprüfungen bietet neue benutzerdefinierte Signal-Grenzwertprüfungsfunktionen für das Oszilloskop. Die Anwendungsmodule können vom Benutzer installiert werden.

Kommunikationsmodul TDS3GV GPIB/RS-232/VGA

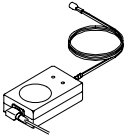


Dieses Kommunikationsmodul bietet zusätzliche GPIB-, RS-232- und VGA-Video-Anschlüsse für Ihr Oszilloskop. Sie können an den GBIP- oder RS-232-Anschluß einen Drucker anschließen oder die Anschlüsse zur Fernprogrammierung verwenden. Sie können an den VGA-Anschluß einen Monitor anschließen, um die Bildschirmanzeige aus einer bestimmten Entfernung zu optimieren. Kommunikationsmodule können vom Benutzer installiert werden. Zum Lieferumfang gehört ein Programmierhandbuch.

HINWEIS: Dieses Modul ist der Nachfolger der Module TDS3GM und TDS3VM, die nicht mehr hergestellt werden. Die Kommunikationsmodule TDS3GM und TDS3VM können in Oszilloskopen der Serie TDS3000B eingesetzt werden.

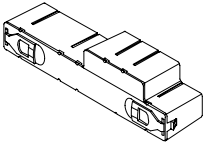
Optionales Zubehör (Forts.)

Externes Batterie-Ladegerät TDS3CHG



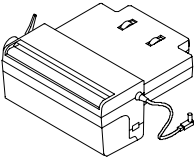
Das Batterie-Ladegerät lädt den Batteriesatz des Oszilloskops in ca. 5 Stunden neu auf.

Aufladbarer Batteriesatz TDS3BATB



Ein aufladbarer Batteriesatz, der bis zu drei Stunden mobilen Betrieb ermöglicht.

Thermodrucker TDS3PRT



Der Thermodrucker TDS3PRT ist ein Oszilloskop-betriebener Plug-in-Schwarzweiß-Drucker, mit dem Sie Bildschirmabbildungen drucken können.

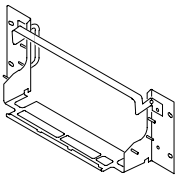
Optionales Zubehör (Forts.)

Tragetasche AC3000



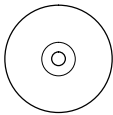
Die Tragetasche schützt das Oszilloskop, wenn es nicht in Betrieb ist. Die Tragetasche enthält Fächer für Tastköpfe, eine Ersatzbatterie, ein Batterie-Ladegerät und das Benutzerhandbuch.

Gestelleinbausatz RM3000



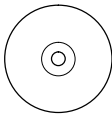
Der Gestelleinbausatz enthält die gesamte, für das Aufstellen Ihres Oszilloskops in einem Standard-Gestell erforderliche Hardware. Zum Aufstellen sind 17,78 cm vertikaler Platz erforderlich.

WaveStar-Software WSTRO für Oszilloskope



WaveStar ist eine Microsoft Office 97-kompatible Anwendung, die eine Schnittstelle zwischen Ihrem Oszilloskop und Ihrem PC zur Verfügung stellt. So können Sie Signale und Setups uploaden und herunterladen. Sie können erfaßte Daten zur Analyse mit Drag & Drop in Tabellenkalkulationsprogramme oder zur Integration in Ihre Dokumentation in Textverarbeitungsprogramme übernehmen. Sie können die Daten auch an Drucker und Plotter ausgeben, um Hardcopies zu erstellen.

Software für TDSPCS1 OpenChoice-Lösungen



Mit OpenChoice-Lösungen können Sie das Oszilloskop einfach und nahtlos in Ihren PC integrieren, um Messergebnisse mit den gängigen PC-Anwendungen zu erfassen, übertragen, dokumentieren und analysieren.

Optionales Zubehör (Forts.)

Handbücher



Das Service-Handbuch (071-0972-XX) enthält Informationen zu
Wartung und Reparatur.

Das Programmierhandbuch (071-0381-XX) enthält Informationen
und eine Liste der Steuerungs- und Abfragebefehle des
Oszilloskops.

Anhang D: Grundlegende Informationen zu Tastköpfen

In diesem Kapitel erhalten Sie einen Überblick über die Daten der Tastköpfe P3010 bzw. P6139A, die mit dem Oszilloskop mitgeliefert wurden. Es enthält auch Informationen über andere Tastköpfe, die Sie mit Ihrem Oszilloskop verwenden können sowie ihre Einschränkungen.

Tastkopfbeschreibungen

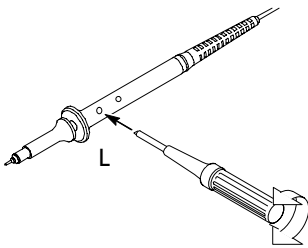
Bei den Modellen P3010 und P6139A handelt es sich um passive Tastköpfe hoher Impedanz mit den folgenden allgemeinen Eigenschaften.

| Eigenschaft | P3010 | P6139A |
|---------------------------|---|---|
| Kabellänge | 2 m | 1,3 m |
| Kompatibilität | 100-MHz-Oszilloskopmodelle | 200-MHz- bis 600-MHz-Oszilloskopmodelle |
| Bandbreite | 100 MHz | 500 MHz |
| Dämpfung | 10-fach | 10-fach |
| Nominale Eingangsimpedanz | 10 M Ω parallel zu 13,3 pF | 10 M Ω parallel zu 8 pF |
| Maximale Betriebsspannung | 300 V, CAT II, mit einer Leistungsminderung von 20 dB/Dekade bis zu 50 V über 2,5 MHz | 300 V, CAT II, mit einer Leistungsminderung von 20 dB/Dekade bis zu 50 V über 2,5 MHz |
| Höhe | 3.000 m | 2.000 m |
| Temperaturbereich | | |
| Bei Betrieb | -15 °C bis +55 °C | -15 °C bis +65 °C |
| Lagerung | -62 °C bis +85 °C | -62 °C bis +85 °C |
| Belastungsgrad | 2, Nur für Innenräume vorgesehen | 2, Nur für Innenräume vorgesehen |

Tastkopfkompensation

Sie sollten eine Tastkopfkompensation durchführen, wenn Sie einen Tastkopf zum ersten Mal an einen Eingangskanal anschließen. Weitere Anweisungen zur Tastkopfkompensation erhalten Sie auf Seite 1–3.

Regeln Sie zur Kompensation des P3010 nur den mit L markierten Trimmer ein.

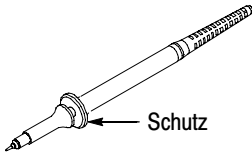


TekProbe-Schnittstelle

Tastköpfe mit der TekProbe-Schnittstelle kommunizieren automatisch mit dem Oszilloskop, um den Tastkopftyp und den Dämpfungsfaktor einzustellen. Wenn Sie einen Tastkopf ohne TekProbe-Schnittstelle verwenden, können Sie diese Parameter für den Kanal, an den der Tastkopf angeschlossen ist, im vertikalen Menü einstellen.

Tastkopfschutz

Ein Schutz um das Tastkopfgehäuse herum schützt gegen Stromschlag.



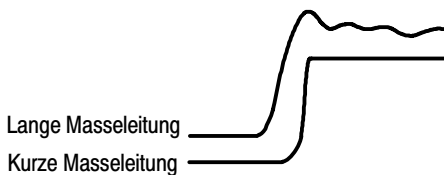
WARNUNG. Um einen Stromschlag bei der Verwendung des Tastkopfs zu vermeiden, halten Sie das Gerät immer am Tastkopfgehäuseschutz.

Um einen Stromschlag bei der Verwendung des Tastkopfs zu vermeiden, berühren Sie keine Metallteile des Tastkopfs, wenn der Tastkopf in Betrieb ist.

Erdungsleiter

Verwenden Sie immer einen Erdungsleiter, wenn Sie eine Schaltung testen, um Geräusche und Signalverzerrungen zu minimieren. Wenn Sie die Erdungsleiter in der Nähe der Signalquelle anschließen, erhalten Sie die besten Ergebnisse.

Lange Erdungsleiter können zu falschem Überschwingen und zu Verzerrungen des erfaßten Signals führen, die im tatsächlichen Signal nicht vorhanden sind. Um die besten Signalergebnisse zu erzielen, verwenden Sie die kürzeste Erdungsleitung.

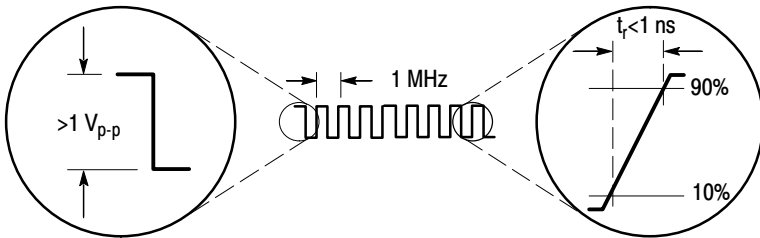


P3010 Hochfrequenzkompensation

Die Hochfrequenzkompensation sollte beim P3010 selten nachgestellt werden müssen. In folgenden Situationen kann die Hochfrequenzkompensation des Tastkopfs jedoch einer Korrektur bedürfen:

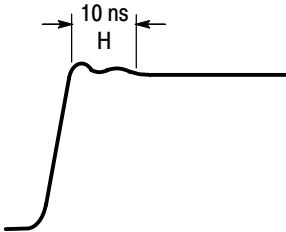
- Der Tastkopf zeigt Hochfrequenz-Aberrationen.
- Der Tastkopf arbeitet nicht bei der Nennbandbreite.

Zur Korrektur der Hochfrequenzkompensation benötigen Sie eine Signalquelle mit den folgenden Merkmalen:

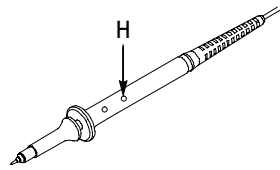


- Rechteckwellenausgabe bei 1 MHz
- Schneller Ausgabesignalanstieg mit Anstiegszeit unter 1 ns
- Ordnungsgemäßer Abschluß des Ausgabesignals

Schließen Sie zur Anzeige eines 1 MHz-Prüfsignals am Oszilloskop das P3010 an die Signalquelle an. Zur Herstellung der Verbindung wird der BNC-zu-Tastkopfspitze-Adapter (013-0277-00) verwendet. (Das angezeigte Signal sollte dem nachstehend abgebildeten ähneln.)



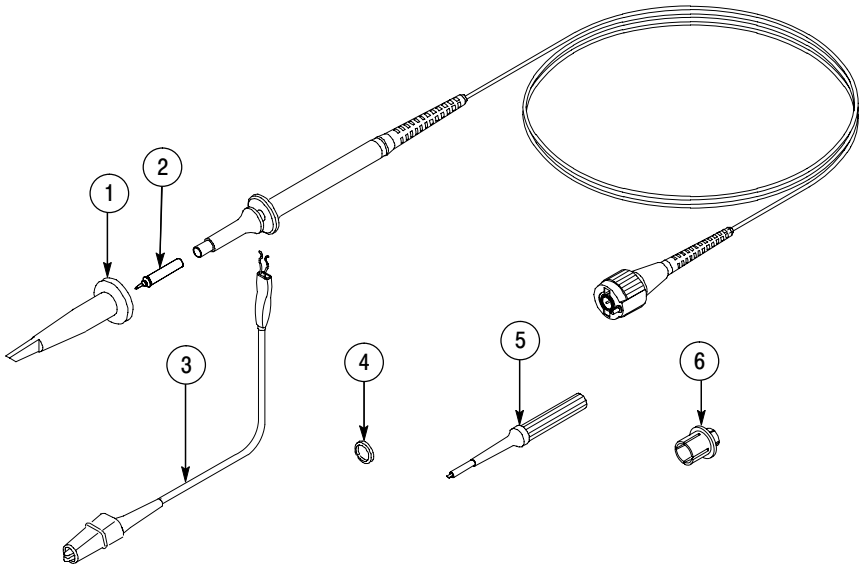
(a) Von der Korrektur betroffener
Signalbereich



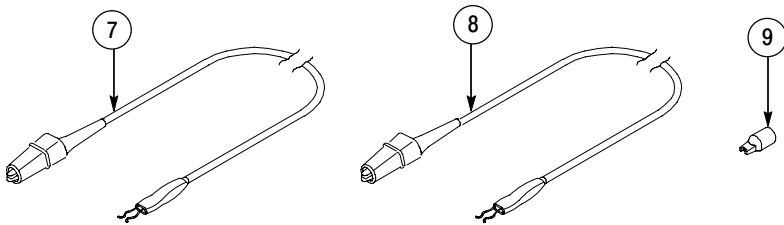
(b) Position des Korrektur-Trimmers

Regeln Sie den Trimmer H so ein, daß das Signal bei rechteckiger Vorderflanke oben waagrecht verläuft.

Ersatzteile und Zubehör des Modells P3010



Standardzubehör

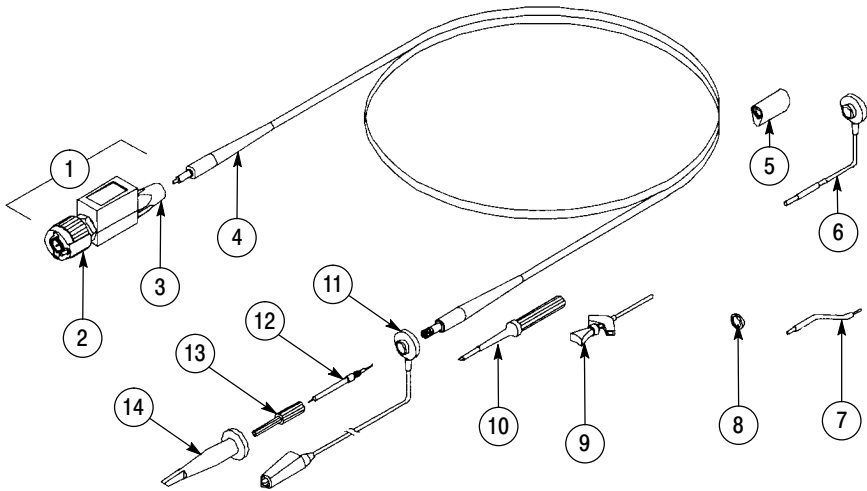


Optionales Zubehör

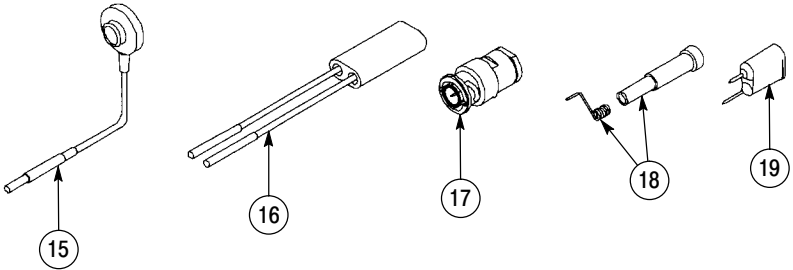
Ersatzteile und Zubehör des Modells P3010

| Index- nummer | Beschreibung | Teile- nummer |
|--------------------------|---|--------------------------|
| 1 | Einziehbare Hakenspitze | 013-0107-08 |
| 2 | Tastkopfspitze | 131-4997-01 |
| 3 | Erdungsleiter, 15,24 cm | 196-3120-01 |
| 4 | Markierungssatz (vier Farben, jeweils zwei) | 016-0633-00 |
| 5 | Justierwerkzeug | 003-1433-01 |
| 6 | BNC-zu-Tastkopfspitzen-Adapter | 013-0277-00 |
| 7 | Erdungsleiter, 71,12 cm | 196-3120-21 |
| 8 | Erdungsleiter, 30,48 cm | 196-3121-01 |
| 9 | IC-Testspitze, 10-Stück-Packung | 015-0201-07 |

Ersatzteile und Zubehör des Modells P6139A



Standardzubehör



Optionales Zubehör

Ersatzteile und Zubehör des Modells P6139A

| Index- nummer | Beschreibung | Teile- nummer |
|--------------------------|--|--------------------------|
| 1 | Kompensationsbehälter-Baugruppe | 206-0440-00 |
| 2 | BNC-Stecker | 131-3219-00 |
| 3 | Kabelschelle | 200-3018-00 |
| 4 | Kabel | 174-0978-00 |
| 5 | Erdungsmanschette | 343-1003-01 |
| 6 | Erdungsleiter, 15,24 cm | 196-3113-02 |
| 7 | Erdungsleiter, 5,84 cm | 195-4240-00 |
| 8 | Markierungssatz (vier Farben, jeweils zwei) | 016-0663-00 |
| 9 | IC-Klipchip-Anschlußklemme, 20-Stückpackung | 206-0364-00 |
| 10 | Justierwerkzeug | 003-1433-01 |
| 11 | Erdungsleiter mit Klemme, 15,24 cm | 196-3305-00 |
| 12 | Tastkopfspitzen-Baugruppe | 206-0441-00 |
| 13 | Tastkopfspitzen-Abdeckung | 204-1049-00 |
| 14 | Einziehbare Hakenspitze | 013-0107-06 |
| 15 | Erdungsleiter, 7,62 cm | 196-3113-03 |
| 16 | Tastkopf-zu-Anschluß-Adapter | 015-0325-00 |
| 17 | 50 Ω BNC-zu-Tastkopfspitzen-Abschluß und -Adapter | 013-0227-00 |
| 18 | Erdungskontaktsatz (jeweils zwei in fünf Längen) mit Abdeckmantel | 016-1077-00 |
| 19 | Erdungs-Tastkopfspitze | 013-0085-00 |

Andere Tastköpfe verwenden

Mit optionalen Tastköpfen können Sie Ihrem Oszilloskop weitere Funktionen hinzufügen, die für viele Anwendungsbereiche nützlich sind.

Passive Tastköpfe

Sie können die folgenden passiven Tastköpfe ohne Einschränkungen verwenden.

| Passive Tastköpfe | Empfohlene Verwendung |
|--------------------------|--|
| P6561A | SMT-Tastkopf, 200 MHz, 10-fach |
| P6562A | SMT-Tastkopf, 350 MHz, 10-fach |
| P6563A | SMT-Tastkopf, 500 MHz, 20-fach |
| P5100 | Hochspannungstastkopf, 2.500 V _{pk} CAT II, 250 MHz, 100-fach |
| P6015A | Hochspannungstastkopf, 20 kV DC, 75 MHz, 1.000-fach |
| P6021 | Strom-Tastkopf, 15 A, 120 Hz bis 60 MHz |
| P6022 | Strom-Tastkopf, 6 A, 935 Hz bis 120 MHz |

Unterstützte aktive Tastköpfe und Adapter

Das Oszilloskop kann aktive Tastköpfe mit Strom versorgen. Sie können die folgenden aktiven Tastköpfe verwenden, solange die von den Tastköpfen erforderliche Gesamtkapazität nicht die Kapazität des Oszilloskops überschreitet. Um die gesamte Tastkopfbelastung zu bestimmen, addieren Sie die Belastungsfaktoren für alle Tastköpfe, die Sie verwenden möchten. Das Oszilloskop kann Strom liefern, wenn die Summe der Belastungsfaktoren kleiner gleich 10 beträgt. Alle passiven Tastköpfe weisen einen Belastungsfaktor von Null auf.

| Aktiver Tastkopf | Empfohlener Typ | Belastungs-faktor |
|------------------|--|-------------------|
| P6205 | FET-Tastkopf, 750 MHz, 10-fach | 0 |
| P6243 | SMT-Tastkopf, 1 GHz, 10-fach | 0 |
| P5205 | Hochspannungs-Differentialtastkopf, 1.300 V, 100 MHz, 50-fach bzw. 500-fach | 6 |
| P5210 | Hochspannungs-Differentialtastkopf, 5.600 V, 50 MHz, 100-fach bzw. 1000-fach | 6 |
| ADA400A | Differential-Vorverstärker, 10 μ V-Empfindlichkeit, DC bis 10 kHz | 5 |
| AFTDS | Telecom 50 Ω -Differentialadapter | 0 |
| AMT75 | Telecom 75 Ω -Adapter | 0 |
| TCP202 | Strom-Tastkopf, 15 A, DC bis 50 MHz | 4 |
| 013-0278-00 | Video-Anzeigeeklemme | 5 |



VORSICHT. Um Meßfehler zu vermeiden, schließen Sie keine aktiven Tastköpfe mit einem kombinierten Belastungsfaktor an, der größer als 10 ist. Eine durch eine Überlastung hervorgerufene Signalverzerrung kann signifikant sein (reduzierte Verstärkung, dynamischer Bereich oder Anstiegsgeschwindigkeit).

Nicht unterstützte Tastköpfe

Geräte der Produktserie TDS3000B unterstützen nur die Tastköpfe, die in diesem Handbuchabschnitt aufgeführt sind. Das Oszilloskop zeigt möglicherweise keine Meldung an, wenn Sie einen nicht unterstützten Tastkopf anschließen. Vergewissern Sie sich daher, daß jeder Tastkopf, den Sie an Oszilloskope der Produktserie TDS3000B anschließen, von diesen Geräten auch unterstützt wird.



Anhang E: Leistungsprüfung

Weitere Informationen über Leistungsüberprüfungsverfahren finden Sie im *TDS3000B Digital Phosphor Oscilloscope Service Manual (Benutzerhandbuch für das Digital-Phosphor-Oszilloskop der Serie TDS3000B)*; (Tektronix-Teilenummer 071-0972-XX). Sie können dieses Handbuch von der Website von Tektronix unter www.tektronix.com herunterladen.

Anhang F: Hinweise zur allgemeinen Pflege und Reinigung

Allgemeine Pflege

Schützen Sie das Oszilloskop vor extremen Wetterbedingungen. Das Oszilloskop ist nicht wasserdicht.

Bewahren Sie das Oszilloskop nicht an einem Ort auf, an dem die LCD-Anzeige über einen längeren Zeitraum direktem Sonnenlicht ausgesetzt ist.



VORSICHT. Um Oszilloskopbeschädigungen zu vermeiden, setzen Sie es keinen Sprays, Flüssigkeiten oder Lösungsmitteln aus.

Reinigung

Reinigen Sie das Oszilloskop so oft, wie es die Betriebsbedingungen erfordern. Wenn Sie das Oszilloskop außen reinigen möchten, gehen Sie wie folgt vor:

1. Entfernen Sie den Staub außen am Oszilloskop mit einem fusselfreien Lappen. Gehen Sie vorsichtig vor, um den Anzeigefilter aus Glas nicht zu verkratzen.
2. Verwenden Sie zum Reinigen des Oszilloskops ein mit Wasser befeuchtetes weiches Tuch oder Papiertuch. Für eine effektivere Reinigung können Sie eine 75%-ige Isopropyl-Alkohollösung verwenden.



VORSICHT. Um Beschädigungen der Oszilloskopoberfläche zu vermeiden, verwenden Sie keine ätzenden oder chemischen Reinigungsmittel.

Anhang G: Ethernet-Setup

Die folgenden Abschnitte beschreiben, wie Sie das Oszilloskop der Serie TDS3000B für das Drucken von Hardcopies über das Netzwerk oder für Remote-Programmierung und Fernzugriff einrichten. Für den Anschluß an ein lokales Netzwerk (LAN) benötigt das TDS3000B ein 10BaseT-Kabel mit einem RJ-45-Anschluß. Für den Anschluß an einen mit einer Ethernet-Karte ausgerüsteten PC ist ein Kreuzkabel erforderlich.

Ihre Ethernet-Netzwerkinformationen

Wenn Sie das Oszilloskop an das Netzwerk anschließen möchten, benötigen Sie diverse Informationen von Ihrem Netzwerkadministrator. Zu diesem Zweck steht das Formular auf Seite G-15 zur Verfügung.

Fertigen Sie zwei Fotokopien des Formulars an, und senden Sie sie dem Netzwerkadministrator, damit er sie ausfüllt. Benötigen Sie für die Programmierung Fernzugriff auf das Oszilloskop oder e*Scope-Zugriff, muß der Netzwerkadministrator Abschnitt 1 ausfüllen. Wenn das Oszilloskop Bildschirmabbildungen als Hardcopy auf einem Netzwerkdrucker ausgeben soll, muß der Netzwerkadministrator die Abschnitte 1 und 2 ausfüllen. Der Netzwerkadministrator sollte Ihnen dann ein Exemplar zurücksenden und das andere selbst aufbewahren.

HINWEIS. Wenn der DHCP/BOOTP-Server eine dynamische IP-Adresse zuweist, kann das Feld Geräte-IP-Adresse bei jedem Einschalten des Oszilloskops einen anderen Wert enthalten. Dies ist unproblematisch, wenn Sie in der Regel Hardcopies an einen Netzwerkdrucker senden.

Wenn Sie dagegen das Oszilloskop von einem anderen Standort aus steuern oder von dort auf es zugreifen möchten, muß der Systemadministrator eine statische IP-Adresse zuweisen, damit sich die IP-Adresse des Oszilloskops nicht ändert. Eine statische IP-Adresse vereinfacht den Zugriff von Geräten an einem anderen Standort auf ein bestimmtes Oszilloskop.

Eingeben der Ethernet-Netzwerkeinstellungen

Die Vorgehensweise beim Eingeben der Ethernet-Netzwerkparameter des Oszilloskops richtet sich nach Ihrer Netzwerkkonfiguration. Wenn Ihr Netzwerk DHCP oder BOOTP unterstützt, gehen Sie wie nachfolgend beschrieben vor. Wenn Ihr Netzwerk DHCP oder BOOTP nicht unterstützt, folgen Sie den Anleitungen auf Seite G-3.

Netzwerke mit DHCP und BOOTP-Unterstützung

Wenn Ihr Netzwerk DHCP/BOOTP unterstützt, gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Drücken Sie die Taste **DIENSTPROGRAMM** am vorderen Bedienfeld.
2. Drücken Sie die Menütaste **System**, um **E/A** auszuwählen.
3. Drücken Sie die Bildschirmstaste Ethernet-Netzwerkeinstellungen.
4. Drücken Sie die seitliche Taste **DHCP/BOOTP**, um **Ein** auszuwählen. Auf dem Bildschirm wird das Taktsymbol angezeigt, während die IP-Adresse für das Oszilloskop vom Netzwerk angefordert wird. Dieser Schritt sollte nur einige Augenblicke in Anspruch nehmen. Die Dauer richtet sich jedoch nach Ihrem Netzwerk. Das Taktsymbol wird ausgeblendet, wenn die Aufgabe abgeschlossen ist.

5. Um zu überprüfen, ob das Netzwerk dem Oszilloskop eine IP-Adresse zugewiesen hat, drücken Sie die seitliche Taste **Geräteeinstellgn. ändern**. Daraufhin werden die Ethernet-Einstellungen des Oszilloskops angezeigt. Das Feld Geräte-IP-Adresse muß einen Eintrag enthalten.

Ist das Feld Geräte-IP-Adresse leer, war das Oszilloskop nicht in der Lage, eine IP-Adresse aus dem Netzwerk abzurufen. Wenden Sie sich an den Netzwerkadministrator, oder geben Sie die Etherneteinstellungen gemäß der Anleitung auf Seite G-3 manuell ein.

Netzwerke ohne DHCP und BOOTP-Unterstützung

Wenn Ihr Netzwerk DHCP oder BOOTP nicht unterstützt, müssen Sie die Oszilloskopeinstellungen manuell eingeben. Gehen Sie folgendermaßen vor, um die Ethernet-Netzwerkeinstellungen aus Abschnitt 1 des Formulars einzugeben.

1. Drücken Sie die Taste **DIENSTPROGRAMM** am vorderen Bedienfeld.
2. Drücken Sie die Menütaste **System**, um **E/A** auszuwählen.
3. Drücken Sie die Bildschirmtaste **Ethernet-Netzwerkeinstellungen**.
4. Drücken Sie die seitliche Taste **Geräteeinstellgn. ändern**. Das Oszilloskop zeigt den Bildschirm Geräteeinstellung an.
5. Geben Sie mit Hilfe der Menüeinträge und der Bedienelemente des Bildschirms Geräteeinstellung die Netzwerkeinstellungen aus Abschnitt 1 des Formulars ein. Eine Beschreibung des Bildschirms Geräteeinstellung finden Sie auf Seite G-8.
6. Wenn auf dem Formular angegeben ist, daß DHCP oder BOOTP vom Netzwerk unterstützt werden, drücken Sie die seitliche Taste **DCHP/BOOTP**, um **Ein** auszuwählen.
7. Wenn Sie die Ethernet-Netzwerkeinstellungen eingegeben haben, drücken Sie die seitliche Taste **OK Annehmen**, um die Einstellungen in Ihrem Gerät zu speichern.

Eingeben der Netzwerkdruckereinstellungen

Gehen Sie folgendermaßen vor, um die Ethernet-Druckereinstellungen aus Abschnitt 2 des Formulars in das Oszilloskop einzugeben.

1. Drücken Sie die Taste **DIENSTPROGRAMM** am vorderen Bedienfeld.
2. Drücken Sie die untere Taste **System**, um **E/A** auszuwählen.
3. Drücken Sie die untere Taste **Ethernet-Druckereinstellungen**. Das Oszilloskop zeigt den Bildschirm Druckerkonfigurat. an, der eine Liste aller im Oszilloskop geladenen Netzwerkdrucker enthält.
4. Drücken Sie die seitliche Taste **Drucker hinzufügen**. Das Oszilloskop zeigt den Bildschirm Drucker hinzufügen an.
5. Geben Sie mit Hilfe der Menüeinträge und der Bedienelemente des Bildschirms Drucker hinzufügen die Netzwerk-Druckereinstellungen aus Abschnitt 2 des Formulars ein. Eine Beschreibung des Bildschirms Drucker hinzufügen finden Sie auf Seite G-11.

HINWEIS. Wenn Sie den Domännennamen und die DNS-IP-Adresse im Menü Ethernet-Netzwerkeinstellgn. eingestellt haben, müssen Sie nur den Servernamen des Netzwerkdruckers oder die Server-IP-Adresse des Druckers in den Bildschirm Drucker hinzufügen eingeben. Der DNS-Server sucht die fehlenden Informationen.

6. Wenn Sie die Ethernet-Netzwerk-Druckereinstellungen eingegeben haben, drücken Sie die seitliche Taste **OK Annehmen**, um die Einstellungen in Ihrem Gerät zu speichern. Das Oszilloskop zeigt wieder den Bildschirm Druckerkonfigurat. an, der eine Liste mit den gerade eingegebenen Druckerinformationen enthält. Sie können mehrere Netzwerkdruckerparameter eingeben und speichern.

Testen der Ethernet-Verbindung

Der folgende Abschnitt beschreibt, wie Sie die Ethernet-Verbindung, den Netzwerkdruck und die e*Scope-Funktion testen. Vor den Tests müssen Sie jedoch die Ethernet-Netzwerk- und Druckereinstellungen des Oszilloskops eingeben.

Testen der OszilloskopVerbindung

So testen Sie die Ethernet-Verbindung des Oszilloskops:

1. Drücken Sie die Taste **DIENSTPROGRAMM** am vorderen Bedienfeld.
2. Drücken Sie die untere Taste **System**, um **E/A** auszuwählen.
3. Drücken Sie die untere Taste **Ethernet-Netzwerkeinstellungen**, um das seitliche Menü Netzwerkkonfigurat. anzuzeigen.
4. Drücken Sie die seitliche Taste **Verbindung testen**. Ist die Verbindung einwandfrei, wird im seitlichen Menü **OK** angezeigt. Wenn **OK** nicht eingeblendet wird, lesen Sie die Fehlerbehebungshinweise auf Seite G-7.

Testen des Netzwerkdrucks

So testen Sie die Funktion zum Absetzen von Hardcopy-Bildern auf einem Ethernet-Netzwerkdrucker:

1. Drücken Sie auf dem Oszilloskop **DIENSTPROGRAMM > System : E/A > Ethernet-Druckereinstellgn.**
2. Wählen Sie einen Netzwerkdrucker aus der Liste aus.
3. Drücken Sie die untere Taste **System**, und wählen Sie **Hardcopy**.

4. Drücken Sie die entsprechende untere und seitliche Menütaste, um die korrekten Einstellungen für Ihren Netzwerkdrucker auszuwählen.
5. Drücken Sie **MENU OFF**, um den Bildschirm zu löschen.
6. Drücken Sie die Taste **Hardcopy**. Das Oszilloskop setzt eine Bildschirmabbildung als Hardcopy auf den ausgewählten Netzwerkdrucker ab. Wenn der Drucker den Oszilloskop-Bildschirm nicht druckt, lesen Sie die Fehlerbehebungshinweise auf Seite G-7.

Testen von e*Scope

So testen Sie die Ethernet-Verbindung mit der Funktion e*Scope:

1. Rufen Sie den Webbrowser Ihres PCs oder Ihrer Workstation auf.
2. Geben Sie im Feld Position oder Adresse (in das normalerweise die URL eingegeben wird) die IP-Adresse des Geräts der Serie TDS3000B ein, zu dem Sie eine Verbindung aufbauen möchten. Beispiel: <http://188.121.212.107>. Vor der IP-Adresse dürfen keine Zeichen stehen (wie z.B. www).
3. Drücken Sie die Eingabetaste. Der Browser lädt die e*Scope-Startseite des Geräts. Wenn die e*Scope-Startseite nicht angezeigt wird, lesen Sie die Hinweise zur Fehlerbehebung auf Seite G-7.

Beseitigen von Fehlern in der Ethernet-Verbindung

Wenn Sie keinen Fernzugriff mit e*Scope oder Programmierbefehlen auf das Oszilloskop haben, überprüfen Sie mit Ihrem Systemadministrator, ob:

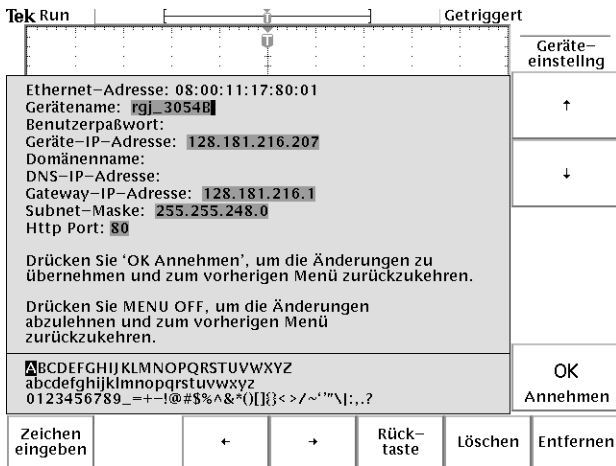
- Das Oszilloskop physisch mit dem Netzwerk verbunden ist.
- Die Netzwerkeinstellungen des Oszilloskops korrekt sind.
- Der Systemadministrator einen „Ping“ an das Oszilloskop absetzen kann, um zu überprüfen, ob das Gerät elektronisch mit dem Netzwerk verbunden ist.

Wenn Sie keine Hardcopy auf einen Netzwerkdrucker senden können, überprüfen Sie mit Ihrem Systemadministrator, ob:

- Sie das Oszilloskop so einstellt haben, daß Hardcopy-Ausgaben an den Ethernetanschluß gesendet werden.
- Sie das korrekte Hardcopy-Dateiformat für den Netzwerkdrucker eingestellt haben.
- Sie den korrekten Drucker im Menü Druckerkonfigurat. ausgewählt haben.
- Der ausgewählte Netzwerkdrucker an das Netzwerk angeschlossen und online ist.
- Der ausgewählte Netzwerk-Druckerserver ausgeführt wird.

Der Bildschirm Geräteeinstellung

Die folgende Abbildung veranschaulicht den Bildschirm Geräteeinstellung. Im folgenden Abschnitt werden die Bildschirmmenüeinträge und Bedienelemente für die Eingabe von Ethernet-Netzwerkeinstellungen beschrieben.



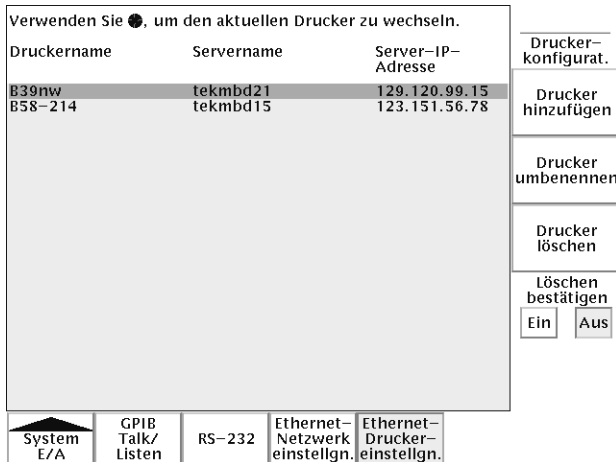
HTTP Port

Das Feld HTTP Port stellt den Netzwerk-Sockelwert für das Oszilloskop ein. Dieses Feld gestattet Ihnen, das Oszilloskop als e*Scope-Webserver auf einem anderen als dem Standard-Port 80 einzurichten. Dies ist sinnvoll zur Vermeidung von Konflikten mit bestehenden Webservern, die dieselbe IP-Adresse durch einen Router benutzen. Der Standardwert ist 80.

| Bedienelement für Geräteeinstellung | Beschreibung |
|--|--|
| Mehrzweckknopf | Wählt ein alphanumerisches Zeichen in der Liste aus (markiert das Zeichen). |
| Zeichen eingeben | Fügt die ausgewählten alphanumerischen Zeichen zu dem aktuellen Netzwerkparameterfeld hinzu. Alternativ können Sie die Taste AUSWAHL des Bedienfelds verwenden. Die Liste der verfügbaren Zeichen richtet sich nach dem ausgewählten Feld. |
| ← und → | Bewegt den Cursor im aktuellen Feld nach rechts oder links. |
| Rücktaste | Löscht das Zeichen links neben der Cursorposition. |
| Löschen | Löscht das Zeichen an der Cursorposition. |
| Entfernen | Entfernt (löscht) das aktuelle Feld. |
| ↑ und ↓ | Wählt ein Feld zur Bearbeitung aus. |
| OK Annehmen | Schließt den Bildschirm Geräteeinstellung und wendet die Netzwerkeinstellungen an. |
| MENÜ OFF | Schließt den Bildschirm Geräteeinstellung und kehrt zum vorherigen Bildschirm zurück, ohne Netzwerkeinstellungen anzuwenden. |

Der Bildschirm Druckerkonfigurat.

Die folgende Abbildung veranschaulicht den Bildschirm Druckerkonfigurat.



Wählen Sie mit dem Mehrzweckknopf den Netzwerkdrucker aus, auf den die Hardcopy gesendet werden soll. Das Oszilloskop verwendet den ausgewählten Drucker so lange, bis Sie einen anderen angeben.

Um einen neuen Drucker hinzuzufügen, drücken Sie die seitliche Taste **Drucker hinzufügen**. Das Oszilloskop zeigt den Bildschirm Drucker hinzufügen an, der auf Seite G-11 beschrieben wird.

Um einen vorhandenen Drucker umzubenennen, drücken Sie die seitliche Taste **Drucker umbenennen**.

Um einen Drucker zu löschen, drücken Sie die seitliche Taste **Drucker löschen**. Wenn die Taste **Löschen bestätigen** auf Ein gesetzt ist, fordert Sie das Oszilloskop auf, die Eingabe zu bestätigen. Erst danach wird der Drucker gelöscht.

Der Bildschirm Drucker hinzufügen

Die folgende Abbildung veranschaulicht den Bildschirm Drucker hinzufügen. Im folgenden Abschnitt werden die Bildschirmmenüeinträge und Bedienelemente für die Eingabe der Druckerkonfigurationseinstellungen beschrieben.

| | | | | | | | | |
|---|--|---|--|---|------------|------------|--------------------|-----------|
| Tek Run | | ↓ | | | Getriggert | | | |
| | | | | | | | Drucker hinzufügen | |
| | | | | | | | ↑ | |
| | | | | | | | ↓ | |
| Druckername: █ Servername: Server-IP-Adresse: | | | | | | | | |
| Drücken Sie 'OK Annehmen', um die Änderungen zu übernehmen und zum vorherigen Menü zurückzukehren. | | | | | | | | |
| Drücken Sie MENU OFF, um die Änderungen abzulehnen und zum vorherigen Menü zurückzukehren. | | | | | | | | |
| ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ abcdefghijklmnopqrstuvwxyz 0123456789_+~!@#%&*&O[]{}<>/~'""\ :;..? | | | | | | | OK Annehmen | |
| Zeichen eingeben | | ← | | → | | Rück-taste | Löschen | Entfernen |

| Bedienelemente für Drucker hinzufügen | Beschreibung |
|--|--|
| Mehrzweckknopf | Wählt ein alphanumerisches Zeichen in der Liste aus (markiert das Zeichen). |
| Zeichen eingeben | Fügt das ausgewählte alphanumerische Zeichen zu dem aktuellen Druckereinstellungsfeld hinzu. Alternativ können Sie die Taste AUSWAHL des Bedienfelds verwenden. Die Liste der verfügbaren Zeichen richtet sich nach dem ausgewählten Feld. |
| ← und → | Bewegt den Cursor im aktuellen Feld nach rechts oder links. |
| Rücktaste | Löscht das Zeichen links neben der Cursorposition. |
| Löschen | Löscht das Zeichen an der Cursorposition. |
| Entfernen | Entfernt (löscht) das aktuelle Feld. |
| ↑ und ↓ | Wählt ein Feld zur Bearbeitung aus. |
| OK Annehmen | Schließt den Bildschirm Drucker hinzufügen und wendet die Druckereinstellungen an. Sie können den neuen Drucker automatisch verwenden. |
| MENÜ OFF | Schließt den Bildschirm Drucker hinzufügen und kehrt zum vorherigen Bildschirm zurück, ohne Änderungen anzuwenden. |

Eingeben der Netzwerk-Druckereinstellungen

So prüfen Sie, ob das Oszilloskop für die Ausgabe auf einem Netzwerkdrucker eingestellt ist:

1. Wählen Sie einen Netzwerkdrucker aus der Ethernetdrucker-Liste aus. Sie wählen einen Drucker aus, indem Sie mit dem Mehrzweckknopf einen Druckernamen in der Liste markieren.
2. Drücken Sie die Taste **MENU OFF**, um die System E/A-Menüs zu beenden.
3. Drücken Sie **DIENSTPROGRAMM > System**, um **Hardcopy** auszuwählen.
4. Drücken Sie die untere Taste **Format**, und wählen Sie die seitliche Taste aus, die dem Netzwerkdrucker entspricht.
5. Drücken Sie die untere Taste **Port**, und wählen Sie die seitliche Taste **Ethernet** aus.
6. Setzen Sie Ink Saver auf **EIN**, um den Oszilloskop-Bildschirm schwarz auf weißem Hintergrund zu drucken.
7. Drücken Sie die Taste **MENU OFF**, um die System Hardcopy-Menüs zu beenden.

Testen der Netzwerkdrucker

Um zu testen, ob das Oszilloskop für die Ausgabe auf einem Netzwerkdrucker eingestellt ist, drücken Sie die Taste Hardcopy. Der Drucker muß den aktuellen Bildschirm auf dem ausgewählten Netzwerkdrucker drucken. Wenn der Drucker den Bildschirm nicht druckt, lesen Sie die Fehlerbehebungshinweise auf Seite G-7.

Ethernet Fehlermeldungen

Bei Netzwerkproblemen können die folgenden Fehlermeldungen angezeigt werden. Lesen Sie den dazugehörigen Erklärungen, um das Problem zu lösen.

Print Server Not Responding. (Druckerserver reagiert nicht.) Diese Benachrichtigung wird angezeigt, wenn das Oszilloskop Daten an den ausgewählten Netzwerkdrucker übertragen möchte, das Netzwerk jedoch die Herstellung einer Verbindung zum Netzwerkdrucker nicht zuläßt. Dies ist in der Regel ein Hinweis darauf, daß der Netzwerkdrucker offline oder die IP-Adresse des Druckerservers falsch ist.

Wenn DNS verfügbar ist, können Sie den Netzwerk-Druckerserver überprüfen, indem Sie den Druckernamen und entweder den Druckerservernamen oder die IP-Adresse (aber nicht beides) eingeben. Das DNS-Protokoll trägt die fehlenden Daten ein, wenn die Angaben des Benutzers korrekt sind.

Ist DNS nicht verfügbar, wenden Sie sich an den Netzwerkadministrator.

Printer Not Responding. (Netzwerkdrucker reagiert nicht.) Diese Benachrichtigung wird angezeigt, wenn das Oszilloskop Daten an den ausgewählten Netzwerkdrucker übertragen möchte, der Druckerserver jedoch die Daten nicht an den Netzwerkdrucker weiterleiten kann. Dies ist in der Regel ein Hinweis darauf, daß der Netzwerkdrucker offline oder der Druckernamen falsch ist. Den korrekten Namen der Druckerwarteschlange erhalten Sie von Ihrem Netzwerkadministrator.

DNS Server Not responding. (DomännennamenServer reagiert nicht.) Diese Benachrichtigung wird angezeigt, wenn entweder die Domäneninformationen (Domännennamenname oder IPAdresse) nicht korrekt ist oder der Druckerservername oder die Druckerserver-IP-Adresse nicht validiert wurden (über den Domännennamen-Server).

Formular Ethernet-Einstellungen

TDS3000B Ethernet-Einrichtungsfomular für _____

TDS3000B Ethernet-Hardwareadresse : : : : :
 (Benutzer: Kopieren Sie diese Adresse aus dem Bildschirm **DIENSTPROGRAMM > System: E/A > Ethernet-Netzwerk Einstellgn > Geräteeinstellgn.** ändern, bevor Sie dem Netzwerkadministrator das Formular senden.)

Erbetener IP-Adressentyp: **Dynamisch (DHCP/BOOTP)** **Statisch**
 (Benutzer: Informationen über dynamische und statische IP-Adressen siehe Seite G-1.)

1

IP-Adressen-Einstellungen (von der Netzwerkverwaltung):

Gerätename _____
 Geräte-IP-Adresse _____
 Domänenname: _____
 DNS-IP-Adresse: _____
 Gateway-IP-Adresse: _____
 Subnet-Maske _____
 HTTP-Port: _____

(Benutzer: Geben Sie diese Werte im Bildschirm **DIENSTPROGRAMM > E/A > Ethernet-Netzwerk Einstellgn > Geräteeinstellgn.** ändern ein.)

2

Netzwerkadministrator: Geben Sie Netzwerkinformationen über den folgenden Drucker an:

Druckerstandort: _____
 Druckermarke: _____ Modell: _____

(Benutzer: Geben Sie die oben stehenden Druckerinformationen an, bevor Sie das Formular absenden.)

Druckernetzwerkname: _____
 Druckerservername: _____
 Druckerserver-IP-Adresse: _____

(Benutzer: Geben Sie die oben stehenden Informationen im Bildschirm **DIENSTPROGRAMM > E/A > Ethernet-Druckereinstellgn > Drucker** hinzufügen ein.)



Glossar

Glossar

Abtastintervall

Das Zeitintervall zwischen aufeinanderfolgenden Abtastwerten in einer Zeitbasis. Bei Echtzeit-Digitalisierern ist das Abtastintervall der Umkehrwert der Abtastrate.

Abtastmodus

Ein Modus, in dem das Oszilloskop einen aufgezeichneten Punkt erstellt, indem der erste Abtastwert eines Erfassungintervalls gespeichert wird. Dies ist der Standardmodus des Erfassungssystems.

Abtastung

Der Vorgang der Erfassung eines analogen Eingangs, z.B. einer Spannung, zu einem diskreten Zeitpunkt und Konstanthalten desselben, damit er quantifiziert werden kann.

Aktiver Cursor

Der Cursor, der sich bewegt, wenn Sie den Mehrzweckknopf verwenden. Die @-Anzeige zeigt die Position des aktiven Cursors an.

Aliasing

Eine falsche Darstellung eines Signals aufgrund einer unzureichenden Abtastung hoher Frequenzen oder schneller Übergänge. Ein Zustand, der erreicht wird, wenn ein Oszilloskop mit einer effektiven Abtastrate digitalisiert, die zur Reproduktion des Eingangssignals zu langsam ist. Das am Oszilloskop angezeigte Signal weist unter Umständen eine niedrigere Frequenz auf als das tatsächliche Eingangssignal.

Anwendungsmodul

Ein kleines Modul, das Sie an der Frontplatte einbauen können, um dem Oszilloskop weitere Funktionen hinzuzufügen. Sie können gleichzeitig bis zu vier Anwendungsmodule verwenden.

Anwendungspaket

Ein optionales Paket, das ein Anwendungsmodul, ein Firmware-Upgrade und Handbücher enthält, die das Oszilloskop mit weiteren Funktionen ausstatten.

Aufzeichnungslänge

Die angegebene Anzahl Abtastwerte in einem Signal.

Ausgewähltes Signal

Das Signal, mit dem sämtliche Messungen durchgeführt werden und für das die Einstellungen der vertikalen Position und der Skalierung wirksam werden.

Autoset

Eine Funktion, mit der die vertikalen, horizontalen und Trigger-Optionen automatisch gesetzt werden, um über eine brauchbare Anzeige zu verfügen.

Auto-Triggermodus

Ein Triggermodus, mit dem das Oszilloskop automatisch Signale erfasst, wenn es kein gültiges Triggerereignis entdeckt.

B-Trigger

Ein zweites Triggersystem, das mit dem Haupttrigger (A) zusammenwirkt, um komplexere Ereignisse zu erfassen. Sie können zum Triggern nach einer bestimmten Wartezeit oder Anzahl Ereignisse die A- und B-Trigger verwenden.

Cursor

Gepaarte Markierungen, die Sie für die Messung zwischen zwei Signalstellen verwenden können. Das Oszilloskop zeigt die Werte (ausgedrückt in Volt, Zeit oder Frequenz) der Position des aktiven Cursors sowie den Abstand zwischen den beiden Cursors an.

Dämpfung

Der Faktor, um den die Amplitude eines Signals reduziert wird, wenn es durch ein Dämpfungsgerät, z.B. einen Tastkopf oder ein Dämpfungsglied, geleitet wird (das Verhältnis von Eingangsmessung zur Ausgangsmessung). Ein 10-fach-Tastkopf dämpft oder reduziert die Eingangsspannung eines Signals beispielsweise um einen Faktor von 10.

Digitale Echtzeit-Digitalisierung

Eine Digitalisierungsmethode, die das Eingangssignal mit einer Abtastfrequenz, die das vier- oder fünffache der Oszilloskopbreite beträgt, abtastet. Kombiniert mit der $(\sin x)/x$ -Interpolation werden alle Frequenzkomponenten des Eingangs bis zur Bandbreite genau angezeigt.

Digitaler Phosphor

Ein Begriff, der beschreibt, wie das Digitaloszilloskop das Erfassungsverhalten eines analogen Oszilloskops simuliert. Die angezeigten Punkte unterscheiden sich bezüglich der Intensität je nach Frequenz ihrer Erfassung und klingen dann ab, als ob das Oszilloskop mit einer analogen Elektronenstrahlröhre (CRT) ausgestattet ist.

Digitalisierung

Die Umwandlung eines kontinuierlichen analogen Signals in eine Reihe diskreter Zahlen, die die Amplitude des Signals zu bestimmten Zeitpunkten darstellen.

e*Scope™ – Webbasierte Fernsteuerung

Diese Funktion ermöglicht Ihnen, von einem anderen Standort aus über das Internet auf ein Oszilloskop der Serie TDS3000B zuzugreifen und es zu steuern.

Einzelfolge

Eine Einzelschußerfassung, wenn der Abtastwert- oder Spitzenwertererfassungsmodus ausgewählt ist. Eine Reihe von N Erfassungen, wenn der Mittelwert- oder Hüllkurvenerfassungsmodus ausgewählt ist (N stellt die Anzahl von Mittelwerten oder Hüllkurven dar).

Erdung (GND)

Option, die das Eingangssignal vom vertikalen System trennt.

Erdungsdraht

Ein Draht, der zwischen der Erdungsklemme und der Erdung angeschlossen werden muß, wenn Sie das Oszilloskop mit Batteriestrom betreiben.

Erfassung

Der Vorgang des Abtastens von Signalen an den Eingangskanälen, die Digitalisierung der Abtastwerte, die Verarbeitung der Ergebnisse in Datenpunkte und das Zusammenstellen der Datenpunkte in eine Signalaufzeichnung. Die Signalaufzeichnung wird gespeichert.

Externer Trigger

Triggerung, die stattfindet, wenn das Oszilloskop das externe Eingangssignal entdeckt, das durch einen angegebenen Spannungspegel in eine bestimmte Richtung geleitet wird (die Triggerflanke).

Flankentrigger

Triggerung, die stattfindet, wenn das Oszilloskop die Quelle entdeckt, die durch einen angegebenen Spannungspegel in eine bestimmte Richtung geleitet wird (die Triggerflanke).

Gleichstrom

Ein Modus, der sowohl Wechsel- als auch Gleichstromanteile eines Signals weiterleitet. Sowohl für das Trigger- als auch das vertikale System verfügbar.

Graustufe

Die Signalanzeige, die Punkte mit unterschiedlicher Intensität anzeigen kann, je nach Häufigkeit Ihres Vorkommens. Farbige „Graustufen“ bestehen aus hellen und dunklen Farbschattierungen.

Hardcopy

Eine elektronische Kopie der Anzeige in einem Format, das ein Drucker oder Plotter lesen kann.

Hintergrundbeleuchtung

Die Beleuchtung hinter der LCD-Anzeige.

Holdoff

Eine bestimmte Zeit, die nach einem Triggersignal vergehen muß, bevor die Triggerschaltung ein weiteres Triggersignal annimmt. Mit der Holdoff-Option gewährleisten Sie eine stabile Anzeige.

Horizontalbalkencursor

Die beiden horizontalen Balken, die Sie zur Messung der Spannungsparameter eines Signals positionieren. Das Oszilloskop zeigt den Wert des aktiven (beweglichen) Cursors in Bezug auf die Masse und den Spannungswert zwischen den Balken an.

Hüllkurven-Erfassungsmodus

Ein Modus, in dem das Oszilloskop ein Signal erfaßt und anzeigt, bei dem die Schwankungsextreme mehrerer Erfassungen zu sehen sind.

Kommunikationsmodul

Ein optionales Modul, das dem Oszilloskop E/A-Ports hinzufügt.

Kurzmenü

Eine andere Anzeigedarstellung, mit der Sie die am häufigsten verwendeten Funktionen mit Tasten steuern können. Optionale Anwendungspakete haben unter Umständen eine verfügbare Kurzmenü-Anzeige.

Masseleitung

Die Referenzleitung für einen Oszilloskop-Tastkopf.

Mehrzweckknopf

Ein Knopf an der Frontplatte, den Sie zum Einstellen von Parametern, beispielsweise der Cursorposition, verwenden können. Der jeweilige, dem Mehrzweckknopf zugewiesene Parameter ist von anderen Einstellungen abhängig.

Menü

Eine Reihe von Bezeichnungen in der Anzeige, die die Funktionen der einzelnen Menütasten beschreiben. Der Inhalt der einzelnen Menüs hängt von der Menütaste ab, die Sie drücken.

Mittelwerterfassungsmodus

Ein Modus, in dem das Oszilloskop ein Signal erfasst und anzeigt, und das Ergebnis als Mittelwertbildung mehrerer Erfassungen präsentiert. Das Oszilloskop erfasst die Daten wie im Abtastmodus und bildet dann entsprechend einer angegebenen Anzahl von Mittelwerten einen Mittelwert dieser Daten. Durch die Mittelwertbildung wird unkorreliertes Rauschen im angezeigten Signal reduziert.

Nachleuchten

Das Abklingen von Signalpunkten. Wenn das Nachleuchten deaktiviert ist, klingen die Punkte schnell ab. Wenn das Nachleuchten aktiviert ist, klingen die Punkte langsamer oder gar nicht ab, je nach Einstellung.

Normaler Triggermodus

Ein Modus, in dem das Oszilloskop keine Signalaufzeichnung erfasst, solange kein Triggerereignis stattfindet. Er wartet auf ein gültiges Triggerereignis, bevor Signaldaten erfasst werden.

Pixel

Ein sichtbarer Punkt in der Anzeige. Die Anzeige ist 640 Pixel breit und 480 Pixel hoch.

Potentialfreie Messungen

Spannungsmessungen, bei denen die Referenzspannung nicht geerdet ist.

Pretrigger

Der angegebene Teil der Signalaufzeichnung, der Daten enthält, die vor dem Triggerereignis erfasst wurden.

Referenzsignal

Ein für die Anzeige ausgewähltes gespeichertes Signal. Sie können bis zu vier Referenzsignale speichern und anzeigen.

Rollmodus

Ein Erfassungsmodus, der bei langsamen horizontalen Skaleneinstellungen nützlich ist. Im Rollmodus können Sie die Punkt-für-Punkt-Erfassung des Signals anzeigen. Das Signal rollt über die Anzeige.

RS-232

Der serielle Kommunikationsanschluß, der zum Anschließen eines Hardcopy-Geräts, Computers, Controllers oder Endgeräts verwendet wird.

Scope-Kurzmenü

Ein integriertes Kurzmenü, mit dem die am häufigsten verwendeten Oszilloskopoptionen um die Anzeige herum angeordnet werden können. Mit dem Scope-Kurzmenü benötigen Sie unter Umständen das Haupt-Menüsystem nicht zum Bedienen des Oszilloskops.

Signalpfadkompensation (SPC)

Die Möglichkeit, mit dem Oszilloskop den elektrischen Offset bei vertikalen, horizontalen und Trigger-Verstärkern, die auf Temperaturschwankungen und Komponententalterung zurückzuführen sind, zu minimieren. Sie sollten die Signalpfadkompensation durchführen, wenn die Umgebungstemperatur um mehr als 5° C von der letzten SPC abweicht oder bevor Sie wichtige Messungen durchführen.

Standby (STBY)

Der Status, wenn das Instrument nicht verwendet wird. Einige Schaltkreise sind auch dann aktiv, wenn sich das Gerät im Standby-Modus befindet.

Spitzenwerterfassung (PK Detect)

Ein Erfassungsmodus, der Signalspitzen und Glitches erfaßt, die zwischen normalen Abtastpunkten stattfinden.

Tasten der Anzeige

Die Tasten unterhalb und rechts neben der Anzeige, mit denen Menüelemente ausgewählt werden können.

TekProbe-Schnittstelle

Eine Schnittstelle zur Kommunikation von Daten zwischen einem Tastkopf und dem Oszilloskop, z.B. der Tastkopftyp und sein Dämpfungsfaktor. Die Schnittstelle versorgt auch die aktiven Tastköpfe mit Strom.

Tek Secure

Eine Funktion, mit der alle Signal- und Setup-Speicherorte gelöscht werden (die Setup-Speicherorte werden durch das werkseitige Setup ersetzt). Anschließend wird überprüft, ob auch jeder Speicherort gelöscht wurde. Diese Funktion ist nützlich, wenn das Oszilloskop für das Sammeln von Sicherheitsdaten verwendet wird.

Vertikalbalkencursor

Die beiden vertikalen Balken, die Sie zur Messung der Zeitparameter eines Signals positionieren. Das Oszilloskop zeigt den Wert des aktiven (beweglichen) Cursors in Bezug auf den Trigger und den Zeitwert zwischen den Balken an.

Verzögerung

Ein Mittel zur Verzögerung der Erfassung, damit diese lange nach dem Triggerereignis beginnt. Der Triggerpunkt muß sich bei aktivierter Verzögerung nicht innerhalb der Signalaufzeichnung befinden.

Video-Triggerung

Triggerung eines Synchronimpulses eines FBAS-Signals.

Voransicht

Die Oszilloskopffunktion, die anzeigt, wie die nächste Erfassung aussehen könnte, wenn die Optionseinstellungen geändert werden, während die Erfassung angehalten wird oder Sie auf den nächsten Trigger warten. Die neuen Optionseinstellungen werden bei der nächsten Erfassung wirksam. Sowohl die horizontale als auch die vertikale Voransicht stehen zur Verfügung.

WaveAlert™ – Erkennung von Signalabweichungen

Mit dieser Funktion können Sie stabile Signale überwachen. Sie werden benachrichtigt, wenn das Oszilloskop eine Signalabweichung erkennt. Jedes Signal, das sich signifikant von dem zuvor erfaßten unterscheidet, ist eine Abweichung.

Wechselstrom

Ein Modus, das den Gleichstromanteil eines Signals blockiert, den dynamischen (AC-)Anteil jedoch weiterleitet.

XY-Format

Ein Anzeigeformat, das den Spannungspegel von zwei Signalen Punkt für Punkt vergleicht. Nützlich für die Analyse des Phasenverhältnisses von zwei Signalen.

YT-Format

Das traditionelle Oszilloskop-Anzeigeformat. Es zeigt die Spannung eines Signals (auf der vertikalen Achse) und seine Entwicklung über einen bestimmten Zeitraum (auf der horizontalen Achse) an.

Zeitbasis

Die Parameter, mit denen Sie die Zeit und die horizontale Achse einer Signalaufzeichnung definieren. Die Zeitbasis legt fest, wann und wie lange aufgezeichnete Punkte erfaßt werden.

Zoom

Die horizontale Vergrößerungsfunktion des Oszilloskops. Zoom ist eine Anzeigefunktion. Die Zoom-Einstellung hat keinerlei Auswirkung auf das erfaßte Signal.



Index

Index

Symbols

.ZIP, 3–29

A

Abschalt-Zeitsperre, 3–72
Adresse, Tektronix, x
Aktiver Cursor, 3–18
Alternierende Trigger, 3–67
Amplitudenmessung, 3–44
Angehaltene Erfassung, 3–2
Anwendungen
 Autoset, 2–2
 Beispiele, 2–1
 Cursor, 2–12
 Graustufe, 2–19
 Kundenspezifische Messungen,
 2–6
 Messungen, 2–3, 2–5
 Messungs-Jitter, 2–15
 Mittelwertbildung, 2–11
 Spitzenwerterfassung, 2–10
 Verzögerung, 2–13
 Video, 2–16
 Zoom, 2–22
Anwendungsmodul für erweiterte
 Analysen, C–3
Anwendungsmodule
 Beschreibungen, C–2, C–3
 Installieren, 1–17
Anzeige
 Übersicht, 1–7
 Elemente der, 1–27
 Farbe, 3–25
 Kleine horizontale Einstellungen,
 3–37

Menü, 3–23
Nachleuchten, 3–25
Rollmodus, 3–38
Anzeigen, Cursor, 3–19
Auflösung, 3–12
AUTOSSET
 Deaktivieren, 3–4
 Taste, 3–4
Autoset deaktivieren, 3–4

B

B-Trigger, verwenden, 3–59
Batterie
 Installation, 1–14
 Laden, 1–16, C–4
 Recycling, viii
 Sicherheit, 1–13
 Strom, 1–12
Burstbreitenmessung, 3–44

C

Cursor
 Anwendungsbeispiel, 2–12
 Anzeigen, 3–19
 Finden, 3–18, 3–22
 Gating, 2–8, 3–42
 Gekoppelter Modus, 3–20
 Menü XY-Cursor, 3–21
 Menü YT-Cursor, 3–16
 Messungen, 2–12
 Messungen, wenn alle Cursor in
 derselben Position sind, 3–20
 V-Balken und FFT-Messungen,
 3–20
 Wechselwirkungen, 3–43

D

- Dateiensystem, Verwendung, 3–52
- Dateikomprimierung, Hardcopy, 3–29
- Dateisystem
 - Anwendungsbeispiel, 2–23
 - Erweiterungen, 3–57
 - Formatieren einer Diskette, 3–56
 - Schutz, 3–56
 - Signaldatenformate, 3–50
- Datum, einstellen, 1–4
- Datum/Uhrzeit, verwenden, 3–72
- Diagnose, 3–78
- Dienstprogrammmenüs, 3–70
- Digitaler Phosphor, 3–5
- Diskette, Online-Tour, C–1
- Diskettenlaufwerk
 - Anwendungsbeispiel, 2–23
 - Verwendung, 3–52
- Drucken
 - Anschließen, 3–27
 - Datums-/Uhrzeitstempel, 3–30
 - Druckerkompatibilität, 3–28
 - Farbe, 3–29
 - Fehlermeldung, 3–30
 - Hardcopy-Dateikomprimierung, 3–29
 - Spooler, 3–29
 - Tinte sparen, 3–29
 - Voransicht, 3–29

E

- e*Scope, 3–88
- E/A-Anschlüsse, 3–74
- Effektivwertmessung, 3–46
- Einzelschuß, Anwendungsbeispiel, 2–20
- Einzelschuß, 3–3

Erfassung

- Übersicht, 1–5
 - Angehalten, 3–2
 - Auflösung, 3–12
 - Einzelschuß, 2–20, 3–3
 - Menü, 3–6
 - Modi, 3–8
 - Rate, 3–12
 - Status, 3–2
 - Wartet auf Trigger, 3–2
- Erfassungslänge, 3–12
- Erste Einstellungen, 1–1
- Ethernet, Setup, G–1
- Externer Trigger, 3–67

F

- Farbe
 - Anzeige, 3–25
 - Drucken, 3–29
- Fast Trigger, 3–12
- Fehlerprotokoll, 3–79
- Fernsteuerung, e*Scope, 3–88
- Firmware-Upgrade, 3–53
- Flankentrigger, 3–64
- Frequenzmessung, 3–44
- Frontplatte
 - Anschlüsse, 1–31
 - Bedienelemente, 1–22
- Funktionsüberprüfung, 1–2

G

- Gatter XYZ, 3–26
- Gespeicherte Signale, drucken, 3–55
- GPIB, 3–76
 - Kommunikationsmodul, C–2, C–3

Graustufe
Anwendungsbeispiel, 2–19
Festlegen, 3–5
Informationsverlust, 3–36
Messungen, 3–19
Grenzwertprüfungs–Anwendungs-
modul, C–3

H

Hardcopy. *Siehe* Drucken
Hardcopy-Dateikomprimierung,
3–29
Hintergrundbeleuchtung
Intensität, 3–23
Zeitsperre, 3–73
Holdoff, 3–68
Horizontal
Erweiterungsmarkierung, 3–32
Position, 3–31
Skala, 3–35
Horizontale Voransicht
Anwendungsbeispiel, 2–21
Wechselwirkungen, 3–36
Horizontaler Zoom
Anwendungsbeispiel, 2–22
Maximal, 3–36
Verwenden, 3–35
Wechselwirkungen, 3–36
Hüllkurve, 3–8

K

Kalibrierung, 1–4, 3–77
Kleiner Rollmodus, 3–37
Kommunikationsmodule
Beschreibung, C–2, C–3
Installieren, 1–18
Konstellationsdiagramm, 3–26

Kurzmenü, 1–29
Menüelemente, 1–29
Verwenden, 3–47

L

Leistungsüberprüfung, E–1

M

Math
Position des Quellsignals auf
dem Bildschirm, 3–87
Voransicht, 3–85, 3–87
Math. Signal, 3–85
Max. Messung, 3–45
Menüs, Verwendung, 1–19
Messung der Abfallzeit, 3–44
Messung der Anstiegszeit, 3–46
Messung des Zyklus-Effektivwerts,
3–44
Messung hoher Werte, 3–44
Messung von negativen Tast-
verhältnissen, 3–45
Messung von positiven Tast-
verhältnissen, 3–46
Messungen
Bezugspegel, 2–7
Cursor, 2–12
Gating, 2–8, 3–42
Menü, 3–39
V-Balken und FFT, 3–20
Wechselwirkungen, 3–41
Min. Messung, 3–45
Mittelwertbildung, 3–8
Mittelwertmessung, 3–45

N

- Nachleuchten, 3–25
- Negative Überschwingmessung, 3–45
- Negative Breitenmessung, 3–45
- Netzkabel, 1–11

O

- Online-Tour-Diskette, C–1

P

- Periodenmessung, 3–45
- Phasenmessung, 3–45
- Pk-Detect, 3–8
- Positive Überschwingmessung, 3–46
- Positive Breitenmessung, 3–46
- Pretrigger, 3–31
- Produkt-Support, Kontaktinformationen, x
- Produktbeschreibung
 - Übersicht, 1–5
 - Modelle, 1–5
 - Tastköpfe, D–10
 - Zubehör, C–1

R

- Rückwand, Anschlüsse, 1–32
- Referenz
 - Signale, 3–86
 - Skala und Position, 3–85
- Reinigen, F–1
- Rollmodus, 3–38

RS-232

- Fehlerbehebung, 3–76
- Kommunikationsmodul, C–2, C–3

S

- Sample, 3–8
- Schaltfläche DELAY, 3–33
- Schnappschuß, alle Messungen, 3–46
- Selbsttest, 3–78
- Service Support, Kontaktinformationen, x
- Sicherheit, Batteriebetrieb, 1–13
- Signal aus, 3–80
- Signalaufzeichnungssymbol, 1–28
- Signale
 - Im Referenzspeicher speichern, 3–50
 - In Datei speichern, 3–50
- Signale entfernen, 3–80
- SIGNALINTENSITÄT, 3–5
- Signalpfadkompensation, 1–4, 3–77
- Speicherspeicherung, umbenennen, 3–53
- Signalverarbeitung, Übersicht, 1–6
- SINGLE SEQ-Taste, 3–3
- Speichern/Abrufen
 - Setups, 3–49
 - Signale, 3–86
 - Signale im Referenzspeicher, 3–51
 - Signale in Datei, 3–50
- Spezifikationen, A–1
- Spitze-Spitze-Messung, 3–45
- Spool löschen, 3–29
- Sprache, auswählen, 3–71

Status

Erfassung, 3–2

Trigger, 3–63

Strom

AC-Netz, 1–11

Batterie, 1–12

Stromversorgung, Tastkopf, D–11

T

Taste AUSWAHL, 3–18

Taste B TRIG, 3–59

Taste FORCE TRIG, 3–59

Taste GROBEINSTELLUNG,
3–18

Taste RUN/STOP, 3–2

Taste SET TO 50 %, 3–58

Tastköpfe

Allgemeine Informationen, D–1

Kompensation, 1–3

Leistungseinschränkungen, D–11

Sicherheitsinformationen, D–3

Technischer Support, Kontaktinfor-
mationen, x

Tek Secure, verwenden, 3–73

TekProbe-Schnittstelle, 3–82, D–2

Telefonnummer, Tektronix, x

Tinte sparen, 3–29

Trigger

Alternierend, 3–67

Automatisch, 3–66

Extern, 3–67

Flanke, 3–64

Holdoff, 3–68

Menü, 3–58

Normal, 3–66

Pegel, 3–58

Positionsmarkierung, 3–32

Status, 3–63

Video, 3–69

XY-Signale, 3–25

U

URL, Tektronix, x

VVergrößern. *Siehe* Zoom**Vertikal**

Menü, 3–81, 3–84, 3–86

Offset, 3–83

Position, 3–80

Skala, 3–80

Voransicht, 3–83

Verzögerung

Beispielanwendung, 2–13

Verwenden, 3–33

Wechselwirkungen, 3–34, 3–37,
3–38

Verzögerungsmessung, 3–44

Video-Modulation, Anwendungs-
beispiel, 2–19

Video-Trigger, 3–69

Anwendungsbeispiel, 2–16

Synchronimpuls, 3–69

Voransicht

Anwendungsbeispiel, 2–21

Horizontal, 3–36

Vertikal, 3–83

Vorsichtsmaßnahmen zur elektros-
tatischen Entladung, viii**W**

WaveAlert, 3–13

Web-basierte Fernsteuerung, 3–88

Webseitenadresse, Tektronix, x

Werkseitige Installation, detaillierte
Beschreibung, B-1
Werkseitige Kalibrierung, 3-78

X

XY-Signal
Einschränkungen, 3-26
Gatter XYZ, 3-26
Steuern, 3-25
Triggerung, 3-25
XY-, XYZ-Cursor, 3-21

Y

YT-Cursor, 3-16

Z

Zeit, einstellen, 1-4
Zeitbasis
Schnelles Einstellen, 3-37
Steuern, 3-35
Zeitsperre, 3-72
Zoom
Anwendungsbeispiel, 2-22
Maximal, 3-36
Verwenden, 3-35
Wechselwirkungen, 3-36
Zubehör, C-1
Zyklusmittelwertmessung, 3-44