
Benutzerhandbuch

RIGOL

Publikationsnummer QGA07114-1110

November 2012

DS1000E, DS1000D Serie Digital-Oszilloskope

DS1102E, DS1052E, DS1102D, DS1052D

Urheberrecht

1. © 2008 RIGOL Technologies, Inc. Alle Rechte vorbehalten
2. RIGOL Produkte sind durch das Patentrecht in und außerhalb der Volksrepublik China geschützt
3. Informationen in dieser Veröffentlichung ersetzen alle früheren entsprechenden Materialien.
4. RIGOL Technologies, Inc. Behält sich das alleinige Recht vor, Teile oder die gesamten Spezifikationen und die Preispolitik zu ändern bzw. zu modifizieren.

RIGOL ist ein eingetragenes Warenzeichen der **RIGOL** Technologies, Inc.

Sicherheitsinformationen

Überprüfen Sie die folgenden Sicherheitshinweise sorgfältig um Personenschäden oder Schäden am Gerät und an damit verbundenen weiteren Geräten zu vermeiden. Zur Vermeidung von Gefahren, nutzen Sie bitte das Gerät nur so, wie in diesem Handbuch angegeben.

Das Gerät sollte nur von autorisiertem Personal gewartet werden, um Feuer oder Verletzungen zu vermeiden.

Verwenden Sie ein ordnungsgemäßes Netzkabel. Verwenden Sie für dieses Gerät nur die für ihr Land zugelassene und genehmigte Netzleitung.

Anschließen und trennen von Zubehör. Verbinden oder trennen Sie Tastköpfe oder Messleitungen nicht, während diese mit einer Spannungsquelle verbunden sind.

Erden des Gerätes. Das Oszilloskop ist durch den Schutzleiter des Netzkabels geerdet. Um Stromschläge zu vermeiden muss der Schutzleiter des Gerätes ordnungsgemäß geerdet sein, bevor Sie Verbindungen zu Ein- oder Ausgängen des Gerätes herstellen.

Anschluss eines Tastkopfes. Die Erdungsklemmen des Tastkopfes sind auf dem gleichen Spannungspegel des Instruments geerdet. Schließen Sie die Erdungsklemme an keine Hochspannung an.

Beachten Sie alle Anschlussbemessungen. Zur Vermeidung von Feuer oder Stromschlag beachten Sie alle Bemerkungen und Markierungen am Instrument. Befolgen Sie die Bedienungsanleitung, bevor Sie weitere Anschlüsse an das Gerät anschließen.

Arbeiten Sie nicht ohne Abdeckung. Betreiben Sie das Gerät nicht mit entfernter Abdeckung.

Benutzen Sie passende Sicherungen. Benutzen Sie nur Sicherungen die dem Typ, Spannung und Strom entsprechen, wie angegeben für dieses Instrument.

Vermeiden Sie Berührungen von offenen Stromkreisen und spannungsführenden Teilen. Berühren Sie keine freiliegenden Anschlüsse und Komponenten wenn der Strom eingeschaltet ist.

Arbeiten sie NICHT bei Verdacht auf Funktionsfehler. Bei Verdacht auf

Schäden am Instrument lassen Sie dieses von qualifiziertem Servicepersonal prüfen.

Sorgen Sie für ausreichende Belüftung. Siehe Installationsanweisung für eine ausreichende Belüftung des Gerätes.

Vermeiden Sie nasse/ feuchte Umgebungen.

Nicht in einer explosionsfähigen Atmosphäre betreiben.

Sorgen Sie für eine saubere und trockene Umgebung.

Die elektromagnetische Verträglichkeit aller Modelle erfüllt die Grenzwerte A in der Standard-Norm EN 61326: 1997+A1+A2+A3, aber nicht die Grenzwerte von B.

Messkategorie

Die DS1000E und DS1000D Digital-Oszilloskope Serien sind geeignet für die Messkategorie I.

Definition Messkategorie

Messkategorie I ist für die Messung an Stromkreisen, die nicht direkt an das Stromnetz angeschlossen sind. Beispiele sind Messungen an Stromkreisen die nicht vom Netz abgeleitet und speziell geschützte (interne) abgeleitete Schaltungen. Im letzteren Fall sind transiente Spannungen variabel; aus diesem Grund muss die vorübergehende Belastbarkeit der Geräte dem Benutzer bekannt sein.

WARNUNG

IEC Messkategorie I. Die Eingangsklemmen können in Schaltkreisen der IEC Messkategorie I angeschlossen werden, bis zu einer Spannung von 300 VAC. Um die Gefahr eines elektrischen Schlages zu vermeiden, nicht die Eingänge an eine Spannung über 300 VAC anschließen. Transiente Überspannungen können auch auf Schaltungen die vom Netz getrennt werden überschlagen. Die D1000E und DS1000E Digital-Oszilloskop Serie wurde entwickelt um gelegentlich einer transienten Überspannung von 1000Vpk standzuhalten. Benutzen Sie dieses Gerät nicht zum Messen an Schaltungen wo diese transiente Überspannung dieses Niveau überschreiten könnte.

Sicherheitsbegriffe und Symbole

Begriffe in diesem Handbuch. Diese Begriffe können in diesem Handbuch vorkommen:



WARNUNG: Die Kennzeichnung WARNUNG beschreibt Gefahrenquellen die leibliche Schäden oder den Tod von Personen zur Folge haben können.



VORSICHT: Die Kennzeichnung VORSICHT beschreibt Gefahrenquellen die Schäden am Gerät hervorrufen können.

Begriffe auf dem Produkt. Diese Begriffe können auf dem Produkt erscheinen:

DANGER (dt. GEFAHR): Weist auf eine Verletzung oder Gefährdung hin, die sofort geschehen kann.

WARNING (dt. WARNUNG): Weist auf eine mögliche Verletzung oder Gefährdung hin, die sofort geschehen kann.

CAUTION (dt. VORSICHT): Weist auf eine mögliche Beschädigung des Instruments oder anderen Gegenständen hin.

Symbole auf dem Produkt: Diese Symbole können auf dem Produkt erscheinen:



Hochspannung



Benutzerhandbuch
beachten



Schutzleiter-
anschluss



Gerätetmasse



Erdung

Allgemeine Informationen

Dieses Buch umfasst die folgenden vier Produkte der DS1000E, DS1000D Digital-Oszilloskop Serie:

DS1102E, DS1052E

DS1102D, DS1052D (mit Logikanalysator)

Die DS1000E, DS1000E Serie sind kostengünstige, leistungsstarke Oszilloskope. DS1000E Serie ist ausgestattet mit zwei Kanälen und einem externen Trigger Kanal. DS1000D Serie ist ausgestattet mit zwei Kanälen und einem Trigger Kanal sowie einem 16 kanaligen Logikanalysator.

Die Bedienoberfläche der Digital-Oszilloskope Serie DS1000E und DS1000D ist übersichtlich gegliedert und sehr intuitiv zu bedienen. Die Bedienung und Einstellung wird beschleunigt, wenn Sie die **AUTO** Taste benutzen. Diese wählt geeignete Einstellungen für die richtige Darstellung von Signalverläufen aus. Zudem erlauben eine maximale Echtzeitabtastung von 1GSa/s, synchronisierte Abtastung (Äquivalent-Time Sampling, ETS) von 25GSa/s, ein leistungsstarker Trigger und Analysefunktionen dem Benutzer Signalverläufe detaillierter und schneller zu erfassen oder anzuzeigen.

Wesentliche Merkmale:

- 2 Kanäle, 1GSa/s maximale Echtzeitabtastung und 25GSa/s synchronisierte Abtastung, Bandbreite für jeden Kanal:
100MHz (DS1102E, DS1102D)
50MHz (DS1052E, DS1052D)
- Optional 16 Digitalkanäle (DS1000D Serie). Jeder Kanal kann einzeln oder in zwei Bit Gruppen ein- und ausgeschaltet werden
- 5.6 Inch TFT LCD Farbdisplay
- Viele Triggerbetriebsarten: Flanke, Impulsbreite, Video, Anstieg, Alternieren, Bitmuster und Dauer Trigger (Nur DS1000D Serie)
- Einzigartig, feinfühlig einstellbarer Trigger erfüllt unterschiedlichste Ansprüche
- Fähigkeit, 22 Arten von Kurvenparameter automatisch mit Cursor zu messen
- Einzigartige Erfassung und Wiedergabe von Kurvenverläufen
- Leicht verzögerte Scan-Funktion
- Integrierte FFT-Funktion

RIGOL

- 4 digitale Filter stehen zur Verfügung: LPF, HPF, BPF, BRF
- Pass/ Fail Testfunktion ermöglicht Ausgabe von Testwerten
- Math-Optionen ermöglichen das multiplizieren von Kurvenverläufen
- UltraScope PC Software
- Schnittstellen für: USB Geräte, USB Host, RS-232 und U-Disk-Storage sowie PictBridge Druckerstandard
- Die neue Funktion „Special Mode“ erfüllt die Ansprüche der industriellen Produktion
- Unterstützung zur „Remote Command Control“
- Vorhandene Hilfefunktion ermöglicht eine geeignete Auskunft
- Mehrsprachige Benutzeroberfläche, unterstützt chinesische und englische Eingaben
- Unterstützung von „U-Disk“ und USB Speichermedien
- Bandbreitenintensität kann eingestellt werden
- Automatische Darstellung eines Signalverlaufes mit **AUTO**
- Pop-up Menü macht das Lesen und Benutzen einfacher

Inhaltsverzeichnis

Urheberrecht	I
Sicherheitsinformationen	II
Allgemeine Informationen	V
Kapitel 1 Schnellstartanleitung	1-1
Notwendige Inspektion	1-2
Abdeckungen und Benutzeroberfläche	1-3
Aussehen und Abmessungen	1-8
Funktionsprüfung durchführen	1-9
Tastkopfabgleich	1-12
Logiktastköpfe (nur DS1000D Serie)	1-13
Automatische Signaldarstellung	1-15
Bedienelemente für Vertikaleinstellungen	1-16
Bedienelemente für Horizontaleinstellungen	1-18
Bedienelemente für Triggereinstellungen	1-20
Kapitel 2 Benutzen Ihres Oszilloskopes	2-1
Einstellen des Vertikalsystems	2-2
Einstellen des Horizontalsystems	2-32
Einstellen des Triggers	2-39
Einstellen/ Auswählen des Erfassungsmodus	2-62
Einstellen des Anzeigesystems	2-67
Speichern und Wiederaufrufen	2-69
Einstellen des Utility Systems	2-77
Automatische Messungen	2-99
Messungen mit Cursor	2-106
Benutzen der Erfassungskontrolle	2-115
Kapitel 3 Anwendung & Beispiele	3-1
Beispiel 1: Einfache Messungen	3-1
Beispiel 2: Anzeigen einer Signalverzögerung, hervorgerufen durch eine Schaltung	3-2
Beispiel 3: Erfassen einer Einzelsignalauslösung	3-3
Beispiel 4: Reduzierung von weißem Rauschen bei Signalen	3-4
Beispiel 5: Cursormessung	3-6
Beispiel 6: Anwendung der X-Y Operation	3-8
Beispiel 7: Triggerung auf ein Videosignal	3-11

RIGOL

Beispiel 8: FFT Cursormessung..... 3-13
Beispiel 9: Pass/Fail-Test..... 3-14
Beispiel 10: Triggerung auf ein Digitalsignal 3-15

Kapitel 4 Fehlerbehebung4-1

Kapitel 5 Technische Daten5-1

Technische Daten 5-2
Verschiedenes 5-6

Kapitel 6 Anhang6-1

Anhang A: Zubehör..... 6-1
Anhang B: Gewährleistung..... 6-2
Anhang C: Pflege und Reinigung 6-3
Anhang D: Kontakt RIGOL 6-4

Stichwortverzeichnis..... 1

Kapitel 1 Schnellstartanleitung

Dieses Kapitel behandelt folgende Themen:

- Notwendige Inspektion
- Abdeckungen und Benutzeroberfläche
- Aussehen und Abmessungen
- Funktionsprüfung durchführen
- Tastkopfabgleich
 - Logiktastköpfe (nur DS1000D Serie)
- Automatische Signaldarstellung
- Bedienelemente für Vertikaleinstellungen
- Bedienelemente für Horizontaleinstellungen
- Bedienelemente für

Notwendige Inspektion

Haben Sie ihr neues Oszilloskop der Serie DS1000E, DS1000D erhalten, überprüfen Sie bitte das Gerät nach den folgenden Punkten:

1. Überprüfen Sie den Versandkarton auf Beschädigungen.

Bewahren Sie den (beschädigten) Versandkarton oder Polstermaterial auf, bis der Inhalt der Sendung auf Vollständigkeit und das Gerät mechanisch und elektronisch geprüft wurde.

2. Überprüfen Sie das Gerät.

Im Fall eines mechanischen Schadens oder Mangels teilen Sie diese bitte Ihrem Rigol Handelsvertreter mit.

Sollte der Versandkarton beschädigt sein, oder das Polstermaterial Anzeichen von Beschädigung aufweisen, teilen Sie dieses bitte dem Transportunternehmen sowie dem **Rigol** Vertriebsbüro mit. Halten Sie das Verpackungsmaterial für eine Inspektion bereit. **RIGOL** wird nach Einschätzung eine Reparatur oder ein Ersatzgerät arrangieren und nicht auf eine Forderung zur Schadensabwicklung warten.

3. Überprüfen Sie das mitgelieferte Zubehör.

Zubehör das mit dem Gerät mitgeliefert wird ist aufgeführt unter: „Anhang A: Zubehör“ in diesem Handbuch.

Sollte der Inhalt nicht vollständig oder beschädigt sein, kontaktieren Sie bitte ihren **RIGOL** Handelsvertreter.

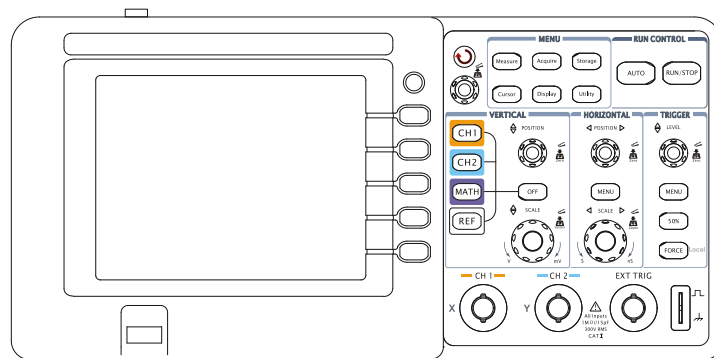
Abdeckungen und Benutzeroberfläche

Als aller Erstes sollten Sie die Bedienoberfläche ihres Oszilloskops kennenlernen. Dieses Kapitel soll Ihnen helfen vertraut mit dem Aufbau der Knöpfe und Tasten zu werden und wie Sie diese benutzen können. Lesen Sie dieses Kapitel sorgfältig, bevor Sie weitere Schritte unternehmen.

1. Frontabdeckung

Abbildung 1- 1, Frontabdeckung; Die Knöpfe werden häufig verwendet und sind gleich wie an anderen Oszilloskopen. Die Bedienelemente erlauben Ihnen Funktionen direkt aufzurufen, Menüs einzublenden welche Messfunktionen mit Zusatzfunktionen bereitstellen oder auf Kontrollfunktionen verweisen und diese ausführen.

- Frontabdeckung DS1000E Oszilloskop:



- Frontabdeckung DS1000D Oszilloskop:

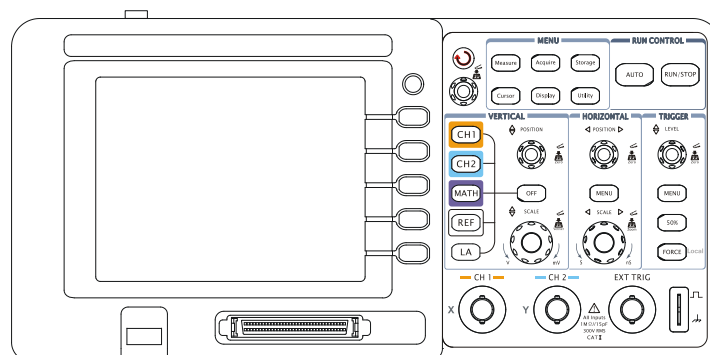


Abbildung 1- 1

Ansicht Frontabdeckung der Oszilloskop Serie DS1000E, DS1000D

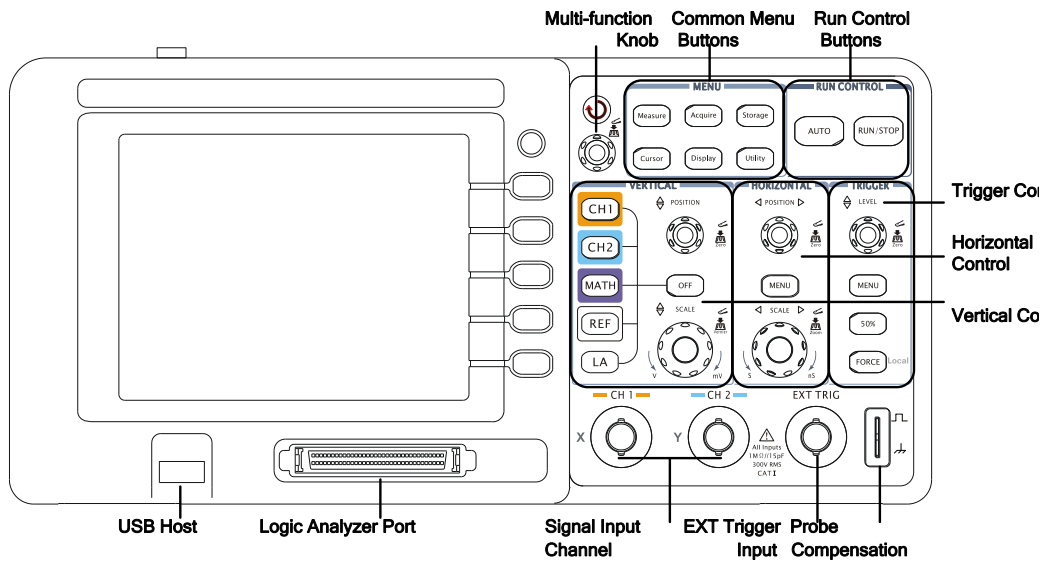


Abbildung 1- 2
Frontabdeckung Anweisungen

2. Rückseite



Abbildung 1- 3
Ansicht der Rückseite der Oszilloskop Serie DS1000E, DS1000D

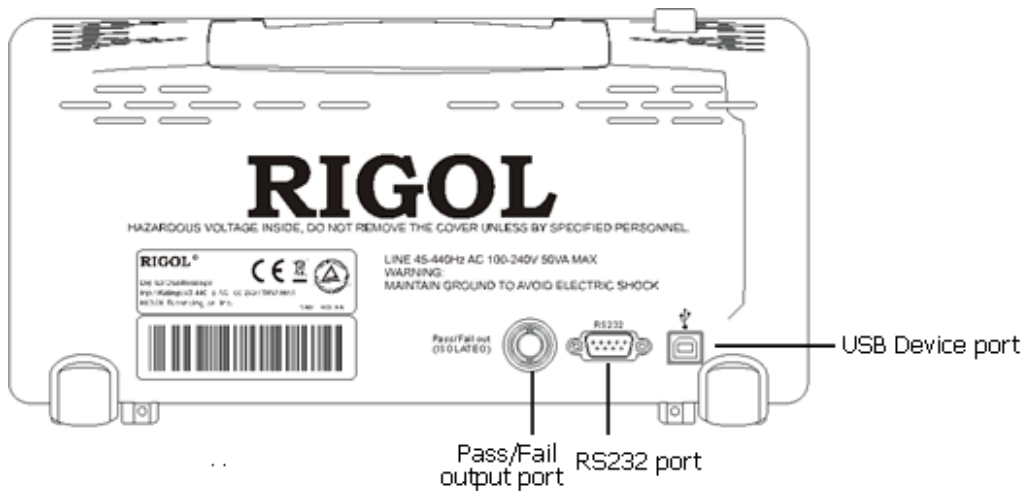


Abbildung 1- 4
Rückseite Anweisungen

Die Rückseite der DS1000E, DS1000D Serie enthalten folgende Anschlüsse:

- ① **Pass/ Fail Anschluss:** Die Pass/ Fail Testergebnisse können durch diesen Anschluss ausgegeben werden.
- ② **RS232 Anschluss:** Das Oszilloskop kann an externe Ausrüstung über die serielle Schnittstelle verbunden werden.
- ③ **USB Geräte Anschluss:** Wird benutzt um Daten auf externen USB-Geräten zu speichern, welche als „Device Equipment“ erkannt werden. Beispiel: Anschluss von PictBridge-Druckern den über USB-Anschluss.

Bezeichnungen in diesem Handbuch:

Im ganzen Handbuch sind Bezeichnungen von Knöpfen und Tasten gleich wie die auf der Frontabdeckung.

- Eine Umrandung eines Tastnamens zeigt eine Menü-Funktionstaste auf der Frontabdeckung an, wie Measure.
- (↻) Deutet den Multifunktionsdrehknopf ☺ an.
- ☺POSITION deutet die zwei „POSITION“ Knöpfe an.
- ☺SCALE deutet die zwei „SCALE“ Drehknöpfe an.
- ☺LEVEL deutet den „LEVEL“ Drehknopf an.
- Der grau hinterlegte Name zeigt eine Menüschaftfläche an, wie Signalverlauf im Speicher Menü.

3. Benutzeroberfläche

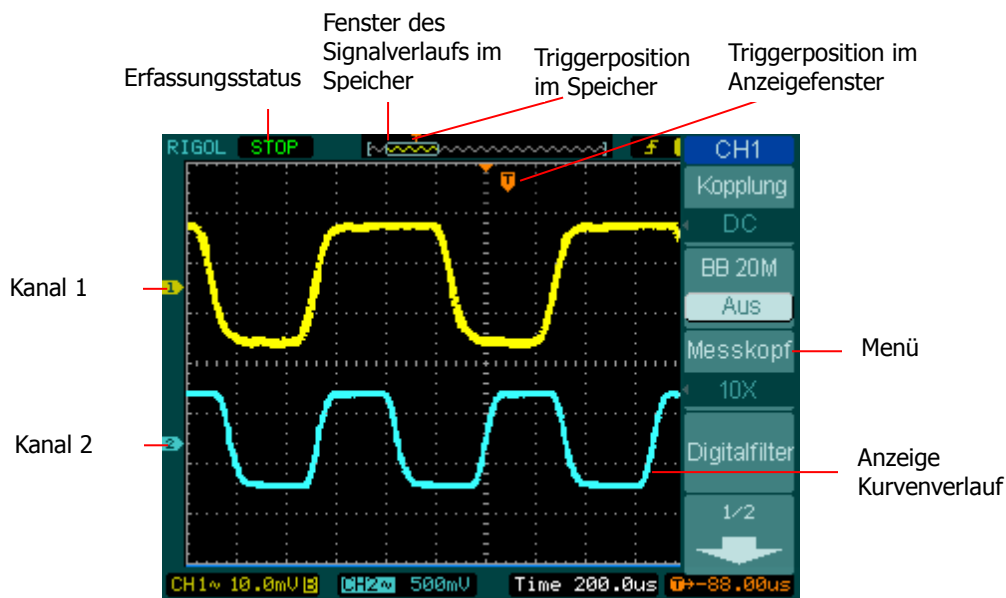
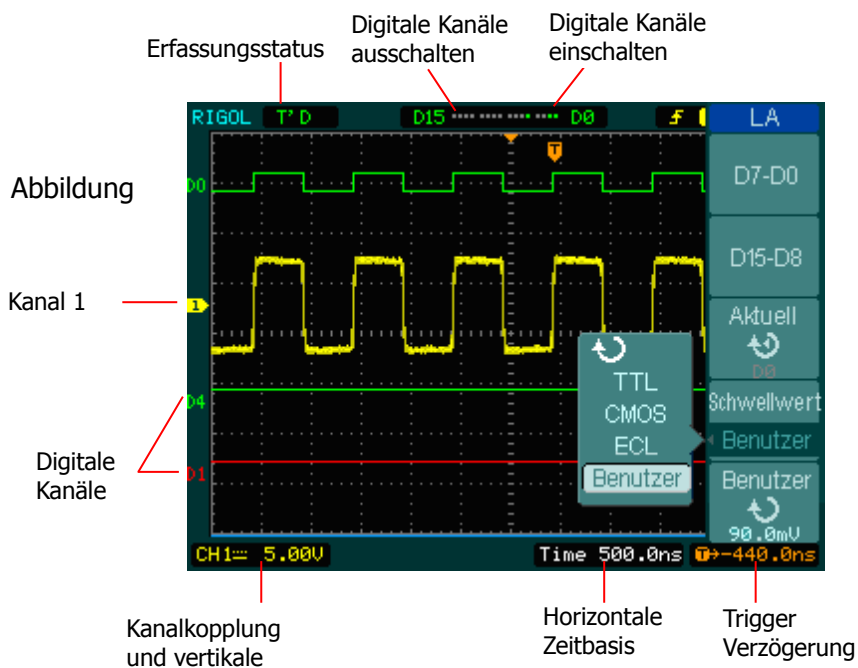


Abbildung 1- 5
Bildschirmanzeige (nur analoge Kanäle)



Aussehen und Abmessungen

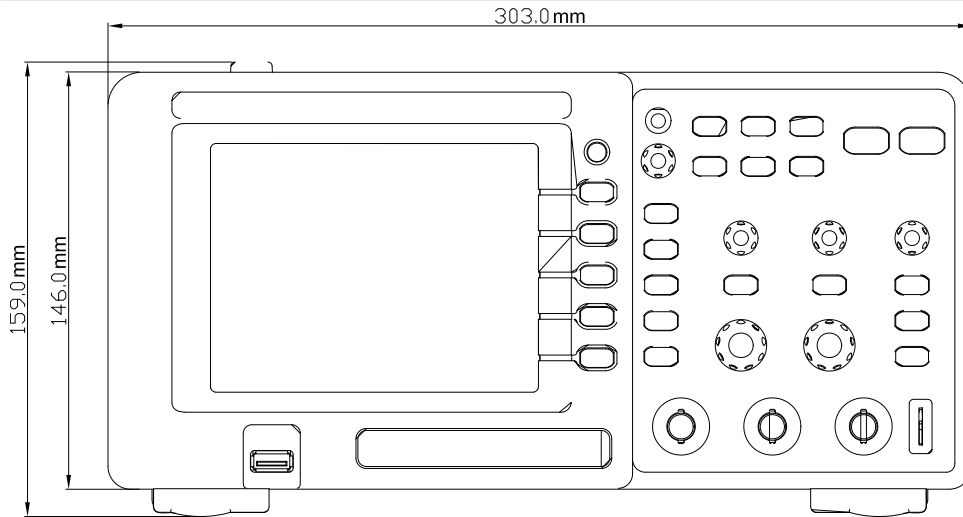


Abbildung 1- 7 Vorderansicht

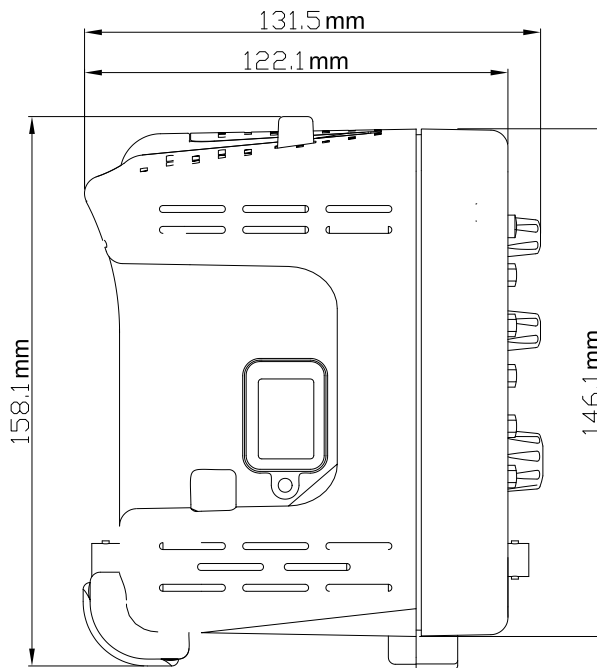


Abbildung 1- 8 Seitenansicht

Funktionsprüfung durchführen

Benutzen Sie diese kurze Funktionsprüfung um festzustellen ob Ihr Gerät einwandfrei funktioniert.

1. Inbetriebnahme.

- Benutzen Sie nur die Netzleitung die für dieses Oszilloskop vorgesehen ist.
- Benutzen Sie eine Spannungsquelle die eine Spannung von 100 bis 240 VAC_{RMS} mit eine Frequenz von 45Hz bis 440Hz bereit-stellt.
- Schalten Sie das Gerät an und warten Sie bis das Anzeigefenster der Kurvenverläufe am Display erscheint.
- Drücken Sie die **Storage** Taste, wählen Sie **Speicherung** im Menü oben aus und drücken Sie dann den Menüpunkt **Hersteller**.

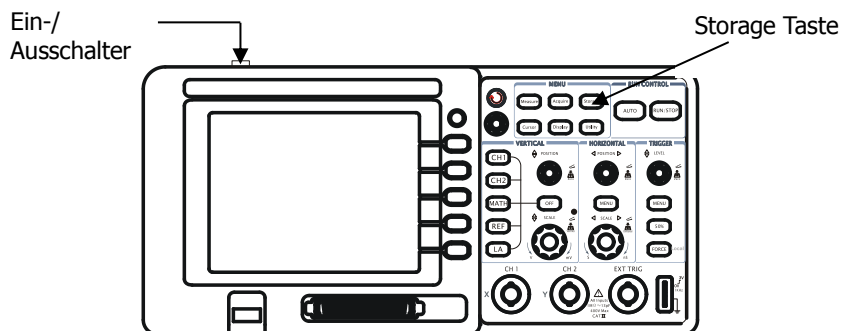


Abbildung 1- 9

Schalten Sie das Gerät ein und überprüfen Sie es



WARNUNG:

Um die Gefahr eines elektrischen Schlages zu verhindern, vergewissern Sie sich dass das Oszilloskop richtig geerdet ist.

2. Rechteckspannung mit dem Oszilloskop erfassen

DS1000E Serie: 2 Eingabekanäle + 1 externer Trigger Kanal

DS1000D Serie: 2 Eingabekanäle + 1 externer Trigger Kanal + 16 Digitaleingabekanäle

Führen Sie folgende Schritte aus:

- ① Stellen Sie den Schalter am Tastkopf auf 10X und verbinden Sie diesen dann mit dem ersten Kanal am Oszilloskop:
- Verbinden Sie die Leitung des Tastkopfes mit der BNC Buchse an der Frontplatte mit der Bezeichnung CH1.
 - Durch drücken und drehen des BNC Steckers im Uhrzeigersinn, wird die Messleitung am Oszilloskop angeschlossen.
 - Verbinden Sie die Tastkopfspitze mit der Rechteckspannung und die Masseklemme mit dem Masseanschluss am Oszilloskop.

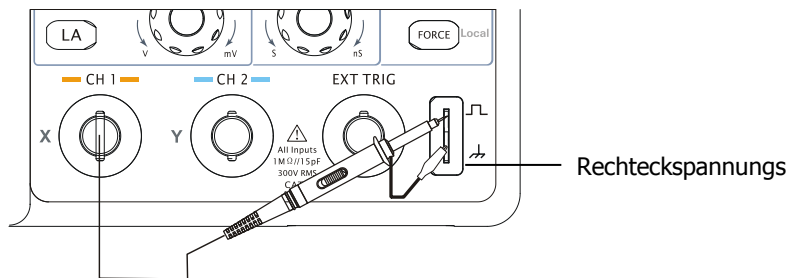


Abbildung 1- 10
Verbinden eines Tastkopfes

- ② Einstellen der Tastkopfdämpfung auf 10X. Gehen Sie wie folgt vor, drücken Sie **CH1** → **Messkopf** → **10X**.

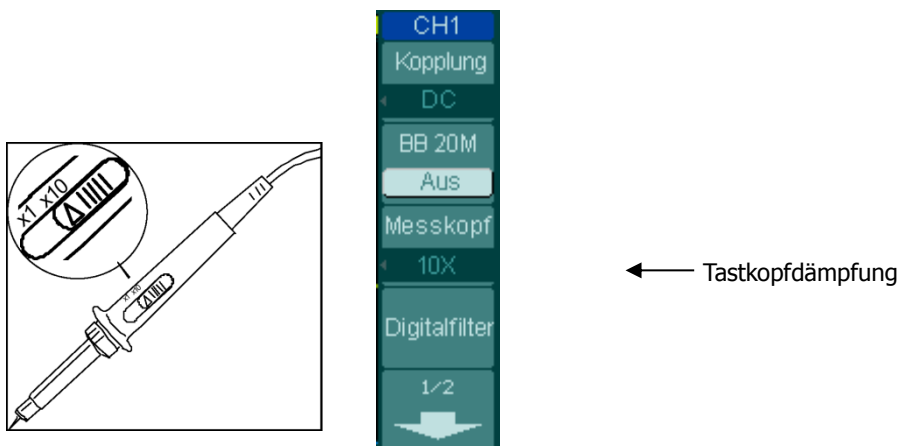


Abbildung 1- 11

Dämpfung am Tastkopf festlegen

Abbildung 1- 12

Dämpfung im Menü festlegen

- ③ Drücken Sie auf die **AUTO** Taste. In ein paar Sekunden wird eine Rechteckspannung am Display angezeigt.
- ④ Drücken Sie die **CH1** Taste wiederholt, wird Kanal 1 ausgeschalten.
- ⑤ Drücken Sie die **CH2** Taste um Kanal 2 einzuschalten, wiederholen Sie Schritt 2 und 3.

Hinweis: Die Rechteckspannung für die Kompensierung von Tastköpfen sollte nur für die Kompensierung nicht für die Kalibrierung benutzt werden.

Tastkopfabgleich

Führen Sie diesen Abgleich durch um die Leistungsmerkmale vom Tastkopf und dem Eingangskanal zu erfüllen. Dieser Tastkopfabgleich sollte immer dann ausgeführt werden, wenn ein Tastkopf zum ersten Mal an einen Kanal angeschlossen wird.

1. Wählen Sie im CH1 Menü die Tastkopfdämpfung 10X (drücken Sie **CH1** → **Messkopf** → **10X**). Stellen Sie den Schalter auf 10X am Tastkopf und verbinden Sie ihn mit Kanal 1 am Oszilloskop. Sollten Sie den Klemmhacken benutzen, stellen Sie sicher, dass die Verbindung zwischen Tastkopfspitze und Klemmhacken korrekt ist.
Verbinden Sie die Tastkopfspitze mit der Rechteckspannung und die Masseklemme mit dem Masseanschluss am Oszilloskop, wählen Sie CH1 aus und drücken Sie dann **AUTO**.

2. Überprüfen Sie die Form des dargestellten Rechtecksignals.

überkompensiert

richtig

unterkompensiert

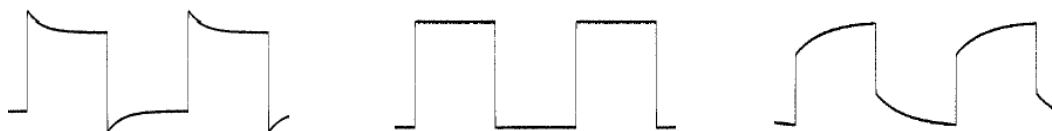


Abbildung 1- 13
Tastkopfkompensation

3. Falls erforderlich, benutzen Sie einen nicht-metallischen Schraubendreher um den Trimmkondensator einzustellen. Versuchen Sie mit der Einstellung am Kondensator eine möglichst flache Rechteckspannung zu erzielen.
4. Falls erforderlich, wiederholen Sie diesen Ablauf.



WARNUNG: Um die Gefahr eines elektrischen Schlages zu verhindern während Sie die Tastköpfe benutzen, stellen Sie sicher dass das Isolationsmaterial der Leitung nicht beschädigt ist und berühren Sie keine metallischen Bauteile des Tastkopfes wenn dieser mit einer Spannungsquelle verbunden ist.

Logiktastköpfe (nur DS1000D Serie)

Digitaltastköpfe werden nur für die DS1000D Serie bereitgestellt, welche einen Logikanalysator haben.

1. Schalten Sie das Oszilloskop aus, falls erforderlich, um einen Kurzschluss zu vermeiden. Sollte keine Spannung an den Digitaltastköpfen anliegen kann das Oszilloskop angeschaltet bleiben.
2. Schließen Sie den Stecker der Flachleitung FC1868 am Logikanalysatoreingang an. Verbinden Sie die andere Seite mit dem „Logic Head“ LH1116. Eine Kennzeichnung ist an jedem Ende der Flachleitung angebracht, damit diese nicht falsch angeschlossen werden kann. Es ist unnötig das Oszilloskop auszuschalten, wenn die Leitungen angeschlossen werden.

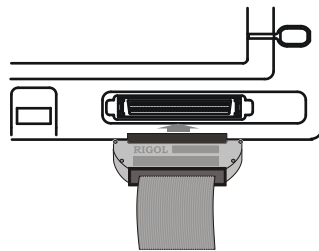


Abbildung 1- 14
Verbinden des „Logic Head“



ACHTUNG: Benutzen Sie nur FC1868, LH1116, TC1100 und LC1150 hergestellt von **RIGOL**, speziell für die DS1000D Serie.

3. Verbinden Sie einen Tastkopf mit einer Anschlussleitung. Stellen Sie sicher, dass der Tastkopf korrekt verbunden ist.

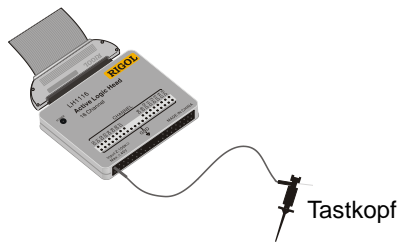


Abbildung 1- 15
Eingangsschnittstelle für Digitalkanäle

4. Prüfen Sie ihre Schaltungen.

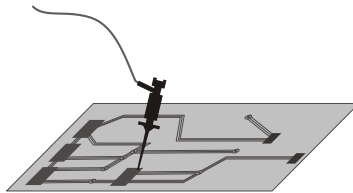


Abbildung 1- 16
Digitalkanalmessung

5. Vergessen Sie nicht die Masseverbindung mit dem Messobjekt.

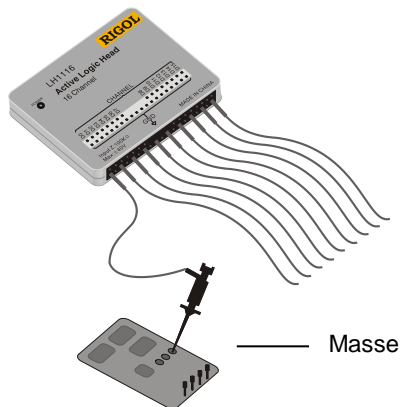


Abbildung 1- 17
Masseverbindung herstellen

Automatische Signaldarstellung

Ihr Oszilloskop hat eine automatisierte Funktion um Eingangssignale am besten darzustellen. Das Eingangssignal sollte eine Frequenz von 50Hz oder größer haben und einen Tastgrad von mehr als 1%.

Benutzen dieser Einstellung:

1. Legen Sie ein Signal am Eingang an, wie oben beschrieben.
2. Drücken Sie **AUTO**.

Das Oszilloskop wird automatisch die Vertikal-, Horizontal- und Trigger Einstellungen vornehmen um eine bestmögliche Darstellung des Signalverlaufes zu erreichen. Falls nötig, kann eine manuelle Korrektur erfolgen.

Bedienelemente für Vertikaleinstellungen

Abbildung 1- 18 zeigt die Vertikalbedienelemente, **CH1**, **CH2**, **MATH**, **REF** und **OFF**-Tasten sowie die Vertikal **POSITION**, **SCALE**-Knöpfe. Folgen Sie den Übungen mit Tasten, Knöpfen und Statusleiste um sich mit den Vertikaleinstellungen vertraut zu machen.

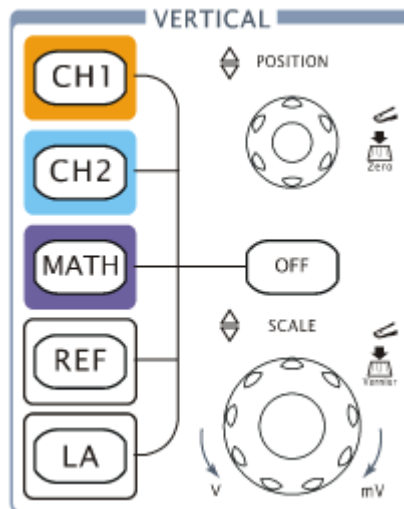


Abbildung 1- 18
Bedienelemente für Vertikaleinstellungen



1. Vertikale Verschiebung eines Signals auf dem Display mit dem **POSITION** Drehknopf.

Sobald Sie den **POSITION** Drehknopf drehen, wird in der Bildschirmmitte ein Spannungswert, gemessen gegen Masse, eine kurze Zeit eingeblendet. Beachten Sie auch, dass sich das Massesymbol auf der linken Bildschirmseite in Verbindung mit dem **POSITION** Drehknopf bewegt.


Sollte ein Kanal DC gekoppelt sein, messen Sie eine Gleichspannungskomponente eines Signales einfach durch ablesen des Abstand des Massesymbols.

Sollte ein Kanal AC gekoppelt sein, wird die Gleichspannungskomponente des Signals unterdrückt, die Wechselspannungskomponente des Signals kann mit einer höheren Auflösung angezeigt werden.


Tastenkürzel für die Rückstellung der Vertikaleinstellung

Drehen Sie am  POSITION Drehknopf um die Vertikalposition zu ändern und drücken Sie dann den  POSITION Drehknopf um die Vertikalposition auf 0 zu stellen. Dieses Tastenkürzel ist insbesondere hilfreich, sollte die Strahlposition weit außerhalb des Anzeigebereichs sein und Sie wollen sofort zur Bildschirmmitte zurückkehren.

2. Ändern der Vertikaleinstellungen, jede Änderung beeinflusst die Statusleiste unterschiedlich.

- Betrachten Sie die Statusleiste am unteren Bildschirmrand, um die Vertikalskala zu verstehen.
- Verändern Sie die Vertikalskalierung durch Drehen des  SCALE Drehknopfes und beobachten Sie die Veränderung der Statusleiste.
- Drücken Sie **CH1**, **CH2**, **MATH**, **REF**, **LA** (nur DS1000D Serie) um das Menü, die Bezeichnung und das Signal des entsprechenden Kanals anzuzeigen. Drücken Sie die **OFF** Taste um den Kanal auszuschalten.

Grob/ Fein Tastenkürzel

Die grob/ fein Vertikaleinstellung kann einfach durch drücken des vertikal  SCALE Drehknopfes eingeschaltet werden.

Bedienelemente für Horizontaleinstellungen

Abbildung 1-19 zeigt die Horizontalbedienelemente, **MENU** Taste, **POSITION** und **SCALE** Knöpfe. Folgen Sie den Übungen mit Tasten, Knöpfen und Statusleiste um sich vertraut mit der Horizontaleinstellung zu machen.

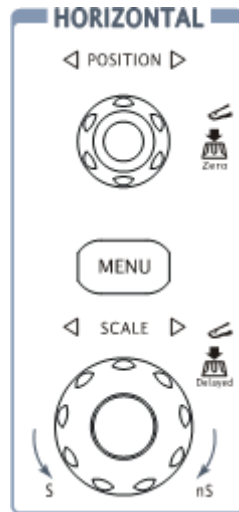


Abbildung 1- 19
Bedienelemente für Horizontaleinstellungen

1. Drehen Sie am **SCALE** Drehknopf und beobachten Sie die Änderung in der Statusleiste.


Der horizontal **SCALE** Drehknopf ändert die Ablenkgeschwindigkeit in 1-2-5 Schritten, und zeigt den Wert in der Statusleiste an. Die Zeitbasis der Oszilloskope ist von 2ns/div* bis 50s/div.

Tastenkürzel für verzögerten Abtastmodus


Drücken Sie den **SCALE** Drehknopf im Horizontaleinstellbereich an der Frontplatte um den Modus für die verzögerte Abtastung zu starten oder zu beenden. Dieses Tastenkürzel ersetzt die Menüoption **MENU** → **Verzögert** → **An**.

* **Hinweis:** Die Horizontalabtastung variiert zwischen den verschiedenen Oszilloskop Modellen.

2. Der horizontal POSITION Drehknopf bewegt ein eingeblendetes Signal horizontal im Anzeigefenster

Drehen Sie am horizontal  POSITION Drehknopf um die Trigger Verzögerung einzustellen. Der Kurvenverlauf wird gleichzeitig horizontal verschoben.


Tastenkürzel für die Rückstellung der Horizontaleinstellung

Drücken Sie den  POSITION Drehknopf um die Horizontalposition auf 0 zu setzen. Dies ist insbesondere hilfreich, sollte der Trigger punkt weit außerhalb des Anzeigebereichs sein und Sie wollen sofort zur Bildschirmmitte zurückkehren.

3. Drücken Sie die **MENU** Taste um das Zeitbasismenü anzuzeigen.

Um den verzögerten Abtastmodus zu starten oder zu beenden, um das Display auf Y-T, X-Y oder Bilddurchlaufmodus zu stellen, oder die Trigger Verzögerung zurückzusetzen.

Die horizontale Positionseinstellung

Trig-Offset: Die relative Position des Trigger Punktes zur Position des Bildschirmmittelpunktes ändern. Drehen Sie den  POSITION Drehknopf um den Trigger punkt horizontal zu verschieben.

Bedienelemente für Trigger Einstellungen



Abbildung 1-20 zeigt die Trigger Einstellungen: MENU, 50%, FORCE und einen  LEVEL Trigger Level Drehknopf. Folgen Sie den Übungen um sich vertäut mit den Tasten, Trigger Level Drehknopf und der Statusleiste zu machen.





Abbildung 1-20
Bedienelemente für Trigger Einstellungen

1. Drehen Sie am Trigger Level Drehknopf und beobachten Sie die Änderung im Display.

Wenn Sie den  LEVEL Drehknopf betätigen oder die **50%** Taste drücken, werden für kurze Zeit zwei Dinge am Display angezeigt.

- Der Wert des Trigger Levels wird in der linken unteren Ecke des Bildschirms angezeigt.
- Eine Linie wird mit der Lage des Trigger Levels angezeigt (solange nicht die AC Kopplung oder Niedrigfrequenzsperre eingeschalten ist).

Tastenkürzel für die Rückstellung des Trigger Levels

Drehen Sie den  LEVEL Drehknopf um das Trigger Level zu ändern und drücken Sie dann den  LEVEL Drehknopf um den Trigger Level auf 0 zurückzusetzen.

2. Ändern Sie die Trigger Einstellung, und beobachten Sie die Änderung in der Statusleiste.

Drücken Sie die **MENU** Taste in der Trigger Einstellung. Es wird ein Menü auf dem Bildschirm eingeblendet welches die Trigger Einstellmöglichkeiten zeigt, wie in Abbildung 1-21 dargestellt.

Abbildung 1- 21



- Drücken Sie die **Modus** Taste und wählen Sie **Flanke**.
- Drücken Sie die Trigger **Quelle** Taste und wählen Sie **CH1**.
- Drücken Sie die **Anstieg** Taste und wählen Sie **▲**.
- Drücken Sie die **Zeitablenkung** Taste und wählen Sie **Automatisch**.
- Drücken Sie die **Set Up** Taste um in das zweite Menü zu gelangen.

Hinweis: Die Triggerbetriebsarten, Anstieg und Quelle ändern sich in Verbindung mit der Statusleiste in der oberen rechten Ecke im Bildschirm.

3. Drücken Sie **50%**

Die **50%** Taste setzt der Trigger Level in die Mitte des Signals.

4. Drücken Sie **FORCE**

Eine Erfassung, unabhängig eines ausreichenden Trigger Signals, wird in der Regel im „Normal“ oder „Einmalig“ Trigger Modus gestartet. Diese Taste hat keinen Einfluss wenn die Erfassung gestoppt wurde.

Sperrzeit: Zeit bevor das Oszilloskop auf das nächste Trigger Signal reagiert. Während der Sperrzeit wird das Trigger System gesperrt. Diese Funktion hilft bei der Darstellung von komplexen Signalen, z.B. AM Signalen (Amplitudenmodulation). Drücken Sie die Sperrzeitaste um den Multifunktionsdrehknopf (↻) zu aktivieren, dann kann mit diesem die Sperrzeit eingestellt werden.

Kapitel 2 Benutzen Ihres Oszilloskops

Nun sollten Sie die Vertikal-, Horizontal- und Trigger Einstellungen verstehen und wie Sie die Systemeinstellungen der Oszilloskop Serie DS1000E, DS1000D über die Statusleiste einstellen.

Dieses Kapitel wird alle Tasten auf der Frontabdeckung, Drehknöpfe und Menüs behandeln; Ihr Wissen über die Bedienung wird mit Tipps in diesem Handbuch erweitert. Es wird empfohlen alle Übungen auszuführen um alle leistungsfähigen Messfähigkeiten des Oszilloskops ausschöpfen zu können.

Dieses Kapitel befasst sich mit folgenden Themen:

- Einstellen des Vertikalsystems
(**CH1**, **CH2**, **MATH**, **REF**, **LA** (für DS1000D Serie) **OFF**, Vertikal **POSITION**,
Vertikal **SCALE**)
- Einstellen des Horizontalsystems
(**MENU**, Horizontal **POSITION**, Horizontal **SCALE**)
- Einstellen des Triggers (**LEVEL**, **MENU**, **50%**, **FORCE**)
- Einstellen/ Auswählen des Erfassungsmodus (**Acquire**)
- Einstellen des Anzeigesystems (**Display**)
- Speichern und Wiederaufrufen (**Storage**)
- Einstellen des Utility Systems (**Utility**)
- Automatische Messungen (**Measure**)
- Messungen mit Cursor (**Cursor**)
- Benutzen der Erfassungskontrolle (**AUTO**, **RUN/STOP**)

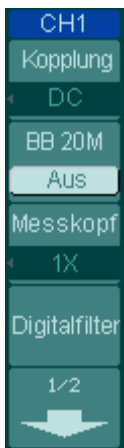
Bitte lesen Sie dieses Kapitel sorgfältig um mehr Informationen zu den Messungen und der Bedienung der DS1000E und DS1000D Serie zu erhalten.

Einstellen des Vertikalsystems

Einstellungen der Kanäle

Diese Oszilloskop Serie bietet 2 Kanäle an. Jeder Kanal hat ein Bedienmenü welches nach dem drücken der **CH1** oder **CH2** Taste erscheint. Die Einstellungen der Menüpunkte sind in der Tabelle unten angegeben.

Abbildung 2- 1 Tabelle 2- 1 Das Kanalmenü (Seite 1/2)






Menü	Einstellungen	Bemerkungen
Kopplung	AC	Blockiert die Gleichspannungs-Komponenten eines Eingangssignals. Lässt Gleich- und Wechselstromkomponenten des Eingangssignals durch. Trennt das Eingangssignal.
	DC	
	Erde	
BB 20M	An	Limitiert die Kanalbandbreite auf 20MHz, um Displayrauschen zu reduzieren. Volle Kanalbandbreite.
	Aus	
Messkopf	1X	Stellen Sie hier den Dämpfungsfaktor ihres Tastkopfes ein, es wird eine richtige Vertikalskalierung der Anzeige erreicht.
	5X	
	10X	
	50X	
	100X	
	500X	
1000X		
Digital filter		Digitale Filter einstellen (Siehe Abbildung 2-4)
	1/2	Gehen Sie zur nächsten Menüseite (Die Anweisungen sind die Gleichen, keine weitere Erklärung)

Abbildung 2- 2 Tabelle 2- 2 Das Kanalmenü (Seite 2/2)



Menü	Einstellungen	Bemerkungen
	2/2	Gehen Sie zur vorherigen Menüseite zurück (Die Anweisungen sind die Gleichen, keine weitere Erklärung)
Volts/Div	Grob Fein	Wählt die Auflösung des  SCALE Drehknopfes Legt eine 1-2-5 Schrittfolge fest. Die Auflösung in kleinere Zwischenschritte einteilen.
Invertiert	An Aus	<i>Die Invertier Funktion einschalten. Wiederherstellen des original Signalverlaufes.</i>

1. Kanalkopplung

Als Beispiel wird am Kanal 1 eine Sinusspannung mit DC Anteil angelegt.

Drücken Sie **CH1** → **Kopplung** → **AC** um die „AC“ Kopplung einzuschalten. Wechsellspannungskomponenten des Eingangssignals werden angezeigt, wohingegen Gleichspannungsanteile ausgeblendet werden. Der Signalverlauf wird angezeigt wie in Abbildung 2- 3:

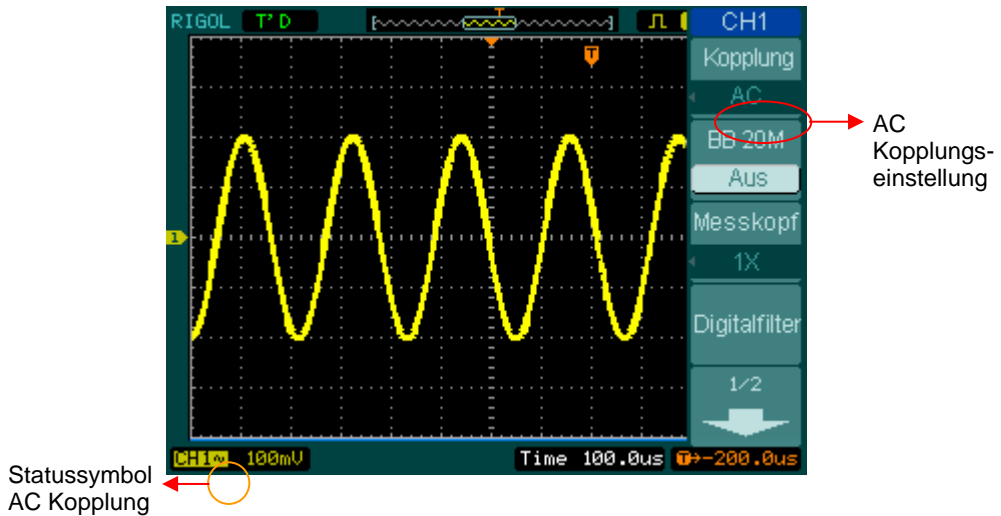


Abbildung 2- 3

AC Kopplungseinstellung

Drücken Sie **[CH1]** → **Kopplung** → **DC**, um die „DC“ Kopplung einzuschalten. Diese Einstellung lässt sowohl Wechsel- und Gleichspannungskomponenten des Eingangssignals durch. Der Signalverlauf wird wie in Abbildung 2- 4 angezeigt:

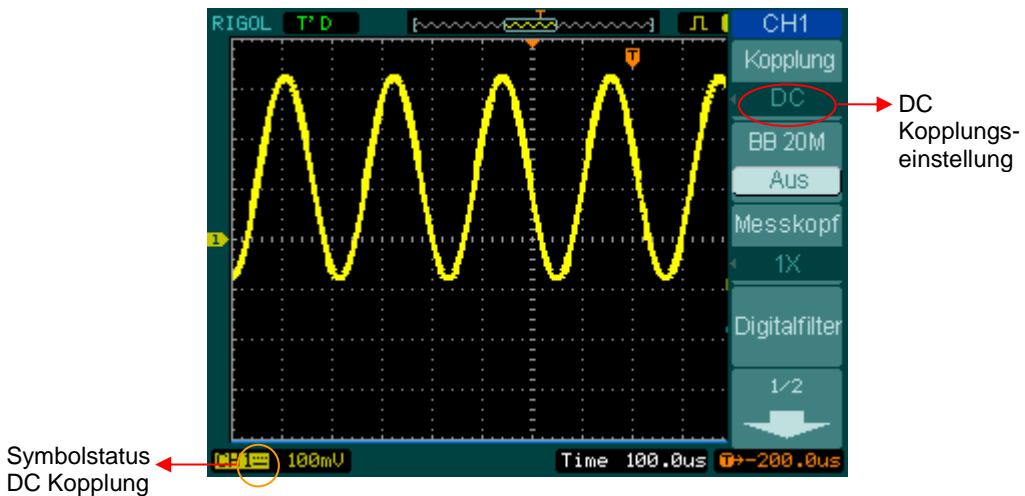


Abbildung 2- 4

DC Kopplungseinstellungen

Drücken Sie **[CH1]** → **Kopplung** → **Erde**, um die „Erde“ Kopplung einzustellen, dies trennt das Eingangssignal.

Der Signalverlauf wird wie in Abbildung 2-5 dargestellt:

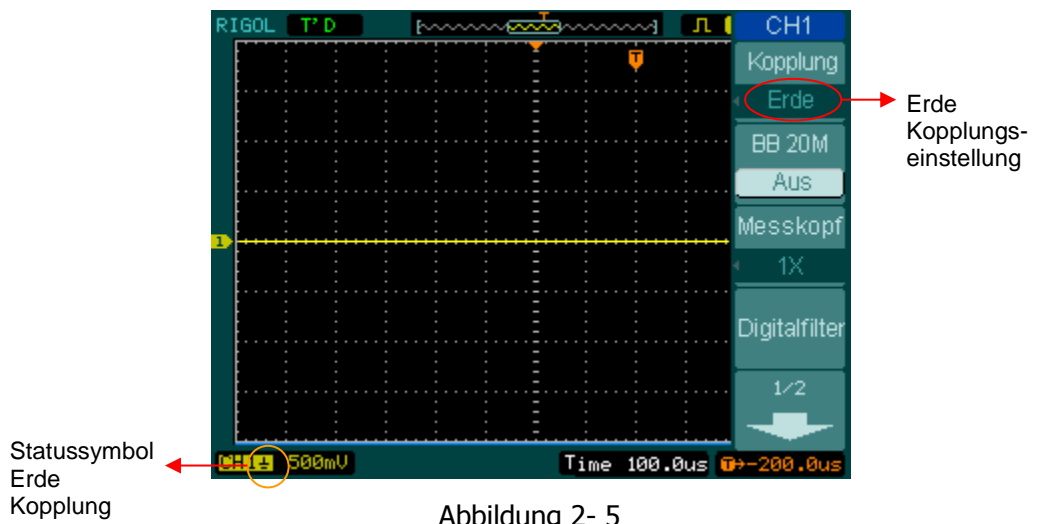


Abbildung 2- 5
Erde Kopplungseinstellung

2. Einstellen der Bandbreitenbegrenzung

Als Beispiel wird am Kanal 1 ein Signal mit einem Hochfrequenzanteil angelegt. Drücken Sie **CH1** → **BB 20M** → **Aus** um die Bandbreitenbegrenzung auszuschalten. Das Oszilloskop ist auf volle Bandbreite eingestellt und zeigt den Hochfrequenzanteil des Signals an. Der Signalverlauf wird wie in Abbildung 2- 6 dargestellt:

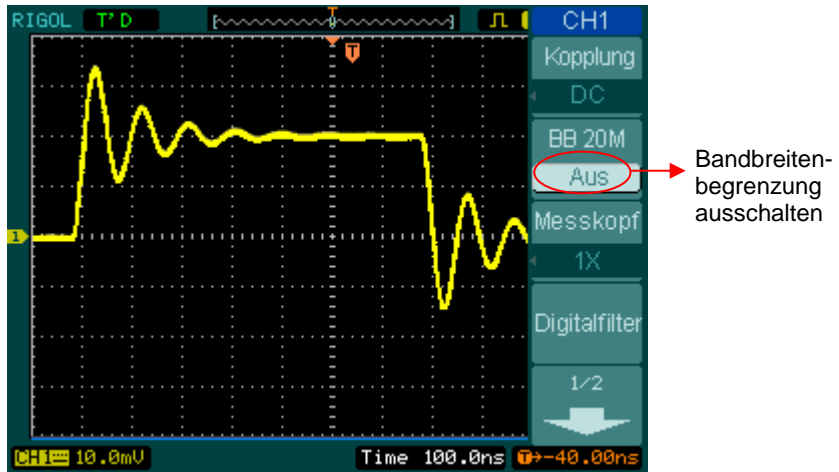


Abbildung 2- 6

Ausschalten der Bandbreitenbegrenzung

Drücken Sie **CH1** → **BB 20M** → **ON**, um die Bandbreitenbegrenzung ein zu schalten. Das Oszilloskop wird alle Frequenzbestandteile größer als 20MHz ausblenden.

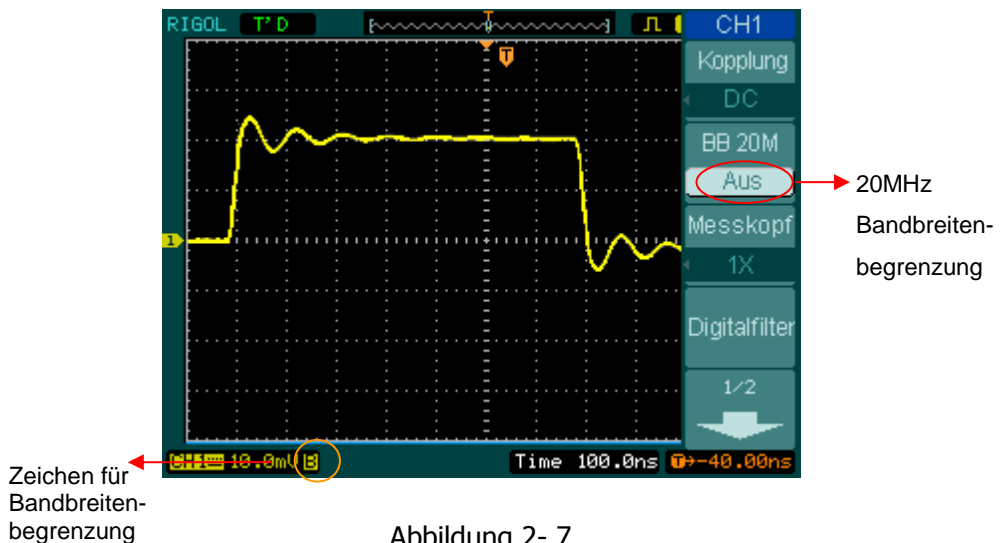


Abbildung 2- 7

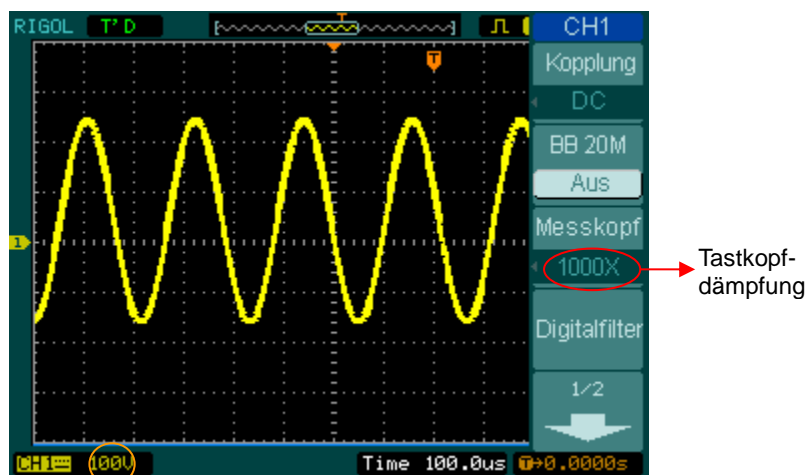
Einschalten der Bandbreitenbegrenzung

3. Einstellung für Tastkopfdämpfung

Ihr Oszilloskop erlaubt Ihnen die Tastkopfdämpfung einzustellen. Der Dämpfungsfaktor verändert die Vertikalskalierung des Oszilloskops, so dass die Messergebnisse den Spannungspegel an der Tastkopfspitze wieder spiegeln.

Um die Tastkopfdämpfung zu ändern (oder zu prüfen), kann die Einstellung mit dem Drücke der **CH1** oder **CH2** Taste aufgerufen werden (Je nachdem welcher Kanal benutzt wird). Drücken Sie die **Messkopf** Taste um die Tastkopfdämpfung dem Tastkopf anzupassen. Diese Einstellung wird solange beibehalten, bis diese wieder geändert wird.

Abbildung 2-8 zeigt ein Beispiel für die Benutzung einer Tastkopfdämpfung von 1000:1.



Vertikal Volt/Div.

Abbildung 2- 8

Benutzung einer Tastkopfdämpfung von 1000:1

Tabelle 2- 3 Die Tastkopfeinstellungen

Faktoren für Tastkopfdämpfung	Entsprechende Einstellung
1:1	1X
5:1	5X
10:1	10X
50:1	50X
100:1	100X
500:1	500X
1000:1	1000X

4. Digitale Filtereinstellungen

Die DS1000E, DS1000D Serie bietet 4 digitale Filter (Tiefpassfilter, Hochpassfilter, Bandpassfilter und Bandsperrefilter) an. Um eine gute Filterwirkung zu erzielen können bestimmte Signalfrequenzen ausgefiltert werden, indem Sie den Bereich der Filterfrequenz einstellen. Drücken Sie **CH1** → Digitalfilter, um das Filtermenü anzuzeigen. Drehen Sie am Multifunktionsdrehknopf (↻) um die obere und untere Frequenzgrenze einzustellen.

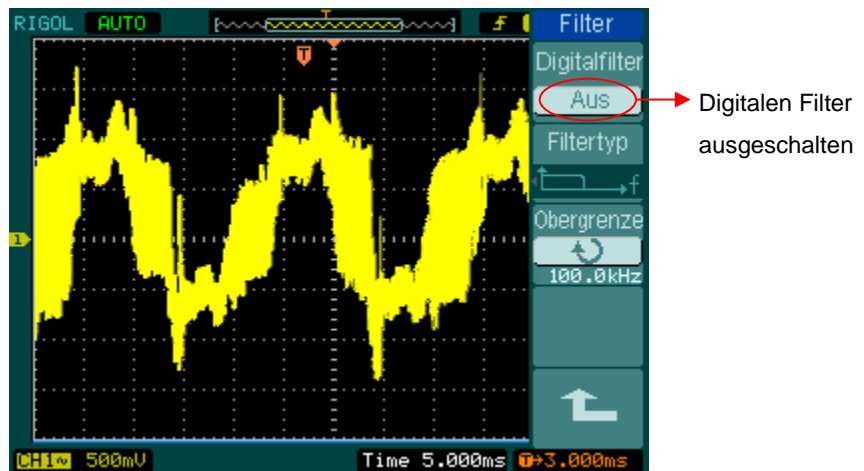
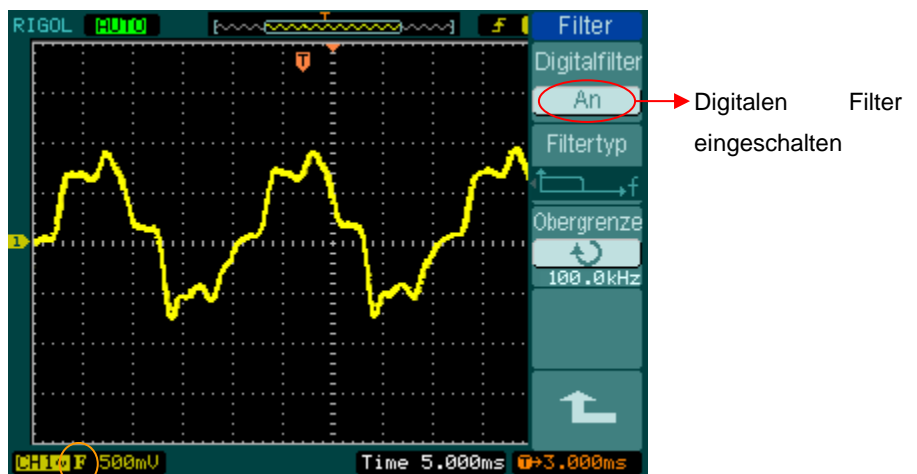


Abbildung 2- 9

Signalverlauf bei ausgeschalteten digitalen Filtern



Zeichen für digitalen
Filter

Abbildung 2- 10

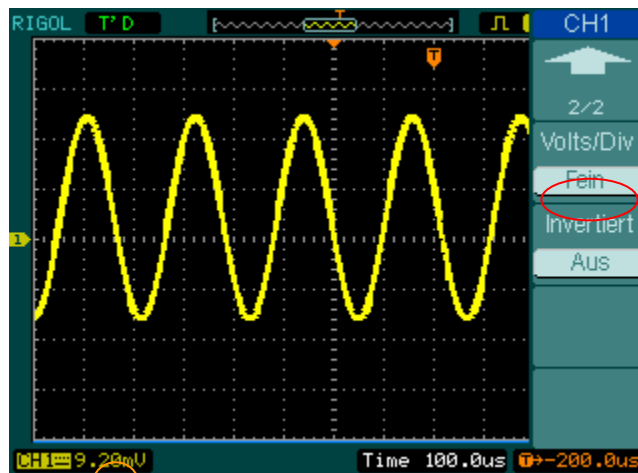
Abbildung 2- 11 Tabelle 2- 4 Das Filter Menü



Menü	Einstellungen	Bemerkungen
Digitalfilter	An Aus	Einschalten des digitalen Filters Ausschalten des digitalen Filters
Filtertyp	f f f f	Wähle LPF (Tiefpassfilter) Wähle HPF (Hochpassfilter) Wähle BPF (Bandpassfilter) Wähle BRF (Bandsperr)
Obergrenze	 <Frequenz>	Drehen Sie am () Multifunktionsdrehknopf um oberen Grenzwert einzustellen.
Untergrenze	 <Frequenz>	Drehen Sie am () Multifunktionsdrehknopf um den unteren Grenzwert einzustellen.
		Zurück zum übergeordnetem Menüpunkt (die folgenden sind die Gleichen)

5. Volts/Div Einstellungen


Die **Volts/Div** Einstellung hat eine **grob** oder **fein** Konfiguration. Die vertikale Sensibilität ist von 2mV/div - 10V/div. **Grob:** Ist die vorgegebene Einstellung für Volts/Div in 1-2-5-Schritten in Reihe von 2mV/Div, 5mV/Div, 10mV/Div, 20mV/Div.....10V/Div. **Fein:** Diese Einstellung ändert die Vertikalskalierung in kleinen Schritten, die zwischen denen der Grobeinstellung liegen. Es ist hilfreich das Signal in kleinen Schritten einzustellen.



Wert für
Fein-Einstellung

Abbildung 2- 12 Fein-Einstellung

Grob/ Fein Tastenkürzel

Die grob/ fein Vertikaleinstellung kann nicht nur über das Menü erfolgen, sondern auch einfach durch drücken des vertikal  SCALE Drehknopfes.

6. Invertieren eines Signalverlaufs

Invertierung dreht den Signalverlauf um 180 Grad, bezüglich der Erdungsreferenz. Wenn das Oszilloskop auf ein invertiertes Signal getriggert wird, ist der Trigger auch invertiert. Abbildung 2- 13 und Abbildung 2- 14 zeigt die Veränderung nach der Invertierung.

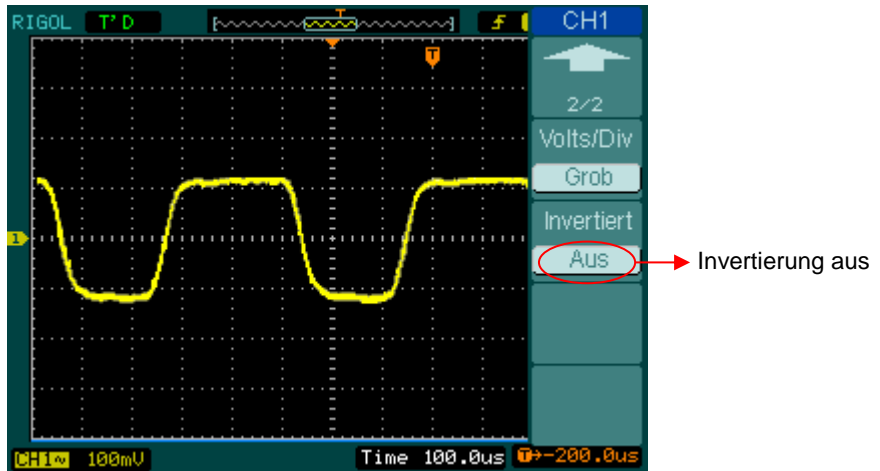


Abbildung 2- 13 Signal vor der Invertierung

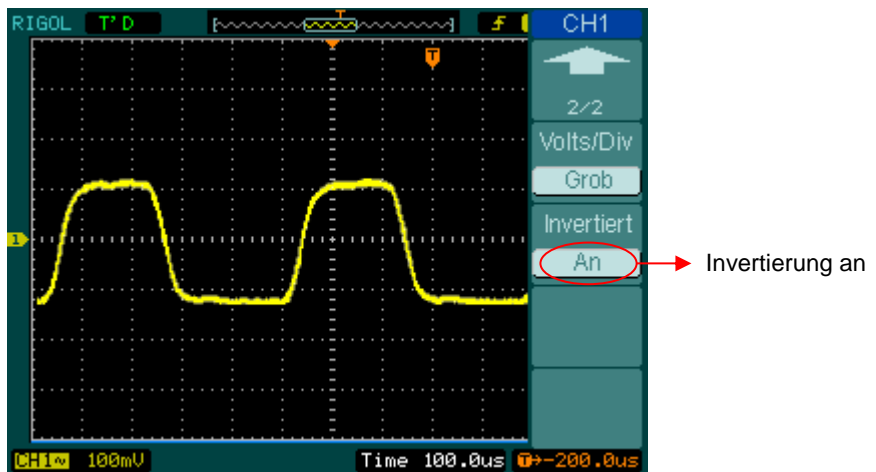


Abbildung 2- 14 Signal nach der Invertierung

Mathematische Funktionen

Die mathematischen Funktionen beinhalten die Operationen „addieren“, „subtrahieren“, „multiplizieren“ und „FFT“ für Kanal 1 und Kanal 2. Das mathematische Ergebnis kann mit den Gitter- und Cursoreinstellung gemessen werden. Drücken Sie die **MATH** Taste, um das MATH Interface aufzurufen. Dies sieht wie folgt aus:

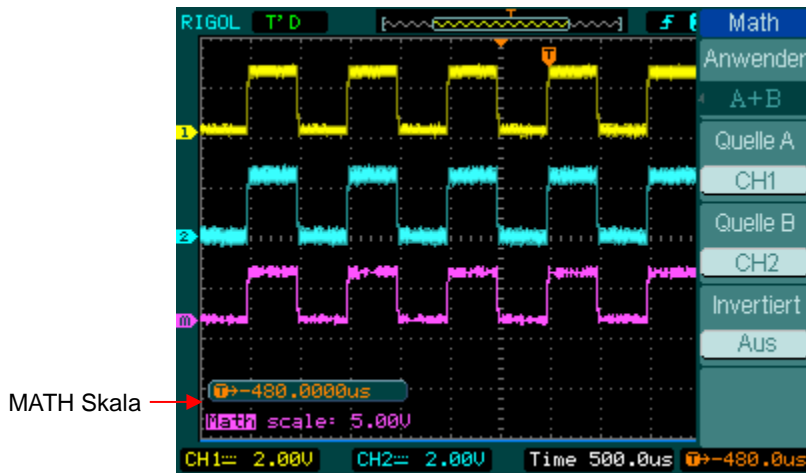


Abbildung 2- 15
Mathematische Funktionen

Abbildung 2- 16 Tabelle 2- 5 Das Menü für mathematische Funktionen

Menü	Einstellungen	Bemerkungen
Anwenden	A+B	Addieren von Quelle A und Quelle B
	A-B	Subtrahieren von Quelle B von Quelle A.
	A×B	Multiplizieren von Quelle A mit Quelle B.
	FFT	„Schnelle Fourier-Transformation“.
Quelle A	CH1 CH2	Definiere Kanal 1 oder Kanal 2 als Quelle A.
Quelle B	CH1 CH2	Definiere Kanal 1 oder Kanal 2 als Quelle B.

Invertiert	An Aus	Invertieren der mathematischen Funktion. Wiederherstellen des originalen Signalverlaufs.
------------	-----------	--

1. Benutzen der „Schnellen Fourier-Transformation“

Die FFT (Schnelle Fourier Transform) konvertiert ein Zeitsignal mathematisch in seine Frequenzanteile. Die Horizontalachse stellt die Frequenz dar und die Vertikalachse die Amplitude dBVrms oder Vrms.

Die FFT Funktion ist nicht nur hilfreich um Rauschen und Verzerrungen in analogen Signalverläufen hervorgerufen durch nichtlineare Verstärker zu finden, sondern auch zum Einstellen des analogen Filters.

FFT-Signale sind hilfreich für die folgenden Anwendungen:

- zum Finden von harmonischen Inhalten und Verzerrungen in Systemen
- bei der Charakterisierung von Rauschen in DC- Stromquellen
- Analyse von Vibrationen

Drücken Sie **MATH** → **Anwenden** → FFT, um das FFT Menü anzuzeigen.

Abbildung 2- 17 Table 2- 6 Das FFT Menü



Menü	Einstellungen	Bemerkungen
Anwenden	A+B A-B A x B FFT	Addieren von Quelle A und Quelle B Subtrahieren von Quelle B von Quelle A. Multiplizieren von Quelle A mit Quelle B. „Schnelle Fourier-Transformation“.
Quelle	CH1 CH2	Definiere Kanal 1 oder Kanal 2 als FFT Quelle.
Fenster	Rectangle Hanning Hamming Blackman	Wählt Fenster für FFT.
Anzeige	Geteilt Vollbild	Zeigt FFT Signal auf halben Bildschirm. Zeit FFT Funktion auf ganzen

		Bildschirm.
Skale	Vrms dBVrms	Setzt "Vrms " als Vertikaleinheit Setzt "dBVrms " als Vertikaleinheit

Hinweis für FFT

Signale die Gleichspannungskomponenten oder Versatz enthalten können zu einem falschen FFT-Signal-Magnitudwert führen. Um Gleichstromkomponenten zu minimieren, wählen Sie für das Quellsignal AC Kopplung.

Um Rausch- und Aliasing-Anteile zu reduzieren, in Wiederhol- oder Einzelauslösungen, stellen Sie den Erfassungsmodus des Oszilloskops auf Mittelwert.

Um FFT Signale mit einer großen dynamischen Bandbreite anzuzeigen, benutzen Sie die dBVrms Skalierung. Um FTT-Kurven mit einem großen Dynamikbereich anzuzeigen, verwenden Sie die dBVrms Skala. Die dBVrms-Skala zeigt die Magnituden Anteile unter Verwendung einer Log Skala an.

2. Auswahl eines FFT Fensters

Ihr Oszilloskop stellt ihnen vier FFT Fenster zur Verfügung. Jedes Fenster geht einen Kompromiss zwischen Frequenzauflösung und Amplitudengenauigkeit ein. Sie sollten das Fenster danach auswählen, was Sie messen wollen und welche Merkmale Ihr Quellsignal aufweist. Benutzen Sie den folgenden Leitfaden um ein geeignetes Fenster auszuwählen.

Table 2- 7 Das FFT Fenster

Fenster	Eigenschaften	Geeignet für die Messungen
Rectangle	Beste Frequenzauflösung, schlechteste Magnituden Auflösung. Diese Einstellung ist vergleichbar mit dem Arbeiten ohne Fenster.	Am besten geeignet für Transienten oder Spitzen, das Signalniveau ist vor und nach dem Ereignis fast gleich. Sinuswellen mit gleicher Amplitude und festgelegten Frequenzen. Breitbandrauschen mit relativ langsam variierendem Spektrum.
Hanning	Bessere Frequenz-	Sinus, periodisches und

RIGOL

Hamming	schlechtere Magnituden Genauigkeit als beim Rechteck-FFT. Im Hamming-Fenster ist die Frequenzauflösung etwas besser als beim Hanning-Fenster	Schmalband-Rauschen. Am besten geeignet für Transienten oder Spitzen, bei denen sich die Signalniveaus vor und nach dem Ereignis deutlich unterscheiden.
Blackman	Beste Magnitude, schlechteste Frequenzauflösung	Einzelfrequenzsignale, finden von Oberschwingungen höherer Ordnung.

Hinweis:

FFT-Auflösung

Die FFT-Auflösung ist der Quotient aus der Abtastrate und der Zahl der FFT-Punkte. Bei einer festgelegten Anzahl von FFT-Punkten ist die Auflösung umso besser, je niedriger die Abtastrate ist.

Nyquistfrequenz


Die Nyquistfrequenz ist die höchste Frequenz, die ein Oszilloskop, das in Echtzeit digitalisiert, ohne Aliasing erfassen kann. Diese Frequenz entspricht der halben Abtastrate. Diese Frequenz wird Nyquistfrequenz genannt. Bei Frequenzen über der Nyquistfrequenz werden nicht genug Abtastpunkte erfasst, was Aliasing verursacht.

REF Funktion

Referenzsignale sind gespeicherte Signale die zur Anzeige ausgewählt werden können. Die Referenzfunktion ist nach dem Speichern des Signales in einem permanenten Speicher verfügbar.


Drücken Sie die **REF** Taste um in das Referenzsignalmenü zu gelangen.

Abbildung 2- 18 Tabelle 2- 8 Das REF Menü für die Verwendung des internen Speichers



Menü	Einstellungen	Bemerkungen
Quelle	CH1	Auswahl von Kanal 1 als REF Kanal
	CH2	Auswahl von Kanal 2 als REF Kanal
	MATH/FFT	Auswahl von MATH/FFT als REF Kanal
	LA	Auswahl von LA als REF Kanal (DS1000D Serie)
Location	Intern Extern	Auswahl des internen Speicherortes Auswahl des externen Speicherortes
Speichern		Speichern des REF Signals
Imp./Exp.		Gehe zu Importieren/ Exportieren Menü (siehe Tabelle 2-10)
Rücksetzen		Lösche REF Signal

Abbildung 2- 19 Tabelle 2- 9 Das REF Menü für die Verwendung des externen Speichers



Menü	Einstellungen	Bemerkungen
Quelle	CH1	Auswahl von Kanal 1 als REF Kanal
	CH2	Auswahl von Kanal 2 als REF Kanal
	MATH/FFT	Auswahl von Math/FFT als REF Kanal
	LA	Auswahl von LA als REF Kanal (DS1000D Serie)
Location	Intern Extern	Auswahl des internen Speicherortes Auswahl des externen Speicherortes
Speichern		Speichere REF Signalverlauf in externem Speicherort

RIGOL

Importieren		Gehe zu importieren Menü (siehe Tabelle 2-14)
Rücksetzen		Lösche REF Signal

1. Importieren und exportieren

Drücken Sie **REF** → **Imp./Exp.** und gehen Sie zu folgendem Menü.

Abbildung 2- 20 Tabelle 2- 10 Das Importier-/ Exportiermenü

Menü	Einstellungen	Bemerkungen
Exploer	Pfad Directorys Dateien	Gehe zu Pfad, Ordner oder Datei.
Exportieren		Exportiere die REF Datei von internem Speicher in externen Speicher (siehe Tabelle 2-11)
Importieren		Importiere die REF Datei in internen Speicher
Datei löschen		Lösche Datei

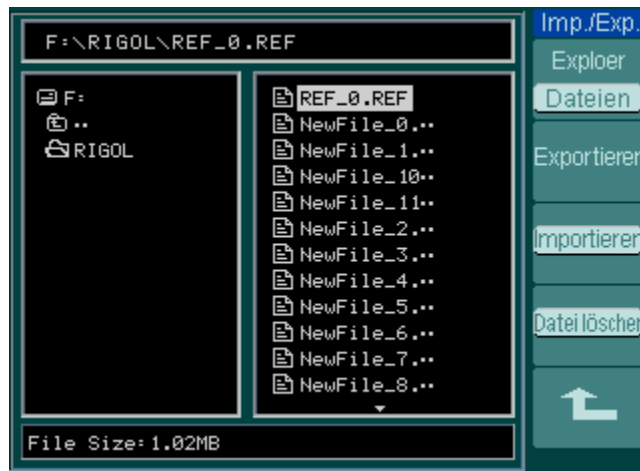



Abbildung 2- 21
Die Importier-/ Exportier-Oberfläche

2. Exportieren

Drücken Sie **REF** → **Imp./Exp.** → **Exportieren** und gehen Sie zu folgendem Menü.

Abbildung 2- 22 Tabelle 2- 11 Das Exportiermenü



Menü	Einstellungen	Bemerkungen
↑		Bewegt den Cursor hoch
↓		Bewegt den Cursor runter
X		Löscht ausgewählten Buchstaben
Speichern		Speichern der Datei



Abbildung 2- 23
Exportieroberfläche

3. Speichern

Drücken Sie **REF** → **Save** und gehen Sie zu folgendem Menü.

Abbildung 2- 24 Table 2- 12 Das Speichermenü

Menü	Einstellungen	Bemerkungen
Exploer	Pfad Directories Dateien	Wechsel zwischen Pfad, Ordner und Datei.
Neue Datei (Ordner)		Neue Datei in Pfad. Neuen Ordner in Verzeichniss erstellen.
Datei löschen (Ordner)		Lösche Datei (Ordner).

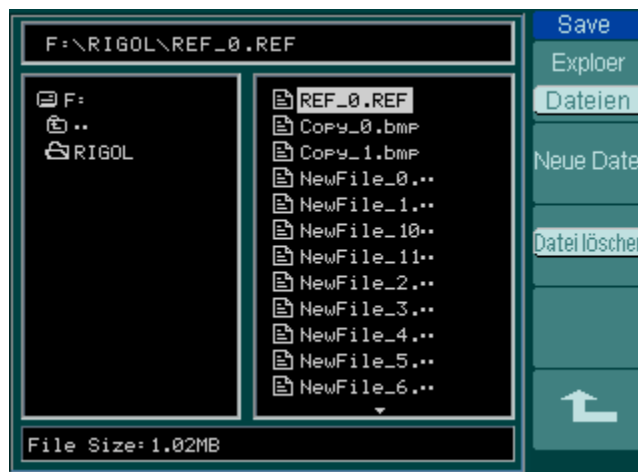


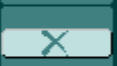


Abbildung 2- 25
Speicheroberfläche

Neue Datei (oder Neuer Ordner)

Drücken Sie **REF** → **Save** → **New File** (oder **New Folder**) und gehen Sie zu folgendem Menü.

Abbildung 2- 26 Table 2- 13 Menü für das Erstellen neuer Dateien

Menü	Einstellungen	Bemerkungen
		Bewegt den Cursor hoch.
		Bewegt den Cursor runter.
		Löscht ausgewählte Datei.
Speichern		Speichern.

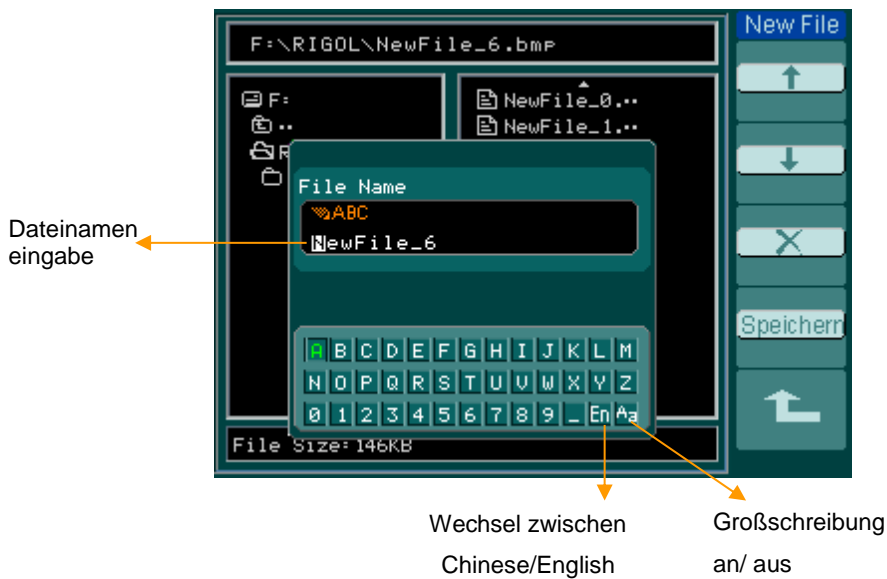


Abbildung 2- 27

Chinesische Eingabeoberfläche

4. Importieren

Drücken Sie **REF** → **Import** und gehen Sie zu folgendem Menü.

Abbildung 2- 28 Tabelle 2- 14 Das Importiermenü

Menü	Einstellungen	Bemerkungen
Exploer	Pfad Directorys Dateien	Wechsel zwischen Pfad, Ordner und Datei
Importieren		Importiere eine REF Datei in den internen Speicher


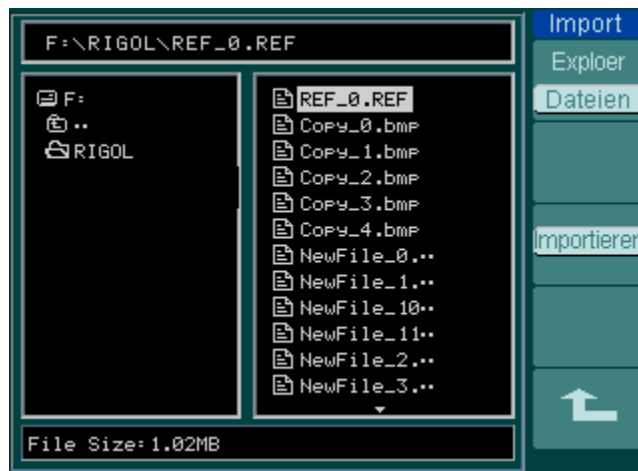



Abbildung 2- 29
Importieroberfläche

5. Anzeige eines Referenzsignals

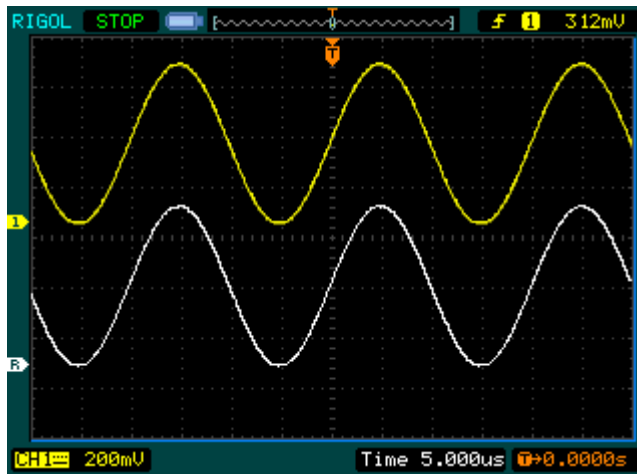


Abbildung 2- 30
Anzeige eines Referenzsignals

1. Drücken Sie die **REF** Taste um in das Referenzsignalmenü zu gelangen.
2. Drücken Sie den 1. Softkey um den Referenzkanal auszuwählen: **CH1**, **CH2**, **MATH**, **FFT** oder **LA** (DS1000D Series).
3. Drehen Sie am vertikal **POSITION** und vertikal **SCALE** Drehknopf um das REF Signal in die gewünschte Position zu bringen.
4. Drücken Sie den Softkey Nr. 2 um das Speicherziel für das REF Signal auszuwählen.
5. Drücken Sie den Softkey Nr.3 um den Signalverlauf als REF zu speichern.

Hinweis: Die Referenzsignalfunktion ist nicht verfügbar im X-Y Modus.

Einstellen der Logikanalyserkanäle (nur DS1000D Serie)

Die DS1000D Serie bietet einen 16 kanaligen Logikanalytator (Abkürzung LA) an, welcher Digitalsignale linear mit den 2 analogen Kanälen messen kann. Einkanal oder Mehrkanäle können mit „Ein“ oder „Aus“ ausgewählt werden und es kann auch die Signalgröße eingestellt werden. Ändern der Anzeigeposition und Auswahl von verschiedenen Grenzbereichseinstellungen.










Drücken Sie die  Funktionstaste und gehen Sie zu folgendem Menü.

Abbildung 2- 31 Table 2- 15 Das Logikanalysatormenü

LA	Menü	Einstellungen	Bemerkungen
D7-D0	D7-D0		Einstellen der Kanalgruppe D7-D0 (siehe Tabelle 2-16)
D15-D8	D15-D8		Einstellen der Kanalgruppe D15-D8 (siehe 2-17)
Aktuell 	Aktuell	 <D15-D0>	Kanal auswählen mit drehen am Multifunktionsdrehknopf ().
Schwellwert Benutzer Benutzer -10,0mV	Schwellwert	TTL CMOS ECL Benutzer	Modus für alle digitalen Kanäle auswählen. Die Schwellenspannung kann eingestellt werden, wenn der Menüpunkt Benutzer ausgewählt wird.
	Benutzer	 <Schwellwertspannung>	Einstellen der Schwellenspannung mit drehen am Multifunktionsdrehknopf ().

1. Anzeigen und organisieren der digitalen Kanäle

- (1) Drücken Sie  → D7-D0 oder D15-D8 und gehen Sie zu den Einstellungen für Gruppenkanäle. Ein-/ Ausschalten der Anzeige für digitale Kanäle.
- (2) Drücken Sie  → Aktuell und wählen Sie einen digitalen Kanal mit drehen am Multifunktionsdrehknopf (). Der ausgewählte Kanal wird in roter Farbe angezeigt.

(3) Drehen Sie am vertikal **POSITION** Knopf um den Kanal am Bildschirm zu re-positionieren.

Die folgende Abbildung zeigt das dazugehörige Menü.

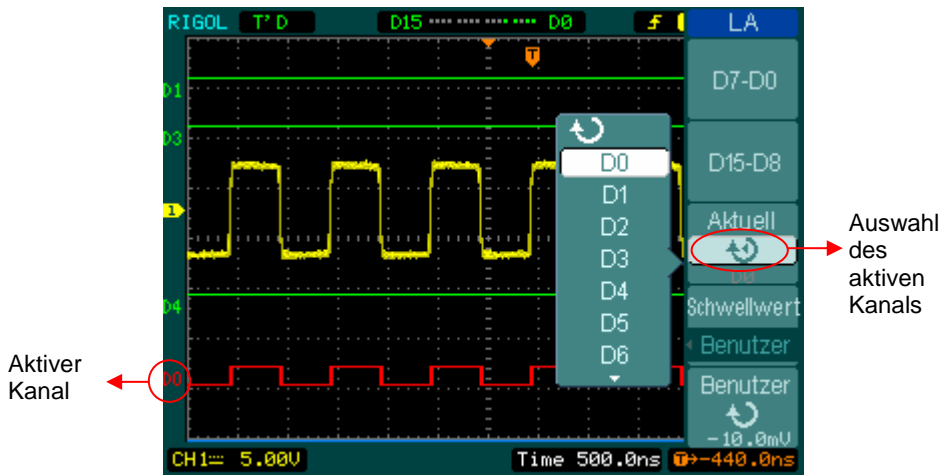


Abbildung 2- 32 Einschalten des digitalen Kanals

2. Grenzbereichseinstellungen für digitale Kanäle

Drücken Sie **LA** → **Schwellwert**, wählen Sie einen Logikstandard oder **Benutzer** um eine gewünschte Schwellenspannung einzustellen.

Die folgende Abbildung zeigt das dazugehörige Menü.

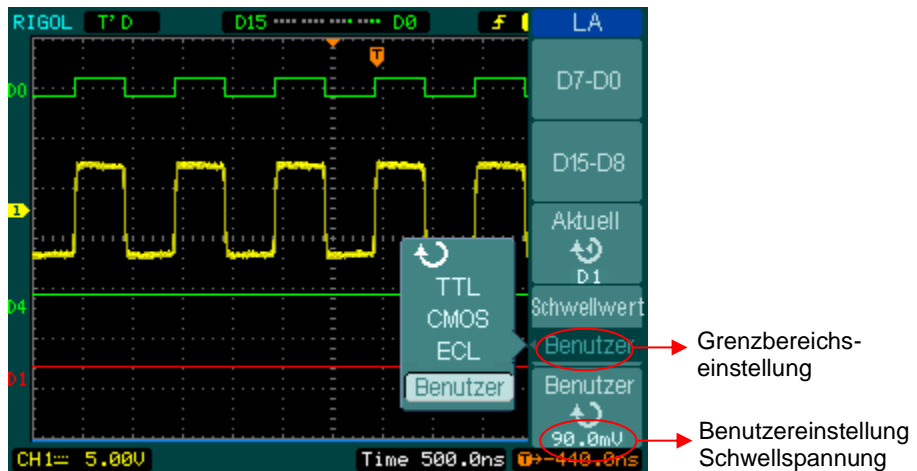


Abbildung 2- 33 Grenzbereichseinstellung

Erklärung Grenzbereichseinstellung

Logikstandard	TTL	CMOS	ECL	USER
Schwellspannung	1.4V	2.5V	-1.3V	-8V bis 8V

Einstellen der Kanalgruppe

Drücken Sie **LA** → **D7-D0** oder **D15-D8**; Ein-/ Ausschalten der Einzelkanäle oder ganzer Gruppen. Sie können auch die Größe der Signale in 8 Bits oder als Gruppe ändern. Siehe Tabelle 2-16 und 2-17.

Abbildung 2- 34 Tabelle 2- 16 Das Menü der digitalen Kanäle (Seite 1)







Menü	Einstellungen	Bemerkungen
Kanal	D7-D0	Ein-/ Ausschalten der Einzelkanäle von D7-D0.
D7-D0	Ausschalten Anschalten	Gemeinsames Ein-/ Ausschalten aller 8 Kanäle.
Größe	 	Anzeigen von 8 Kanälen in einem Fenster. Anzeigen von 16 Kanälen in einem Fenster.
Rücksetzen		Zurücksetzen der Signale für die Kanäle D7-D0

Abbildung 2- 35 Tabelle 2- 17 Das Menü der digitalen Kanäle (Seite 2)



Menü	Einstellungen	Bemerkungen
Kanal	D15-D8	Ein-/ Ausschalten der Einzelkanäle von D15-D8
D15-D8	Anschalten Ausschalten	Gemeinsames Ein-/ Ausschalten aller 8 Kanäle.
Größe	 	Anzeigen von 8 Kanälen in einem Fenster. Anzeigen von 16 Kanälen in einem Fenster.
Rücksetzen		Zurücksetzen der Signale für die Kanäle D7-D0

1. Ein-/ Ausschalten eines digitalen Kanals

Drücken Sie **[LA]** → **D7-D0** → **Kanal**, und wählen Sie den gewünschten Kanal durch Drehen mit dem Multifunktionsdrehknopf (↻).

Drücken Sie Softkey Nr.1 oder drücken Sie den Multifunktionsknopf (↻) um den Kanal ein-/auszuschalten. Ist der Kanal eingeschaltet sehen Sie diese Zeichen: (■). Ist hingegen der Kanal ausgeschaltet, wird dieses Symbol (□) angezeigt.

Wie in Abbildung 2-36 gezeigt.

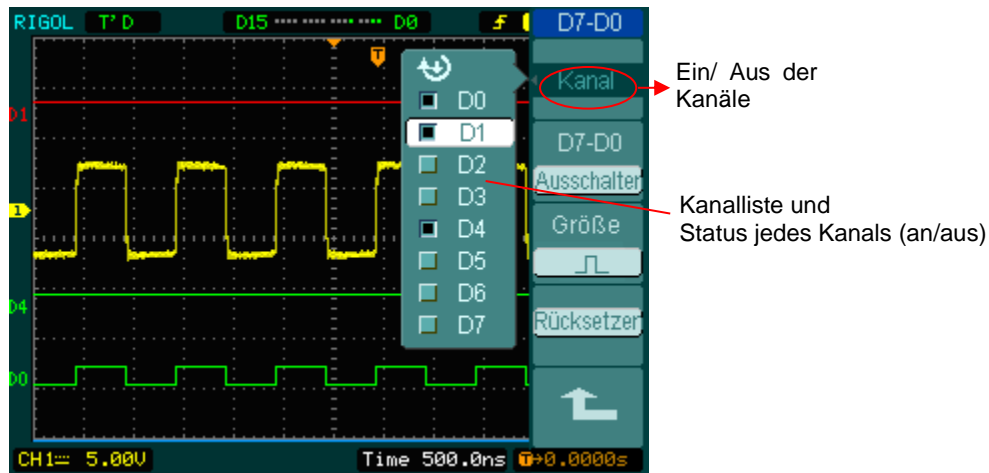


Abbildung 2- 36

Ein-/ Ausschalten der digitalen Kanäle

2. Ein-/ Ausschalten digitaler Kanäle erzwingen

Drücken Sie **[LA]** → **D7-D0** → **Anschalten / Ausschalten** (oder **D15-D8** → **Anschalten / Ausschalten**) erzwingt ein-/auszuschalten aller Kanäle. Wollten Sie einen Signalkanal stattdessen ein-/auszuschalten, wählen Sie den **Kanal** durch Drehen des Multifunktionsknopfes (↻) und dann drücken des 1. Softkeys oder des Multifunktionsknopfes(↻).

3. Einstellen der Anzeigegröße der digitalen Kanäle

Drücken Sie **[LA]** → **D7-D0** → **Größe**, oder **D15-D8** → **Größe**, um die Größe der logischen Kanäle auszuwählen.

Wählen Sie **┌┐** um 8 Kanäle auf dem Bildschirm darzustellen.

Wählen Sie **┌┐┌┐** um alle 16 Kanäle auf dem Bildschirm darzustellen.

4. Zurücksetzen der Anzeige für digitale Kanäle

Drücken Sie **LA** → **D7-D0** → **Rücksetzen**, oder **D15-D8** → **Rücksetzen** um die Anzeige der digitalen Kanäle zurückzusetzen.

Ein-/ Ausschalten der Kanäle

Die CH1, CH2, Ext. Trigger und LA(DS1000D Serie) Kanäle sind Eingangskanäle. Alle angewandten Funktionalitäten basieren darauf das Instrument mit Kanälen zu bedienen. So können MATH und REF als relativ isolierte Kanäle betrachtet werden.

Um jeden der Kanäle ein-/auszuschalten, drücken Sie den entsprechenden Knopf auf der Frontplatte. Die Tastenhintergrundbeleuchtung zeigt an, welcher Kanal gegenwärtig aktiv ist. Drücken Sie die Taste nochmals, um den Kanal auszuschalten. Oder wenn der Kanal gegenwärtig ausgewählt ist, drücken Sie **OFF**, dies schaltet den Kanal aus, ebenso die Hintergrundbeleuchtung der Taste.



Das Kanalstatussymbol wird an der unteren, linken Bildschirmseite angezeigt, was dem Benutzer hilft den Status eines Kanals zu beurteilen.

Tabelle 2- 18 Status der Kanäle


Kanalmodus	Einstellungen	Statusindikator
Kanal 1 (CH1)	An	CH1 (gelbe Buchstaben)
	Ausgewählt	CH1 (schwarze Buchstaben)
	Aus	Kein Indikator
Kanal 2 (CH2)	An	CH2 (blaue Buchstaben)
	Ausgewählt	CH2 (schwarze Buchstaben)
	Aus	Kein Indikator
MATH	An	Math (violette Buchstaben)
	Ausgewählt	Math (schwarze Buchstaben)
	Aus	Kein Indikator

Hinweis: Durch Drücken der **LA** Taste werden alle digitalen Kanäle ein-/ausgeschaltet.


Einstellen der Vertikalposition und Skalierung



Sie können die Vertikalbedienelemente zum Anzeigen der Signale benutzen. Betätigen Sie den  SCALE und  POSITION Knopf, um die Eingabeparameter einzustellen.

1. Benutzen des  POSITION Knopfes.

Der vertikal  POSITION Regler ändert die Position des Signals in allen Kanälen (inklusive MATH und REF). Die Auflösung ändert sich entsprechend der Vertikaleinstellung. Drücken des Knopfes setzt den Kanalversatz auf null. (Diese Funktion ist nur für DS1000D Serie verfügbar; schließt die digitalen Kanäle nicht ein.)

2. Benutzen des vertikal  SCALE Knopfes.

Der vertikal  SCALE Regler ändert die Vertikalskalierung von Signalen in allen Kanälen (einschließlich MATH und REF, außer LA). Wenn die Volts/Div auf „Grob“ gestellt sind, ist die Signalskalierung in 1-2-5 Schritten von 2 mV bis 5 V. Sind die Volts/Div auf „Fein“ gestellt, ändert sich die Vertikalskalierung in kleinen Schritten, die zwischen denen der Grobeinstellung liegen.

3. Die Kanäle können nur mit den vertikal  POSITION und  SCALE Knöpfen eingestellt werden, wenn diese ausgewählt wurden.
4. Während der Vertikaleinstellung wird am linken, unteren Bildschirmrand eine Nachricht angezeigt, in der Farbe des entsprechenden Kanals. Die Einheit ist V (Volt).

Einstellen des Horizontalsystems

Das Oszilloskop zeigt die Zeiteinteilung an der Skalenanzeige. Da alle Signale die gleiche Zeitablenkung verwenden, zeigt das Oszilloskop nur einen Wert für alle aktiven Kanäle, außer für die Benutzung der verzögerten Abtastfunktion oder den alternierenden Trigger.

Die Horizontalbedienelemente können die Horizontalskalierung und die Position des Signalverlaufes ändern. Der Horizontalmittelpunkt des Bildschirms wird als Zeitreferenz für Signalverläufe verwendet. Verändern der Horizontalskalierung bewirkt, dass der Signalverlauf im Bildschirnmittelpunkt gestreckt oder gestaucht wird.

Die Horizontalposition ändert die Position des dargestellten Signals relative zum Trigger Punkt. Drücken Sie die horizontal **MENU** Taste um das Menü wie folgt aufzurufen.

Abbildung 2- 37 Table 2- 19 Das horizontal Menü



Menü	Einstellungen	Bemerkungen
Verzögert	An	Einschalten des verzögerten Abtastmodus
	Aus	Ausschalten des verzögerten Abtastmodus
Zeitbasis	Y-T	Anzeigen des relativen Verhältnisses zwischen Vertikal-Spannung und Horizontal-Zeit.
	X-Y	Anzeigen von CH1 Werten auf der X Achse; CH2 Werte auf der Y Achse.
	Roll	Im Roll Modus wird das Anzeigesignal von rechts nach links aktualisiert.
Abtastrate		Anzeigen der Systemabtastrate.
Trig-Offset Rücksetzen		Einstellen auf das Zentrum.

Der Parameterstatus wird auf dem Display angezeigt während der Horizontaleinstellung, was Benutzern hilft den Kanalstatus schnell zu beurteilen.

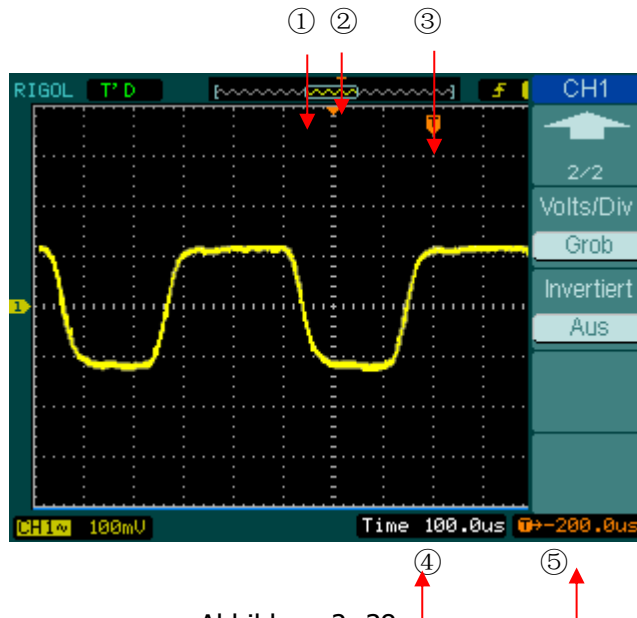


Abbildung 2- 38

Statusleiste und Symbole für Horizontaleinstellung

Legende:

- ① Die Position des aktuellen Anzeigefensters im Speicher.
- ② Trigger Position im Speicher.
- ③ Die Trigger Position im aktuellen Anzeigefenster.
- 4 Die horizontale Zeitablenkung (Hauptzeitbasis).
- 5 Die horizontale Trigger Verzögerung entsprechend dem Bildschirmmittelpunktes.

Hinweis

Y-T: Herkömmliches Anzeigeformat bei Oszilloskopen. Zeigt die Spannung eines Aufnahmesignals (auf der Vertikalachse) wie es über eine bestimmte Zeit variiert (auf der Horizontalachse).

X-Y: Das XY Format zeigt Kanal 1 auf der Horizontalachse und Kanal 2 auf der Vertikalachse an.

Roll Modus: In diesem Modus wird das Anzeigesignal von rechts nach links aktualisiert. Keine Trigger oder Horizontalpositionseinstellung möglich während des Roll Modus. Dieser Modus ist nur ab einer Zeitablenkung von 500 ms/div oder niedriger verfügbar.

Slow Scan Mode: Dieser Modus ist verfügbar wenn die horizontale Zeitbasis auf 50 ms/div oder kleiner gestellt wurde. In diesem Modus erfasst das Oszilloskop ausreichend Daten für den linken Teil des Triggers. Warten Sie auf den Trigger, bis der Trigger erscheint.

In diesem Modus erfasst das Oszilloskop ausreichend Daten für den Vortriggertbereich (linke Seite vom Trigger). Wurde der Trigger ausgelöst, wird mit der Datenerfassung im Nachtriggertbereich (rechte Seite vom Trigger) fortgefahren. Es wird empfohlen bei der Darstellung von Niederfrequenzsignalen in diesem Modus die Kanalkopplung auf **DC** zu stellen.

Time/Div: Horizontale Skalierung. Die Time/Div Einstellung staucht oder streckt einen Signalverlauf.

Verzögerte Abtastung

Die verzögerte Abtastung ist eine Vergrößerung des Signalanzeigefensters. Benutzen Sie die verzögerte Abtastung zur Lokalisierung und horizontalen Expandieren von Teilen des Hauptanzeigefensters um eine detailliertere (höhere horizontale) Auslösung zu erhalten.

Benutzen Sie die verzögerte Abtastfunktion um Teile zu lokalisieren und horizontal zu vergrößern um eine detailliertere Analyse (höhere Horizontalauflösung) eines Signals zu erhalten. Die verzögerte Abtastzeitbasiseinstellung kann nicht kleiner als die der Hauptzeitbasis eingestellt werden.

Drücken Sie die horizontal **MENU** → **Verzögert** → **An** Taste oder den horizontal **SCALE** Knopf um Delayed Scan Modus einzuschalten.

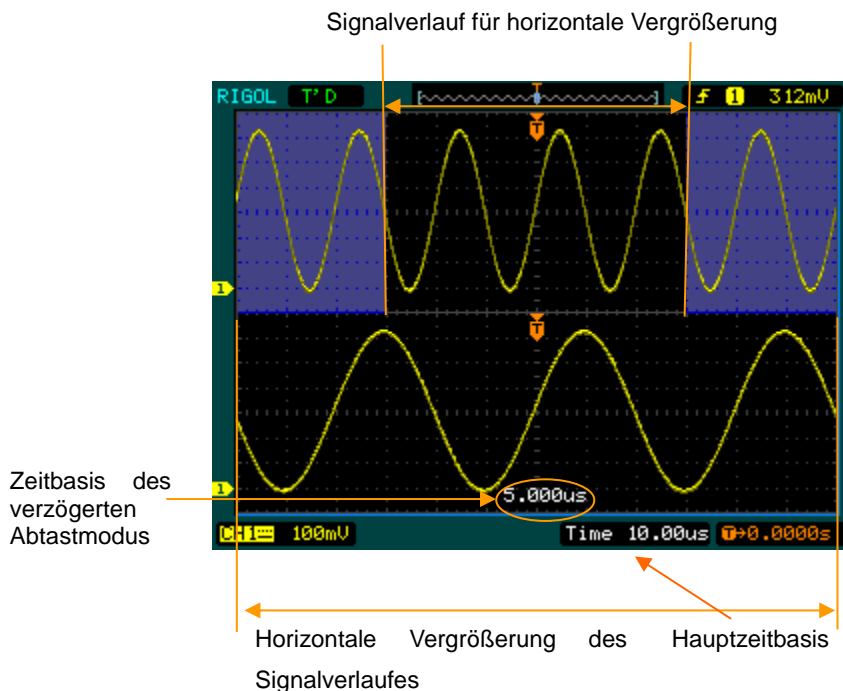






Abbildung 2- 39
Delayed Scan Fenster

RIGOL


Der Bildschirm wird in zwei Teile aufgeteilt.

Die obere Hälfte zeigt den Hauptsignalverlauf an, die untere Hälfte zeigt einen vergrößerten Bereich des Hauptsignalverlaufes an. Dieser Bereich der Hauptanzeige heißt Delayed Scan Fenster.

Zwei schattierte obere Hälften; der nicht schattierte Bereich wird vergrößert in der unteren Hälfte dargestellt. Mit den horizontal  POSITION und  SCALE Einstellknöpfen kann die Größe und Position der Delayed Scan Funktion bestimmt werden. Der Wert am unteren Bildschirmrand ist der Hauptzeitbasis und der Wert im unteren Bildschirmmittelpunkt zeigt die Delayed Scan Zeit an.

- Benutzen Sie den horizontal  POSITION Knopf um die Position des vergrößerten Teils zu ändern.
- Benutzen Sie den horizontal  SCALE Knopf um die verzögerte Abtastauflösung zu ändern.
- Um die Hauptzeitbasis zu ändern schalten Sie den Delayed Scan Modus aus.
- Da der Signalverlauf und dessen Vergrößerung angezeigt wird, sind nur halb so viele Vertikaleinteilungen vorhanden, somit wird die Vertikalskalierung verdoppelt.

Tastenkürzel für die verzögerte Abtastfunktion:

Die Delayed Scan Funktion kann nicht nur über das Menü eingeschalten werden, sondern auch mit dem Druck auf den horizontal  SCALE Knopf.

X-Y Format

Dieses Format ist nützlich für den Vergleich der Phasenbeziehung von zwei Punkten. Kanal 1 in der Horizontalachse (X) und Kanal 2 in der Vertikalachse (Y). Das Oszilloskop erfasst ohne Triggerung, Daten werden als Punkte dargestellt.

Drücken Sie die horizontal **MENU** → **Zeitbasis** → **X-Y** Taste um in den X-Y Modus zu gelangen.

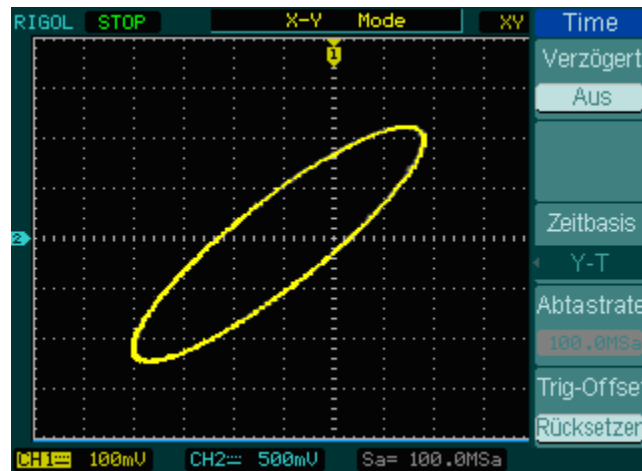


Abbildung 2- 40
X-Y Anzeigeformat


Hinweis: Im Y-T Format, sind alle Abtastraten vorhanden. Aber im X-Y Format, sind 100 MSa/s nicht verfügbar. Häufig hilft es die Abtastrate zu verringern um ein Signal besser darzustellen.

Folgende Modi funktionieren nicht im X-Y Format.


- LA Funktion (DS1000D Serie)
- Automatische Messungen
- Cursor Messungen
- REF und MATH Operationen
- Verzögerter Abtastmodus
- Vektor Anzeigemodus
- Horizontal **POSITION** Knopf
- Trigger Einstellungen

Die horizontal Knöpfe

POSITION:

Der horizontal  POSITION Knopf stellt die horizontale Position für Signale an allen (inklusive MATH) Kanälen ein. Die Auflösung dieser Steuerung variiert mit der Zeitbasis. Durch drücken dieses Knopfes wird die Trigger Verzögerung gelöscht und der Trigger auf die Horizontmitte am Bildschirm zurückgesetzt.

SCALE:

Benutzen Sie den  SCALE Knopf um die time/div (Skalenfaktor) für die Hauptzeitbasis oder die Delayed Scan Funktion auszuwählen.

Sollte der Delayed Scan Modus eingeschalten sein, ändert sich die Breite des Anzeigefensters durch ändern der verzögerten Abtastzeitbasis.

Einstellen des Triggers

Der Trigger legt fest wann das Oszilloskop anfängt Daten zu erfassen und ein Signal auf dem Bildschirm darstellt. Ist der Trigger richtig eingestellt, kann eine instabile Anzeige oder ein leerer Bildschirm in aussagekräftige Kurven verwandelt werden.

Wenn ein Oszilloskop mit der Erfassung eines Signals beginnt, sammelt es genügend Daten, dass das Signal links vom Trigger angezeigt werden kann. Die Erfassung geht weiter wenn auf das Eintreten der Trigger Bedingung gewartet wird. Nachdem der Trigger erkannt wurde, erfasst das Oszilloskop genügend Daten um den Signalverlauf rechts vom Trigger anzuzeigen.

Die Trigger Einstellungen auf der Frontabdeckung beinhaltet ein Knopf und 3 Tasten:

LEVEL: Knopf für die Einstellung des Trigger Pegels; drücken Sie den Knopf und der Pegel wird auf null zurückgestellt.

50%: Setzt sofort den Trigger Pegel auf den Vertikalen Mittelpunkt zwischen die Spitzenwerte des Trigger Signals.

FORCE: Manuelle Auslösung des Triggers, diese Funktion wird meistens im Einzel- oder Normal-Modus verwendet.

MENU: Taste die das Triggereinstellmenü aktiviert.

Drücken Sie die Trigger **MENU** Taste um in das Triggereinstellmenü zu gelangen.

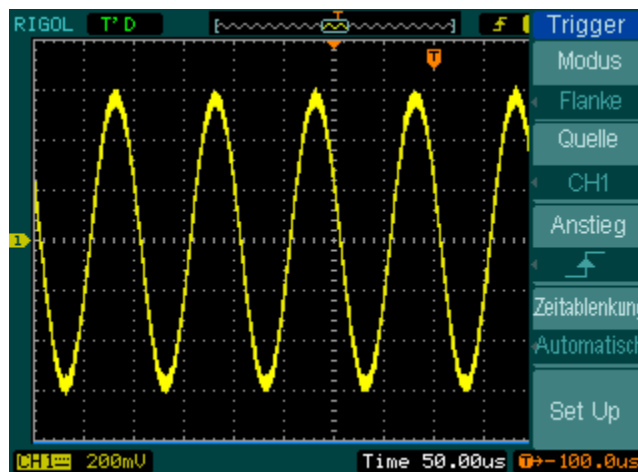


Abbildung 2- 41
Das Triggereinstellmenü

Trigger Modi

Ihr Oszilloskop bietet 7 Trigger Modi an: Flanke, Impulsbreite, Anstieg, Video, Alternieren, Bitmuster (nur DS1000D Serie) und Dauertrigger (nur DS1000D Serie).

Flanke: Eine Flankentriggerung wird ausgelöst, wenn die Spannung am Trigger Eingang einen bestimmten Spannungspegel übersteigt.

Impulsweite: Benutzen Sie diesen Trigger um Impulse mit bestimmter Impulsweite zu finden.

Anstieg: Das Oszilloskop beginnt eine Triggerung entsprechend der Abfall- oder Anstiegsgeschwindigkeit eines Signals

Video: Der Videotrigger wird für Felder oder Linien von Standardvideosignalen verwendet.

Alternieren: Trigger für nicht-synchronisierte Signale der Doppelkanäle.

Muster: Triggerung durch erkennen eines bestimmten Musters.

Dauer: Triggerung innerhalb einer festgelegten Zeit unter Bedingung eines bestimmten Musters.

Flankentrigger

Flankentriggermodus: Der Flankentrigger bestimmt ob das Oszilloskop den Trigger Punkt an der steigenden oder fallenden Flanke eines Signals vorfindet. Wählen Sie aus zwischen steigender, fallender Flanke oder steigender und fallender Flanke.

Drücken Sie Trigger **MENU** → **Modus** → **Flanke** um das Flankentriggermenü anzuzeigen, wie folgt.

Abbildung 2- 42 Tabelle 2- 20 Das Flankentriggermenü



Menü	Einstellungen	Bemerkungen
Quelle	CH1 CH2 EXT AC Line D15-D0	Auswahl CH1 als Trigger Signal Auswahl CH2 als Trigger Signal Auswahl EXT TRIG als Trigger Signal Auswahl Netzspannung als Trigger Signal Auswahl eines Digitalkanals in D15-D0 als Trigger Quelle (für DS1000D Serie)
Anstieg	↗ steigend ↘ fallend ↕ steigend & fallend	Triggerung auf steigende Flanke Triggerung auf fallende Flanke Triggerung auf steigende und fallende Flanken
Zeitablenkung	Auto Normal Single	Erfasse Signalverlauf auch wenn Trigger nicht ausgelöst wird. Erfasse Signalverlauf wenn Trigger auslöst. Wenn Trigger auslöst, erfasse ein Signalverlauf und stoppe dann.
Set up		Zum Setupmenü, siehe Tabelle 2-38

Impulsbreitentrigger

Impulsbreitentriggermodus: Der Impulstrigger erscheint entsprechend der Impulsbreite. Abnormale Signale können durch einstellen der Impulsbreitenkondition gefunden werden.

Drücken Sie Trigger **MENU** → **Modus** → **Impuls** um das Impulsbreitentriggermenü wie folgt anzuzeigen.

Abbildung 2- 43 Tabelle 2- 21 Das Pulsweitentriggermenü (Seite 1/2)










Menü	Einstellungen	Bemerkungen
Quelle	CH1 CH2 EXT D15-D0	Auswahl CH1 als Trigger Signal Auswahl CH2 als Trigger Signal Auswahl EXT TRIG als Trigger Signal Auswahl Digitalkanal in D15-D0 als Trigger Quelle (nur DS1000D Serie)
Wann	 (+Impulsbreite kleiner als)  (+Impulsbreite größer als)  (+Impulsbreite gleich wie)  (-Impulsbreite kleiner als)  (-Impulsbreite größer als)  (-Impulsbreite gleich wie)	Auswahl Impulskondition
Einstellung	 <Breite>	Erforderliche Impulsbreite setzen

Abbildung 2- 44 Tabelle 2- 22 Das Impulsbreitentriggermenü (Seite 2/2)


Trigger 2/2	Menü	Einstellungen	Bemerkungen
Zeitablenkung Automatisch	Zeitablenkung	Automatisch Normal Einmalig	Erfasse Signalverlauf auch wenn Trigger nicht ausgelöst wird. Erfasse Signalverlauf wenn Trigger ausgelöst wird. Wenn Trigger auslöst, erfasse ein Signalverlauf und stoppe dann.
Set Up	Set Up	/	Zum Setupmenü, Siehe Tabelle 2-38

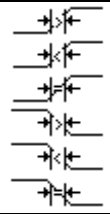

Hinweis: Der Impulsbreiteneinstellbereich liegt bei 20ns ~ 10s. Ist die Voraussetzung erfüllt, wird der Trigger ausgelöst und der Signalverlauf wird erfasst.

Anstiegstrigger

Anstiegstrigger Modus: Triggerung auf positive oder negative Steigung in einer bestimmten Zeit. Drücken Sie Trigger **MENU** → **Modus** → **Anstieg** um das Anstiegstrigger Menü wie folgt anzuzeigen.

Abbildung 2- 45 Table 2- 23 Das Anstiegstriggermenü (Seite 1/2)





Menü	Einstellungen	Bemerkungen
Quelle	CH1 CH2 EXT	Auswahl Kanal 1 als Trigger Quelle. Auswahl Kanal 2 als Trigger Quelle. Auswahl EXT. Kanal als Trigger Quelle.
Wann		Auswahl Anstiegsbedingung
Zeit ^[1]		Anstiegszeit einstellen.

Hinweis^[1]:


Die Anstiegszeit kann von 20ns bis 10s eingestellt werden. Wenn ein Signal den Trigger Konditionen entspricht, beendet das Oszilloskop die Erfassung.

Abbildung 2- 46 Tabelle 2- 24 Das Anstiegstriggermenü (Seite 2/2)



Menü	Einstellungen	Bemerkungen
Vertikal ^[2]		Wählen Sie das Limit, welches mit dem LEVEL Knopf eingestellt werden kann.
Zeitablenkung	Auto Normal Einmalig	Erfassung des Signalverlaufes auch wenn keine Trigger Kondition erfüllt wird. Erfassung des Signalverlaufes wenn die Trigger Kondition erfüllt wird. Wenn die Trigger Kondition erfüllt wird, Erfassung eines Signalverlaufes und stoppe dann.
Set Up		Zum Setup Menü. Siehe Tabelle 2-38.

Hinweis^[2]:

Das Limit A/ Limit B oder beide gleichzeitig durch Drehen des  LEVEL Knopfes angepasst werden.

Video Trigger

Videotriggermodus: Der Videotrigger wird benutzt um komplexe Fernsehsignale anzuzeigen. Die Trigger Schaltung/ Auslöseschaltung erkennt das vertikale und horizontale Intervall des Signalverlaufes und erstellt einen Trigger, basierend auf den Videotriggereinstellung die Sie gewählt haben. Wählen Sie den Videotrigger um auf Felder oder Linien von NTSC, PAL/SECAM Standard-Videosignalen zu Triggern. Voreingestellte Trigger Kopplung ist DC.

Abbildung 2- 47 Table 2- 25 Das Videotriggermenü (Seite 1/2)




	Menü	Einstellungen	Bemerkungen
	Quelle	CH1 CH2 EXT	Auswahl CH1 als Trigger Quelle. Auswahl CH2 als Trigger Quelle. Auswahl EXT TRIG als Trigger Quelle.
	Polarität	 positiv  negativ	Triggerung auf positiven sync Puls. Triggerung auf negativen sync Puls.
	Sync	Alle Leitungen Leitungsnr.	Trigger auf alle Linien. Trigger auf spezielle Linien.
Ungerades Feld Gerades Feld		Auswahl um auf ungerade Felder zu triggern. Auswahl um auf gerade Felder zu triggern.	

Abbildung 2- 48 Table 2- 26 Videotriggermenü (Seite 2/2, Sync ist Leitung)



Menü	Einstellung n	Bemerkungen
Leitungsnr. ^[1]	< Sync >	Wähle spezielle Linie für sync.
Standard	PAL/SECAM NTSC	Wähle Videostandard.
Zeitablenkung	Automatisch Normal Einmalig	Erfassung eines Signalverlaufes auch wenn Trigger nicht ausgelöst wurde. Erfassung eines Signalverlaufes wenn Trigger ausgelöst wurde. Wenn Trigger ausgelöst wird, Erfassung eines Signalverlaufes und stoppe dann.
Set Up		Zum Setupmenü, Siehe Tabelle 2-39

Hinweis^[1]: Die

Liniennummer kann von 1 bis 525 für NTSC Standard eingestellt werden, bei PAL/ SECAM von 1 bis 625.

Abbildung 2- 49 Tabelle 2- 27 Das Videomenü (wenn Sync für alle Leitungen eingestellt ist, ungerade und gerade Linien)



Menü	Einstellungen	Bemerkungen
Standard	PAL/SECAM NTSC	Wähle Videostandard
Zeitablenkung	Automatisch Normal Einmalig	Erfassung des Signalverlaufes auch wenn Trigger nicht ausgelöst wurde. Erfassung des Signalverlaufes wenn Trigger ausgelöst wird. Wenn Trigger ausgelöst wird, Erfassung des Signalverlaufes und dann stoppen.
Set Up		Zum Setupmenü, siehe Tabelle 2-39.

Eckpunkte

Sync Puls: Wenn eine positive Polarität ausgewählt wurde, tritt der Trigger bei negativen sync Pulsen auf. Hat das Videosignal positive sync Pulse, benutzen Sie die negative Polaritätsauswahl.

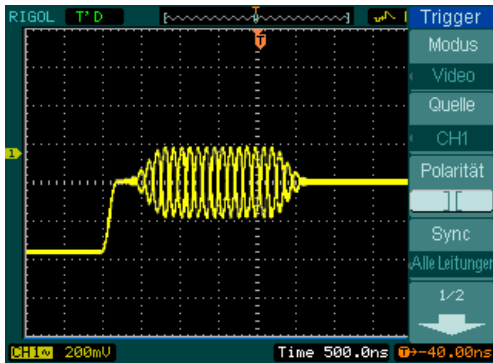


Abbildung 2- 50
Video Trigger: Linien Synchronisation

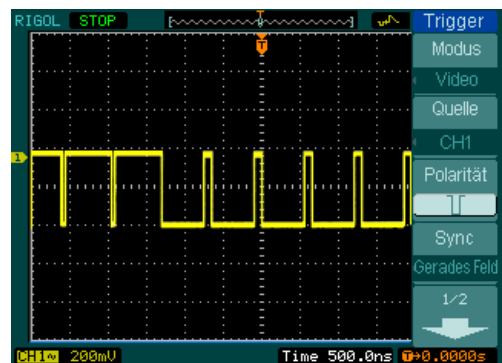


Abbildung 2- 51
Video Trigger: Feld Synchronisation

Alternierender Trigger

Alternierender Trigger Modus: Wenn der alternierende Trigger eingeschaltet ist, kommt die Trigger Quelle von 2 vertikalen Kanälen. Dieser Modus kann benutzt werden um 2 nicht zusammenhängende Signale zu beobachten. Sie können zwischen zwei verschiedenen Triggermodi für die zwei Vertikalkanäle wählen. Die Optionen sind wie folgt: Flanke, Impuls, Anstieg und Video. Die Information des Trigger Levels der zwei Kanäle wird im Bildschirm oben rechts angezeigt.

Drücken Sie **MENU** → **Modus** → **Alternierend** um das alternierende Trigger Menü anzuzeigen.

Abbildung 2- 52 Tabelle 2- 28 Das Alternier Menü (Trigger Typ: Flanke)

Trigger Modus Alternierend Auswählen CH1 Typ Flanke Anstieg Set Up	Menü	Einstellungen	Bemerkungen
	Auswählen	CH1 CH2	Setze Trigger Modus für Kanal 1 Setze Trigger Modus für Kanal 2
	Typ	Flanke	Auswahl Flankentrigger als Trigger Modus
	Anstieg	↗ (Steigend) ↘ (Fallend)	Trigger auf steigende Flanke Trigger auf fallende Flanke
	Set Up		Zum Setupmenü. Siehe Tabelle 2-38.

Abbildung 2- 53 Tabelle 2- 29 (Trigger Typ: Impuls, Seite 1/2)







Menü	Einstellungen	Bemerkungen
Auswählen	CH1 CH2	Setze Trigger Modus für Kanal 1 Setze Trigger Modus für Kanal 2
Typ	Impuls	Setze Impulstrigger für Kanal
Wann	 (+Impulsbreite kleiner als)  (+Impulsbreite größer als)  (+Impulsbreite gleich wie)  (-impulsbreite kleiner als)  (-Impulsbreite größer als)  (-impulsbreite gleich wie)	Auswahl Impulskondition



Abbildung 2- 54 Tabelle 2- 30 Das Alternier Menü (Trigger Typ: Impuls, Seite 2/2)


Menü	Einstellungen	Bemerkungen
Einstellung	 <Impulsbreite>	Setze Impulsbreite der Pulse
Set Up		Zum Setupmenü. Siehe Tabelle 2-38.



Abbildung 2- 55 Tabelle 2- 31 Das Alternier Menü (Trigger Typ: Anstieg, Seite 1/2)

	Menü	Einstellungen	Bemerkungen
	Auswählen	CH1 CH2	Setze Trigger Modus für Kanal 1 Setze Trigger Modus für Kanal 2
	Typ	Anstieg	Setze Anstiegstrigger für Vertikalkanal
	Wann		Auswahl Triggerkondition

Abbildung 2- 56 Tabelle 2- 32 Das Alternier Menü (Trigger Typ: Anstieg Seite 2/2)

	Menü	Einstellungen	Bemerkungen
	Zeit	 <Zeiteinstellung >	Wähle Anstiegszeit
	Vertikal		Auswahl Limit, das mit dem LEVEL Knopf eingestellt wird.
	Set Up	/	Zum Setupmenü. Siehe Tabelle 2-38.

Abbildung 2- 57 Tabelle 2- 33 Das Alternier Menü (Trigger Typ: Video, Seite 1/2)

	Menü	Einstellungen	Bemerkungen
	Auswählen	CH1 CH2	Setze Trigger Modus für Kanal 1 Setze Trigger Modus für Kanal 2
	Typ	Video	Video Trigger für den Kanal
	Polarität	positiv negativ	Triggerung auf positiven sync Puls Triggerung auf negativen sync Puls

Abbildung 2- 58 Tabelle 2- 34 Das Alternier Menü (Video, Leitungsnummer Seite 2/2)

	Menü	Einstellungen	Bemerkungen
	Sync	ALL lines Line Num	Triggerung auf alle Leitungen. Triggerung auf spezielle Leitungen.
		Odd field Even field	Setze Triggerung auf ungerade oder gerade Felder.
	Leitungsnummer	 <Leitungs- auswahl >	Wähle spezifizierte Leitungszahl für sync
	Standard	PAL/SECM NTSC	Wähle Videostandard
	Set Up	/	

Abbildung 2- 59 Tabelle 2- 35 Das Alternier Menü (Trigger Mode: Video, Alle Leitungen, Gerade Felder oder ungerade Felder, Seite 2/2)




Menü	Einstellungen	Bemerkungen
Sync	Alle Leitungen Leitunsnr.	Triggerung auf alle Linien. Triggerung on spezifizierten Linien.
	Ungerade Felder Gerade Felder	Setzen der Triggerung auf ungerade oder gerade Felder.
Standard	PAL/SECM NTSC	Auswahl des Videostandard.
Set Up		Zum Setupmenü, siehe Tabelle 2-39

Mustertrigger (nur DS1000D Serie)

Mustertriggermodus: Der Mustertrigger identifiziert Trigger Bedingungen anhand von Voreinstellungen. Die Voreinstellungen der logischen Beziehungen aller Kanäle sind High (H), Low (L) und Ignore(X). Drücken Sie Trigger **MENU** → **Modus** → **Muster** um das Pattern Menü anzuzeigen.

Abbildung 2- 60 Tabelle 2- 36 Das Pattern Trigger Menü

	Menü	Einstellungen	Bemerkungen
	Select	D15-D0	Auswahl digitalen Kanals für Mustertrigger
	Code	H L X ↑ ↓	High (Hoch) Low (Tief) Ignoriere Steigende Flanke Fallende Flanke
	Zeitablenkung	Automatisch Normal Einmalig	Erfassung eines Signalverlaufes auch wenn Trigger nicht ausgelöst wurde. Erfassung eines Signalverlaufes wenn Trigger ausgelöst wurde. Wenn Trigger ausgelöst wird, Erfassung eines Signalverlaufes und stoppe dann.
	Set Up		Zum Setupmenü, siehe Tabelle 2-40.

Eckpunkte:

- 1. H (High):** High-Logik: Die Spannung ist größer als die SchwellwertEinstellung.
- 2. L (Low):** Low-Logik: Die Spannung ist kleiner als die SchwellwertEinstellung.
- 3. X (Ignoriere):** Ignorieren. Wenn alle Kanäle unterdrückt sind, wird das Oszilloskop nicht getriggert.

Steigende (↗) oder fallende Flanke (↘): Wähle die Vorwahl „Flanke“, danach kann unterschieden werden zwischen steigender oder fallender Flanke. Wenn eine Flanke ausgewählt ist, sollte die Voreinstellung auch für die anderen Kanäle zutreffen und das Oszilloskop wird auf die ausgewählte Flanke getriggert. Ist keine Flanke ausgewählt, wird das Oszilloskop auf die letzte Flanke getriggert welche, wahr ist.

Flanke mit eingestelltem Code


Sie können nur eine Vorwahl für eine Flanke treffen. Sollten Sie eine Flanke ausgewählt haben, danach eine andere für einen anderen Kanal, wird die erste Flanke auf X (Ignorieren) gesetzt.

Dauertrigger (nur DS1000D Serie)

Dauertriggermodus: Triggerung in eingestellter Zeit wenn die voreingestellten Bedingungen erfüllt werden.


Drücken Sie **MENU** → **Modus** → **Dauer** um das Dauertriggermenü wie folgt anzuzeigen.

Abbildung 2- 61 Tabelle 2- 37 Das Dauertriggermenü (Seite 1/2)



Menü	Einstellungen	Bemerkungen
Auswählen	D15-D0	Auswahl eines digitalen Kanals für den Dauertrigger
Code	H L X	High-Pegel Low-Pegel Ignorieren
Qualifier	< > =	Auswahl der zeitlichen Begrenzungen

Abbildung 2- 62 Tabelle 2- 38 Das Dauertriggermenü (Seite 2/2)



Menü	Einstellungen	Bemerkungen
Zeit	↻ <Zeit-einstellung>	Auswahl Dauer- und Limitsymbolzeit.
Zeitablenkung	Auto Normal Einmalig	Erfassung eines Signalverlaufes auch wenn Trigger nicht ausgelöst wurde. Erfassung eines Signalverlaufes wenn Trigger ausgelöst wurde. Wenn Trigger ausgelöst wird, Erfassung eines Signalverlaufes und stoppe dann.
Set Up		Zum Setupmenü, siehe Tabelle 2-40.

Eckpunkte:

1. **H (High):** High-Pegel: Spannung ist größer als der eingestellte Schwellwert.
2. **L (Low):** Low-Pegel: Spannung ist kleiner als der eingestellte Schwellwert.
3. **X (Ignoriere):** Ignorieren: Wenn alle Kanäle unterdrückt sind, wird das Oszilloskop nicht getriggert.
4. **Qualifier:** Ein Timer beginnt wenn die Einstellungen erfüllt sind. Der Dauertrigger tritt in der vom Qualifier eingestellten Zeit auf.

Trigger Setup

Einstellen verschiedener Trigger Einstellungen entsprechend der Triggermodis. Wenn D15-D0 als Quelle bei Flanke oder Impuls ausgewählt wurde (DS1000D Serie) ist nur die Sperrzeit verstellbar. Wenn die Quelle im Anstiegstrigger ein nicht-digitaler Kanal ist, können nur Trigger Kopplung, Triggersensivität und Sperrzeit eingestellt werden. Für Videotrigger, können Sensivität und Sperrzeit eingestellt werden. Für den Bitmustertrigger und den Dauertrigger (DS1000D Serie) ist nur die Sperrzeit einstellbar.

Abbildung 2- 63 Tabelle 2- 39 Das Trigger Setupmenü (Einstellungen für Trigger Kopplung, Triggersensivität und Sperrzeit)



Menü	Einstellungen	Bemerkungen
Kopplung	DC	Keine Unterdrückung von Signalanteilen.
	AC HF verwerfen LF verwerfen	Blockiert DC Signalanteile. Unterdrückung von hochfrequenten Signalanteilen. Unterdrückung von DC- und Niederfrequenzsignalanteilen.
Sensitivity	↻ <Sensitivity Einstellung>	Auswahl der Trigger Sensitivität, von 0.1div bis 1div.
Sperrzeit	↻ <Sperrzeit-Einstellung>	Auswahl des Zeitfensters vor einer weiteren Triggerung, Einstellbereich von 500ns bis 1.5s.
Sperrzeit	Rücksetzen	Rücksetzen der Sperrzeit auf 500ns.

Abbildung 2- 64 Tabelle 2- 40 Das Trigger Setupmenü (Einstellungen für Sensitivität und Sperrzeit)



Menü	Einstellungen	Bemerkungen
Sensitivity	↻ <Sensitivity Einstellung>	Auswahl der Trigger Sensitivität
Sperrzeit	<Sperrzeit Einstellung>	Auswahl des Zeitfensters vor einer weiteren Triggerung
Sperrzeit	Rücksetzen	Rücksetzen der Sperrzeit Zeit auf 500ns.

Abbildung 2- 65 Tabelle 2- 41 Das Trigger Setupmenü (Einstellungen nur für Sperrzeit)



Menü	Einstellungen	Bemerkungen
Sperrzeit	↻ <Sperrzeit Einstellung>	Auswahl des Zeitfensters vor einer weiteren Triggerung.
Sperrzeit	Rücksetzen	Rücksetzen der Sperrzeit auf 500ns.

Trigger Sperrzeit

Trigger Sperrzeit kann komplexe Signalverläufe stabilisieren, wie z.B. die Pulsweite. Die Sperrzeit ist die Wartezeit des Oszilloskops, bis eine neue Triggerung erfolgt. Während der Sperrzeit, wird das Oszilloskop nicht getriggert, bis die Sperrzeit endet. Zum Beispiel: Um den ersten Impuls von einer Impulsgruppe zu Triggern, kann der Benutzer die Sperrzeit für Impulsweitengruppen einstellen.

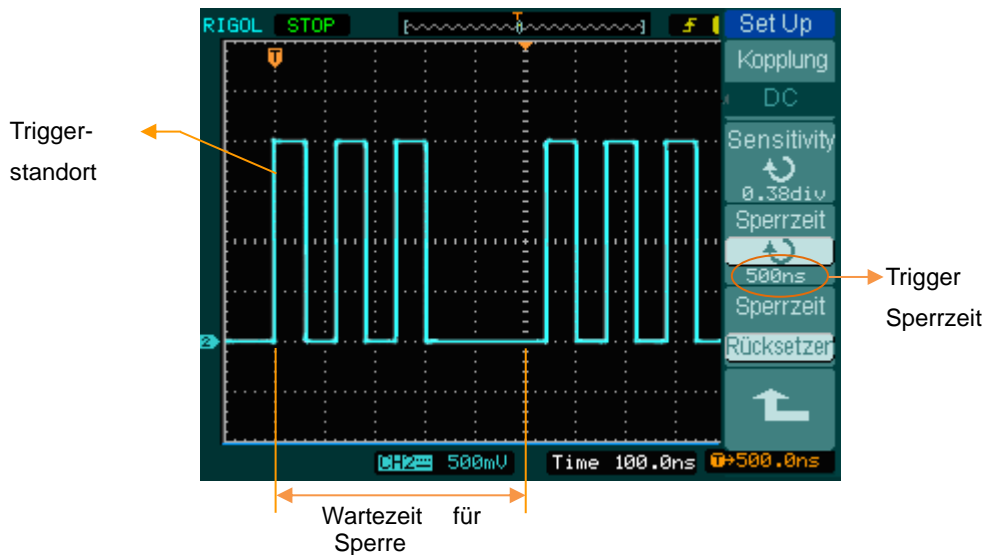


Abbildung 2- 66 Triggersperrzeit Anzeige

Benutzung des Triggersperrzeit:

1. Drücken Sie die Trigger **MENU** Taste um das Trigger Menü anzuzeigen.
2. Drücken Sie die **Set Up** Taste um das Setupmenü aufzurufen.
3. Drehen Sie am Multifunktionsknopf (↻) um die Sperrzeit zu ändern, bis der Signalverlauf stabil ist.
4. Drücken von **Rücksetzen** kann die Sperrzeit zurücksetzen auf den Standardwert.

Trigger Eckpunkte

1. **Trigger Quelle:** Der Trigger kann von verschiedenen Quellen ausgelöst werden: Eingabekanäle (CH1 und CH2), Netzspannung, Ext.
 - **CH1 oder CH2:** Sind die am meisten benutzten Trigger Quellen. Der Kanal funktioniert wenn er als Trigger Quelle ausgewählt wurde, egal was angezeigt wird oder nicht.
 - **Ext Trig:** Das Oszilloskop kann von einer dritten Quelle getriggert werden während es Daten von CH1 und CH2 aufnimmt, zum Beispiel von einem externen Taktgeber oder einem Signal von einem anderen Teil der Testschaltung. Die Ext Trigger Quelle benutzt ein externes Trigger Signal, verbunden am EXT TRIG Anschluss. Das „EXT TRIG“ Signal wird direkt benutzt; es hat eine Triggerlevelbandbreite von -1.2V bis +1.2V.
 - **Netzspannung:** Die Netzspannung kann zur Signaldarstellung von netzsynchronen Signalen verwendet werden, wie z.B. für Beleuchtungsanlagen und Spannungsversorgungen. Das Oszilloskop wird durch sein Netzteil getriggert; ein AC Trigger Signal wird nicht benötigt. Wenn die Netzspannung als Trigger Quelle ausgewählt wurde, wird das Oszilloskop automatisch auf DC Kopplung und das Trigger Level auf 0V gesetzt.
2. **Abtastmodus:** Der Abtastmodus bestimmt, wie sich das Oszilloskop in Abwesenheit eines Trigger Ereignisses verhält. Das Oszilloskop stellt 3 Trigger Modi zur Verfügung: Auto, Normal und Einmalig.
 - **Automatisch:** Dieser Modus erlaubt dem Oszilloskop Signale zu erfassen auch wenn keine Trigger Bedingung gefunden wird. Tritt keine Trigger Bedingung ein während das Oszilloskop auf eine bestimmte Periodendauer wartet (festgelegt durch die Zeitbasiseinstellung), triggert es sich selbst.


Wenn ungültige Trigger erzwungen werden, kann das Oszilloskop den Signalverlauf nicht abgleichen und der Signalverlauf scheint über das Display zu rollen. Wenn gültige Trigger auftreten, wird die Anzeige stabil auf dem Bildschirm dargestellt.

Jeder Faktor der eine Instabilität des Signalverlaufes hervorruft, kann durch den Auto Trigger aufgespürt werden, wie z.B. die Ausgabe der Spannungsversorgung.

Hinweis: Wenn die Horizontaleinstellung unter 50 ms/div eingestellt wurde, kann im Auto Modus kein Trigger Signal mehr erfasst werden.

- **Normal:** Der „Normal-Modus“ erlaubt es dem Oszilloskop nur eine Erfassung eines Signalverlaufes wenn es getriggert wird. Wenn kein Trigger auftritt, wartet das Oszilloskop und der vorherige Signalverlauf wird auf dem Bildschirm dargestellt. Tritt ein Trigger auf, wird der Signalverlauf auf dem Bildschirm dargestellt.
 - **Einmalig:** Im „Einmalig-Modus“, nach dem drücken der RUN/STOP Taste, wartet das Oszilloskop auf einen Trigger. Während ein Trigger auftritt, erfasst das Oszilloskop einen Signalverlauf auf und stoppt dann.
- 3. Kopplung:** Die Trigger Kopplung entscheidet welche Frequenzbestandteile zur Trigger Schaltung passieren. Kopplungstypen beinhalten AC, DC, LF und HF Unterdrückung.
- **AC:** „AC-Kopplung“ unterdrückt Gleichspannungsanteile und dämpft das Signal unter 10Hz.
 - **DC:** „DC-Kopplung“ lässt sowohl AC und DC Spannungsanteile passieren.
 - **LF verwerfen:** „LF verwerfen“ unterdrückt Gleichspannungsanteile, und dämpft alle Signale mit einer Frequenz kleiner als 8 kHz.
 - **HF verwerfen:** „HF verwerfen“ dämpft alle Signale mit einer Frequenz größer als 150 kHz.

- 4. Vortrigger/verzögerter Trigger:** Daten die vor und nach der Triggerung erfasst wurden.

Die Trigger Position ist normalerweise in der horizontalen Mitte des Bildschirms festgelegt. Im Vollbildmodus können die 6div Daten des Vor-Triggers und des verzögerten Triggers eingesehen werden. Mehr Daten des Vor-Triggers und des 1. verzögerten Triggers können mit dem Drehen des horizontal  POSITION Knopfes eingesehen werden.

Diese Funktion ist sehr hilfreich für die Analysierung der Ergebnisse welche zum Trigger Punkt geführt haben. Alles auf der rechten Seite des Trigger Punktes wird Nach-Trigger Information genannt. Der Verzögerungsbereich (Vor-Trigger und Nach-Trigger Information) hängt von der eingestellten Ablenkgeschwindigkeit ab.

- 5. Einstellbare Trigger Sensitivität:** Um den Einfluss von Rauschen der Umgebung zu vermeiden und einen stabilen Trigger zu erlangen, hat die Trigger Schaltung eine einstellbare Empfindlichkeit. Bei der DS1000E und DS1000D Serie kann die Empfindlichkeit von 0.1div bis 1.0div eingestellt werden. Wenn eine Empfindlichkeit von 1.0div eingestellt ist, beeinflusst die Trigger Schaltung kein Signal mit Spitze-Spitze Amplitude mit weniger als 1.0 div um den Einfluss von Rauschen zu vermeiden.

Einstellen/ Auswählen des Erfassungsmodus

Acquire zeigt die Menütaste für den Erfassungsmodus auf der Frontabdeckung.

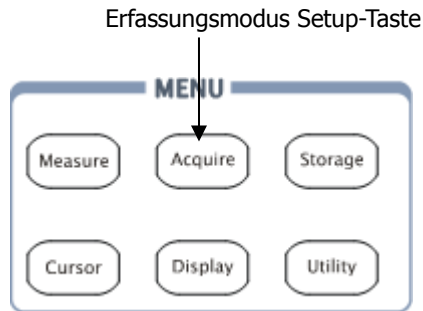


Abbildung 2- 67
Erfassungsmodus Setup-Taste

Drücken Sie die Acquire Taste, um das Erfassungsmenü wie folgt anzuzeigen:

Abbildung 2- 68 Tabelle 2- 42 Das Erfassungsmenü



Menü	Einstellungen	Bemerkungen
Erfassung	Normal Mittelwert Peak erfassen	Normaler Erfassungsmodus Durchschnittserfassungsmodus Peak Erfassungsmodus
Mittelwerte [1]	2 bis 256	Auswahl der Schritte. Ist der Wert von 2 zur n-ten Potenz. Einstellen der Mittelwerte von 2 bis 256.
Abtastung	Echtzeit Äquivalenzzeit	Echtzeit Abtastmodus Synchronisierter Abtastmodus
Speichertiefe	Langzeit Normal	Setze Speicher auf 512kpts oder 1Mpts Setze Speicher auf 8kpts oder 16kpts
Sinx/x ^[2]	An Aus	Setze Interpolationsmodus auf sinx/x Setze Interpolation Modus auf Linie

Hinweis^[1]: Diese Funktion wird im „Durchschnittserfassungsmodus“ verwendet;

Hinweis^[2]: Diese Funktion wird im „Echtzeit“ Abtastmodus verwendet.

Der angezeigte Signalverlauf ist anders, wenn andere Erfassungsmodi und Abtastraten verwendet werden:

- Auswahl der **Echtzeit** Erfassung um Einzelauslösungen oder Impulssignale zu beobachten.
- Auswahl der **Äquivalenzzeit** um sich wiederholende hochfrequente Signale zu beobachten.
- Um das angezeigte weiße Rauschen zu reduzieren, wählen Sie die **Mittelwert** Erfassung. In diesem Modus wird die Bildschirmaktualisierung langsamer.
- Um Signal Aliasing zu vermeiden, wählen Sie **Peak** erfassen.

Der angezeigte Singalverlauf ändert sich im Zusammenhang mit den Einstellungen des Erfassungsmenüs.

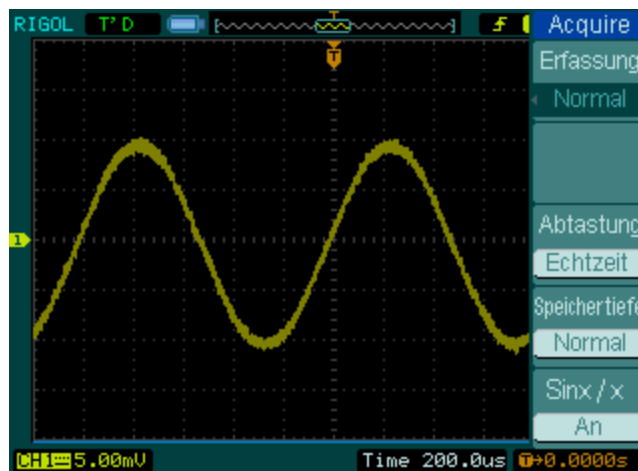


Abbildung 2- 69

Signal mit Rauschen, und ohne Mittelwertabtastung

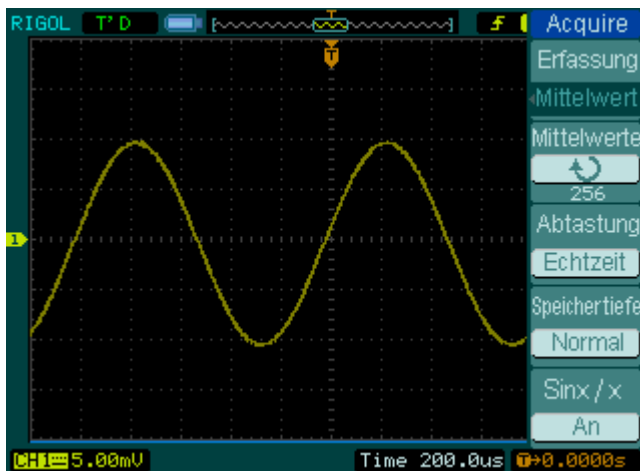


Abbildung 2- 70
Angezeigtes Signal mit Mittelwertabtastung

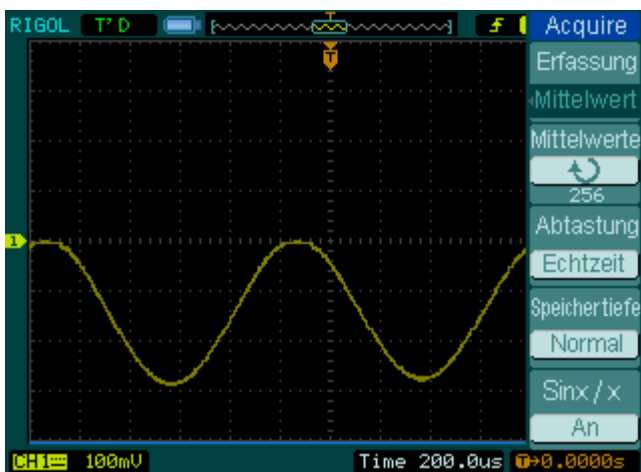


Abbildung 2- 71
Signal ohne Peak erfassen

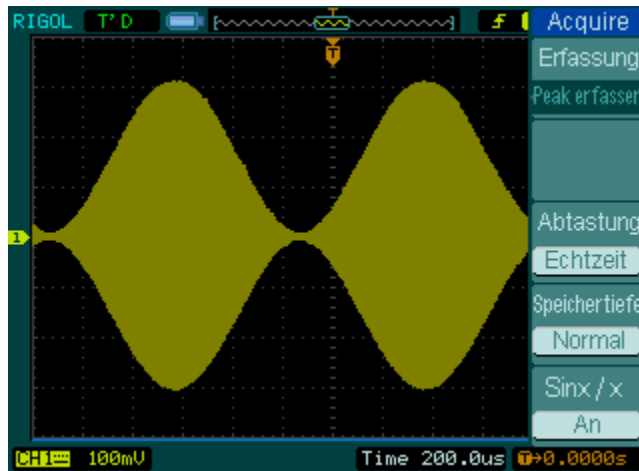


Abbildung 2- 72
Signal mit Peak erfassen

Stoppe Erfassung: Wenn das Oszilloskop Signalverläufe erfasst, ist der Signalverlauf in einem aktiven Zustand; wenn die Erfassung gestoppt wird, werden eingefrorene Signalverläufe angezeigt. Die Position und Skalierung kann immer noch durch die Vertikal- und Horizontaleinstellung eingestellt werden.

Eckpunkte

Echtzeitabtastung: Das Oszilloskop hat eine Echtzeitabtastung von bis zu 1GSa/s. Bei einer Zeitablenkung von 50ns oder schneller, benutzt das Oszilloskop die $\text{sine}(x)/x$ Interpolation um die horizontale Zeitablenkung zu erweitern.

Äquivalenzzeitabtastung: Bekannt als periodische Abtastung um bis zu 40ps Horizontalauflösung zu erreichen (äquivalent 25Gsa/s). Dieser Modus ist geeignet für die Beobachtung wiederholender Signale; wird nicht empfohlen für Einzelauslösungen oder Impulssignale.

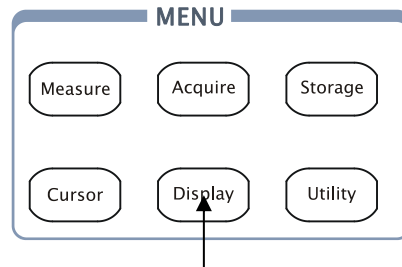
Normal Erfassung: Das Oszilloskop zeichnet Signalverläufe in gleichen Zeitintervallen auf.

Mittelwerterfassung: Wenden Sie die Durchschnittsberechnung auf Ihren Signalverlauf an um un-korreliertes Rauschen zu reduzieren und die Messgenauigkeit zu verbessern. Verringerung von weißem oder un-korreliertem Rauschen in der Anzeige. Der Durchschnittssignalverlauf ist ein aktiver Durchschnitt über eine bestimmte Anzahl von Erfassungen von 2 bis 256.

Peak erfassen: „Peak erfassen“ erfasst die Maximum- und Minimumwerte eines Signalverlaufes. Findet höchste und niedrigste Aufnahmepunkte über viele Aufnahmen.

Einstellen des Anzeigesystems

Display zeigt die Menütaste für das Anzeigesystem auf der Frontplatte.



Taste für die Einstellung des Anzeigesystems

Abbildung 2- 73


Taste für die Einstellung des Anzeigesystems





Drücken Sie die **Display** Taste um das Einstellungsmenü für das Anzeigesystem aufzurufen.

Abbildung 2- 74 Tabelle 2- 43 Das Anzeigemenü (Seite 1/2)

Display	Menü	Einstellungen	Bemerkungen
Typ	Typ	Vektoren	Anzeige des Signalverlaufs als Vektoren
Vektoren		Punkte	Anzeige des Signalverlaufs als Punkte
Löschen	Löschen	/	
Persistent		Lösche alle angezeigten Signalverläufe auf dem Bildschirm	
Aus	Persistent	Unendlich	Die Abtastpunkte werden angezeigt bis die Persistenz auf „OFF“ gestellt wird.
Intensität		Aus	Schalte Persistenz aus.
56%	Intensität	↻	Wähle Signalverlaufintensität, Einstellbereich von 0% bis 100%
1/2		<Prozentsatz>	

Abbildung 2- 75 Tabelle 2- 44 Das Anzeigemenü (Seite 2/2)



Menü	Einstellungen	Bemerkungen
Gitter	  	Anzeige von Gitter und Koordinaten auf dem Bildschirm Gitter ausschalten Gitter und Koordinaten ausschalten
Helligkeit	 <Prozentsatz>	Wähle Gitterhelligkeit
Menü-anzeige	1s 2s 5s 10s 20s Unendlich	Wähle Zeit bevor das Menü verschwindet. Das Menü wird nach der eingestellten Zeit verborgen, wenn der letzte Tastendruck erfolgte.

Eckpunkte:

- Anzeigetyp:** Die Anzeigeeigenschaften beinhalten Vektor- und Punktdarstellung. Bei Vektordarstellung verbindet das Oszilloskop die Punkte durch digitale Interpolation unter Einbezug der Linearität und Sin(x)/x. Die Sin(x)/x Interpolation ist für die Echtzeitabtastung geeignet und ist effektiver bei einer Zeitbasis von 50ns oder schneller.
- Wiederholfrequenz:** Eine wichtige Betriebseigenschaft von digitalen Oszilloskopen. Sie gibt die Anzahl der Bildwiederholungen pro Sekunde an und beeinflusst die Eigenschaft der Signalverläufe.

Einstellen der Signalverlaufsintensität

Die Standardeinstellung für den Multifunktionsknopf (↻) ist die Anpassung der Signalintensität.

Speichern und Wiederaufrufen

Storage zeigt die Menütaste für das Speichersystem auf der Frontplatte.

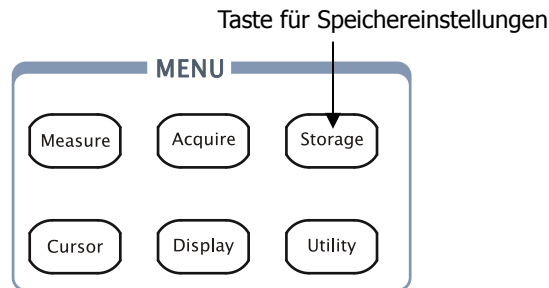


Abbildung 2- 76

Taste für Speichereinstellungen

Drücken Sie die **Storage** Taste um das Menü für die Speichereinstellungen aufzurufen. Signalverläufe und Einstellungen können gespeichert und wiederaufgerufen werden von internem als auch externem Speicher. Die Signalverlaufs-, Einstellungs-, Bitmap- und CSV-Dateien können auf externem Speicher erstellt und gelöscht werden (Hinweis: Interne Dateien können gelöscht oder überschrieben werden). Das System unterstützt englische/ chinesische Tasteneingabe.

Signal Verlauf und Einstellungen, Menü wie folgt:

Abbildung 2- 77 Tabelle 2- 45 Das Speichereinstellungsmenü (Für Signalverlauf und Einstellungen)

Storage	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Menü</th> <th>Einstellungen</th> <th>Bemerkungen</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Speicherung</td> <td>Waveform Setups</td> <td>Speichern oder wiederaufrufen von Signalverläufen oder Geräteeinstellungen</td> </tr> <tr> <td>Intern</td> <td style="text-align: center;">/</td> <td>Zum Menü für interne Speicheroperation (siehe Tabelle 2-48)</td> </tr> <tr> <td>Extern</td> <td style="text-align: center;">/</td> <td>Zum Menü für externe Speicheroperation (siehe Tabelle 2-49)</td> </tr> <tr> <td>Disk Mana.</td> <td style="text-align: center;">/</td> <td>Zum Disk Manage Menü (siehe Tabelle 2-50)</td> </tr> </tbody> </table>	Menü	Einstellungen	Bemerkungen	Speicherung	Waveform Setups	Speichern oder wiederaufrufen von Signalverläufen oder Geräteeinstellungen	Intern	/	Zum Menü für interne Speicheroperation (siehe Tabelle 2-48)	Extern	/	Zum Menü für externe Speicheroperation (siehe Tabelle 2-49)	Disk Mana.	/	Zum Disk Manage Menü (siehe Tabelle 2-50)
Menü		Einstellungen	Bemerkungen													
Speicherung		Waveform Setups	Speichern oder wiederaufrufen von Signalverläufen oder Geräteeinstellungen													
Intern		/	Zum Menü für interne Speicheroperation (siehe Tabelle 2-48)													
Extern		/	Zum Menü für externe Speicheroperation (siehe Tabelle 2-49)													
Disk Mana.	/	Zum Disk Manage Menü (siehe Tabelle 2-50)														
Speicherung																
Wellenformen																
Intern																
Extern																
Disk Mana.																

Abbildung 2- 78 Tabelle 2- 46 Das Speichermenü (Für Bitmap)

Storage	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Menü</th> <th>Einstellungen</th> <th>Bemerkungen</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Speicherung</td> <td>Bit map</td> <td>Erstellen oder löschen einer Bitmap-Datei</td> </tr> <tr> <td>Para. Save</td> <td>An Aus</td> <td>Speichern der aktuellen Oszilloskopeinstellungen in verschiedenen Formaten, mit dem gleichen Dateinamen</td> </tr> <tr> <td>Extern</td> <td style="text-align: center;">/</td> <td>Zum Menü für externe Speicheroperation (siehe Tabelle 2-49)</td> </tr> <tr> <td>Disk Mana.</td> <td style="text-align: center;">/</td> <td>Zum Disk Manage Menü (siehe Tabelle 2-50)</td> </tr> </tbody> </table>	Menü	Einstellungen	Bemerkungen	Speicherung	Bit map	Erstellen oder löschen einer Bitmap-Datei	Para. Save	An Aus	Speichern der aktuellen Oszilloskopeinstellungen in verschiedenen Formaten, mit dem gleichen Dateinamen	Extern	/	Zum Menü für externe Speicheroperation (siehe Tabelle 2-49)	Disk Mana.	/	Zum Disk Manage Menü (siehe Tabelle 2-50)
Menü		Einstellungen	Bemerkungen													
Speicherung		Bit map	Erstellen oder löschen einer Bitmap-Datei													
Para. Save		An Aus	Speichern der aktuellen Oszilloskopeinstellungen in verschiedenen Formaten, mit dem gleichen Dateinamen													
Extern		/	Zum Menü für externe Speicheroperation (siehe Tabelle 2-49)													
Disk Mana.	/	Zum Disk Manage Menü (siehe Tabelle 2-50)														
Speicherung																
Bitmap																
Para. Save																
Aus																
Extern																
Invertiert																
Aus																
Disk Mana.																

Abbildung 2- 79 Tabelle 2- 47 Das Speichermenü (Für CSV)



Menü	Einstellungen	Bemerkungen
Speicherung	CSV	Erstellen oder löschen einer CSV-Datei
Datentiefe	Angezeigt Maximum	Speichern der aktuell angezeigten Signalverlaufswerte in einer CSV Datei Speichern der ganzen Signalverlaufswerte in einer CSV Datei im Speicher
Para. Save	An Aus	Speichern der aktuellen Oszilloskop Einstellungen in einem anderen Dateiformat mit dem gleichen Dateinamen
LA Data Type ^[1]	Hex Decimal Binary	Speichern der Werte im Hexadezimalformat Speichern der Werte im Dezimalformat Speichern der Werte im Binärformat
Extern		Zum Menü für externe Speicheroperation (siehe Tabelle 2-49)
Disk Manage		Zum Disk Manage Menü (siehe Tabelle 2-50)

Hinweis^[1] : Nur bei DS1000D Serie anwendbar.

Abbildung 2- 80 Tabelle 2- 48 Das Speichermenü (Für Werkseinstellungen)



Menü	Einstellungen	Bemerkungen
Speicherung	Hersteller	Wiederherstellen der Werkseinstellungen
Laden		Wiederaufrufen von Werks- oder Dateieinstellungen
Disk Mana.		Gehe zu Disk Manage Menü (siehe Tabelle 2-50)

Interner Speicher

Drücken Sie **Storage** → **Internal** um zu folgendem Menü zu gelangen.

Abbildung 2- 81 Tabelle 2- 49 Das interne Speichermenü



Menü	Einstellungen	Bemerkungen
Internal	Int_00 (S) . . . Int_09 (N)	Auswahl des Speicherorts für Dateien im internen Speicher
Laden		Wiederaufrufen von Signalverlaufs- und Einstellungsdateien aus dem internen Speicherort
Speichern		Speichern der Signalverlaufs- und Einstellungsdateien in internen Speicherort
Datei löschen (Folder)		Löschen der ausgewählten Datei (Ordner)

Externer Speicher

Drücken Sie **Storage** → **External** um zu folgendem Menü zu gelangen.

Abbildung 2- 82 Tabelle 2- 50 Das Speichermenü

Menü	Einstellungen	Bemerkungen
Exploer	Pfad Directories Dateien	Wechsel zwischen Pfad, Verzeichnis und Datei
Neue Datei (Ordner)		Erstellen einer neuen Datei oder eines Ordners
Datei löschen (Ordner)		Löschen der ausgewählten Datei (Ordner)
Laden		Wiederaufrufen von Signalverläufen und Einstellungen von einem USB-Massenspeicher



Abbildung 2- 83
Anzeige des Dateisystems

Disk Manager

Drücken Sie **Storage** → **Disk Mana.** um zum folgenden Menü zu gelangen.

Abbildung 2- 84 Tabelle 2- 51 Das Disk Manage Menü (Seite 1/2)



	Menü	Einstellungen	Bemerkungen
Explorer	Explorer	Pfad Directories Dateien	Wechseln zwischen Pfad, Ordner und Datei
Datei löschen	Neuer Ordner	/	Neuen Ordner erstellen (identisch wie neue Datei, siehe Tabelle 2-13)
Laden	Datei löschen	/	Löschen der Datei
1/2	Load	/	Wiederaufrufen von Signalverläufen, Einstellungen, aufgenommene

Abbildung 2- 85 Tabelle 2- 52 Das Disk Manage Menü (Seite 2/2)

	Menü	Einstellungen	Bemerkungen
Umbenennen	Umbenennen	/	Umbenennen einer Datei (siehe Tabelle 2-52)
Disk-Info	Disk info	/	Anzeigen von Speichereigenschaften

Rename

Drücken Sie **Storage** → **Disk Manage.** → **Rename** um zu folgendem Menü zu gelangen.

Abbildung 2- 86

Tabelle 2- 53 Das Rename Menü



Menü	Einstellungen	Bemerkungen
↑		Cursor nach oben bewegen
↓		Cursor nach unten bewegen
X		Löschen des ausgewählten Buchstaben
OK		Umbenennen der Datei

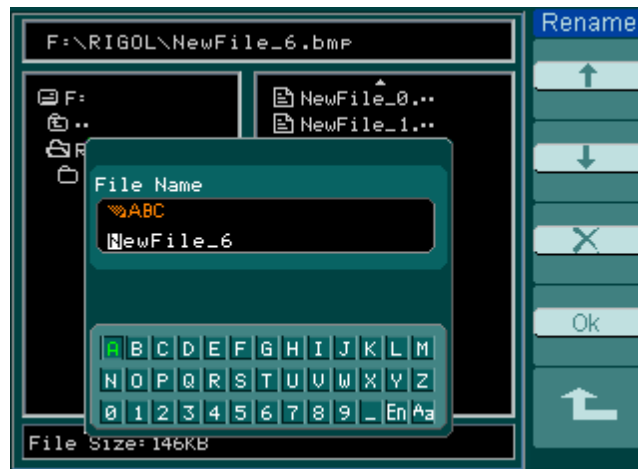


Abbildung 2- 87
Umbenennen der Datei

Eckpunkte:

Hersteller: Das Oszilloskop hat gespeicherte Standardeinstellungen, diese können jeder Zeit aufgerufen werden.

Speicherort: Festlegen des Speicherortes, um Signalverläufe und Einstellungen zu speichern oder wiederherzustellen.

Laden: Wiederherstellen der gespeicherten Signalverläufe, Einstellungen und Voreinstellungen.

Speichern: Speichern von Signalverläufen und Einstellungen.

Hinweis:

1. Die Auswahl von **Speichern** speichert nicht nur Signalverläufe, sondern auch aktuelle Einstellungen.
2. Um sicher zu gehen dass die Einstellungen ordnungsgemäß gespeichert wurden, darf das Gerät nach dem Ändern der Einstellungen erst nach 5 Sekunden durch den Benutzer ausgeschalten werden. Das Oszilloskop kann 10 Einstellungen permanent speichern und jederzeit wiederherstellen.

Einstellen des Utility Systems

Utility zeigt die Utility-Menü Taste auf der Frontplatte.

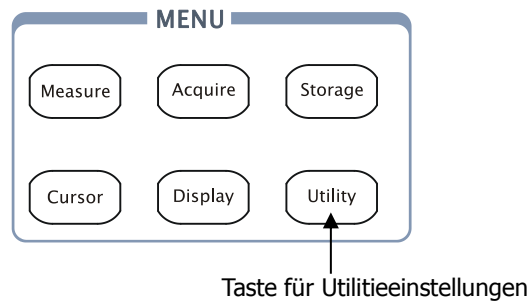


Figure 2- 88

Taste für Utility-Einstellungen

Drücken Sie die **Utility** Taste um das Menü für die Einstellungen des Utility Systems zu öffnen.

Abbildung 2- 89 Tabelle 2- 54 Das Utility Menü (Seite 1/3)

	Menü	Einstellungen	Bemerkungen
	E/A-Einst.		Einstellen der E/A Konfiguration
	Töne	(ON) (OFF)	An-/ Ausschalten des Beepers
	Zähler	Aus An	Ausschalten des Frequenzzählers Anschalten des Frequenzzählers
	Language	简体中文 繁体中文 English 日本語 François ...	Auswählen der Sprache (In späteren Firmware Versionen können weiter Sprachen hinzugefügt worden sein)

Abbildung 2- 90 Tabelle 2- 55 Das Utility Menü (Seite 2/3)



Menü	Einstellungen	Bemerkungen
Pass/Fail		Einstellungen für den Pass/Fail Test
Aufzeichn.		Einstellen der Signalaufnahme
Set kopieren		Einstellen der Druckeigenschaften

Abbildung 2- 91 Tabelle 2- 56 Das Utility Menü (Seite 3/3)



Menü	Einstellungen	Bemerkungen
Voreinstellung		Zum Menü für die Voreinstellungen
Selbstkal.		Ausführen der Selbstkalibrierung
Systeminfo		Anzeigen der Systeminformationen
Special Mode	Lock/Unlock	Sperrern der Tastatur

Hinweis:

Selbstkalibrierung: Das Oszilloskop wird die Parameter des Vertikal- (CH1, CH2, and Ext), Horizontalsystems und des Triggers kalibrieren.

I/O Einstellungen

Drücken Sie **Utility** → **E/A-Einstel.** um zu folgendem Menü zu gelangen.

Abbildung 2- 92 Tabelle 2- 57 Das E/A-Einstellungsmenü

Menü	Anzeige	Bemerkungen
RS-232 Baud	300 . . 38400	Auswählen der RS-232 Baud-Rate wie 300, 2400, 4800, 9600, 19200 oder 38400.
USB Gerät [1]	Computer PictBridge	Auswahl des USB-Gerätes
GPIB#	0-30	Auswahl der GPIB Adresse

Hinweis^[1]: Der Benutzer muss den **USB-Gerät** Typ manuell einstellen, wenn das Gerät am USB-Port gewechselt wird, um sicherzustellen, dass das verbundene Gerät das Gleiche ist wie in den Einstellungen.

Sprache

Das Oszilloskop hat ein mehrsprachiges Menü, wählen Sie Ihre gewünschte Sprache.

Drücken Sie **Utility** → **Language** um die gewünschte Sprache auszuwählen.



Abbildung 2- 93
Das Sprachmenü

Benutzen Sie die 4. Menütaste oder den Multifunktionsknopf (↻) um die gewünschte Sprache auszuwählen.

Pass/Fail

Die Pass/Fail Funktion überwacht Veränderungen durch Vergleichen des Eingabesignals mit einer vorher festgelegten Maske und gibt Pass- oder Fail Signale aus. Die Testergebnisse können nicht nur auf dem Bildschirm ausgegeben werden, sondern auch an einem isolierten Pass/Fail Anschluss. Weiter ist eine Alarmierung durch das Einschalten des Systemsounds möglich.

Drücken Sie **Utility** → **Pass/Fail** um zu folgendem Menü zu gelangen.

Abbildung 2- 94 Tabelle 2- 58 Das Pass/ Fail-Menü (Seite 1/2)



Menü	Einstellungen	Bemerkungen
Test aktivieren	An Aus	Einschalten des Pass/Fail Tests Ausschalten des Pass/Fail Tests
Quelle	CH1 CH2	Auswahl Pass/ Fail Test für CH1 Auswahl Pass/ Fail Test für CH2
Anwenden	▶ (START) ■ (STOP)	Pass/Fail Test gestoppt, drücken um zu starten Pass/Fail Test gestartet, drücken um zu stoppen
Msg Display	An Aus	Einschalten der Pass/Fail Informationsanzeige Ausschalten der Pass/Fail Informationsanzeige

Abbildung 2- 95 Tabelle 2- 59 Das Pass/ Fail-Menü (Seite 2/2)



Menü	Einstellungen	Bemerkungen
Ausgang	Fehler	Ausgabe, wenn Fail-Bedingung erfüllt wird.
	Fehler +  ^[1]	Ausgabe und Beep wenn Fail-Bedingung erfüllt wird.
	Erfolgreich	Ausgabe wenn Pass-Bedingung erfüllt wird.
	Erfolgreich + 	Ausgabe und Beep wenn Bedingung erfüllt wurde.
Stop on Output	An Aus	Test stoppen wenn die Ausgabe auftritt. Test fortsetzen wenn die Ausgabe auftritt
Mask Setting		Zum Menü für Maskeneinstellung

Hinweis^[1]: Der Beeper sollte eingeschalten sein.

Masken Setting

Mit dieser Funktion kann der Benutzer Pass/Fail-Masken erstellen, speichern, laden und importieren/exportieren.

Drücken Sie **Utility** → **Pass/Fail** → **Mask Setting** um zu folgendem Menü zu gelangen.

Abbildung 2- 96 Tabelle 2- 60 Das Menü für Maskeneinstellungen (Seite 1/2)



Menü	Einstellungen	Bemerkungen
X Maske	 < x div>	Auswahl des horizontalen Abstands zum Signalverlauf (0.04div-4.00div)
Y Maske	 < y div>	Auswahl des vertikalen Abstands zum Signalverlauf (0.04div-4.00div)
Create Mask		Erstellen einer Testmaske entsprechend den oben eingestellten Abständen
Location	Intern Extern	Auswahl des Speicherorts für die Maskendateien

Figure 2- 97 Table 2- 61 Das Menü für Maskeneinstellungen (Seite 2/2)
Speichern auf internen Speicher

Menü	Einstellungen	Bemerkungen
Speichern		Speichern der erstellten Maske auf internem Speicher
Laden		Wiederaufrufen der Maskeneinstellungsdatei von internem Speicher
Imp./Exp.		Zum Import/Export-Menü (Gleich wie REF Importieren/Exportieren Menü. Siehe Tabelle 2-10)


Abbildung 2- 98 Tabelle 2- 62 Das Menü für Maskeneinstellungen (Seite 2/2)
Speichern auf einem externen Speicher

	Menü	Einstellungen	Bemerkungen
	Speichern		Zum Speichermenü (Gleich wie REF Speichermenü. Siehe Tabelle 2-12)
	Laden		Gehe zu Lade-Menü siehe Tabelle 2-63
	Importieren		Zum Import Menü. (Gleich wie REF Import Menü. Siehe Tabelle 2-14)

Laden

Drücken Sie **Utility** → **Pass/Fail** → **Mask Setting** → **Laden** um zu folgendem Menü zu gelangen.

Abbildung 2- 99 Tabelle 2- 63 Das Lade-Menü

	Menü	Settings	Comments
	Exploer	Pfad Directories Dateien	Wechseln zwischen Pfad, Ordner und Datei
	Laden		Wiederaufrufen der ausgewählten Datei

Hinweis: Die Pass/Fail-Funktion ist nicht verfügbar im X-Y Modus.

Pass/Fail-Anschluss

Die Ausgabeschaltung für Pass/Fail Signale ist durch einen Optokoppler galvanisch vom Oszilloskop getrennt. Deswegen muss die Ausgangsschaltung mit einer anderen Schaltung verbunden werden um seine Aufgabe zu erfüllen.

Bevor Sie eine externe Schaltung anschließen, sorgen Sie dafür, dass die/der maximale Spannung/Strom nicht 400V/100mA überschreitet. Die Ausgabeschaltung hat keine festgelegte Polarität und kann somit willkürlich angeschlossen werden.

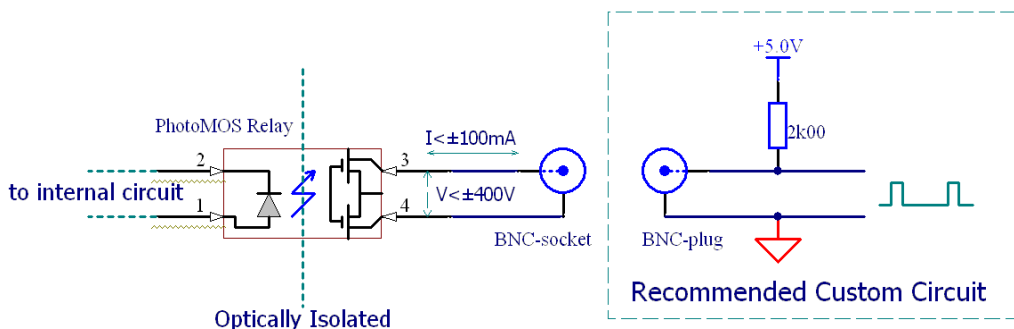


Abbildung 2- 100
Schema für Pass/Fail-Ausgabe

Record

Der Signalverlaufsrecorder nimmt Eingangssingale mit einer maximalen Länge von 1000 Bildern von den Kanälen CH1 und CH2 auf. Diese Funktion kann auch über die Pass/Fail-Testausgabe aktiviert werden, was diese Funktion sehr nützlich macht um abnormal Signalverläufe langfristig aufzunehmen, ohne den Verlauf betrachten zu müssen. Diese Funktion beinhaltet 4 Modi: OFF, Record, Playback und Speicher. Für mehr Informationen beziehen Sie sich auf folgende Einführung.

1. **Aus:** Beendet alle Aufnahmefunktionen.
2. **Aufzeichnen:** Aufnahme eines Signalverlaufes für ein ausgewähltes Zeitintervall bis zu letztem Bild.

Drücken Sie **Utility** → **Record** → **Modus** → **Aufzeichnen** um zu folgendem Menü zu gelangen.

Abbildung 2- 101 Tabelle 2- 64 Das Aufnahmemenü (Seite 1/2)








Menü	Einstellungen	Bemerkungen
Modus	Aufzeichnen Wiedergabe Speicherung Aus	Auswahl des Aufnahmemodus Auswahl des Wiedergabemodus Auswahl des Speichermodus Beenden aller Aufnahmefunktionen
Quelle	CH1 CH2 P/F-OUT	Auswahl der Aufnahmequelle
Letztes Bild	 <1-1000>	Auswahl Anzahl der Aufnahmebilder
Anwenden	 (Start)  (Stop)	Aufnahme gestoppt, drücken Sie Start um die Aufnahme zu starten Aufnahme, drücken Sie Stop um die Aufnahme anzuhalten

Abbildung 2- 102 Tabelle 2- 65 Das Aufnahmemenü (Seite 2/2)

	Menü	Einstellungen	Bemerkungen
	Intervall	 <1.00ms-1000s>	Auswahl des Zeitintervalls

3. Wiedergabe:

Wiedergabe der aufgenommenen Signalverläufe.
 Drücken Sie **Utility** → **Record** → **Modus** → **Wiedergabe** um zu folgendem Menü zu gelangen.

Abbildung 2- 103 Tabelle 2- 66 Das Aufnahmemenü (Seite 1/2)





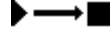

	Menü	Einstellungen	Bemerkungen
	Anwenden	 (Start)  (Stop)	Wiedergabe gestoppt, drücken Sie Start um die Wiedergabe zu starten Bei Wiedergabe drücken Sie Stopp um die Wiedergabe anzuhalten
	Abspielmodus	 	Auswahl des Wiederholmodus Auswahl der Einzelwiedergabe
	Intervall	 <1.00ms-20s>	Auswahl des Intervalls

Abbildung 2- 104 Tabelle 2- 67 Das Aufnahmemenü (Seite 2/2)

Record	Menü	Einstellungen	Bemerkungen
2/2 Erstes Bild ↻ 1	Start Bild	↻ <1-1000>	Auswahl des Anfangsbildes
Aktuelles Bild ↻ 1	Aktuelles Bild	↻ <1-1000>	Auswahl des aktuellen Bildes, das wiedergegeben werden soll
Letztes Bild ↻ 1 ↶	Letztes Bild	↻ <1-1000>	Auswahl des letzten Bildes

Hinweis: Die **RUN/STOP** Taste kann die Anzeige des Signalverlaufes auch wiederholen oder fortsetzen.

4. Speicherung: Speichern von aufgenommenen Signal Verläufen in einem permanenten Speicher, entsprechend eingestellter Bilder.

Drücken Sie **Utility** → **Record** → **Modus** → **Speicherung** um zu folgendem Menü zu gelangen.

Abbildung 2- 105 Tabelle 2- 68 Das Speichermenü (Seite 1/2)

Record	Menü	Einstellungen	Bemerkungen
Modus Speicherung Erstes Bild ↻ 1	Erstes Bild	↻ <1-1000>	Auswahl des ersten zu speichernden Bildes
Letztes Bild ↻ 1	Letztes Bild	↻ <1-1000>	Auswahl des letzten zu speichernden Bildes
Location Intern 1/2 ↷	Location	Intern Extern	Auswahl des Speicherortes

Abbildung 2- 106 Tabelle 2- 69 Das Speichermenü (Seite 2/2)
Speichern auf internem Speicher

Record	Menü	Einstellungen	Bemerkungen
↑ 2/2	Speichern	/	Speichern des aufgenommenen Signalverlaufes auf internem Speicher
Speichern	Laden	/	Wiederaufrufen des aufgenommenen Signalverlaufes vom internen Speicher
Laden	Imp./Exp.	/	Zum Import/Export Menü (Gleich wie REF Import/ Export Menü. Siehe Tabelle 2-10)
Imp./Exp			
↶			

Abbildung 2- 107 Tabelle 2- 70 Das Speichermenü (Seite 2/2)
Speichern auf externem Speicher

Record	Menü	Einstellungen	Bemerkungen
↑ 2/2	Speichern	/	Zum Speichermenü (Gleich wie REF Speichermenü. Siehe Tabelle 2-12)
Speichern	Laden	/	Zum Laden-Menü, siehe Tabelle 2-63
Laden	Importieren	/	Zum Import-Menü. (Gleich wie REF Import Menü, siehe Tabelle 2-14)
Importieren			
↶			

Druckeinstellungen

Die DS1000E, DS1000D Oszilloskop Serie unterstützt Druckfunktionen. Bitte führen Sie die Druckoperation nach folgenden Schritten aus:

1. Verbinden des Druckers:

Die DS1000E, DS1000D Oszilloskop Serie bietet zwei Druckmodi an: „Normal“ und „PictBridge“.

- Sollten Sie PictBridge Drucker verwenden, wählen Sie bitte den „PictBridge“ Modus aus. Nun erkennt das Oszilloskop den Drucker als „Device Equipment“. Danach verbinden Sie den Drucker mit dem USB-Anschluss auf der Rückseite des Oszilloskops.

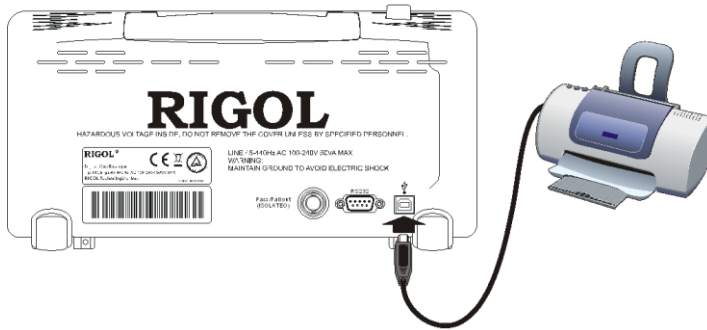


Abbildung 2- 108
PictBridge Druck

- Sollten Sie einen normalen Drucker verwenden, wählen Sie den „Normal“-Modus aus. Nun erkennt das Oszilloskop den Drucker als „Host Equipment“. Danach verbinden Sie den Drucker mit dem USB-Anschluss auf der Frontplatte des Oszilloskops.

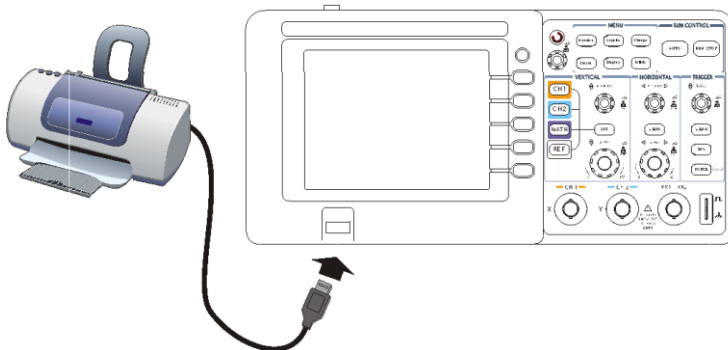


Abbildung 2- 109

Normal Druck

2. Einstellen der Druckparameter:

Drücken Sie **Utility** → **Set Kopieren** um zu folgendem Menü zu gelangen.

Abbildung 2- 110 Tabelle 2- 71 Das Drucker Menü („Normal“-Modus)


	Menü	Einstellungen	Bemerkungen
	Druckmodus	Normal PictBridge	Auswahl des Druckmodus
	Kopieren		Drucken
	Invertiert	An Aus	Einstellen der Farbumkehrung bei Druck ein oder aus
	Palette	Graustufen Farbe	Auswahl der Farbpalette

Abbildung 2- 111 Tabelle 2- 72 Das Drucker Menü („PictBridge“-Modus, Seite 1/3)


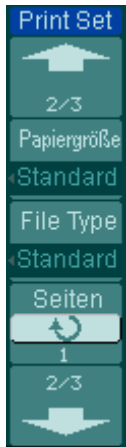
	Menü	Einstellungen	Bemerkungen
	Druckmodus	Normal PictBridge	Auswahl des Druckmodus
	Kopieren		Druck ausführen
	Abbrechen		Druck stoppen
	Status		Abfrage des Druckstatus

Abbildung 2- 112 Tabelle 2- 73 Das Druckmenü („PictBridge“-Modus, Seite 2/3)



Menü	Einstellungen	Bemerkungen
Papiergröße	Standard A4, A5 und so weiter	Auswahl der Papiergröße: Standard, A2, A3, A4, A5, A6 und B5
File Type	Standard Bmp Exif/Jpeg	Auswahl des Typs für Bildausdruck
Seiten	 <1-999>	Einstellen der Kopien

Abbildung 2- 113 Tabelle 2- 74 Das Druckmenü („PictBridge“-Modus, Seite 3/3)



Menü	Einstellung en	Bemerkungen
Print Quality	Standard Normal Entwurf Fein	Auswahl Druckqualität
Palette	Graustufen Farbe	Auswahl Farbpalette
Invertiert	An Aus	Ein-/ Ausschalten der Farbinvertierung

3. Druck:

Sorgen Sie dafür, dass der Drucker verbunden ist und die Druckereinstellungen vollständig vor dem Drucken sind. Dann, drücken Sie **Utility** → **Set kopieren** → **kopieren** um den Druckauftrag auszuführen.

Systemeinstellungen

Drücken Sie **Utility** → **Voreinstellungen** um zu folgendem Menü zu gelangen.

Abbildung 2- 114 Tabelle 2- 75 Menü für die Einstellungen (1/2)

Menü	Anzeige	Bemerkungen
Screen saver	1 min . . 5 hour Aus	Einstellen des Bildschirmschoners
Expand Refer.	Erde Zentriert	Vertikale Einstellung des Signalverlaufes, Referenz erweitern
Sticky key		Einstellen der Einfingerbedienung für CH1, CH2, Math, Ref, Trig Level und Trig Position
Oberfläche	Klassisch Modern Tradition Knapp	Auswahl der Theme



Abbildung 2- 115 Tabelle 2- 76 Menü für Einstellungen (2/2)

Menü	Anzeige	Bemerkungen
Set Keys		Einstellen des Codes



Eckpunkte:

- 1. Bildschirmschoner:** Diese Funktion verlängert die Lebensdauer der LCD-Hintergrundbeleuchtung.
- 2. Expand reference:** Bei Änderung der Volt/Div. Einstellung der Kanäle, wird der Signalverlauf im Bezug auf die Erdungsreferenz oder die Bildschirmmitte gestreckt oder gestaucht. Wurde **Zentriert** ausgewählt, wird der Signalverlauf in Bezug auf die Bildschirmmitte gestreckt oder gestaucht. Wurde hingegen **Erde** ausgewählt, wird die Kanalerdungsreferenz auf der gleichen Position am Display bleiben und der Signalverlauf wird in Bezug auf die Erdungsreferenz vergrößert.
- 3. Sticky key:** Ist die Einfingerbedienung eingeschalten, wenn die Positionen (CH1, CH2, MATH, REF, Trig.Lev. and Trig.Pos.) justiert werden, stoppt das Objekt bei der Nullstellung für die einfache Rückkehr zu den ursprünglichen Positionen bis zur nächsten Justierung.
- 4. Key Sets:** Diese Funktion hilft dem Benutzer einen neuen Code für die Entriegelung der Tastatur einzugeben.

Selbstkalibrierung

Die Selbstkalibrierung korrigiert die internen Schaltungen um die beste Genauigkeit zu erreichen. Benutzen Sie diese Funktion für die Kalibrierung des Vertikal- und Horizontalsystems. Für gleichbleibende maximale Genauigkeit sollten Sie diese Kalibrierung benutzen. Speziell wenn sich die Umgebungstemperatur um 5°C oder mehr ändert.

Trennen Sie alle Tastköpfe oder Leitungen von allen Eingangskanälen, andernfalls können Fehler oder Schäden am Oszilloskop auftreten. Drücken Sie **Utility** → **Selbstkal.** um zu dem Selbstkalibrierungsmenü wie folgt zu gelangen. Drücken Sie die „RUN/STOP“-Taste um die Operation zu starten und „AUTO“ um das Menü zu verlassen.

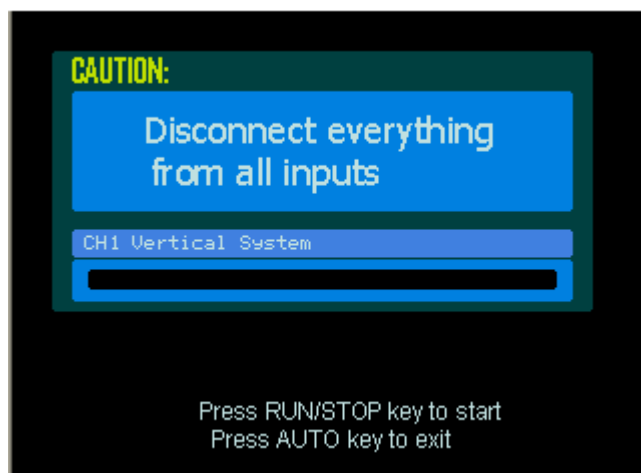


Abbildung 2- 116
Selbstkalibrierung

Hinweis: Das Oszilloskop muss 30 Minuten aufgewärmt worden sein, um mit der Kalibrierung die beste Genauigkeit zu erreichen.

System Information

Systeminformationen können dem Benutzer helfen um Gerätemodel, Seriennummer, Softwareversion, installierte Module und weiteres herauszufinden.

Drücken Sie **Utility** → **Systeminfo** um die Systeminformationen wie folgt aufzurufen.



```
Model:          DS1102E

Serial No.     DS1EB104702974

Software version: 00.02.01 SP1

Installed module: FFT  Module installed
                  USB  Module installed
                  P/F  Module installed
                  RS232 Module installed

Press RUN/STOP key to exit
```

Abbildung 2- 117
Systeminformationen

Special Mode

Die Oszilloskop Serie DS1000E, DS1000D bietet die neue „Key Lock“-Funktion, welche den industriellen Produktionsansprüchen entspricht. In diesem Modus werden alle Tasten gesperrt, außer die Tasten F1 bis F5 und MENU ON/OFF. Sie müssen einen Code für die Freigabe der Tastatur eingeben, das Anfangspasswort ist „111111“. Darüber hinaus können Sie das Passwort mit 6 Zeichen in den Einstellungen ändern.

Für mehr Informationen beachten Sie bitte folgende Anweisungen:

1. Sperren der Tastatur

Drücken Sie die **Utility** Taste, dann **Special Mode** Menü um in den **Lock** Modus zu gelangen. Wählen Sie dann **OK** um die Sperrfunktion wie in folgender Abbildung auszuführen. In diesem Modus sind, bis auf F1 bis F5 und MENU ON/OFF, alle Tasten gesperrt. Wenn Sie **Abbrechen** auswählen wird die Funktion abgebrochen.

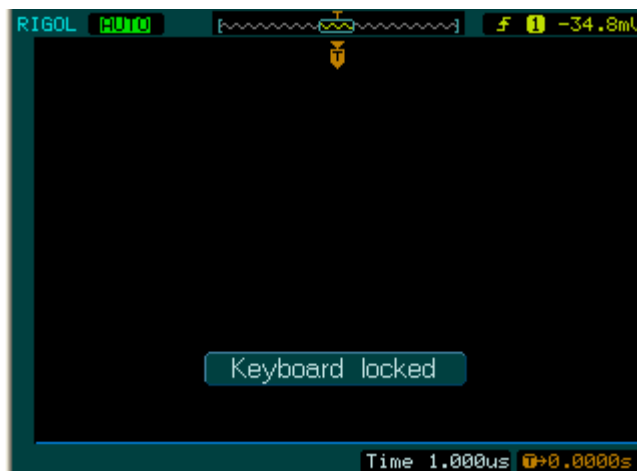


Figure 2- 118

Benutzeroberfläche für Tastatur gesperrt

2. Entsperren der Tastatur

Drücken Sie eine Taste von F1 bis F5 um in den **Unlock** Modus zu gelangen und geben Sie dann das Passwort zum Entsperren der Tastatur ein. (Standard „111111“, Sie können ein eigenes Passwort mit 6 Bit einrichten).



Abbildung 2- 119
Benutzeroberfläche für Tastatur entsperrt

3. Ändern der Zahlenkombination

Drücken Sie die **Utility** Taste um in das **Voreinstellungen** Menü zu gelangen und wählen Sie wie in folgender Abbildung dann die **set keys** -Option auf der zweiten Seite des Menüs. Geben Sie die alte Zahlenkombination ein und bestätigen Sie diese mit **Enter**, geben Sie dann das neue Passwort ein und bestätigen Sie dieses mit der nochmaligen Eingabe. Das System wird Ihnen bestätigen dass die Passworteinstellung erfolgreich war.

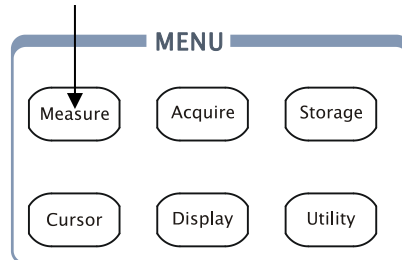


Abbildung 2- 120
Benutzeroberfläche für Passworteinstellungen

Automatische Messungen

Die **Measure** Taste im Menü Bereich aktiviert die automatische Messfunktion. Die folgenden Anweisungen zeigen die leistungsstarken Messfunktionen des Oszilloskops.

Einstelltaste für automatische Messungen



Abbildungen 2- 121

Einstelltaste für automatische Messungen

Menüerklärung:

Drücken Sie die **Measure** Taste um das Einstellmenü für die automatische Messung anzuzeigen.

Das Oszilloskop stellt 22 Automessungen bereit: Vpp, Vmax, Vmin, Vtop, Vbase, Vamp, Vavg, Vrms, Overshoot, Preshoot, Freq, Period, Rise Time, Fall Time, Delay1 → 2 f , Delay1 → 2 τ , Phas1 → 2 f , Phas1 → 2 τ , +Width, -Width, +Duty, -Duty (10 Spannungs- und 12 Zeitmessungen).

Abbildung 2- 122 Tabelle 2- 77 Das Messmenü



Menü	Einstellungen	Bemerkungen
Quelle	CH1 CH2	Auswahl von CH1 oder CH2 als Quellkanal für die Messungen
Spannung		Auswahl um Spannungsparameter zu messen
Zeit		Auswahl um Zeitparameter zu messen
Löschen		Löschen der Messresultate auf dem Bildschirm

Alles anzeigen	Aus An	Ausschalten Messresultate Anschalten Messresultate	aller aller
----------------	-----------	---	--------------------

10 Spannungsmessparameter

Abbildung 2- 123 Tabelle 2- 78 Menü für Spannungsmessungen (Seite 1/3)



Menü	Einstellungen	Bemerkungen
Vmax		Messen der maximalen Spannung eines Signalverlaufes
Vmin		Messen der minimalen Spannung eines Signalverlaufes
Vpp		Messen der Spitze-Tal Spannung
Vtop		Messen der positiven, abgeflachten Spitzen eines Signalverlaufes

Abbildung 2- 124 Tabelle 2- 79 Menü für Spannungsmessungen (Seite 2/3)



Menü	Einstellungen	Bemerkungen
Vbase		Messen der negativen, abgeflachten Spitzen eines Signalverlaufes
Vamp		Messen der Spannung zwischen Vtop und Vbase
Vavg		Durchschnittsspannungsmessung eines Signalverlaufes
Vrms		Messen der Effektivwertspannung eines Signalverlaufes


Abbildung 2- 125 Tabelle 2- 80 Menü für Spannungsmessungen (Seite 3/3)



Menü	Einstellungen	Bemerkungen
Überschwing		Messen der Übersteuerung in Prozent einer Flanke
Untersteuern		Messen der Untersteuern in Prozent einer Flanke


10 Zeitmessparameter

Abbildung 2- 126 Tabelle 2- 81 Menü für die Zeitmessungen (Seite 1/4)



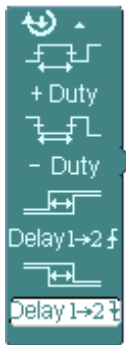
Menü	Einstellungen	Bemerkungen
Periode		Messen der Periode eines Signalverlaufes
Frequenz		Messen der Frequenz eines Signalverlaufes
Anstiegszeit		Messen der Anstiegszeit einer steigenden Flanke
Abfallzeit		Messen der Abfallzeit einer fallenden Flanke

Abbildung 2- 127 Tabelle 2- 82 Menü für die Zeitmessungen (Seite 2/4)




Menü	Einstellungen	Bemerkungen
+Breite		Messen der +Pulsdauer einer Impulsfolge
-Breite		Messen der -Pulsdauer einer Impulsfolge
+Duty		Messen des +Tastgrades einer Impulsfolge
-Duty		Messen des -Tastgrades einer Impulsfolge

Abbildung 2- 128 Tabelle 2- 83 Menü für die Zeitmessung (Seite 3/4)



Menü	Einstellungen	Bemerkungen
Delay1→2 f		Messen der Signalverzögerung zwischen zwei Kanälen bei steigender Flanke
Delay1→2 t		Messen der Signalverzögerung zwischen zwei Kanälen bei fallender Flanke

Abbildung 2- 129 Tabelle 2- 84 Menü für die Zeitmessung (Seite 4/4)



Menü	Einstellungen	Bemerkungen
Phas1→2 f		Messen des Phasenverschiebungswinkels zwischen zwei Kanälen bei steigender Flanke
Phas1→2 t		Messen des Phasenverschiebungswinkels zwischen zwei Kanälen bei fallender Flanke

Hinweis: Die Ergebnisse der Automatik-Messungen werden am unteren Bildschirmrand angezeigt. Es können maximal 3 Werte gleichzeitig Zeit angezeigt werden. Ist kein Platz mehr auf dem Bildschirm, schieben die neuen Messwerte die Alten links aus dem Bildschirm.

Benutzen der Automatik-Messungen:

1. Wählen Sie den Eingangssignal für die Messung. CH1 oder CH2 entsprechend des gewünschten Signales.
Drücken Sie die Softkeys wie folgt: **Measure** → **Quelle** → **CH1** oder **CH2**.
2. Um alle Messwerte zu sehen, wählen Sie für **Display All** → **ON**. 18 Messwertparameter werden auf dem Bildschirm angezeigt (außer für „Delay1 →2 f“ und „Delay1→2 t“).
3. Wählen Sie die Parameterseite für Messungen; Wählen Sie die Spannungs- oder Zeit Parameterseite mit dem Drücken des Softkeys wie folgt: **Measure** → **Spannung** oder **time** → **Vmax**, **Vmin**.....
4. Um das Messergebnis auf dem Bildschirm anzuzeigen; wählen Sie die gewünschten Parameter mit dem Drücken der Softkeys auf der rechten Menüseite, dann werden die Messwerte am unteren Bildschirmrand angezeigt.
Wird für die Messwerte „*****“ angezeigt, bedeutet das, dass die Parameter im aktuellen Zustand nicht gemessen werden können.

5. Löschen der Messwerte: Drücken Sie **Löschen** und alle Automatik Messwerte verschwinden vom Bildschirm (außer für „Display all“ Parameter).

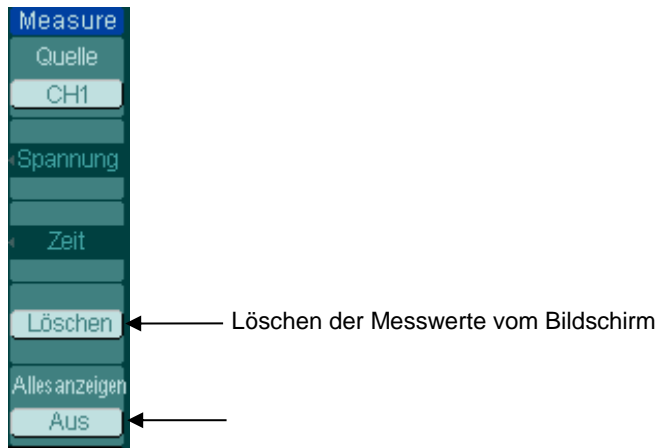


Abbildung 2- 130
Messwerteinstellungen

Automatische Messung von Spannungsparametern

Ihr Oszilloskop bietet automatische Spannungsmessungen welche V_{pp} , V_{max} , V_{min} , V_{avg} , V_{amp} , V_{rms} , V_{top} , V_{base} , Überswingen und Untersteuern beinhalten. Die folgende Abbildung zeigt einen Puls mit einigen Spannungsmesspunkten.

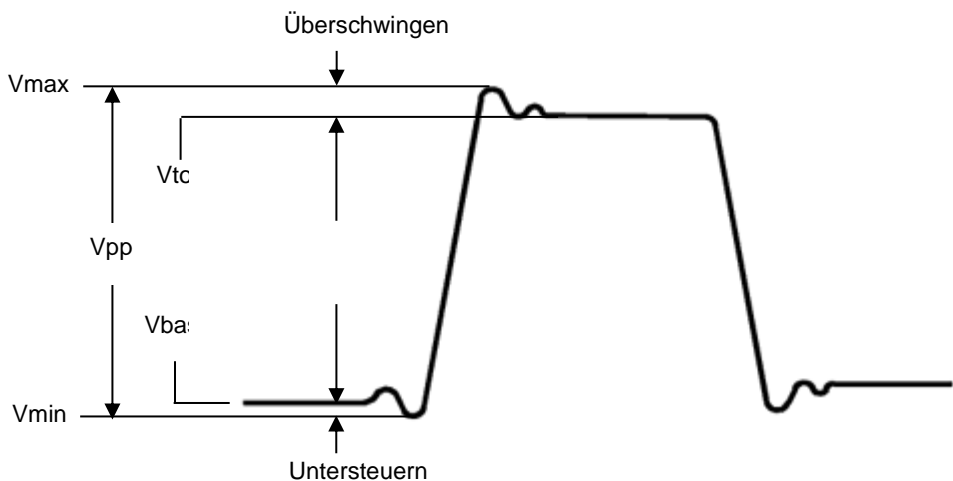


Abbildung 2- 131

Spannungsparameter

Vpp: Spitze-Tal Spannung.

Vmax: Die positive Amplitude. Die größte gemessene Spitze Spannung über den ganzen Signalverlauf.

Vmin: Die negative Amplitude. Die größte gemessene Talspannung über den ganzen Signalverlauf.

Vamp: Spannung zwischen Vtop und Vbase des Signalverlaufs.

Vtop: Spannung der positiven, abgeflachten Spitzen eines Signalverlaufs, nützlich für Rechteck- und Pulsschwingungen.

Vbase: Spannung der negativen, abgeflachten Spitzen eines Signalverlaufs, nützlich für Rechteck- und Pulsschwingungen.

Überschwing: Definiert als $(V_{max}-V_{top})/V_{amp}$, nützlich für Rechteck- und Pulsschwingungen.

Untersteuern: Definiert als $(V_{min}-V_{base})/V_{amp}$, nützlich für Rechteck- und Pulsschwingungen.

Mittelwert: Arithmetisches Mittel über den ganzen Signalverlauf.

Vrms: Der Effektivwert über den ganzen Signalverlauf.

Die Automatik Messung von Zeitparametern

Ihr Oszilloskop bietet automatische Zeitmessungen, welche Frequenz, Periode, Anstiegszeit, Abfallzeit, +Breite, -Breite, Delay 1→2 f , Delay 1→2 τ , Phas 1→2 f , Phas 1→2 τ , +Duty und -Duty beinhalten. Die folgende Abbildung zeigt einen Pulsverlauf mit einigen Zeitmesspunkten.

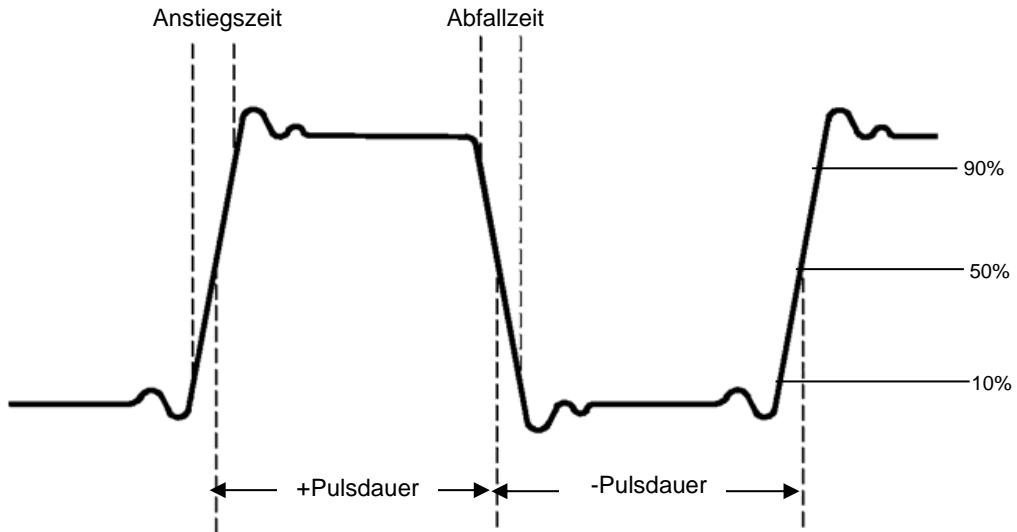


Abbildung 2- 132 Zeitmesspunkte

Anstiegszeit: Benötigte Zeit der ansteigenden Flanke des ersten Pulses eines Signalverlaufes um von 10% auf 90% der Amplitude zu steigen.

Abfallzeit: Benötigte Zeit der fallenden Flanke des ersten Pulses eines Signalverlaufes um von 90% auf 10% der Amplitude zu fallen.

+Breite: Pulsdauer des ersten, positiven Pulses bei 50% Punkt der Amplitude.

-Breite: Pulsdauer des ersten, negativen Pulses bei 50% Punkt der Amplitude.

Delay $1 \rightarrow 2 f$: Die Signalverzögerung zwischen den zwei Kanälen bei steigender Flanke.

Delay $1 \rightarrow 2 \ddagger$: Die Signalverzögerung zwischen den zwei Kanälen bei fallender Flanke.

Phas $1 \rightarrow 2 f$: Der Phasenverschiebungswinkel zwischen den zwei Kanälen bei steigender Flanke.

Phas $1 \rightarrow 2 \ddagger$: Der Phasenverschiebungswinkel zwischen den zwei Kanälen bei steigender Flanke.

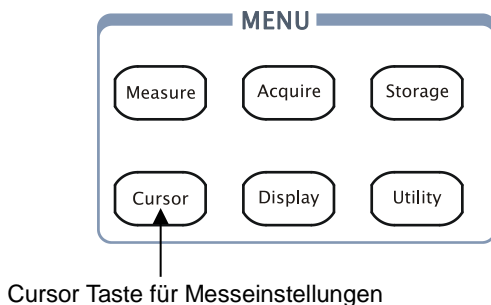
+Duty: +Tastgrad, definiert als +Pulslänge/ Periode.

-Duty: -Tastgrad, definiert als -Pulslänge/ Periode.

Messungen mit Cursor

Die Abbildung zeigt die **Cursor** Taste auf der Forntabdeckung.

Abbildung



Cursor Taste für Messeinstellungen

Abbildung 2- 133
Cursor Taste für Messeinstellungen

Die Cursormessungen haben 3 Modi: Manuell, Track und Auto Measure.

1. Manuell Modus:

Bei diesem Modus, werden 2 parallele Cursoren angezeigt. Bewegen Sie die Cursoren um individuelle Spannungs- oder Zeitmessungen eines Signalverlaufes zu machen. Die Messwerte werden im Kästchen unter dem Menü angezeigt. Bevor Sie die Cursoren benutzen, sorgen Sie dafür dass die Signalquelle für den zu messenden Kanal eingestellt ist.

2. Spur Modus:

Bei diesem Modus werden zwei Fadenkreuzcursoren angezeigt. Der Cursor wählt automatisch die Position auf dem Signalverlauf. Stellen Sie die horizontale Position mit dem Drehen des Multifunktionsknopfes (↻) auf dem Signalverlauf ein. Das Oszilloskop zeigt nun die Werte der Koordinaten im untern Kästchen, unterhalb dem Menü an.

3. Auto Modus:


Dieser Modus wird wirksam mit den Automatik Messungen. Das Instrument zeigt während der automatischen Parametermessung die Cursors an. Diese Cursors zeigen die elektrische Bedeutung dieser Messungen.

Hinweis: Der automatische Messmodus für Cursors wird nicht wirksam ohne automatische Messungen.

Manuell Modus

Drücken Sie **Cursor** → **Modus** → **Manuell** um das Manuell Modus-Menü anzuzeigen.

Abbildung 2- 134 Tabelle 2- 85 Das Manuellmodusmenü

	Menü	Einstellungen	Bemerkungen
	Modus	Manuell	Einstellen des Cursor für manuelle X/Y Parametermessung
	Typ	X	Wird als vertikale Linie für die Messung horizontaler Parameter angezeigt
		Y	Wird als horizontale Linie für die Messung vertikaler Parameter angezeigt
Quelle	CH1 CH2 MATH LA	Wählen Sie die Messsignalquelle (LA nur für DS1000D Serie)	

In diesem Modus misst das Oszilloskop die Y oder X Koordinaten der Cursors, und die Inkremente zwischen den beiden Cursors.

Ist der Cursor auf Type X gestellt, erscheint ein Paar vertikaler Cursors, CurA und CurB, auf dem Bildschirm. Deren Zeitwert kann separat gemessen werden, sowie die Zeitdifferenz zwischen ihnen. Diese kann mit der Lage des Cursors durch Drehen des Multifunktionsknopfes (↻) geändert werden.

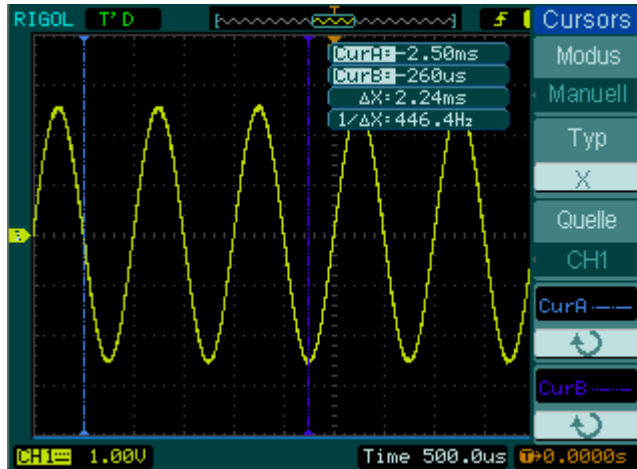


Abbildung 2- 135
Manueller Messmodus für Cursormessungen

Ist der Cursor auf Type Y, erscheint ein Paar horizontaler Cursors -CurA und CurB- auf dem Bildschirm. Deren Spannungswert kann separat gemessen werden, sowie die Zeitdifferenz zwischen ihnen. Diese kann mit der Lage des Cursors durch Drehen des Multifunktionsknopfes (↻) geändert werden.

Um manuelle Cursormessungen auszuführen, folgen Sie bitte folgenden Schritten:

1. Wählen Sie den **Manuell** Modus für Cursormessungen mit dem Drücken der folgenden Softkeys:
Cursor → Modus → Manuell.
2. Wählen Sie den Quellkanal **Source** für Messungen mit dem Drücken der folgenden Softkeys:
Cursor → Quelle → CH1, CH2, MATH (FFT) oder LA (DS1000D Serie)

Hinweis: Während der Messungen von MATH als Kanalquelle, werden die Werte mit „d“ (division) als Maßeinheit angezeigt.

3. Wählen Sie den Cursortyp mit Drücken der Softkeys wie folgt: Cursor → Typ → X oder Y.
4. Bewegen Sie den Cursor um die Inkremente zwischen den Cursors einzustellen: (Einzelheiten in der folgenden Tabelle)

Tabelle 2- 86 Das Cursormenü

Cursor	Inkrement	Operation
Cursor A	X	Drehen Sie den Multifunktionsknopf (↻) um den Cursor A horizontal zu bewegen
	Y	Drehen Sie den Multifunktionsknopf (↻) um den Cursor A vertikal zu bewegen
Cursor B	X	Drehen Sie den Multifunktionsknopf (↻) um den Cursor B horizontal zu bewegen
	Y	Drehen Sie den Multifunktionsknopf (↻) um den Cursor vertikal zu bewegen

Hinweis: Der Cursor kann nur bewegt werden, wenn die Cursormenüfunktion angezeigt wird.

5. Erhalten der Messwerte:

Position des Cursor A (Zeitcursor zentriert im Mittelpunkt des Bildschirms; Spannungscursor zentriert an der Erdungsreferenz).

Position des Cursor B (gleich wie oben).

Horizontaler Abstand zwischen Cursor A und B (ΔX): Zeit zwischen den Cursorsen ($1/\Delta X$), Einheiten in Hz, kHz, MHz, GHz.

Vertikaler Abstand zwischen Cursor A und B (ΔY): Spannung zwischen den Cursorsen.

Sollten Sie LA als Quelle benutzen (DS1000 Serie), sind die Messwerte wie folgt:

Position des Cursor A (Zeitcursor zentriert im Mittelpunkt des Bildschirms).

Position des Cursor B (Zeitcursor zentriert im Mittelpunkt des Bildschirms).

Cursor A Wert: Hexadezimal

Cursor A Wert: Binär

Cursor B Wert: Hexadezimal

Cursor B Wert: Binär

Hinweis: Die Werte werden automatisch in der oberen Ecke des Bildschirms angezeigt wenn das Cursorfunktionsmenü andere Menüs anzeigt oder verdeckt werden.

Eckpunkte


Cursor Y: Cursor Y erscheint als horizontale Linie auf dem Bildschirm, für die Messung vertikaler Parameter. Meist wird dieser für die Messung von Spannungen verwendet. Ist die Quelle als Funktion eingestellt, werden die Einheiten der Funktion zugewiesen.

Cursor X: Cursor X erscheint als vertikale Linie auf dem Bildschirm, für die Messung horizontaler Parameter. Meist Anzeige der Auslösezeit des Triggers. Wenn die Quelle als FFT ausgewählt wurde, bedeutet X Frequenz.

Spurmodus

Drücken Sie **Cursor** → **Modus** → **Spur** um das Trackmodusmenü anzuzeigen.

Abbildung 2- 136 Tabelle 2- 87 Trackmenü



Menü	Einstellungen	Bemerkungen
Modus	Track	Setzt Trackmodus für Cursormessung
Cursor A	CH1 CH2 None	Auswahl Cursor A in Verbindung mit CH1, CH2 oder ausschalten des Cursor A
Cursor B	CH1 CH2 None	Auswahl Cursor B in Verbindung mit CH1, CH2 oder ausschalten des Cursor B
CursA (Cursor A)	↻	Drehen Sie den Multifunktionsknopf (↻) um den Cursor A horizontal zu bewegen
CurB (Cursor B)	↻	Drehen Sie den Multifunktionsknopf (↻) um den Cursor B horizontal zu bewegen

Im Track Modus bei einer Messung wird der Fadenkreuzcursor auf dem Signalverlauf angezeigt. Bewegen Sie den Cursor horizontal, werden die aktuellen horizontalen und vertikalen Positionen sofort angezeigt, ebenso wie die Inkremente Beider. Hinweis: horizontale Koordinaten repräsentieren die Zeitwerte, vertikale Koordinaten repräsentieren die Spannungswerte.

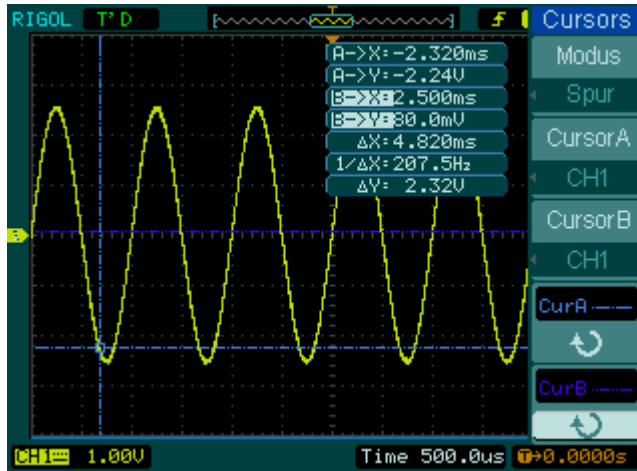


Abbildung 2- 137
Trackmessmodus für Cursormessungen

Um Trackcursormessungen durchzuführen, folgen Sie diesen Schritten:

1. Wählen Sie **Spur** Modus für Cursormessungen durch Drücken des Softkeys wie folgt:
Cursor → **Modus** → **Spur**.
2. Wählen Sie Kanal **Quelle** für Cursor A und Cursor B durch Drücken der folgenden Softkeys:
Cursor → **Cursor A** oder **Cursor B** → **CH1**, **CH2** oder **Nichts**.
3. Bewegen Sie den Cursor um die horizontale Position des Cursors einzustellen:
 (Details in der folgenden Tabelle)

Tabelle 2- 88 Cursorverwendung

Cursor	Operation
Cursor A	Drehen des Multifunktionsknopfes (↻) um den Cursor A horizontal zu bewegen
Cursor B	Drehen des Multifunktionsknopfes (↻) um den Cursor B horizontal zu bewegen

Hinweis: Horizontales Bewegen des Cursors ist außerhalb des Trackingmodus nicht unterstützt.

4. Erhalten der Messwerte:

Position des Cursor 1 (Zeitcursor zentriert im Mittelpunkt des Bildschirms; Spannungscursor zentriert an der Erdungsreferenz).

Position des Cursor 2 (Zeitcursor zentriert im Mittelpunkt des Bildschirms; Spannungscursor zentriert an der Erdungsreferenz).

Horizontaler Abstand zwischen Cursor 1 und Cursor 2 (ΔX): Zeit zwischen den Cursorsen, Einheit in Sekunden.

($1/\Delta X$), Einheit in Hz, kHz, MHz, GHz.

Vertikaler Abstand zwischen Cursor 1 und Cursor 2 (ΔY): Spannung zwischen den Cursorsen, Einheit in V.

Auto Mode

Drücken Sie **Cursor** → **Modus** → **Auto** um das Automode-Menü anzuzeigen.

Abbildung 2- 138 Tabelle 2- 89 Das Automode-Menü



Menü	Einstellungen	Bemerkungen
Mode	Auto	Anzeigen des Cursors für die aktuelle automatische Messung (siehe folgende Abbildung)

Es wird kein Cursor angezeigt, wenn keine Parameter im Messmenü ausgewählt wurden. Das Oszilloskop kann für die automatische Messung von 22 Parametern im **Measure** Menü automatisch den Cursor bewegen.

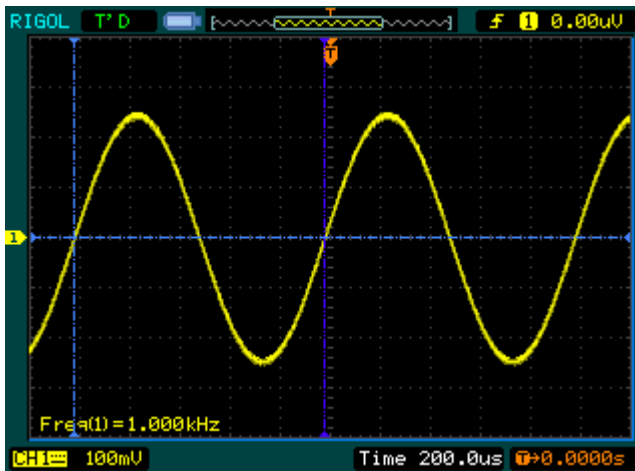


Abbildung 2- 139
Automessmodus für Cursorsmessungen











Benutzen der Erfassungskontrolle

Die Erfassungskontrolle beinhaltet **AUTO** (Auto Einstellung) und **RUN/STOP**.

Auto:

Die **AUTO** Funktion verfügt über eine automatische Einstellung, um eine verwendbare Anzeige des Eingangssignals zu produzieren. Drücken Sie die **AUTO** Taste, das folgende Menü erscheint.

Abbildung 2- 140 Tabelle 2- 90 Das Auto Menü

	Menü	Einstellungen	Bemerkungen
	 Multi- Cycle	/	Wählen Sie, um den Multi-Cycle Signalverlauf auf dem Bildschirm anzuzeigen
	 Single Cycle	/	Wählen Sie, um den Single Cycle Signalverlauf auf dem Bildschirm anzuzeigen
	 Rise Edge	/	Wählen Sie, um die steigende Flanke des Signalverlaufes anzuzeigen und automatische Messung der Anstiegszeit
	 Fall Edge	/	Wählen Sie, um die fallende Flanke des Signalverlaufes anzuzeigen und automatische Messung der Abfallzeit
	 (Cancel)	/	Wählen Sie, um alle Auto Set Aktionen abubrechen. Das Oszilloskop wird den vorherigen Zustand wiederherstellen.

Auto-set Funktionen

Nach dem **AUTO** gedrückt wurde, ist das Oszilloskop mit den folgenden Voreinstellungen konfiguriert:

Tabelle 2- 91 Das Auto Menü

Menü	Einstellungen
Anzeigeformat	Y-T
Erfassungsmodus	Normal
Vertikalkopplung	Einstellen um AC oder DC, entsprechend des Signals.
Vertikalposition	Einstellen für richtige Position
Vertikal "V/div"	Einstellen für richtige Skalierung
Volt/Div	Grob
Bandbreitenlimit	Voll
Signalinvertierung	Aus
Horizontalposition	Zentrum
Horizontal „S/div“	Einstellen für richtige Skalierung
Trigger Typ	Flanke
Trigger Quelle	Findet den Kanal mit Eingangssignal automatisch.
Trigger Kopplung	DC
Trigger Spannung	Mitteinstellung
Trigger Modus	Auto

RUN/STOP: Starten oder Stoppen der Signalverlaufserfassung

Hinweis: Die Volt/Div und horizontale Zeitbasis kann in einem fixierten Bereich eingestellt werden. Das heißt, heran- oder herauszoomen im Signalverlauf in vertikaler und horizontalen Richtung.

Kapitel 3 Anwendung & Beispiele

Beispiel 1: Einfache Messungen

Diese Funktion wird benutzt um unbekannte Signalverläufe zu beobachten; Anzeigen, Messen der Frequenz und Spitze-Tal Amplitude.

Für eine schnelle Signalanzeige, folgen Sie diesen Schritten:

1. Setzen Sie die Tastkopf- und Kanalkompensation auf 10X
2. Verbinden Sie das Signal mit dem Tastkopf an CH1
3. Drücken Sie die **AUTO** Taste

Das Oszilloskop wählt die besten vertikalen, horizontalen und Trigger Einstellungen automatisch. Für die Optimierung der Anzeige, passen Sie manuell diese Bedienelemente an.

Auswählen der Automatik Messungen

Das Oszilloskop nimmt bei vielen Signalverläufen automatisch Messungen auf. Um Die Frequenz und Spitze-Tal Amplitude zu messen, folgen Sie diesen Schritten:

1. Messen der Spitze-Tal Amplitude

Drücken Sie **Measure** → **Quelle** → **CH1** für die Auswahl der Messquelle

Drücken Sie **Spannung** → **Vpp** für die Auswahl der Spitze-Tal-Messung und das Messergebnis wird auf dem Bildschirm angezeigt.

2. Messen der Frequenz

Drücken Sie **Measure** → **Spannung** → **CH1** für die Auswahl der Messquelle

Drücken Sie **Zeit** → **Frequenz** für die Auswahl der Frequenzmessung und das Messergebnis wird auf dem Bildschirm angezeigt.

Hinweis: Die Frequenz- und Spitze-Tal-Messungen werden auf dem Bildschirm angezeigt und periodisch aktualisiert.

Beispiel 2: Anzeigen einer Signalverzögerung, hervorgerufen durch eine Schaltung

Dieses Beispiel testet die Eingangs- und Ausgangssignale einer Schaltung und beobachtet die Signalverzögerung. Setzen Sie als erstes die Tastkopf- und Kanalkompensation auf 10X und verbinden Sie den CH1 Tastkopf mit dem Eingangssignal, CH2 mit dem Ausgangssignal der Schaltung.

Führen Sie folgende Schritte aus:

1. Anzeigen der Signale (CH1 und CH2):
 - (1) Drücken Sie die **AUTO** Taste
 - (2) Passen Sie die vertikale und horizontale Skalierung mit dem Drehen des **SCALE** Knopfes an, um eine geeignete Anzeige zu erreichen.
 - (3) Drücken Sie die **CH1** Taste um Kanal 1 auszuwählen, und drehen Sie den vertikalen **POSITION** Knopf um die vertikale Position des Kanals 1 anzupassen.
 - (4) Drücken Sie die **CH2** Taste um Kanal 2 auszuwählen, und drehen Sie den vertikalen **POSITION** Knopf um die vertikale Position des Kanals 2 anzupassen.
2. Messen der Zeitverzögerung, bei Beeinflussung durch eine Schaltung. Automatik Messung der Verzögerung:
 - (1) Drücken Sie **Measure** → **Quelle** → **CH1** für die Auswahl der Messquelle.
 - (2) Drücken Sie **Zeit** für die Auswahl der Messart.
 - (3) Wählen Sie **Delay 1** → **2** für die Anzeige des Messwertes auf dem Bildschirm.Sie können die Änderung des Signalverlaufes in folgender Abbildung sehen:

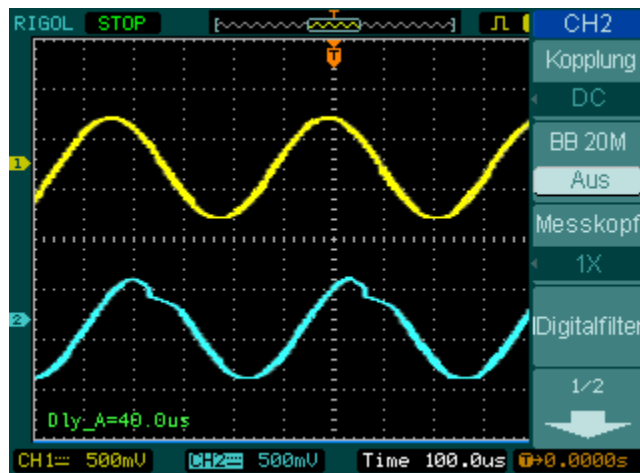


Abbildung 3- 1
Signalverzerrung

Beispiel 3: Erfassen einer Einzelsignalauslösung

Für die Erfassung von einer Einzelauslösung, benötigt es Vorwissen über das Signal um das Trigger Level und Anstieg richtig einzustellen. Zum Beispiel wenn ein Ereignis von der Transistor-Transistor-Logik abgeleitet ist, sollte eine Triggerlevel-einstellung von 2 Volt auf die steigende Flanken funktionieren.

Folgende Schritte zeigen, wie man das Oszilloskop für eine Erfassung einer Einzelauslösung benutzt.

1. Setzen Sie die Tastkopf- und Kanalkompensation auf 10X.
2. Einstellen des Triggers.
 - (1) Drücken Sie die **MENU** Taste im Trigger Kontrollbereich um das Menü zu öffnen.
 - (2) Drücken Sie **Flanke** für die Auswahl des Trigger Modus
 - (3) Drücken Sie **Anstieg** um **f** auszuwählen
 - (4) Drücken Sie **Quelle** um **CH1** auszuwählen
 - (5) Drücken Sie **Zeitablenkung** und wählen Sie **Einmalig**
 - (6) Drücken Sie **Set Up** → **Kopplung** und wählen Sie **DC**
3. Drehen Sie den vertikal und horizontal **SCALE** Kopf um die Volt/Div und die Zeitbasis für das Signal entsprechend einzustellen.
4. Drehen Sie den **LEVEL** Knopf um den Trigger Level einzustellen.

5. Drücken Sie die **RUN/STOP** Taste um die Erfassung zu starten. Werden die Trigger Bedingungen erfüllt, werden Daten auf dem Bildschirm angezeigt, welche das Oszilloskop in einer Erfassung erhalten hat.

Diese Funktion hilft bei dem einfachen Erfassen von Ereignissen, wie das Rauschen mit großer Amplitude. Wählen Sie den Trigger Level über dem des normalen Levels und drücken Sie **RUN/STOP**, warten Sie danach. Wenn Rauschen auftritt, nimmt das Instrument den Signalverlauf vor und nach dem Trigger auf. Durch Betätigen des **POSITION** Knopfes im horizontal Kontrollbereich und ändern des Levels für die Trigger Position, wird die Trigger Verzögerung invertiert. Dies ist hilfreich für das beobachten von Signalverläufen vor dem Auftreten von Rauschen.

Beispiel 4: Reduzierung von weißem Rauschen bei Signalen

Wenn das Signal verrauscht ist (Abbildung 3- 2), stellen Sie das Oszilloskop auf die Reduzierung von Rauschen für den Signalverlauf, um die Beeinflussung des Signals zu verhindern.

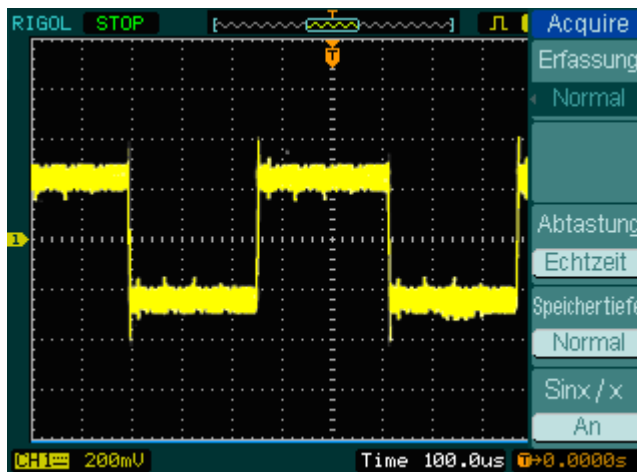


Abbildung 3- 2
Signal mit Rauschen

1. Setzen Sie die Tastkopf- und Kanalkompensation auf 10X.
2. Verbinden Sie das Signal mit dem Oszilloskop und erzielen Sie eine stabile

Anzeige.

3. Verbessern Sie den Trigger mit setzen der Kopplung.

(1) Drücken Sie **MENU** im Trigger Kontrollbereich.

(2) Drücken Sie **Set Cur**→**Kopplung**→**LF verwerfen** oder **HF verwerfen**

HF verwerfen (Hochfrequenzunterdrückung) fügt einen Tiefpassfilter mit -3dB Abschnittspunkt bei 150 kHz hinzu. Benutzen Sie die HF Unterdrückung um hochfrequentes Rauschen, wie AM oder FM Signale, vom Trigger Pfad zu entfernen.

LF verwerfen (Niederfrequenzunterdrückung) fügt einen Hochpassfilter mit -3dB Abschnittspunkt bei 8kHz hinzu. Benutzen Sie die LF Unterdrückung um niederfrequente Signale, wie Rauschen durch Netzleitungen, vom Trigger Pfad zu entfernen.

4. Reduzieren des Rauschens mit dem Einstellen des Erfassungstyp und der Signalverlaufsintensität.

(1) Sollte Rauschen im Signal und der Signalverlauf zu breit erscheinen, wählen Sie in diesem Fall die Durchschnittserfassung. In diesem Modus ist der Signalverlauf dünn, einfach zu betrachten und zu messen.

Um die Durchschnittserfassung auszuwählen, folgen Sie diesen Schritten:

- Drücken Sie die Softkeys wie folgt **Acquire**→**Erfassung**→**Mittelwert**
- Wählen Sie die Anzahl der Durchschnitte mit dem Drücken des **Mittelwerte** Softkey, welcher am besten das Rauschen von dem angezeigten Signalverlauf eliminiert. Der Durchschnitt kann von 2 bis 256 eingestellt werden. (Siehe Abbildung 3-3)

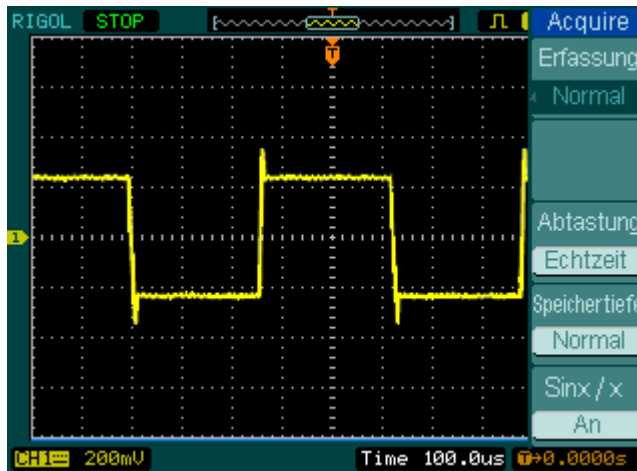


Abbildung 3- 3
Signal ohne Rauschen

- (2) Die Reduzierung des Rauschens kann auch durch die Reduzierung der Intensität des Displays erreicht werden.

Hinweis: Es ist normal, dass die Wiederholfrequenz abnimmt, wenn die Durchschnittserfassung eingeschaltet ist.

Beispiel 5: Cursormessung

Das Oszilloskop stellt 22 automatische Messungen zur Verfügung. Diese können auch verwendet werden, um mit den Cursorsen Zeit und Spannung eines Signalverlaufes schnell zu messen.

Messen der Spitzenfrequenz des ersten Sinc-Signalverlaufes

Zum Messen der Überschwingfrequenz der steigenden Flanke eines Signales, folgen Sie diesen Schritten:

1. Drücken Sie die **Cursor** Taste um das Cursormenü zu öffnen.
2. Drücken Sie **Modus** um den **Manuell** Modus einzuschalten.
3. Drücken Sie **Typ** um **X** auszuwählen.
4. Drehen Sie den Multifunktionsknopf (↻) um den Cursor A auf der ersten Spitze des Signalverlaufes zu platzieren.

5. Drehen Sie den Multifunktionsknopf (↻) um den Cursor B auf der zweiten Spitze des Signalverlaufes zu platzieren.

Beobachten Sie die Werte, angezeigt auf dem Bildschirm, für Delta in Zeit und Frequenz.

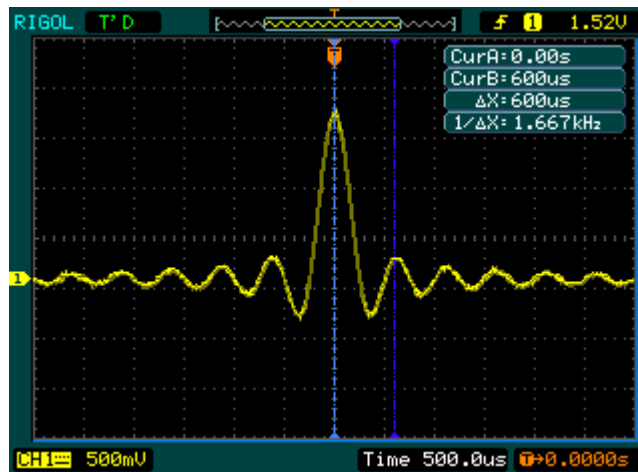


Abbildung 3- 4
Anzeige Signalverlauf

Messen der Amplitude der ersten Spannungsspitze eines Sinc.

Bitte folgen Sie diesen Schritten:

1. Drücken Sie die **Cursor** Taste um das Cursormenü zu öffnen.
2. Drücken Sie **Modus** um den **manuellen** Modus einzuschalten.
3. Drücken Sie **Typ** um **Y** auszuwählen.
4. Drehen Sie den Multifunktionsknopf (↻) um den Cursor A auf der ersten Spitze des Signalverlaufes zu platzieren.
5. Drehen Sie den Multifunktionsknopf (↻) um den Cursor B auf der ersten Spitze des Signalverlaufes zu platzieren.

Beobachten Sie folgende Messungen im Cursormenü: (Siehe Abbildung 3-5)

- Spannungsdelta (Spitze-Tal Spannung des Signalverlaufes)
- Spannung für Cursor A
- Spannung für Cursor B

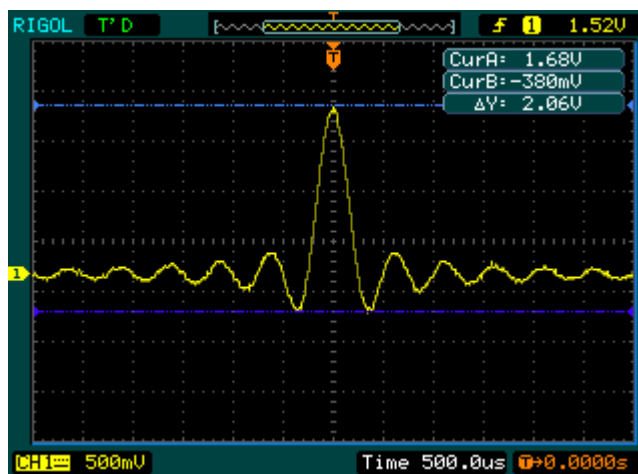


Abbildung 3- 5
Signalanzeige

Beispiel 6: Anwendung der X-Y Operation

Anzeigen der Phasenverschiebung durch ein Netzwerk

Thema: Verbinden des Oszilloskops um den Eingang und Ausgang einer Schaltung anzuzeigen und zum Erfassen der Phasenverschiebung.

Um den Eingang und Ausgang einer Schaltung im X-Y Modus anzuzeigen führen Sie folgende Schritte aus:

1. Im Tastkopfmenü stellen Sie die Kompensation auf 10X. Schalten Sie am Tastkopf ebenfalls die Kompensation auf 10X.
2. Verbinden Sie den CH1 mit dem Eingang des Netzwerkes, und den CH2 mit dem Tastkopf am Ausgang.
3. Sollten die Kanäle nicht angezeigt werden, drücken Sie die **CH1** und **CH2** Tasten.
4. Drücken Sie die **AUTO** Taste.
5. Drehen Sie den vertikal **SCALE** Knopf um ungefähr die gleichen Amplitudensignale beider Kanäle zu erreichen.

6. Drücken Sie die **MENU** Taste im Horizontaleinstellbereich um das Menü anzuzeigen.
7. Drücken Sie den **Zeitbasis** Softkey für die Auswahl von **X-Y**.
Das Oszilloskop zeigt eine Lissajous Kurve welche die Eingangs- und Ausgangscharakteristik der Schaltung repräsentiert.
8. Drehen Sie die vertikal **SCALE** und **POSITION** Knöpfe, um den erwünschte Signalverlauf anzuzeigen.
9. Wenden Sie die Ellipsenmethode an, um die Phasenverschiebung der beiden Kanäle zu beobachten.

(See Figure 3-6)

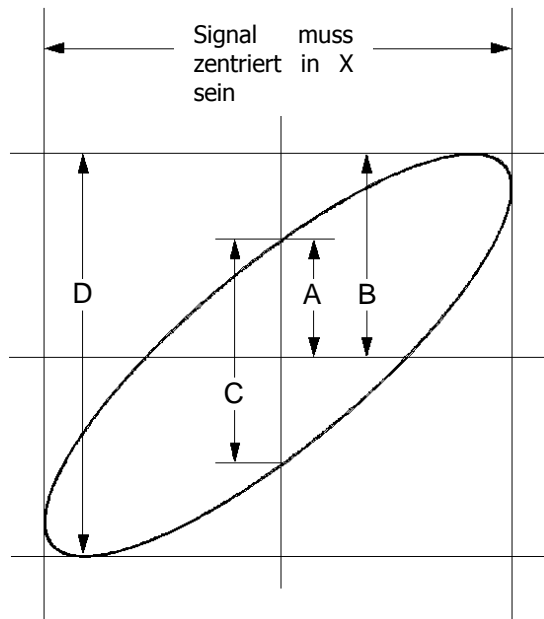


Abbildung 3- 6

Ellipsenmethode für das Beobachten der Phasenverschiebung

$\sin\theta = A/B$ oder C/D , wenn θ = Phasenverschiebungswinkel (in Grad) zwischen den zwei Signalen.

Durch umformen der Formel oben, erhält man:

$$\theta = \pm \arcsine (A/B) \text{ or } \pm \arcsine (C/D)$$

Wenn sich die Hauptachse der Ellipse im I. und III. Quadranten befinden, liegt θ in dem Bereich von $(0 \sim \pi/2)$ oder $(3\pi/2 \sim 2\pi)$. Liegt die Hauptachse hingegen im II. und IV. Quadranten, liegt θ in dem Bereich von $(\pi/2 \sim \pi)$ oder $(\pi \sim 3\pi/2)$.

Beispiel 7: Triggerung auf ein Videosignal

Prüfen der Videoschaltung in einem DVD Gerät. Benutzen Sie den Videotrigger um ein stabiles Bild zu erhalten.

Triggerung auf Video Felder

Um auf Video Felder zu Triggern, folgen Sie diesen Schritten:

1. Drücken Sie die **MENU** Taste im Triggereinstellbereich um das Trigger Menü zu öffnen.
2. Drücken Sie **Modus** um den **Video** Modus auszuwählen.
3. Drücken Sie **Quelle** um **CH1** als Trigger Quelle auszuwählen.
4. Drücken Sie **Polarität** um **U** auszuwählen.
5. Drücken Sie **Sync** als **Ungerades Feld** oder **Gerades Feld**.
6. Drehen Sie den **LEVEL** Knopf um das Trigger Level bei Video Sync Puls zu setzen, um einen stabilen Trigger zu erreichen.
7. Drehen Sie den horizontal **SCALE** Knopf um den kompletten Signalverlauf auf dem Bildschirm zu sehen.

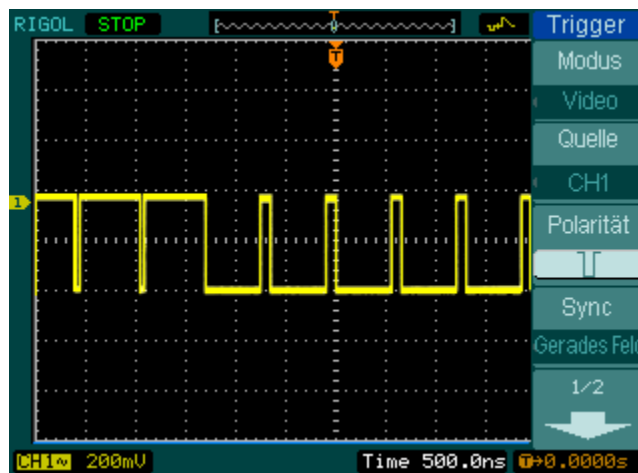


Abbildung 3- 7 Anzeige des Signalverlaufes

Das Oszilloskop triggert auf ungerade oder gerade Felder. Um eine Verwechslung bei

gleichzeitiger Triggerung auf ungerade und gerade Felder auszuschließen, wählen Sie ungerades Feld oder gerades Feld wie im oberen Schritt 5.

Triggerung auf Video Linien

1. Drücken Sie die **MENU** Taste im Trigger Kontrollbereich um das Trigger Menü zu öffnen.
2. Drücken Sie **Modus** um **Video** auszuwählen.
3. Drücken Sie **Quelle** um **CH1** als Trigger Quelle auszuwählen.
4. Drücken Sie **Polarität** um **U** Auszuwählen.
5. Drücken Sie **Sync** um **Leitungsnummer** auszuwählen.
6. Drehen Sie den Multifunktionsknopf (↻) um auf eine bestimmte Liniennummer zu Triggern.
7. Drehen Sie den **LEVEL** Knopf um das Trigger Level des Video Sync Pulses einzustellen, dadurch erreichen Sie einen stabilen Trigger.
8. Drehen Sie den horizontal **SCALE** Knopf um den vollen Signalverlauf auf dem Bildschirm anzuzeigen.

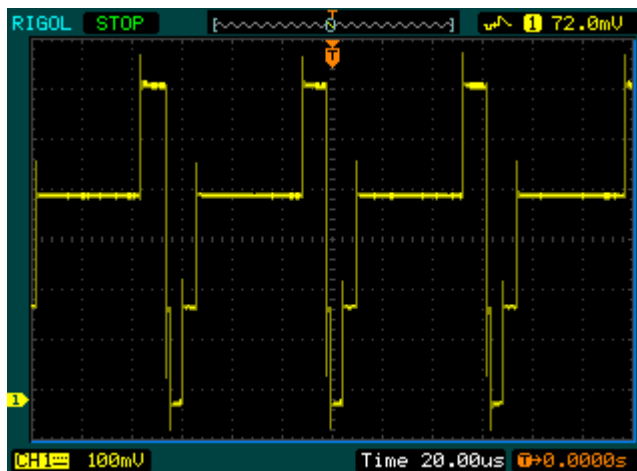


Abbildung 3- 8
Anzeige Signalverlauf

Beispiel 8: FFT Cursormessung

FFT Messungen beinhalten: Amplitudenmessung (Vrms oder dBVrms) und Frequenzmessungen (Hz).

Folgen Sie diesen Schritten:

1. Drücken Sie **Cursor** → **Manuell**.
2. Drücken Sie **Typ** um **X** oder **Y** auszuwählen.
3. Drücken Sie **Quelle** um **FFT** auszuwählen.
4. Drehen Sie den Multifunktionsknopf (↻) um den Cursor zu einem interessanten Punkt zu bewegen.

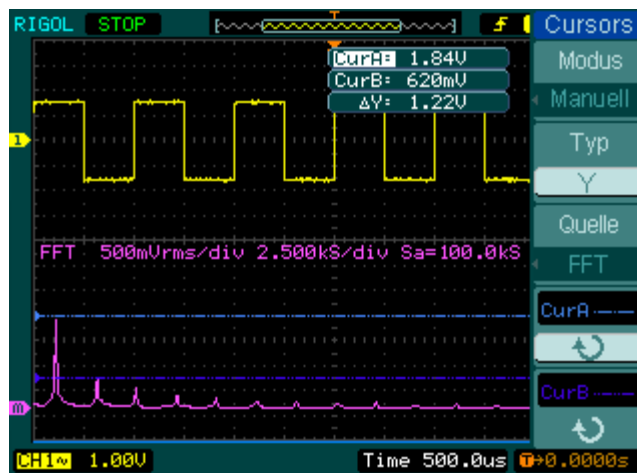


Abbildung 3- 9 Beispiel einer Cursormessung einer FFT Amplitude

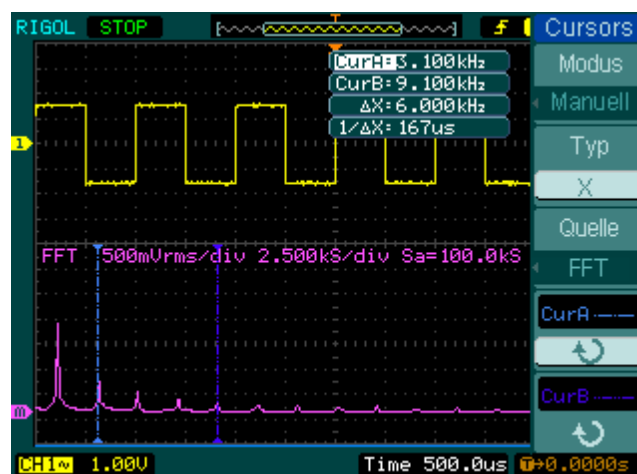


Abbildung 3- 10 Beispiel einer Cursormessung einer FFT Frequenz

Beispiel 9: Pass/Fail-Test

Wenn die Testfunktion ausgeführt wird, prüft das Oszilloskop automatisch das Eingangssignal, verglichen zu der schon gespeicherten Signalverlaufsmaske. „Berührt“ der Signalverlauf die Maske, erscheint ein „Fail“, andernfalls wird der Test bestanden. Bei Bedarf, kann ein programmierbarer Ausgang für externe Regelungsaufgaben verwendet werden. Wie z.B. eine automatische Aussonderung von Defektprodukten in einer Produktionslinie. Der Ausgang ist ein Standardmerkmal, und optisch isoliert.

Führen Sie folgende Schritte aus:

1. Drücken Sie **Utility** → **Pass/Fail**.
2. Drücken Sie **Test aktivieren** und wählen Sie **An** aus.
3. Drücken Sie **Mask Setting** → **Laden**.
4. Drücken Sie **Laden** um die gespeicherte Maske aufzurufen oder drücken Sie **X Maske** und **Y Maske** um die Horizontal- und Vertikalgrenze einzustellen, danach drücken Sie **Create Mask** um eine neue Maske zu erstellen.
5. Drücken Sie **Ausgang** um den voraussichtlichen Ausgangssignalverlauf auszuwählen.
6. Drücken Sie **Anwenden** um den Test zu starten.

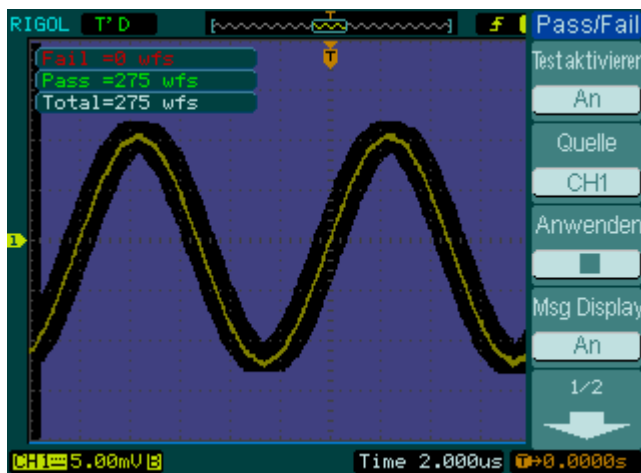


Abbildung 3- 11
Anzeige Signalverlauf

Beispiel 10: Triggerung auf ein Digitalsignal

Speziell bei **Digitalsignalen** wird die Muster- und Dauertriggerung verwendet, um fortzufahren wenn das Trigger System benutzt wurde.

Die zwei Trigger Arten sind nur für Digitalsignale zulässig.

Muster

Führen Sie folgende Schritte aus:

1. Drücken Sie die **MENU** Taste im Triggereinstellbereich um das Trigger Menü zu öffnen.
2. Drücken Sie **Modus** um **Muster** Modus auszuwählen.
3. Drehen Sie den Multifunktionsknopf (↻) um den von Ihnen gewünschten Kanal auszuwählen.
4. Drücken Sie **Code** um die Codeeinstellung auszuwählen (H, L, X, \overline{L} , oder \overline{L})
5. Drücken Sie **Ablenkung** um den Trigger Modus auszuwählen: Auto, Normal, oder Single.
6. Drücken Sie **Set Up** um die Sperrzeit einzustellen.

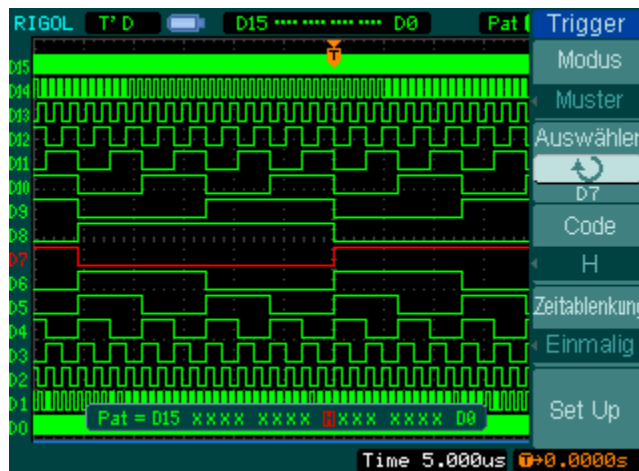



Abbildung 3- 12
Pattern Trigger auf Digitalsignal

Dauer

Führen Sie folgende Schritte aus:

1. Drücken Sie die **MENU** Taste im Triggereinstellbereich um das Trigger Menü zu öffnen.
2. Drücken Sie **Modus** um den Dauermodus auszuwählen.
3. Drehen Sie den Multifunktionsknopf () um den gewünschten Kanal auszuwählen.
4. Drücken Sie **Code** um die Codeeinstellungen auszuwählen (H, L, or X).
5. Drücken Sie **Qualifier** um die Zeitgrenzen einzustellen.
6. Drücken Sie **Zeit** um die Dauer und Limitsymbolzeit einzustellen.
7. Drücken Sie **Zeitablenkung** um den Trigger Modus auszuwählen: Auto, Normal, oder Single
8. Drücken Sie **Set Up** um die Sperrzeit einzustellen.

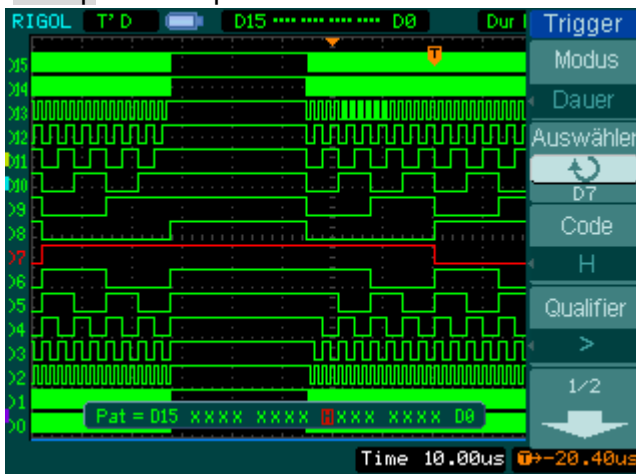


Abbildung 3- 13 Dauertrigger auf Digitalsignal

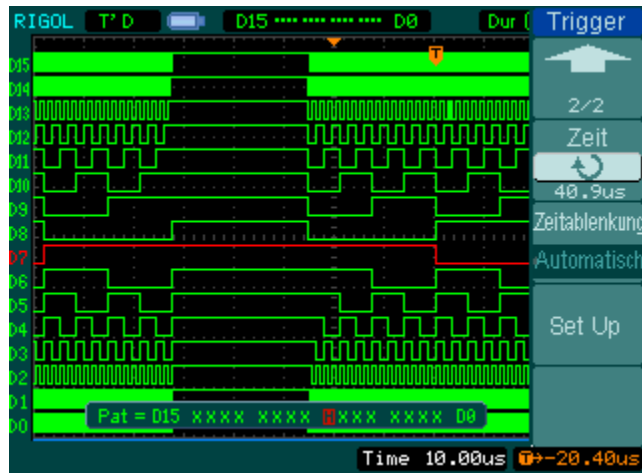


Figure 3- 14 Dauertrigger auf Digitalsignal

Kapitel 4 Fehlerbehebung

1. Nach dem Anschalten des Oszilloskops, bleibt der Bildschirm schwarz (keine Anzeige):

- (1) Prüfen Sie die Netzanschlussleitung.
- (2) Prüfen Sie ob der Einschalter eingeschaltet ist.
- (3) Nach den oberen Inspektionen starten Sie das Oszilloskop neu.
- (4) Sollte das Problem weiter bestehen, kontaktieren Sie bitte für weitere Hilfe **RIGOL**.

2. Nach der Signalerfassung erscheint kein Signalverlauf:

- (1) Prüfen Sie ob die Tastköpfe korrekt mit dem Signal verbunden sind.
- (2) Prüfen Sie ob die Tastköpfe fest mit den Kanälen verbunden sind.
- (3) Prüfen Sie ob die Tastköpfe mit dem zu testenden Objekt korrekt verbunden sind.
- (4) Prüfen Sie ob die Schaltung ein Signal an diesem Testpunkt generieren kann (Verbinden Sie den Tastkopfanschluss an einen anderen Eingangskanal um herauszufinden ob der Testpunkt kein Signal produziert oder der Eingangskanal das Problem ist).
- (5) Wiederholen Sie die Erfassung.


3. Das Messergebnis ist 10-mal größer oder kleiner als der Erwartungswert.

Prüfen Sie ob die Tastkopfkompensation gleich wie die Kanalkompensation eingestellt ist.

4. Sollte das Oszilloskop keine stabile Signalverlaufsanzeige erreichen:

- (1) Prüfen Sie die **Trigger Source** und beachten Sie, ob hier der benutzte Kanal eingestellt wurde.
- (2) Prüfen Sie den **Trigger Type**. Benutzen Sie „Flanke“ für normale Signale und „Video“ für Videosignale.
- (3) Stellen Sie die Kopplung auf **HF Rejection** oder **LF Rejection** um das Rauschen zu filtern, welches den Trigger stört.
- (4) Passen Sie die Trigger **Sensitivity** und die **Sperrzeit** an.


5. Nach dem Drücken der RUN/STOP Taste zeigt das Oszilloskop keinen Signalverlauf auf dem Bildschirm an.

Prüfen Sie ob der **Trigger Modus** auf „Normal“ oder „Single“ gestellt ist und sehen Sie nach ob der Trigger Level außerhalb des Messbereiches ist. Sollte dies der Fall sein, stellen Sie den Trigger Level auf den passenden Bereich mit Drehen des  **LEVEL** Knopfes oder mit drücken der 50% Taste. Auch können Sie den Trigger Modus auf „AUTO“ stellen. Zudem, drücken Sie die AUTO Taste um den Signalverlauf auf dem Bildschirm darzustellen.

6. Nach dem die Erfassung auf Durchschnitt oder Persistenz Anzeige gestellt wurde, wird der Signalverlauf nur noch langsam aktualisiert.

Dies ist normal für diese Einstellungen.

7. Das Signal wird als leiterartiger Signalverlauf angezeigt.

- (1) Die Zeitbasis ist zu niedrig eingestellt. Drehen Sie den horizontal  **SCALE** Knopf um die Horizontalauflösung zu vergrößern und so die Anzeige zu verbessern.
- (2) Vielleicht ist der Anzeigetyp auf „Vektoren“ gestellt, ändern Sie diesen auf „Punkte“ um die Anzeige zu verbessern.

Kapitel 5 Technische Daten

Alle Spezifikationen treffen auf die Oszilloskope der DS1000E, DS1000D Serie zu, sofern nicht anders angegeben. Um diesen Spezifikationen zu entsprechen, müssen zwei Bedingungen erfüllt werden:

- Das Instrument muss kontinuierlich 30 Minuten unter der spezifizierten Betriebstemperatur betrieben worden sein.
- Führen Sie eine Selbstkalibrierung mit dem Utility Menüs durch, sollte die Betriebstempertur um 5°C oder mehr abweichen.

Hinweis: Alle Spezifikationen werden garantiert, außer diese sind mit „charakteristisch“ gekennzeichnet.

Technische Daten

Erfassung			
Erfassungsmodus	Echtzeitabtastung	synchronisierte Abtastung	
Abtastrate	1GSa/s ^[1] , 500MSa/s	DS1102X	DS1052X
		25GSa/s	10GSa/s
Durchschnitte	Der Signalverlauf wird einmal angezeigt, solange alle Kanäle N mal durchlaufen wurden. Abtastwert, N kann gewählt werden von 2, 4, 8, 16, 32, 64, 128 und 256.		

Eingänge	
Eingangskopplung	DC, AC, GND
Eingangsimpedanz	1M Ω ±2% Die Eingangskapazität ist 18pF±3pF
Tastkopfkompensationsfaktoren	1X, 5X, 10X, 50X, 100X, 500X, 1000X
Maximale Eingangsspannung	400V (DC+AC Spitze, 1M Ω Eingangsimpedanz)
	40V (DC+AC Spitze) ^[2]
Zeitverschiebung zwischen den Kanälen (charakteristisch)	500ps

Horizontal				
Bereich der Abtastrate	Echtzeit: 13.65Sa/s-1GSa/s Synchron: 13.65Sa/s-25GSa/s			
Signalverlaufsinterpolation	Sin(x)/x			
Speichertiefe	Kanalmodus	Abtastrate	Speicher-Tiefe (normal)	Speicher-Tiefe (lange Aufnahme)
	Einzelkanal	1GSa/s	16kpts	k.A.
	Einzelkanal	500MSa/s oder weniger	16kpts	1Mpts
	Doppelkanal	500MSa/s oder weniger	8kpts	k.A.

	Doppelkanal	250MSa/s oder weniger	8kpts	512kpts
Bereich Abtastgeschwindigkeit (Sec/div)	2ns/div~50s/div, DS1102X 5ns/div~50s/div, DS1052X 1-2-5 Sequenz			
Abtastraten- und Zeitverzögerungs- Genauigkeit	±50ppm (beliebiger Intervall ≥1ms)			
Delta Zeit Messgenauigkeit (volle Bandbreite)	Einzelauslösung: ±(1 Abtastzeit + 50ppm × Anzeigewert + 0.6 ns) >16 Durchschnitte: ±(1 Abtastzeit + 50ppm × Anzeigewert + 0.4 ns)			

Vertikal	
A/D Wandler	8-bit Auflösung, alle Kanäle werden gleichzeitig abgetastet
Volts/div Bereich	2mV/div~10V/div bei BNC Eingang
Maximale Eingangsspannung	Maximale Eingangsspannung am Analogkanal CAT I 300Vrms, 1000Vpk; momentane Überspannung 1000Vpk CAT II 100Vrms, 1000Vpk RP2200 10:1: CAT II 300Vrms RP3200 10:1: CAT II 300Vrms RP3300 10:1: CAT II 300Vrms
Offset Bereich	±40V (250mV/div~10V/div) ±2V (2mV/div~245mV/div)
Analoge Bandbreite	100MHz (DS1102D,DS1102E) 50MHz (DS1052D, DS1052E)
Bandbreite bei Einzelauslösungen	100MHz (DS1102D, DS1102E) 50MHz (DS1052D, DS1052E)
Wählbare analoge Bandbreiten-Begrenzung (charakteristisch)	20MHz
Niederfrequenzresonanz (AC -3dB)	≤5Hz (bei BNC Eingang)

RIGOL

Anstiegszeit an BNC, (charakteristisch)	<3.5ns, <7ns, (entsprechend bei 100MHz, 50MHz)
Dynamikbereich	±5div
DC Verstärkungs- genauigkeit	2mV/div-5mV/div: ±4% (Normal- oder Durchschnittserfassungsmodus) 10mV/div-10V/div: ±3% (Normal- oder Durchschnittserfassungsmodus)
DC Messgenauigkeit, Durchschnitts- erfassungsmodus	Durchschnitt von ≥16 Signalverläufen mit vertikaler Position bei Null: ±(DC Verstärkungsgenauigkeit×Anzeigewert+0.1div+1mV) Durchschnitt von ≥16 Signalverläufen mit vertikaler Position nicht bei null: ±[DC Verstärkungsgenauigkeit×(Anzeigewert+Vertikalposition) +(1% der Vertikalposition) + 0.2div] Plus 2mV für Einstellungen von 2mV/div bis 245 mV/div Plus 50mV für Einstellungen von 250mV/div bis 10V/div
Spannungsmessungs- Genauigkeit Delta (Durchschnitts- erfassungsmodus)	Spannung Delta zwischen zwei beliebigen Durchschnitten von 16 Signalverläufen Erfasst unter den gleichen Einstellungen und Umgebungs- Bedingungen: ±(DC Verstärkungsgenauigkeit×Anzeigewert + 0.05 div)

Trigger		
Trigger Sensitivität	0.1div~1.0div (einstellbar)	
Triggerlevelbereich	Intern	±6 Einteilungen von Bildschirmmitte
	EXT	±1.2V
Triggerlevelgenauigkeit (charakteristisch) anwendbar für das Signal von Anstiegs- oder Abfallzeit ≥20ns	Internal	±(0.3div × V/div)(±4 Einteilungen von Bildschirmmitte)
	EXT	±(6% der Einstellung + 200 mV)
Trigger Offset	Normal Modus: Vortrigger (Speichertiefe/ 2*Abtastrate), verzögerter Trigger 1s	
	Langsamer Abtastmodus: Vortrigger 6div, verzögerter	

	Trigger 6div
Trigger Sperrbereich	500ns~1.5s
Setze Level auf 50% (charakteristisch)	Wenn Eingangssignalfrequenz $\geq 50\text{Hz}$
Flankentrigger	
Flankentrigger Anstieg	Steigend, Fallend, Steigend + Fallend
Pulsweitentrigger	
Triggerkondition	($>$, $<$, $=$) positive Pulsweite, ($>$, $<$, $=$) negative Pulsweite
Pulsweitenbereich	20ns ~10s
Video Trigger	
Video Standard & Linien Frequenz	Unterstützung für Standard NTSC, PAL und SECAM Übertragungssysteme. Liniennummernbereich: 1~525 (NTSC) und 1~625 (PAL/SECAM)
Anstiegstrigger	
Triggerkondition	($>$, $<$, $=$) positiver Anstieg, ($>$, $<$, $=$) negativer Anstieg
Zeiteinstellung	20ns~10s
Alternierender Trigger	
Trigger auf CH1	Flanke, Puls, Video, Anstieg
Trigger auf CH2	Flanke, Puls, Video, Anstieg
Bitmuster Trigger^[2]	
Trigger Modus	D0~D15 wähle H, L, X, \bar{f} , \bar{r}
Dauertrigger^[2]	
Triggertyp	D0~D15 wähle H, L, X
Qualifier	$>$, $<$, $=$
Zeiteinstellung	20ns~10s

Messungen		
Cursor	Manuell	Spannungsdifferenz zwischen den cursoren (ΔV) Zeitdifferenz zwischen den cursoren (ΔT) Kehrwert von ΔT in Hertz ($1/\Delta T$)
	Track	Spannungswert für Y-Achsen Kurvenverlauf Zeitwert für X-Achsen Kurvenverlauf
	Auto	Cursoren sind für Automatik Messungen

RIGOL

	verfügbar
Auto Measure	Vpp, Vamp, Vmax, Vmin, Vtop, Vbase, Vavg, Vrms, Überschwingen, Unterschwingen, Freq, Period, Anstiegszeit, Abfallzeit, +Width, -Width, +Duty, -Duty, Delay1→2 f , Delay1→2 τ , Phas 1→2 f , Phas 1→2 τ

Anmerkungen:

- [1] Bei einer Abtastung von 1GSa/s, kann nur ein Kanal benutzt werden.
- [2] Für DS1000D Serie

Verschiedenes

Bildschirm	
Bildschirmtyp	145 mm (5.6 inch) diagonal, TFT Liquid Crystal Display
Bildschirmauflösung	320 horizontal ×RGB×234 vertikal Pixel
Bildschirmfarben	64k Farben
Bildschirmkontrast (charakteristisch)	150:1
Helligkeit der Hintergrund-Beleuchtung (charakteristische)	300 nit

Tastkopfkompensation	
Ausgangsspannung (chrakteristisch)	Ungefähr 3Vpp (Spitze- Tal)
Frequenz (charakteristisch)	1kHz

Leistung	
Spannungsversorgung	100 ~ 240 VAC _{RMS} , 45~440Hz, CAT II
Leistungsverbrauch	Weniger als 50W
Sicherung	2A, T (Bemessung), 250 V

Umgebung	
Umgebungstemperatur	Betrieb bei 10°C ~ 40°C

	Kein Betrieb bei $-20^{\circ}\text{C} \sim +60^{\circ}\text{C}$
Kühlungsart	Lüfter
Luftfeuchtigkeit	unter $+35^{\circ}\text{C}$: $\leq 90\%$ relative Luftfeuchtigkeit
	$+35^{\circ}\text{C} \sim +40^{\circ}\text{C}$: $\leq 60\%$ relative Luftfeuchtigkeit
Höhe über Normal Null	Betrieb bei 3,000 m oder darunter
	Kein Betrieb 15,000 m oder darunter

Mechanisch		
Größe	Breite	303mm
	Höhe	154mm
	Tiefe	133 mm
Gewicht	Ohne Verpackung	2.3 kg
	Eingepackt	3.5 kg

IP Schutzart
IP2X

Kalibrierungsintervall
Der empfohlene Kalibrierungsintervall ist einmal im Jahr.

Kapitel 6 Anhang

Anhang A: Zubehör

Standardzubehör:

- 2x Tastköpfe (1.5m), (1:1 oder 10:1 einstellbar) Passive Tastköpfe

Die passiven Tastköpfe haben eine Bandbreite in Stellung 1X von 6MHz und sind für eine Spannung von 150V CAT II ausgelegt. Volle Oszilloskop Bandbreite wird in der Stellung 10X erreicht, hier sind die Tastköpfe für eine Spannung von 300V CAT II ausgelegt.

- Ein Standardnetz Kabel mit länderspezifischem Stecker. (Schutzkontaktstecker)
- Ein Datenkabel (Nur für DS1000D Serie)
- Ein Logik tastkopf (nur DS1000D Serie)
- 20 Logikprüfspitzen (nur DS1000D Serie)
- 20 Logikmessleitungen (nur DS1000D Serie)
- Eine CD-ROM (inklusive Benutzerhandbuch und Anwendersoftware)
- Benutzerhandbuch

Optionales Zubehör:

- USB-Kabel
- BNC-Kabel
- RS232-Kabel
- USB-GPIB Adapter
- hochwertige Oszilloskop Tasche für DS1000D und DS1000E

Der Standard-/optional Zubehör kann bei Ihrem lokalen **RIGOL** Vertriebspartner erworben werden.

Anhang B: Gewährleistung

RIGOL garantiert bei Ihren Geräten und Zubehör für die verwendeten Materialien und Verarbeitung in der Gewährleistungszeit.

Während des Gewährleistungszeitraums garantiert **RIGOL** den kostenlosen Ersatz oder Reparatur defekter Geräte.

Um den Reparaturservice in Anspruch zu nehmen oder die ganze Garantieerklärung zu erhalten, kontaktieren Sie bitte Ihren nächsten **Rigol** Vertreter, Vertriebshändler.

RIGOL bietet keine andere Garantie, außer die in diesem Dokument und in der Garantieerklärung genannten. **RIGOL** übernimmt keine Haftung für indirekte, beiläufige Schäden und Folgeschäden.

Appendix C: Pflege und Reinigung

Lagerung

Lagern und stellen Sie das Gerät nicht an einen Ort, an dem es über einen längeren Zeitraum direkter Sonneneinstrahlung ausgesetzt wird.

Achtung

Um Schäden am Gerät oder den Tastköpfen zu verhindern, setzen Sie diese nicht ätzenden Flüssigkeiten aus.

Reinigung

Reinigen Sie das Gerät und die Tastköpfe regelmäßig, basierend auf den geforderten Arbeitsbedingungen. Um das Gehäuse zu reinigen, gehen Sie wie folgt vor:

1. Trennen Sie das Gerät von allen Stromquellen.
2. Reinigen Sie das Gerät und Tastköpfe von Staub mit einem Flusen freien Lappen (mit einem milden Reinigungsmittel und Wasser). Beim Reinigen des LCDs, passen Sie auf, um Kratzer zu vermeiden.



WARNUNG: Um Verletzungen durch Kurzschlüsse zu vermeiden, sorgen Sie dafür, dass das Gerät vor dem Anschließen an die Stromquelle völlig trocken ist.

Anhang D: Kontakt RIGOL

Bei auftretenden Problemen oder Anforderungen während der Verwendung unserer Geräte, bitte kontaktieren Sie **RIGOL** Technologies EU oder Inc. bzw. einen lokalen Vertriebspartner.

In Europa. Bitte kontaktieren Sie:

Tel: +49(0)89-8941895-0

Fax: +49(0)89-8941895-10

Service & Support:

Montag bis Freitag von 09:00 – 17:00 Uhr

Kontakt per E-Mail:

Support-europe@rigoltech.com

Kontakt per Post:

RIGOL Technologies EU GmbH

Lindberghstr. 4

D-82178 Puchheim

Außerhalb Europa: Kontaktieren Sie ihren lokalen **RIGOL** Vertriebs Händler oder **RIGOL** Technologies, Inc..

Um die neusten Produktinformationen und Service zu erhalten, besuchen Sie unsere Website: www.rigol.com.

Stichwortverzeichnis

50%	1-21, 2-39	Hamming Fenster	2-16
AC Kopplung	2-3	Hanning Fenster	2-16
Alternierender Trigger	2-48	HF UNterdrückung	2-60
Anhang	6-1, 6-4	Horizontal	5-2
Anstiegstrigger	2-44	Invertiere Signal	2-12
Anzeigesystem	2-67	Kanalkopplung.....	2-3
AUTO	2-116, 2-117	Leistung.....	5-7
Auto Trigger.....	2-59	LEVEL.....	2-39
Automatische Messung	2-99	LF Unterdrückung	2-60
Bandbreitenbegrenzung.....	2-6	Math. Funktion	2-13
Bildschirm	5-6	Messungen.....	5-5
Bitmustertrigger.....	2-53	Netzspannung	2-59
Blackman Fenster	2-16	Normal Trigger	2-60
Cursor	2-107	Nyquistfrequenz	2-16
Cursor Messung.....	2-107, 3-6	Optional.....	6-1
Dauertrigger.....	2-55	Pulstrigger	2-42
DC Kopplung	2-4	Rechteckfenster.....	2-15
Durchschnittserfassung	2-66	REF	2-17
E/A Einstellungen.....	2-79	Reinigung	6-3
Echtzeitabtastung	2-66	Roll Modus Anzeige.....	2-34
Eingänge	5-2	RUN/STOP	2-116
Einzeltrigger	2-60	Selbstkalibrierung	2-95
Envelope.....	2-66	Speichern und Wiederaufrufen ...	2-69
Erfassung.....	5-2	Sprache	2-80
Erfassungskontrolle.....	2-116	STORAGE.....	2-69
Erfassungsmodus.....	2-62	Sync Puls	2-47
Ext und Ext/5	2-59	Synchrone Abtastung	2-66
FFT	2-14	Tastkopfkomensation	2-7
Flanken Trigger	2-41	Tastkopfkompensator.....	5-6
FORCE.....	1-21, 2-39	Tastkopfkompensierung	1-12
Frontabdeckung.....	1-3	Trigger	5-4
Funktionsprüfung.....	1-9	Trigger Einstellung.....	1-20
GND Kopplung.....	2-4	Triggersystem	2-39
Grob/ Fein.....	1-17, 2-11	UTILITY.....	2-77

Vertikal	5-3	Weißes Rauschen	3-4
Vertikaleinstellungen	1-16	Werkseinstellungen	2-76
Vertikalsystem	2-2	X-Y	2-34
Video Trigger	2-45	Y-T	2-34
Vortrigger	2-60	Zubehör	6-1, 6-2