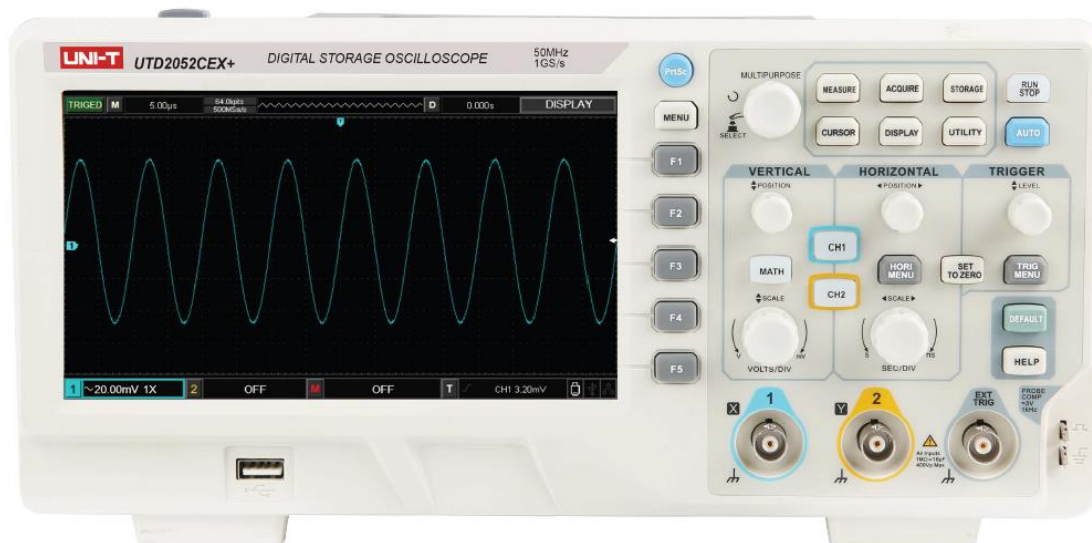




UTD2000-Serie

Digitales Oszilloskop

Benutzerhandbuch



www.uni-trend.com.cn

Vorwort

Sehr geehrter Kunde,

Vielen Dank, dass Sie sich für dieses UNI-T-Gerät entschieden haben. Um dieses Gerät sicher und korrekt zu verwenden, lesen Sie bitte dieses Handbuch sorgfältig durch, insbesondere den Teil mit den Sicherheitshinweisen. Nach dem Lesen dieses Handbuchs wird empfohlen, das Handbuch zum späteren Nachschlagen an einem leicht zugänglichen Ort, vorzugsweise in der Nähe des Geräts, aufzubewahren.

Urheberrecht und Erklärung

Urheberrechtsinformation

UNI-T Uni-Trend Technology (China) Co., Ltd. Alle Rechte vorbehalten.

Markeninformationen

UNI-T ist die eingetragene Marke von Uni-Trend Technology (China) Co., Ltd.

Dokumentversion

UTD2000 -20220104-REV.5

Stellungnahme

- EINHEIT Produkte sind in China und anderen Ländern durch Patentrechte geschützt, einschließlich erteilter und angemeldeter Patente.
- UNI-T behält sich das Recht auf Produktspezifikationen und Preisänderungen vor.
- UNI-T behält sich alle Rechte vor. Lizenzierte Softwareprodukte sind Eigentum von Uni-Trend und seinen Tochtergesellschaften oder Lieferanten und sind durch nationale Urheberrechtsgesetze und internationale Vertragsbestimmungen geschützt.

Die Informationen in diesem Handbuch ersetzen alle zuvor veröffentlichten Versionen. Wenn dieses Produkt innerhalb von drei Jahren nach dem Kauf vom ursprünglichen Käufer an einen Dritten verkauft oder abgetreten wird, sollte der neue Eigentümer dies beachten. Diese Garantie gilt für einen Zeitraum von drei Jahren ab dem Tag, an dem der ursprüngliche Käufer das Produkt von Uni-T oder einem anderen autorisierten Händler erworben hat. Die Sonde, anderes Zubehör und Sicherungen sind nicht vorhanden durch die Garantie abgedeckt.

Wenn während der gültigen Garantiezeit ein echter Mangel festgestellt wird, wird Uni-T die Möglichkeit, das defekte Produkt kostenlos zu reparieren, Teile oder Arbeit zurückzugeben.

oder es durch ein anderes Produkt ersetzen (nach Ermessen von U ni- T). Uni-T kann Teile, Module und Ersatzprodukte verwenden brandneu oder neuwertig repariert. Alle Altteile, Module und Produkte, die beim Austausch entfernt werden Eigenschaften von Uni-T.

In diesem Benutzerhandbuch bezeichnet „Kunde“ eine natürliche oder juristische Person mit den hierin aufgeführten Rechten ausgestattet. Um den Garantieservice in Anspruch zu nehmen, Der „Kunde“ muss Uni-T während der Gültigkeitsdauer jeden Mangel melden Garantiezeit und treffen Sie entsprechende Vorkehrungen, um dies zu ermöglichen Wartung. Der Kunde sollte das defekte Produkt in einer Verpackung verpacken Container und liefern Sie ihn an ein von Uni-T angegebenes Wartungszentrum. Der Der Kunde sollte außerdem alle Frachtkosten im Voraus bezahlen und eine Kopie davon vorlegen Original-Kaufbeleg, ausgestellt auf den Erstkäufer. Wenn das Produkt zu an eine Adresse innerhalb des Landes geliefert werden, in dem die Wartung durchgeführt wird Wenn das Zentrum in Betrieb ist, übernimmt Uni-T die Kosten für die Rücksendung des Produkts an das Alle Fracht-, Zoll-, Steuer- und sonstigen Kosten werden vom Bestimmungsort getragen der Kunde.

Diese Garantie gilt nicht für Mängel oder Schäden, die durch zufällige Abnutzung von Maschinenteilen, unsachgemäße Verwendung sowie unsachgemäße oder fehlende Wartung verursacht wurden. UNI-T ist im Rahmen dieser Garantie nicht verpflichtet, die folgenden Dienstleistungen zu erbringen:

- a) Alle Reparaturschäden, die durch die Installation, Reparatur oder Wartung des Produkts durch Nicht-UN-T-Servicemitarbeiter verursacht wurden.
- b) Alle Reparaturschäden, die durch unsachgemäßen Gebrauch oder Anschluss an ein inkompatibles Gerät verursacht wurden.
- c) Schäden oder Fehlfunktionen, die durch die Verwendung einer Stromquelle verursacht werden, die nicht den Anforderungen dieses Handbuchs entspricht.
- d) Jegliche Wartung geänderter oder integrierter Produkte (wenn eine solche Änderung oder Integration zu einer Verlängerung der Zeit oder einer Schwierigkeit der Produktwartung führt).

Diese von UNI-T für dieses Produkt verfasste Garantie ersetzt alle anderen ausdrücklichen oder stillschweigenden Garantien. UNI-T und seine Vertriebshändler bieten keine an stillschweigende Garantien für Marktgängigkeit oder Anwendbarkeit.

Bei Verstößen gegen diese Garantie ist UNI-T für die Reparatur oder den Austausch defekter Produkte verantwortlich. Dies ist die einzige Abhilfe, die den Kunden zur Verfügung steht. Egal Unabhängig davon, ob UNI-T und seine Vertriebspartner darüber informiert sind, dass indirekte, besondere, zufällige oder Folgeschäden auftreten können, dürfen UNI-T und seine Vertriebspartner dies nicht tun für etwaige Schäden verantwortlich sein.

Allgemeiner Sicherheitsüberblick

Dieses Gerät entspricht bei der Konstruktion und Konstruktion strikt den Sicherheitsanforderungen für elektronische Messgeräte gemäß IEC 61010-1 Herstellung. Bitte beachten Sie die folgenden Sicherheitsvorkehrungen, um Verletzungen zu vermeiden und Schäden am Produkt oder daran angeschlossenen Geräten zu vermeiden Produkte. Um mögliche Gefahren zu vermeiden, verwenden Sie dieses Produkt unbedingt vorschriftsmäßig. Wenn das Gerät auf eine vom Hersteller nicht spezifizierte Weise verwendet wird, kann der vom Gerät gebotene Schutz beeinträchtigt werden

- Nur geschultes Personal kann das Wartungsprogramm durchführen.
- Vermeiden Sie Feuer und Personenschäden:
- erwenden Sie das richtige Stromkabel: Verwenden Sie nur das speziell für dieses Produkt in der jeweiligen Region oder Land vorgesehene UNI-T-Netzteil. Die Bewertung darf nicht niedriger sein als die Anforderungen.

Spezifikationen des Netzkabels			
Anwendbarer Bereich	Typ	Bewertung	Standard
Für die EU	Stecker	AC 250V, 10A	IEC 60779
	Kabel	3X0,75mm ² , 300V, 105°C	
	Verbinder	AC 250V, 10A	
Für US und CAN	Stecker	AC 125V,10A	UL 498
	Kabel	3X18AWG, 300V, 105°C	
	Verbinder	AC 125V,10A	

- Richtiger Stecker: Stecken Sie nicht ein, wenn die Sonde oder Testleitung an die Spannungsquelle angeschlossen ist.
- Erdung des Produkts: Dieses Produkt wird über das Erdkabel der Stromversorgung geerdet. Um einen elektrischen Schlag zu vermeiden, müssen Erdleiter mit dem Boden verbunden werden. Stellen Sie sicher, dass das Produkt ordnungsgemäß geerdet ist, bevor Sie es an den Eingang oder Ausgang des Produkts anschließen. Sicherheitserwägungen: Tragen Sie bei der Messung gefährlicher Spannungen Schutzausrüstung, wie Isolierhandschuhe, und halten Sie sich von anderen fern.
- Richtige Verbindung der Oszilloskop-Sonde: Stellen Sie sicher, dass der Sonden-Erdanschluss und das Erdpotential korrekt verbunden sind. Schließen Sie das Erdkabel nicht an Hochspannung an. Verwenden Sie eine Sonde mit einer Impedanz von nicht weniger als 1 MΩ.
- Überprüfen Sie alle Anschlussbewertungen: Um Feuer und hohe Ladeströme zu vermeiden, überprüfen Sie bitte alle Bewertungen und Markierungen auf dem Produkt. Beziehen Sie sich auch auf das Produkthandbuch für Details zu den Bewertungen, bevor Sie das Produkt anschließen. Nicht über den Bereich hinaus verwenden.

- Öffnen Sie während des Betriebs nicht die Gehäuseabdeckung oder die Frontplatte.
- Verwenden Sie nur Sicherungen mit in den technischen Daten aufgeführten Bewertungen.
- Vermeiden Sie eine Freilegung des Stromkreises: Berühren Sie keine freiliegenden Anschlüsse und Komponenten, nachdem der Strom angeschlossen ist.
- Betreiben Sie das Produkt nicht, wenn Sie vermuten, dass es fehlerhaft ist, und kontaktieren Sie bitte das autorisierte Servicepersonal von UNI-T zur Überprüfung. Jede Wartung, Einstellung oder Teileaustausch muss durch autorisiertes Wartungspersonal von UNI-T durchgeführt werden.
- Anweisungen, um das Gerät nicht so zu positionieren, dass es schwierig ist, das Trenngerät zu bedienen.
- Sorgen Sie für eine ausreichende Belüftung.
- Nicht zur Messung von HAUPTSTROMKREISEN verwenden.
- Überprüfen Sie vor jedem Gebrauch die Funktion des Testers, indem Sie eine bekannte Spannung messen.
- Betreiben Sie das Produkt bitte nicht unter feuchten Bedingungen.
- Betreiben Sie das Produkt bitte nicht in einer entzündlichen und explosiven Umgebung.
- Halten Sie die Oberfläche des Produkts sauber und trocken.

Radiofrequenzmagnetfeld:

CS: Das Produkt wurde gemäß EN 61000-4-6 getestet, die Amplitude des Störsignals beträgt 3V, die Frequenz liegt zwischen 150kHz und 80MHz. Die Wellenform wird durch das Störsignal beeinflusst und kehrt nach dessen Entfernung wieder zur Normalität zurück.

RS: Das Produkt wurde gemäß EN 61000-4-3 getestet, das Störsignal liegt unter folgenden Bedingungen vor: 1、Amplitude=3V, Frequenz liegt zwischen 80MHz und 1GHz sowie 1.4GHz und 2GHz; 2、Amplitude=1V, Frequenz liegt zwischen 2GHz und 2.7GHz. Die Wellenform wird durch das Störsignal beeinflusst und kehrt nach dessen Entfernung wieder zur Normalität zurück.

Sicherheitshinweise und Symbole

Die folgenden Begriffe können in dieser Anleitung auftreten:

Warnung: Die Bedingungen und Verhaltensweisen können das Leben gefährden.

Hinweis: Die Bedingungen und Verhaltensweisen können Schäden am Produkt und anderen Eigentum verursachen.

Die folgenden Begriffe können auf dem Produkt erscheinen:

Gefahr: Durchführen dieser Operation kann sofortige Schäden für den Bediener verursachen.

Warnung: Diese Operation kann potenzielle Schäden für den Bediener verursachen.

Hinweis: Diese Operation kann Schäden am Produkt und an Geräten, die mit dem Produkt verbunden sind, verursachen.

Die folgenden Symbole können auf dem Produkt erscheinen:

Symbol	Beschreibung
	Gleichstrom
	Wechselstrom
	Erdterminal (Masse)
	Schutzleiteranschluss
	Vorsicht, Möglichkeit eines elektrischen Schlags
	Warnung oder Vorsicht
	Rahmen- oder Chassis-Anschluss
	Entspricht den Normen der Europäischen Union
	Entspricht UL STD 61010-1, 61010-2-030, zertifiziert nach CSA STD C22.2 Nr. 61010-1, 61010-2-030.
	Werfen Sie Geräte und Zubehör nicht in den Müll. Die Gegenstände müssen gemäß den örtlichen Vorschriften ordnungsgemäß entsorgt werden.

Vorwort

Das Handbuch stellt Informationen zur Bedienung des Digital-Speicheroszilloskops der UTD2000-Serie vor. Das Handbuch besteht aus den folgenden Kapiteln:

- Kapitel 1 Einführungsführer
- Kapitel 2 Vertikale Kanaleinstellung
- Kapitel 3 Horizontales Systemeinstellung
- Kapitel 4 Triggersystemeinstellung
- Kapitel 5 Abtastsystemeinstellung
- Kapitel 6 Anzeigesystemeinstellung
- Kapitel 7 Automatische Messung
- Kapitel 8 Cursor-Messung
- Kapitel 9 Speicherung und Rückruf
- Kapitel 10 Hilfsfunktionseinstellung
- Kapitel 11 Andere Funktionstasten
- Kapitel 12 Anwendungsbeispiel
- Kapitel 13 Systemaufforderung und Fehlerbehebung
- Kapitel 14 Technische Spezifikation
- Kapitel 15 Anhang

Die UTD2000-Serie Digital-Speicheroszilloskope umfasst die folgenden 9 Modelle:

Serie	Modell	Bandbreite	Abtastrate
UTD2000	UTD2052CL+	50 MHz	500 MS/s
	UTD2072CL	70 MHz	500 MS/s
	UTD2102CL+	100 MHz	500 MS/s
	UTD2102CL PRO	100 MHz	500 MS/s
	UTD2152CL	150 MHz	500 MS/s
	UTD2052CEX+	50 MHz	1 GS/s
	UTD2102CEX+	100 MHz	1GS/s
	UTD2152CEX	150 MHz	1 GS/s
	UTD2202CEX+	200 MHz	1GS/s

Die UTD2000-Serie bietet den Benutzern Frontplatten mit einfacher Bedienung und klaren Funktionen, um alle grundlegenden Operationen durchzuführen. Skalierungs- und Positionsknöpfe jedes Kanals bieten visuelle Operationen, die für Benutzergewohnheiten wie beim traditionellen Instrument geeignet sind. Die Benutzer können es beherrschen, ohne viel Zeit mit dem Erlernen und Verstehen der Operationen der UTD2000-Serie DSO zu verbringen. Um die Einstellung zu beschleunigen und die Messung zu erleichtern, können die Benutzer direkt die AUTO-Taste drücken und das Instrument zeigt dann die anwendbare Wellenform und Getriebepositionseinstellungen an.

Neben der einfachen Bedienung verfügt die UTD2000-Serie DSO auch über hohe Leistungsindizes und leistungsstarke Funktionen, die für eine schnellere Durchführung von Messaufgaben erforderlich sind. Mit der Hochgeschwindigkeits-Echtzeitabtastung und äquivalenten Abtastung können Benutzer schnellere Signale auf dem UTD200er DSO beobachten. Ein klares LCD und mathematische Operationsfunktionen erleichtern es den Benutzern, Signalprobleme schneller und klarer zu beobachten und zu analysieren.

Aus den folgenden Parametermerkmalen können Sie verstehen, wie diese Serie von DSO Ihre Messanforderungen erfüllen kann.

- Zwei analoge Kanäle.
- Hochauflösendes LCD-Display mit 800×480 Auflösung.
- Unterstützt Plug-and-Play-USB-Speichergeräte oder kann über USB-Speichergeräte mit einem Computer kommunizieren.
- Automatische Wellenform- und Zustandseinstellungen
- Funktion zum Speichern und Wiedergeben von Wellenformen
- Ausgefeilte Fenstererweiterungsfunktion und präzise Analyse von Wellenformdetails und Übersicht
- Automatische Messung von 34 Wellenformparametern
- Automatische Cursor-Tracking-Messfunktion
- Einzigartige Funktionen zur Aufzeichnung und Wiedergabe von Wellenformen.
- Integrierte FFT-Softwarefunktion
- Multi-Wellenform mathematische Operationsfunktion (einschließlich: Addition, Subtraktion, Multiplikation und Division)
- Edge, Video, Slope, Pulsbreite, Wechseltrigger und andere Funktionen
- Multi-Sprachen-Menüauswahl
- Hilfeinformationen in mehreren Sprachen.

Inhalt

Garantie und Erklärung	2
Allgemeiner Sicherheitsüberblick	4
Sicherheitsbegriffe und Symbole	Fehler! Textmarke nicht definiert.
Vorwort.	7
Inhalt	9
Kapitel I Einführungen	11
1.1 Allgemeine Inspektion	11
1.2 Funktionsprüfung	11
1.3 Vorder- und Rückseite	12
1.4 Anzeige	13
1.5 Automatische Einstellungen der Wellenformanzeige	Fehler! Textmarke nicht definiert.
1.6 Einführung in das vertikale System	14
1.7 Einführung in das horizontale System	15
1.8 Einführung in das Triggersystem	16
Kapitel II Vertikales System	17
2.1 Koppelkanal	17
2.2 Kanalbandbreite einstellen Eingeschränkt	18
2.3 Sondenrate einstellen	19
2.4 Vertikale Volt/Div-Anpassungseinstellung	20
2.5 Einstellungen der Wellenforminvertierung	20
2.6 Mathematische Operationsfunktion	21
2.7 FFT- Spektralanalyse	21
Kapitel III Horizontales System	24
3.1 Horizontale Steuerung	24
3.2 Erklärung der Substantive	24
3.3 Fenstererweiterung	24
3.4 Einstellung der Trigger-Hold-Off-Zeit	25
Kapitel IV Auslösesystem	27
4.1 Flankentrigger	27
4.2 Impulsbreitentrigger	28
4.3 Videotrigger	30
4.4 Wechselauslöser	31
4.6 Erklärung der Substantive	33
Kapitel V Erwerben Sie System	35
Kapitel VI Anzeigesystem	37
6.1 XY-Modus	37
Kapitel VII Messparameter	38

7.1 Messmenü	38
7.2 Spannungsparameter	38
7.3 Zeitparameter	39
Kapitel VIII Cursormessung	41
Kapitel IX Lager- und Ladesystem	41
9.1 Speicher einrichten und laden	43
9.2 Speichern und Laden von Wellenformen	44
9.3 Speichern und Laden von Bitmaps	45
9.4 Bildschirmkopie	45
Kapitel X Versorgungssystem	46
10.1 Bestanden/Nicht bestanden	47
10.2 Rekorder	48
Kapitel XI Sonstige Funktionstaste	50
11.1 AUTO	50
11.2 RUN/STOP	50
11.3 Hilfmeneü	51
11.4 Upgrade-Programm	51
Kapitel XII Anwendungsbeispiel	52
Beispiel 1: Einfache Signale messen	52
Beispiel 2: Beobachten der Verzögerung, die dadurch verursacht wird, dass ein Sinuswellensignal den Schaltkreis	52
Beispiel 3: Einzelsignale erfassen	53
Beispiel 4: Reduzierung des zufälligen Rauschens von Signalen	54
Beispiel 5: Verwendung der Cursor für Messung	55
Kapitel XIII Systemansagen und Fehlerbehebung	57
13.1 Definitionen von Systemaufforderungen	57
13.2 Fehlerbehebung	57
Kapitel XIV Technische Informationen	59
Kapitel XV Anhang	64
Anhang A Zubehör der UTD2000-Serie	64
Anhang B Wartung und Reinigung	64
Anhang C Garantie	64
Anhang D Kontaktieren Sie uns	65

Kapitel I Einführung

In diesem Kapitel wird vorgestellt, worauf Benutzer achten sollten: Vorder- und Rückseite, Benutzeroberfläche und Anweisungen zum integrierten System, wenn sie das DSO der UTD 2000-Serie zum ersten Mal verwenden.

1.1 Allgemeine Inspektion

Nach dem Kauf eines neuen UTD2000 DSO empfehlen wir Ihnen, das Gerät anhand der folgenden Schritte zu überprüfen.

(1) Überprüfen Sie, ob durch den Transport Schäden entstanden sind

Bei schweren Schäden an der Verpackung oder der Schaumstoffmatte sollten Sie diese umgehend austauschen.

(2) Zubehörinspektion

Einzelheiten zum bereitgestellten Zubehör finden Sie in Anhang A „Zubehör“ dieser Bedienungsanleitung. Bitte prüfen Sie, ob es beim Zubehör Engpässe gibt . Wenn Sie feststellen, dass Zubehör fehlt oder beschädigt ist, wenden Sie sich bitte an die UNI-T-Händler, die das Produkt vertreiben, oder an die örtlichen UNI-T-Niederlassungen.

(3) Überprüfen Sie das komplette Instrument

Im Falle von Schäden am Erscheinungsbild des Instruments, abnormalem Betrieb oder Nichtbestehen der Leistungstests wenden Sie sich bitte an die UNI-T-Produkthändler oder die örtlichen UNI-T-Büros.

Wenn das Instrument durch den Transport beschädigt wird, achten Sie bitte darauf, die Verpackung aufzubewahren, benachrichtigen Sie die Transportabteilung und die UNI-T-Produkthändler. UNI-T wird dann eine Reparatur oder einen Ersatz veranlassen.

1.2 Funktionsprüfung

Führen Sie eine schnelle Funktionsprüfung durch, um zu überprüfen, ob sich das Gerät im Normalbetrieb befindet. Bitte gehen Sie wie folgt vor:

(1) Einschalten :

Der Spannungsbereich der Stromversorgung reicht von 100 VAC bis 240 VAC, die Frequenz Der Bereich beträgt 50/60 Hz. Schließen Sie das Oszilloskop an die Stromversorgungsleitung an das mit dem Oszilloskop geliefert wird, oder eine beliebige Stromversorgungsleitung, die mit dem Host verbunden ist Ländernormen. Drücken Sie den Netzschalter  oben am Oszilloskop.

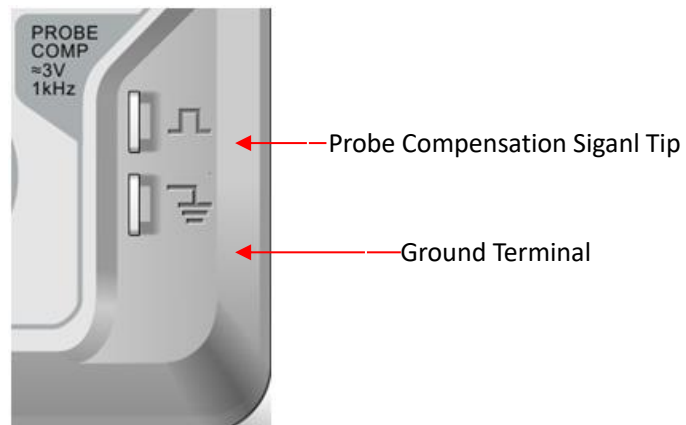
(2) Schalten Sie das Gerät ein und prüfen Sie:

Drücken Sie den Netzschalter . Das Oszilloskop zeigt dann eine Startanimation an und wechselt anschließend in die normale Benutzeroberfläche.

(3) DSO greift auf das Signal zu

Verbinden Sie den BNC-Anschluss der Sonde mit dem BNC von Kanal 1 des DSO, verbinden Sie die Sonde mit der „Probe Compensation Signal Tip“ und verbinden Sie die Krokodilklemme der Sonde mit der „Ground Terminal“. Der Ausgang der Sondenkompensationssignalspitze ist: Der Bereich beträgt etwa 3 Vpp, die Frequenz liegt

standardmäßig bei 1 kHz.



(4) Funktionsprüfung

Drücken Sie die AUTO- Taste (Auto-Einstellung). Auf dem Bildschirm erscheint eine Rechteckwelle. Der Wellenbereich beträgt etwa 3 Vpp und die Frequenz beträgt 1 kHz. Gehen Sie zurück zu Schritt 3 und überprüfen Sie andere Kanäle auf die gleiche Weise. Wenn die tatsächlich angezeigte Wellenform von der Abbildung oben abweicht, fahren Sie bitte mit dem nächsten Schritt „Sondenkompensation“ fort.

(5) Sondenkompensation

Wenn Sie die Sonde zum ersten Mal mit einem beliebigen Eingangskanal verbinden, müssen Sie dieses Element anpassen und die Sonde an den Eingangskanal anpassen. Eine Sonde ohne Kompensation und Korrektur führt zu Messfehlern oder Irrtümern. Gehen Sie bei der Anpassung der Sondenkompensation wie folgt vor:

- Stellen Sie den Dämpfungskoeffizienten des Sondenmenüs auf 10× ein, stellen Sie den Schalter an der Sonde auf 10× und verbinden Sie die DSO-Sonde mit **CH1**. Wenn Sie einen hakenförmigen Sondenkopf verwenden, stellen Sie bitte sicher, dass dieser die Sonde berührt. Schließen Sie die Sonde an den Sondenkompensator des DSO an, verbinden Sie die Erdungsklemme mit der „Erdungsklemme“ des Sondenkompensators, schalten Sie CH1 ein und drücken Sie **AUTO**.
- Beobachten Sie die angezeigte Wellenform

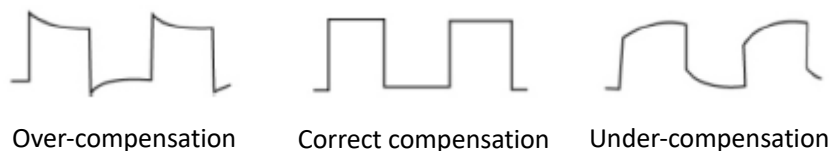


Abbildung 1–5 Sondenkompensation und -korrektur

- Wenn der Bildschirm „Unterkompensation“ oder „Überkompensation“ für die Wellenform anzeigt, wie in den obigen Abbildungen gezeigt, verwenden Sie einen Schraubendreher mit nichtmetallischem Griff, um die variable Kapazität an der Sonde anzupassen, bis der Bildschirm „richtige Kompensation“ für die Wellenform anzeigt, wie in der obigen Abbildung gezeigt.

Warnung: Um Stromschläge beim Messen von Hochspannung mit der Sonde zu vermeiden, stellen Sie bitte sicher, dass die Isolationsleitung der Sonde in gutem Zustand ist und berühren Sie beim Anschließen der Hochdruckstromversorgung nicht das Metallteil der Sonde.

1.3 Vorder- und Rückseite

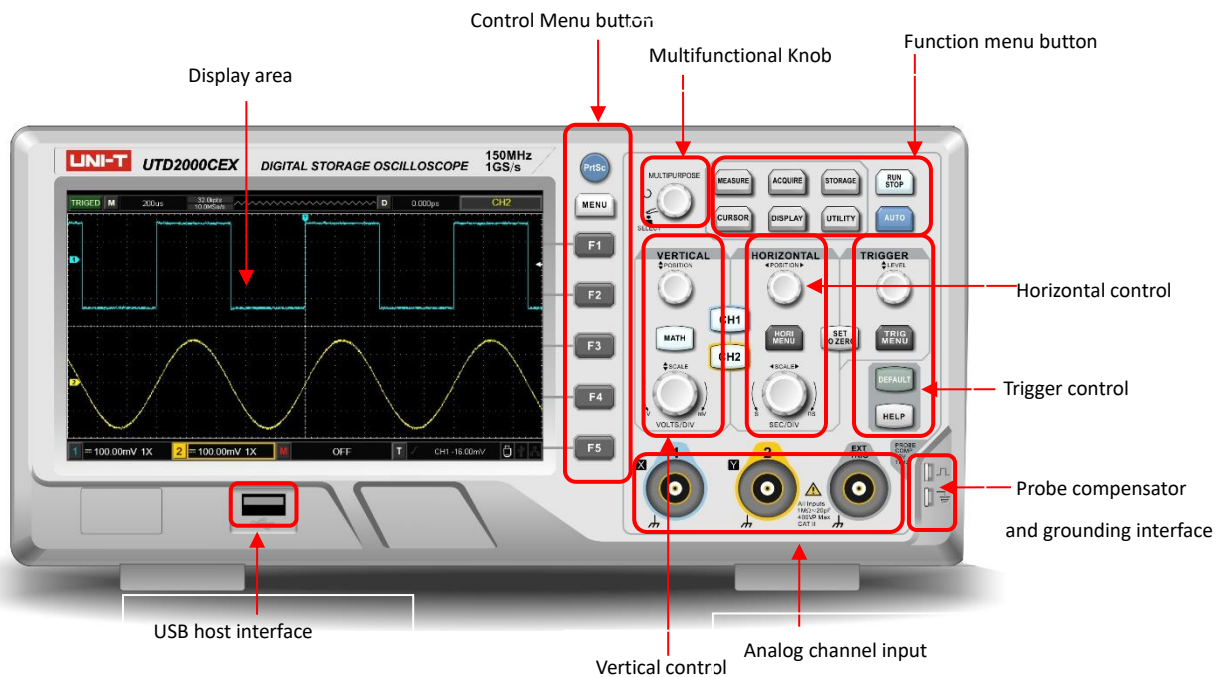


Abbildung 1-3 Vorderseite

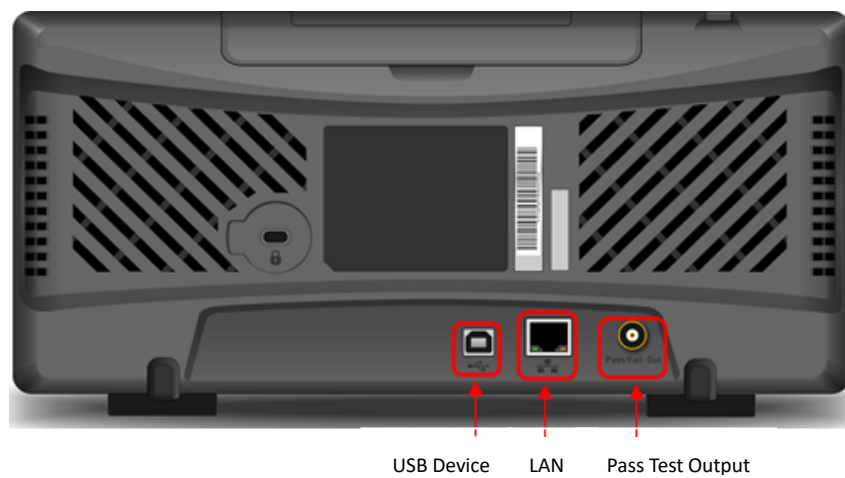
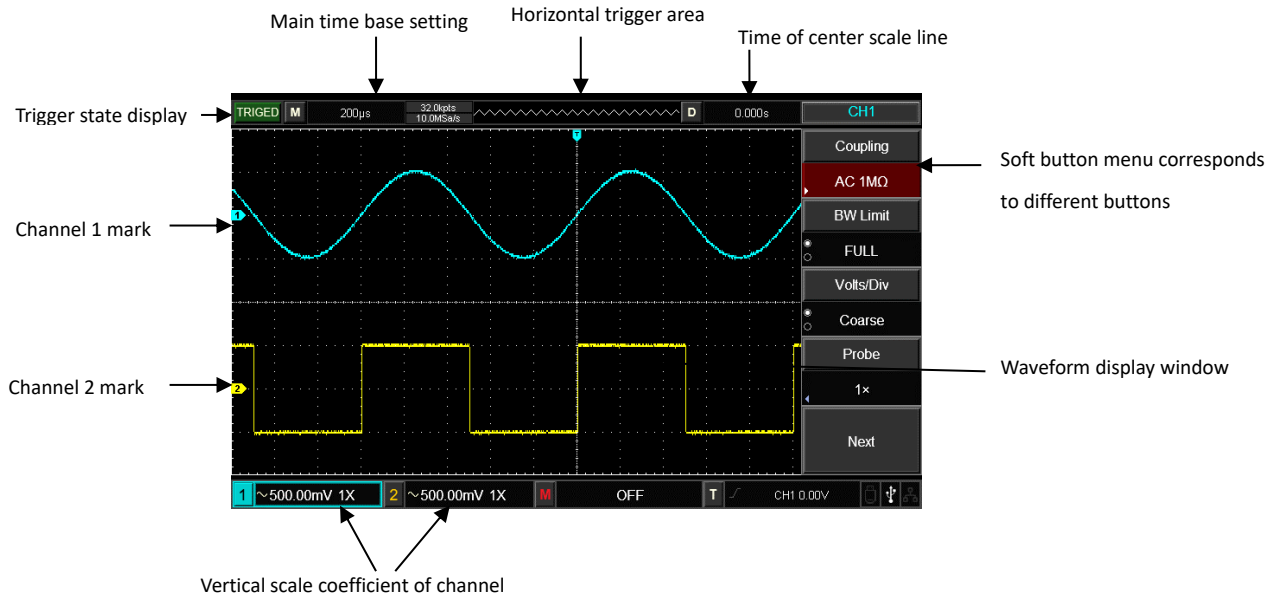


Abbildung 1-4 Rückseite

1.4 Anzeige

(1) Beschreibung anzeigen



(2) Softtaste

Drücken Sie eine beliebige Softtaste, um das entsprechende Menü zu aktivieren. Die folgenden Symbole können im Menü angezeigt werden:

: Es gibt das nächste Menü.

: Es gibt ein Dropdown-Menü.

: Das Menü verfügt über zwei Optionen.

: Der Benutzer kann die Einstellung mit dem Multifunktionsknopf vornehmen.

: Drücken Sie dieses Menü, um die virtuelle digitale Tastatur aufzurufen.

1.5 Automatische Einstellungen der Wellenformanzeige

Die UTD2000-Serie DSO verfügt über eine automatische Einstellungsfunktion. Entsprechend den Eingangssignalen werden der vertikale Ablenkfaktor, die Abtastzeitbasis und der Triggermodus automatisch angepasst, bis die am besten geeignete Wellenform angezeigt wird. Für die Anwendung der automatischen Einstellung muss die Frequenz des gemessenen Signals $\geq 20\text{Hz}$ betragen.

Anwendung der automatischen Einstellung:

(1) Verbinden Sie das zu messende Signal mit dem Signaleingangskanal.

(2) Drücken Sie die AUTO-Taste. Das DSO stellt automatisch seinen vertikalen Ablenkfaktor, die Abtastzeitbasis und den Triggermodus ein. Wenn eine genauere Beobachtung erforderlich ist, kann die Einstellung nach den automatischen Einstellungen erneut vorgenommen werden, bis die Wellenformanzeige den gewünschten optimalen Effekt erreicht.

1.6 Einführung in das vertikale System

Wie in der Abbildung unten dargestellt, gibt es im vertikalen Steuerbereich eine Reihe

von Tasten und Knöpfen. Die folgenden Übungen werden Sie schrittweise dabei unterstützen, sich mit der Steuerung des vertikalen Systems vertraut zu machen.



Abbildung 1-6 Vertikaler Kontrollbereich auf dem Bedienfeld

- (1) Vertikale POSITION: Drehknopf für die vertikale Position. Der Benutzer kann die aktuelle vertikale Position der Kanalwellenform ändern. Der vertikale Positionswert **240.00mV** wird im Basislinien-Cursorbereich angezeigt. Drücken Sie diesen Knopf, um die angezeigte Kanalposition wieder in die vertikale Mitte zu bringen.

Wenn der Kopplungsmodus des Kanals Gleichstrom ist, kann der Benutzer die Gleichstromkomponente des Signals schnell messen, indem er den Unterschied zwischen Wellenform und Signalmasse beobachtet.

Wenn der Kopplungsmodus des Kanals Wechselstrom ist, wird die Gleichstromkomponente im Signal gefiltert, was dazu beiträgt, die Wechselstromkomponente des Signals mit höherer Empfindlichkeit anzuzeigen.

- (2) Vertikale Skala: Ändern Sie die vertikale Einstellung und beobachten Sie die Änderung der Statusinformationen. Der Benutzer kann jede Änderung der vertikalen Skalenebene anhand der in der Statusleiste angezeigten Informationen bestätigen. Drehen Sie den vertikalen Skalenknopf, um den vertikalen Skalenpegel von „VOLTS/DIV“ zu ändern, und dann wird der Skalenpegel des Kanals auf der Statusleiste entsprechend geändert. Drücken Sie **CH1**, **CH2**, **MATH**, um das Betriebsmenü, die Symbole, die Wellenform und den Skalenpegelstatus der entsprechenden Kanäle anzuzeigen. Doppelklicken Sie auf **CH1**, **CH2**, **MATH**, um den Kanal auszuschalten.

1.7 Einführung in das Horizontalsystem

Wie in der Abbildung unten dargestellt, befinden sich im horizontalen Steuerbereich eine Taste und zwei Knöpfe. Die folgenden Übungen werden Ihnen dabei helfen, sich schrittweise mit der Einstellung der horizontalen Zeitbasis vertraut zu machen.



Abbildung 1-7 Horizontaler Steuerbereich auf dem Panel

1. Verwenden Sie den horizontalen SCALE-Knopf, um die Getriebepositionseinstellungen der horizontalen Zeitbasis zu ändern und beobachten Sie die Änderungen der Statusinformationen. Drehen Sie den horizontalen SCALE-Knopf, um die "SEC/DIV"-Zeitbasis-Getriebeposition zu ändern, und Sie werden feststellen, dass entsprechende Änderungen in der Anzeige der Zeitbasis-Getriebeposition des entsprechenden Kanals in der Statusleiste stattgefunden haben. Die horizontale Scanrate steigt in Vielfachen von 1, 2 und dann 5 von 2ns bis 50s an.
2. Verwenden Sie den horizontalen POSITION-Knopf, um die horizontale Position des Signals im Wellenformfenster anzupassen. Der horizontale POSITION-Knopf steuert die Triggerposition des Eingangssignals. Wenn der POSITION-Knopf zur Triggerposition angewendet und gedreht wird, ist es möglich, die horizontale Bewegung der Wellenform zusammen mit dem Drehen des POSITION-Knopfes zu beobachten.
3. Drücken Sie HORIZ MENU, um das Zoom-Menü aufzurufen. In diesem Menü drücken Sie F1, um die Zeiterweiterung einzuschalten, drücken Sie erneut F1, um die Zeiterweiterung auszuschalten und zur Hauptzeitbasis zurückzukehren. Benutzer können auch die Trigger-Holdoff-Zeit in diesem Menü einstellen.

1.8 Einführung in das Triggersystem

Wie in Abbildung 1-8 gezeigt, gibt es einen Knopf und vier Tasten im Triggermenüsteuerbereich. Die folgenden Übungen werden Sie schrittweise mit der Einstellung vertraut machen.



Abbildung 1-8 Trigger-Kontrollbereich und Trigger-Menü auf dem Panel

- (1) Drehen Sie den Triggerpegel-Knopf LEVEL, um den Triggerpegel zu ändern. Bitte beachten Sie die Triggermarkierung auf dem Bildschirm, um die Triggerpegellinie anzuzeigen. Die Triggerpegellinie sollte sich entsprechend nach oben/unten bewegen. Der Wert des Triggerpegels ändert sich entsprechend.
- (2) Drücken Sie TRIG MENU, um die Triggereinstellung zu ändern.
 - Drücken Sie F1, um „Edge“-Trigger auszuwählen.
 - Drücken Sie F2, um CH1 als „Quelle“ auszuwählen .
 - Drücken Sie F3, um AC für „Trigger-Kopplung“ auszuwählen .
 - Drücken Sie F4, um AUTO für „Trigger-Modus“ auszuwählen .
 - Drücken Sie F5, um STEIGEND für „Steigungstyp“ auszuwählen .
- (3) Drücken Sie SET TO ZERO, um die vertikale und horizontale Position der Wellenform auf Null zu setzen. Die Position des Triggerpegels liegt dann in der vertikalen Mitte des Bereichs des Triggersignals.
- (4) Drücken Sie DEFAULT, um das Fenster „Factory Setting“ anzuzeigen, drücken Sie SELECT, um die Werkseinstellung auszuführen, drücken Sie MENU, um die Werkseinstellung zu stoppen und das Fenster zu schließen.
- (5) Drücken Sie HELP, um das Fenster „HELP“ anzuzeigen. Drücken Sie HELP erneut, um das Fenster

zu schließen.

Kapitel II Vertikales System

Das DSO der UTD2000-Serie bietet zwei analoge Eingangskanäle, jeder Kanal verfügt über ein unabhängiges vertikales Menü. Jeder Kanal für DSO der UTD2000-Serie kann unabhängig über das vertikale Systemmenü eingestellt werden. Nach Drücken der Funktionstaste CH1 oder CH2 zeigt das System das Funktionsmenü des Kanals CH1 oder CH2 an. Eine Beschreibung finden Sie in Tabelle 2-1 unten.

Tabelle 2-1 Kanalmenü (Seite 1)

Funktionsmenü	Einstellung	Beschreibung
Kupplung	Wechselstrom	Blockieren Sie die Gleichstromkomponente des Eingangssignals.
	Gleichstrom	Leiten Sie Gleich- und Wechselstromkomponenten des Eingangssignals durch.
	GND	Erdungspegel anzeigen (Eingangssignal ist nicht getrennt).
BW-Limit	20 MHz	Begrenzen Sie die Bandbreite auf 20 MHz, um die Hochfrequenzkomponente des erkannten Signals zu reduzieren.
	Volle BW	Schalten Sie die Bandbreitenbegrenzung aus, das DSO nutzt die volle Bandbreite.
Volt / Div _	Grob	Stellen Sie die vertikale Skala des aktuellen Kanals basierend auf der Skala 1-2-5 ein.
	Bußgeld	Die feine Volt/Div-Einstellung liegt im Bereich der groben Volt/Div-Einstellung. Stellen Sie die vertikale Skala des aktuellen Kanals basierend auf 1 %-Schritten der aktuellen Volt/Div-Skala ein.
Sonde	0,01×	Basierend auf dem Sondendämpfungskoeffizienten wählen Sie einen Wert aus, um die Konsistenz der vertikalen Skalenablesung und der tatsächlich angezeigten Wellenform sicherzustellen, sodass Sie nicht durch Multiplikation des Sondendämpfungskoeffizienten berechnen müssen.
	0,02×	
	...	
	100×	
	1000×	
Nächste Seite	—	Gehen Sie zur nächsten Seite
Umkehren	AN	Umkehrfunktion der Wellenform aktivieren. Die Wellenform wird invertiert angezeigt.
	AUS	Die Wellenform wird normal angezeigt.

Tabelle 2-2 Kanalmenü (Seite 2)

Funktionsmenü	Einstellung	Beschreibung
Umkehren	AUS	Normale Wellenform anzeigen
	AN	Wellenform invertieren
Einheit	V,A	Zeigt die Einheit des aktuellen Kanalbereichs an
Zurück zu	—	Gehen Sie zurück zur vorherigen Seite

2.1 Koppelkanal einstellen

Wenn das am CH1-Kanal angeschlossene Messsignal ein Sinussignal mit Gleichstromanteil ist. Wenn Sie **F1 drücken, um die AC-** Kopplung auszuwählen, stellen Sie CH1 in den AC-Kopplungsmodus. Dann wird der Gleichanteil des Messsignals blockiert. Die Wellenformanzeige ist in der Abbildung unten dargestellt.

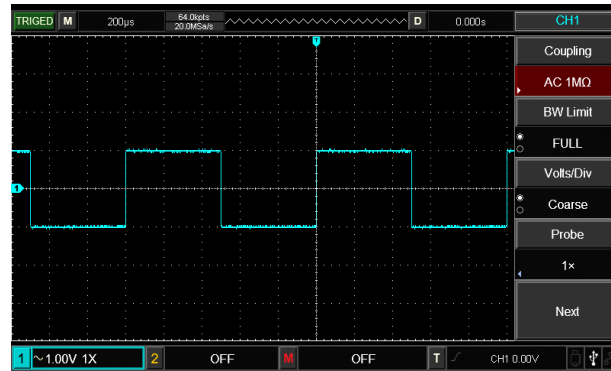


Abbildung 2-1 Blockierte DC-Komponente des Signals

Drücken Sie **F1**, um die **DC**- Kopplung auszuwählen. Sie sollten sowohl die DC- als auch die AC-Komponenten der gemessenen Signale am CH1-Kanal sehen können, wie in der Abbildung unten dargestellt.

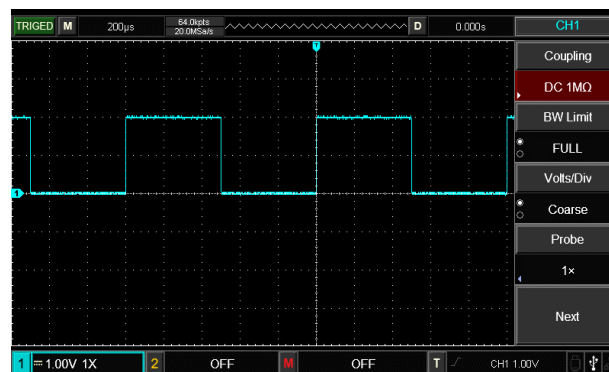


Abbildung 2-2 Gleichzeitige Anzeige von Signal-DC- und AC-Komponenten

Wenn Sie **F1** drücken, um **GND** auszuwählen und CH1 so einzustellen, dass er mit der internen Masse des Instruments verbunden wird, werden sowohl Gleich- als auch Wechselstromkomponenten des Eingangssignals blockiert. Die Wellenformanzeige ist in der folgenden Abbildung dargestellt.

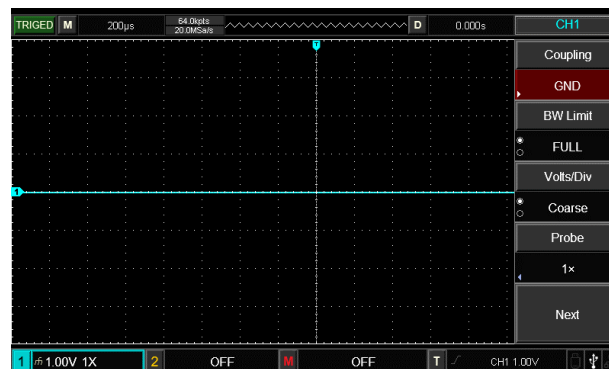


Abbildung 2-3 Gleichzeitige Blockierung von Signal-DC- und AC-Komponenten

2.2 Einstellen der Kanalbandbreitenbegrenzung

Angenommen, das Eingangssignal ist ein 40-MHz-Sinussignal, das an CH1 angeschlossen ist. Drücken Sie CH1 und dann **F2**, um „BW Limit“ auf „Full Bandwidth“ einzustellen. Die Kanalbandbreite wird zur vollen Bandbreite, es gibt keine Bandbreitenbeschränkung auf CH1. Und Sie können alle Hochfrequenzkomponenten im gemessenen Signal sehen, wie in der folgenden Abbildung dargestellt.

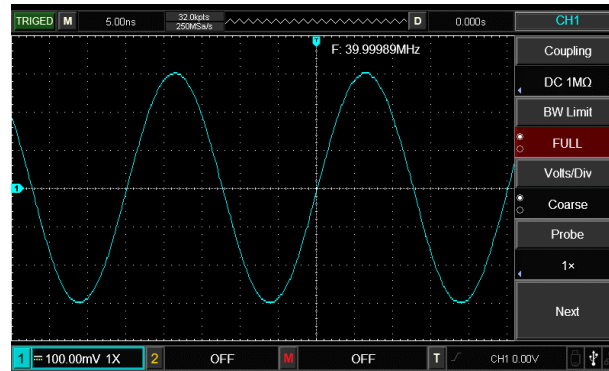


Abbildung 2-4 Wellenformanzeige, wenn die Bandbreitenbegrenzung auf AUS eingestellt ist

Drücken Sie **F2**, um das **BW-Limit** festzulegen. Bei **20 MHz** werden die Geräusche oder Hochfrequenzkomponenten über 20 MHz im gemessenen Signal gedämpft. Die Wellenformanzeige ist in der Abbildung unten dargestellt.

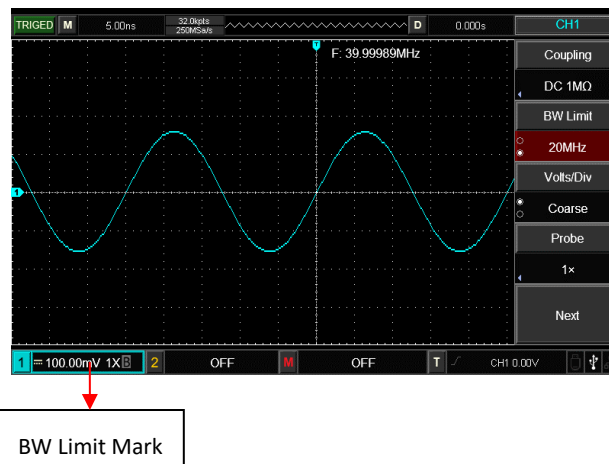


Abbildung 2-5 Wellenformanzeige, wenn die Bandbreitendrosselung aktiviert ist

2.3 Sondenfrequenz einstellen

Um mit der Einstellung des Dämpfungskoeffizienten der Sonde zusammenzuarbeiten, muss der Dämpfungskoeffizient der Sonde im Kanalfunktionsmenü eingestellt werden. Wenn der Sondendämpfungskoeffizient 10:1 beträgt, muss der Sondenkoeffizient im Kanalfunktionsmenü auf **10×** eingestellt werden und umgekehrt.

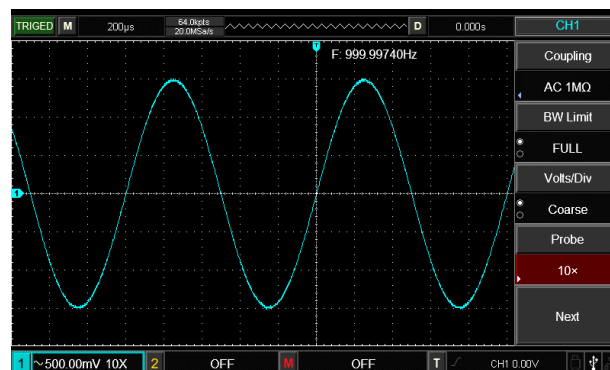


Abbildung 2-6 Einstellung des Sondendämpfungskoeffizienten im Kanalmenü

2.4 Vertikale Volt- / Div -Einstellung

Anpassungen des vertikalen Ablenkungsfaktors V/Div. Die Getriebeposition kann auf Grobeinstellung und Feineinstellung eingestellt werden.

Zur Grobeinstellung kann V/Div in Schritten von Vielfachen von 1, 2 und 5 eingestellt werden, der V/Div-Bereich liegt zwischen 1 mV/Div und 20 V/Div .

Feineinstellungen beziehen sich auf die Änderung des Ablenkungsfaktors mit kleineren Schritten innerhalb des aktuellen vertikalen Gangpositionsbereichs. Der vertikale Ablenkungsfaktor kann in allen vertikalen Gängen nacheinander angepasst werden.

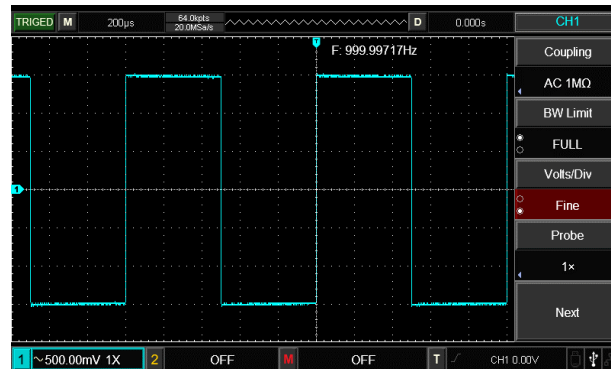


Abbildung 2-7 Grob- und Feineinstellung der vertikalen Ablenkungsfaktoren

2.5 Einstellungen der Wellenforminvertierung _

Die Wellenforminvertierung kann über die Funktionstaste F5 eingestellt werden. Das gemessene Eingangssignal wird mit einem Unterschied von 180 Grad angezeigt. Bitte beachten Sie Abbildung 2-8 für eine nicht invertierte Wellenform und Abbildung 2-9 für eine invertierte Wellenform .

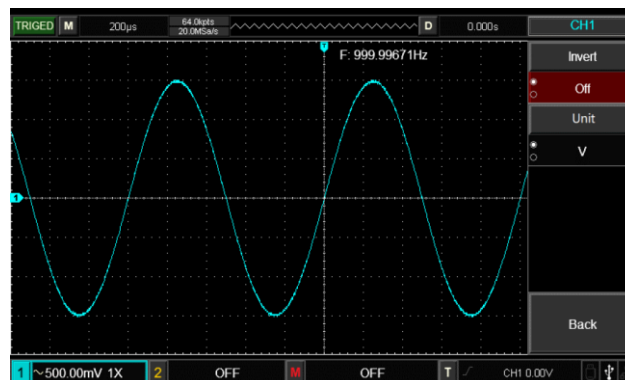


Abbildung 2-8 Vertikalkanal-Invertierungseinstellungen (Invertieren: AUS)

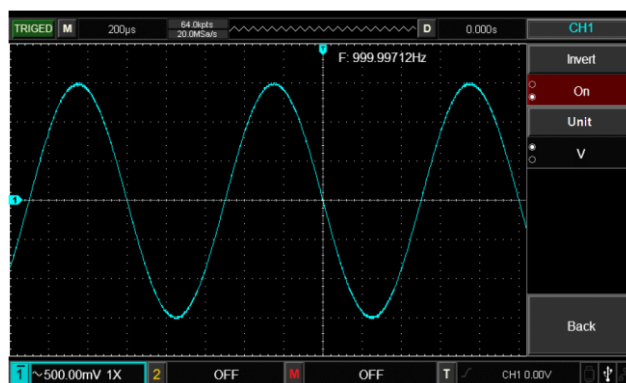


Abbildung 2-9 Vertikalkanal-Invertierungseinstellungen (Invertieren: EIN)

2,6 Einheit

Drücken Sie **Unit**, um die Einheit auf „V“ oder „A“ einzustellen. Die Standardeinheit ist V. Nachdem die Einheit eingestellt wurde, ändert sich die Einheit auf dem Kanalstatus-Tag entsprechend.

2.7 Mathematische Operationsfunktion

Zeigt die Ergebnisse der mathematischen Wellenformoperation CH1 und CH2 an (+, −, ×, ÷).

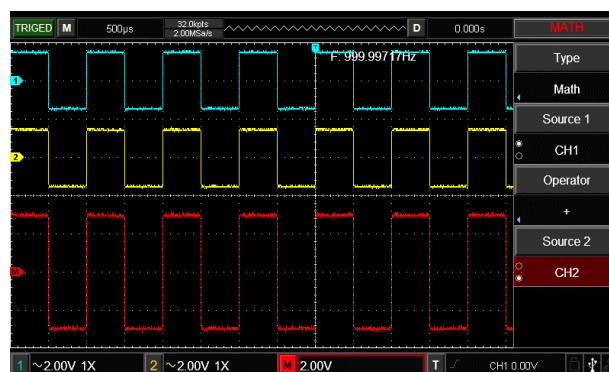


Abbildung 2-10 Mathematische Operation

Tabelle 2-3: Mathe-Menü

Funktionsmenü	Einstellung	Beschreibung
Typ	Mathematik	Mathematische Operation (+, −, ×, ÷)
Quelle 1	CH1	Sie können Signalquelle1 als CH1 auswählen
	CH2	Sie können Signalquelle2 als CH2 auswählen
Operator	+	Quelle1+Quelle2
	−	Quelle1−Quelle2
	×	Quelle1×Quelle2
	÷	Quelle1 ÷ Quelle2
Quelle2	CH1	Sie können Signalquelle1 als CH1 auswählen
	CH2	Sie können Signalquelle2 als CH2 auswählen

2,8 FFT Spektralanalyse

Bei der **FFT**- Operation (Fast Fourier Transform) kann das Zeitbereichssignal (YT) in ein

Frequenzbereichssignal umgewandelt werden. Beim FFT-Betrieb ist es praktisch, Signale der folgenden Typen zu beobachten:

- Messen Sie den harmonischen Gehalt und die Verzerrung im System
- Rauschcharakteristik der Gleichstromversorgung anzeigen
- Schwingungen analysieren

Tabelle 2-4: Beschreibung des FFT-Menüs

Funktionsmenü	Einstellung	Beschreibung
Typ	FFT	Mathematische FFT-Operation
Quelle	CH1	Sie können als Signalquelle CH1 oder CH2 auswählen
	CH2	
Fenster	Hanning	Stellen Sie die Fensterfunktion „Hanning“, „Hamming“, „Blackman“ oder „Rechteck“ ein
	Hamming	
	Schwarzer Mann	
	Rechteck	
Vertikale Einheit	Vrms	Stellen Sie die vertikalen Einheiten als
	dBVrms	Vrms oder dBVrms ein

Wählen Sie das FFT-Fenster

Unter der Annahme, dass die YT-Wellenform kontinuierlich wiederholt wird, führt der VNB eine FFT-Konvertierung für Zeitaufzeichnungen mit endlicher Länge durch. Wenn in diesem Fall der Zyklus eine Ganzzahl ist, weisen die YT-Wellenformen an der Start- und Endposition ohne Unterbrechung die gleiche Amplitude auf. Wenn der Zyklus der YT-Wellenform jedoch keine Ganzzahl ist, müssen die Wellenformamplituden an der Start- und Endposition unterschiedlich sein. Daher muss es an den Verbindungsstellen zu hochfrequenten vorübergehenden Unterbrechungen kommen. Im Frequenzbereich wird dieser Effekt Leakage genannt. Um die Entstehung von Leckagen zu vermeiden, beträgt der Wert an den erzwungenen Start- und Endpositionen daher 0, indem die ursprüngliche Wellenform mit einer Fensterfunktion multipliziert wird. Die Anwendung der Fensterfunktion finden Sie in der folgenden Tabelle:

Tabelle 2-5: FFT-Fensterfunktion

FFT Fenster	Merkmale	Der am besten geeignete Messinhalt
Rechteck	Die beste Frequenzauflösung und die schlechteste Amplitudenauflösung. Es ähnelt grundsätzlich dem Zustand ohne Fenster.	Die Signalpegel vor und nach dem Übergangszustand oder kurzen Impuls sind grundsätzlich gleich. Sinuskurven mit konstanter Amplitude und sehr ähnlicher Frequenz weisen Bandbreiten-Zufallsrauschen mit langsamer Spektrumsänderung auf.
Hanning	Im Vergleich zum rechteckigen Fenster weist es eine bessere Frequenzauflösung und eine schlechtere Amplitudenauflösung auf.	Zufälliges Rauschen von Sinus, Zyklus und Schmalband.
Hamming	Die Frequenzauflösung des Hamming-	Die Signalpegel vor und nach dem

	Fensters ist der des Hanning-Fensters geringfügig überlegen.	Übergangszustand oder kurzen Impuls weisen große Unterschiede auf.
Schwarzer Mann	Die beste Amplitudenauflösung und die schlechteste Frequenzauflösung.	Wird hauptsächlich für Einzelfrequenzsignale verwendet, die nach höheren Subharmonischen suchen.

2.9 Digitalfilter

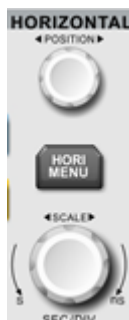
Filtern Sie die Frequenz des angegebenen Wellenbands in Signalen, indem Sie die obere/untere Frequenzgrenze anpassen.

Tabelle 2-6 Digital Fiter-Menü

Funktionsmenü	Einstellung	Beschreibung
Typ	Digitaler Filter	Digitaler Filter
Quelle	CH1	Stellen Sie CH1 als Betriebswellenform ein
	CH2	Stellen Sie CH2 als Betriebswellenform ein
Filter Typ	Tiefpass	Nur wenn die Signalfrequenz unter der aktuellen oberen Frequenzgrenze liegt, kann das Signal passieren.
	Hochpass	Nur wenn die Signalfrequenz höher als die aktuelle obere Frequenzgrenze ist, kann das Signal passieren.
	Bandpass	Nur wenn die Signalfrequenz höher als die aktuelle untere Frequenzgrenze und niedriger als die aktuelle obere Frequenzgrenze ist, kann das Signal passieren.
	Bandstopp	Nur wenn die Signalfrequenz niedriger als die aktuelle untere Frequenzgrenze oder höher als die aktuelle obere Frequenzgrenze ist, kann das Signal passieren.
Untere Frequenzgrenze	Untere Grenze	Passen Sie die untere Frequenzgrenze mit dem Multifunktionsknopf an. Für den Tiefpassfilter ist die untere Frequenzgrenze ungültig, das Menü wird ausgeblendet.
Obere Frequenzgrenze	Höchstgrenze	Passen Sie die untere Frequenzgrenze mit dem Multifunktionsknopf an. Für den Hochpassfilter ist die untere Frequenzgrenze ungültig, das Menü wird ausgeblendet.

Kapitel III Horizontales System

3.1 Horizontale Steuerung



(1) Horizontaler Bedienknopf

Ändern Sie die horizontale Zeitbasisskala mit dem **SCALE**-Knopf. Eine Änderung der horizontalen Skala kann zu einer Vergrößerung oder Verkleinerung der Wellenformen relativ zur Bildschirmmitte führen. Das horizontale System kann über die folgenden Bedienfeldtasten/-knöpfe gesteuert werden.

Ändern Sie die horizontale Position der Wellenform auf dem Bildschirm mit **POSITION**. Wenn sich die horizontale Position ändert, verschiebt sich die Position relativ zum Wellenform-Triggerpunkt nach rechts und links.

(2) Horizontale Menütaste

Drücken Sie **HORI MENU**, um die horizontale Menüfunktion aufzurufen. (Siehe Tabelle unten)

Tabelle 3-1 HORI-MENÜ

Funktionsmenü	Einstellung	Beschreibung
Fenstererweiterung	An aus	Drücken Sie diese Taste, um die Hauptzeitbasis einzuschalten
Auswahl der Zeitbasis	Hauptzeitbasis/erweiterte Zeitbasis	Hauptzeitbasis: Als Hauptzeitbasis eingestellt. Die Hauptzeitbasis ändert sich, wenn die horizontale Zeitbasis angepasst wird. Verlängerungszeitbasis: Als Verlängerungszeitbasis eingestellt. Die Verlängerungszeitbasis ändert sich, wenn die horizontale Zeitbasis angepasst wird.
Fenstererweiterung	—	Drücken Sie diese Taste, um die Verlängerungszeitbasis einzuschalten
Warten Sie die Zeit		Zum Einstellen der Trigger-Hold-Off-Zeit mit dem Mehrzweckknopf

3.2 Erklärung von Substantiven

YT- Modus : In diesem Modus stellt die Y-Achse die Spannungsmenge und die X-Achse die Zeit dar.

XY- Modus : In diesem Modus repräsentiert die X-Achse den Spannungswert von CH1 und die Y-Achse den Spannungswert von CH2.

Scan-Modus : Wenn die horizontale Zeitbasissteuerung auf 100 ms/Div oder langsamer eingestellt ist, wechselt das Instrument in den langsamen Scan-Abtastmodus. Bei Verwendung des Slow-Scan-Modus zur Beobachtung niederfrequenter Signale empfiehlt es sich, die Kanalkopplung auf DC einzustellen.

SEV/DIV: Horizontale Skaleneinheiten (Zeitbasis), z. B. die Wellenformabtastung wird gestoppt (mit der **RUN/STOP**-Taste) und die Zeitbasissteuerung erweitert oder komprimiert die Wellenform.

3.3 Fenstererweiterung

Das Erweiterungsfenster wird verwendet, um die Wellenform zu vergrößern, sodass Benutzer die

Bilddetails sehen können. Die Einstellung der Fensterverlängerung darf nicht langsamer sein als die der Hauptzeitbasis.

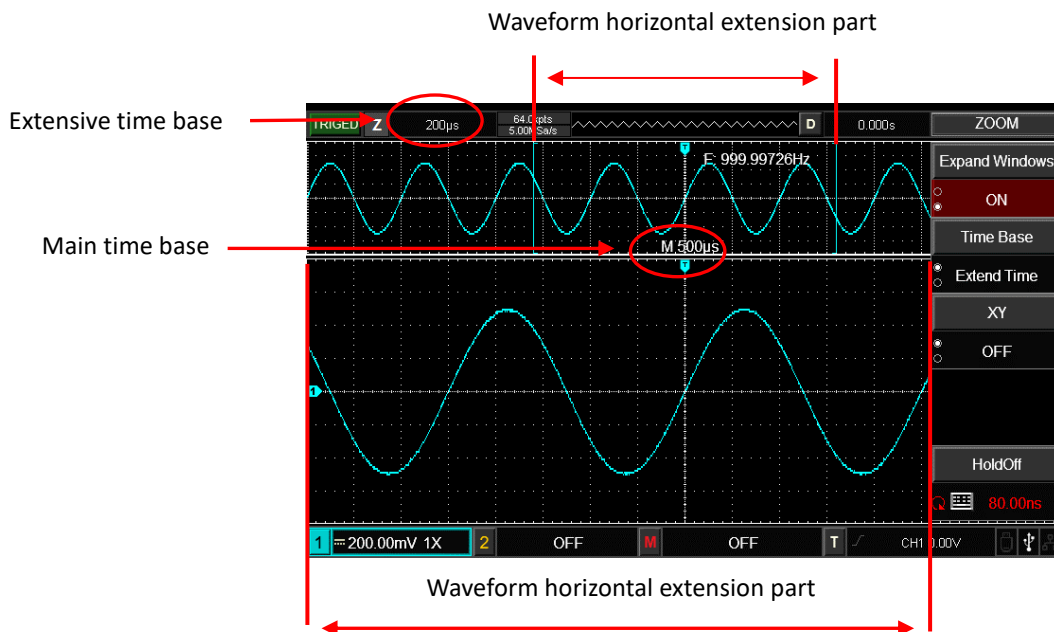


Abbildung 3-2 Bildschirmanzeige unter Fenstererweiterung

Unter Zeitbasis der Fensterverlängerung gibt es zwei Anzeigebereiche, wie in der Abbildung oben dargestellt. Die ursprüngliche Wellenform wird im oberen Teil angezeigt. Dieser Bereich kann durch Drehen des horizontalen POSITION-Knopfes nach links und rechts verschoben oder durch Drehen des horizontalen SCALE-Knopfes vergrößert und verkleinert werden.

Der untere Teil ist die Wellenform, die horizontal vom ausgewählten ursprünglichen Wellenformbereich erweitert wurde. Was Benutzer beachten sollten, ist, dass die Erweiterungszeitbasis die Auflösung im Vergleich zur Hauptzeitbasis verbessert (wie in der Abbildung oben gezeigt). Da die angezeigte Wellenform im unteren Teil dem ausgewählten Bereich im oberen Teil entspricht, kann die Verlängerungszeitbasis durch Drehen des horizontalen SCALE verbessert werden, d. h. die horizontale Verlängerung wird um ein Vielfaches der Wellenform verbessert.

3.4 XY-Modus

Der XY-Modus wird auch Lissajous-Figurenmodus genannt. Mithilfe der Lissajous-Methode können Benutzer die Phasendifferenz zweier Signale mit derselben Frequenz messen. Wie in der folgenden Abbildung dargestellt:

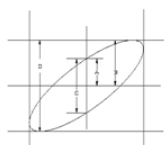


Abbildung 3-3 Lissajous-Figur

Gemäß $\sin \theta = A/B$ oder C/D ist θ die Winkeldifferenz der Kanäle. Die Definition von A, B, C, D ist in der Abbildung oben dargestellt. Die Winkeldifferenz beträgt also: $\theta = \pm \arcsin (A/B)$ oder $\theta = \pm \arcsin (C/D)$. Wenn die elliptische Achse im I-, III-Quadranten liegt, sollte die Phasendifferenz des Winkels im I-, IV-Quadranten liegen, also innerhalb von $(0 \sim \pi/2)$ oder π ($3\pi/2 \sim 2\pi$). Wenn die elliptische Achse im II. und IV. Quadranten liegt, sollte die Phasendifferenz des Winkels innerhalb von $(\pi/2 \sim \pi)$ liegen, oder $(\pi \sim 3\pi/2)$. Darüber hinaus können Benutzer auch die Frequenz- und Phasenbeziehung zwischen zwei Signalen anhand der folgenden Lissajous-Zahlen ermitteln:

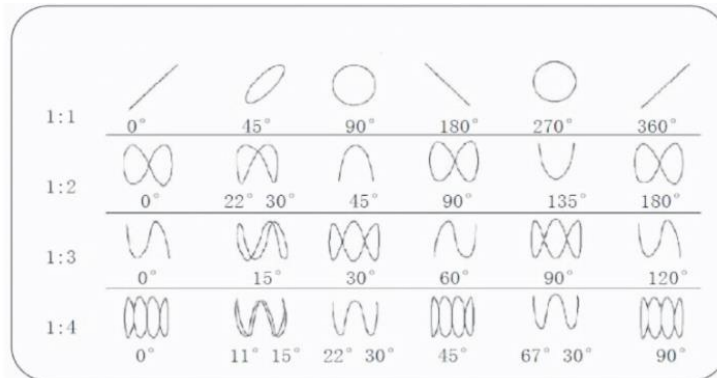


Abbildung 3-4 Gemeinsame Lissajous-Figuren

Nur wenn CH1 und CH2 gleichzeitig verwendet werden, kann diese Methode angewendet werden. Nach Auswahl des XY-Anzeigemodus wird die Spannung von CH1 auf der horizontalen Achse und die Spannung von CH2 auf der vertikalen Achse angezeigt.

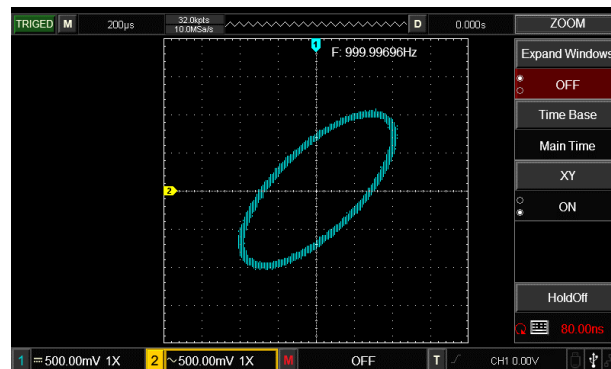


Abbildung 3-5 Wellenformanzeige im XY-Modus

Hinweis: Um einen besseren Anzeigeeffekt von Lissajous-Figuren zu gewährleisten, weist die Wellenformanzeige im XY-Modus mindestens einen vollständigen Zyklus auf. Die folgenden Funktionen im XY-Anzeigemodus sind unwirksam.

- Cursor-Messmodus
- Referenz- oder mathematische Operationswellenform
- Fenstererweiterungsfunktion
- Trigger-Steuerung

Kapitel IV Auslösesystem

Wann Daten erfasst und Wellenformen angezeigt werden, hängt vom Triggersystem ab. Das DSO wandelt die instabilen Anzeigen in eine aussagekräftige Wellenform um, nachdem der Trigger richtig eingestellt wurde. Wenn der DSO mit der Datenerfassung beginnt, erfasst er zunächst genügend Daten, um links vom Trigger eine Wellenform zu zeichnen. Der DSO erfasst nacheinander Daten, während er auf das Eintreten der Auslösebedingung wartet. Nachdem der Auslöser erkannt wurde, sammelt das DSO nacheinander genügend Daten, um links vom Auslöser eine Wellenform zu zeichnen. Der Trigger-Kontrollbereich des DSO-Bedienfelds umfasst:

LEVEL -Regler: Einstellknopf für den Triggerpegel, stellen Sie den entsprechenden Spannungswert des Triggerpunkts ein.

AUF NULL SETZEN: Stellen Sie den Triggerpegel auf die vertikale Mitte des Triggersignalbereichs ein.

TRIG MENU: Menüschaltfläche für die Triggereinstellung.

Trigger-Steuerung

- Triggertyp : Flanken- , Impuls- , Video- , Steigungs- und alternierender Trigger.
- Flankentrigger: Wenn die Flanke des Triggersignals einen bestimmten eingestellten Pegel erreicht, startet der Trigger.
- Impulsbreitentrigger: Wenn die Impulsbreite des Triggersignals eine bestimmte eingestellte Bedingung erfüllt, startet der Trigger.
- Video-Trigger: Feld- oder Zeilentrigger für Standardvideosignal durchführen.
- Steigungstrigger: Wenn die steigende/abfallende Flanke des Signals den eingestellten Wert erreicht, startet der Trigger.
- Alternierender Auslöser: CH1 und CH2 lösen abwechselnd ihre eigenen Signale aus, anwendbar auf Triggersignale ohne Frequenzkorrelation.

4.1 Flankentrigger

Der Flankentriggermodus bezieht sich auf die Auslösung des Triggerschwellenwerts an der Eingangssignalfanke. Bei Auswahl von „Flankentrigger“ soll der Trigger auf die steigende oder fallende Flanke des Eingangssignals abgeschlossen werden.

Tabelle 4-1 Menü „Flankentrigger“.

Funktionsmenü	Einstellung	Beschreibung
Typ	Rand	
Quelle	CH1	Stellen Sie CH1 als Triggersignalquelle ein.
	CH2	Stellen Sie CH2 als auslösende Signalquelle ein.
	EXT	Legen Sie den externen Triggereingangskanal als Triggersignalquelle fest.
	Wechselstromleitung	Stellen Sie das Wechselstromnetz als Triggerquelle ein.
Neigung	Steigend	Setzen Sie den Trigger auf die steigende Signalfanke.
	Fallen	Setzen Sie den Trigger auf die fallende Signalfanke.
	Steigen sinken	Setzen Sie den Trigger sowohl auf die steigende als auch auf die fallende Flanke des Signals.

Modus	AUTO	Auf automatischen Auslöser einstellen. Der DSO führt kontinuierlich eine Datenerfassung ohne Triggersignal durch.
	Normal	Auf normalen Trigger einstellen. Der DSO führt die Datenerfassung nur dann durch, wenn ein Auslösesignal vorliegt.
	Einzel	Auf Einzelauslöser einstellen. Das DSO führt nur einen Zyklus der Datenerfassung durch, wenn ein Auslösesignal vorliegt.
Kupplung	Wechselstrom	B Sperren Sie die Gleichstromkomponente des Auslösesignals.
	Gleichstrom	Gleich- und Wechselstromkomponenten des Auslösesignals durchlaufen
	HF	Unterdrücken Sie die Hochfrequenzkomponente des Triggersignals (über 80-kHz-Signale).
	LF	Unterdrücken Sie die niederfrequente Komponente des Triggersignals (Signale unter 80 kHz).
	Lärm	Unterdrücken Sie hochfrequentes Rauschen und verringern Sie die Wahrscheinlichkeit einer Fehlauflösung.

4.2 Impulsbreitentrigger

Beim Impulsbreiten-Trigger muss die Triggerzeit von der Impulsbreite des Triggersignals abhängen. Sie können abnormale Pulse erfassen, indem Sie Pulsbreitenbedingungen festlegen.

Tabelle 4-2 Impulsbreiten- Triggermenü

Funktionsmenü	Einstellung	Beschreibung
Typ	Pluspunkt	
Quelle	CH1	Stellen Sie CH1 als Triggersignalquelle ein
	CH2	Stellen Sie CH2 als auslösende Signalquelle ein
	EXT	Legen Sie den externen Triggereingangskanal als Triggersignalquelle fest
	Wechselstromleitung	Stellen Sie das Wechselstromnetz als Triggerquelle ein
Triggerkopplung	Wechselstrom	B Sperren Sie die Gleichstromkomponente des Auslösesignals.
	Gleichstrom	Gleich- und Wechselstromkomponenten des Auslösesignals durchlaufen
	HF	Unterdrücken Sie die Hochfrequenzkomponente des Triggersignals (über 80-kHz-Signale).
	LF	Unterdrücken Sie die niederfrequente Komponente des Triggersignals (Signale unter 80 kHz).
	Lärm	Unterdrücken Sie hochfrequentes Rauschen und verringern Sie die Wahrscheinlichkeit einer Fehlauflösung.
Triggermodus	AUTO	Wenn kein Signaleingang vorhanden ist, erfasst das System automatisch Wellenformdaten und die Scan-Basislinie wird auf dem Bildschirm angezeigt. Wenn ein Signaleingang vorliegt, schaltet das System automatisch auf Trigger-Scan um.
	Normal	Stoppen Sie die Datenerfassung, wenn kein Triggersignal vorhanden ist. Das System führt einen Triggerscan durch, wenn das Triggersignal erzeugt wird.
	Einzel	Das DSO führt nur einen Triggerzyklus durch, wenn ein Triggersignal vorhanden ist.
Einstellung der Impulsbreite		Rufen Sie das Pulseinstellungsmenü auf

Tabelle 4-3 Menü zur Einstellung der Impulsbreite

Funktionsmenü	Einstellung	Beschreibung
Polarität _	Positiv	Stellen Sie die positive Impulsbreite als Triggersignal ein
	Negativ	Stellen Sie die negative Impulsbreite als Triggersignal ein
Pulsbreitenbedingung	>	Auslösen, wenn die Impulsbreite größer als der eingestellte Wert ist
	<	Auslösen, wenn die Impulsbreite kleiner als der eingestellte Wert ist
	<>	Trigger, wenn die Impulsbreite im Bereich des eingestellten Werts liegt.
Pulsbreitenzeit		Die Impulsbreite ist auf 20 ns bis 10 s eingestellt. Stellen Sie die Zeit über den Multifunktionsknopf auf der Vorderseite ein.
Vorherige		Zurück zur letzten Seite

4.3 Schrägabzug _

Nachdem der Steigungstrigger ausgewählt wurde, generiert DSO einen Trigger, wenn die steigende/abfallende Flanke des Signals .

Tabelle 4-4 Slope-Trigger-Menü

Funktionsmenü _	Einstellung	Beschreibung _
Typ _	Neigung _	
Quelle _	CH1	Stellen Sie CH1 als Triggersignal ein.
	CH2	Stellen Sie CH2 als Triggersignal ein.
Abzugskupplung _	Ein C	B Sperren Sie die DC-Komponenten der Eingangssignale.
	H F	Halten Sie die hochfrequenten Anteile (über 80 kHz) des Signals fern.
	Lärm _	Halten Sie das hochfrequente Rauschen des Signals fern, um die Wahrscheinlichkeit einer Fehlauslösung zu verringern.
Triggermodus _	AUTO	Wenn kein Signaleingang vorhanden ist, erfasst das System automatisch Wellenformdaten und die Scan-Basislinie wird auf dem Bildschirm angezeigt. Wenn ein Signaleingang vorliegt, schaltet das System automatisch auf Trigger-Scan um.
	Normal _	Stoppen Sie die Datenerfassung, wenn kein Triggersignal vorhanden ist. Das System führt einen Trigger-Scan durch, wenn das Triggersignal erzeugt wird.
	Einzel _	Das DSO führt nur einen Triggerzyklus durch, wenn ein Triggersignal vorhanden ist.
Neigungseinstellung _		das Neigungseinstellungsmenü auf

Tabelle 4-5 Neigungseinstellungsmenü

Funktionsmenü	Einstellung	Beschreibung
Hangzustand	Steigend >	Das DSO generiert einen Trigger, wenn die Anstiegsgeschwindigkeit der ansteigenden Signalfanke höher als die angegebene Anstiegsgeschwindigkeit ist.
	Steigend <	Das DSO generiert einen Trigger, wenn die Anstiegsgeschwindigkeit der ansteigenden Signalfanke niedriger als die angegebene Anstiegsgeschwindigkeit ist.

	Steigend <>	Das DSO generiert einen Trigger, wenn die Anstiegsgeschwindigkeit der ansteigenden Signalfanke höher als die angegebene untere Anstiegsgeschwindigkeitsgrenze und niedriger als die angegebene obere Anstiegsgeschwindigkeitsgrenze ist.
	Absteigend > _	Das DSO generiert einen Trigger, wenn die Anstiegsgeschwindigkeit der abfallenden Signalfanke höher als die angegebene Anstiegsgeschwindigkeit ist.
	Absteigend <	Das DSO generiert einen Trigger, wenn die Anstiegsgeschwindigkeit der abfallenden Signalfanke niedriger als die angegebene Anstiegsgeschwindigkeit ist.
	Absteigend <>	Das DSO generiert einen Trigger, wenn die Anstiegsgeschwindigkeit der abfallenden Signalfanke höher als die angegebene untere Anstiegsgeschwindigkeitsgrenze und niedriger als die angegebene obere Anstiegsgeschwindigkeitsgrenze ist.
Zeiteinstellung		Die Anstiegszeit ist auf 20 ns ~ 10 s eingestellt. Stellen Sie die Zeit mit dem Multifunktionsknopf auf der Vorderseite ein.
Schwelle	Hohes Level Niedriges Niveau Hoch -Tief- Niveau	den oberen Schwellenwert des Slope-Triggers mit dem LEVEL-Regler im Trigger-Kontrollbereich an. den Schwellenwert des Slope-Triggers mit niedrigem Pegel über den LEVEL-Regler im Trigger-Kontrollbereich an. Passen Sie mit dem LEVEL-Regler im Trigger-Steuerbereich gleichzeitig den oberen und unteren Schwellenwert des Steigungstriggers an.
Vorherige		Zurück zur letzten Seite

4.4 Video-Trigger

Nachdem der Videotrigger ausgewählt wurde, generiert das DSO einen Trigger auf dem Halbbild oder der Zeile des NTSC- oder PAL-Standardvideosignals. Die Triggerkopplung ist auf DC-Kopplung voreingestellt. Die Video-Trigger-Menüs sind in der folgenden Tabelle aufgeführt:

Tabelle 4-6 Video-Trigger-Menü

Funktionsmenü	Einstellung	Beschreibung
Typ	Video	
Quelle	CH1	Stellen Sie CH1 als Triggersignalquelle ein
	CH2	Stellen Sie CH2 als auslösende Signalquelle ein
Videoeinstellung		Rufen Sie das Videoeinstellungsmenü auf

Tabelle 4-6 Videoeinstellungsmenü

Funktionsmenü _	Einstellung _	Beschreibung _
Standard _	KUMPEL	Anwendbar auf PAL-Videosignal.
	NTSC	Anwendbares NTSC-Videosignal.
Synchronisierung	Eine ganze Linie	Stellen Sie die Videoleitung auf synchrone Triggerung ein.
-	Linie _	Stellen Sie das Video so ein, dass es auf einer bestimmten Leitung synchronisiert und ausgelöst wird, und passen Sie es über den

		Multifunktionsknopf auf der Vorderseite an.
	Odd-Feld	Stellen Sie das Video so ein, dass es bei einem ungeraden Halbbild synchronisiert und getriggert wird.
	Gleichmäßiges Feld	Stellen Sie das Video so ein, dass es bei geradem Halbbild synchronisiert und ausgelöst wird.
Linien Nummern		Die Einstellung erfolgt über den Multifunktionsknopf an der Frontplatte.
Vorherige _		Zurück zur letzten Seite.

Abbildung 4-1 ist eine Beispielbildschirmanzeige, wenn das PAL-Video-Triggermodell als Standard und der Synchronisationsmodus als Zeilensynchronisation ausgewählt sind. Abbildung 4-2 ist eine Beispielbildschirmanzeige, wenn der Synchronisierungsmodus auf Feldsynchronisierung eingestellt ist.

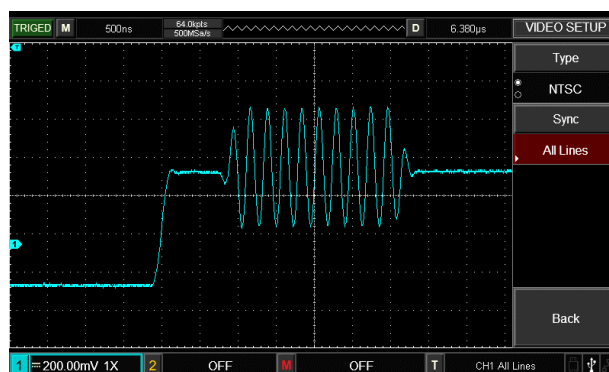


Abbildung 4-1 Video-Trigger: Zeilensynchronisation

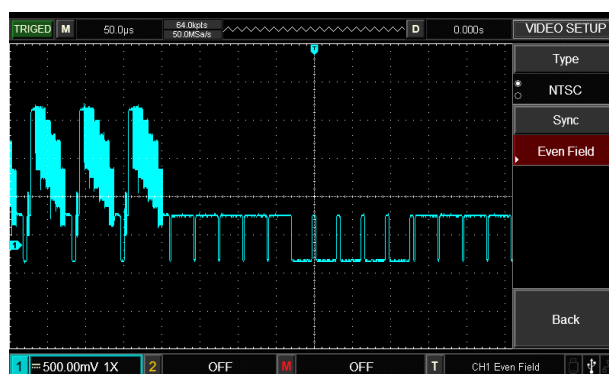


Abbildung 4-2 Video-Trigger: Feldsynchronisierung

4.5 Wechselauslöser

Beim alternierenden Trigger kommt das Triggersignal von zwei vertikalen Kanälen. Der alternierende Trigger ist nützlich, um zwei Signale mit unterschiedlicher Frequenz zu beobachten. In der folgenden Abbildung finden Sie ein Beispiel für die Anzeige einer getriggerten alternierenden Wellenform und in Tabelle 4-7 die Menüeinstellung für getriggerte alternierende Signale.

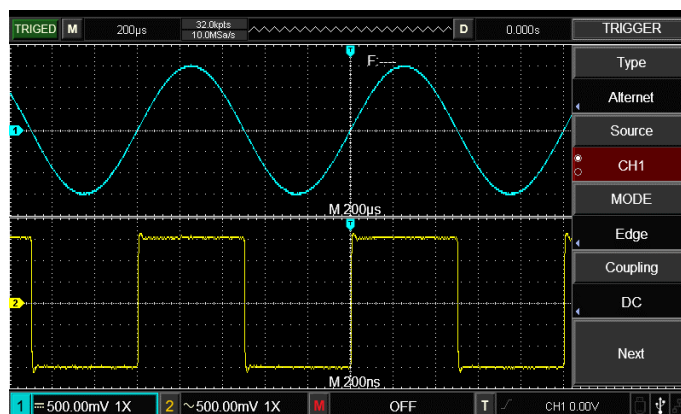


Abbildung 4-3 Beobachten von Signalen mit zwei unterschiedlichen Frequenzen von
Alternierender Triggermodus

Tabelle 4-7 Wechselndes Triggermenü (Seite 1)

Funktionsmenü	Einstellung	Beschreibung
Typ	Abwechselnd	
Kanalauswahl	C H1	Sie CH1 als aktuellen Kanal
	CH2	Sie CH2 als aktuellen Kanal
Triggermodus	Rand	Legen Sie die Flanke als Triggermodus fest
	Impulsbreite	Stellen Sie die Impulsbreite als Triggermodus ein
	Neigung	Stellen Sie die Steigung als Triggermodus ein
Kupplung	D. C	Gleich- und Wechselstromkomponenten des Auslösesignals durchlaufen.
	Ein C	B Sperren Sie die Gleichstromkomponente des Auslösesignals.
	HF	Hochfrequente Komponente des Auslösesignals unterdrücken.
	LF	Niederfrequente Komponente des Auslösesignals unterdrücken.
	Rauschunterdrückung	Unterdrückt hochfrequentes Rauschen im Signal und verringert die Wahrscheinlichkeit einer Fehlauflösung des Oszilloskops .
Nächste Seite	---	Gehen Sie zur nächsten Seite

Tabelle 4-8 Wechselndes Triggermenü (Seite 2)

Funktionsmenü	Einstellung	Beschreibung
Neigung	Steigend	Setzen Sie den Trigger auf die steigende Signalfanke.
	Fallen	Setzen Sie den Trigger auf die fallende Signalfanke.
	Steigen sinken	Setzen Sie den Trigger sowohl auf die steigende als auch auf die fallende Flanke des Signals.
Vorherige		Zurück zur letzten Seite.

4.6 Trigger-Holdoff

Die Einstellung der Trigger-Holdoff-Zeit wird zur Beobachtung komplexer Wellenformen (Impulsfolgenreihen) verwendet. Unter Holdoff-Zeit versteht man die Wartezeit, die der DSO benötigt, um die Auslöseschaltung neu zu starten. Während der Holdoff-Zeit löst der DSO erst aus, wenn die Holdoff-Zeit abgelaufen ist.

Tabelle 4-9 Menü „Trigger-Holdoff“.

Funktionsmenü	Einstellung	Beschreibung
Fenstererweiterung	An aus	Drücken Sie diese Taste, um die Hauptzeitbasis einzuschalten.
Auswahl der Zeitbasis	Hauptzeitbasis/erweiterte Zeitbasis	Hauptzeitbasis: Als Hauptzeitbasis eingestellt. Die Hauptzeitbasis ändert sich, wenn die horizontale Zeitbasis angepasst wird. Verlängerungszeitbasis: Als Verlängerungszeitbasis eingestellt. Die Verlängerungszeitbasis ändert sich, wenn die horizontale Zeitbasis angepasst wird.
Fenstererweiterung	—	Drücken Sie diese Taste, um die Verlängerungszeitbasis einzuschalten.
Warten Sie die Zeit		Zum Einstellen der Trigger-Hold-Off-Zeit mit dem Mehrzweckknopf .

Nehmen Sie als Beispiel eine Impulsreihe, lösen Sie den ersten Impuls der Impulsreihe aus, dann kann die Haltezeit als Impulsfolgebreite eingestellt werden. Wie in der folgenden Abbildung dargestellt:

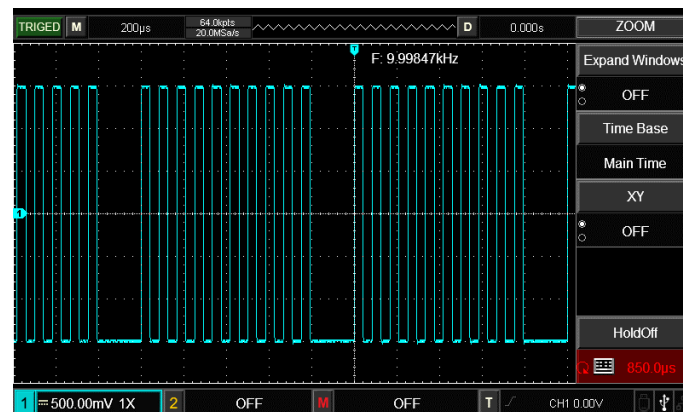


Abbildung 4-4 Synchrone komplexe Wellenform

Bedienungsanleitung:

- (1) Wählen Sie basierend auf dem Synchronisationsmodus des normalen Signals die Triggerflanke, die Triggerquelle und die Steigung im **TRIG-MENÜ aus** und passen Sie den Triggerpegel an, um die Wellenform möglichst stabil zu machen.
- (2) Drücken Sie **HORI MENU**, um das horizontale Menü anzuzeigen.
- (3) Durch Einstellen des Multifunktionsknopfs ändert sich die Holdoff-Zeit, bis die Wellenform stabil ist.

4.7 Erklärung von Substantiven

(1) Triggerquelle : Der Trigger kann über mehrere Signalquellen erfolgen: Eingangskanäle (CH1 und CH2), externe Trigger (EXT) und Wechselstromleitung.

■ **Eingangskanal** : Die am häufigsten verwendete Triggerquelle ist der Eingangskanal (wählbar). Der als Triggerquelle ausgewählte Kanal kann normal funktionieren, unabhängig davon, ob sein Eingang angezeigt wird oder nicht.

■ **Externer Trigger** : Diese Art von Triggerquelle kann nicht nur zum Sammeln von Daten in zwei Kanälen, sondern auch zum gleichzeitigen Triggern des dritten Kanals verwendet werden. Als Triggerquelle kann beispielsweise der externe Takt oder das Signal der zu messenden Schaltung dienen. Die EXT-Triggerquelle verwendet das externe Triggersignal, das an den EXT TRIG-Anschluss angeschlossen ist. EXT kann das Signal direkt verwenden. EXT kann verwendet werden, wenn der Triggerpegel des Signals zwischen -3 V und +3 V liegt.

■ **Wechselstromleitungsauslöser** : Wird auch als Netzversorgung bezeichnet. Dies kann angewendet werden, um die mit der Wechselstromleitung korrelierten Signale zu beobachten, um die Synchronisation zu stabilisieren, beispielsweise die Beziehung zwischen Beleuchtungsgeräten und Stromversorgungsgeräten.

(2) Triggermodus : Festlegung des Verhaltensmusters des DSO ohne Triggerbedingungen. Für DSO stehen drei Triggermodi zur Verfügung: Auto, Normal und Single.

■ **Automatischer Trigger** : Wenn kein Triggersignal vorhanden ist, führt das DSO automatisch eine Datenerfassung durch und die Scan-Basislinie wird auf dem Bildschirm angezeigt. DSO synchronisiert sich automatisch mit dem Triggersignal, wenn ein Triggersignal vorhanden ist.

Achtung: Wenn die Scan-Wellenform auf 100 ms/Div oder eine langsamere Zeitbasis eingestellt ist, ist im Modus „Auto-Trigger“ kein Triggersignal zulässig.

■ **Normaler Trigger** : Auf normalen Triggermodus einstellen. Der DSO führt die Datenerfassung nur dann durch, wenn die Triggerbedingungen erfüllt sind. Wenn kein Triggersignal vorhanden ist, stoppt das DSO die Datenerfassung. Wenn ein Triggersignal vorliegt, wird der Scan ausgelöst.

■ **Einzel Auslöser** : Drücken Sie im Einzelauslösermodus einmal auf „Betrieb“. Der DSO wechselt in den Status „Warten auf Auslöser“. Wenn der DSO einen Auslöser erkennt, sammelt er Daten, zeigt die erfasste Wellenform an und stoppt dann.

(3) Triggerkopplung: Die Triggerkopplung entscheidet darüber, welche Art von Signalkomponenten an die Triggerschaltung gesendet werden. Zu den Kopplungstypen gehören: Gleichstrom, Wechselstrom, Niederfrequenz-Holdoff und Hochfrequenz-Holdoff.

- „DC“ lässt alle Signalkomponenten durch.
- „AC“ blockiert „DC“-Komponenten und dämpft Signale unter 10 Hz.
- „Low-Frequency Holdoff“ blockiert Gleichstromkomponenten und dämpft Niederfrequenzkomponenten unter 80 kHz.
- „Hochfrequenz-Holdoff“ dämpft Hochfrequenzkomponenten über 80 kHz.
- „Noise Holdoff“ kann das hochfrequente Rauschen im Signal zurückhalten und die Wahrscheinlichkeit einer Fehlauslösung verringern.

(4) Vortrigger/Verzögerungstrigger

Vor/nach dem Auslöser erfasste Daten. Die Triggerposition wird normalerweise in der horizontalen Mitte des Bildschirms eingestellt. Es können 7- oder 8-div. Pretrigger-/Verzögerungsinformationen angezeigt werden. Wenn Sie weitere Pretrigger-Informationen anzeigen möchten, können Sie die horizontale Position der Wellenform anpassen, indem Sie die horizontale Position drehen. Durch Beobachtung der Pretrigger-Daten können Sie die Wellenform vor dem Triggern anzeigen. Beispielsweise kann der Störimpuls im Moment des Startens der Schaltung erfasst werden. Sie können die Ursache des Störimpulses herausfinden, indem Sie die Pretrigger-Daten beobachten und analysieren.

Kapitel V System erwerben

Wie in der Abbildung unten gezeigt, ist **ACQUIRE** im Steuerbereich die Funktionstaste des Acquire-Systems.



Abbildung 5-1 Funktionstaste des Acquire- Systems

Drücken Sie die **ACQUIRE**-Taste, um das Datenerfassungs-Einstellungs Menü aufzurufen, und stellen Sie den Datenerfassungsmodus über die Menüsteuerungstaste ein.

Tabelle 5-1 Funktionsmenü „Erfassen“.

Funktionsmenü	Einstellung	Beschreibung
Erwerb Modus	Probenahme	Das DSO erfasst Daten und rekonstruiert die Wellenform im gleichen Zeitintervall.
	Höchstwert	Stellen Sie den Spitzenwerterfassungsmodus ein. Der DSO ermittelt den Maximal- und Minimalwert des Eingangssignals in jedem Erfassungsintervall und verwendet diese Werte zur Anzeige der Wellenform.
	Hohe Auflösung	Das DSO mittelt den proximalen Punkt der erfassten Wellenform, um zufälliges Rauschen des Eingangssignals zu reduzieren und eine glattere Welle auf dem Bildschirm anzuzeigen.
	Durchschnitt	Das DSO erfasst einige Wellenformen, berechnet deren Durchschnittswerte und zeigt dann die endgültige Wellenform an.
Durchschnittswerte	2~256	Stellen Sie die Durchschnittszahl mit dem Mehrzweckknopf ein. Die Durchschnittszahl ist auf 2, 4, 8, 16, 32, 64, 128, 256, 512 eingestellt
Probenahme	Echtzeit	Stellen Sie die Option auf „Echtzeit-Sampling“ ein.
	Gleichwertigkeit	Stellen Sie die Option auf „Äquivalente Probenahme“ ein.
Schnelle Akq	AN	Erfassen Sie Daten mit einer hohen Bildschirmaktualisierungsrate, um den dynamischen Effekt der Wellenform besser widerzuspiegeln.
	AUS	Schalten Sie die Schnellerfassung aus.

Durch Ändern der Erfassungseinstellung des DSO kann der Benutzer die Wellenänderung beobachten. Unter der Annahme, dass das Signalrauschen stark ist, sind in der folgenden Abbildung die nicht durchschnittliche Erfassungsmethode und die durchschnittliche Erfassung von 8 Zahlen dargestellt:

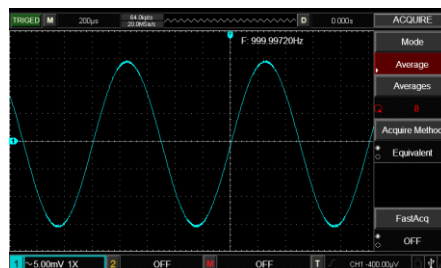
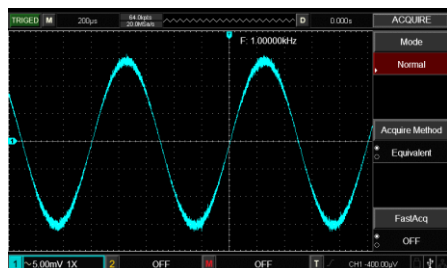


Abbildung 5-1 Nicht durchschnittliche Erfassungsmethode Abbildung 5-2 Durchschnittliche Erfassung von 8 Zahlen

Beachten:

- (1) Bitte wählen Sie den Echtzeit-Abtastmodus, wenn Sie ein einzelnes Signal beobachten.
- (2) Bitte wählen Sie den äquivalenten Abtastmodus, wenn Sie ein periodisches Hochfrequenzsignal beobachten.
- (3) Bitte wählen Sie den Spitzenerkennungsmodus, wenn Sie die Signalhüllkurve eines Modulationssignals beobachten möchten. Wenn Sie das zufällige Rauschen in den angezeigten Signalen reduzieren möchten, wählen Sie bitte den Durchschnittsabtastmodus und stellen Sie die Durchschnittszahl auf 2, 4, 8, 16, 32, 64, 128, 256, 512 ein.

Erklärung von Substantiven

Sampling-Modus: Echtzeit-Sampling und äquivalente Sampling

Echtzeit-Abtastmodus : Datenabtastung mit der Echtzeit-Abtastrate des Systems. Dies wird verwendet, um jede Wellenform innerhalb der Abtastrate des Systems zu beobachten.

Äquivalenter Abtastmodus : Datenerfassung mit einer höheren als der maximalen Abtastrate des Systems. Dies wird verwendet, um jede periodische Wellenform oberhalb der maximalen Abtastrate zu beobachten.

Spitzenwertmodus: DSO ermittelt den Maximal- und Minimalwert des Eingangssignals in jedem Abtastintervall und verwendet diese Werte zur Anzeige der Wellenform. In diesem Modus kann das DSO schmale Impulse erfassen und anzeigen, andernfalls können diese Impulse im Abtastmodus verloren gehen. In diesem Modus ist das Rauschen stärker.

Hochauflösender Modus: Das DSO mittelt den proximalen Punkt der erfassten Wellenform, um zufälliges Rauschen des Eingangssignals zu reduzieren und eine glattere Welle auf dem Bildschirm anzuzeigen.

Durchschnittsmodus: Das DSO erfasst einige Wellenformen, berechnet deren Durchschnittswerte und zeigt dann die endgültige Wellenform an.

Kapitel VI Anzeigesystem

Wie in der Abbildung unten gezeigt, ist das **DISPLAY** im Steuerbereich die Funktionstaste des Anzeigesystems.



Abbildung 6-1 Funktionstasten des Anzeigesystems

Drücken Sie die **DISPLAY**-Taste, um das Anzeigeeinstellungs Menü aufzurufen, wie in der Tabelle unten gezeigt.

Tabelle 6-1 Anzeigemenü (Seite 1)

Funktion _	Einstellung _	Beschreibung _
Typen _	Vektor _	Zeigen Sie abgetastete Punkte in Verbindung an.
	Punkte _	Nur abgetastete Datenpunkte anzeigen.
Beständigkeit		Set OFF, AUTO, Kurze Nachleuchtdauer, Lange Nachleuchtdauer, unendlich.
Speisekarte _		Stellen Sie 5s, 10s, 20s, manuell ein.
Bildschirm- schutzzeit _		Set OFF, 1 Min., 5 Min., 10 Min., 30 Min., 1 Stunde.
Nächste Seite		Gehen Sie zur nächsten Seite

Tabelle 6-2 Anzeigemenü (Seite 2)

Funktion _	Einstellung _	Beschreibung _
Helligkeit der Wellenform	10 %– 100 %	Stellen Sie die Helligkeit der Wellenform ein
Rasterhelligkeit _	10 %– 100 %	Stellen Sie die Helligkeit des Rasters ein
Hintergrundbeleuchtung _	10 %– 100 %	Stellen Sie die Helligkeit der Hintergrundbeleuchtung ein
Netz		Set Vollgitter, Gitter, Kreuzgitter, Rahmen
Vorherige _		Zurück zur letzten Seite

Kernpunkt:

Anzeigetyp: Der **Vektor** füllt die Lücke zwischen benachbarten Abtastpunkten. Die **Punkte** zeigen nur abgetastete Punkte an.

Kapitel VII Automatische Messung

Die DSO der UTD2000-Serie unterstützen bis zu 34 Arten von Wellenform-Messparametern.



Abbildung 7-1 Funktionstaste der automatischen Messung

7.1 Messmenü

Drücken Sie **MEASURE**, um das Messmenü aufzurufen.

Tabelle 7-1 Menü „Automatische Messung“ (Seite 1)

Funktionsmenü	Einstellung	Beschreibung
Hauptquelle _	CH1, CH2, MATHEMATIK	Wählen Sie CH1 oder CH2 als Quelle.
Slave -Quelle	CH1, CH2, MATHEMATIK	Wählen Sie CH1 oder CH2 als Quelle.
Alle Parameter	AUS	Sie alle Anzeigefelder der Messparameter.
	AN	Es öffnet sich ein Anzeigefeld mit allen Messparametern.
Benutzerdefinierter Parameter		Öffnen Sie eine Auswahloberfläche mit benutzerdefinierten Parametern. Drücken Sie den Multifunktionsknopf, um die Parameter anzuzeigen. Drücken Sie die benutzerdefinierte Parametertaste oder die MENÜ-Taste, um die Auswahloberfläche zu schließen. Extremwert und Durchschnittswert werden auf dem Bildschirm angezeigt.
Nächste Seite		Gehen Sie zur nächsten Seite

Tabelle 7-1 Automatisches Messmenü (Seite 2)

Funktionsmenü	Einstellung	Beschreibung
Anzeigeauswahl _		Sie durch Einstellen des Multifunktionsknopfs den angezeigten Parameter aus 34 Arten automatischer Messparameter aus .
Ich anzeige	AUS _	Anzeigefunktion ausschalten .
	AN _	Sie die physikalische Bedeutung von Indikatorparametern an.
Klar _		Sie alle benutzerdefinierten Parameter.
Messstatistik _	AUS _	Messstatistikfunktion ausschalten .
	AN _	Messstatistikfunktion einschalten .
Vorherige Seite		Zurück zur letzten Seite.

7.2 Spannungsparameter

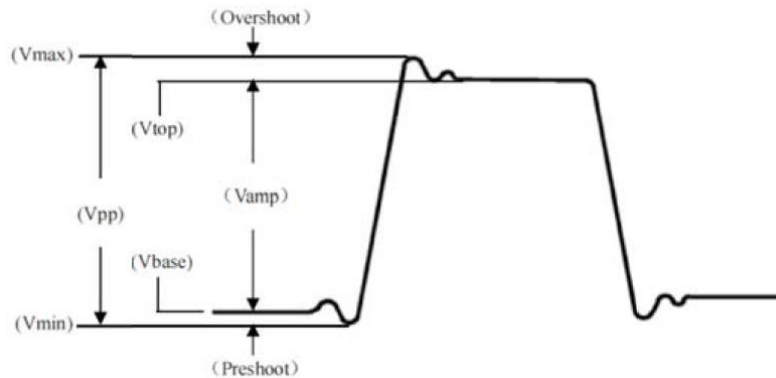


Abbildung 7-2 Spannungssparameterdiagramm

Zu den Spannungssparametern des DSO der UTD2000-Serie gehören:

Maximalwert (Max) : Der Spannungswert vom höchsten Pegel der Wellenform bis GND.

Min. Wert (Min): Der Spannungswert vom niedrigsten Pegel der Wellenform bis GND.

Spitzenwert (Hoch): Der Spannungswert von der flachen Spitze der Wellenform bis zum GND.

Unterer Wert (Niedrig) : Der Spannungswert vom unteren Ende der Wellenform bis zum GND.

Mittelwert (Middle): Die Hälfte des Summenwerts aus Hoch- und Niederspannungswert.

Spitze-Spitze-Wert (Pk-Pk): Der Spannungswert vom höchsten Pegel der Wellenform bis zum niedrigsten Pegel der Wellenform.

Amplitude (Ampere): Der Spannungswert vom oberen zum unteren Ende der Wellenform.

Mittelwert (Mean): Der durchschnittliche Amplitudenwert der Wellenform.

Zyklusmittelwert (CycMean): Der durchschnittliche Amplitudenwert der Wellenform eines Zyklus.

Root Mean Square (RMS): Der effektive Wert. Die umgewandelte Energie basiert auf einem AC-Signal.

Die Gleichspannung entspricht der erzeugten äquivalenten Energie, umgewandelter Energie.

Zyklus-RMS (CycRMS): Die umgewandelte Energie in einem Zyklus basierend auf dem Wechselstromsignal. Die Gleichspannung entspricht der erzeugten äquivalenten Energie.

7.3 Zeitparameter

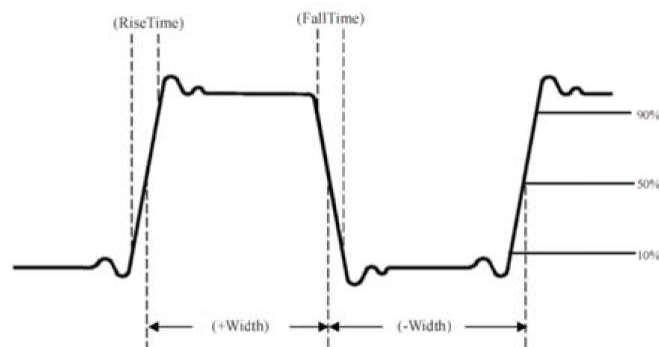


Abbildung 7-3 Timing-Parameterdiagramm

Zu den Timing-Parametern des DSO der UTD2000-Serie gehören:

Periode (Periode): Die Zeit zwischen zwei aufeinanderfolgenden und gleichpolaren Flanken einer sich wiederholenden Wellenform.

Frequenz (Freq): Der Kehrwert der Periode

Anstiegszeit (Rise): Die Zeit, in der die Wellenformamplitude von 10 % auf 90 % ansteigt.

Abfallzeit (Fall): Die Zeit, in der die Wellenformamplitude von 90 % auf 10 % abfällt.

Anstiegsverzögerung: Die Zeit, die die Hauptquelle und die Slave-Quelle zwischen zwei ansteigenden Flanken verzögern

Abfallverzögerung: Die Zeit, die die Hauptquelle und die Slave-Quelle zwischen zwei fallenden Flanken verzögern.

Positive Breite (+Breite): Die positive Impulsbreite bei 50 % Amplitude.

Negative Breite (-Width): Die negative Impulsbreite bei 50 % Amplitude.

FR F R: Die Zeit zwischen der ersten steigenden Flanke von Quelle 1 und der ersten steigenden Flanke von Quelle 2.

FRF F : Die Zeit zwischen der ersten steigenden Flanke von Quelle 1 und der ersten fallenden Flanke von Quelle 2.

FF F R: Die Zeit zwischen der ersten fallenden Flanke von Quelle 2 und der ersten steigenden Flanke von Quelle 2.

FF F F: Die Zeit zwischen der ersten fallenden Flanke von Quelle 1 und der ersten fallenden Flanke von Quelle 2.

FR LF: Die Zeit zwischen der ersten steigenden Flanke von Quelle 1 und der letzten fallenden Flanke von Quelle 2.

F R L R: Die Zeit zwischen der ersten steigenden Flanke von Quelle 1 und der letzten steigenden Flanke von Quelle 2.

F F L R: Die Zeit zwischen der ersten fallenden Flanke von Quelle 1 und der letzten steigenden Flanke von Quelle 2.

FF LF : Die Zeit zwischen der ersten fallenden Flanke von Quelle 1 und der letzten fallenden Flanke von Quelle 2.

7.4 Weitere Parameter

Positives Tastverhältnis (+Duty): Das Verhältnis von positiver Impulsbreite und Periode.

Negatives Tastverhältnis (-Duty): Das Verhältnis von negativer Impulsbreite und Periode.

Überschwingen (OverSht): Das Verhältnis von „Differenz zwischen Maximalwert und Höchstwert“ und „Amplitudenwert“.

Preshoot (PreSht): Das Verhältnis von „Differenz zwischen Minimalwert und Tiefstwert“ und „Amplitudenwert“.

Fläche: Die algebraische Summe des Produkts aus Spannung und Zeit für alle Punkte auf dem Bildschirm.

Zyklusfläche: Die algebraische Summe des Produkts aus Spannung und Zeit für alle Punkte in einem Zyklus.

Phase: Die Phasendifferenz zwischen Hauptquelle und Slave-Quelle.

Kapitel VIII Cursormessung

Verwenden Sie den CURSOR, um die X-Achse (Zeit) und die Y-Achse (Spannung) der Wellenform zu messen. Drücken Sie **CURSOR**, um das Cursor-Messmenü aufzurufen.



Abbildung 8-1 Funktionstaste von CURSOR

8.1 Cursor-Messmenü

Drücken Sie **CURSOR**, um das Cursor-Messmenü aufzurufen.

Tabelle 8-1 Cursor- Messmenü

Funktionsmenü	Einstellung	Beschreibung
Typ	AUS, Zeit, Spannung	Messart einstellen
Modus	Unabhängiger Modus, Tracking	Wählen Sie den Bewegungsmodus des Cursors. Wenn der unabhängige Modus ausgewählt ist, können nur Cursor 1 und Cursor 2 bewegt werden. Wenn Tracking ausgewählt ist, bewegen Sie Cursor 1 und Cursor 2 gleichzeitig.
T-Einheit	Zweitens Hertz	Legen Sie die Einheit für die Zeitmessung fest
Quelle _	C H1, CH2, Mathe	Messquelle einstellen

8.2 Cursor-Messanzeige

Im **CURSOR**-Modus kann der Benutzer den Cursor zum Messen bewegen. Es gibt zwei Arten: Spannung und Zeit.

Drehen Sie den Mehrzweckknopf, um die Position von AY anzupassen, drücken Sie den Mehrzweckknopf, um den Cursor nach BY zu verschieben, und stellen Sie die BY-Position auf die gleiche Weise ein.

„Tracking“ mit dem Modus einstellen, Mehrzweckknopf anpassen, Cursor AY und BY bewegen sich parallel.

A,B repräsentieren die Spannung des Kurses AY,BY

BA stellt die Spannungsdifferenz zwischen dem Schnittpunkt von AY und der Wellenform und dem Schnittpunkt von BY und der Wellenform dar.

Wenn die Zeit gemessen wird, wird oben links auf dem Bildschirm die folgende Abbildung angezeigt:

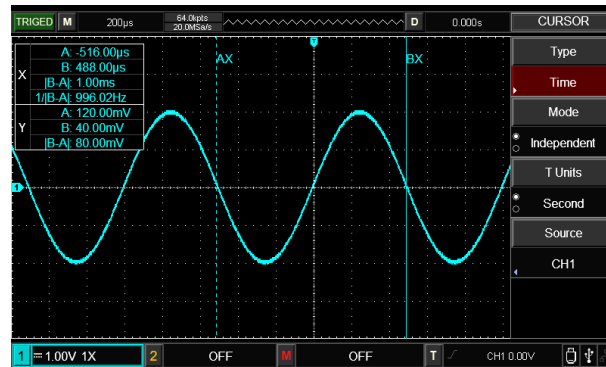


Abbildung 8-2 Cursorsmessung für die Zeit

X-Zeit:

Drehen Sie den Mehrzweckknopf, um die Position von AX anzupassen, drücken Sie den Mehrzweckknopf, um BX anzupassen, und wechseln Sie auf die gleiche Weise zwischen BX und AX.

A /B stellt den Zeitabstand zwischen Nullpunkt und dem Cursor A/B dar.

B -A stellt den Unterschied zwischen Cursor A und Cursor B dar.

1 /|BA| stellt den Kehrwert der Zeitdifferenz dar. Wenn sich AX und BX für dasselbe periodische Signal an einer benachbarten ansteigenden Flanke befinden, 1 /|BA| gleich der Frequenz.

Y-Spannung:

A /B stellt den Spannungsabstand zwischen Nullpunkt und dem Cursor A/B dar.

B -A stellt die Spannungsdifferenz zwischen Cursor A und Cursor B dar.

Wenn die Spannung gemessen wird, wird oben links auf dem Bildschirm die folgende Abbildung angezeigt:

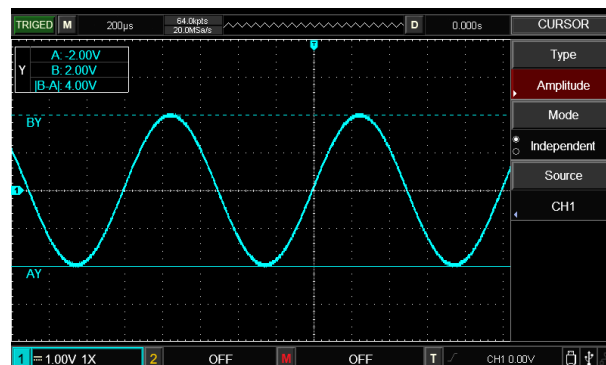


Abbildung 8-2 Cursorsmessung für Spannung

Tipps : Die Messdaten werden in der oberen linken Ecke angezeigt

Kapitel IX Lagerung

Die DSO-Einstellung, Wellenform und das Bildschirmbild können im DSO oder USB gespeichert werden, die gespeicherte Einstellung oder Wellenform kann bei Bedarf abgerufen werden. Drücken Sie **STORAGE**, um die Speichereinstellungsoberfläche aufzurufen.



9.1 Lagerung und Beladung einstellen

Drücken Sie die **Speichertaste** und dann **F1**, um den Speichertyp „ Setup “ auszuwählen . Daraufhin wird das folgende Menü **angezeigt** .

Tabelle 9-1 Speichereinstellungsmenü _ _

Funktionsmenü	Einstellung	Beschreibung
Typ	Aufstellen	Wählen Sie als Setup den Speichertyp aus.
Storgte mittel	DSO, USB	Speicherort auswählen. DSO kann 20 Gruppen speichern, USB kann 200 Gruppen speichern.
Löschen/Dateiname		Löschen: Die gespeicherten Dateien löschen. Dateiname: Das Menü ändert sich zu Dateiname, wenn das Speichermedium USB ist.
Speichern		Speichern Sie die Datei am aktuell festgelegten Speicherort.
Belastung		Laden Sie den vorherigen Speicherort in den aktuell festgelegten Speicherort, um das DSO wieder in den gespeicherten Einstellungsstatus zu versetzen.

■ Dateinamen bearbeiten

Wenn das Speichermedium USB ist, kann der gespeicherte Dateiname bearbeitet werden. Drücken Sie auf Dateiname, um das Fenster zum Bearbeiten des Dateinamens aufzurufen, wie in der Abbildung unten dargestellt:



Abbildung 9-2 Fenster „Dateiname“.

Bewegen Sie den Cursor durch Verstellen des Multifunktionsknopfs, drücken Sie den Schalter des Multifunktionsknopfs, um eine Zahl oder einen Buchstaben auszuwählen, und drücken Sie **BESTÄTIGEN**, um zum vorherigen Menü zurückzukehren.

9.2 Speichern und Laden von Wellenformen

Drücken Sie die **Speichertaste** und dann **F1**, um den Speichertyp als **Referenzwellenform** auszuwählen. Daraufhin wird das folgende Menü angezeigt.

Tabelle 9-2 Referenzwellenform - Menü (Seite 1)

Funktionsmenü	Einstellung	Beschreibung
Typ	Referenzwellenform	Der ausgewählte Speichertyp ist Referenzwellenform.
Quelle	REF A	Wählen Sie die Lastwellenform für REF A aus.
	REF B	Wählen Sie die Lastwellenform für REF B aus.
Schließen		Schließen Sie die geladene Wellenform.
Lagerung		Rufen Sie das Speichermenü auf.
Belastung		Rufen Sie das Lademenü auf.

Tabelle 9-3 Menü zum Speichern von Wellenformen

Funktionsmenü	Einstellung	Beschreibung
Datenquelle	CH1/CH2	Speicherkanal auswählen.
Speichermedium	DSO, USB	Wählen Sie den eingestellten Speicherort aus.
Dateiname	Maßgeschneidert	Bitte beachten Sie Abschnitt 9.1 „Dateinamen bearbeiten“.
Speichern		Zum Speichern die Taste drücken.
Vorherige		Gehen Sie zur vorherigen Seite.

Tabelle 9-4 Menü „Wellenform laden“.

Funktionsmenü	Einstellung	Beschreibung
Referenzwellenform	REF A	Wählen Sie die Lastwellenform für REF A aus.
	REF B	Wählen Sie die Lastwellenform für REF B aus.
Speichermedium		Ladeort auswählen.
Belastung		Zum Laden die Taste drücken.
Vorherige		Gehen Sie zur vorherigen Seite.

Funktionsmenü	Einstellung	Beschreibung
Typ _	Datendatei _	Der ausgewählte Speichertyp ist eine Datendatei, die im CSV-Format gespeichert wird.
Speichermedium _	USB _	Datendateien können nur auf USB gespeichert werden.
Dateiname _	Maßgeschneidert _	Bitte beachten Sie Abschnitt 9.1 „Dateinamen bearbeiten“.
Lagerung _		Drücken Sie zum Speichern die Taste.

9.3 Speichern und Laden von Bitmaps

Drücken Sie die **Speichertaste** und dann **F1**, um den Speichertyp auszuwählen. Wählen Sie „Datendatei“ und Sie sehen das folgende Menü.

Tabelle 9-6 Schnittstellenspeichermenü

Funktionsmenü	Einstellung	Beschreibung
Typ	Datendatei	Der ausgewählte Speichertyp ist eine Datendatei, die im CSV-Format gespeichert wird.
Speichermedium	USB	Nur wenn der USB an DSO angeschlossen ist, kann die Datendatei gespeichert werden.
Dateiname	Maßgeschneidert	Bitte beachten Sie Abschnitt 9.1 „Dateinamen bearbeiten“.
Speichern		Drücken Sie zum Speichern die Taste.

Hinweis: Nur wenn der USB-Stick an DSO angeschlossen ist, kann die Datendatei gespeichert werden.

9.4 Bildschirmkopie

Drücken Sie die **PrtSc**-Taste, dann wird der aktuelle Bildschirm im BMP-Format auf USB gespeichert. Diese Bitmap kann auf dem PC angezeigt werden. Nur wenn der USB an DSO angeschlossen ist, kann die Bitmap gespeichert werden.

Kapitel X Dienstprogrammsystem _

Drücken Sie **UTILITY**, um das Utility-Menü aufzurufen.



Abbildung 10-1 Funktionstaste von UTILITY

Tabelle 10-1 Dienstprogramm Menü (Seite 1)

Funktionsmenü _	Einstellung _	Beschreibung _
Systemkonfiguration _ _	Siehe Tabelle 10-3	das System-Setup-Menü auf. Die Betriebsoptionen umfassen Selbstkalibrierung, Systeminformationen und klare Informationen.
Sprache _		Wählen Sie die Sprache der Benutzeroberfläche aus. Es können verschiedene Sprachen ausgewählt werden.
Bestehen /Nicht bestanden	Siehe Tabelle 10-4	das Pass/Fail-Menü auf. Einzelheiten zu den einzelnen Vorgängen finden Sie unter „10.1 Pass/Fail“.
Rekorder _	Siehe Tabelle 10 - 5	das Wellenform-Aufzeichnungsmenü auf. Einzelheiten zur spezifischen Bedienung finden Sie unter „10.2 Rekorder“.
Nächste _		Gehen Sie zur nächsten Seite.

Tabelle 10-2 _ Dienstprogramm Menü (Seite 2)

Funktionsmenü _	Einstellung _	Beschreibung _
Zymometer	AUS _	Frequenzmesser ausschalten.
	AN _	Frequenzmesser einschalten.
Lokale Rechteckwelle		Es kann auf 1 0 Hz eingestellt werden , 1 00H z, 1k Hz , 1 0 kHz , der Standardwert ist 1 kHz .
Ein UTO Strategie		die AUTO-Strategieeinstellung auf. Der AUTO-Status kann eingestellt werden. Einzelheiten zu den spezifischen Vorgängen finden Sie unter „10.3 AUTO-Strategie“.
L AN aufstellen		das Dialogfeld für die Netzwerkeinstellungen auf.
Zurückkehren _		

Tabelle 10-3 System-Setup-Menü (Seite 3)

Funktionsmenü _	Einstellung _	Beschreibung _
Selbstkalibrierung _	WÄHLEN _	die Selbstkalibrierungsfunktion aus.
	SPEISEKARTE	Selbstkalibrierungsfunktion verlassen .
System Information		Anzeige von DSO-Systeminformationen, einschließlich Modell, Hardware Version, Softwareversion usw. Drücken Sie die MENÜ-Taste, um die Systeminformationen zu schließen.
Klare Informationen		Sie die gespeicherten Daten im DSO.
Zurückkehren _		Gehen Sie zum vorherigen Menü.

10.1 Bestanden/Nicht bestanden

Pass/Fail-Test: Ermitteln Sie, ob das Eingangssignal im angegebenen Bereich der Vorlage liegt oder nicht. Wenn das Eingangssignal innerhalb des Bereichs liegt, ist es PASS, liegt das Eingangssignal außerhalb des Bereichs, ist es FAIL. Die Pass/Fail-Schnittstelle auf der Rückseite kann das Pass/Fail-Signal ausgeben.



Drücken Sie **die UTILITY-**Taste und dann **F3**, um das Pass/Fail-Menü aufzurufen:

- (1) Schalten Sie den Betriebstest ein und drücken Sie **F1**, um den Ausgangszustand festzulegen.
- (2) Legen Sie die Ausgabebedingung fest. Drücken Sie **F2**, um die Ausgabebedingung festzulegen. Bei der FAIL-Einstellung gibt die Pass/Fail-Schnittstelle auf der Rückseite einen Impuls und einen Summton aus, wenn der Wert FAIL lautet. Bei der Pass-Einstellung gibt die Pass/Fail-Schnittstelle auf der Rückseite Impulse und einen Summton aus, wenn das Ergebnis PASS ist.
- (3) Legen Sie die Quelle fest: Rufen Sie das Pass/Fail-Menü auf und drücken Sie dann **F3**, um die Quelle festzulegen.
- (4) Informationen anzeigen: Der Bildschirm zeigt das Testergebnis an.
- (5) Nächste Seite.
- (6) Stoppen Sie die Einstellung, rufen Sie das Stopp-Einstellungsmenü auf:

Tabelle 10-4 Stopp -Einstellung

Funktionsmenü	Einstellung	Beschreibung
Top -Typ	Pass mal vorbei	Automatischer Teststopp, nachdem die PASS-Zahlen bei einem bestimmten Schwellenwert erreicht wurden.
	Fail - Zeiten	Automatischer Stopp des Tests, nachdem die FAIL-Zahlen bei einem bestimmten Schwellenwert erreicht wurden.
Wann	>=, <=	Legen Sie die Stoppbedingung fest.
Schwelle _		Stellen Sie den Schwellenwert der Stoppbedingung über den Multifunktionsknopf ein.
Zurück		Kehren Sie zum vorherigen Menü zurück (Menü „Test bestanden/nicht bestanden“).

- (7) Schwellenwerteinstellung, rufen Sie das Schwellenwerteinstellungsmenü auf:

Tabelle 10-4 Stopp -Einstellung

Funktionsmenü	Einstellung	Beschreibung
Referenzwellenform _	CH1, CH2, R EFA	Zu den Bedingungen für die Erstellung einer Vorlage gehören: bestimmte Kanalwellenform der Referenzwellenform, CH1 oder CH2, vertikale und horizontale Toleranz.
Belastung _		Laden Sie die Referenzwellenform.
Horizontale Toleranz	1~100	Stellen Sie die horizontale Toleranz der Schablone über den Multifunktionsknopf ein.

Vertikale Toleranz	1~255	Stellen Sie die vertikale Toleranz der Schablone über den Multifunktionsknopf ein.
Zurück _		Kehren Sie zum vorherigen Menü zurück (Menü „Test bestanden/nicht bestanden“).

(8) Starten Sie den Test und drücken Sie **F1**, um den Pass/Fail-Test durchzuführen.

10.2 Rekorder _

Zeichnen Sie die aktuelle Wellenform Bild für Bild mit der Wellenformaufzeichnungsfunktion auf.

Tabelle 10-6 Wellenformaufzeichnung _ _ _ Speisekarte _

Funktionsmenü	Einstellung	Beschreibung
●		Aufnahmetaste : Drücken Sie diese Taste zum Aufzeichnen. Die Anzahl der aufgezeichneten Bildschirmanzeigen wird auf dem Bildschirm angezeigt.
■		Höre auf, aufzunehmen
▶		1, Wiedergabetaste . 2. Drücken Sie diese Taste, um die Wiedergabe zu starten. Die Nummer des wiedergegebenen Bildes wird auf dem Bildschirm angezeigt. Drehen Sie den Multifunktionsknopf, um die Wiedergabe zu stoppen. Wenn Sie den Knopf weiter drehen, wird ein bestimmtes Bild der Wellenform wiederholt wiedergegeben. 3, Wenn Benutzer mit der Wiedergabe aller Dateien fortfahren müssen, drücken Sie zuerst ■ und dann ▶. 4, Zeichne höchstens 1000 Frames an Daten auf.
Zugang _		Nur wenn das Speichergerät an DSO angeschlossen ist, können Benutzer diese Funktion nutzen.
Zurückkehren _		Gehen Sie zum vorherigen Menü (Utility-Menü).

Tabelle 10-6 Wellenformaufzeichnung _ _ _ Greifen Sie auf das Menü zu

Funktionsmenü	Einstellung	Beschreibung
Dateiname _		Informationen zur Bedienung finden Sie unter „Dateinamen bearbeiten“ .
Speichern _		Speichern Sie die aufgezeichnete Wellenformdatei auf dem Speichergerät.
Belastung _		Laden Sie die aufgezeichnete Datei vom Speichergerät in das DSO.
_____		Nur wenn der USB an DSO angeschlossen ist, können Benutzer diese Funktion nutzen und das nächste Menü aufrufen.
R eutrn		Zurück zum vorherigen Menü.

10.3 AUTO-Strategie

Wie bereits erwähnt, drücken Sie die AUTO-Taste, um die Funktion der automatischen WellenformEinstellung zu aktivieren. Um eine optimale Anzeigewellenform zu erhalten, passt das DSO automatisch die vertikale Skala, die horizontale Zeitbasis und den Triggermodus basierend auf den Eingangssignalen an. Mit diesem DSO können Benutzer relevante Parameter der automatischen Einstellungsfunktion festlegen.

Tabelle 10-7 AUTO-Strategiemenu

Funktionsmenü	Einstellung	Beschreibung
Kanaleinrichtung	Freigeben/Sperren	Freigabe: Die Kanaleinstellung wird nach dem AUTO-Betrieb als Standard eingestellt. Sperre: Die Kanaleinstellung bleibt nach dem AUTO-Betrieb unverändert.
Probenaufbau	Freigeben/Sperren	Loslassen: Der Erfassungsmodus wechselt nach dem AUTO-Betrieb automatisch in die normale Abtastung. Sperren: Der Erfassungsmodus bleibt nach dem AUTO-Betrieb unverändert.
Trigger-Setup	Freigeben/Sperren	Loslassen: Der Triggertyp ändert sich nach dem AUTO-Betrieb auf Flanke. Sperre: Der Triggertyp bleibt nach dem AUTO-Betrieb unverändert.
Signalerkennung	Freigeben/Sperren	Freigabe: AUTO-Betrieb für Kanäle durchführen. Sperren: AUTO-Betrieb nur für offene Kanäle durchführen.
Zurückkehren		Gehen Sie zum vorherigen Menü.

Kapitel XI Weitere Funktionstasten

11.1 AUTO- Einstellung

Basierend auf den Eingangssignalen wählt die automatische Einstellung die geeignete zeitbasierte Skala (Volt/Divs) und den Trigger aus, um die Wellenform automatisch auf dem Bildschirm anzuzeigen. Drücken Sie AUTO, um zur automatischen Einstellung zu gelangen.

Die AUTO-Einstellung gilt nur für die folgenden Bedingungen:

- 1) Die AUTO-Einstellung gilt nur für Signale mit einfacher und einzelner Frequenz. Die AUTO-Einstellung ist für diese komplizierten Wellenformen nicht wirksam.
- 2) Die Frequenz des gemessenen Signals beträgt nicht weniger als 20 Hz und die Amplitude beträgt nicht weniger als 30 mVpp.

Funktion	Einstellung
Beschaffungsmodus	Probenahme
Anzeigeformat	Auf YT einstellen
Horizontale Position	Automatische Anpassung entsprechend der Signalfrequenz.
Zweite/ Div	Automatische Anpassung entsprechend der Signalfrequenz.
Triggerkopplung	Gleichstrom
Trigger-Holdoff	Der Mindestwert
Triggerpegel	Auf 50 % einstellen
Triggermodus	AUTO
Triggerquelle	Auf CH1 einstellen. Wenn für CH1 kein Signal vorhanden ist und an CH2 ein Signal anliegt, dann auf CH2 einstellen.
Farbverlauf auslösen	Aufsteigend
Triggertyp	Rand
Bandbreitenbegrenzung	AUS
Volt/ Div	Automatische Anpassung entsprechend der Signalamplitude .

HINWEIS: Wenn die AUTO-Strategie als Standard eingestellt ist, liegt die Leistung über der automatischen Einstellung.

11.2 RUN / STOP

Die RUN/STOP-Taste befindet sich auf der Vorderseite des DSO. Wenn diese Taste gedrückt wird und eine grüne Anzeige aufleuchtet, befindet sich Ihr Oszilloskop im Betriebsstatus. Wenn nach dem Drücken dieser Taste ein rotes Licht aufleuchtet, bedeutet dies, dass das Gerät den Betrieb gestoppt hat. Im Betriebsstatus erfasst das DSO nacheinander Wellenformen und auf dem Bildschirm wird „AUTO“ angezeigt. Im Stoppstatus hört das DSO auf, Wellenformen zu sammeln, und auf dem Bildschirm wird „STOP“ angezeigt. Drücken Sie RUN/STOP, um zwischen Stoppen und Laufen zu wechseln.

11.3 Hilfemenü

Drücken Sie die Taste **HELFEN** Drücken Sie die Taste, um in das Hilfemenü zu gelangen . Drücken Sie dann eine beliebige Taste, um die Hilfeinformationen dieser Taste anzuzeigen .

11.4 Upgrade-Programm

Das USB-Upgrade-Programm macht das Upgrade einfacher und flexibler. Zu Um diese Funktion zu nutzen, befolgen Sie bitte die folgenden Schritte:

- (1) Laden Sie eine zu aktualisierende Programmdatei aus dem Internet herunter und speichern Sie die Datei auf einem USB-Stick.
- (2) Schalten Sie DSO aus, schließen Sie USB an DSO an und schalten Sie dann DSO ein.
- (3) Wenn nur eine Programmdatei auf dem USB-Stick gespeichert ist, zeigt die Schnittstelle „ob aktualisiert oder nicht“ an. Drücken Sie F3, um die Aktualisierung durchzuführen. Wenn zwei oder mehr Programmdateien auf dem USB-Stick gespeichert sind, erscheint die Schnittstelle zur Dateiauswahl. Drücken Sie F1, um eine zu aktualisierende Programmdatei auszuwählen, und drücken Sie F3, um die Aktualisierung zu starten.
- (4) Wenn die Aktualisierung abgeschlossen ist, erscheint eine Meldung über die erfolgreiche Aktualisierung. Ziehen Sie bitte den USB-Stecker ab und schalten Sie das DSO aus. Die Programmaktualisierung ist abgeschlossen, wenn Sie das DSO wieder einschalten.

NOTIZ:

- (1) Die Aktualisierungszeit beträgt ca. 10 Sekunden.
- (2) Schalten Sie das DSO nicht aus und ziehen Sie den USB-Anschluss nicht ab, während das Programm aktualisiert wird, da sonst das Upgrade fehlschlägt oder ein unvorhergesehener Fehler auftritt.
- (3) Schalten Sie das DSO aus, wenn das Upgrade fehlschlägt. Schalten Sie DSO erneut ein, um das Programm zu aktualisieren.

Kapitel XII Anwendungsbeispiel

Beispiel 1: Einfache Signale messen

Ein unbekanntes Schaltkreissignal beobachten und messen, und zwar schnell Anzeige und Messung der Frequenz und des Spitze-zu-Spitze-Wertes des Signals.

(1) Um dieses Signal schnell anzuzeigen, führen Sie die folgenden Schritte aus :

- ① Im Sondenmenü den Dämpfungsfaktor auf 10X einstellen und einstellen Stellen Sie den Schalter an der Sonde auf 10X.
- ② Schließen Sie die CH1-Sonde an den zu messenden Schaltkreispunkt an.
- ③ Drücken Sie **AUTO**: Das Oszilloskop führt zur Optimierung eine automatische Einrichtung durch Wellenformanzeige. In diesem Status können Sie das noch weiter anpassen vertikalen und horizontalen Bereich, bis Sie das gewünschte Ergebnis erhalten Wellenformanzeige.

(2) Spannungs- und Zeitparameter für die automatische Messung

Ihr Oszilloskop kann die meisten Anzeigen automatisch messen Signale. Um die Signalfrequenz und den Spitze-zu-Spitze-Wert zu messen, folgen Sie den unteren Schritten:

- ①. Drücken Sie MEASURE, um das Menü für die automatische Messung anzuzeigen.
- ②. Drücken Sie F4, um das Auswahlfenster für benutzerdefinierte Parameter zu öffnen.
- ③. Bewegen Sie das Auswahlfeld durch den Multifunktionsknopf auf den Spitze-zu-Spitze-Wert und drücken Sie dann den Multifunktionsknopf, um die Auswahl des Spitze-zu-Spitze-Parameters abzuschließen.
- ④. gemäß Schritt ③ das Auswahlfeld auf „Frequenz“ und drücken Sie den Multifunktionsknopf, um die Auswahl der Frequenzparametermessung abzuschließen.
- ⑤. Drücken Sie F4 oder MENÜ, um das Auswahlfenster für benutzerdefinierte Parameter zu schließen. Spitze-zu-Spitze-Wert und Frequenzwert werden auf dem Bildschirm angezeigt, wie in der folgenden Abbildung dargestellt:

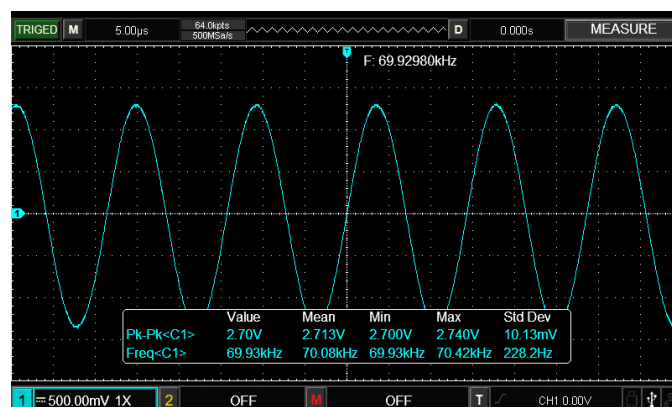


Abbildung 12-1 Automatische Messung

Beispiel 2: Beobachten der Verzögerung, die durch den Durchgang eines Sinuswellensignals durch den Schaltkreis verursacht wird

Stellen Sie wie im vorherigen Szenario den Sondendämpfungsfaktor ein Sonden- und Oszilloskopkanal auf 10X. Verbinden Sie CH1 mit dem Stromkreis Signaleingangsklemme. Verbinden Sie CH2 mit dem Ausgangsanschluss.

Schritte:

(1) Zur Anzeige der Signale CH1 und CH2

- ① Drücken Sie AUTO.
- ② Passen Sie den horizontalen und vertikalen Bereich weiter an, bis Sie um die gewünschte Wellenformanzeige zu erhalten.
- ③ Drücken Sie **CH1**, um CH1 auszuwählen. Passen Sie die vertikale Position von CH1 an Sie können die Wellenform durch Drehen des Steuerknopfs für die vertikale Position einstellen.
- ④ Drücken Sie **CH2**, um CH2 auszuwählen. Auf die gleiche Weise wie oben beschrieben, Passen Sie die vertikale Position der CH2-Wellenform so an, dass die Die Wellenformen von CH1 und CH2 überlappen sich nicht Beobachtung einfacher.

2. Beobachten der Verzögerung, die durch den Durchgang eines Sinuswellensignals verursacht wird der Schaltung und Beobachtung von Wellenformänderungen.

- ① Bei der automatischen Messung der Kanalverzögerung:

Drücken Sie **MEASURE**, um die automatische Messung anzuzeigen Speisekarte.

Drücken Sie **F1**, um die Hauptquelle als CH1 festzulegen.

Drücken Sie **F2**, um die Slave-Quelle als CH2 festzulegen.

Drücken Sie **F2**, um das Auswahlfenster für benutzerdefinierte Parameter aufzurufen, bewegen Sie das Auswahlfeld über den Multifunktionsknopf auf „Anstiegszeit“ und drücken Sie den Multifunktionsknopf, um die Auswahl der Parametermessung für die Anstiegsverzögerung abzuschließen.

Drücken Sie die Taste **F4** oder die MENÜ-Taste, um das Auswahlfenster für benutzerdefinierte Parameter zu schließen.

Beobachten Sie Wellenformänderungen (siehe Abbildung unten).

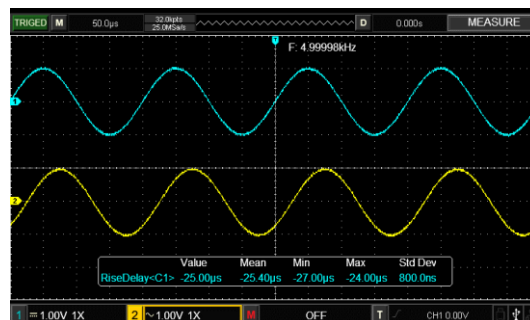


Abbildung 12-2 Wellenformverzögerung

Beispiel 3: Einzelsignal erfassen

Der Vorteil und die Besonderheit Ihres digitalen Speicheroszilloskops liegen in seiner Fähigkeit, nichtzyklische Signale wie Pulse und Glitch zu erfassen. Zu Um ein einzelnes Signal zu erhalten, müssen Sie über transzendentes Wissen verfügen dieses Signal, um den Triggerpegel und die Triggerflanke festzulegen. Wenn zum Beispiel die Puls ist ein logisches Signal mit TTL-Pegel, auf den der Triggerpegel eingestellt werden sollte ca. 2 V und die Triggerflanke sollte auf Anstiegsflankentrigger eingestellt sein. Wenn du Sind Sie sich über das Signal nicht sicher, können Sie es automatisch beobachten oder Normaler Trigger zur Bestimmung des Triggerpegels und der Triggerflanke.

Schritte:

(1) Stellen Sie wie in der vorherigen Abbildung den Dämpfungsfaktor ein Sonde und CH 1 .

(2) Trigger-Setup durchführen

- ① Drücken Sie **TRIG MENU** im Trigger-Kontrollbereich, um anzuzeigen Trigger-Setup-Menü.
- ② Stellen Sie in diesem Menü mit **F1** ~ **F5** den Triggertyp auf ein **EDGE**, Triggerquelle auf **CH1** einstellen, Neigung auf **Rising** einstellen, Stellen Sie den Triggertyp auf „Einzeln“ und die Triggerkopplung auf „AC“ ein.
- ③ Passen Sie die horizontale Zeitbasis und den vertikalen Bereich an entsprechenden Bereich.
- ④ Drehen Sie den **TRIGGER LEVEL**-Regler, um den gewünschten Pegel einzustellen.
- ⑤ Drücken Sie **RUN/STOP** und warten Sie auf ein Signal, das den Auslöser erfüllt Zustand. Wenn ein Signal den eingestellten Triggerpegel erreicht, wird das Das System führt einmal eine Probe durch und zeigt sie auf dem Bildschirm an. Von Mit dieser Funktion können Sie problemlos alle Gelegenheiten erwerben Ereignis. Zum Beispiel, wenn ein relativ großes Amplitude des plötzlichen Störimpulses erfasst wird: Stellen Sie den Auslösepegel auf etwas höher als ein der normale Signalpegel. Drücken Sie **RUN/STOP** und beginnen Sie warten. Wenn ein Fehler auftritt, schaltet sich die Maschine automatisch ein Triggern und zeichnen Sie die Wellenform unmittelbar vor und auf nach dem Auslösen. Durch Eindrehen des horizontalen **POSITION**-Knopfes Die horizontale Steuerzone auf der Frontplatte können Sie ändern Positionieren Sie den Auslöser horizontal, um eine negative Verzögerung zu erreichen Trigger unterschiedlicher Länge zur einfachen Beobachtung der Wellenform vor dem Fehler aufgetreten ist.

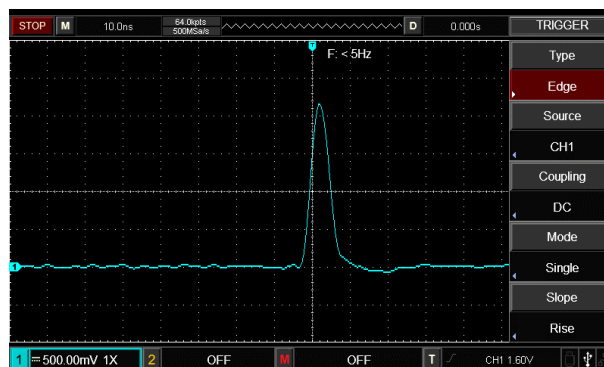


Abbildung 12-3 Einzelsignal

Beispiel 4: Reduzierung des zufälligen Rauschens von Signalen

Wenn das gemessene Signal mit zufälligem Rauschen gestapelt ist, ist dies möglich. Passen Sie die Einstellungen Ihres Oszilloskops an, um das Rauschen zu filtern oder zu reduzieren. Das Signal wird während der Messung nicht gestört. (Wellenform ist unten dargestellt)

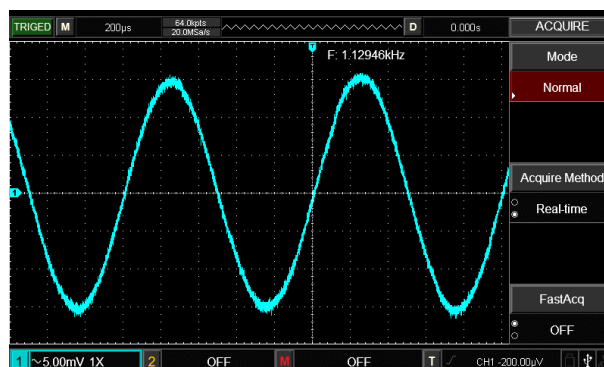


Abbildung 12-4 Reduzierung des zufälligen Rauschens von Signalen

Schritte :

- (1) Stellen Sie wie in der vorherigen Abbildung den Dämpfungsfaktor ein Sonde und Ch1.
- (2) Schließen Sie das Signal an, um eine stabile Anzeige der Wellenform zu gewährleisten.
- (3) Verbesserung des Abzugs durch Einstellen der Abzugskopplung.
- ① Drücken Sie **TRIG MENU** im Triggerbereich, um den Trigger anzuzeigen Einstellungsmenü.
- ② Stellen Sie die Triggerkopplung auf **Niederfrequenz - Holdoff** oder **Hochfrequenz - Holdoff** ein .
Bei der Niederfrequenz-Holdoff-Funktion wird ein Hochpassfilter eingerichtet. Es filtert niederfrequente Signalkomponenten 80 kHz und lässt hochfrequente Signalkomponenten passieren durch. Beim Hochfrequenz-Holdoff wird ein Tiefpassfilter eingerichtet. Es filtert hochfrequente Signalkomponenten über 80 kHz und ermöglicht niederfrequente Signalanteile passieren. Durch Einstellen der Niederfrequenz - Holdoff- oder der Hochfrequenz- Holdoff - Funktion können Sie Sie können niederfrequente oder hochfrequente Geräusche unterdrücken bzw. einen stabilen Auslöser erreichen.
- (4) Reduzieren des Anzeigeauschens durch Einstellen des Sampling-Modus.
- ① Wenn das gemessene Signal mit zufälligem Rauschen gestapelt ist und die Wellenform dadurch zu grob ist, können Sie das verwenden Durchschnittlicher Abtastmodus, um zufällige Rauschanzeige zu eliminieren und reduzieren Sie die Größe der Wellenform für eine einfache Beobachtung und Messung. Nachdem der Mittelwert ermittelt wurde, liegt ein zufälliges Rauschen vor reduziert und Details des Signals sind klarer. Folge den Schritten unten:

Drücken Sie **ACQUIRE** im Menübereich der Frontplatte auf Zeigt das Sampling-Setup-Menü an. Drücken Sie **F1**, um den Erfassungsmodus auf **AVERAGE** einzustellen , und drücken Sie dann **F1**, um die durchschnittliche Anzahl anzupassen Mal in Vielfachen von 2, also 2 bis 256, bis Sie das Ergebnis erhalten gewünschte Wellenformanzeige, die der Beobachtung entspricht und Messanforderungen. (Siehe Abbildung unten)

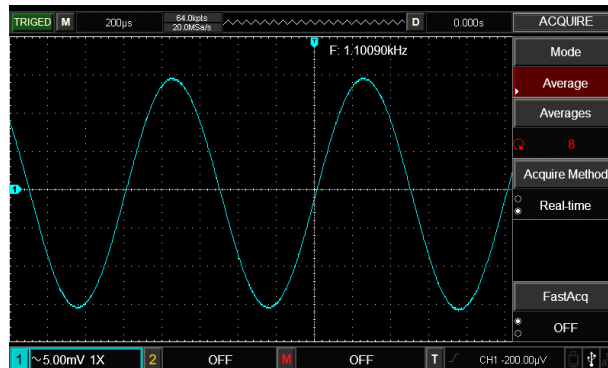


Abbildung 12-5 Signalrauschen unterdrückt

Hinweis: Im Durchschnittsabtastmodus wird die Wellenform angezeigt wird langsamer aktualisiert. Das ist normal.

Beispiel 5: Verwendung der Cursor zur Messung

Ihr Oszilloskop kann 28 Wellenformparameter messen automatisch. Alle automatischen Parameter können mit den Cursors gemessen werden.

Mithilfe der Cursor können Sie schnell die Zeit und Spannung von a messen Wellenform.

Messung einer Schrittspannung des Schrittsignals

Um eine Schrittspannung des Schrittsignals zu messen, führen Sie die folgenden Schritte aus:

1. Drücken Sie **CURSOR**, um das Cursor-Messmenü anzuzeigen.
2. Drücken Sie die Menütaste **F1**, um den Cursortyp auf **SPANNUNG** einzustellen.
3. Drehen Sie den Multifunktionsknopf, um Cursor 1 auf einen Schritt einzustellen Spannung des Schrittsignals.
4. Drücken Sie **SELECT**, um den Cursor auszuwählen, und drehen Sie dann den Drücken Sie den Multifunktionsknopf erneut, um Cursor 2 auf einen anderen Schritt zu setzen Spannung des Schrittsignals.

Im Cursormenü wird automatisch der ΔV -Wert, also die Spannung, angezeigt Unterschied in diesem Punkt. Siehe Abbildung unten.

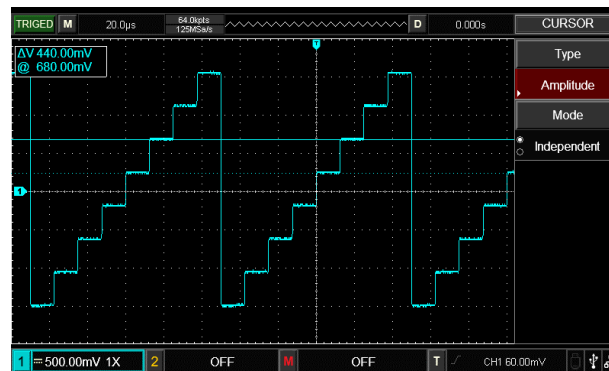


Abbildung 12-6 Messen Sie die Spannungsdifferenz von Signalen mit Cursors

Hinweis: Wenn Sie die Cursor zum Messen der Zeit verwenden, befolgen Sie nur Schritt 2 und stellen Sie den Cursortyp auf „Zeit“ ein.

Kapitel XIII Systemaufforderungen und Fehlerbehebung – Behebung

13.1 Definitionen von Systemaufforderungen

Einstellung am ultimativen Limit : Dies informiert Sie darüber, dass die Multifunktionsfunktion aktiviert ist. Der Bedienknopf hat im aktuellen Zustand seine Einstellungsgrenze erreicht. NEIN eine weitere Anpassung ist möglich. Wenn der vertikale Ablenkungsfaktor umgeschaltet wird, Zeitbasisschalter, X-Verschiebung, vertikale Verschiebung und TriggerpegelEinstellungen. Wenn Sie Ihre ultimativen Grenzen erreicht haben, wird diese Meldung angezeigt.

USB-Gerät nicht angeschlossen : Nachdem ein USB-Stick vom Gerät getrennt wurde, erscheint diese Eingabeaufforderung.

USB-Screenshot : Wenn Sie Prtsc drücken, erscheint diese Eingabeaufforderung.

USB-Datei speichern : Wenn das Oszilloskop eine Wellenform speichert, erscheint diese Eingabeaufforderung auf dem Bildschirm angezeigt.

Kein Signal im Kanal : Wenn ein langsames Signal, ein schwaches Signal oder keine Signale eingegeben werden, erscheint nach der Durchführung der automatischen Einstellung diese Meldung.

13.2 Fehlerbehebung

(1) Es wird keine Wellenform angezeigt

Wenn nach der Signalerfassung keine Wellenform auf dem Bildschirm angezeigt wird, führen Sie bitte die folgenden Schritte aus, um die Ursache zu finden:

- ①. Überprüfen Sie, ob die Sonde richtig an den Signaltestpunkt angeschlossen ist.
- ②. Überprüfen Sie, ob die Signalverbindungsleitung mit dem Eingangspunkt des Analogkanals verbunden ist.
- ③. Überprüfen Sie, ob der Eingangspunkt des analogen Kanalsignals mit dem offenen Kanal übereinstimmt.
- ④. Schließen Sie die Sondenspitze an den Kompensationssignalanschluss des DSO an, um zu prüfen, ob die Sonde in gutem Zustand ist.
- ⑤. Überprüfen Sie, ob das zu messende Objekt Signale erzeugt (verbinden Sie den Kanal mit Signal mit dem Signal ohne Signal, um die Ursache zu finden).
- ⑥. Drücken Sie **AUTO**, um Signale erneut zu sammeln.

(2) Spannungstestproblem

Die gemessene Spannungsamplitude ist zehnmal höher oder niedriger als der tatsächliche Wert: Überprüfen Sie, ob der Dämpfungskoeffizient der Kanalsonde mit der Dämpfungsrate der verwendeten Sonde übereinstimmt.

(3) Kein Auslöser

Es gibt eine Wellenformanzeige, die jedoch nicht stabil ist:

- ① Überprüfen Sie die Einrichtung der Triggerquelle im Triggermenü. Überprüfen Sie, ob es mit dem tatsächlichen Signaleingang übereinstimmt Kanal.
 - ② Überprüfen Sie den Triggertyp : Verwenden Sie Edge Auslöser für gewöhnlich Signale. Stabil Die Wellenformanzeige wird nur erreicht, wenn der richtige Triggermodus ausgewählt ist.
 - ③ Versuchen Sie, die Triggerkopplung auf Hochfrequenz - Holdoff oder Niederfrequenz - Holdoff zu ändern oder hoch- oder niederfrequentes Rauschen zu filtern das stört die Auslösung.
- (4) Langsame Aktualisierung
- ①. Überprüfen Sie, ob der Erfassungsmodus im Menü der Schaltfläche ERFASSEN durchschnittlich ist und ob die Durchschnittszeiten lang sind.
 - ②. Wenn eine Erhöhung der Aktualisierungsgeschwindigkeit erforderlich ist, verringern Sie bitte die Durchschnittszeiten entsprechend oder wählen Sie einen anderen Erfassungsmodus , z. B. normale Abtastung .
 - ③. Überprüfen Sie, ob die Nachleuchtdauer im DISPLAY-Tastenmenü auf relativ lang oder unendlich eingestellt ist.
- (5) Die Wellenform ähnelt einer Treppenstufe.
- ①. Die Treppenwellenform ist normal. Möglicherweise ist die horizontale Zeitbasisskala zu klein. Erhöhen Sie die horizontale Zeitbasis, um die horizontale Auflösung zu erhöhen, was die Anzeige verbessern kann.
 - ②. Der Darstellungstyp kann Vektor sein , die Verbindungslinie zwischen Abtastpunkten kann zu einer Treppenstufenform führen. Stellen Sie den Anzeigetyp auf Punktanzeige ein , um das Problem zu lösen.

Kapitel XIV Technische Information

Mit Ausnahme der mit „Typisch“ gekennzeichneten Spezifikationen unterliegen alle Spezifikationen einer Garantie.

Sofern nicht anders angegeben, gelten alle technischen Spezifikationen für die Sonden mit auf 10× eingestelltem Dämpfungsschalter sowie für DSO der UTD2000-Serie. Um diese Spezifikationsstandards zu erfüllen, muss der VNB zunächst die folgenden zwei Bedingungen erfüllen:

- Das Gerät muss bei Betriebstemperatur länger als eine halbe Stunde ununterbrochen betrieben werden.
- Wenn der Änderungsbereich der Betriebstemperatur 5 °C beträgt oder überschreitet, führen Sie bitte die Funktion „Selbstanpassung“ in der Systemfunktion UTILITY durch.

Grundlegende Spezifikation				
Modell	Analoge Bandbreite	Anstiegszeit (typisch)	Echtzeit- Sampling	Äquivalenzstichprobe
U TD2052CL+	50 MHz	≤7ns	5.000 MS/s	2 GS/s
U TD2072CL	70 MHz	≤5ns		
U TD2102CL+	100 MHz	≤3,5 ns		
U TD2102CL PRO	100 MHz	≤3,5 ns		
U TD2152CL	150 MHz	≤2,4 ns		
U TD2052CEX+	50 MHz	≤7ns	1 GS/s	50 GS/s
U TD2102CEX+	100 MHz	≤3,5 ns		
U TD2152CEX	150 MHz	≤2,4 ns		
U TD2202CEX	200 MHz	≤1,8 ns		

Erfassen Sie die Systemspezifikation	
Durchschnitt	Wenn die Abtastzeiten aller Kanäle N sind, kann N zwischen 2, 4, 8, 16, 32, 64, 128 und 256 gewählt werden

Spezifikationen des Eingangskanals	
Eingangskopplung _	DC, AC und GND
Eingangsimpedanz	(1 MΩ ± 2 %)/(18 pF ± 3 pF)
Sondendämpfungskoeffizient	0,01×/0,02×/0,05×/0,1×/0,2×/0,5×/1×/2×/5×/10×/20×/50×/100×/200×/500×/1000×
Maximale Eingangsspannung	400 Vpk, die transiente Überspannung beträgt 1000 Vpk.

Horizontale Systemspezifikation	
Zeitbasisskala	2ns/div-50s/div
Wellenforminterpolation	Sin(x)/x
Genauigkeit der Zeitbasis	≤(50+2×Lebensdauer)ppm

Rekordlänge	2×512k Abtastpunkt
Lagertiefe	Einzelkanal: 64k; Doppelkanal: 32k
Genauigkeit der Abtastrate und Verzögerungszeit	±50 ppm (jedes Zeitintervall ≥1ms)
Messgenauigkeit des Zeitintervalls (ΔT) (volle Bandbreite)	Einmalig: $\pm (1 \text{ Abtastzeitintervall} + 50 \text{ ppm} \times \text{Messwert} + 0,6 \text{ ns})$ >16 Durchschnittswerte: $\pm (\text{Abtastzeitintervall} + 50 \text{ ppm} \times \text{Messwert} + 0,4 \text{ ns})$

Vertikal	
Kanäle	2 Kanäle
Analog-Digital-Wandler (A/D)	8 Bit
Bereich des Ablenkungsfaktors (V/Div)	1 mV/div ~ 20 V/div (in Schritten von 1-2-5)
Positionsbereich	≥±8div
Wählbare Bandbreitenbegrenzung (typisch)	20 MHz
Niederfrequenzgang (AC-Kopplung, -3 dB)	≤5 Hz (über BNC)
Genauigkeit der DC-Verstärkung (Abtast- oder Durchschnittsabtastmodus)	5 mV ~ 20 V/div: $\leq \pm 3 \%$
	1 mV ~ 2 mV/div: $\leq \pm 4 \%$
DC-Messgenauigkeit (Durchschnittsabtastmodu s)	Wenn die vertikale Position 0 ist und $N \geq 16$: $\pm (4 \% \times \text{Messwert} + 0,1 \text{ Div} + 1 \text{ mV})$ und wählt 1 mV ~ 2 mV/Div; $\pm (3 \% \times \text{Messwert} + 0,1 \text{ Div} + 1 \text{ mV})$ und wählt 10 mV ~ 20 V/Div ;
	Wenn die vertikale Position nicht 0 ist und $N \geq 16$: $\pm (3 \% \times (\text{Messwert} + \text{Messwert der vertikalen Position}) + (1 \% \times \text{Messwert der vertikalen Position})) + 0,2 \text{ Div}$ Die Einstellung reicht von 5 mV/div bis 200 mV/div plus 2 mV; Der Einstellwert reicht von 200 mV/Div bis 20 V/Div plus 50 mV
Messgenauigkeit der Spannungsdifferenz (ΔV) (Durchschnittsabtastmodu s)	Unter den gleichen Einstellungs- und Umgebungsbedingungen und nach der Mittelung der erfassten Wellenformen mit einer Menge von ≥16 beträgt die Spannungsdifferenz (ΔV) zwischen zwei beliebigen Punkten auf der Wellenform: $\pm (3 \% \times \text{Messwert} + 0,05 \text{ Div})$

Spezifikationen des Triggersystems	
Triggerempfindlichkeit	≤1div
Bereich des Triggerpegels	Innenraum: Von der Bildschirmmitte ±10 div

	EXT: $\pm 3V$
Genauigkeit des Triggerpegels (typisch) gilt für das Signal mit einer Anstiegs- und Abfallzeit ≥ 20 ns	Innenraum : $\pm(0,3\text{Div}\times V/\text{Div})$ (innerhalb von $\pm 4\text{Div}$ von der Bildschirmmitte) EXT: $\pm (6 \% \text{ Einstellwert} + 40 \text{ mV})$
Vorauslösekapazität	Normalmodus/Scanmodus, Pre-Trigger/Delay-Trigger, die Pre-Trigger-Tiefe ist einstellbar.
Hold-off-Bereich	80 ns ~ 1,5 s
Stellen Sie den Wert auf 50 % ein (typisch).	Betrieb unter der Bedingung einer Eingangssignalfrequenz von ≥ 50 Hz
Triggermodus	AUTO, normal, einzeln
Hochfrequenz-Holdoff	Halten Sie Signale über 80 kHz zurück
Niederfrequenz-Holdoff	Halten Sie Signale unter 80 kHz zurück
Flankentrigger	
Rand	Aufstieg, Fall, Aufstieg und Fall
Impulsbreitentrigger	
Triggermodus	> , < , <>
Polarität _	positive Impulsbreite , negative Impulsbreite
Pulsbreitenbereich	20ns~10s
Neigungsauflöser	
Pistenzustand	Positive Steigung (> , < , im Rahmen) Negative Steigung (> , < , innerhalb des Gültigkeitsbereichs)
Zeiteinstellung	20 ns ~10 s
Video-Trigger	
Triggerempfindlichkeit (typisch)	2div Vpp
Signalmodell und Zeilen-/Feldfrequenz (Video-Triggerart)	Unterstützt Standard NTSC und PAL, und der Leitungsnummernumfang beträgt 1-525 (NTSC) bzw. 1-625 (PAL).
Wechselnder Auslöser	
Ändern	Kante, Puls , Steigung

Messungen		
Mauszeiger	Manueller Modus Spannungsunterschied zwischen Cursors (ΔV), Zeitunterschied zwischen Cursors (ΔT), Kehrwert von ΔT (Hz) ($1/\Delta T$)	
	Track-Modus	Spannungswert und Zeitwert des Wellenformpunkts.
	Automatischer	Die Cursoranzeige ist im automatischen Messmodus zulässig.

	Messmodus	
Automatische Messung	Vpp, Vamp, Vmax, Vmin, Vtop, Vbase, Vmid, Average, Vrms, Overshoot, Preshoot, Frequency, Period, RiseTime, FallTime, +Width, -Width, +Duty, -Duty, Delay, FR F R, FRF F, FF F R, FF F F, F R LF, F R LR, FF L R, F F LF	
Messgröße	Zeigen Sie 5 Arten von Messungen gleichzeitig an.	
Messumfang	Bildschirm oder Cursor	
Messstatistik	Durchschnittswert, Maximalwert, Minimalwert und Standardabweichung.	

Mathematik	
Mathematische Operation	+, -, ×, ÷
Fenster	Rechteck, Hanning, Blackman, Hamming
Vertikale Skala	Vrms, dBVrms
Digitale Filterung	Tiefpass, Hochpass, Bandpass, Bandsperre

Lagerung _	
Einstellung _	Intern: 20 Gruppen. USB: 200 Gruppen
Referenzwellenform _	Intern: 20 Gruppen. USB: 200 Gruppen
Datendatei _	Intern: 20 Gruppen. USB: 200 Gruppen
Bitmap _	USB: 200 Gruppen, im BMP-Format.

Triggerfrequenzmesser	
Leseauflösung	6 Bit
Triggerempfindlichkeit	≤30 Vrms
Genauigkeit (typisch)	±51 ppm (+1 Zeichen)

Anzeige	
Zeigt Typen an	LCD mit einer Diagonale von 178 mm (7 Zoll)
Bildschirmauflösung	800 horizontale × RGB × 480 vertikale Pixel
Farbe anzeigen	Farbe
Wellenform-Luminanz	Einstellbar
Intensität der Hintergrundbeleuchtung (typisch)	300nit
Sprache	Chinesisch und Englisch

Schnittstellenfunktion:	
Standardkonfiguration	Standard : USB-Host, USB Gerät, EXT Trig, Pass/Fail t .

	Option : Multimetermodul (UT-M12) , LAN .
--	--

Allgemeine technische Spezifikation	
Ausgang des Sondenkompensators	
Ausgangsspannung (typisch)	Ungefähr 3 Vpp, wenn die Last $\geq 1 \text{ M}\Omega$ ist
Häufigkeit (typisch)	10Hz, 100Hz, 1 kHz (Standard) , 10 kHz
Energiequelle	
Netzspannung	100 V - 240 V ~ (Schwankungen $\pm 10 \%$), 50/60 Hz
Energieverbrauch	100VA max _
Sicherung	F 1,6A , 250V
Umgebungsspezifikationen	
Verwendungszweck _	Verwendung im Innenbereich
Verschmutzungsgrad _	2
Betriebstemperatur	Betriebstemperaturbereich: 0 °C ~ +40 °C
Lagertemperatur _	Lagertemperaturbereich: -20 °C ~ +60 °C
Kühlung	Eingebauter Kühlventilator
Betriebsfeuchtigkeitsbereich	<35 °C : $\leq 90 \%$ RH 35 °C ~ 40 °C : $\leq 60 \%$ RH
Betriebshöhe	Betrieb : 2000 Meter unter der Erde Außer Betrieb : 15.000 Meter unter der Meeresoberfläche
Mechanische Spezifikationen	
Größe	306 mm (B) $\times$ 138 mm (H) $\times$ 124 mm (T)
Gewicht	Ohne Paket: 2,5 kg. Einschließlich Paket: 3 kg
Empfohlenes Kalibrierungsintervall	
Das empfohlene Kalibrierungsintervall beträgt ein Jahr.	

Kapitel XV Anhang

Anhang A Zubehör

Modell	UTD2052CL+ (50 MHz)
	UTD2052CL+ (50 MHz)
	UTD2072CL (70 MHz)
	UTD2102CL+ (100 MHz)
	UTD2152CL (150 MHz)
	UTD2052CEX+ (50 MHz)
	UTD2102CEX+ (100 MHz)
	UTD2202CEX+ (200 MHz)
Standardzubehör	Ein Netzkabel, das der Landesnorm entspricht.
	Eine Reihe USB-Kabel (UT-D14)
	Ein Paar passiver Sonden (6,0 MHz) / (15,0 MHz) / (20,0 MHz)
Optionales Zubehör	Multimetermodul (UT-M12)

Anhang B Wartung und Reinigung

(1) Allgemeine Wartung

Bitte lagern oder platzieren Sie das Instrument nicht an Orten, an denen das LCD des Instruments direktem Sonnenlicht ausgesetzt ist.

Achtung: Bitte verschmutzen Sie das Instrument oder die Sonde nicht mit Spray, Flüssigkeit oder Lösungsmittel, um eine Beschädigung des Instruments oder der Sonde zu vermeiden.

(2) Clearing

Überprüfen Sie das Instrument und die Sonde regelmäßig. Reinigen Sie die Oberfläche des Instruments gemäß den folgenden Schritten:

- ① Bitte wischen Sie die Oberfläche des Instruments und der Sonde mit einem weichen Tuch ab. Achten Sie darauf, den LCD-Bildschirm nicht zu zerkratzen.
- ② Wischen Sie das Instrument nach dem Trennen der Stromversorgung mit einem feuchten Tuch ab. Verwenden Sie zum Reinigen Spülmittel oder klares Wasser. Verwenden Sie keine scheuernden chemischen Reinigungsmittel, um eine Beschädigung des Instruments oder der Sonde zu vermeiden.

Warnungen: Bitte stellen Sie sicher, dass das Instrument vollständig trocken ist, bevor Sie es wieder einschalten, um einen elektrischen Kurzschluss oder Verletzungen zu vermeiden.

Anhang C Garantie

UNI-T (Uni-Trend Technology (China) Co., Ltd.) garantiert dieses Produkt. Die von ihr hergestellten und vertriebenen Produkte sind frei von Material- und Materialfehlern für

einen Zeitraum von drei Jahren ab Versanddatum den autorisierten Händler. Sollte sich dabei ein solches Produkt als defekt erweisen Nach Ablauf der Garantiezeit repariert UNI-T das defekte Produkt oder stellt ein Ersatzprodukt zur Verfügung Ersatz gemäß den spezifischen Garantiebedingungen. Um einen Wartungs- und Reparaturservice oder eine vollständige Kopie davon anzufordern Um die Garantie zu gewährleisten, wenden Sie sich bitte an den nächstgelegenen UNI-T-Verkäufer Wartungsbüro.

Vorbehaltlich der hierin oder anderweitig gegebenen Garantien Garantie, UNI-T übernimmt keine andere ausdrückliche oder stillschweigende Garantie, einschließlich, aber nicht beschränkt auf jegliche stillschweigende Garantie für das Produkt Handelbarkeit und Eignung für einen bestimmten Zweck. Unter Nr Unter bestimmten Umständen trägt UNI-T jegliche Haftung für indirekte, besondere oder Folgeverlust.

Anhang D Kontaktieren Sie uns

Für Produktunterstützung außerhalb Chinas wenden Sie sich an Ihren örtlichen UNI-T-Lieferanten oder Verkaufszentrum .

Service-Support: Viele UNI-T-Produkte bieten optionale erweiterte Pläne Garantiezeitraum oder Kalibrierungszeitraum. Für Einzelheiten wenden Sie sich bitte an Ihren örtlichen UNI-T-Händler oder Ihr Vertriebszentrum.

UNI-T®**UNI-TREND TECHNOLOGY (CHINA) CO., LTD.**

No6, Gong Ye Bei 1st Road,
Songshan Lake National High-Tech Industrial
Development Zone, Dongguan City,
Guangdong Province, China
Tel: (86-769) 8572 3888
<http://www.uni-trend.com>