

Benutzerhandbuch

Digitales Phosphor-Oszilloskop der Serie UPO1002

V1.1

05.2024

Vorwort

Liebe Benutzer,

Hallo! Vielen Dank, dass Sie sich für dieses brandneue UNI-T Gerät entschieden haben. Um dieses Gerät sicher und korrekt zu benutzen, lesen Sie bitte dieses Handbuch sorgfältig durch, insbesondere den Teil über die Sicherheitsanforderungen.

Es wird empfohlen, das Handbuch nach dem Lesen an einem leicht zugänglichen Ort, vorzugsweise in der Nähe des Geräts, aufzubewahren, um später darin nachschlagen zu können.

Garantie

Wenn sich das Produkt innerhalb der Garantiezeit als defekt erweist, behält sich UNI-T das Recht vor, entweder das defekte Produkt ohne Berechnung von Teilen und Arbeitsaufwand zu reparieren oder das defekte Produkt gegen ein funktionierendes gleichwertiges Produkt auszutauschen. Ersatzteile und Produkte können fabrikneu sein oder die gleichen Leistungsmerkmale wie fabrikneue Produkte aufweisen. Alle Ersatzteile, Module und Produkte gehen in das Eigentum von UNI-T über.

Der „Kunde“ bezieht sich auf die natürliche oder juristische Person, die in der Garantieerklärung angegeben ist. Um die Garantieleistung in Anspruch nehmen zu können, muss der „Kunde“ UNI-T die Mängel innerhalb der geltenden Garantiezeit mitteilen und die entsprechenden Vorkehrungen für die Garantieleistung treffen. Der Kunde ist dafür verantwortlich, die defekten Produkte zu verpacken und an das von UNI-T benannte Wartungszentrum zu schicken, die Versandkosten zu tragen und eine Kopie des Kaufbelegs des ursprünglichen Käufers vorzulegen. Wird das Produkt im Inland an den Standort des UNI-T Service-Centers versandt, übernimmt UNI-T die Rücksendekosten. Wird das Produkt an einen anderen Ort verschickt, ist der Kunde für alle Versandkosten, Zölle, Steuern und sonstigen Kosten verantwortlich.

Diese Garantie gilt nicht für Defekte oder Schäden, die durch Unfall, Verschleiß von Maschinenteilen, unsachgemäßen Gebrauch, unsachgemäße oder mangelnde Wartung verursacht wurden. UNI-T ist im Rahmen dieser Garantie nicht verpflichtet, die folgenden Leistungen zu erbringen:

- a) Alle Reparaturschäden, die durch die Installation, Reparatur oder Wartung des Produkts durch nicht von UNI-T beauftragte Personen verursacht wurden.
- b) Reparaturschäden, die durch unsachgemäßen Gebrauch oder Anschluss an ein inkompatibles Gerät verursacht wurden.
- c) Jegliche Schäden oder Fehlfunktionen, die durch die Verwendung einer Stromquelle verursacht werden, die nicht den Anforderungen dieses Handbuchs entspricht.
- d) Jegliche Wartung von geänderten oder integrierten Produkten (wenn eine solche Änderung oder Integration zu einem Anstieg der Zeit oder der Schwierigkeit der Produktwartung führt).

Diese Garantie wurde von UNI-T für dieses Produkt geschrieben und ersetzt alle anderen ausdrücklichen oder stillschweigenden Garantien. UNI-T und seine Vertriebspartner bieten keine stillschweigenden Garantien für die Handelsfähigkeit oder Anwendbarkeit.

Bei Verletzung dieser Garantie, unabhängig davon, ob UNI-T und seine Händler darüber informiert sind, dass indirekte, besondere, zufällige oder Folgeschäden auftreten können, sind UNI-T und seine Händler für keinen dieser Schäden verantwortlich.

Markenzeichen

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

Aktenzeichen

20240529-V1.1

Erklärung

- **UNI-T** Produkte sind durch Patentrechte in China und im Ausland geschützt, einschließlich erteilter und angemeldeter Patente.
- **UNI-T** behält sich das Recht vor, Produktspezifikationen und Preise zu ändern.
- **UNI-T** behält sich alle Rechte vor. Die lizenzierten Softwareprodukte sind Eigentum von Uni-Trend und seinen Tochtergesellschaften oder Lieferanten, die durch nationale Urheberrechtsgesetze und internationale Verträge geschützt sind. Die Informationen in diesem Handbuch ersetzen alle zuvor veröffentlichten Versionen.
- Die technischen Daten können ohne vorherige Ankündigung geändert werden.

1. Einführung

Dieses Handbuch enthält Sicherheitsanforderungen, Installation und Betrieb des Oszilloskops der Serie UPO1002.

2. Sicherheitsanforderungen

Dieser Abschnitt enthält Informationen und Warnungen, die beachtet werden müssen, damit das Gerät unter sicheren Bedingungen betrieben werden kann. Darüber hinaus sollte der Benutzer auch die allgemeinen Sicherheitsverfahren befolgen.

Sicherheitsvorkehrungen

Warnung	Bitte beachten Sie die folgenden Hinweise, um mögliche Stromschläge und Risiken für die persönliche Sicherheit zu vermeiden.
	Der Benutzer muss die folgenden konventionellen Sicherheitsvorkehrungen bei Betrieb, Wartung und Instandhaltung dieses Geräts beachten. UNI-T haftet nicht für Personen- und Sachschäden, die durch die Nichtbeachtung der folgenden Sicherheitsvorkehrungen durch den Benutzer verursacht werden. Dieses Gerät ist für professionelle Anwender und verantwortliche Organisationen für Messzwecke konzipiert.
	Verwenden Sie dieses Gerät nicht auf eine Weise, die nicht vom Hersteller angegeben ist. Dieses Gerät ist nur für die Verwendung in Innenräumen geeignet, sofern im Produkthandbuch nichts anderes angegeben ist.

Sicherheitserklärung

Warnung	„Warnung“ weist auf das Vorhandensein einer Gefahr hin. Er erinnert den Benutzer daran, auf einen bestimmten Arbeitsvorgang, eine bestimmte Arbeitsmethode oder Ähnliches zu achten. Es kann zu Verletzungen oder zum Tod kommen, wenn die in der „Warnung“ genannten Regeln nicht ordnungsgemäß ausgeführt oder beachtet werden. Fahren Sie erst dann mit dem nächsten Schritt fort, wenn Sie die in der „Warnung“ genannten Bedingungen vollständig verstanden und erfüllt haben.
Vorsicht	„Vorsicht“ weist auf das Vorhandensein einer Gefahr hin. Er erinnert den Benutzer daran, auf einen bestimmten Arbeitsvorgang, eine bestimmte Arbeitsmethode oder Ähnliches zu achten. Das Produkt kann beschädigt werden oder wichtige Daten können verloren gehen, wenn die Regeln in der „Vorsicht“-Anweisung nicht ordnungsgemäß ausgeführt oder beachtet werden. Fahren Sie erst dann mit dem nächsten Schritt fort, wenn Sie die im „Vorsicht“-Hinweis genannten Bedingungen vollständig verstanden und erfüllt haben.

Hinweis	„Hinweis“ kennzeichnet wichtige Informationen. Er erinnert die Benutzer daran, Verfahren, Methoden und Bedingungen usw. zu beachten. Der Inhalt des „Hinweises“ sollte bei Bedarf hervorgehoben werden.
----------------	---

Sicherheitszeichen

	Gefahr	Es weist auf die mögliche Gefahr eines elektrischen Schlages hin, der zu Verletzungen oder zum Tod führen kann.
	Warnung	Es weist darauf hin, dass Sie vorsichtig sein sollten, um Verletzungen oder Produktschäden zu vermeiden.
	Vorsicht	Es weist auf mögliche Gefahren hin, die zu Schäden an diesem Gerät oder anderen Geräten führen können, wenn Sie eine bestimmte Vorgehensweise oder Bedingung nicht beachten. Wenn das Zeichen „Vorsicht“ vorhanden ist, müssen alle Bedingungen erfüllt sein, bevor Sie mit dem Betrieb fortfahren.
	Hinweis	Es weist auf mögliche Probleme hin, die zu einem Ausfall des Geräts führen können, wenn Sie ein bestimmtes Verfahren oder eine bestimmte Bedingung nicht beachten. Wenn das Zeichen „Hinweis“ vorhanden ist, müssen alle Bedingungen erfüllt sein, damit das Gerät ordnungsgemäß funktioniert.
	AC	Wechselstrom des Gerätes. Bitte prüfen Sie den Spannungsbereich der Region.
	DC	Gleichstromgerät. Bitte prüfen Sie den Spannungsbereich der Region.
	Erdung	Erdungsklemme für Rahmen und Fahrgestell
	Erdung	Schutzerdungsklemme
	Erdung	Erdungsklemme für die Messung
	AUS	Hauptstrom aus
	ON	Hauptstrom einschalten
	Stromversorgung	Standby-Stromversorgung: Wenn der Netzschalter ausgeschaltet ist, ist das Gerät nicht vollständig vom Stromnetz getrennt.
CAT I	Sekundärer Stromkreis, der über Transformatoren oder ähnliche Geräte an Steckdosen angeschlossen ist, wie z. B. elektronische Instrumente und elektronische Geräte; elektronische Geräte mit Schutzmaßnahmen sowie alle Hoch- und Niederspannungsstromkreise, wie z. B. der Kopierer im Büro.	
CAT II	CATII: Primärer Stromkreis der elektrischen Geräte, die über das Netzkabel an die Innensteckdose angeschlossen sind, wie z. B. mobile Werkzeuge,	

		Haushaltsgeräte usw. Haushaltsgeräte, tragbare Werkzeuge (z. B. elektrische Bohrmaschine), Haushaltssteckdosen, Steckdosen, die mehr als 10 Meter vom CAT III-Stromkreis entfernt sind oder Steckdosen, die mehr als 20 Meter vom CAT IV-Stromkreis entfernt sind.
CAT III		Primärstromkreis von Großgeräten, die direkt an den Verteiler angeschlossen sind, und Stromkreis zwischen Verteiler und Steckdose (der dreiphasige Verteilerstromkreis umfasst einen einzigen gewerblichen Beleuchtungsstromkreis). Fest installierte Geräte, wie z. B. mehrphasige Motoren und mehrphasige Sicherungskästen; Beleuchtungsanlagen und Leitungen in großen Gebäuden; Werkzeugmaschinen und Stromverteiler in Industrieanlagen (Werkstätten).
CAT IV		Dreiphasiges öffentliches Stromaggregat und Ausrüstung für die Stromversorgungsleitung im Freien. Geräte, die für den „Erstanschluss“ ausgelegt sind, wie z. B. das Stromverteilungssystem des Kraftwerks, das Strommessgerät, der Front-End-Überlastungsschutz und jede Übertragungsleitung im Freien.
	Zertifizierung	CE ist eine eingetragene Marke der EU.
	Abfall	Werfen Sie das Gerät und sein Zubehör nicht in den Hausmüll. Die Gegenstände müssen gemäß den örtlichen Vorschriften ordnungsgemäß entsorgt werden.
	EFUP	Dieses Zeichen für umweltfreundliche Verwendung (EFUP) bedeutet, dass gefährliche oder giftige Stoffe innerhalb des angegebenen Zeitraums nicht austreten oder Schäden verursachen werden. Die umweltfreundliche Nutzungsdauer dieses Produkts beträgt 40 Jahre, in denen es sicher verwendet werden kann. Nach Ablauf dieses Zeitraums sollte es dem Recyclingsystem zugeführt werden.

Sicherheitsanforderungen

Warnung	
Vorbereitung vor der Verwendung	<p>Bitte schließen Sie das Gerät mit dem mitgelieferten Netzkabel an das Stromnetz an;</p> <p>Die Eingangswechselspannung des Netzes erreicht den Nennwert dieses Geräts. Siehe das Produkthandbuch für den spezifischen Nennwert.</p> <p>Der Netzspannungsschalter dieses Geräts passt sich der Netzspannung an;</p> <p>Die Netzspannung der Netzsicherung dieses Geräts ist korrekt;</p> <p>Nicht zur Messung des Hauptstromkreises verwenden.</p>

Alle Klemmennennwerte prüfen	Bitte überprüfen Sie alle Nennwerte und Kennzeichnungshinweise auf dem Produkt, um Feuer und Auswirkungen von Überstrom zu vermeiden. Bitte konsultieren Sie vor dem Anschluss das Produkthandbuch für detaillierte Nennwerte.
Verwenden Sie das Netzkabel richtig	Sie dürfen nur ein spezielles Netzkabel für das Gerät verwenden, das nach den örtlichen und staatlichen Normen zugelassen ist. Prüfen Sie, ob die Isolierschicht des Kabels beschädigt ist oder das Kabel freiliegt, und testen Sie, ob das Kabel leitfähig ist. Wenn das Kabel beschädigt ist, ersetzen Sie es bitte, bevor Sie das Gerät benutzen.
Instrumenten-Erdung	Um einen elektrischen Schlag zu vermeiden, muss der Erdungsleiter mit der Erde verbunden sein. Dieses Produkt ist über den Erdungsleiter des Netzteils geerdet. Bitte stellen Sie sicher, dass das Gerät geerdet ist, bevor Sie es einschalten.
AC-Netzteil	Bitte verwenden Sie das für dieses Gerät spezifizierte Netzgerät. Verwenden Sie das in Ihrem Land zugelassene Netzkabel und vergewissern Sie sich, dass die Isolierschicht nicht beschädigt ist.
Verhinderung von Elektrostatik	Dieses Gerät kann durch statische Elektrizität beschädigt werden, daher sollte es nach Möglichkeit in einem antistatischen Bereich getestet werden. Bevor das Netzkabel an das Gerät angeschlossen wird, sollten die internen und externen Leiter kurz geerdet werden, um statische Elektrizität abzubauen. Der Schutzgrad dieses Geräts beträgt 4 kV für Kontaktentladung und 8 kV für Luftentladung.
Zubehör für die Messung	Messzubehör gehört zu einer niedrigeren Klasse, die definitiv nicht für die Messung von Hauptstromkreisen, CAT II, CAT III oder CAT IV geeignet ist. Messfühler und Zubehör im Anwendungsbereich von IEC 61010-031 und Stromsensoren im Anwendungsbereich von IEC 61010-2-032 müssen deren Anforderungen erfüllen.
Verwenden Sie den Eingangs-/Ausgangsanschluss dieses Geräts ordnungsgemäß	Verwenden Sie die Eingangs-/Ausgangsanschlüsse dieses Geräts auf angemessene Weise. Legen Sie keine Eingangssignale an den Ausgang dieses Geräts an. Legen Sie kein Signal, das den Nennwert nicht erreicht, an den Eingangsanschluss dieses Geräts. Die Sonde oder anderes Anschlusszubehör sollte effektiv geerdet werden, um Produktschäden oder Funktionsstörungen zu vermeiden. Den Nennwert des Eingangs-/Ausgangsanschlusses dieses Geräts entnehmen Sie bitte dem Produkthandbuch.

Netzsicherung	Bitte verwenden Sie eine Netzsicherung mit den angegebenen Spezifikationen. Wenn die Sicherung ersetzt werden muss, muss sie durch eine andere ersetzt werden, die den angegebenen Spezifikationen entspricht, und zwar durch das von UNI-T autorisierte Wartungspersonal.
Demontage und Reinigung	Im Inneren befinden sich keine für den Bediener zugänglichen Komponenten. Die Schutzabdeckung darf nicht entfernt werden. Die Wartung muss von qualifiziertem Personal durchgeführt werden.
Serviceumgebung	Dieses Gerät sollte in Innenräumen in einer sauberen und trockenen Umgebung mit einer Umgebungstemperatur von 0 °C - 40 °C verwendet werden. Verwenden Sie das Gerät nicht in explosiver, staubiger oder feuchter Luft.
Nicht in feuchter Umgebung betreiben	Verwenden Sie das Gerät nicht in feuchter Umgebung, um das Risiko eines internen Kurzschlusses oder eines Stromschlags zu vermeiden.
Nicht in entflammaren und explosiven Umgebungen betreiben	Verwenden Sie dieses Gerät nicht in einer entflammaren oder explosiven Umgebung, um Produktschäden oder Verletzungen zu vermeiden.
Vorsicht	
Abnormität	Sollte das Gerät defekt sein, wenden Sie sich bitte an das autorisierte Wartungspersonal von UNI-T, um es zu überprüfen. Jegliche Wartung, Einstellung oder der Austausch von Teilen muss von den zuständigen Mitarbeitern von UNI-T durchgeführt werden.
Kühlung	Blockieren Sie nicht die Lüftungsöffnungen an der Seite und Rückseite des Geräts; Achten Sie darauf, dass keine Fremdkörper durch die Lüftungsöffnungen in das Gerät gelangen; Bitte sorgen Sie für eine ausreichende Belüftung und lassen Sie an beiden Seiten, der Vorder- und Rückseite des Geräts einen Abstand von mindestens 15 cm.
Sicherer Transport	Bitte transportieren Sie dieses Gerät sicher, damit es nicht verrutscht und die Tasten, Knöpfe oder Schnittstellen des Armaturenbretts beschädigt werden können.
Richtige Belüftung	Eine schlechte Belüftung führt zu einem Anstieg der Gerätetemperatur und damit zu Schäden an diesem Gerät. Achten Sie auf eine gute Belüftung während des Gebrauchs und überprüfen Sie regelmäßig die Lüftungsöffnungen und Ventilatoren.

Sauber und trocken halten	Vermeiden Sie bitte, dass Staub oder Feuchtigkeit in der Luft die Leistung des Geräts beeinträchtigen. Bitte halten Sie die Oberfläche des Geräts sauber und trocken.
Hinweis	
Kalibrierung	Der empfohlene Kalibrierungszeitraum beträgt ein Jahr. Die Kalibrierung sollte nur von qualifiziertem Personal durchgeführt werden.

Anforderungen an die Umwelt

Dieses Gerät ist für die folgende Umgebung geeignet:

- Verwendung in Innenräumen
- Verschmutzungsgrad 2
- Im Betrieb: Höhe unter 3000 Metern; im Nichtbetrieb: Höhe unter 15000 Metern
- Wenn nicht anders angegeben, beträgt die Betriebstemperatur 0 bis +40°C; die Lagertemperatur beträgt -20 bis + 70°C.
- In Betrieb, Luftfeuchtigkeit Temperatur unter bis +35°C, ≤90% relative Luftfeuchtigkeit;
- Im Nichtbetrieb, Feuchtigkeitstemperatur +35°C bis +40°C, ≤60% relative Luftfeuchtigkeit

An der Rückwand und an der Seitenwand des Geräts befinden sich Lüftungsöffnungen. Achten Sie also darauf, dass die Luft durch die Lüftungsöffnungen des Gerätegehäuses strömt. Um zu verhindern, dass übermäßiger Staub die Lüftungsöffnungen blockiert, reinigen Sie das Gehäuse des Geräts regelmäßig. Das Gehäuse ist nicht wasserdicht. Trennen Sie bitte zuerst die Stromversorgung und wischen Sie das Gehäuse dann mit einem trockenen oder leicht angefeuchteten weichen Tuch ab.

Anschließen des Netzteils

Die Spezifikation der AC-Eingangsleistung.

Spannungsbereich	Frequenz	Maximale Leistung
100-240 VAC (Schwankend: ±10%)	50/60 Hz	75 W
100-120 VAC (Schwankung: ±10%)	400 Hz	

Bitte verwenden Sie das beiliegende Netzkabel zum Anschluss an den Stromanschluss.

Anschließen an das Servicekabel

Dieses Gerät ist ein Sicherheitsprodukt der Klasse I. Das mitgelieferte Netzkabel hat eine gute Leistung in Bezug auf die Gehäuseerdung. Dieser Spektrumanalysator ist mit einem dreipoligen Netzkabel ausgestattet, das den internationalen Sicherheitsstandards entspricht. Es bietet eine gute Gehäuseerdungsleistung für die Spezifikationen Ihres Landes oder Ihrer Region.

Bitte installieren Sie das Netzkabel wie folgt.

- Vergewissern Sie sich, dass das Netzkabel in einwandfreiem Zustand ist.
- Lassen Sie genügend Platz für den Anschluss des Netzkabels.
- Stecken Sie das beiliegende dreipolige Netzkabel in eine gut geerdete Steckdose

Elektrostatischer Schutz

Elektrostatische Entladung kann Schäden an Bauteilen verursachen. Bauelemente können durch elektrostatische Entladung während des Transports, der Lagerung und des Gebrauchs unsichtbar beschädigt werden.

Die folgenden Maßnahmen können die Schäden durch elektrostatische Entladung verringern:

- Prüfung in möglichst antistatischer Umgebung.
- Vor dem Anschluss des Netzkabels an das Gerät sollten Innen- und Außenleiter des Geräts kurz geerdet werden, um statische Elektrizität abzuleiten.
- Vergewissern Sie sich, dass alle Geräte ordnungsgemäß geerdet sind, um die Ansammlung statischer Elektrizität zu verhindern.

3. Einführung von UPO 1002

Die UPO1002-Serie digitaler Phosphor-Oszilloskope umfasst zwei Modelle.

Modell	Analoge Bandbreite	Analoger Kanal	Abtastrate
UPO1202	200 MHz	2	1 GSa/s
UPO1102	100 MHz	2	1 GSa/s

Die digitalen Phosphor-Oszilloskope der Serie UPO1002 verwenden die innovative UNI-T 3D-Technik Ultra Phosphor 2.0 mit neuem Erscheinungsbild und der Funktion der tiefen Speicherung, der hohen Wellenform-Erfassungsrates, der Echtzeit-Wellenform-Aufzeichnung und -Wiedergabe und der 256-Graustufen-Anzeige.

Die Serie ist mit einer Bandbreite von 100 MHz/200 MHz, einer Echtzeit-Abtastrate von bis zu 1 GSa/s, 2 analogen Kanälen, einer maximalen Speichertiefe von 56 Mpts, einer maximalen Wellenform-Erfassungsrates von 100.000 wfms/s, einer ununterbrochenen Hardware-Echtzeit-Wellenform-Aufzeichnung und einer Wellenform-Analyse von bis zu 120.000 Wellenform-Frames, der Unterstützung eines DVM-Moduls, reichhaltigen Trigger- und Bus-Dekodierungsfunktionen und der Unterstützung einer Hardware-Echtzeit-Dekodierung mit vollem Speicher ausgestattet.

Es wird in vielen Bereichen eingesetzt, darunter Kommunikation, Halbleiter, Computer, IC-Design, Instrumentierung, Industrieelektronik, Unterhaltungselektronik, Automobilelektronik, Wartung, F&E und Bildung.

4. Leitfaden für erste Schritte

- [Allgemeine Inspektion](#)
- [Vor der Verwendung](#)
- [Frontplatte](#)
- [Rückwand](#)
- [Bedienfeld](#)
- [Benutzeroberfläche](#)
- [Menü-Symbol](#)
- [Fernbedienung](#)

Dieses Kapitel enthält eine Einführung in die erstmalige Verwendung des Oszilloskops, die Vorder- und Rückseite, die Benutzeroberfläche sowie das integrierte Hilfesystem.

4.1 Allgemeine Inspektion

Es wird empfohlen, das Gerät vor der ersten Verwendung der UPO1002-Serie wie folgt zu überprüfen.

1. Prüfung auf Transportschäden

Wenn der Verpackungskarton oder die Schaumstoffkissen stark beschädigt sind, wenden Sie sich bitte umgehend an den UNI-T-Händler dieses Produkts.

2. Kontrolle der Anbringung

Im Anhang finden Sie eine Liste des Zubehörs. Sollte eines der Zubehörteile fehlen oder beschädigt sein, wenden Sie sich bitte an UNI-T oder an den örtlichen Vertriebspartner dieses Produkts.

3. Maschineninspektion

Wenn das Gerät beschädigt zu sein scheint, nicht richtig funktioniert oder den Funktionstest nicht bestanden hat, wenden Sie sich bitte an UNI-T oder an den örtlichen Vertriebspartner dieses Produkts. Sollte das Gerät durch den Transport beschädigt werden, bewahren Sie bitte die Verpackung auf und benachrichtigen Sie sowohl die Transportabteilung als auch den UNI-T-Händler.

4.2 Vor der Verwendung

Führen Sie die folgenden Schritte aus, um den normalen Betrieb des Geräts schnell zu überprüfen.

- (1) Anschließen an das Stromnetz

Die Spezifikation der Wechselstromversorgung des digitalen Speicheroszilloskops der Serie UPO1002 bezieht sich auf den Abschnitt „Anschließen des Netzteils“. Verwenden Sie zum Anschluss des Oszilloskops das mitgelieferte Netzkabel oder ein anderes Netzkabel, das den Landesstandards entspricht, um das Oszilloskop anzuschließen. Die Anzeige des Softschalters  links unten auf der Vorderseite ist erloschen, wenn das Oszilloskop nicht an das Stromnetz angeschlossen ist. Die Netzschalter-Anzeige  unten links auf der Vorderseite leuchtet rot, wenn das Oszilloskop an das Stromnetz angeschlossen ist. Drücken Sie an dieser Stelle die Soft-Switch-Taste, um das Oszilloskop zu aktivieren.

(2) Boot-Check

Drücken Sie die Soft-Power-Taste  und die Anzeige sollte von rot auf grün wechseln. Das Oszilloskop zeigt eine Boot-Animation und ruft dann die normale Schnittstelle auf.

(3) Anschluss der Sonde

Verwenden Sie den BNC-Anschluss des Ports, um ihn mit dem BNC-Anschluss von CH1 des Oszilloskops zu verbinden. Schließen Sie die Sonde an die „Anschlussklemme für das Sondenkompensationssignal“ an und verbinden Sie die geerdete Krokodilklemme mit dem „Erdungsanschluss“ unter der „Anschlussklemme für das Sondenkompensationssignal“. Der Ausgang der Anschlussklemme für das Sondenkompensationssignal hat eine Amplitude von ca. 3 Vpp und die Frequenz beträgt standardmäßig 1 kHz.

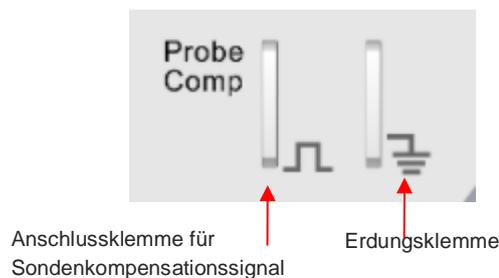


Abbildung 4-1 Sondenkompensationssignal-Anschlussklemme und Erdungsanschluss

(4) Funktion prüfen

Drücken Sie die Taste AUTO, eine Rechteckwelle (Amplitude von 3 Vpp, Frequenz von 1 kHz) sollte auf dem Bildschirm erscheinen. Wiederholen Sie den Schritt 3, um alle Kanäle zu prüfen.

(5) Sondenkompensation

Wenn die Sonde zum ersten Mal an einen beliebigen Eingangskanal angeschlossen wird, sollte dieser Schritt so eingestellt werden, dass der Sonde und dem Eingangskanal anzupassen. Nicht kompensierte Sonden können zu Messfehlern oder Fehlern führen. Bitte befolgen Sie die folgenden Schritte.

- Stellen Sie den Dämpfungskoeffizienten im Sondenmenü auf 10x und den Schalter der Sonde auf 10x, und schließen Sie die Sonde des Oszilloskops an CH1 an. Wenn Sie den Hakenkopf der Sonde verwenden, stellen Sie sicher, dass er stabil an der Sonde anliegt. Schließen Sie die Sonde an die „Anschlussklemme für das Sondenkompensationssignal“ an und verbinden Sie die Erdungs-Krokodilklemme mit dem „Erdungsanschluss“ unter der „Anschlussklemme für das Sondenkompensationssignal“. Öffnen Sie CH1 und drücken Sie die Taste AUTO.
- Betrachten Sie die angezeigte Wellenform, wie in Abbildung 4-2 dargestellt.

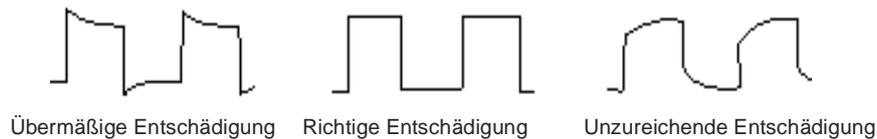


Abbildung 4-2 Kompensationskalibrierung der Sonde

- Wenn die angezeigte Wellenform wie die obige „Unzureichende Kompensation“ oder „Übermäßige Kompensation“ aussieht, verwenden Sie einen nicht-metallischen Schraubendreher, um die variable Kapazität der Sonde einzustellen, bis die Anzeige der Wellenform „Korrekte Kompensation“ entspricht.

Warnung: Um einen elektrischen Schlag zu vermeiden, wenn Sie die Sonde zum Messen von Hochspannung verwenden, stellen Sie sicher, dass die Isolierung der Sonde in gutem Zustand ist und vermeiden Sie den Kontakt mit metallischen Teilen der Sonde.

4.3 Frontplatte

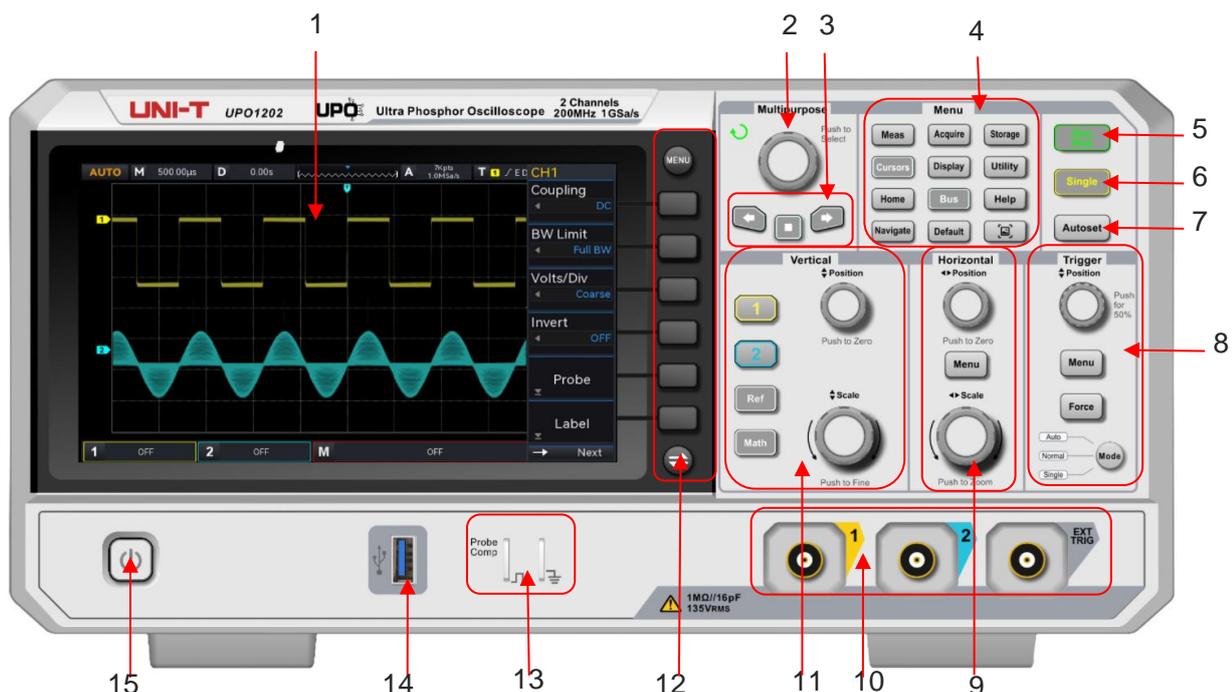


Abbildung 4-3 Frontblende

Nr.	Beschreibung	Nr.	Beschreibung
1	Anzeigebereich des Bildschirms	9	Horizontaler Kontrollbereich (Horizontal)
2	Mehrzweck-Drehknopf (Multipurpose)	10	Analoger Kanaleingangsanschluss
3	Funktionsbereich Navigation	11	Vertikaler Kontrollbereich (Vertikal)
4	Funktionale Menütaste	12	Softkey Menüsteuerung
5	Steuerschlüssel Run/Stop	13	Anschlussklemme für Sondenkompensationssignal und Erdungsklemme
6	Steuerschlüssel mit einem Abzug	14	USB-HOST-Schnittstelle
7	Steuerschlüssel für die automatische Einstellung	15	Softkey Netzschalter
8	Trigger-Kontrollbereich (TRIGGER)		

4.4 Rückwand

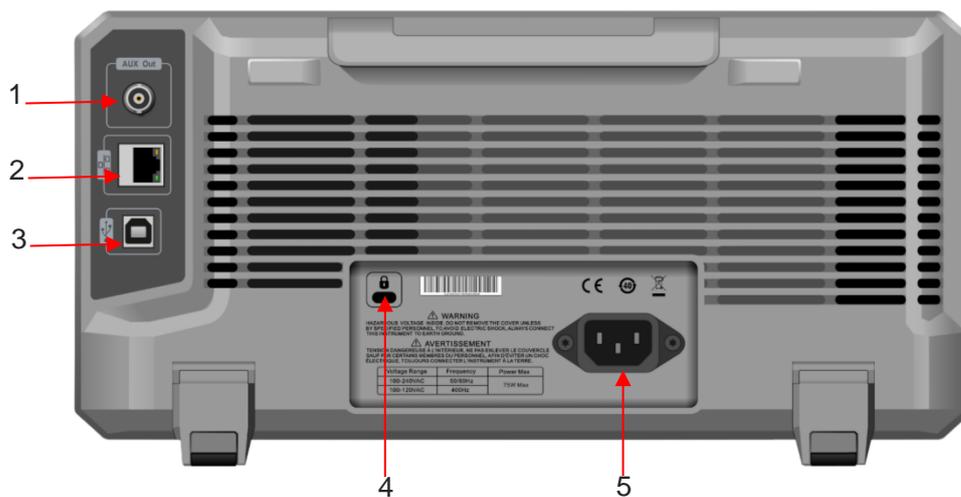
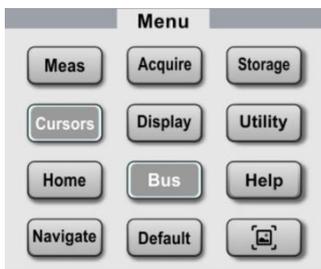


Abbildung 4-4 Rückwand

1. OUT: AUX Out (Ausgangsanschluss)
2. LAN: Verwenden Sie diese Schnittstelle, um das Oszilloskop zur Fernsteuerung an ein lokales Netzwerk anzuschließen.
3. USB-Gerät: USB-Geräteschnittstelle für die Kommunikation des Oszilloskops mit dem PC
4. Sicherheitsverriegelung: Die Sicherheitsverriegelung (separat erhältlich) wird verwendet, um das Oszilloskop in einer festen Position zu verriegeln.
5. AC-Netzeingangsbuchse: Wechselstromeingang, verwenden Sie das beiliegende Netzkabel, um das Oszilloskop an das Stromnetz anzuschließen, siehe [Anschließen des Netzteils](#).

4.5 Bedienfeld

(1) Funktionstaste

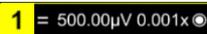


- **Measure**: Drücken Sie diese Taste, um das Menü für die Messeinstellungen zu aktivieren. Hier können Sie die Messquelle, die Messung aller Parameter, die benutzerdefinierten Parameter, die Messstatistik, die Messanzeige, die Schwellenwerteinstellung und das Messfenster einstellen. Schalten Sie die benutzerdefinierte Messung ein, es gibt 36 Arten der Parametermessung. Drücken Sie den Mehrzweck-Drehknopf, um den zu messende Parameter schnell auszuwählen, und das Ergebnis wird unten auf dem Bildschirm angezeigt.
- **Acquire**: Drücken Sie diese Taste, um das Erfassungseinstellungsmenü aufzurufen. Hier können Sie die Erfassungsmethode und die Speichertiefe des Oszilloskops einstellen und den Einstieg in die Schnellerfassung unterstützen.
- **Cursor**: Drücken Sie diese Taste, um das Cursor-Messmenü aufzurufen. Sie können Zeit, Spannung und Bildschirmparameter der Cursor-Messwellenform manuell einstellen.
- **Display**: Drücken Sie diese Taste, um das Menü für die Anzeigeeinstellungen aufzurufen. Hier können Sie die Art der Wellenformanzeige, den Rastertyp, die Rasterhelligkeit, die Helligkeit der Wellenform, die Helligkeit der Hintergrundbeleuchtung, die Nachleuchtdauer, die Farbtemperatur, die Antifarbtemperatur, die Menüanzeige und die Transparenz des Pop-up-Fensters einstellen.
- **Storage**: Drücken Sie diese Taste, um die Speicherschnittstelle aufzurufen. Der Speichertyp umfasst Einstellungen, Wellenformen, Bilder und die Umwandlung von Aufnahmen in Videos. Die Speicherung kann auf einem internen oder externen USB-Speicher erfolgen.
- **Utility**: Drücken Sie diese Taste, um das Einstellungsmenü für die Hilfsfunktionen aufzurufen. Hier können Selbstkalibrierung, Systeminformationen, Spracheinstellung, quadratischer Ausgang, Ausgangsauswahl, Datenlöschung, IP, Zeit und Boot-Laden eingestellt werden.
- **Home**: Drücken Sie diese Taste, um das Home-Menü aufzurufen. Mit dieser Taste können Sie die Wellenformaufzeichnung, den Pass/Fail-Test, den Frequenzmesser, das DVM, die automatische Einstellung und den Selbsttest bedienen.
- **Bus**: Drücken Sie diese Taste, um die Protokolldekodierungseinstellungen aufzurufen. Sie können die Dekodierung von RS232, I2C und SPI einstellen.
- **Help**: Drücken Sie diese Taste, um das Systemhilfemenü aufzurufen.
- **Navigate**: Drücken Sie diese Taste, um das Wellenform-Navigationsmodul aufzurufen. Die Kanalwellenform und die aufgezeichnete Wellenform können markiert und navigiert werden.

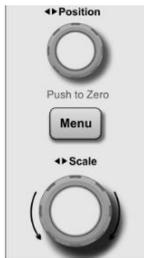
- **Default**: Wiederherstellung der Werkseinstellung.
- : Drücken Sie diese Taste, um die Bildschirmwellenform im PNG-Format schnell auf USB zu kopieren.

(2) Vertikale Kontrolle



- **1, 2**: Die Tasten zur Einstellung der analogen Kanäle stehen für CH1 bzw. CH2. Die Beschriftung der beiden Kanäle ist durch unterschiedliche Farben gekennzeichnet, die auch den Farben der Wellenformen auf dem Bildschirm und den Kanaleingangsanschlüssen entsprechen. Drücken Sie eine beliebige Taste, um das entsprechende Kanalmenü einzuschalten (aktivieren oder deaktivieren Sie den Kanal).
- **Math**: Drücken Sie diese Taste, um das Menü für mathematische Operationen wie Addieren, Minus, Multiplizieren, Dividieren, FFT, Logik, digitale Filterung und erweiterte Operationen zu öffnen.
- **Ref**: Laden der Referenzwellenform von „lokal oder USB“, es kann schnell die Wellenform des aktivierten Kanals am Strom referenziert werden und die gemessene Wellenform mit der Referenzwellenform verglichen werden.
- **Position**: Mit dem Drehknopf für die vertikale Verschiebung kann die vertikale Position der aktuellen Kanalwellenform verschoben werden, und der vertikale Offset-Wert  wird am Basislinien-Cursor angezeigt. Drücken Sie diesen Knopf, um die Position der Kanalanzeige wieder auf den vertikalen Mittelpunkt zurückzusetzen.
- **Scale**: Der Drehknopf für die vertikale Skala dient zum Einstellen der vertikalen Skala der Wellenform des aktuellen Kanals; durch Drehen im Uhrzeigersinn wird die Skala verkleinert, durch Drehen gegen den Uhrzeigersinn vergrößert. Die Anzeigeamplitude der Wellenform erhöht oder verringert sich mit der Einstellung und die Skaleninformationen  am unteren Rand des Bildschirms ändern sich in Echtzeit. Die vertikale Skala hat eine Schrittweite von 1-2-5. Drücken Sie diese Taste, um den vertikalen Skalenschritt durch Grob- oder Feinabstimmung einzustellen.

(3) Horizontalsteuerung



- **Menu:** Mit der horizontalen Menütaste können Fenstererweiterung, Zeitbasismodus (XY/YT), Multi-Scopes und Trigger-Holdoff angezeigt werden.
- **Position:** Mit dem Drehknopf für die horizontale Verschiebung kann der Auslösepunkt relativ zur Mitte des Bildschirms nach links oder rechts verschoben werden. Während des Vorgangs verschiebt sich die Wellenform aller Kanäle nach links oder rechts, und der Offset-Wert **D 0.00s** der horizontalen Verschiebung wird oben auf dem Bildschirm in Echtzeit angezeigt. Drücken Sie diesen Knopf, um die Position der Kanalanzeige wieder auf den horizontalen Mittelpunkt zurückzusetzen.
- **Scale:** Mit dem Drehknopf für die horizontale Skala wird die Zeitbasisskala für alle Kanäle eingestellt. Während des Prozesses kann der Benutzer sehen, dass die Wellenform in horizontaler Richtung komprimiert oder erweitert wird und die Zeitbasisskala **M 100µs** am unteren Rand des Bildschirms ändert sich in Echtzeit. Die Zeitbasisskala ist 1-2-5. Mit dieser Taste kann schnell durch das Hauptfenster und das Erweiterungsfenster geschaltet werden.

(4) Auslösesteuerung



- **Mode:** Drücken Sie diese Taste, um den Auslösemodus auf „Auto“, „Normal“ oder „Single“ umzuschalten; die Anzeige des aktuellen Auslösemodus leuchtet.
- **Position:** Triggerpegel-Drehknopf, im Uhrzeigersinn drehen, um den Pegel zu erhöhen, und gegen den Uhrzeigersinn drehen, um den Pegel zu verringern. Während des Vorgangs ändert sich der Triggerpegel **T 1 / EDC -2.00mV** in der oberen rechten Ecke des Bildschirms in Echtzeit. Drücken Sie diesen Drehknopf, um den Triggerpegel schnell auf 50 % des Triggersignals zurückzusetzen.
- **Menu:** Anzeige des Auslöserbetriebsmenüs, Einzelheiten siehe „[Einstellung des Trigger-Systems](#)“.
- **Force:** Force-Trigger-Taste, wenn der Triggermodus normal und einzeln ist, drücken Sie diese Taste, um einen Trigger zu erzwingen.

(5) Automatische Einstellung



Das Oszilloskop stellt automatisch die vertikale Skala, die Abtastzeitbasis und den Triggermodus ein, um die am besten geeignete Wellenform entsprechend dem Eingangssignal anzuzeigen.

Hinweise: Wenn die automatische Einstellung der Wellenform verwendet wird, muss die Frequenz des gemessenen Signals mindestens 20 Hz betragen und die Amplitude innerhalb von 20 mVpp ~ 120 Vpp liegen; andernfalls kann die automatische Wellenformeneinstellung ungültig sein.

(6) Run/Stop



Drücken Sie diese Taste, um den Betriebszustand des Oszilloskops auf „RUN“ oder „STOP“ zu setzen. Im Zustand „RUN“ leuchtet die Taste grün. Im Zustand „STOP“ leuchtet die Taste rot.

(7) Einzelner Auslöser



Drücken Sie diese Taste, um den Triggermodus des Oszilloskops auf „Single“ einzustellen; die Taste leuchtet orange.

(8) Bildschirm drucken



Drücken Sie diese Taste, um die Bildschirmwellenform im PNG-Format schnell auf USB zu kopieren.

(9) Mehrzweck-Drehknopf



Multipurpose: Drücken Sie im Menübetrieb eine Menü-Softtaste und drehen Sie den Drehknopf, um das Untermenü auszuwählen, und drücken Sie dann den Drehknopf (z. B. Funktion wählen), um die Auswahl zu bestätigen. Drehen Sie den Drehknopf, um den Zeitwert zu ändern, drehen Sie ihn gegen den Uhrzeigersinn, um den Wert zu verringern, drehen Sie ihn im Uhrzeigersinn, um den Wert zu erhöhen.

(10) Wellenform-Navigation



- : Drücken Sie diese Taste, um die Wellenform mit einer konstanten Geschwindigkeit von rechts nach links zu bewegen. Drücken Sie diese Taste erneut, um die Wellenform mit 2-facher Geschwindigkeit zu bewegen. Die schnellste Geschwindigkeit kann auf das Dreifache eingestellt werden.
- : Drücken Sie diese Taste während der Wellenformnavigation, um die Funktion zu beenden.

- : Drücken Sie diese Taste, um die Wellenform mit einer konstanten Geschwindigkeit von links nach rechts zu bewegen. Drücken Sie diese Taste erneut, um die Wellenform mit 2-facher Geschwindigkeit zu bewegen. Die schnellste Geschwindigkeit kann auf das Dreifache eingestellt werden.

4.6 Benutzeroberfläche

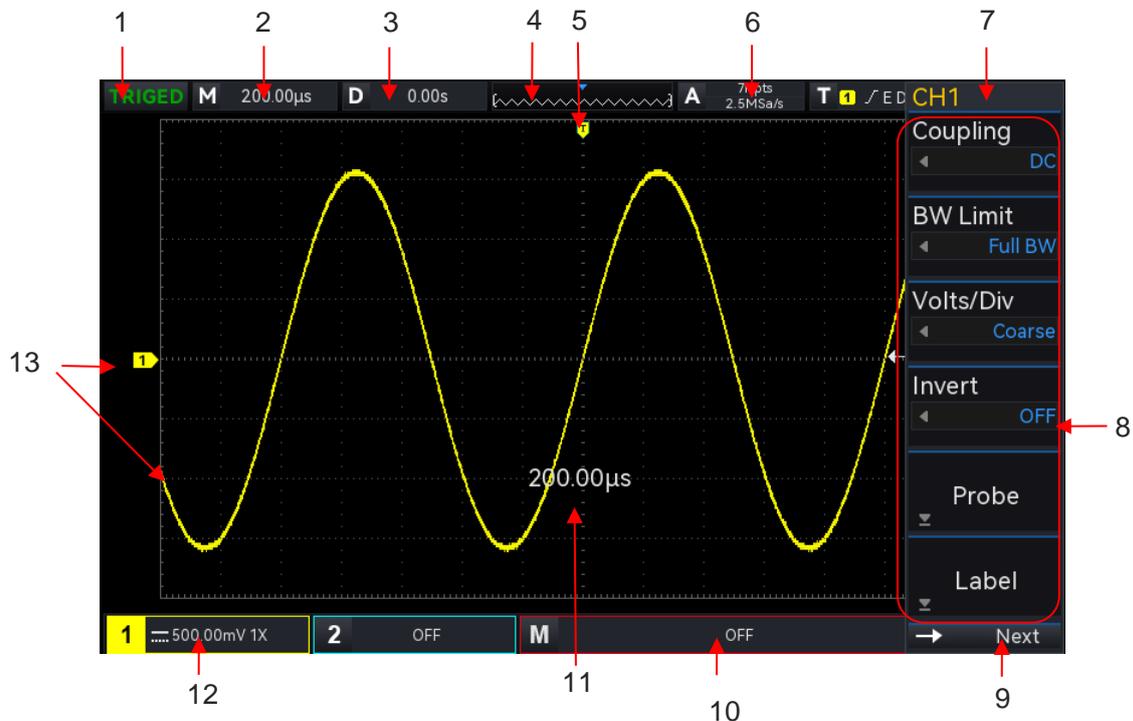


Abbildung 4-5 Benutzeroberfläche

- (1) Etikett für den Auslösestatus: TRIGED, AUTO, READY, STOP und ROLL
- (2) Zeitbasisskala: Zeigt die Zeitspanne an, die von einem Raster repräsentiert wird, das durch Drücken der Taste Scale (horizontaler Steuerbereich) auf dem Bedienfeld eingestellt werden kann. Wenn sich die Zeitbasisskala ändert, wird die Zeitbasisskala auf dem Bildschirm angezeigt.
- (3) Horizontale Verschiebung: Zeigt den horizontalen Offset der Wellenform an, der durch Drücken des Position-Drehknopfes im horizontalen Steuerbereich auf der Vorderseite eingestellt werden kann, um den horizontalen Offset auf 0 zurückzusetzen.
- (4) Wellenform-Anzeige
- (5) Triggerposition der Wellenform: Anzeige der Triggerposition der aktuellen Wellenform.
- (6) Abtastrate/Speichertiefe: Anzeige der Abtastrate und Speichertiefe der aktuellen Skala.
- (7) Trigger-Status: Anzeige des aktuellen Status von Triggerquelle, Triggertyp, Triggerflanke,

Triggerkopplung und Triggerpegel.

- a. Triggerquelle: CH1 ~ CH2, AC Line und EXT. CH1 ~ CH2 zeigt verschiedene Triggerstatusfarben durch die Farbe des Kanals an.
 - b. Trigger-Typ: Flanke, Pulsbreite, Video, Flanke und erweiterter Trigger. Beispiel:  bedeutet, dass der Triggertyp Flanke ist.
 - c. Triggerflanke: Steigend, fallend und zufällig. Zum  Beispiel steht für eine steigende Flanke.
 - d. Trigger-Kopplung: DC, AC, HF-Unterdrückung, NF-Unterdrückung und Rauschunterdrückung. Zum Beispiel  bedeutet, dass die Triggerkopplung DC ist.
 - e. Auslöseschwelle: Zeigt den aktuellen Wert des Triggerpegels an, der auf der rechten Seite des Bildschirms angezeigt wird.  Der Parameter kann mit dem Drehknopf LEVEL im Triggersteuerungsbereich auf der Vorderseite geändert werden.
- (8) Betriebsmenü: Anzeige des aktuellen Betriebsmenüs. Drücken Sie die entsprechende Taste, um das Betriebsmenü zu wechseln. Mit F1 ~ F6 können Sie das Untermenü wechseln.
- (9) Nächste Seite: Wenn das Menü ausgeblendet ist, werden in diesem Bereich die Systemzeit, das USB-Verbindungssymbol und das LAN-Verbindungssymbol angezeigt.
- (10) Vertikales Symbol für den mathematischen Zustand: Anzeige des mathematischen Zustands, Volt/Div.
- (11) Popups für Zeitbasis/Volt/Div: Wenn Volt/Div und Zeitbasis geändert werden, zeigt der Popup die aktuellen Volt/Div und Zeitbasis an, dieser Popup erscheint nur 3s.
- (12) Symbol für den vertikalen Zustand von CH1: Anzeige des CH1-Aktivierungsstatus, der Kanalkopplung, der Bandbreitengrenze, der vertikalen Skala und des Sonden-Dämpfungskoeffizienten.
- a. Der Aktivierungszustand des Kanals:  
 - b. Bandbreitenbegrenzung: Wenn die Funktion zur Bandbreitenbegrenzung geöffnet ist, erscheint ein „B“-Symbol in der vertikalen CH1-Beschriftung.
 - c. Vertikale Skala: Anzeige der vertikalen Skala von CH1. Wenn CH1 aktiviert ist, kann die vertikale Skala mit dem Drehknopf Scale im vertikalen Steuerbereich auf der Frontplatte geändert werden. Wenn die Volt/Div geändert wird, erscheint ein Popup-Fenster mit der Anzeige der Volt/Div auf dem Bildschirm.
 - d. Sondenabschwächungskoeffizient: Anzeige des Sondenabschwächungskoeffizienten von CH1, einschließlich 0,001X, 0,01X, 0,1X, 1X, 10X, 100X, 1000X, 2000X und benutzerdefiniert.
 - e. Skala Volt/Div: Wenn Volt/Div auf Feinabstimmung eingestellt ist, erscheint das Symbol  in der vertikalen Statusanzeige von CH1.

(13) Analoge Kanalbezeichnung und Wellenform: Anzeige des Kanalsymbols und der Wellenform von CH1~CH2, die Kanalbezeichnung entspricht der Farbe der Wellenform.

4.7 Menü-Symbol

Drücken Sie eine beliebige Softtaste, um das entsprechende Menü zu aktivieren, im Menü kann das folgende Symbol angezeigt werden.



Dieses Symbol steht für die Verwendung des Mehrzweck-Drehknopfes auf der Frontplatte zur Auswahl des Parameters und zur Einstellung des Parameterwertes.



Dieses Symbol steht für das aktuelle Menü mit mehreren Optionen.



Dieses Symbol zeigt an, dass das aktuelle Menü ein Menü der nächsten Ebene enthält.



Dieses Symbol steht für das Öffnen der numerischen Tastatur zur Eingabe des Parameters.



Dieses Symbol zeigt an, dass die aktuelle Seite nach oben und nach unten geblättert werden kann.



Dieses Symbol steht für die Verwendung des Drehknopfes Multipurpose an der Vorderseite oder für das Tippen auf im Navigationsmenü, um die numerische Tastatur zur Einstellung des Parameters zu öffnen.

4.8 Fernbedienung

Das digitale Phosphor-Oszilloskop der Serie UPO1002 unterstützt die Kommunikation mit einem Computer über USB- und LAN-Schnittstellen, um eine Fernsteuerung zu ermöglichen. Die Fernsteuerung erfolgt auf Basis von SCPI (Standard Commands for Programmable Instruments).

Die digitalen Phosphor-Oszilloskope der Serie UPO1002 unterstützen drei Fernsteuerungsmethoden.

(1) Benutzerdefinierte Programmierung

Der Benutzer kann das Gerät über SCPI fernsteuern. Detaillierte Anweisungen zu den Befehlen und zur Programmierung finden Sie im Programmierhandbuch der Serie UPO1002.

(2) PC-Software (Geräte-Manager)

Der Benutzer kann das Gerät über die PC-Software fernsteuern. Der Gerätemanager zeigt die Schnittstelle an, die auf dem Bildschirm des Geräts in Echtzeit angezeigt wird; das Oszilloskop kann per Mausklick auf der Gerätemanager-Seite gesteuert werden. Es wird empfohlen, die von UNI-T bereitgestellte PC-Software zu verwenden. Sie können diese Software von der offiziellen UNI-T-Website herunterladen (<https://www.uni-trend.com.cn/>).

Arbeitsschritte

- Einrichten der Kommunikation zwischen dem Gerät und dem Computer
- Ausführen des Instrumentenmanagers und Suchen der Instrumentenquelle
- Klicken Sie mit der rechten Maustaste, um das Oszilloskop zu öffnen, und bedienen Sie den

Instrumentenmanager, um das Oszilloskop zu steuern (spezifische Bedienungsmethoden finden Sie in der Anleitung zum Instrumentenmanager).

Dieses Gerät unterstützt die Kommunikation mit dem Computer über USB- und LAN-Schnittstellen, um eine Fernsteuerung zu realisieren, die auf SCPI basiert.

(3) Web-Steuerung

Wenn Sie sich mit dem Netzwerk verbinden, können Sie die Webseite über IP öffnen. Nach der Anmeldung mit Benutzernamen und Passwort können Sie das Gerät steuern. Die Websteuerung zeigt die Schnittstelle, die auf dem Bildschirm des Geräts angezeigt wird, in Echtzeit an. Es unterstützt die Anmeldung auf der Webseite auf PC, Handy und iPad, und das Netzwerk unterstützt die Fernsteuerung des Geräts über Intranet und Extranet. Der Benutzername und das Passwort sind „admin“ und „uni-t“.

5. Vertikale Kanaleinstellung

- [Analoger Kanal öffnen/aktivieren/schließen](#)
- [Kanal-Kopplung](#)
- [Bandbreitenbegrenzung](#)
- [Volts/Div](#)
- [Sonde](#)
- [Umgekehrte Phase](#)
- [Einheit](#)
- [Vorspannung](#)
- [Etikett](#)

Die UPO1000X verfügt über 2 analoge Eingangskanäle, nämlich CH1 ~ CH2. Die vertikale Systemeinstellung ist für jeden Kanal genau gleich.

In diesem Kapitel wird die vertikale Kanaleinstellung am Beispiel von Kanal **1** (CH1) erläutert.

5.1 Analoger Kanal öffnen/aktivieren/schließen

Die analogen Kanäle CH1 ~ CH2 haben drei Zustände: offen, geschlossen und aktiviert.

- Öffnen: Wenn der Kanal geschlossen ist, kann durch Drücken einer der Tasten **1** und **2** oder entsprechende Kanal geöffnet werden.
- Schließen: Keine Anzeige der Wellenform des Kanals. Der Kanal ist geöffnet, aber nicht aktiviert. Drücken Sie die entsprechende Kanaltaste, um den Kanal zu schließen.
- Aktivieren: Wenn mehrere Kanäle aktiviert sind, kann nur ein Kanal aktiviert werden (sollte im offenen Zustand sein). Im aktivierten Zustand können die vertikale Skala, der vertikale Offset und die Kanaleinstellung angepasst werden. Jeder der geöffneten, aber nicht aktivierten Kanäle kann durch Drücken der entsprechenden Kanaltaste aktiviert werden. Wenn der Kanal aktiviert ist, zeigt das Oszilloskop das Menü des Kanals an.



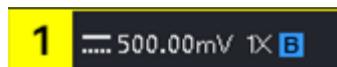
5.2 Kanal-Kopplung

Die Kanalkopplung kann auf DC, AC oder Masse eingestellt werden.



5.3 Bandbreitenbegrenzung

Die Bandbreitenbegrenzung kann auf 20 MHz oder die volle Bandbreite eingestellt werden. Wenn das Softkey-Menü auf 20 MHz eingestellt ist, ist die Bandbreite des Oszilloskops auf etwa 20 MHz begrenzt. Das hochfrequente Signal über 20 MHz im Dämpfungssignal wird normalerweise verwendet, um das hochfrequente Rauschen im Signal zu reduzieren, wenn niederfrequente Signale beobachtet werden. Wenn die Bandbreitenbegrenzungsfunktion 20 MHz auswählt, wird ein B-Symbol in der vertikalen Statusanzeige angezeigt.



B-Symbol

5.4 Volts/Div

Drücken Sie die vertikale Scale Drehknopf kann schnell auf Volt/Div Skala, Volt/Div Skala in die Grob- und Feinabstimmung unterteilt werden. Der Bereich der Volt/Div-Skala beträgt 500 uV/Div ~ 20 V/Div, Schrittweite 1 -2- 5. Bei der Grobabstimmung wird die vertikale Einheit in normaler Reihenfolge eingestellt, bei der Feinabstimmung wird die aktuelle vertikale Position um 1 % des Schritts angepasst.

Hinweise: Div stellt das Gitter im Anzeigebereich des Oszilloskops dar. / Div steht für jedes Raster.

5.5 Sonde

Um den Dämpfungskoeffizienten der Sonde einzustellen, muss der Koeffizient im Kanalbetriebsmenü eingestellt werden. Wenn der Dämpfungskoeffizient der Sonde 10:1 beträgt, sollte der Koeffizient der Sonde auf das 10-fache eingestellt werden, um sicherzustellen, dass die Spannungsmessung korrekt ist. Wenn die Einheit des Kanals V, W, U ist, kann die Sonde auf 0,001X, 0,01X, 0,1X, 1X, 10X, 100X, 1000X, 2000X oder benutzerdefiniert eingestellt werden.

Wenn die Einheit des Kanals A ist, wird sie als Stromsonde angezeigt und kann auf 5 mV/A, 10 mV/A,

50 mV/A, 100 mV/A oder benutzerdefiniert eingestellt werden.

Wenn die Sonde benutzerdefiniert ist, kann sie auf 0,001X~20000X eingestellt werden.

5.6 Umgekehrte Phase

Wenn die umgekehrte Phase eingeschaltet ist, wird der Spannungswert der Wellenform umgekehrt und das Symbol „—“ für die umgekehrte Phase wird in der vertikalen Statusanzeige angezeigt (wie in Abbildung 5-2 dargestellt).

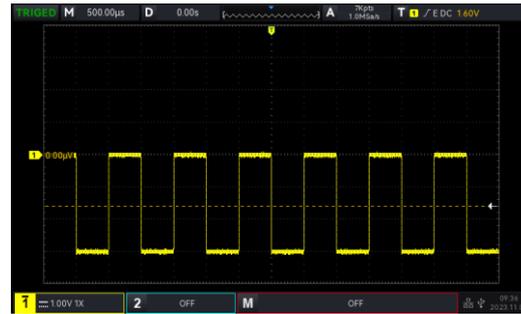
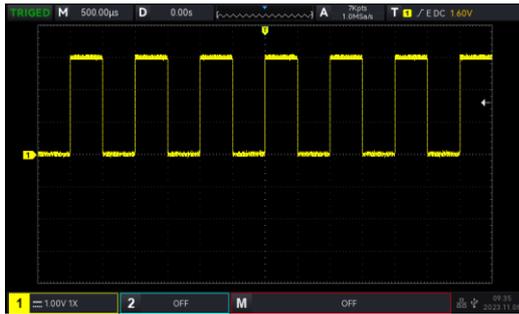


Abbildung 5-1 Umgekehrte Phase Geschlossen Abbildung 5-2 Offene umgekehrte Phase

5.7 Einheit

Legen Sie die Amplitudeneinheit für den aktuellen Kanal fest. Die Einheit sollte im Kanal eingestellt werden, sie kann auf „V“, „A“, „W“ oder „U“ eingestellt werden, die Standardeinheit ist V.

Wenn die Stromsonde verwendet wird, sollte die Einheit auf „A“ umgestellt werden. Nach der Einstellung werden die Einheit in der vertikalen Statusanzeige und die Messeinheit entsprechend geändert.

5.8 Vorspannung

Zeigt die Vorspannung des aktuellen Kanals an, der Spannungswert wird entsprechend geändert, wenn die Wellenform mit dem vertikalen Position-Drehknopf bewegt wird. Die Bias-Spannung kann mit dem Mehrzweck-Drehknopf und der numerischen Tastatur geändert werden, die Wellenform wird ebenfalls mit der vertikalen Bewegung geändert.

5.9 Etikett

Legen Sie die Anzeigebezeichnung für den aktuellen Kanal fest. Das Gerät verwendet standardmäßig den aktuellen Kanal als Bezeichnung. Sie können aber auch eine benutzerdefinierte Bezeichnung wie z. B. CH1 festlegen.

Etikettenstatus: Offen, die Kanalbeschriftung zeigt CH1 an, der Beschriftungsname kann frei gewählt werden und es können auch benutzerdefinierte Beschriftungen eingestellt werden.

Status der Beschriftung: Schließen, keine Anzeige der Kanalbeschriftung.

6. Horizontale Systemeinstellung

- [Horizontale Skala](#)
- [ROLL Modus](#)
- [Fenstererweiterung](#)
- [XY](#)
- [Multi-Scopes](#)
- [Trigger-Holdoff](#)

6.1 Horizontale Skala

Die horizontale Skala wird auch als horizontale Zeitbasis bezeichnet. Der Zeitwert, der durch jede Skala in horizontaler Richtung des Bildschirms dargestellt wird, wird normalerweise als s/div ausgedrückt. Die horizontale Skala kann mit der Scale im HORIZONTAL-Kontrollbereich eingestellt werden und entsprechend den Schritten 1-2-5 festgelegt werden. Das heißt 1 ns/Div, 2 ns/Div, 5ns/Div, 10 ns/Div, 25 ns/Div... 500 s/Div, 1ks/Div. Drehen Sie im Uhrzeigersinn, um die Skala zu verkleinern, drehen Sie gegen den Uhrzeigersinn, um die Skala zu vergrößern. Wenn Sie die horizontale Zeitbasis einstellen, ändert sich die Skaleninformation in der oberen linken Ecke des Bildschirms (wie in Abbildung 6-1 gezeigt) in Echtzeit.

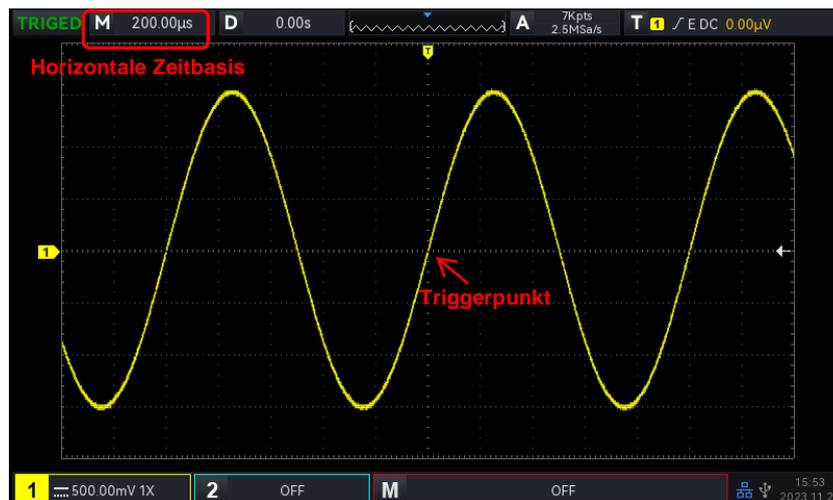


Abbildung 6-1

Wenn die horizontale Zeitbasis geändert wird, wird die Wellenform mit der Änderung der Triggerpunktposition erweitert oder komprimiert.

6.2 ROLL Modus

Wenn der Triggermodus automatisch ist und der Skalendrehknopf im horizontalen Kontrollbereich eingestellt wird, geht das Oszilloskop in den ROLL-Modus über, wenn die horizontale Skala des Oszilloskops niedriger als 20 ms/Div ist.

Das Oszilloskop zeichnet kontinuierlich einen Spannungs-Zeit-Trend der Wellenform auf dem Bildschirm. Im ROLL-Modus wird die Wellenform von rechts nach links gescrollt, um die Anzeige zu aktualisieren, und die neueste Wellenform wird ganz rechts auf dem Bildschirm angezeigt, wie in Abbildung 6-2 dargestellt.



Abbildung 6-2

Wenn Sie den langsamen Sweep-Modus anwenden, um ein niederfrequentes Signal zu beobachten, wird empfohlen, die „Kanalkopplung“ auf „DC“ einzustellen.

Hinweise: Im ROLL-Modus können die Funktionen „Horizontaler Versatz“, „Protokolldekodierung“, „Pass/Fail-Test“, „Wellenformaufzeichnung“, „Wellenformhelligkeit“, „FFT“ und „XY“ nicht verwendet werden.

6.3 Fenstererweiterung

Die Fenstererweiterung wird zur Vergrößerung einer Wellenform verwendet, um die Bilddetails zu betrachten. Öffnen Sie die Fenstererweiterung im horizontalen Menü, oder drücken Sie den horizontalen Drehknopf für die horizontale Skalierung.

Im Modus der Fenstererweiterung wird der Bildschirm in zwei Anzeigebereiche unterteilt, wie in Abbildung 6-3 dargestellt.

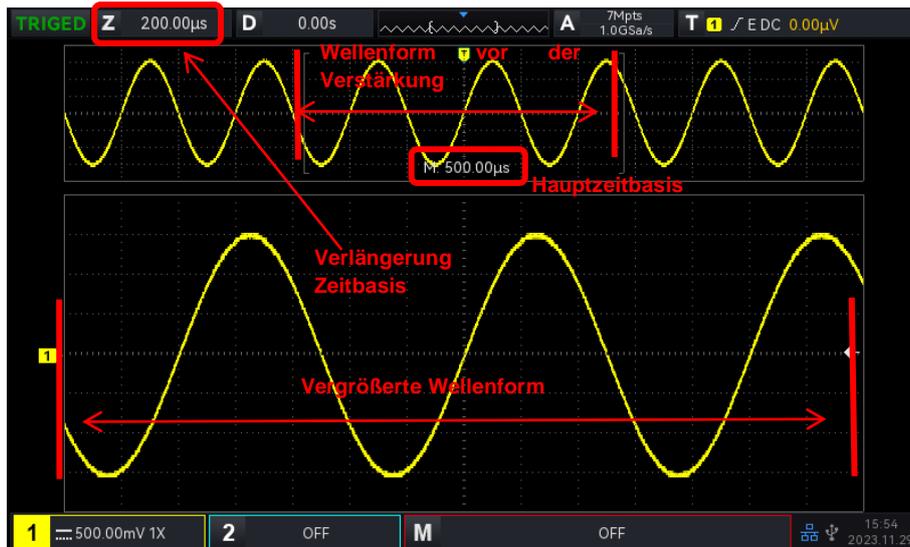


Abbildung 6-3

Die Wellenform vor der Verstärkung wird in den eckigen Klammern im oberen Teil des Bildschirms angezeigt. Sie kann nach rechts oder links verschoben werden, indem der horizontale Positionsdrehknopf oder die horizontale Zeitbasisskala eingestellt wird, um diesen Bereich zu vergrößern oder zu verkleinern.

Vergrößerte Wellenform

Die vergrößerte Wellenform wird im unteren Teil des Bildschirms angezeigt, die Fenstererweiterung verbessert die Auflösung gegenüber der Hauptzeitbasis.

Hinweise: Die Fenstererweiterung erfordert, dass die Zeitbasisskala bei 20 ms/Div ~ 1 ns/Div liegen sollte.

6.4 XY

Die im XY-Modus angezeigte Wellenform wird auch Lissajous-Kurve genannt. Der XY-Modus unterstützt auch die Cursor-Messung und kann schnell die Phasendifferenz zwischen den Signalen zweier Kanäle messen, wie in Abbildung 6-5 gezeigt.

Zeitbasis-Modus

- (1) YT: Anzeige des Spannungswerts nach Zeit (horizontale Skala).
- (2) XY: Anzeige der Lissajous-Kurve, es kann schnell die Phasendifferenz zwischen zwei Kanalsignalen mit gleicher Frequenz gemessen werden.

Wenn das Menü X-Y auf XY eingestellt ist, wird das CH2-Signal auf der horizontalen Achse (X-Achse) und das CH1-Signal auf der vertikalen Achse (Y-Achse) eingegeben.

Im XY-Modus, wenn der X-Achsenkanal ausgewählt ist, verwenden Sie den Drehknopf Position im vertikalen Steuerbereich, um die XY-Figur in horizontaler Richtung zu bewegen; wenn der Y-

Achsenkanal ausgewählt ist, verwenden Sie den Drehknopf **Position** im vertikalen Steuerbereich, um die XY-Figur in vertikaler Richtung zu bewegen.

Die Amplitudenskala des Kanals kann mit dem Drehknopf „**Scale**“ im vertikalen Steuerbereich eingestellt werden. Die Zeitbasisskala kann mit dem Drehknopf „**Scale**“ im horizontalen Steuerbereich eingestellt werden. Die Einstellung dient dazu, einen besseren Anzeigeeffekt der Lissajous-Kurve zu erzielen. Die Wellenformanzeige im XY-Modus ist in Abbildung 6-4 dargestellt.

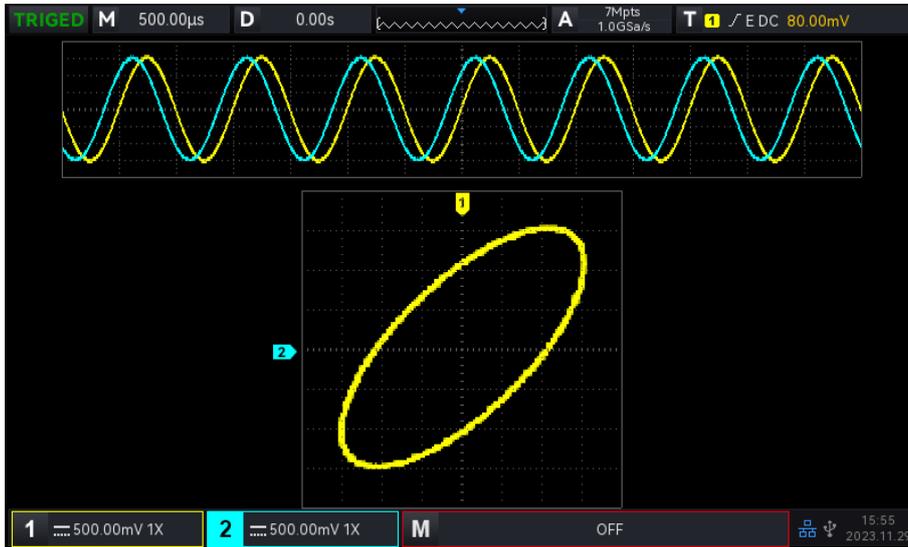


Abbildung 6-4

Drücken Sie die Funktionstaste **Cursor**, wie in Abbildung 6-5 gezeigt.

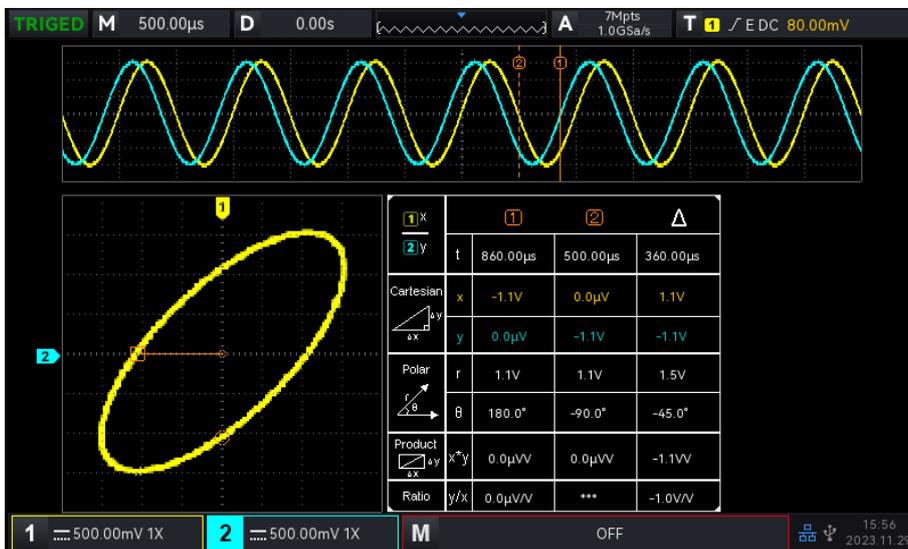


Abbildung 6-5

Zeit, rechtwinklige Koordinate, Polarkoordinate, Produkt und Proportion befinden sich unter Cursor ① in Folge.

Zeit, rechtwinklige Koordinate, Polarkoordinate, Produkt und Proportion stehen unter Cursor ② in Folge.

Delta (numerische Differenz zwischen zwei Cursors) liegt unter Δ.

Anwendung des XY-Modus

Die Phasendifferenz zwischen zwei Signalen mit der gleichen Frequenz kann leicht anhand der Lissajous-Kurve beobachtet werden, wie in Abbildung 6-6 dargestellt. In der folgenden Abbildung wird das Beobachtungsschema für die Phasendifferenz erläutert.

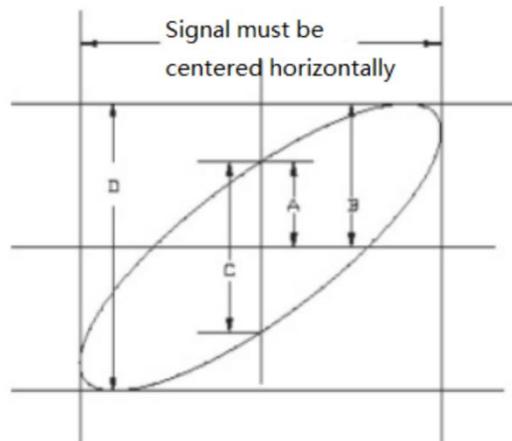


Abbildung 6-6

Basierend auf $\sin\theta=A/B$ oder C/D ist θ der Phasenwinkel zwischen den Kanälen, die Definition von A, B, C, D siehe Abbildung 6-6. Der Phasenwinkel ist also $\theta = \pm \arcsin (A/B)$ oder $\theta = \pm \arcsin (C/D)$.

Wenn die Hauptspindel der Ellipse im **I-III**-Quadranten liegt, dann sollte der erfasste Phasenwinkel im **I-IV**-Quadranten liegen, d. h. innerhalb von $(0 \sim \pi/2)$ oder $(3\pi/2 \sim 2\pi)$.

Wenn die Hauptspindel der Ellipse innerhalb von **II, IV** liegt, dann sollte der erfasste Phasenwinkel innerhalb von $(\pi/2 \sim \pi)$ oder $(\pi \sim 3\pi/2)$ liegen.

Wenn die Frequenz- oder Phasendifferenz der beiden zu messende Signale ganzzahlig ist, können die Frequenz- und Phasenverhältnisse der beiden Signale anhand der Abbildung 6-7 berechnet werden.

Phase Angle \ Freq ratio	0	$\frac{1}{4}\pi$	$\frac{1}{2}\pi$	$\frac{3}{4}\pi$	π
1:1					
1:2					
1:3					
2:3					

Abbildung 6-7

6.5 Multi-Scopes

In Multi-Scopes kann CH1 ~ CH2 auf eine andere Zeitbasisskala eingestellt werden, um das Signal mit einer anderen Frequenz zur gleichen Zeit zu beobachten. Der Zugriff auf die Multi-Scopes-Schnittstelle erfolgt über das horizontale Menü.

Durch Umschalten des Status von Multi-Scopes wird der Multi-Scopes-Modus aktiviert, wie in der folgenden Abbildung dargestellt. Jeder Kanal ist mit verschiedenen Frequenzen, Amplituden und Wellentypen eingerichtet, die unter Multi-Scopes stabilisiert und getriggert werden können. Unter Multi-Scopes können die Kanäle separat ein- und ausgeschaltet und aktiviert werden. Zeitbasis, Volt/Div, horizontaler Offset, vertikaler Offset und Trigger des Kanals können ebenfalls separat eingestellt werden. Frequenzmesser, DVM und Cursor-Messung können separat eingeschaltet werden.

Multi-Scopes unterstützt die Aufteilung des Stromkanals auf den oberen und unteren Bildschirm, was die Beobachtung der Wellenform erleichtert (siehe Abbildung 6-8).

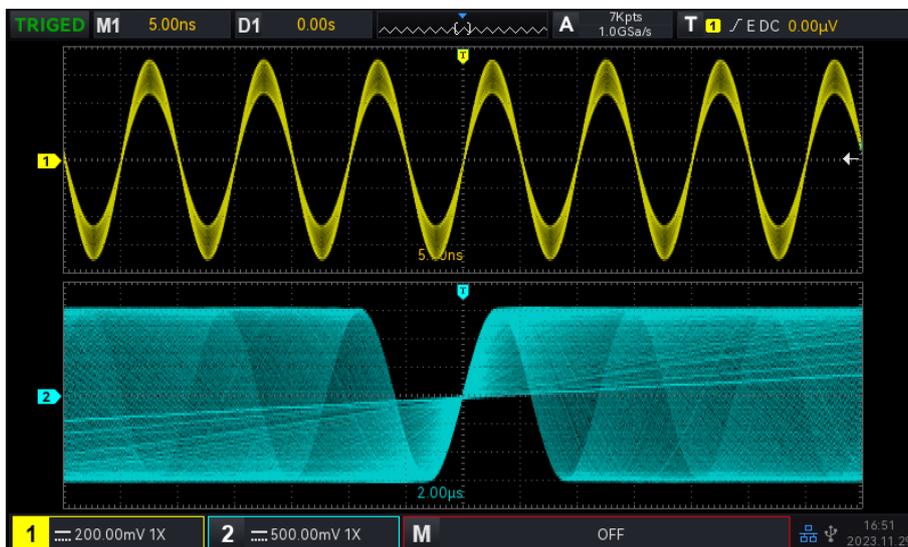


Abbildung 6-8

6.6 Trigger-Holdoff

Trigger-Holdoff wird für die Anzeige komplizierter Wellenformen (z. B. Impulsfolgen) verwendet. Die Holdoff-Zeit gibt die Zeit an, die das Oszilloskop wartet, um die Triggerschaltung neu zu starten. Während der Trigger-Holdoff-Zeit löst das Oszilloskop bis zum Ende der Holdoff-Zeit nicht aus. Zum Beispiel, eine Gruppe von Puls-String, erfordert es, dass die erste Puls-String und die Holdoff-Zeit kann als Breite der Puls-String eingestellt werden, wie in Abbildung 6-9 gezeigt.

Im **Horil-Menu** kann die Trigger-Holdoff-Zeit mit dem Multipurpose-Drehknopf und der numerischen Tastatur eingestellt werden.

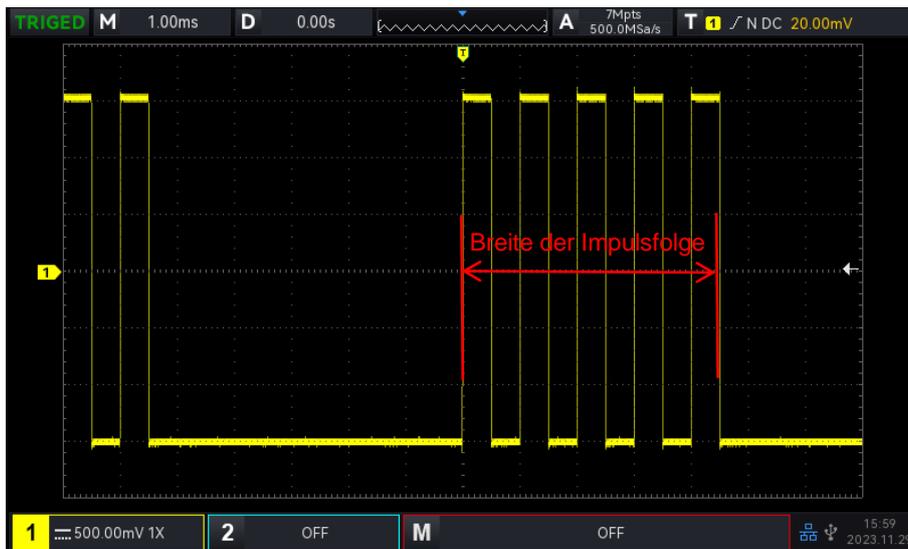


Abbildung 6-9

7. Einstellung des Trigger-Systems

- [Trigger-System Substantiv](#)
- [Flanken-Trigger](#)
- [Impulsbreiten-Trigger](#)
- [Video-Trigger](#)
- [Slope-Trigger](#)
- [Runt-Pulse-Trigger](#)
- [Over-Amplitude-Trigger](#)
- [Verzögerung-Trigger](#)
- [Timeout-Trigger](#)
- [Dauer-Trigger](#)
- [Setup&Hold-Trigger](#)
- [Nth Edge Trigger](#)
- [Code-Muster-Trigger](#)
- [RS232-Trigger](#)
- [I²C Trigger](#)
- [SPI-Trigger](#)

Der Trigger bestimmt, wann das Oszilloskop beginnt, Daten zu sammeln und die Wellenform anzuzeigen. Wenn der Trigger richtig eingestellt ist, kann es instabile Signale in eine aussagekräftige Wellenform umwandeln. Zu Beginn der Datenerfassung sammelt das Oszilloskop genügend Daten, um die Wellenform ab der linken Seite des Triggerpunkts zu erstellen, und fährt fort, bis die Triggerbedingung erfüllt ist. Wenn ein Trigger erkannt wird, sammelt das Oszilloskop kontinuierlich genügend Daten, um die Wellenform rechts vom Triggerpunkt zu zeichnen.

In diesem Kapitel werden am Beispiel von zwei analogen Kanälen (UPO1202) die vertikalen Kanaleinstellungen vorgestellt.

7.1 Trigger-System Substantiv

(1) Auslöser Quelle

Ein Signal wird verwendet, um einen Trigger zu erzeugen. Der Trigger kann aus einer Vielzahl von Quellen stammen, z. B. Eingangskanal (CH1, CH2), externer Trigger (EXT) und AC-Leitung.

- a. Eingangskanal: Wählen Sie einen der analogen Signaleingangsanschlüsse CH1~CH2 auf der Vorderseite des Oszilloskops als Triggersignal.
- b. Externer Trigger: Wählen Sie EXT Trig (die Eingangsklemme von EXT) auf der Rückseite des Oszilloskops als Triggersignal. Zum Beispiel kann die externe Uhr als Triggerquelle in den EXT Trig-Anschluss eingegeben werden. Der Triggerpegelbereich des EXT-Triggersignals beträgt $-9V \sim +9V$.
- c. AC-Leitung: Das ist die Hauptversorgung. Es wird verwendet, um AC-Leitungssignal, wie die Beziehung zwischen Macht Signale wie Beleuchtung und Stromversorgung Ausrüstung zu beobachten, um eine stabile Synchronisation zu erhalten.

(2) Auslösemodus

Der Triggermodus bestimmt das Verhalten der Welle während eines Triggerereignisses. Dieses Oszilloskop bietet drei Arten von Triggermodi: Auto, Normal und Einzeltrigger. Drücken Sie die Taste **Mode** im Triggersteuerungsbereich auf der Vorderseite, um den Triggermodus schnell auszuwählen.

- a. Automatischer Auslöser: Wenn es kein Triggersignal gibt, sammelt das System automatisch Daten und zeigt sie an. Wenn das Trigger-Signal erzeugt wird, schaltet das System automatisch auf Trigger-Scanning und synchronisiert sich mit dem Signal.

Der Auto-Trigger-Modus ist geeignet für:

- Prüfen Sie das Gleichstromsignal oder das Signal mit unbekannter Pegelcharakteristik.

Hinweise: Der automatische Triggermodus ermöglicht eine Zeitverschiebung von 50 ms/div oder langsamer ohne Triggersignal im ROLL-Modus.

- b. Normaler Trigger: Das Oszilloskop kann nur Daten sammeln, wenn die Triggerbedingung erfüllt ist. Das Oszilloskop stoppt die Datenerfassung und wartet auf den Triggerstatus, wenn kein Triggersignal anliegt. Das Oszilloskop aktualisiert die Wellenformdaten, wenn die Triggerbedingung erfüllt ist. Andernfalls behält das Oszilloskop die zuletzt getriggerte Kurvenform bei.

Der normale Triggermodus ist geeignet für:

- Erfassen Sie nur das durch die Auslöseinstellung festgelegte Ereignis;
- Seltene Trigger-Ereignis, verwenden Sie den normalen Modus kann das Oszilloskop von automatischem Trigger zu verhindern, so dass die Wellenform kann stabil angezeigt werden.

- c. Einzeltrigger: Im Einzeltriggermodus drücken Sie die Taste **Single** einmal, um die Wellenform auf dem Bildschirm zu löschen, und das Oszilloskop geht in den Zustand „Warten auf

Trigger“ über. Wenn das Oszilloskop einen Trigger erkennt, wird die Wellenform abgetastet und angezeigt, und dann geht das Oszilloskop in den STOP-Zustand über. Drücken Sie die Taste **Single** auf der Vorderseite des Oszilloskops, um die Wellenform auf dem Bildschirm anzuzeigen und schnell in den Single-Trigger-Modus zu wechseln.

Der Einzelauslösemodus ist geeignet für:

- Erfassen von zufälligen Ereignissen oder Aperiodizitätssignalen, wie z. B. elektrische Wellenformen nach oben oder unten;
- Seltenes auslösendes Ereignis

(3) Triggerkopplung

Die Triggerkopplung bestimmt, welcher Teil des Signals an die Triggerschaltung übertragen wird. Die Kopplungsart umfasst DC, AC, NF-Unterdrückung, HF-Unterdrückung und Rauschunterdrückung.

- a. DC: Alle Komponenten des Signals werden durchgelassen.
- b. AC: Blockiert die Gleichstromkomponente des Signals.
- c. HF-Unterdrückung: Dämpft Hochfrequenzkomponenten über 40 kHz.
- d. NF-Unterdrückung: Dämpft tieffrequente Komponenten unter 40 kHz.
- e. Rauschunterdrückung: Unterdrückung von hochfrequentem Rauschen im Signal, um die Wahrscheinlichkeit von Berührungsfehlern zu verringern.

(4) Pretrigger / Verzögerungstrigger

Erfasste Daten vor/nach einem auslösenden Ereignis.

Die Triggerposition wird in der Regel in der horizontalen Mitte des Bildschirms eingestellt. Der Benutzer kann 7 Raster mit Pretrigger- und Delay-Trigger-Informationen sehen. Der Benutzer kann die Wellenform horizontal verschieben, um mehr Pretrigger-Informationen anzuzeigen. Durch die Beobachtung der Pretrigger-Daten kann die Wellenform vor der Erzeugung beobachtet werden. Zum Beispiel können Sie die Störung am Anfang des Schaltkreises erfassen, die Pretrigger-Daten beobachten und analysieren, um die Ursache der Störung herauszufinden.

(5) Kraftauslöser

Drücken Sie die Taste **Force**, um die Erzeugung eines Triggersignals zu erzwingen.

Wenn die Wellenform im Normal- oder Einzeltriggermodus nicht auf dem Bildschirm angezeigt wird, drücken Sie die Taste **Force**, um die Basislinie des Signals abzutasten und sicherzustellen, dass die Abtastung ordnungsgemäß durchgeführt wird.

7.2 Flanken-Trigger

Die Flanke kann durch die Suche nach der spezifischen Flanke (steigende Flanke, fallende Flanke und zufällige Flanke) auf der Wellenform und dem elektrischen Pegel ausgelöst werden. Drücken Sie das Menü Flankentrigger, um Quelle, Triggerkopplung, Triggermodus und Flankentyp einzustellen. Die

Wellenform kann stabil erzeugt werden, wenn die Bedingung erfüllt ist, wie in Abbildung 7-1 gezeigt.

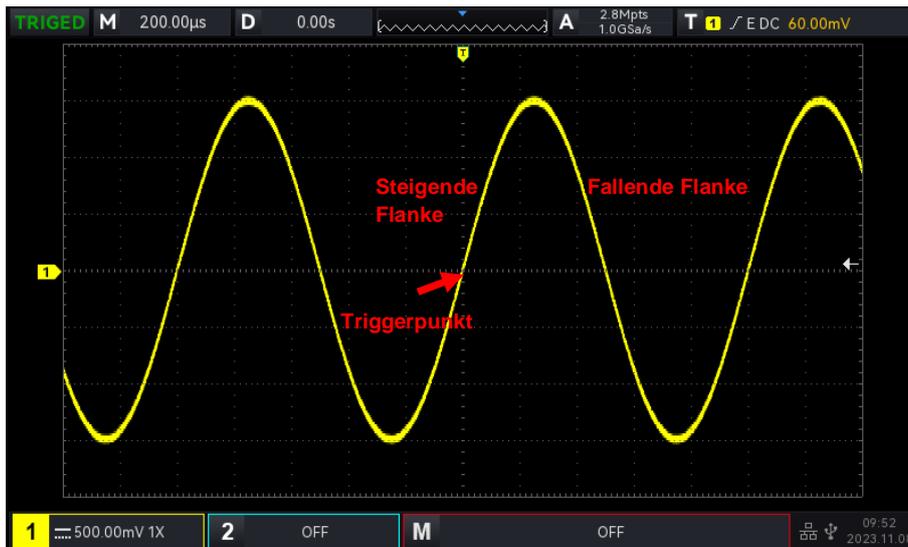


Abbildung 7-1

(1) Kantenart

- a. Steigende Flanke: Einstellen, dass bei der steigenden Flanke des Signals ausgelöst wird.
- b. Fallende Flanke: Einstellen, dass bei der fallenden Flanke des Signals ausgelöst wird.
- c. Zufällige Flanke: So eingestellt, dass bei der steigenden und der fallenden Flanke des Signals ausgelöst wird.

(2) Trigger-Einstellung

1. Triggermodus

Der Flankentrigger unterstützt die Trigger-Modi Auto, Normal und Single Trigger.

2. Abzugskupplung

Der Flankentrigger unterstützt die Triggerkopplung DC, AC, HF-Sperre, NF-Sperre oder Rauschunterdrückung.

7.3 Impulsbreiten-Trigger

Impulsbreitentrieger können das Oszilloskop auf eine bestimmte Breite einstellen und einen positiven oder negativen Impuls erzeugen, wenn die Triggerbedingung erfüllt ist. Das Pulsbreiten-Trigger-Menü kann die Quelle, die Bedingung, die obere/untere Zeitgrenze, die Polarität der Pulsbreite (positiv und negativ), die Triggerkopplung und den Triggermodus einstellen, wie in Abbildung 7-2 gezeigt.

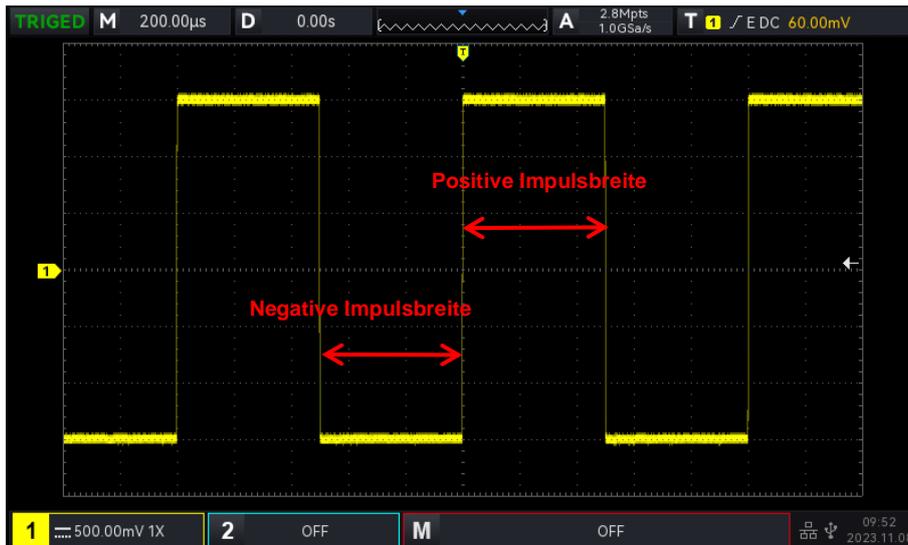


Abbildung 7-2

Hinweise: In den Popups zur Parametereinstellung kann durch Drehen des Multipurpose-Drehknopfes das Menü gewechselt werden, und durch Drücken des Multipurpose-Drehknopfes kann das Menü ausgewählt/erweitert werden, in der Pull-Down-Liste kann durch Drehen des Multipurpose-Drehknopfes die Menüoption gewechselt werden. Im Pulsbreiten-Trigger-Menü kann die untere Zeitgrenze und die obere Zeitgrenze über die numerische Tastatur eingestellt werden, oder drücken Sie  unter dem Mehrzweck-Drehknopf, um die numerische Tastatur zu öffnen und den Zeitwert schnell einzustellen.

(1) Parameter Einstellung

1. Polarität der Impulsbreite

Zur Auswahl des Triggers, der mit welcher Polarität erzeugt wird. Es kann auf negativ oder positiv eingestellt werden.

2. Zustand

Wählen Sie die Auslösebedingung: „>“, „<“, „≤“.

- a. > : Es wird erzeugt, wenn die Impulsbreiten-Polaritätszeit des Triggersignals größer als die eingestellte Zeit ist, und die untere Grenze der Zeit kann eingestellt werden.
- b. < : Es wird erzeugt, wenn die Impulsbreiten-Polaritätszeit des Triggersignals kleiner als die eingestellte Zeit ist, und die obere Grenze der Zeit kann eingestellt werden.
- c. ≤ ≥ : Es wird erzeugt, wenn die Impulsbreiten-Polaritätszeit des Triggersignals im Wesentlichen der eingestellten Zeit entspricht, und die untere/obere Grenze der Zeit kann eingestellt werden.

3. Obere/untere Grenze der Zeit

Der eingestellte Zeitwert wird mit der Zeit der Signalimpulsbreitenpolarität verglichen. Der Trigger wird ausgelöst, wenn die Bedingung erfüllt ist. Der Bereich kann auf 2 ns ~ 1s eingestellt werden.

(2) Trigger-Einstellung

1. Triggermodus

Edge Trigger unterstützt die Triggermodi Auto, Normal und Single Trigger.

2. Triggerkopplung

Edge Trigger unterstützt nur die Triggerkopplung DC oder Rauschunterdrückung.

7.4 Video-Trigger

Das Videosignal enthält das Bild und die Zeitsequenzinformation, es hat mehrere Standards und Formate. UPO1002 bietet die grundlegenden Messfunktionen, die im Feld oder in der Zeile von NTSC (National Television Standards Committee), PAL (Phase Alternating Line) und SECAM (Sequential Couleur A Memoire) ausgelöst werden können, wie in Abbildung 7-3 gezeigt.

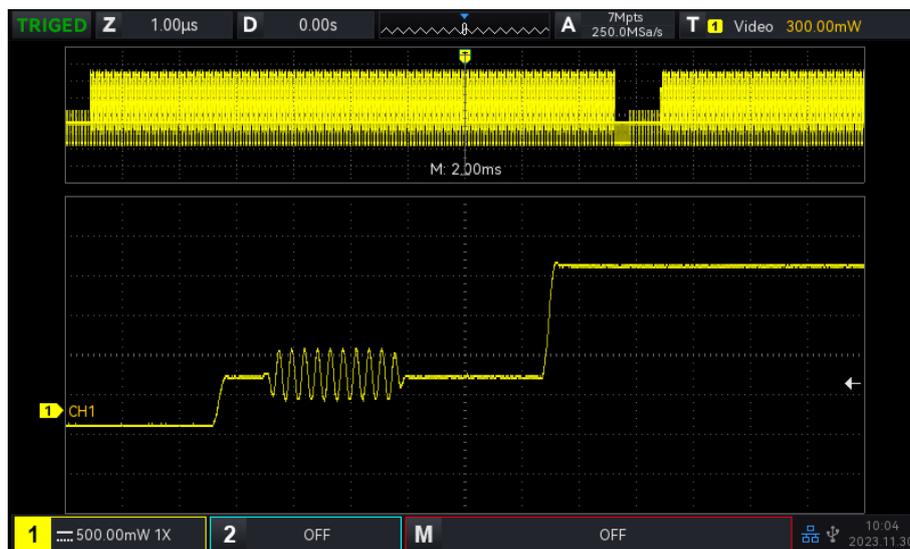


Abbildung 7-3

(1) Videoformat

- a. PAL: Die Bildfrequenz beträgt 25 Bilder pro Sekunde, die TV-Abtastzeile beträgt 625 Zeilen, das ungerade Halbbild befindet sich vorne und das gerade Halbbild hinten.
- b. NTAC: Die Halbbildfrequenz beträgt 60 Halbbilder pro Sekunde, und die Bildfrequenz beträgt 30 Bilder pro Sekunde. Die TV-Abtastzeile beträgt 525 Zeilen. Das gerade Halbbild befindet sich vorne und das ungerade Halbbild hinten.
- c. SECAM: Die Bildfrequenz beträgt 25 Bilder pro Sekunde, die TV-Abtastzeile beträgt 625 Zeilen, Zeilensprungverfahren.

(2) Video-Synchronisation

- a. Gerades Halbbild: Triggern und Synchronisieren auf das gerade Halbbild des Videosignals einstellen.
- b. Ungerades Halbbild: Triggern und Synchronisieren auf das ungerade Halbbild des Videosignals einstellen.
- c. Alle Zeilen: Triggern und Synchronisieren auf das Zeilensignal des Videosignals einstellen.
- d. Angegebene Zeile: Triggerung und Synchronisation auf die angegebene Videozeile einstellen.

Wenn die angegebene Zeile ausgewählt ist, kann die Zeilennummer zugewiesen werden. Der Benutzer kann die Zeilennummer mit dem Mehrzweck-Drehknopf einstellen. Der Bereich der Zeilennummer ist 1 bis 625 (PAL/SECAM), oder f 1 bis 525 (NTSC).

Hinweise: Um die Wellenformdetails im Videosignal zu beobachten, kann der Benutzer die Speichertiefe etwas größer einstellen.

Die UPO1000X-Serie nutzt die originale digitale 3D-Technik von UNI-T und verwendet eine mehrstufige Graustufen-Anzeigefunktion, so dass unterschiedliche Helligkeiten die Frequenz verschiedener Teile des Signals wiedergeben können. Erfahrene Benutzer können die Signalqualität während des Debugging-Prozesses schnell beurteilen und ungewöhnliche Bedingungen finden.

7.5 Slope-Trigger

Ein Slope-Trigger wird ausgelöst, wenn die Flanke des ansteigenden oder abfallenden Signals mit dem eingestellten Wert übereinstimmt. Im Menü „Slope Trigger“ können die Quelle, die Triggerkopplung, der Triggermodus, der Flankentyp (steigende Flanke, fallende Flanke), die Bedingung, die untere/obere Grenze der Zeit und die PegelEinstellung eingestellt werden.

Hinweise: In den Popups zur Parametereinstellung kann durch Drehen des Multipurpose-Drehknopfes das Menü gewechselt werden, durch Drücken des Multipurpose-Drehknopfes kann das Menü ausgewählt/erweitert werden, in der Pulldown-Liste können durch Drehen des Multipurpose-Drehknopfes die Menüoptionen gewechselt werden. Im Slope-Trigger-Menü kann die untere Zeitgrenze und die obere Zeitgrenze über die numerische Tastatur eingestellt werden, oder drücken Sie  unter dem Mehrzweck-Drehknopf, um die numerische Tastatur zu öffnen und den Zeitwert schnell einzustellen.

(1) Parameter Einstellung

1. Kanten-Typ

- a. Steigende Flanke: Flankentriggerung mit der steigenden Flanke des Triggersignals durchführen
- b. Fallende Flanke: Führen Sie einen Flankentrigger durch, indem Sie die fallende Flanke des Triggersignals verwenden.

2. Zustand

Wählen Sie die Auslösebedingung: „>“, „<“, „ \leq “.

- a. > : Es wird erzeugt, wenn die Flankenzeit des Triggersignals größer als die eingestellte Flankenzeit ist, und die untere Grenze der Zeit kann eingestellt werden.
- b. < : Es wird erzeugt, wenn die Flankenzeit des Triggersignals kleiner als die eingestellte Flankenzeit ist, und die obere Grenze der Zeit kann eingestellt werden.
- c. \leq : Es wird erzeugt, wenn die Flankenzeit des Triggersignals im Wesentlichen der

eingestellten Flankenzeit entspricht oder innerhalb des Flankenzeitbereichs liegt, wobei die untere/obere Grenze der Zeit eingestellt werden kann.

Hinweise: Die Flankenzeit des Triggersignals bezieht sich auf die in der folgenden Abbildung dargestellte „Flankenzeit der steigenden/fallenden Flanke“.

3. Level-Einstellung

Die Pegeleinstellung kann auf niedrigen Pegel, hohen Pegel oder hohen/niedrigen Pegel eingestellt werden. Drücken Sie den LEVEL-Knopf auf dem Auslöser-Steuerungsbereich, um die Auswahl schnell zu ändern.

- a. Niedriger Pegel: Stellen Sie den Low-Level-Schwellenwert des Flankentriggers mit dem LEVEL-Regler im Trigger-Steuerungsbereich ein.
- b. Hoher Pegel: Stellen Sie den Schwellenwert für den hohen Pegel des Flankentriggers mit dem LEVEL-Regler im Trigger-Steuerungsbereich ein.
- c. Hoch-Tief-Pegel: Stellen Sie den High-Low-Pegel-Schwellenwert des Slope-Triggers mit dem LEVEL-Regler im Trigger-Steuerungsbereich ein.

4. Obere/untere Grenze der Zeit

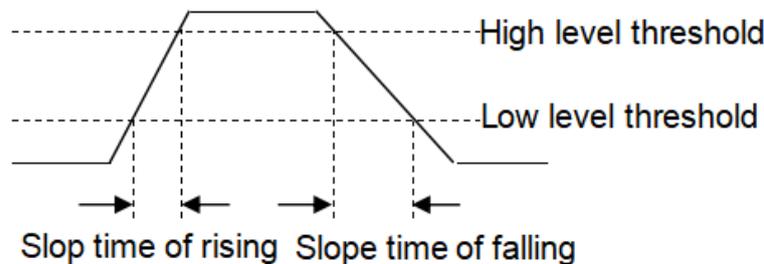
Stellen Sie die Flankenzeit ein, der Bereich kann auf 8 ns ~ 1s eingestellt werden.

Hinweise: Bei Flankentriggerung wird der eingestellte Wert der Anstiegsgeschwindigkeit in der linken Ecke des Bildschirms angezeigt.

Die Berechnungsformel für den Wert der Anstiegsgeschwindigkeit:

(Schwellenwert hoher Pegel - Schwellenwert niedriger Pegel) ÷ Zeit

Für den eingestellten Wert der Anstiegsgeschwindigkeit ist die hier angegebene Zeit der Wert der Anstiegszeit für die eingestellte Anstiegsgeschwindigkeit.



(2) Trigger-Einstellung

1. Triggermodus

Edge Trigger unterstützt die Triggermodi Auto, Normal und Single Trigger.

2. Triggerkopplung

Edge Trigger unterstützt nur die Triggerkopplung DC oder Rauschunterdrückung.

7.6 Runt-Pulse-Trigger

Der Runt-Pulse-Trigger wird verwendet, um einen Impuls auszulösen, der einen Triggerpegel überschritten hat, aber den anderen nicht erreicht.

In diesem Oszilloskop ist der positive Runt-Puls der Impuls, der die untere Grenze des Triggerpegels überschreitet, aber nicht die obere Grenze des Triggerpegels; die negativen Runt-Pulse ist der Impuls, der die obere Grenze des Triggerpegels überschreitet, aber nicht die untere Grenze des Triggerpegels, wie in Abbildung 7-4 gezeigt.

Im Menü „Runt-Trigger“ können Quelle, Triggerkopplung, Triggermodus, Polarität (positiv, negativ), Bedingung ($>$ $<$ irrelevant, $<$, $>$, \leq), untere/obere Zeitgrenze und Pegel eingestellt werden.

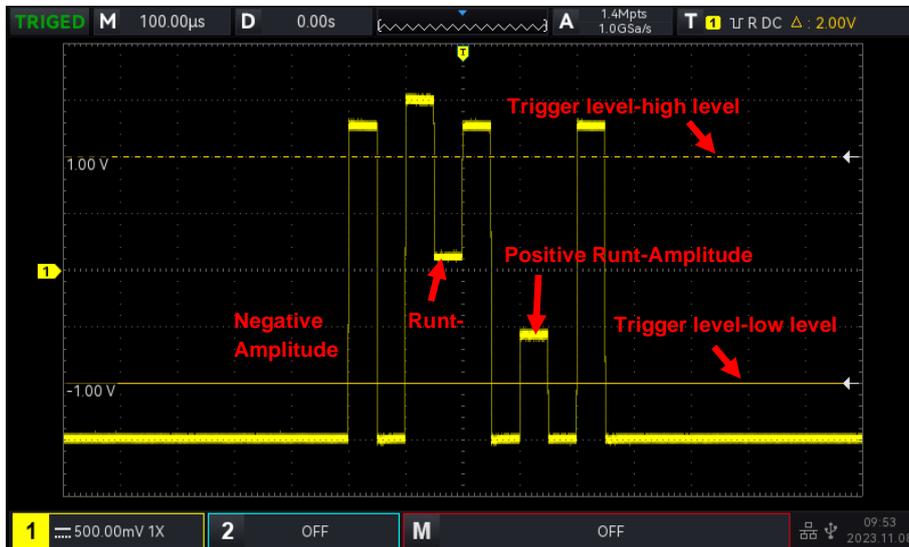


Abbildung 7-4

Hinweise: In den Popups zur Parametereinstellung kann durch Drehen des Multipurpose-Drehknopfes das Menü gewechselt werden, und durch Drücken des Multipurpose-Drehknopfes kann das Menü ausgewählt/erweitert werden, in der Pull-Down-Liste kann durch Drehen des Multipurpose-Drehknopfes die Menüoption gewechselt werden. Im Menü Laufimpulsauslöser können die untere und obere Zeitgrenze über die numerische Tastatur eingestellt werden, oder drücken Sie  unter dem Multipurpose-Drehknopf, um die numerische Tastatur zur schnellen Einstellung des Zeitwertes zu öffnen.

(1) Parameter Einstellung

1. Polarität

- Positiver Impuls: So einstellen, dass bei einem positiven Laufimpuls ausgelöst wird.
- Fallende Flanke: Führen Sie einen Flankentrigger durch, indem Sie die fallende Flanke des Triggersignals verwenden.

2. Bedingung

Wählen Sie die Auslösebedingung: „ $>$ “ $<$ “ (Irrelevanz), „ $>$ “, „ $<$ “, „ \leq “.

- $<$: Irrelevanz, die eingestellte Bedingung wird nicht wirksam.
- $>$: Sie wird erzeugt, wenn die Laufimpulsbreite größer ist als die eingestellte Impulsbreitenzeit, und die untere Grenze der Zeit kann eingestellt werden.
- $<$: Sie wird erzeugt, wenn die Laufimpulsbreite kleiner als die eingestellte Impulsbreitenzeit ist, und die obere Grenze der Zeit kann eingestellt werden.

- d. \leq : Es wird erzeugt, wenn die Flankenzeit des Triggersignals im Wesentlichen der eingestellten Flankenzeit entspricht oder innerhalb des eingestellten Zeitbereichs für die Impulsbreite liegt, wobei die untere/obere Grenze der Zeit eingestellt werden kann.

Hinweise: Die Flankenzeit des Triggersignals bezieht sich auf die in der folgenden Abbildung dargestellte „Flankenzeit der steigenden/fallenden Flanke“.

3. Obere/untere Grenze der Zeit

Die eingestellte Impulsbreite des Impulses wird mit der Impulsbreite des Kanals verglichen. Der Trigger wird erzeugt, wenn die Bedingung erfüllt ist. Der Bereich kann auf 8ns ~ 10s eingestellt werden.

4. Level-Einstellung

Die PegelEinstellung kann auf niedrigen Pegel, hohen Pegel oder hohen/niedrigen Pegel eingestellt werden. Drücken Sie den LEVEL-Knopf auf dem Auslöser-Steuerungsbereich, um die Auswahl schnell zu ändern.

- a. Niedriger Pegel: Stellen Sie den Low-Level-Schwellenwert des Laufimpuls-Triggers mit dem LEVEL-Regler im Trigger-Steuerungsbereich ein.
- b. Hoher Pegel: Stellen Sie den Schwellenwert für den hohen Pegel des Laufimpuls-Triggers mit dem LEVEL-Regler im Trigger-Steuerungsbereich ein.
- c. Hoch-Niedrig-Pegel: Stellen Sie die High-Low-Pegelschwelle des Laufimpuls-Triggers mit dem LEVEL-Regler im Trigger-Steuerungsbereich ein.

(2) Trigger-Einstellung

1. Triggermodus

Edge Trigger unterstützt die Triggermodi Auto, Normal und Single Trigger.

2. Triggerkopplung

Flankentrieger unterstützt nur die Triggerkopplung: DC.

7.7 Over-Amplitude-Trigger

Wenn der Over-Amplitude-Trigger ausgewählt ist, hat der Over-Amplitude-Trigger einen High-Pegel und einen Low-Pegel. Das Oszilloskop wird generiert, wenn die ansteigende Flanke des Eingangssignals den High-Pegel oder die abfallende Flanke des Eingangssignals den Low-Pegel kreuzt, wie in Abbildung 7-5 gezeigt. Im Menü „Over-Amplitude-Trigger“ können Sie die Quelle, den Kopplungsmodus, den Triggermodus, den Over-Amplitude-Typ (steigende Flanke, fallende Flanke, zufällige Flanke), die Position (Eingang, Ausgang, Zeit), die Triggereinstellung und die PegelEinstellung festlegen.

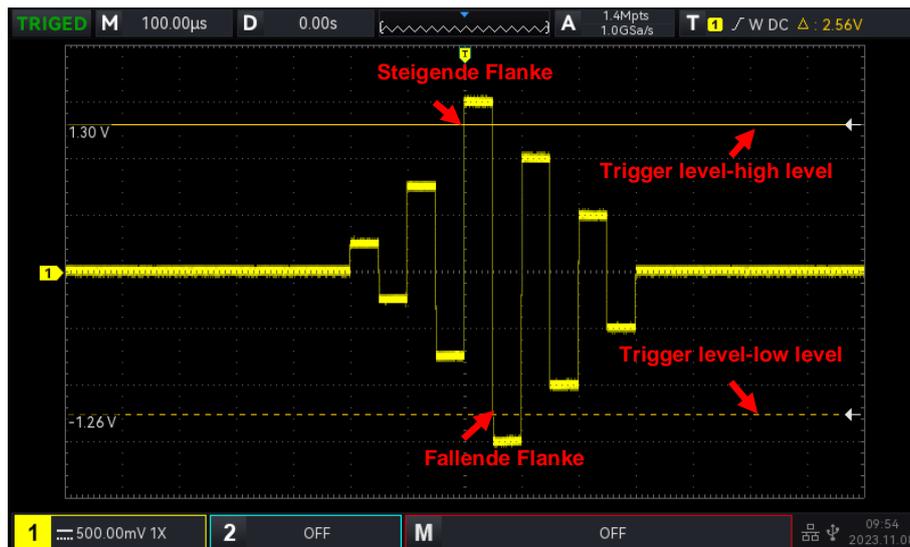


Abbildung 7-5

Hinweise: In den Popups zur Parametereinstellung kann durch Drehen des Mehrzweck-Drehknopfes das Menü gewechselt werden, durch Drücken des Mehrzweck-Drehknopfes kann das Menü ausgewählt/erweitert werden, in der Pulldown-Liste können durch Drehen des Mehrzweck-Drehknopfes die Menüoptionen gewechselt werden. Im Menü Laufimpulsauslöser kann die Einstellung über die numerische Tastatur vorgenommen werden, oder drücken Sie  unter dem Mehrzweck-Drehknopf, um die numerische Tastatur zur schnellen Einstellung des Zeitwerts zu öffnen.

(1) Parameter Einstellung

1. Über-Amplitude Typ

Wählen Sie die Flanke, an der das Eingangssignal ausgelöst werden kann. Sie können zwischen steigender, fallender oder zufälliger Flanke wählen. Der aktuelle Übersteuerungs-Typ wird in der oberen rechten Ecke des Bildschirms angezeigt.

- Steigende Flanke:** Sie wird erzeugt, wenn der Trigger bei der steigenden Flanke des Eingangssignals ausgelöst wird und der Spannungspegel höher als der eingestellte High-Pegel ist.
- Fallende Flanke:** Sie wird erzeugt, wenn der Trigger bei der fallenden Flanke des Eingangssignals ausgelöst wird und der Spannungspegel niedriger als der eingestellte Low-Pegel ist.
- Zufällige Flanke:** Sie wird erzeugt, wenn der Trigger auf die steigende/fallende Flanke des Eingangssignals trifft und der Spannungspegel innerhalb des eingestellten Wertes liegt.

2. Auslöser Position

Um die Position für den Auslöser zu wählen, können Sie den Eingang, den Ausgang oder die Zeit wählen. Wählen Sie die Auslöseposition, um den Zeitpunkt der Auslösung zu bestätigen.

- Eingabe:** Es wird erzeugt, wenn das Eingangssignal den angegebenen Triggerpegel erreicht.

- b. Exit: Es wird erzeugt, wenn das Eingangssignal den angegebenen Triggerpegel verlässt.
- c. Zeit: Sie wird generiert, wenn die eingegebene, akkumulierte Haltezeit der Überamplitude größer oder gleich der eingestellten Überamplitudenzeit ist.

3. Level-Einstellung

Die PegelEinstellung kann auf niedrigen Pegel, hohen Pegel oder hohen/niedrigen Pegel eingestellt werden. Drücken Sie den LEVEL-Knopf auf dem Auslöser-Steuerungsbereich, um die Auswahl schnell zu ändern.

- a. Niedriger Pegel: Stellen Sie mit dem LEVEL-Regler im Trigger-Kontrollbereich den Low-Level-Schwellenwert für die Überamplituden-Impulstriggerung ein.
- b. Hoher Pegel: Stellen Sie mit dem LEVEL-Regler im Trigger-Kontrollbereich den Schwellenwert für den hohen Pegel des Überamplituden-Impulstriggers ein.
- c. Hoch-Niedrig-Pegel: Stellen Sie den High-Low-Pegel-Schwellenwert des Überamplituden-Impulstriggers mit dem LEVEL-Regler im Trigger-Steuerungsbereich ein.

(2) Trigger-Einstellung

1. Triggermodus

Edge Trigger unterstützt die Triggermodi Auto, Normal und Single Trigger.

2. Triggerkopplung

Flankentrieger unterstützt nur die Triggerkopplung: DC.

7.8 Verzögerung-Trigger

Beim Verzögerung-Trigger müssen Triggerquelle 1 und Triggerquelle 2 eingestellt werden. Das Oszilloskop wird generiert, wenn die Zeitdifferenz (ΔT) zwischen der von Quelle 1 (Flanke 1) und der von Quelle 2 (Flanke 2) gesetzten Flanke die voreingestellte Zeitgrenze erreicht, wie in Abbildung 7-6 gezeigt.

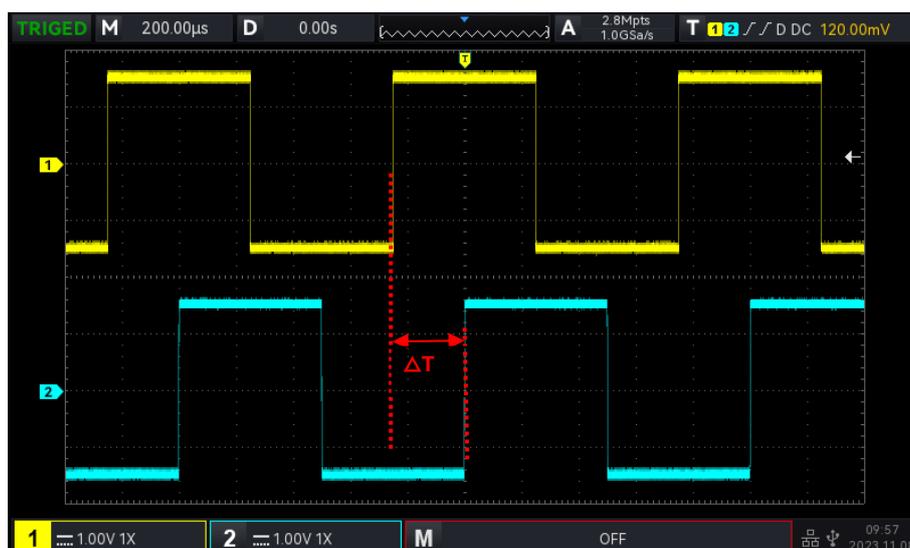


Abbildung 7-6

Flanke 1 wird als steigende Flanke gesetzt, Flanke 2 wird ebenfalls als steigende Flanke gesetzt. ΔT ist der rot markierte Bereich, wie in Abbildung 7-6 dargestellt.

Hinweise: Flanke 1 und Flanke 2 müssen benachbarte Flanken sein. Nur der Kanal, der mit dem Signal verbunden ist, kann einen stabilen Trigger erhalten.

Hinweise: In den Popups zur Parametereinstellung kann durch Drehen des Multipurpose-Drehknopfes das Menü gewechselt werden, und durch Drücken des Multipurpose-Drehknopfes kann das Menü ausgewählt/erweitert werden, in der Pull-Down-Liste kann durch Drehen des Multipurpose-Drehknopfes zwischen den Menüoptionen gewechselt werden. Im Menü „Verzögerungsauslöser“ kann die untere Zeitgrenze und die obere Zeitgrenze über die numerische Tastatur eingestellt werden, oder drücken Sie



unter dem Mehrzweck-Drehknopf, um die numerische Tastatur zu öffnen und den Zeitwert schnell einzustellen.

(1) Parametereinstellung

1. Kante 1, Kante 2

Legen Sie die Vergleichsflanke zwischen zwei Quellen für den Verzögerungstrigger fest, sie kann aufsteigende oder fallende Flanke eingestellt werden.

2. Bedingung

Wählen Sie die Auslösebedingung: "> ", "< ", " \leq ", "> <" (Irrelevanz).

- a. >: Sie wird erzeugt, wenn die Zeitdifferenz (ΔT) zwischen der Flanke von Quelle 1 und der Flanke von Quelle 2 größer ist als die eingestellte untere Zeitgrenze, sie kann die untere Zeitgrenze einstellen.
- b. <: Sie wird erzeugt, wenn die Zeitdifferenz (ΔT) zwischen der Flanke von Quelle 1 und der Flanke von Quelle 2 kleiner ist als die eingestellte untere Zeitgrenze, sie kann die obere Zeitgrenze einstellen.
- c. \leq : Sie wird erzeugt, wenn die Zeitdifferenz (ΔT) zwischen der Flanke von Quelle 1 und der Flanke von Quelle 2 größer oder gleich der eingestellten unteren Zeitgrenze und kleiner oder gleich der eingestellten oberen Zeitgrenze ist, sie kann die obere und untere Zeitgrenze festlegen.
- d. > <: Sie wird erzeugt, wenn die Zeitdifferenz (ΔT) zwischen der Flanke von Quelle 1 und der Flanke von Quelle 2 kleiner als die eingestellte untere Zeitgrenze oder größer als die eingestellte obere Zeitgrenze ist. Es kann die obere und untere Zeitgrenze einstellen.

3. Obere/untere Grenze der Zeit

Die eingestellte Zeit wird mit ΔT verglichen, sie wird erzeugt, wenn die Bedingung erfüllt ist. Der Bereich kann auf 8 ns ~ 10s eingestellt werden.

(2) Trigger-Einstellung

1. Triggermodus

Der Flankentrigger unterstützt die Trigger-Modi Auto, Normal und Single Trigger.

2. Triggerkopplung

Der Flankentrigger unterstützt nur die Triggerkopplung: DC.

7.9 Timeout-Trigger

Timeout-Trigger kann das Zeitintervall des Signals ist größer als das eingestellte Timeout, ist das Signal von der steigenden Flanke (oder fallende Flanke) des Eingangssignals bis zum Ende der angrenzenden fallenden Flanke (steigende Flanke) des Trigger-Pegels, wie in Abbildung 7-7 gezeigt, zu überqueren.

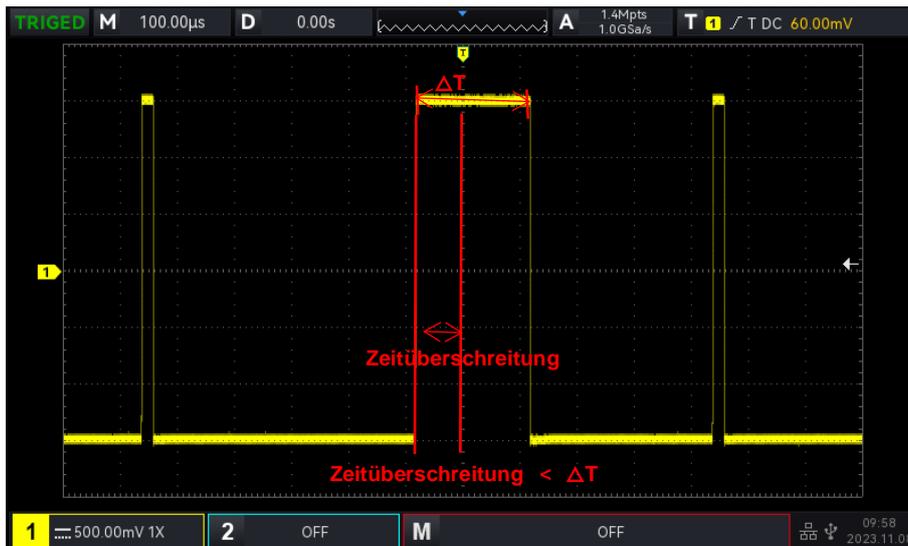


Abbildung 7-7

(1) Kanten-Typ

Wählen Sie die Flanke, an der das Eingangssignal ausgelöst werden kann. Zur Auswahl stehen steigende Flanke, fallende Flanke und zufällige steigende Flanke. Der aktuelle Flankentyp wird in der oberen rechten Ecke des Bildschirms angezeigt.

- a. Steigende Flanke: Stellen Sie den Timer so ein, dass er beginnt, wenn die steigende Flanke des Eingangssignals den Triggerpegel durchläuft.
- b. Fallende Flanke: Stellen Sie den Timer so ein, dass er beginnt, wenn die fallende Flanke des Eingangssignals den Triggerpegel durchläuft.
- c. Zufällige Flanke: Stellen Sie den Timer so ein, dass er beginnt, wenn die steigende oder fallende Flanke des Eingangssignals den Triggerpegel durchläuft.

(2) Timeout

Die eingestellte Zeitüberschreitung wird mit ΔT verglichen und wird ausgelöst, wenn die Bedingung erfüllt ist. Der Bereich kann auf 8 ns ~ 10s eingestellt werden.

(3) Trigger-Einstellung

1. Triggermodus

Der Flankentrigger unterstützt die Trigger-Modi Auto, Normal und Single Trigger.

2. Abzugskupplung

Der Flankentrigger unterstützt nur die Triggerkopplung: DC.

7.10 Dauer-Trigger

Wenn der Dauer-Trigger ausgewählt ist, identifiziert das Oszilloskop die Triggerbedingung, indem es nach der Dauer der angegebenen Codes sucht. Das Codemuster ist eine logische UND-Verknüpfung der Kanäle, und der Wert jedes Kanals kann H (hoch), L (niedrig) oder X (ignoriert) sein und wird erzeugt, wenn die Dauer (ΔT) des Codemusters eine voreingestellte Zeit erreicht, wie in Abbildung 7-8 gezeigt.

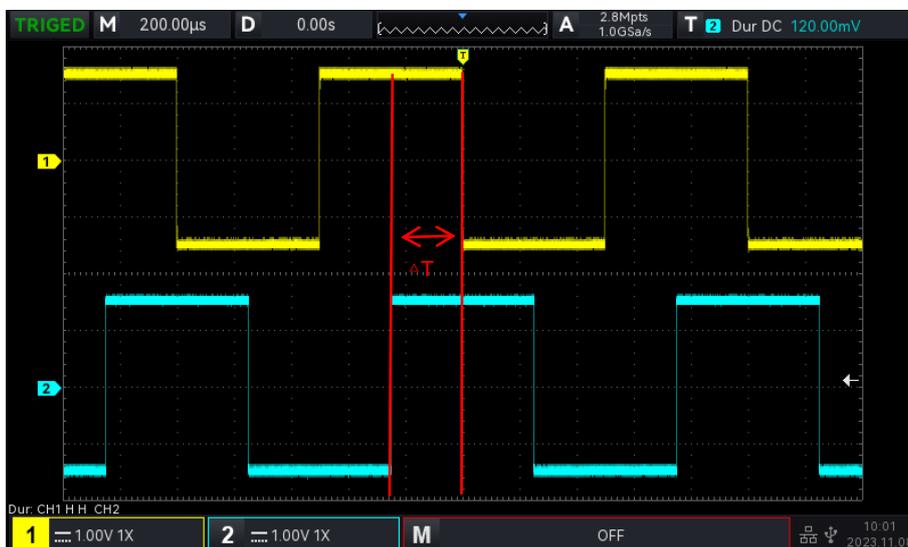


Abbildung 7-8

Hinweise: In den Popups zur Parametereinstellung kann durch Drehen des Multipurpose-Drehknopfes das Menü gewechselt werden, und durch Drücken des Multipurpose-Drehknopfes kann das Menü ausgewählt/erweitert werden, in der Pull-Down-Liste können durch Drehen des Multipurpose-Drehknopfes die Menüoptionen gewechselt werden. Im Menü „Dauerauslöser“ können die untere und obere Zeitgrenze über die numerische Tastatur eingestellt werden, oder drücken Sie  unter dem Mehrzweck-Drehknopf, um die numerische Tastatur zu öffnen und den Zeitwert schnell einzustellen.

(1) Parameter Einstellung

1. Code-Muster

Das Codemuster kann auf H, L oder X eingestellt werden. Die Einstellung des Musters für jeden Kanal wird unten auf dem Bildschirm angezeigt, wie in der obigen Abbildung dargestellt.

- a. H: Setzt den Codemusterwert des ausgewählten Kanals auf „High“, d. h. der Spannungspegel

ist höher als der Triggerpegel des Kanals.

- b. L: Setzt den Codemusterwert des ausgewählten Kanals auf „Low“, d. h. der Spannungspegel ist niedriger als der Triggerpegel des Kanals.
- c. X: Setzt den Codemusterwert des ausgewählten Kanals auf „Ignoriert“, d. h. der Kanal ist nicht Teil des Musters. Das Oszilloskop wird nicht getriggert, wenn alle Kanäle im Codemuster auf „ignoriert“ eingestellt sind.

2. Bedingung

Wählen Sie die Auslösebedingung: „>“, „<“, „ \geq “.

- a. >: Es wird generiert, wenn die Dauer des Codemusters größer ist als die eingestellte Zeit, es kann die untere Grenze der Zeit eingestellt werden.
- b. <: Es wird generiert, wenn die Dauer des Codemusters kleiner ist als die eingestellte Zeit, es kann die obere Grenze der Zeit eingestellt werden.
- c. \geq : Es wird generiert, wenn die Dauer des Codemusters kleiner oder gleich der eingestellten Zeit und größer oder gleich der eingestellten Zeit ist, es kann die obere und untere Grenze der Zeit eingestellt werden.

3. Obere/untere Grenze der Zeit

Die eingestellte Zeit wird mit der Dauer des Codemusters ΔT verglichen, das erzeugt wird, wenn die Bedingung erfüllt ist. Der Bereich kann auf 8 ns ~ 10s eingestellt werden.

(2) Trigger-Einstellung

1. Triggermodus

Edge Trigger unterstützt die Triggermodi Auto, Normal und Single Trigger.

2. Triggerkopplung

Flankentrieger unterstützt nur die Triggerkopplung: DC.

7.11 Setup & Hold Trigger

Beim Setup & Hold Trigger muss das Oszilloskop die Datensignalleitung und die Taktsignalleitung einstellen. Die Setup-Zeit beginnt, wenn das Datensignal den Triggerpegel überschreitet, und endet, wenn die angegebene Taktflanke eintrifft. Die Haltezeit beginnt, wenn die festgelegte Taktflanke eintrifft, und endet, wenn das Datensignal den Triggerpegel erneut überschreitet (wie in Abbildung 7-9 dargestellt). Das Oszilloskop wird getriggert, wenn die Einrichtungszeit oder die Haltezeit kürzer als die eingestellte Zeit ist. Es wird hauptsächlich verwendet, um Fehlercodes zu lokalisieren und zu finden und um schnell das Signal zu finden, das die Setup- und Haltezeit nicht einhalten kann.

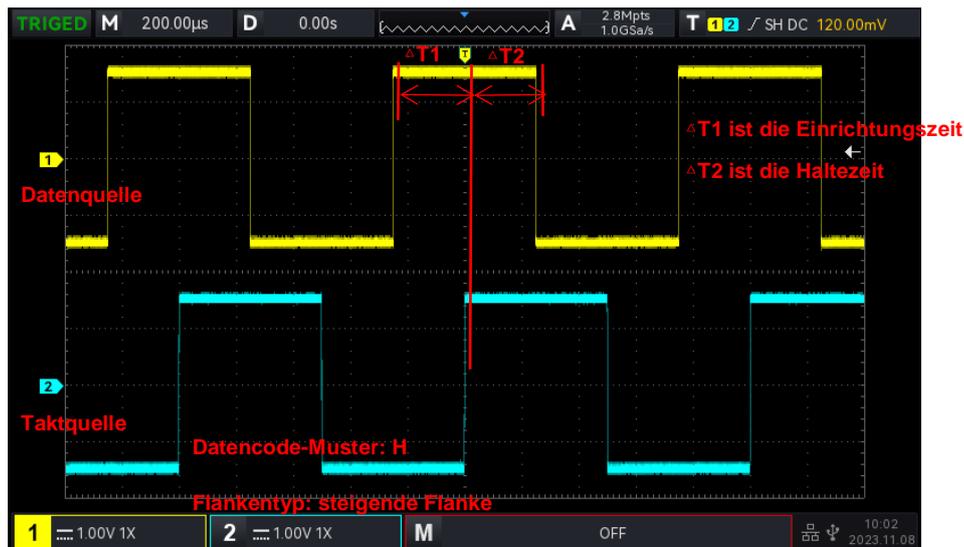


Abbildung 7-9

Hinweise: In den Popups zur Parametereinstellung kann durch Drehen des Multipurpose-Drehknopfes das Menü gewechselt werden, und durch Drücken des Multipurpose-Drehknopfes kann das Menü ausgewählt/erweitert werden, in der Pull-Down-Liste kann durch Drehen des Multipurpose-Drehknopfes zwischen den Menüoptionen gewechselt werden. Im Menü „Setup & Hold Trigger“ kann die Zeit über die numerische Tastatur eingestellt werden, oder drücken Sie  unter dem Mehrzweck-Drehknopf, um die numerische Tastatur zu öffnen und den Zeitwert schnell einzustellen.

(1) Parameter Einstellung

1. Code-Muster

Das Codemuster kann auf H oder L eingestellt werden.

- H: Setzen Sie das gültige Codemuster des Datensignals auf High-Pegel.
- L: Setzt das gültige Codemuster des Datensignals auf Low-Pegel.

2. Kante Typ

- Steigende Flanke: Stellen Sie den Taktflankentyp auf steigende Flanke ein.
- Fallende Flanke: Stellen Sie den Taktflankentyp auf fallende Flanke ein.

3. Typ halten

Der Haltetyp kann auf Halten oder Einrichten eingestellt werden.

- Einrichten: Sie wird erzeugt, wenn die Einrichtungszeit kleiner als der eingestellte Wert ist.
- Halten: Es wird erzeugt, wenn die Haltezeit kleiner als der eingestellte Wert ist.

4. Zeit

Die eingestellte Zeit wird mit dem Code-Muster-Setup verglichen, Dauer ΔT , es wird ausgelöst, wenn die Bedingung erfüllt ist. Der Bereich kann auf 8 ns ~ 1s eingestellt werden.

(2) Auslöser-Einstellung

1. Triggermodus

Edge Trigger unterstützt die Triggermodi Auto, Normal und Single Trigger.

2. Triggerkopplung

Flankentrigger unterstützt nur die Triggerkopplung: DC.

7.12 Nth Edge Trigger

Der N-te Flanken-Trigger wird bei der N-ten Flanke nach Zuweisung der festgelegten Leerlaufzeit ausgelöst. Beispiel: Die in der folgenden Abbildung gezeigte Wellenform wird so eingestellt, dass sie bei der 2. ansteigenden Flanke nach der angegebenen Leerlaufzeit (die Zeit zwischen zwei benachbarten ansteigenden Flanken) ausgelöst wird, dann wird die Leerlaufzeit auf $P < \text{Leerlaufzeit} < M$ eingestellt. M ist die Zeit zwischen der 1. steigenden Flanke und der nächsten steigenden Flanke, P ist die maximale Zeit zwischen den zählenden steigenden Flanken, wie in Abbildung 7-10 dargestellt.

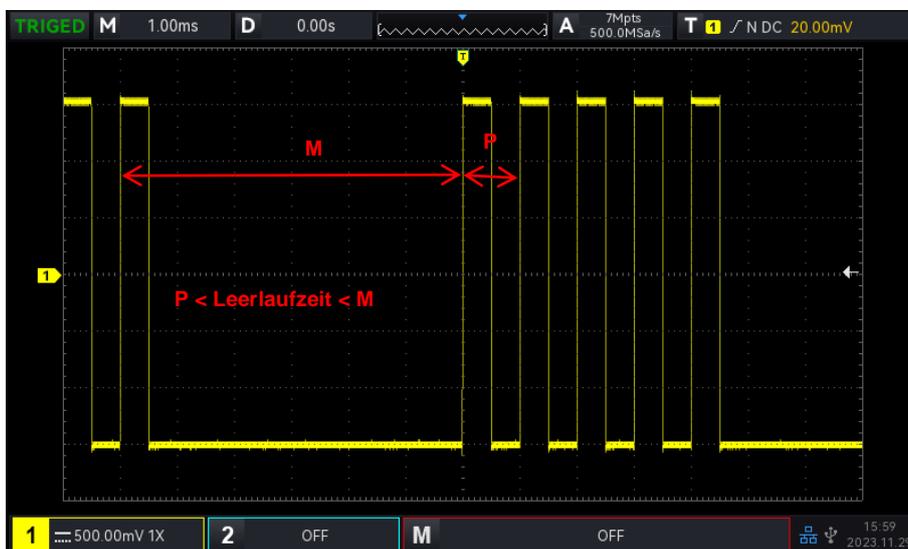


Abbildung 7-10

Hinweise: In den Popups zur Parametereinstellung kann durch Drehen des Multipurpose-Drehknopfes das Menü gewechselt werden, und durch Drücken des Multipurpose-Drehknopfes kann das Menü ausgewählt/erweitert werden, in der Pull-down-Liste kann durch Drehen des Multipurpose-Drehknopfes die Menüoption gewechselt werden. Im Menü „N. Flanke“ können die untere Zeitgrenze, die Leerlaufzeit und der Flankenwert über die numerische Tastatur eingestellt werden, oder drücken Sie  unter dem Mehrzweck-Drehknopf, um die numerische Tastatur zur schnellen Einstellung des Zeitwerts zu öffnen.

(1) Parameter Einstellung

1. Kante Typ

Wählen Sie die Flanke, an der das Eingangssignal ausgelöst werden kann. Sie können zwischen steigender und fallender Flanke wählen. Der aktuelle Flankentyp wird in der oberen rechten Ecke des Bildschirms angezeigt.

- a. Steigende Flanke: Einstellen, dass bei der steigenden Flanke des Signals ausgelöst wird.
- b. Fallende Flanke: Einstellen, dass bei der fallenden Flanke des Signals ausgelöst wird.

2. Leerlaufzeit

Die Leerlaufzeit wird mit der Impulszeit verglichen und wird ausgelöst, wenn die Bedingung erfüllt ist. Der Bereich kann auf 8 ns ~ 10s eingestellt werden.

3. Anzahl der Kanten

Die Anzahl der Flanken bedeutet, bei welcher Flanke die Impulsfolge ausgelöst wird. Der Flankenwert kann mit dem Mehrzweck-Drehknopf, dem Jog-Dial und dem numerischen Tastenfeld eingestellt werden. Der Flankenwertbereich kann zwischen 1 und 65535 eingestellt werden.

(2) Auslöser-Einstellung

1. Triggermodus

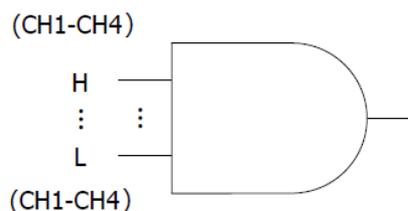
Edge Trigger unterstützt die Triggermodi Auto, Normal und Single Trigger.

2. Triggerkopplung

Flankentrigger unterstützt nur die Triggerkopplung: DC.

7.13 Code-Muster-Trigger

Der Mustertrigger identifiziert die Triggerbedingung, indem er nach den angegebenen Mustern sucht. Der Mustertrigger-Typ ist die Kombination der Kanalogik „AND“, jeder Kanal kann auf H (High), L (Low), X (Ignoriert) eingestellt werden. Der Benutzer kann auch einen Kanal im Codemuster als steigende oder fallende Flanke festlegen (es kann nur eine Flanke festgelegt werden). Wenn die Flanke zugewiesen ist, wird das Oszilloskop bei der angegebenen Flanke getriggert, wenn die Codemuster der anderen Kanäle als „true“ bewertet werden (d. h., das tatsächliche Muster stimmt mit dem voreingestellten Mustertyp überein). Wenn die Flanke nicht zugewiesen ist, wird das Oszilloskop bei der letzten Flanke des Codemusters „true“ getriggert. Wenn das Muster aller Kanäle auf „ignoriert“ eingestellt ist, wird das Oszilloskop nicht getriggert.



(1) Code-Muster

Das Codemuster kann auf H, L, X, steigende Flanke oder fallende Flanke eingestellt werden. Die Einstellung des Codemusters für jeden Kanal wird unten auf dem Bildschirm angezeigt.

- H: Setzt den Codemusterwert des ausgewählten Kanals auf „High“, d. h. der Spannungspegel ist höher als der Triggerpegel des Kanals.
- L: Setzt den Codemusterwert des ausgewählten Kanals auf „Low“, d. h. der Spannungspegel ist niedriger als der Triggerpegel des Kanals.
- X: Setzt den Codemusterwert des ausgewählten Kanals auf „Ignoriert“, d. h. der Kanal ist nicht Teil des Musters. Das Oszilloskop wird nicht getriggert, wenn alle Kanäle im Codemuster

auf „ignoriert“ eingestellt sind.

- d. Steigende Flanke: Stellen Sie das Codemuster auf die steigende Flanke des ausgewählten Kanals ein.
- e. Fallende Flanke: Stellen Sie das Codemuster auf die fallende Flanke des ausgewählten Kanals ein.

(2) Trigger-Einstellung

1. Triggermodus

Edge Trigger unterstützt die Triggermodi Auto, Normal und Single Trigger.

2. Abzugskupplung

Der Flankentrieger unterstützt nur die Triggerkopplung: DC.

7.14 RS232-Trigger

Der RS232-Trigger unterstützt das horizontale Menü zur Einstellung der Parameter und des Triggers.

Hinweise: In Popup-Fenstern zur Parametereinstellung kann durch Drehen des Mehrzweck-Drehknopfes das Menü gewechselt werden, und durch Drücken des Mehrzweck-Drehknopfes kann das Menü ausgewählt/erweitert werden. In der Pulldown-Liste können Sie durch Drehen des Mehrzweckdrehknopfes die Menüoption wechseln und den Wert ändern.

(1) Parameter Einstellung

1. Zustand

Legen Sie die Auslösebedingung fest, d.h. Sie können Startbild, Fehlerbild, Fehlerprüfung und Daten auswählen.

a. Start-Frame: Die Wellenform wird durch das Startbit des RS232-Protokolls ausgelöst. Wenn der Benutzer ein einzelnes Stringsignal sendet oder die gleichen Strings mehrmals sendet, kann dieser Trigger verwendet werden, um eine stabile Signalwellenform zu sehen, und wenn sich die gesendeten Daten ändern, wird die entsprechende Wellenform ebenfalls geändert.

b. Fehlerrahmen: Wenn 0 im Stoppstatus erscheint oder ein Datenfehler in der Mitte der Datenbits während des Empfangs auftritt.

c. Prüffehler: Das RS232-Protokoll setzt das Paritätsbit gemäß der Paritätsprüfungsregel auf 0 oder Die Paritätsregel lautet wie folgt.

Ungerade Parität: Wenn die Anzahl von Bit 1 in Datenbits und Paritätsbits ungerade ist, ist die Übertragung korrekt.

Gerade Prüfung: Wenn die Anzahl von Bit 1 in Datenbits und Paritätsbits gerade ist, ist die Übertragung korrekt.

Mit dieser Option kann der Benutzer den RS232-Kommunikationsprozess überprüfen und den Übertragungsprozess des Paritätsfehlers schnell finden, so dass Sie die Fehleranalyse leicht lokalisieren können.

d. Daten: Der Trigger wird erzeugt, wenn die vom Oszilloskop erfassten Daten mit dem vom Benutzer eingestellten 2-Bit-Hexadezimalsystem übereinstimmen. Mit dieser Option kann der Benutzer schnell das Übertragungssignal der spezifischen Daten finden, die Sie interessieren.

2. Daten

Sie ist gültig, wenn die Auslösebedingung „Data“ ist, der Bereich kann auf 00 ~ FF (Hexadezimalsystem) eingestellt werden. Er kann nur mit dem Mehrzweck-Drehknopf eingestellt werden.

(2) Trigger-Einstellung

1. Triggermodus

Edge Trigger unterstützt die Triggermodi Auto, Normal und Single Trigger.

2. Triggerkopplung

Flankentrigger unterstützt nur die Triggerkopplung: DC.

(3) Dekodierung Einstellung

Rufen Sie schnell den Eingang der RS232-Protokolldekodierung auf, siehe den Abschnitt „[RS232-Dekodierung](#)“ im Kapitel Protokolldekodierung.

7.15 I²C Trigger

I²C Trigger unterstützt das horizontale Menü zur Einstellung der Parameter und des Triggers.

Hinweise: In Popup-Fenstern zur Parametereinstellung kann durch Drehen des Multipurpose-Drehknopfes das Menü gewechselt werden, und durch Drücken des Multipurpose-Drehknopfes kann das Menü ausgewählt/erweitert werden. In der Pulldown-Liste können Sie durch Drehen des Multipurpose-Drehknopfes die Menüoption wechseln und den Wert ändern. Im Menü I²C Dekodierauslöser können die

Daten über die numerische Tastatur eingestellt werden, oder drücken Sie  unter dem Mehrzweck-Drehknopf, um die virtuelle numerische Tastatur zu öffnen und die Daten schnell einzustellen.

(1) Parameter Einstellung

1. Arbeitsrichtung

Sie kann auf „Schreiben“ oder „Lesen“ eingestellt werden.

- Schreiben: Es wird ausgelöst, wenn das „Lesen/Schreiben“-Bit im I²C-Protokoll „Schreiben“ ist.
- Lesen: Es wird ausgelöst, wenn das „Lesen/Schreiben“-Bit im I²C-Protokoll „gelesen“ wird.

2. Bedingung

I²C Triggerbedingung einstellen, einschließlich Start, Neustart, Stopp, Verlust bestätigt, Adresse, Daten und Adressdaten.

- Start: Er wird zum Startzeitpunkt ausgelöst, d.h. das SDA-Signal hat eine fallende Flanke, wenn SCL auf High-Pegel ist.
- Wiederanlauf: Er wird zum Zeitpunkt des Neustarts ausgelöst, d. h. nach einem Startsignal,

und bevor er anhält, erscheint erneut das Startsignal.

- c. Stop: Es wird ausgelöst, wenn das Stop-Bit auftritt, d.h. das SDA-Signal springt von Low auf High, wenn SCL auf High-Pegel ist.
- d. Bestätigter Verlust: Im I²C-Protokoll muss der Datenempfänger jedes Mal, wenn eine 8-Bit-Nachricht übertragen wird, ein Bestätigungssignal senden, das in der obigen Abbildung das ACK-Bit ist, wenn das SCL-Signal auf High-Pegel und das SDA-Signal auf Low-Pegel ist. Der Verlust wird im ACK-Bit ausgelöst und wenn SCL und SDA hoch sind.
- e. Adresse: Es wird ausgelöst, wenn die Kommunikationsadresse mit der benutzerdefinierten Adresse übereinstimmt. Es kann Ihnen helfen, die Adressübertragung schnell zu finden.
- f. Daten: Die Wellenform wird ausgelöst, wenn die von I²C erfassten Daten mit den benutzerdefinierten Daten übereinstimmen. Es kann dem Benutzer helfen, schnell die angegebenen Daten des Übertragungssignals zu finden, die Sie interessieren.
- g. Adresse und Daten: Es wird ausgelöst, wenn die gleiche Adresse während der Übertragung gefunden wird und die Datenbeziehung die Bedingung erfüllt. Diese Auslösebedingung erleichtert die Implementierung des spezifizierten Adress- und Daten-Triggers von I²C und hilft dem Benutzer, die Übertragung zu analysieren.

3. Adresse Bitbreite

Wenn die Triggerbedingung „Adresse“ oder „Adressdaten“ gewählt wird, sollte die Adressbitbreite von I²C auf 7 Bit oder 10 Bit eingestellt werden.

4. Adresse

Sie ist gültig, wenn als Auslösebedingung „Adresse“ oder „Adressdaten“ gewählt wird. Der Bereich kann auf 00 ~ 3FF (Hexadezimalsystem) eingestellt werden.

5. Byte Länge

Sie ist gültig, wenn als Auslösebedingung „Adresse“ oder „Adressdaten“ gewählt wird. Stellen Sie die Datenbytelänge für die angegebenen Daten ein; der Bereich kann auf 1 ~ 5 eingestellt werden.

6. Daten

Sie ist gültig, wenn als Auslösebedingung "Adresse" oder "Adressdaten" gewählt wird. Der Bereich kann auf 00 ~ FFFFFFFF (Hexadezimalsystem) eingestellt werden. Drücken Sie den Mehrzweck-Drehknopf, um die Daten einzustellen.

(2) Auslöser-Einstellung

1. Triggermodus

Edge Trigger unterstützt die Triggermodi Auto, Normal und Single Trigger.

2. Triggerkopplung

Flankentrieger unterstützt nur die Triggerkopplung: DC.

(3) Dekodierung Einstellung

Rufen Sie schnell den Zugang zur Dekodierung des Protokolls I²C auf, siehe den Abschnitt „[I²C-Dekodierung](#)“ im Kapitel Protokolldekodierung.

7.16 SPI-Trigger

Der SPI-Trigger unterstützt das horizontale Menü zur Einstellung der Parameter und des Triggers.

Hinweise: In Popup-Fenstern zur Parametereinstellung kann durch Drehen des Multipurpose-Drehknopfs das Menü gewechselt werden, und durch Drücken des Multipurpose-Drehknopfs kann das Menü ausgewählt/erweitert werden. In der Pull-Down-Liste können Sie durch Drehen des Multipurpose-Drehknopfes die Menüoption wechseln und den Wert ändern. Im Menü SPI-Dekodierungsauslöser können die Leerlaufzeit und die Daten über die numerische Tastatur eingestellt werden, oder drücken

Sie  unter dem Mehrzweck-Drehknopf, um die virtuelle numerische Tastatur zu öffnen und die Daten schnell einzustellen.

(1) Parameter Einstellung

1. Bedingung

- a. Leerlauf und Daten: Er wird ausgelöst, wenn die Leerlaufzeit erreicht ist und wenn der Datenpegel von ungültig auf gültig wechselt.
- b. Leerlauf: Der Leerlauf-Trigger wird beim Beginn eines neuen Datensegments nach einer bestimmten Leerlaufzeit ausgelöst.

2. Leerlaufzeit

Der Leerlaufzeitähler zählt bei unverändertem SCK und beurteilt, ob der Zählwert den voreingestellten Wert bei der gültigen Flanke des SCK überschreitet. Der Zähler wird bei der gültigen Flanke eines jeden Taktes gelöscht. Der Bereich kann auf 80 ns ~ 1s eingestellt werden.

3. Bitbreite

Um die Bitbreite des SPI-Signals für jeden Frame einzustellen, kann der Bereich 4~32 gewählt werden.

4. Rahmenlänge

Stellen Sie die Länge der Dateneinheit ein. Sie kann eingestellt werden, wenn die Auslösebedingung „Chip & Daten, Leerlauf & Daten“ lautet. Der Bereich kann auf 1~ 32 eingestellt werden.

5. Daten

Die Dateneinstellung bezieht sich auf die Rahmenlänge, der Bereich kann auf 0 ~ FFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFF eingestellt werden.

(2) Trigger-Einstellung

1. Triggermodus

Edge Trigger unterstützt die Triggermodi Auto, Normal und Single Trigger.

2. Triggerkopplung

Flankentrieger unterstützt nur die Triggerkopplung: DC.

(3) Dekodierung Einstellung

Rufen Sie schnell den Eingang der Dekodierung des Protokolls I²C auf, siehe den Abschnitt „[SPI-Dekodierung](#)“ im Kapitel Protokolldekodierung.

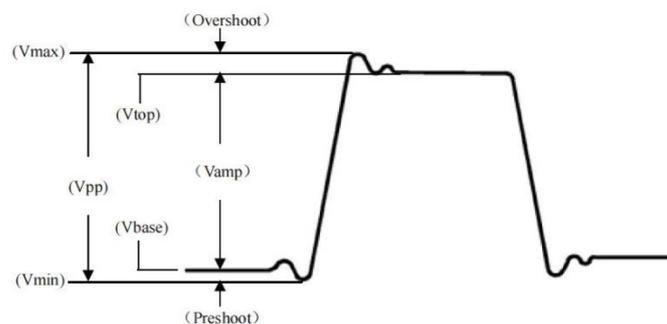
8. Automatische Messung

- [Messung der Parameter](#)
- [Automatisches Messmenü](#)
- [Messung aller Parameter](#)
- [Benutzerdefinierte Messung](#)

8.1 Messung der Parameter

UPO1002 Serie digitale Phosphor-Oszilloskop kann automatisch messen 36 Arten von Parametern. Es umfasst Spannung, Zeit und andere Parameter.

■ Spannung



Maximum (Max): Die Spannung zwischen dem höchsten Punkt der Wellenform und Masse (GND).

Minimum (Min): Die Spannung zwischen dem niedrigsten Punkt der Wellenform und Masse (GND).

Spitze (Hoch): Der Spannungswert von der flachen Spitze der Wellenform bis zur Masse (GND).

Unten (niedrig): Der Spannungswert vom unteren Ende der Wellenform bis zur Masse (GND).

Mitte: Die Hälfte der Summe der Spannungswerte am oberen und unteren Ende der Wellenform.

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

Amplitude (Amp): Der Spannungswert von oben nach unten der Wellenform.

Durchschnitt (Mittelwert): Die gemittelte Amplitude der Wellenform auf dem Bildschirm.

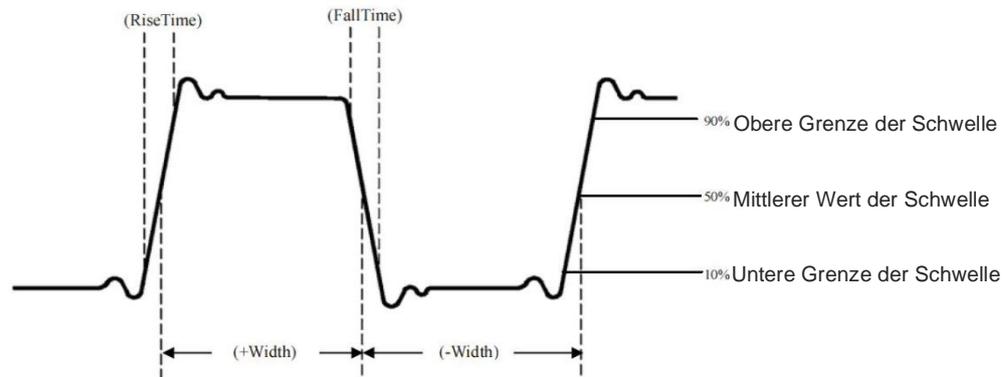
Zyklusdurchschnitt (CycMean): Die gemittelte Amplitude der Wellenform in einem Zyklus.

Effektivwert (RMS): Die Energie, die durch die Umwandlung eines Wechselstromsignals erzeugt wird; sie entspricht der Gleichspannung, die die gleiche Energie erzeugt.

Cycle RMS (CycRMS): Die Energie, die durch die Umwandlung eines Wechselstromsignals in einer Periode erzeugt wird; sie entspricht einer Gleichspannung, die die gleiche Energie erzeugt.

AC RMS (AC RMS): Der RMS-Wert ist die Wellenform, bei der die DC-Komponente entfernt wurde.

■ Zeit



Periode: Zeit zwischen zwei aufeinanderfolgenden Flanken gleicher Polarität und gleichem Mittelwert des Schwellenwerts im Kreuzungspunkt einer sich wiederholenden Wellenform.

Frequenz: Der Kehrwert der Periode.

Anstiegszeit: Zeit, die benötigt wird, um die Amplitude der Wellenform von der unteren Grenze des Schwellenwerts auf die obere Grenze des Schwellenwerts ansteigen zu lassen.

Abfallzeit: Zeit, die benötigt wird, um die Amplitude der Wellenform von der oberen Grenze des Schwellenwerts auf die untere Grenze des Schwellenwerts abfallen zu lassen.

Anstiegsverzögerung: Die Zeitdifferenz zwischen der ansteigenden Flanke der Hauptquelle und der ansteigenden Flanke der Sekundärquelle in der Mitte des Schwellenwerts. Eine negative Verzögerung bedeutet, dass die ansteigende Flanke der Hauptquelle nach der ansteigenden Flanke der Sekundärquelle erscheint.

Abfallverzögerung: Die Zeitdifferenz zwischen der fallenden Flanke der Hauptquelle und der fallenden Flanke der Sekundärquelle in der Mitte des Schwellenwerts. Eine negative Verzögerung bedeutet, dass die abfallende Flanke der Hauptquelle nach der abfallenden Flanke der Sekundärquelle auftritt.

+Breite (positive Breite): Die Zeitdifferenz zwischen den ansteigenden Flanken des Impulses vom Mittelwert des Schwellenwerts bis zum Mittelwert der benachbarten abfallenden Flanke.

-Breite (negative Breite): Die Zeitdifferenz zwischen den fallenden Flanken des Impulses vom Mittelwert des Schwellenwerts bis zum Mittelwert der benachbarten steigenden Flanke.

FRFR: Zeit von der ersten ansteigenden Flanke von Quelle 1 bis zur ersten ansteigenden Flanke von Quelle 2 am Schnittpunkt des Mittelwerts des Schwellenwerts.

FRFF: Zeit von der ersten steigenden Flanke von Quelle 1 bis zur fallenden Flanke von Quelle 2 am Schnittpunkt des mittleren Schwellenwerts.

FFFR: Zeit von der fallenden steigenden Flanke von Quelle 1 bis zur steigenden Flanke von Quelle 2 am Schnittpunkt des mittleren Schwellenwerts.

FFFF: Zeit von der fallenden steigenden Flanke von Quelle 1 bis zur fallenden Flanke von Quelle 2 am Schnittpunkt des mittleren Schwellenwerts.

FRLF: Zeit von der ersten steigenden Flanke von Quelle 1 bis zur letzten fallenden Flanke von Quelle 2 am Schnittpunkt des mittleren Schwellenwerts.

FRLR: Zeit von der ersten ansteigenden Flanke von Quelle 1 bis zur letzten ansteigenden Flanke von Quelle 2 am Schnittpunkt des Mittelwerts des Schwellenwerts.

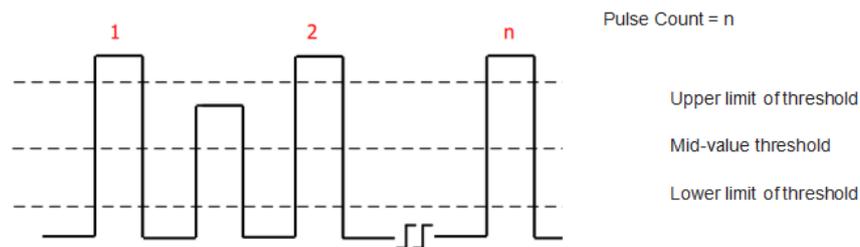
FFLR: Zeit von der ersten fallenden Flanke von Quelle 1 bis zur letzten steigenden Flanke von Quelle 2 am Schnittpunkt des mittleren Schwellenwerts.

FFLF: Zeit von der ersten fallenden Flanke von Quelle 1 bis zur letzten fallenden Flanke von Quelle 2 am Schnittpunkt des mittleren Schwellenwerts.

Hinweise: Definition der steigenden Flanke: die Flanke, die von der unteren Grenze des Schwellenwerts zum mittleren Wert des Schwellenwerts ansteigt.

Die Definition der fallenden Flanke: die Flanke, die von der oberen Grenze des Schwellenwerts auf den mittleren Wert des Schwellenwerts fällt.

■ Andere



+Duty (positives Tastverhältnis): Das Verhältnis der positiven Impulsbreite zur Periode.

-Tastverhältnis (negatives Tastverhältnis): Das Verhältnis der negativen Impulsbreite zur Periode.

Überschwingen (OverSht): Das Verhältnis der Differenz zwischen dem Höchstwert und dem Spitzenwert einer Wellenform zu ihrer Amplitude.

Preshoot (PreSht): Das Verhältnis der Differenz zwischen dem Mindestwert und dem Tiefstwert einer Wellenform zu ihrer Amplitude.

Fläche: Die algebraische Summe des Produkts aus der Spannung an allen Punkten und der Zeit auf dem Bildschirm.

Zyklusbereich (CycArea): Die algebraische Summe des Produkts aus der Spannung an allen Punkten und der Zeit in einem Zyklus der Wellenform.

Phase: Die Phasendifferenz zwischen der ansteigenden Flanke der Hauptquelle und der ansteigenden Flanke der Sekundärquelle in der Mitte des Schwellenwerts. Sie wird in Grad ausgedrückt.

Impulzzählung: Die Impulzzahl ist die steigende Flanke der Hauptquelle, die den mittleren Wert des Schwellenwerts und den oberen Grenzwert des Schwellenwerts überschreitet, bis zu einer benachbarten fallenden Flanke, die den oberen Grenzwert des Schwellenwerts und den mittleren Wert des Schwellenwerts überschreitet.

8.2 Automatisches Messmenü

Drücken Sie die Taste **Measure** dem Bedienfeld, um das Menü für die automatische Messung aufzurufen.

(1) Primäre Quelle

Stellen Sie die erste Quelle für die automatische Messung ein. Sie können eine der Quellen CH1, CH2 und Math auswählen.

(2) Sekundäre Quelle

Stellen Sie die andere Referenzquelle für die automatische Messung ein. Es kann eine der Quellen CH1, CH2 und Math ausgewählt werden. Sie ist vor allem bei der Messung von Zeit und Phase wirksam.

(3) Alle Parameter

In allen Parameter-Popups können die Messergebnisse aller Parameter überprüft und auf EIN oder AUS gesetzt werden.

(4) Benutzerdefiniert

Benutzerdefinierte Parameter können ein- oder ausgeblendet werden. Drücken Sie die Taste für benutzerdefinierte Parameter, um das Meldungsfenster aufzurufen und das Menü „Benutzerdefinierte Parameter löschen“ zu öffnen. Der Benutzer kann die benutzerdefinierte Anzeige im Menü „Benutzerdefiniert löschen“ auf EIN/AUS setzen. Drehen Sie in benutzerdefinierten Popups den Mehrzweck-Drehknopf, um die Auswahl zu ändern, und drücken Sie den Knopf, um den benutzerdefinierten Messparameter zu bestätigen und einzustellen. Der benutzerdefinierte Messparameter wird auch im Menü „Benutzerdefiniert löschen“ angezeigt, so dass der Benutzer die nicht benötigten benutzerdefinierten Parameter löschen kann.

Das benutzerdefinierte Menü unterstützt die gleichzeitige Einstellung von 5 Parametern, wobei es sich um Parameter für verschiedene Primärquellen handeln kann. Bei mehr als 5 Parametern werden die definierten Parameter der Reihe nach ersetzt.

(5) Statistik der Messungen

Wenn die benutzerdefinierten Parameter verfügbar sind, öffnen Sie die Messstatistikfunktion, um automatisch den aktuellen benutzerdefinierten Parameter, den Durchschnittswert, das Maximum, das Minimum, die Standarddifferenz und die statistische Anzahl zu zählen und anzuzeigen; sie kann auf EIN oder AUS gestellt werden.

(6) Indikator

Öffnen Sie den Indikator, um die physikalische Bedeutung des Parameters des Auswahlindikators direkt in der Zeile anzuzeigen. Wählen Sie den Parameter in der Liste der Selektionsindikatoren aus, der auf EIN oder AUS gesetzt werden kann.

(7) Auswahl-Indikator

Klappen Sie das Menü auf, wählen Sie den Parameter in 36 Parameter der automatischen Messung für das Anzeigegerät durch Verstellen des Mehrzweck-Drehknopfes.

(8) Einstellung des Schwellenwerts

Stellen Sie den Schwellenwertbereich für eine Quelle ein, der sich auf die Messergebnisse von Zeit und Flanke auswirkt. Es können Schwellenwerttyp, Quelle und Messbereich eingestellt werden. Der Messbereich kann auf niedrig, mittel und hoch eingestellt werden.

- a. Schwellenwerttyp: Standard, benutzerdefiniert, 10%, 50%, 90%. Benutzerdefiniert: Stellen Sie den oberen Grenzwert, den mittleren Wert oder den unteren Grenzwert nach Ihren Bedürfnissen ein.
- b. Quelle: Schwellenwerteinstellung für die Hauptquelle, es können CH1, CH2 und MATH eingestellt werden. Die Schwellenwerteinstellung kann für eine Quelle oder mehrere Quellen gleichzeitig eingestellt werden.
- c. Obere Grenze: Legen Sie die obere Grenze des Referenzpegels für die Wellenformmessung fest, der Bereich kann zwischen 7 % und 95 % eingestellt werden.
- d. Mittelwert: Stellen Sie den Mittelwert des Referenzpegels für die Wellenformmessung ein, der Bereich kann zwischen 6% und 94% eingestellt werden.
- e. Untere Grenze: Legen Sie die untere Grenze des Referenzpegels für die Wellenformmessung fest, der Bereich kann zwischen 5% und 93% eingestellt werden.

(9) Messfenster

Stellen Sie den Fensterbereich für die automatische Messung in horizontaler Richtung ein; dies wirkt sich auf alle gemessenen Parameter der automatischen Messung aus. Sie können den Bildschirmbereich und den Cursorbereich einstellen.

- a. Bildschirmbereich: voller Bildschirmbereich
- b. Cursor-Bereich: Horizontale Zeit Cursor-Bereich, kann der Benutzer die Cursor-Position nach Ihren Bedürfnissen und direkt messen die Ergebnisse in Cursor-Bereich (Es ist ungültig in Cursor-Spannung Messung).

8.3 Messung aller Parameter

Öffnen Sie alle Parameter-Popups in **Measure** und messen Sie alle Parameter wie in Abbildung 8-1 gezeigt.

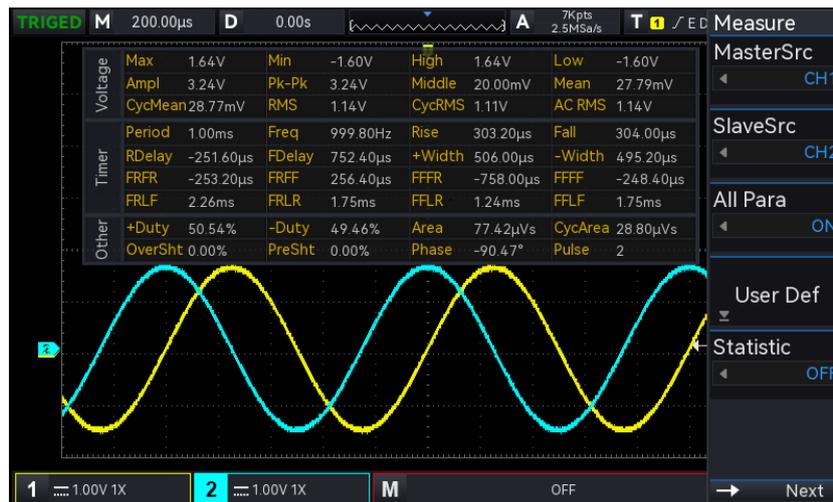


Abbildung 8-1

Alle Parametermessungen werden immer mit der Farbe markiert, die dem aktuellen Messkanal (der primären Quelle) entspricht.

Wenn "---" angezeigt wird, bedeutet dies, dass die aktuelle Messquelle keinen Signaleingang hat oder die Messergebnisse nicht innerhalb des gültigen Bereichs liegen (zu groß oder zu klein).

8.4 Benutzerdefinierte Parameter

Öffnen Sie benutzerdefinierte Parameter-Popups in **Measure**, wie in Abbildung 8-2 gezeigt.

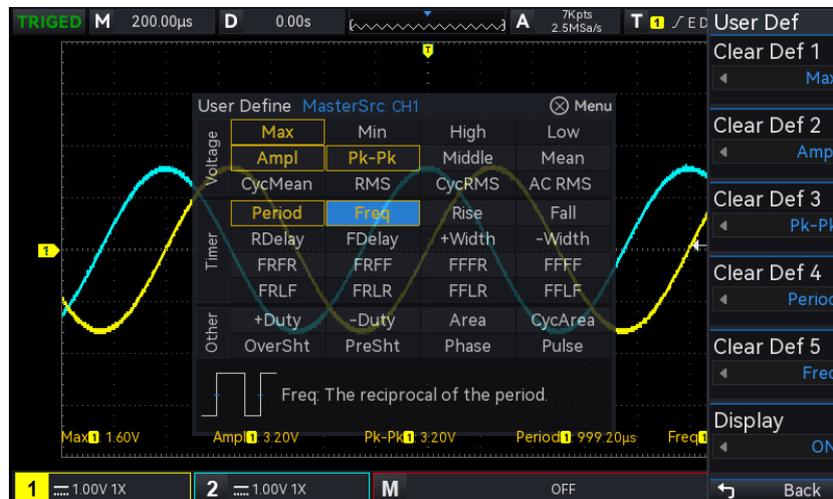


Abbildung 8-2

Drehen Sie den Mehrzweck-Drehknopf, um den Parameter auszuwählen, und drücken Sie den Knopf zur Bestätigung. Für jeden ausgewählten Parameter wird ein *-Symbol vor dem Parameter angezeigt. Der benutzerdefinierte Parameter wird am unteren Rand des Bildschirms angezeigt, es können 5 Parameter gleichzeitig gemessen werden.

9. Cursor-Messung

- [Zeitmessung](#)
- [Spannungsmessung](#)
- [Bildschirm-Messung](#)

Die Cursor-Messung wird zur Messung der X-Achse (Zeit) und der Y-Achse (Spannung) der ausgewählten Wellenform verwendet. Drücken Sie die **Cursor**-Taste auf der Frontplatte, um das Cursor-Messmenü aufzurufen. Es unterstützt die gleichzeitige Messung mehrerer Kanäle und die Messung der Belastungssignalform. Sie können die Quelle, den Messtyp und den Modus einstellen.

- (1) Quelle: Stellen Sie die Quelle für die Cursor-Messung ein, es können CH1~CH2, Math, Ref A~Ref B eingestellt werden.
- (2) Messmodus: Es unterstützt drei Arten von Zeit, Spannung und Bildschirm.
- (3) Modus: Cursor-Bewegung Modus, kann es unabhängig und Spur eingestellt.
- (4) Horizontale Einheit: Stellen Sie die horizontale Einheit auf s oder Hz ein. Nachdem die horizontale Einheit geändert wurde, wird die Zeiteinheit der X-Zeile in der Zeitmessung und der Bildschirmmessung entsprechend der neuesten Einstellung in s oder Hz angezeigt.

9.1 Zeitmessung

Drücken Sie die **Cursor**-Taste, um das Menü für die Cursor-Messung aufzurufen, und führen Sie die Zeitmessung durch, nachdem Sie den Typ, den Modus und die Quelle ausgewählt haben, wie in Abbildung 9-1 dargestellt.

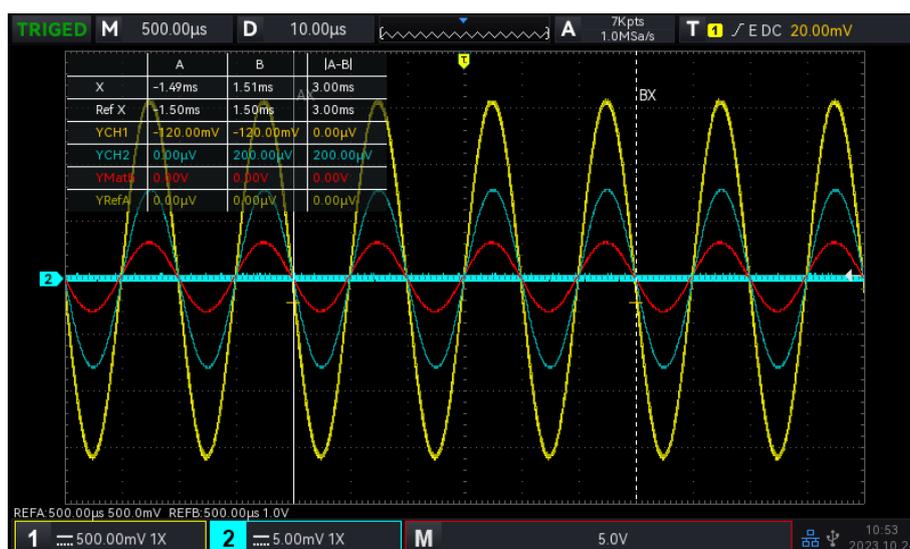


Abbildung 9-1

Der Rahmen der Cursor-Messanzeige befindet sich in der oberen linken Ecke: „X“ zeigt die Zeitmessergebnisse des Kanals an; „Ref X“ zeigt die Zeitmessergebnisse der Referenzwellenform an.

„Y“ zeigt die Ergebnisse der Spannungsmessung am Schnittpunkt des offenen Kanals und des Cursors an. Stellen Sie die horizontale Position des AX- und BX-Cursors mit dem Mehrzweck-Drehknopf ein, um die Zeitmessung zu erreichen.

9.2 Spannungsmessung

Die Einstellungsmethode der Cursor-Messung ist dieselbe wie die Zeitmessung, wobei die vertikale Position des Cursors eingestellt wird, um die Spannung des Cursors der jeweiligen Quelle zu messen. Drücken Sie die **Cursor** Taste, um das Menü für die Spannungsmessung aufzurufen, und führen Sie die Spannungsmessung durch, nachdem Sie die Spannung, den Modus und die Quelle ausgewählt haben, wie in Abbildung 9-2 dargestellt.

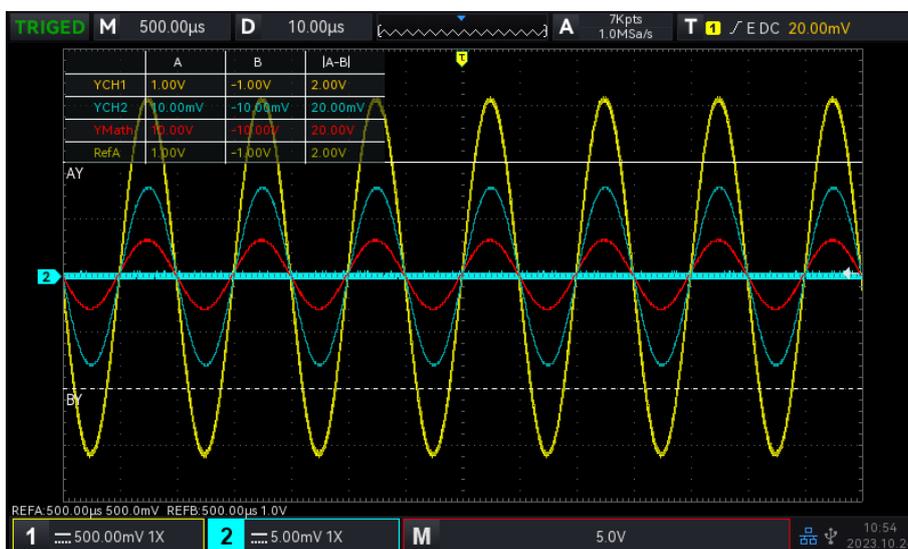


Abbildung 9-2

Die Cursor-Messanzeige befindet sich in der oberen linken Ecke: „Y“ zeigt die Ergebnisse der Spannungsmessung an, wobei die vertikale Position des AY, BY-Cursors mit dem Mehrzweck-Drehknopf eingestellt wird, um die Spannungsmessung zu erreichen.

9.3 Bildschirm-Messung

Die Bildschirmmessung unterstützt die Einstellung des Zeit- und des Spannungscursors und die gleichzeitige Durchführung der Zeit- und der Spannungsmessung.

Drücken Sie die **Cursor**-Taste, um das Menü für die Bildschirmmessung aufzurufen, und führen Sie die Bildschirmmessung durch, nachdem Sie den Modus und die Quelle ausgewählt haben (siehe Abbildung 9-3).

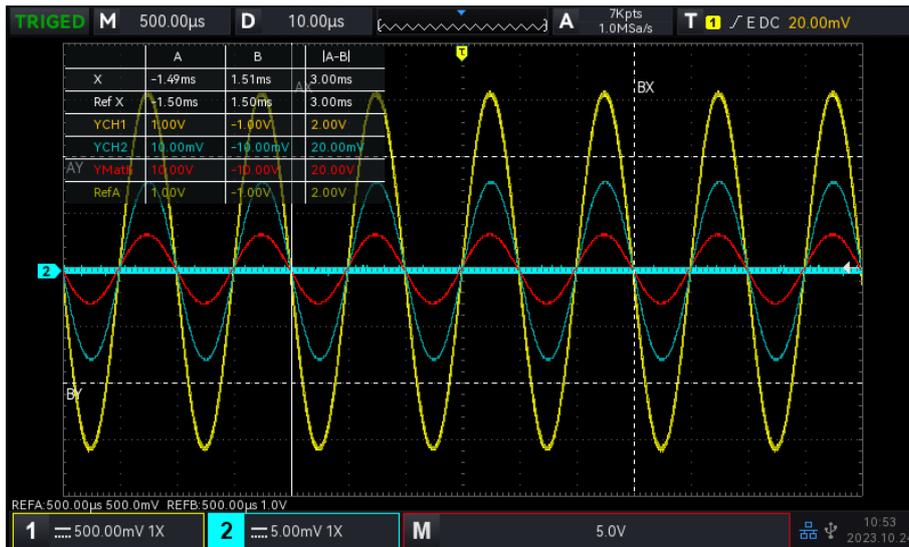


Abbildung 9-3

Der Rahmen der Cursor-Messanzeige befindet sich in der oberen linken Ecke: „X“ zeigt die Zeitmessergebnisse an; „Ref X“ zeigt die Zeitmessergebnisse der Referenzwellenform an. „Y“ zeigt die Ergebnisse der Spannungsmessung an. Stellen Sie die vertikale Position des AX-, BX-, AY- und BY-Cursors mit dem Mehrzweck-Drehknopf ein, um die Zeit- und Spannungsmessung zu erreichen.

10. Probenahme-System

- [Abtastrate](#)
- [Erfassungsmodus](#)
- [Speichertiefe](#)

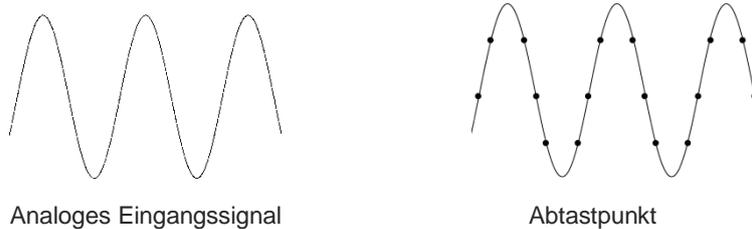
Die Abtastung ist die Umwandlung des Signals von einem analogen Eingangskanal durch einen Analog-Digital-Wandler (ADC) in einen diskreten Punkt.

Drücken Sie die Taste **Acquire**, um das Probenmenü auf dem Bedienfeld aufzurufen.

10.1 Abtastrate

(1) Probenahme und Probenahmerate

Die Abtastung bedeutet, dass das Oszilloskop eine Abtastung des analogen Eingangssignals vornimmt, die Abtastung in digitale Daten umwandelt und dann die digitalen Daten in Wellenformaufzeichnungen erfasst. Die Kurvenformaufzeichnungen werden im Abtastspeicher gespeichert.



Die Abtastrate gibt das Zeitintervall zwischen zwei Abtastpunkten an. Die maximale Abtastrate des digitalen Phosphor-Oszilloskops der Serie UPO1002 beträgt 1 GS/s.

Die Abtastrate wird von der Änderung der Zeitskala und der Speichertiefe beeinflusst. Die Abtastrate wird in Echtzeit in der Statusleiste am oberen Rand des Bildschirms angezeigt. Die horizontale Zeitbasis kann mit dem Drehknopf für die horizontale Skala oder mit der Einstellung „Speichertiefe“ geändert werden.

(2) Auswirkung einer niedrigen Abtastrate

- Verzerrung der Wellenform: Aufgrund der niedrigen Abtastrate können die Details der Wellenform fehlen, und die abgetastete Wellenform kann sich stark vom tatsächlichen Signal unterscheiden, wie in Abbildung 10-1 dargestellt.

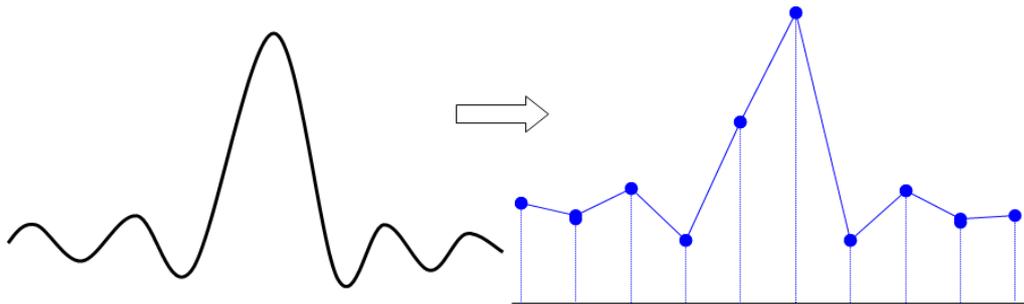


Abbildung 10-1

- Wellenform-Aliasing: Da die Abtastrate 2-mal niedriger ist als die tatsächliche Signalfrequenz (Nyquist-Frequenz), ist die Wellenformfrequenz geringer als die Frequenz des tatsächlichen Signals, wenn die Abtastdaten rekonstruiert werden, wie in Abbildung 10-2 dargestellt.

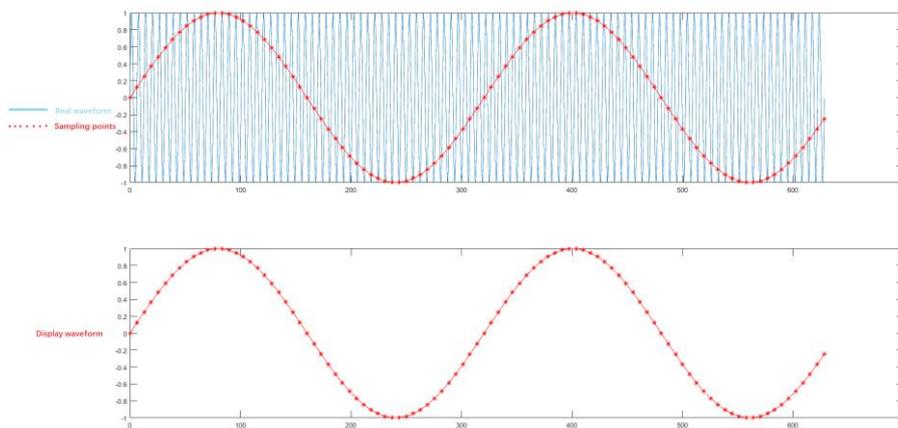


Abbildung 10-2

- Fehlende Wellenform: Aufgrund der niedrigen Abtastrate spiegelt die Wellenform nicht alle tatsächlichen Signale wider, wie in Abbildung 10-3 dargestellt.

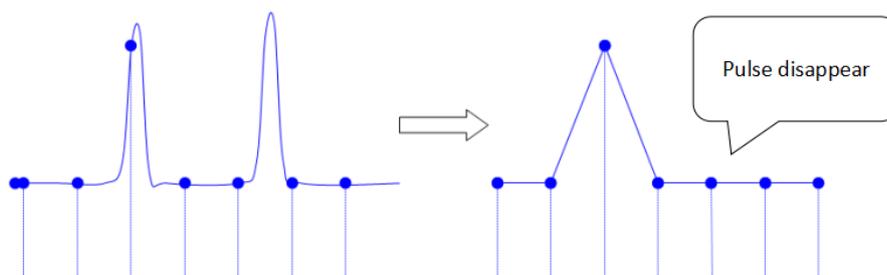


Abbildung 10-3

10.2 Erfassungsmodus

Der Erfassungsmodus wird zur Steuerung des Oszilloskops verwendet, um die Wellenform durch den Abtastpunkt zu erzeugen. Drücken Sie **Acquire** Sampling Mode, um den Erfassungsmodus auszuwählen.

(1) Normale Probenahme

Das Oszilloskop tastet das Signal ab und rekonstruiert die Wellenform mit gleichem Zeitintervall im Normalmodus. Für die meisten Wellenformen kann dieser Modus den optimalen Anzeigeeffekt erzeugen.

(2) Spitzenwert-Probenahme

Das Oszilloskop findet das Maximum und Minimum des Eingangssignals aus jedem Abtastintervall und verwendet diese Werte zur Anzeige der Wellenform. Auf diese Weise kann das Oszilloskop die schmalen Impulse erfassen und anzeigen, während diese schmalen Impulse bei der normalen Abtastung übersehen werden. In diesem Modus wird auch das Rauschen stärker wahrgenommen.

(3) Hohe Auflösung

Das Oszilloskop mittelt die benachbarten Punkte der Abtastwellenform, es kann das zufällige Rauschen des Eingangssignals reduzieren und eine glattere Wellenform auf dem Bildschirm erzeugen.

(4) Durchschnitt

Das Oszilloskop erfasst mehrere Wellenformen, berechnet deren Mittelwert und zeigt dann die endgültige Wellenform an. Dieser Modus kann das Zufallsrauschen reduzieren.

Beobachten Sie die Wellenform, indem Sie die Erfassungsmethode ändern. Wenn das Signal starkes Rauschen enthält, wird die Wellenform nicht gemittelt und die Wellenform wird 32-mal gemittelt, wie in der folgenden Abbildung gezeigt.



Nicht gemittelte Wellenform

Wellenform mit 32-facher Mittelung

Hinweise: Für die durchschnittliche und die hohe Auflösung werden unterschiedliche Mittelungsmethoden verwendet. Bei der ersten Methode wird der Mittelwert der Mehrfachabtastung ermittelt, bei der zweiten der Mittelwert der Einzelabtastung.

10.3 Speichertiefe

Die Speichertiefe ist die Anzahl der Wellenformen, die im Oszilloskop während einer Triggererfassung gespeichert werden können. Sie spiegelt die Speicherkapazität des Memorizers wider.

Das Verhältnis von Speichertiefe, Abtastrate und Wellenformlänge sollte der Berechnungsformel entsprechen:

Speichertiefe = Abtastrate \times horizontale Zeitbasis \times Anzahl der Gitter in horizontaler Richtung

Die maximale Speichertiefe des UPO1002 beträgt 56 Mpts. Im **Acquire** -Menü kann der Benutzer die Speichertiefe frei auf auto, 7 k, 70 k, 700 k, 7 M, 28 M, 56 M einstellen.

11. Anzeige-System

Das **Display** kann die Anzeigeart der Wellenform, die Anzeigeart des Gitters, die Gitterhelligkeit, die Wellenformhelligkeit, die Hintergrundhelligkeit, die Nachleuchtdauer, die Farbtemperatur, die Antifarbtemperatur, die Menüanzeige und die Transparenz einstellen.

11.1 Anzeigeart

Im Menü DISPLAY kann die Anzeige der Wellenform als Vektor oder Punkt gewählt werden.

- 1) Vektor: Dieser Modus bietet in den meisten Fällen die realistischste Wellenform und erleichtert die Darstellung der steilen Flanken der Wellenform (z. B. Rechteckwelle).
- 2) Punkt: Zeigt Stichprobenpunkte direkt an.

11.2 Rasterart

Der Rastertyp kann im Menü DISPLAY eingestellt werden, einschließlich Vollraster, Raster, Kreuzkurve und Rahmen.

11.3 Helligkeit des Rasters

Die Helligkeit des Rasters kann im Menü DISPLAY durch Drehen des Drehknopfes eingestellt werden. Die Standardeinstellung ist 50 %.

11.4 Helligkeit der Wellenform

Die Helligkeit der Wellenform kann im Menü DISPLAY eingestellt werden, indem Sie den Drehknopf drehen, um die Hintergrundhelligkeit einzustellen. Die Standardeinstellung ist 50 %.

11.5 Hintergrundhelligkeit

Die Hintergrundhelligkeit kann im Menü DISPLAY eingestellt werden. Drehen Sie den Drehknopf, um die Hintergrundhelligkeit einzustellen. Die Standardeinstellung ist 50 %.

11.6 Nachleuchtdauer

Die Nachleuchtdauer der Wellenform kann im Menü DISPLAY eingestellt werden. Die Nachleuchtdauer kann auf Minimum, 50 ms, 100 ms, 200 ms, 500 ms, 1 s, 2 s, 5 s, 10 s, 20 s, unendliche Nachleuchtdauer

und DSO eingestellt werden. Der Standardwert ist das Minimum.

11.7 Farbtemperatur

Wenn Sie die Farbtemperatur im Menü DISPLAY öffnen, können Sie die Wahrscheinlichkeit des Auftretens von Wellenformsignalen intuitiv wiedergeben. Die Wellenform mit hoher Frequenz wird in einer warmen Farbe angezeigt, und die Wellenform mit niedriger Frequenz wird in einer kalten Farbe angezeigt.

11.8 Anti-Farbtemperatur

Öffnen Sie die Anti-Farbtemperatur im Menü DISPLAY, sie ist das Gegenteil der Farbtemperaturfunktion.

11.9 Menüanzeige

Menu Display Anzeigemenü kann die Anzeigezeit des Menüs einstellen, es kann auf 5 s, 10 s, 20 s, manuell eingestellt werden. Die Standardeinstellung ist manuell.

11.10 Transparenz

Stellen Sie die Transparenz der Popups ein, sie kann auf ON oder OFF gesetzt werden. Sie gilt für alle Popups. Die Standardeinstellung ist EIN.

12. Speicherung und Abruf

- [Einstellungen zum Speichern und Wiederaufladen](#)
- [Wellenformspeicherung](#)
- [Wellenform neu laden](#)
- [Aufnahme in Video Konvertieren](#)
- [Bildspeicher](#)
- [Dateiverwaltung](#)

Mit der Speicherfunktion kann der Benutzer die Einstellungen des Oszilloskops, Wellenformen, Bildschirmbilder und Videoaufzeichnungen auf dem lokalen oder externen USB-Speicher des Oszilloskops speichern, und die gespeicherten Einstellungen oder Wellenformen können jederzeit wieder geladen werden. Drücken Sie die Taste **Storage**, um die Schnittstelle zur Einstellung der Speicherfunktion aufzurufen.

12.1 Einstellungen zum Speichern und Wiederaufladen

Tabelle 12-1 Menü Speichereinstellungen

Menü Funktion	Einstellung	Beschreibung
Typ	Einstellung	
Datei-Pfad	Lokales	Drücken Sie die Speichertaste, die Einstellung wird im lokalen Speicher des Oszilloskops gespeichert. (Der Speicherpfad bezieht sich auf Dateiverwaltung .)
	USB	Wählen Sie die Option zum Speichern auf USB, drücken Sie die Speichertaste, und die Einstellungen werden auf dem externen USB-Speicher gespeichert. (Der Speicherpfad bezieht sich auf Dateiverwaltung .)
Dateiname		Drücken Sie den Softkey Dateiname, um die virtuelle Tastatur aufzurufen, und stellen Sie den Mehrzweck-Drehknopf ein, um Buchstaben und Ziffern auszuwählen. Der Standard-Dateiname ist UNIT001. Durch Drehen des Multipurpose -Drehknopfs können Sie die Nummer direkt ändern.
Speichern		Ausführen des Speichervorgangs und Speichern der Einstellungen im .dat-Format an dem angegebenen Speicherort.

Neu laden		Rufen Sie die Dateiverwaltungsschnittstelle auf, um den Dateipfad auszuwählen und die .dat-Datei zu laden. Das Oszilloskop kehrt in den zuvor gespeicherten Einstellungszustand zurück. (Der gespeicherte Pfad bezieht sich auf <u>Dateiverwaltung</u> .)
-----------	--	--

12.2 Wellenformspeicherung

Tabelle 12-2 Menü Wellenformspeicherung

Menü Funktion	Einstellung	Beschreibung
Typ	Wellenform	
Quelle	CH1, CH2	Legen Sie fest, welche Kanalwellenform gespeichert werden soll.
Datei-Pfad	Lokales	Drücken Sie die Speichertaste, die Wellenform wird im lokalen Speicher des Oszilloskops gespeichert. (Der Speicherpfad bezieht sich auf <u>Dateiverwaltung</u> .)
	USB	Wählen Sie die Option zum Speichern auf USB, drücken Sie die Speichertaste, die Wellenform wird auf dem externen USB gespeichert. (Der Speicherpfad bezieht sich auf <u>Dateiverwaltung</u> .)
Datei Typ	.wav	Speichern Sie die Wellenformdatei mit der Endung .wav. Sie kann lokal oder auf USB gespeichert werden.
	.csv	Speichern Sie die Wellenformdaten, die Endung ist .csv. Es kann lokal oder auf USB gespeichert werden.
Dateiname		Drücken Sie den Softkey Dateiname, um die virtuelle Tastatur aufzurufen, und stellen Sie den <u>Mehrzweck</u> -Drehknopf ein, um Buchstaben und Ziffern auszuwählen. Der Standard-Dateiname ist UNIT001. Durch Drehen des <u>Mehrzweck</u> -Drehknopfs können Sie die Nummer direkt ändern. (Der gespeicherte Pfad bezieht sich auf <u>Dateiverwaltung</u> .)
Speichern Sie		Ausführen des Speichervorgangs und Speichern der Wellenform im .wav- oder .csv-Format an dem angegebenen Speicherort.

Nachdem die Wellenform gespeichert wurde, kann der Benutzer die Taste **Ref** im vertikalen Steuerbereich auf der Vorderseite wählen, um die Wellenform erneut zu laden. Drücken Sie die Taste **Ref**, um das Menü zum erneuten Laden der Referenzsignalform aufzurufen (siehe unten).

12.3 Wellenform neu laden

Drücken Sie die Taste **Ref**, um das Neuladen der Wellenform zu starten.

Tabelle 12-3 Menü REF-Wellenform laden

Menü Funktion	Einstellung	Beschreibung
Referenz	Ref-A, Ref-B	Wählen Sie einen der REF, um die Wellenform neu zu laden.
Datei-Pfad	Lokales	Wählen Sie die Wellenformdatei aus dem lokalen Speicher und drücken Sie die Taste REF, um die Wellenform aus dem internen Speicher des Oszilloskops zu laden. (Der gespeicherte Pfad bezieht sich auf <u>Dateiverwaltung</u> .)
	USB	Wählen Sie die Wellenformdatei von USB aus und drücken Sie die Taste Load, um die Wellenform vom externen USB zu laden. (Der gespeicherte Pfad bezieht sich auf <u>Dateiverwaltung</u> .)
Neu laden		Drücken Sie die Taste REF, um die „Dateiverwaltung“ aufzurufen, und drehen Sie den <u>Mehrzweck-Drehknopf</u> , um die Wellenformdatei aus dem gespeicherten Pfad auszuwählen. Drücken Sie die „Load“-Taste, um die Wellenformanzeige auf dem Bildschirm neu zu laden.
Löschen		Schließen Sie die Wellenform des Stroms REF.
Kurzreferenz		Wählen Sie die Kurvenform des aktivierten Kanals zum aktuellen Zeitpunkt aus, um die Referenz neu zu laden, aber die Kurvendaten nicht zu speichern.
Alle löschen		Schalten Sie alle REF-Wellenformen aus.

Laden Sie die Ref-Wellenform neu, wie in Abbildung 12-1 gezeigt.



Abbildung 12-1

Nach dem Neuladen der Wellenform wird der Status der Referenzwellenform in der linken unteren Ecke angezeigt, einschließlich der Zeitbasisskala und der Amplitudenskala. Der Benutzer kann den Drehknopf im VERTIKALEN und HORIZONTALLEN Steuerbereich auf der Vorderseite verwenden, um die Position der Referenzwellenform, die Volt/Div-Skala und die Zeitbasisskala einzustellen.

Hinweis

- Nur wenn ein externer USB-Anschluss an das Oszilloskop angeschlossen ist, kann der Benutzer USB im Speicherpfad auswählen und dann die Einstellungen auf dem USB speichern. USB wird grau angezeigt, wenn kein USB angeschlossen ist.

12.4 Aufnahme in Video konvertieren

Wenn die Aufnahme der Wellenform abgeschlossen ist, kann die aufgezeichnete Wellenform in ein Video konvertiert und auf USB gespeichert werden. Wenn es keine aufgezeichnete Wellenform gibt, wird diese Funktion grau angezeigt.

Tabelle 12-4 Aufnahme in Video konvertieren

Menü Funktion	Einstellung	Beschreibung
Typ	Aufnahme in Video konvertieren	Speichern Sie die aufgezeichnete Wellenform im .mp4-Format auf USB, sie kann direkt auf dem PC angezeigt werden.
Frame/s		Gespeicherte Bilder pro Sekunde: Drehen Sie den <u>Mehrzweck</u> -Drehknopf oder die virtuelle numerische Tastatur, um die maximale Anzahl von 30 einzustellen.
Startrahmen	Starten Sie die Konvertierung des Videos	Starten Sie die Videokonvertierung von einem Bild aus, indem Sie den <u>Mehrzweck</u> -Drehknopf oder die virtuelle numerische Tastatur drehen, um das Startbild festzulegen.
Ende des Rahmens	Beenden Sie die Konvertierung des Videos	Stoppen Sie die Videokonvertierung ab einem Bild, indem Sie den <u>Mehrzweck</u> -Drehknopf oder die virtuelle numerische Tastatur drehen, um das Ende des Bildes festzulegen.
Gespeicherter Pfad	USB	Wählen Sie USB als Speicherpfad und drücken Sie die Speichertaste. Das Video wird auf einem externen USB-Speicher gespeichert und kann nur auf USB gespeichert werden. (Der Speicherpfad bezieht sich auf <u>Dateiverwaltung</u> .)
Dateiname		Drücken Sie den Softkey Dateiname, um die virtuelle Tastatur aufzurufen, und stellen Sie den Mehrzweck-Drehknopf ein, um Buchstaben und Ziffern auszuwählen. Der Standard-Dateiname ist Video001. Durch Drehen des <u>Mehrzweck</u> -Drehknopfs können Sie die Nummer direkt ändern.

Speichern		Ausführen des Speichervorgangs und Speichern der Wellenform am angegebenen Speicherort auf USB.
-----------	--	---

12.5 Bildspeicher

Tabelle 12-5 Menü Bildvorschau

Menü Funktion	Einstellung	Beschreibung
Typ	Bild	
Modus	Originalbild	Der Screenshot des Oszilloskops wird in der Farbe gespeichert, die auf der Oberfläche des Oszilloskops angezeigt wird.
	Tinte sparen	Der Screenshot des Oszilloskops verwandelt den dunklen Hintergrund für die Speicherung in eine helle Farbe, um Tinte für den Druck von Fotos zu sparen.
	Graustufen	Der Screenshot des Oszilloskops wandelt das Farbbild zur Speicherung in ein Graustufenbild um.
	Tinte und Graustufen sparen	Der Screenshot des Oszilloskops verwandelt den dunklen Hintergrund in eine helle Farbe und das Farbbild in ein Graustufenbild für die Speicherung.
Format	.bmp	Speichern Sie das Bild im .bmp-Format.
	.jpeg	Speichern Sie das Bild im .jpeg-Format.
	.png	Speichern Sie das Bild im .png-Format.
Dateiname		Drücken Sie den Softkey Dateiname, um die virtuelle Tastatur aufzurufen, und stellen Sie den <u>Mehrzweck</u> -Drehknopf ein, um Buchstaben und Ziffern auszuwählen. Der Standard-Dateiname ist UNIT001. Drehen Sie den <u>Mehrzweck</u> -Drehknopf, um die Nummer direkt zu ändern.
Datei-Pfad	USB	Wählen Sie USB als Speicherpfad und drücken Sie die Speichertaste. Das Bild wird auf einem externen USB-Stick gespeichert und kann nur auf einem USB-Stick gespeichert werden. (Der Speicherpfad bezieht sich auf <u>Dateiverwaltung</u> .)
Bild-Vorschau	ON	Öffnen Sie die Bildvorschau-Funktion, wechseln Sie das Bild im aktuellen Pfad mit „Nach oben“, „Weiter“. Drücken Sie eine andere Funktionstaste, um die Bildvorschaufunktion automatisch zu deaktivieren.
	AUS	Schließen und beenden Sie die Bildvorschau.

Datei-Pfad	USB	Wählen Sie den Dateipfad für die Bildvorschau aus. Es kann nur eine Vorschau des Bildes im aktuellen Pfad angezeigt werden und nicht das Bild im Untermenü oder auf der oberen Ebene.
Speichern		Ausführen des Speichervorgangs und Speichern der Wellenform entsprechend dem eingestellten Modus und Format auf dem externen USB.
Esc		Schließen Sie die Bildvorschau-Funktion.

12.6 Dateiverwaltung

Wenn Sie „Speicherpfad/Dateipfad“ wählen, werden die Pfad-Popups angezeigt. Sie können den Speicherpfad, den Dateipfad und die neue Datei frei wählen. Der Benutzer kann die Datei im lokalen/USB-Stammverzeichnis speichern oder das angegebene Verzeichnis auswählen oder eine neue Datei erstellen und diese umbenennen. Öffnen Sie Dateisystem-Popups, um Datenträgerauswahl, Dateityp, neue Datei und Löschen einzustellen.

Tabelle 12-6 Dateiverwaltung speichern

Diskettenauswahl	Lokales	Wählen Sie „Lokal speichern“, drücken Sie die Speichertaste, und die Wellenform wird im lokalen Pfad des Oszilloskops gespeichert.
	USB	Wählen Sie die Option zum Speichern auf USB, drücken Sie die Speichertaste, die Wellenform wird auf dem externen USB gespeichert.
Datei Typ	Alle Dateien	Standardmäßig alle Dateitypen anzeigen, „.wav, .csv, .dat, .bmp, .jpeg, .png, .mp4, .zip“
Neue Datei		Erstellen einer neuen Datei im ausgewählten Verzeichnis, die Datei kann in Dateinamen-Popups umbenannt werden.
Löschen		Löscht die Datei oder den Ordner, der gerade ausgewählt und durch den Cursor markiert ist.
Bestätigen Sie		Bestätigen Sie den ausgewählten Pfad und beenden Sie das Dateisystem.

Tabelle 12-7 Dateiverwaltung neu laden

Diskettenauswahl	Lokales	Wählen Sie den lokalen Pfad und laden Sie die Datei vom lokalen Pfad neu.
	USB	Wählen Sie den USB-Pfad aus und laden Sie die Datei von der Datei im USB neu.
Datei Typ	.wav	In der Funktion Ref (Reload) wird standardmäßig .wav ausgewählt und nur die Datei mit dem Format .wav angezeigt. Der Benutzer kann andere Formate frei wählen, aber sie sind

		nur zur Ansicht und unterstützen kein Nachladen.
	.dat	In der Funktion Ref (Reload) wird standardmäßig .dat ausgewählt und nur die Datei mit dem Format .dat angezeigt. Der Benutzer kann andere Formate frei wählen, aber sie sind nur zur Ansicht und unterstützen kein Nachladen.
	.bmp/.jpeg/.png	Wählen Sie in der Bildvorschaufunktion .bmp/.jpeg/.png und zeigen Sie nur Bilder im Format .bmp/.jpeg/.png an. Der Benutzer kann andere Formate frei wählen, aber sie sind nur zur Ansicht und unterstützen keine Vorschau.
Neu laden		Wenn Ref (Reload), die Einstellungsdatei sichtbar ist, wird die aktuelle Datei geladen und die Dateiverwaltung verlassen. (Das Drücken des <u>Mehrzweck</u> -Drehknopfes hat den gleichen Effekt.)
Bestätigen Sie		Wenn die Bildvorschau-Datei sichtbar ist, bestätigen Sie die Datei im aktuellen Pfad und verlassen die Dateiverwaltung.

13. Hilfsfunktion

- [Systemfunktion](#)
- [System-Update](#)
- [Web-Zugang](#)

Drücken Sie die Taste **Utility** auf dem Bedienfeld, um das Menü für die Einstellung der Zusatzfunktionen aufzurufen.

13.1 Systemfunktion

(1) Automatische Kalibrierung

Durch die automatische Kalibrierung kann das Oszilloskop optimal arbeiten, um die genauesten Messungen. Diese Funktion kann jederzeit ausgeführt werden, insbesondere wenn die Umgebungstemperatur 5°C erreicht oder überschreitet. Bevor Sie die automatische Kalibrierung durchführen, stellen Sie sicher, dass das Oszilloskop für mehr als 20 Minuten in Betrieb ist. Die automatische Kalibrierung funktioniert für analoge Kanäle, die Kalibrierungszeit beträgt 3~5 Minuten.

(2) System-Informationen

Mit **System Information** können Sie die Systeminformationen des Oszilloskops anzeigen, einschließlich Hersteller, Modell, Seriennummer, Softwareversionsnummer, Hardwareversionsnummer, logische Versionsnummer, Website, Name und Kennwort des Webbenutzers.

(3) Sprache

Language kann die Systemsprache eingestellt werden. Es wird standardmäßig die aktuelle Einstellung angezeigt.

(4) Quadratischer Ausgang

Mit **Square Output** kann die Ausgangsfrequenz für die lokale Rechteckwellenform eingestellt werden, die auf 10 Hz, 100 Hz, 1 kHz oder 10 kHz eingestellt werden kann, 100 Hz, 1 kHz oder 10 kHz eingestellt werden. Die Standardeinstellung ist 1 kHz.

(5) Auswahl des Ausgangs

Über die **Output Selection** kann festgelegt werden, welches Signal der AUX OUT-Anschluss ausgeben soll; es können „Trigger“, „Pass/Fail Test“ und „DVM“ ausgewählt werden. Wenn „Trigger“ ausgewählt ist, gibt der AUX OUT-Anschluss das Trigger-Synchronisationssignal aus; wenn „Pass/Fail Test“ ausgewählt ist, gibt der AUX OUT-Anschluss das Ausgangssignal aus, das den Test bestanden hat; wenn „DVM“ ausgewählt ist, gibt der AUX OUT-Anschluss das DVM-Alarmsignal aus. Die Standardeinstellung

ist „Trigger“.

(6) Daten löschen

Mit der Funktion **Delete Data** können Sie alle im Gerät gespeicherten Kurvenformen und Einstellungsdateien löschen.

(7) Netzwerkeinstellungen

Wenn das Gerät mit einer verfügbaren Internetleitung verbunden ist, können Sie mit der IP-Einstellung die IP-Adresse, die Subnetzmaske und das Standard-Gateway des Oszilloskops festlegen.

- a. Modus: In der IP-Einstellung kann der IP-Zugriff manuell oder automatisch erfolgen. Die Standardeinstellung ist automatisch.
Manuell: Stellen Sie IP-Adresse, Subnetzmaske und Standard-Gateway manuell ein.
Auto: Nur zur Überprüfung von IP-Adresse, Subnetzmaske und Standard-Gateway.
- b. IP-Adresse: Das IP-Adressformat ist nnn.nnn.nnn.nnn, der erste nnn-Bereich ist von 1 bis 233, die anderen drei nnn-Bereiche sind von 0 bis 255. Es wird empfohlen, dass der Benutzer den Netzwerkadministrator nach einer verfügbaren IP-Adresse fragt.
- c. Subnetz-Maske: Das Format ist nnn.nnn.nnn.nnn, der Bereich von nnn liegt zwischen 0 und 255. Es wird empfohlen, dass der Benutzer den Netzwerkadministrator nach einer verfügbaren Subnetzmaske fragt.
- d. Gateway: Das Gateway-Format ist nnn.nnn.nnn.nnn, der erste nnn-Bereich ist von 1 bis 255, die anderen drei nnn-Bereiche sind von 0 bis 255. Es wird empfohlen, dass der Benutzer den Netzwerkadministrator nach einer verfügbaren Gateway-Adresse fragt.

(8) Zeiteinstellung

Der Benutzer kann das Jahr, den Monat, das Datum, die Uhrzeit und die Minute unabhängig voneinander einstellen. Drücken Sie die Taste **Time Setting**, um das Element zu wechseln. Nachdem die Einstellung abgeschlossen ist, zeigt die Uhrzeit des Oszilloskops die eingestellte Zeit an.

(9) Boot-up Loading

Boot-up Loading kann festlegen, ob die Einstellungen vor dem Herunterfahren automatisch festgelegt werden sollen, wenn das Oszilloskop hochfährt. Es kann die letzte Einstellung oder die Standardeinstellung eingestellt werden.

- Letzte Einstellung: Alle Einstellungen vor dem Herunterfahren laden.
- Standardeinstellung: Setzt das Oszilloskop vor dem Hochfahren auf die Werkseinstellung zurück.

13.2 System-Update

Diese Serie verwendet das USB-Update-Programm zur Aktualisierung, d. h. die Boot-Up-Prüfung des USB-Updates.

Der Aktualisierungsschritt sieht wie folgt aus.

- a. Drücken Sie die **Utility** Taste, um das Hilfsfunktionsmenü aufzurufen, und drücken Sie die Systemtaste, um die Systeminformationen zu prüfen und den Modellnamen sowie die Software- und Hardwareversionsinformationen zu finden.
- b. Laden Sie die Aktualisierungsdatei von der offiziellen UNI-T-Website herunter oder bitten Sie den UNI-T-Händler, die Aktualisierungsdatei bereitzustellen. Die Aktualisierungsdatei entspricht dem Modell und der Hardwareversion des Geräts, die Softwareversion ist höher als die Version des Geräts. Speichern Sie die Aktualisierungsdatei im Hauptverzeichnis des USB-Geräts.
- c. Wenn das Gerät heruntergefahren ist, stecken Sie den USB-Stick ein, schalten Sie das Gerät ein, drücken Sie die Boot-up-Taste, und führen Sie die Aktualisierung durch.
- d. Der Aktualisierungsvorgang muss 5 Minuten lang warten. Schalten Sie das Gerät nach Abschluss der Aktualisierung aus und ziehen Sie den USB-Stecker ab.
- e. Starten Sie das Gerät neu, um zu prüfen, ob die Systeminformationen mit der angegebenen Version übereinstimmen. Wenn sie übereinstimmen, bedeutet dies, dass die Aktualisierung erfolgreich war.

Hinweise: Bitte stellen Sie sicher, dass das Gerät während des gesamten Aktualisierungsvorgangs nicht ausgeschaltet wird, um zu vermeiden, dass der Neustart aufgrund eines unvollständigen Systemaktualisierungsinhalts fehlschlägt.

13.3 Web-Zugang

(1) Zugang zum lokalen Netzwerk

Der Computer und das Oszilloskop sollten sich im selben LAN befinden. Prüfen Sie die IP-Adresse über das UTILITY-Menü des Oszilloskops, und dann greift der Browser über die IP-Adresse auf das Oszilloskop zu.

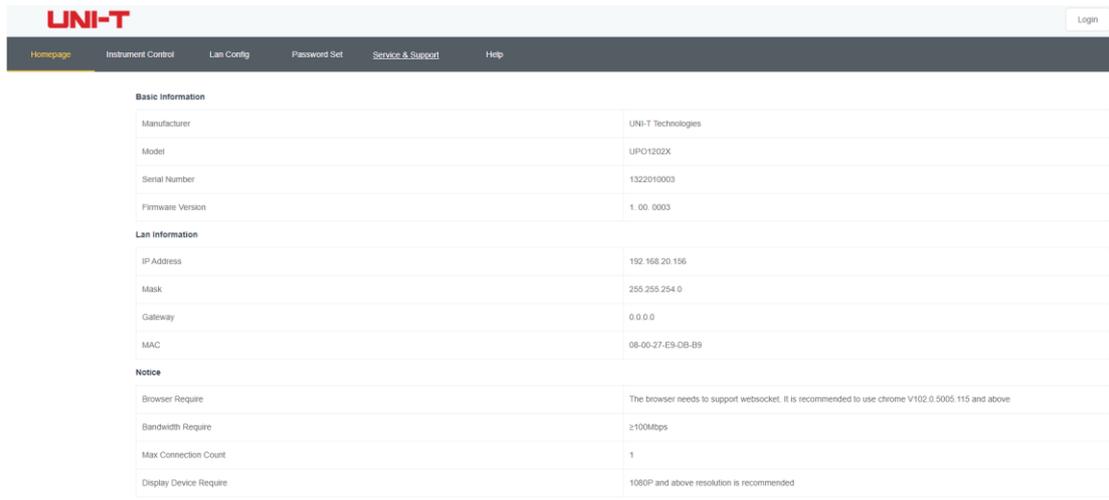
Beispiel:

Computer-IP: 192.168.42.3

Oszilloskop-IP: 192.168.42.12

PC-Browser mit 192.168.42.12 für den Zugriff auf das Oszilloskop

Zeigen Sie die grundlegenden Informationen an, wie in Abbildung 13-1 dargestellt.



Basic Information	
Manufacturer	UNI-T Technologies
Model	UPO1002X
Serial Number	1322010003
Firmware Version	1.00.0003
Lan Information	
IP Address	192.168.20.156
Mask	255.255.254.0
Gateway	0.0.0.0
MAC	08-00-27-E9-DB-B9
Notice	
Browser Require	The browser needs to support websocket. It is recommended to use chrome V102.0.5005.115 and above
Bandwidth Require	≥100Mbps
Max Connection Count	1
Display Device Require	1080P and above resolution is recommended

Abbildung 13-1

Melden Sie sich an, um die Geräte-, Netzwerk- und Kennworteinstellungen zu überprüfen. Web-Benutzername und Passwort siehe Utility/System. Zeigen Sie die Wellenform und die Steuerung an, wie in Abbildung 13-2 dargestellt.

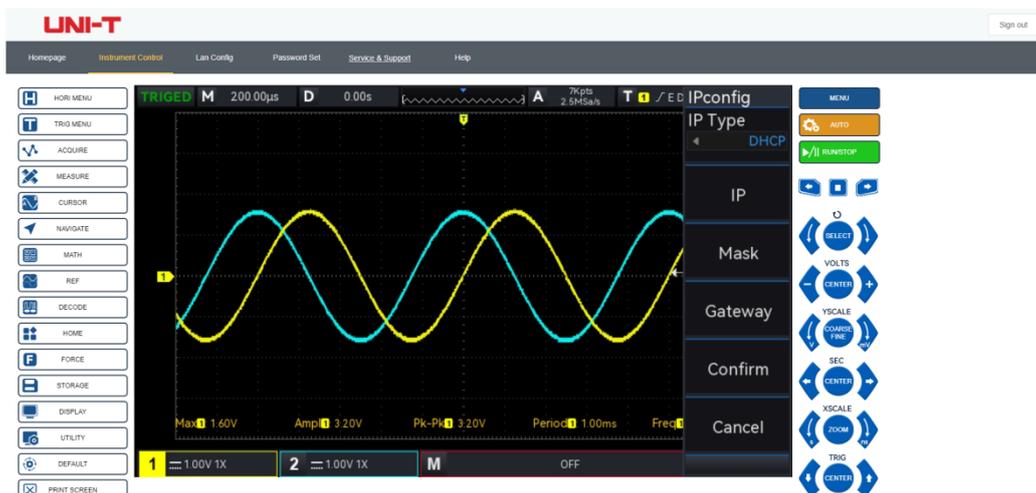


Abbildung 13-2

Klicken Sie auf der Webseite auf die entsprechende Taste und den Drehknopf, um das Oszilloskop zu steuern. Auf dem Bildschirm des Oszilloskops können mehrere Funktionen eingestellt werden, z. B.

- Ziehen Sie den Wellenform-Cursor, um die vertikale Position der Wellenform einzustellen; ziehen Sie den Triggerpositions-Cursor, um die Triggerposition einzustellen.
- Klicken Sie auf den Kanal, um den aktuellen Kanal ein-/auszuschalten
- Verwenden Sie das Mausrad, um die Amplituden-Volt/Div-Skala am Kanal einzustellen
- Verwenden Sie das Mausrad, um die Zeitbasisskala in der Zeitbasisposition (M) einzustellen.
- Schieben Sie den Regler nach links und rechts, um die Position des Vorabzuges im Anzeigebereich D einzustellen.
- Klicken Sie auf das Menü, um die Einstellungsoption direkt anzupassen.

Hinweise: Das Dateisystem kann nicht mit der Maus bedient werden, nur mit dem Mehrzweck-Drehknopf kann man umschalten und auswählen.

Die Netzwerkeinstellungsinformationen des Oszilloskops, wie in Abbildung 13-3 dargestellt.

The screenshot shows the UNI-T web interface with the following configuration details:

Item	Value
Type	Static IP
IP	192.168.28.156
Mask	255.255.254.0
Gateway	0.0.0.0

Buttons: Modify Lan Config, Confirm

Item	Value
ftp IP	121.37.228.55
web port	9000
pic port	9002
ctrl port	9001

Buttons: Modify ftp Proxy, Query ftp used port, Confirm

Abbildung 13-3

(2) Zugang äußeres Netz

- Schließen Sie das Netzkabel an das Oszilloskop an und das Netzwerk kann auf das Internet zugreifen.
- Öffnen Sie den ftp proxy service auf dem Server.
- Konfigurieren Sie die IP-Adresse und den Port des ftp proxy IP des Oszilloskops
- Der Browser kann auf die Proxy-IP zugreifen: web_port, und die Zugangsschnittstelle stimmt mit der oben genannten überein.

Hinweise: Dieses Oszilloskop verwendet frp Intranet-Penetration Weg, um externe Netzwerk-Zugang zu erreichen. frp-Version ist 0.34.0. Diese Maschine mit frp-0.34.0-Client, muss es mit dem Server zu verwenden, muss der Server zu öffnen frp-Server, der Client verbindet sich mit dem frp-Server-Port ist 7000, so dass der Server muss bind_port = 7000 konfigurieren.

(3) Einstellung der Netzwerkparameter

a. Einstellung des lokalen Netzwerks

Loggen Sie sich ein, um auf die Netzwerkeinstellungen des Oszilloskops zuzugreifen, Web-Benutzername und Passwort siehe Utility/Systeminformationen. Die Einstellungsschnittstelle ist in Abbildung 13-4 dargestellt.

The screenshot shows the UNI-T web interface. At the top, there is a navigation bar with links for 'Homepage', 'Instrument Control', 'Lan Config', 'Password Set', 'Service & Support', and 'Help'. A 'Sign out' button is located in the top right corner. The main content area is divided into two sections:

Lan Information

Type:

Item	Value
ip	<input type="text" value="192.168.20.156"/>
Mask	<input type="text" value="255.255.254.0"/>
Gateway	<input type="text" value="0.0.0.0"/>

Buttons:

Ip Proxy Information

Item	Value
frp IP	<input type="text" value="121.37.226.55"/>
web port	<input type="text" value="8080"/>
pic port	<input type="text" value="8082"/>
ctrl port	<input type="text" value="8081"/>

Buttons:

Abbildung 13-4

Die Einstellung der Internetinformationen umfasst die IP-Adressierungsmethode (DHCP/statisch), die lokale IP-Adresse, die Subnetzmaske und das Gateway. Wenn die IP-Einstellung DHCP ist, brauchen Sie die Konfigurations-IP-Adresse, die Subnetzmaske und das Gateway nicht einzugeben, sondern können direkt auf die Bestätigung klicken. Wenn die IP-Einstellung STATIC ist, müssen Sie die korrekte IP-Adresse, Subnetzmaske und das Gateway eingeben und dann auf die Bestätigung klicken (siehe Abbildung 13-5).

The screenshot shows the UNI-T web interface for LAN configuration. The 'Type' dropdown is set to 'DHCP'. The configuration table is as follows:

Item	Value
IP	<input type="text" value="192.168.20.156"/>
Mask	<input type="text" value="255.255.254.0"/>
Gateway	<input type="text" value="0.0.0.0"/>

Buttons:

Abbildung 13-5

Klicken Sie auf die Bestätigung, nachdem die Eingabe abgeschlossen ist, kann der Zugriff entsprechend den neuen geänderten IP-Adressinformationen (bei korrekter Konfiguration) fortlaufend erfolgen.

b. einstellung der proxy-netzwerkinformationen des frp

Die Einstellung der Schnittstelle ist in Abbildung 13-6 dargestellt.

The screenshot shows the UNI-T web interface. At the top, there is a navigation bar with the UNI-T logo and a 'Sign out' button. Below the navigation bar, there are several menu items: 'Homepage', 'Instrument Control', 'Lan Config', 'Password Set', 'Service & Support', and 'Help'. The main content area is divided into two sections: 'Lan Information' and 'frp Proxy Information'.

Lan Information:

Item	Value
Type	192.168.25.156
IP	192.168.25.156
Mask	255.255.254.0
Gateway	0.0.0.0

Buttons: Modify Lan Config, Confirm

frp Proxy Information:

Item	Value
frp IP	121.37.220.55
web port	9000
pic port	9002
ctrl port	9001

Buttons: Modify frp Proxy, Query frp used port, Confirm

Abbildung 13-6

Dazu gehören die IP-Adresse des Proxy-Netzwerksservers, web_port, pic_port proxy port und ctrl_port proxy port. Klicken Sie auf, um die frp-Einstellung zu ändern, d. h. die Proxy-IP-Adresse, web_port, pic_port und ctrl_port zu bearbeiten, wie in Abbildung 13-7 gezeigt.

The screenshot shows the 'frp Proxy Information' configuration page. It features a table with the following data:

Item	Value
frp IP	121.37.220.55
web port	9000
pic port	9002
ctrl port	9001

Buttons: Modify frp Proxy, Query frp used port, Confirm

Abbildung 13-7

Klicken Sie auf die Bestätigungsschaltfläche, nachdem die Eingabe abgeschlossen ist, und der Zugriff kann entsprechend der neuen, geänderten IP-Adressdaten des FTP-Proxys (bei korrekter Konfiguration) fortlaufend erfolgen.

Hinweise: Wenn jedes Oszilloskop mit demselben frp-Server verbunden ist, sollten web_port, pic_port und ctrl_port jedes Oszilloskops übereinstimmen, sonst schlägt der frp-Proxy fehl und kann nicht zugreifen.

Wenn der FP-Proxy geändert wird, kann er nicht über die IP-Adresse des lokalen Netzwerks zugreifen. Wenn der Benutzer den normalen Zugriff wiederherstellen muss, drücken Sie die Taste **Default** auf dem Oszilloskop-Panel, um die Konfiguration zurückzusetzen und dann IP für den Zugriff zu verwenden.

(4) Passwort-Einstellung

Die Kennworteinstellung gilt für das Benutzerkonto, mit dem sich der Benutzer anmeldet. Nachdem der Benutzer das Anmeldekennwort geändert hat, muss der Benutzer das neue Passwort für die nächste Anmeldung verwenden. Wenn Sie das Passwort vergessen haben, setzen Sie

es zurück, indem Sie die Standardtaste **Default** auf dem Oszilloskopbedienfeld drücken.

(5) Service und Unterstützung

Klicken Sie auf Service und Support, um sich mit der offiziellen UNI-T-Website für weitere Produktinformationen zu verbinden.

14. HOME

- [Frequenzmessgerät](#)
- [Wellenformaufzeichnung](#)
- [Pass/Fail-Test](#)
- [Digitaler Spannungsmesser](#)
- [Automatische Einstellung](#)
- [Self-test](#)

14.1 Frequenzmessgerät

Der Status der Frequenzanzeige kann auf EIN oder AUS gesetzt werden. Wenn er auf EIN eingestellt ist, wird oben auf dem Bildschirm ein Freq-Popup angezeigt, das die aktuelle Frequenz ncy Meter-Information der Triggerquelle anzeigt. Wenn es auf OFF gesetzt ist, wird das Freq-Popup ausgeblendet. Der Standardstatus ist ON.

Der Frequenzmesser ist der Zähler für die Frequenz des Triggerereignisses im Triggerkanal. Es handelt sich um einen 6-stelligen Hardware-Frequenzmesser.

14.2 Wellenformaufzeichnung

Bei der **Waveform Recording** können Sie die Aufnahmeeinstellungen, Fast Acquire, Aufnahme, Stopp und Wiedergabe festlegen.

(1) Aufnahme-Einstellung

Legen Sie die Parametereinstellungen für die Wellenformaufzeichnung fest, einschließlich Aufzeichnungsintervall, Bildende und Wiedergabeverzögerung.

- a. **Aufzeichnungsintervall:** Legen Sie das Zeitintervall zwischen den einzelnen Bildern der Wellenformaufzeichnung fest. Das Aufzeichnungsintervall ist nicht gültig, wenn Fast Acquire geöffnet ist.
- b. **Ende des Bildes:** Die Wellenformaufzeichnung wird automatisch gestoppt, wenn sie das Ende des Bildes erreicht.
- c. **Wiedergabeverzögerung:** Legen Sie das Zeitintervall zwischen den einzelnen Frames der Wellenformwiedergabe fest.

(2) Aufnahme

Starten Sie die Aufzeichnung der Wellenform.

(3) Stopp

Stoppen Sie die Wellenformaufzeichnung.

(4) Wiedergabe

Die Wiedergabe der Wellenform kann mit dem Multipurpose angehalten und der angegebene Frame wiedergegeben werden.

(5) Fast Acquire

Schnellaufzeichnung, bei der die Wellenform kontinuierlich aufgezeichnet wird. Sie dient dazu, die Erfassungsrate der Wellenform zu verbessern. Die Wellenform wird im Schnellaufnahmemodus nicht auf dem Bildschirm angezeigt. Sie kann erst wiedergegeben werden, wenn die Aufzeichnung abgeschlossen ist. Dieser Modus kann auf EIN oder AUS gestellt werden.

14.3 Pass/Fail-Test

Pass/Fail kann die Vorlage und Urteilsbedingung für die Durchführung von Pass/Fail-Test, die erlauben, zu testen, Ausgang, Quelle, Betrieb, Vorlage Einstellung und Stopp-Einstellung eingestellt werden kann. Der Pass/Fail-Test verwendet eine Schablone, um zu erkennen, ob das Eingangssignal innerhalb des Bereichs der Schablonenanforderungen liegt. Wenn das Eingangssignal den begrenzten Bereich der Schablone überschreitet, wird der Test als nicht bestanden gewertet.

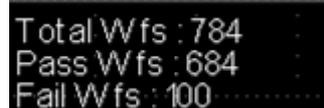
(1) Test zulassen

Test zulassen bedeutet, dass Sie auswählen können, ob ein Test durchgeführt werden soll oder nicht.

EIN: Einschalten zum Einstellen und Durchführen des Tests.

AUS: Der Test kann nicht durchgeführt werden.

Wenn die Funktion „Testen zulassen“ geöffnet wird, werden die Testinformationen standardmäßig in der oberen Ecke des Bildschirms angezeigt, wie in der folgenden Abbildung dargestellt.



```
Total Wfs : 784
Pass Wfs : 684
Fail Wfs : 100
```

Total Wfs steht für die Gesamtzahl der getesteten Rahmen;

Pass Wfs steht für die Nummer des Frames, der abgelaufen ist;

Fail Wfs steht für die Nummer des fehlgeschlagenen Frames.

(2) Ausgabe

Legen Sie fest, welches Signal über den AUX-Anschluss ausgegeben werden soll, und stellen Sie ein, ob das Signal akzeptiert wird oder nicht.

- a. Fail: Stellen Sie den AUX-Anschluss auf der Rückseite des Oszilloskops so ein, dass er einen Impuls ausgibt, wenn der Test "fail" ist, und Signaltöne erzeugt.

- b. Pass: Stellen Sie den AUX-Anschluss auf der Rückseite des Oszilloskops so ein, dass er Impulse ausgibt, wenn der Test "pass" ist, und Signaltöne erzeugt.

(3) Quelle

Die Quelle ist auf den Vergleich mit der Vorlage eingestellt. Die Quelle kann nur den Kanal auswählen, der mit der Referenzwellenform der Vorlage übereinstimmt.

(4) Stopp

Legen Sie die Stopp-Bedingung für den Test fest. Der Test wird automatisch beendet, wenn die Stoppbedingung erfüllt ist.

Tabelle 14-1 Bedingungeinstellung

Menü Funktion	Einstellung	Beschreibung
Haltestelle Typ	Anzahl der Pässe	Stellen Sie die Funktion Pass-Test so ein, dass der Test automatisch gestoppt wird, wenn der Pass-Frame den angegebenen Schwellenwert erreicht hat.
	Ausfälle zählen	Stellen Sie die Funktion "Pass Test" so ein, dass der Test automatisch beendet wird, wenn die Anzahl der fehlgeschlagenen Frames den angegebenen Schwellenwert erreicht.
Zustand	> =, < =	Zustand anhalten
Schwellenwert		Einstellen des Mehrzweck-Drehknopfes, um den Schwellenwert für den Stoppzustand einzustellen. Der Bereich kann von 1~30000 eingestellt werden. Der Standardwert ist 100.

(5) Vorlage Einstellung

Mit der Vorlageneinstellung wird die Vorlage für den Test festgelegt. CH1 wird standardmäßig als Vorlage für die Referenzwellenform verwendet, wenn die Pass-Test-Funktion aktiviert ist. Wenn die Wellenform innerhalb des Vorlagenbereichs liegt, ist die Ausgabe erfolgreich. Wenn die Wellenform den Vorlagenbereich überschreitet, ist die Ausgabe fehlgeschlagen.

Tabelle 14-2 Vorlageneinstellung

Menü Funktion	Einstellung	Beschreibung
Referenz-Wellenform	CH1, CH2	Um eine Kanalwellenform aus CH1 ~ CH2 zu spezifizieren und sie mit Referenzwellenform, horizontaler und vertikaler Toleranz als Bedingung für die Erstellung der Vorlage festzulegen.
Horizontale Toleranz	1 ~ 100	Einstellen des Mehrzweck-Drehknopfes zur Einstellung der horizontalen Toleranz für die Schablone. Der Standardwert ist 5.

Vertikale Toleranz	1 ~ 100	Einstellen des Mehrzweck-Drehknopfes zur Einstellung der vertikalen Toleranz für die Schablone. Der Standardwert ist 5.
--------------------	---------	---

(6) Operation

Nachdem Sie alle oben genannten Einstellungen vorgenommen haben, drücken Sie die Betriebstaste, um den Pass/Fail-Test durchzuführen.

14.4 Digitaler Spannungsmesser

UPO1002-Serie verfügt über eingebaute DVM (digitales Spannungsmessgerät), kann es die Spannung der effektiven 4 Ziffern in jedem analogen Kanal zu messen. DVM-Messungen sind asynchron mit dem Erfassungssystem des Oszilloskops und sind immer die Akquisition arbeiten. Der Benutzer kann DVM-Einstellung, einschließlich Spannungsmesser Zustand, Quelle, Modus und Grenzwert-Einstellung eingestellt.

- (1) Digitaler Spannungsmesser: Stellen Sie den Status des Spannungsmessers auf EIN oder AUS.
 - a. EIN: Öffnen Sie die Spannungsmessung, die DVM-Popups werden links oben auf dem Bildschirm angezeigt, sie zeigen die Messergebnisse des DVM an.
 - b. AUS: Schaltet die Messung der Spannung aus.
- (2) Quelle: Legen Sie die Quelle für die digitale Spannungsmessung fest, es kann CH1, CH2 eingestellt werden.
- (3) Modus: DC, AC TRMS und AC&DC.
- (4) Grenzwerteinstellung: Sie können den Alarmgrenzwert, die Grenzwertbedingung sowie den unteren und oberen Grenzwert der Spannung einstellen
 - a. Grenze des Alarms: EIN oder AUS

ON: Schalten Sie die Alarmfunktion ein, das Oszilloskop gibt einen Alarm aus, wenn die gemessenen Ergebnisse die Bedingung erfüllen; ansonsten gibt das Oszilloskop keinen Alarm aus.

OFF: Schaltet die Alarmfunktion aus.
 - b. Grenzbedingung: $<$, $>$, \leq , $>$ $<$.

$>$: Das Oszilloskop gibt einen Alarm aus, wenn der gemessene DVM-Wert größer als die untere Spannungsgrenze ist. Es unterstützt die Einstellung der unteren Spannungsgrenze.

$<$: Das Oszilloskop gibt einen Alarm aus, wenn der gemessene DVM-Wert kleiner als die obere Spannungsgrenze ist. Es unterstützt die Einstellung der oberen Spannungsgrenze.

\leq : Das Oszilloskop gibt einen Alarm aus, wenn der gemessene DVM-Wert größer als und gleich der

unteren Spannungsgrenze ist und wenn der gemessene DVM-Wert kleiner als und gleich der oberen Spannungsgrenze ist. Es unterstützt die Einstellung der oberen und unteren Grenze der Spannung.

> < : Das Oszilloskop gibt einen Alarm aus, wenn der gemessene DVM-Wert kleiner als die untere Spannungsgrenze oder größer als die obere Spannungsgrenze ist. Es unterstützt die Einstellung der oberen und unteren Spannungsgrenze.

c. Oberer/unterer Grenzwert der Spannung

Der Spannungswert wird mit dem Messwert des DVM verglichen. Der Bereich kann auf -100V~100V eingestellt werden.

14.5 Automatische Einstellung

Autoset (automatisches Setzen/Halten)

Halten: die vorherigen Einstellungen beibehalten

Automatisch: die vorherigen Einstellungen werden nicht gespeichert

- (1) Erfassungseinstellung: Der Erfassungsmodus und die Durchschnittszeit werden im Haltemodus nicht geändert.
- (2) Triggerquelle: Die Triggerquelle und die Triggerkopplung werden im Haltemodus nicht geändert. Bei anderen Einstellungen wird der Flankentrigger (automatisch, steigende Flanke) wiederhergestellt.
- (3) Aktivierter Kanal: Der Schaltzustand des vorherigen Kanals wird im Hold-Modus nicht geändert.

14.6 Self-test

Self-test umfasst den Bildschirmtest, den Tastentest und den LED-Test. Er wird hauptsächlich verwendet, um zu prüfen, ob das Oszilloskop Farbabweichungen aufweist, ob die Reaktion der Taste und des Drehknopfes normal ist, ob die Anzeige der Teiltaste leuchtet und ob elektrische oder maschinelle Fehler vorliegen.

(1) Tastentest

Der Tastentest wird verwendet, um herauszufinden, ob die Taste oder der Drehknopf an der Frontplatte nicht reagiert oder unempfindlich ist. Drücken Sie den Tastentest, und das Oszilloskop zeigt die in Abbildung 14-1 dargestellte Schnittstelle an.

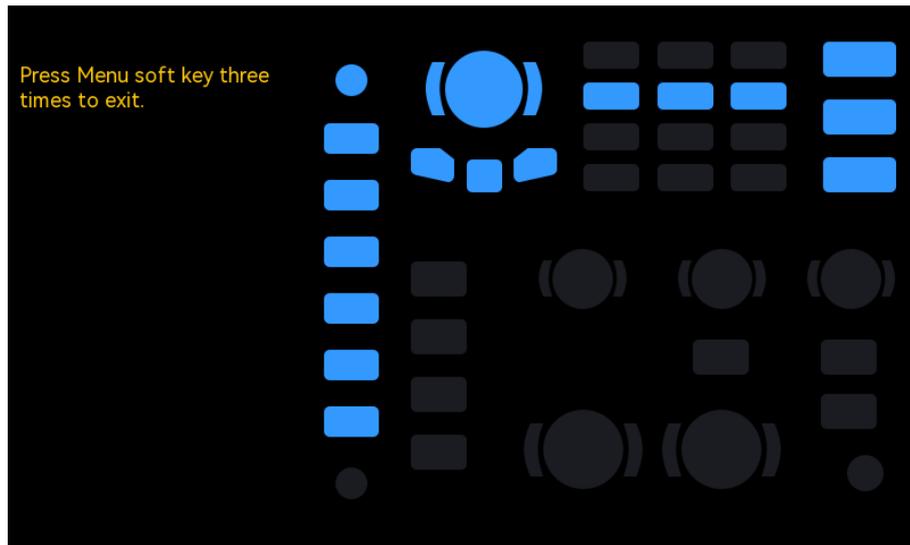


Abbildung 14-1

Der Tastentest geht von oben nach unten, von links nach rechts, wobei die Drehknöpfe nacheinander nach links oder rechts gedreht und gedrückt werden, um zu sehen, ob der entsprechende Knopf auf der Abbildung leuchtet.

Der Tastentest geht von oben nach unten, von links nach rechts, wobei die Taste nacheinander nach links oder rechts gedrückt wird, um zu sehen, ob die entsprechenden Tasten auf der Abbildung leuchten. Nachdem alle Tasten und Drehknöpfe getestet wurden, drücken Sie dreimal die Taste "Menü", um den Tastentest gemäß den Hinweisen auf dem Bildschirm zu beenden.

(2) LED-Test

Der LED-Test wird verwendet, um herauszufinden, ob die Anzeige der Taste leuchtet und die Helligkeit in Ordnung ist. Drücken Sie LED-Test, das Oszilloskop öffnet die Schnittstelle wie in Abbildung 14-2 gezeigt.

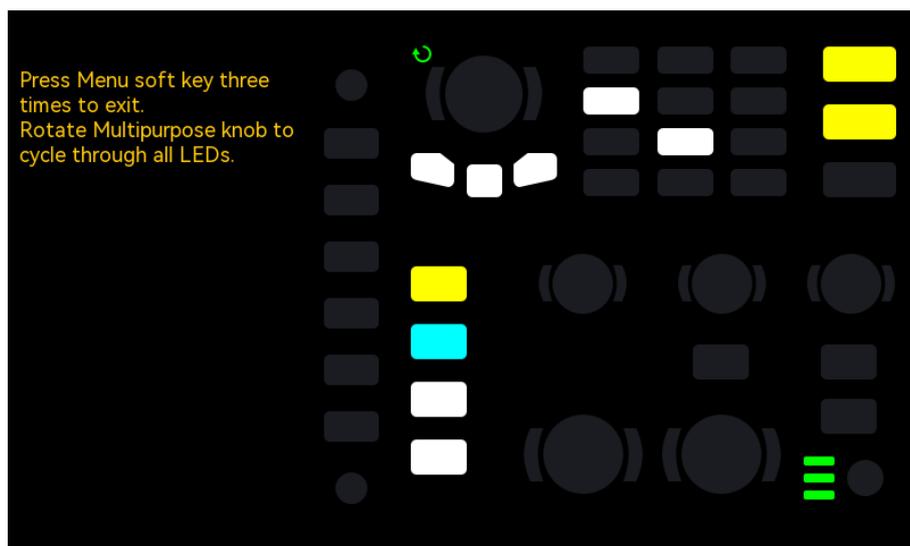


Abbildung 14-2

Die LED der Standard-RUN-Taste leuchtet auf, die erste LED auf der Frontplatte leuchtet auf und die entsprechende Position der Taste auf dem Bildschirm leuchtet ebenfalls auf, nachdem der Mehrzweck-

Drehknopf gedreht wurde. Durch weiteres Drehen des Mehrzweck-Drehknopfes kann auf die nächste LED umgeschaltet werden. Drehen Sie den Mehrzweck-Drehknopf in der gleichen Reihenfolge, bis alle Tastenanzeigen getestet sind. Beobachten Sie, ob alle LEDs auf der Frontplatte in Echtzeit leuchten. Nachdem der LED-Test beendet ist, drücken Sie dreimal die "Menü"-Taste, um den LED-Test entsprechend den Hinweisen auf dem Bildschirm zu beenden.

(3) Bildschirmtest

Der Bildschirmtest wird verwendet, um festzustellen, ob das Oszilloskop ernsthafte Farbabweichungen, Flecken oder Kratzer auf dem Bildschirm aufweist. Drücken Sie Bildschirmtest, das Oszilloskop wird die Schnittstelle wie in Abbildung 14-3 gezeigt, der Bildschirm ist rein schwarz.



Abbildung 14-3

Drücken Sie eine beliebige Taste, um in den roten, grünen, blauen oder weißen Anzeigemodus zu wechseln. Beobachten Sie, ob der Bildschirm in jedem Farbzeigemodus ernsthafte Farbabweichungen, Flecken oder Kratzer aufweist. Wenn der Anzeigemodus auf Weiß umschaltet, drücken Sie eine beliebige Taste, um den Bildschirmtest zu beenden.

15. Protokoll-Dekodierung

- [RS232-Dekodierung](#)
- [I²C Dekodierung](#)
- [SPI-Dekodierung](#)

15.1 RS232-Dekodierung

RS232 ist eine asynchrone Übertragungsstandardschnittstelle, die von der Electronic Industries Association entwickelt wurde. Sie umfasst normalerweise zwei Anwendungsformate DB-9 oder DB-25. Es eignet sich für die Kommunikation, die die Datenübertragungsrate im Bereich 0~29491200/s und es weit in Mikrocomputer-Schnittstelle verwendet.

Die zu übertragenden Daten werden gemäß den Protokollregeln zu einem bestimmten Satz serieller Bits kombiniert und asynchron seriell gesendet.

Die für jeden Zeitpunkt zu übermittelnden Daten setzen sich nach den folgenden Regeln zusammen: Senden Sie zuerst ein Startbit, dann 5~8 Datenbits, dann ein optionales Paritätsprüfbit und zuletzt ein oder zwei Stoppbits. Die Anzahl der Datenbits wird von beiden kommunizierenden Parteien vereinbart, sie kann 5~8 Bits betragen, kein Paritätsprüfungsbit oder ungerades Paritätsprüfungsbit oder gerades Paritätsprüfungsbit, das Stoppbit kann auf ein oder zwei Bits gesetzt werden. Die Übertragung eines Datenstrings wird als Frame bezeichnet, wie in Abbildung 15-1 dargestellt.

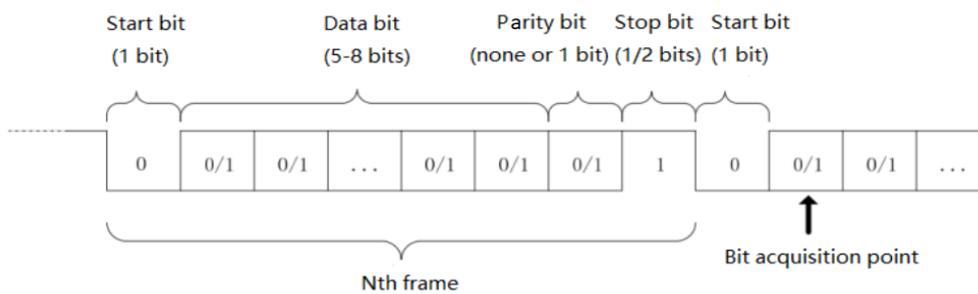


Abbildung 15-1

Die RS232-Dekodierung unterstützt das horizontale Menü zur Einstellung der Parameter und der Datenspeicherung.

Hinweise: In Popup-Fenstern zur Parametereinstellung kann durch Drehen des Multipurpose das Menü gewechselt werden, und durch Drücken des Multipurpose kann das Menü ausgewählt/erweitert werden. In der Pull-Down-Liste können Sie durch Drehen des Mehrzweckdrehknopfes die Menüoption wechseln

und den Wert ändern. Bei der RS232-Dekodierung kann die benutzerdefinierte Baudrate über die numerische Tastatur eingestellt werden, oder drücken Sie  unter dem Mehrzweck-Drehknopf, um die numerische Tastatur zur schnellen Einstellung der benutzerdefinierten Baudrate zu öffnen.

(1) Einstellung der Parameter

1. Quelle

Wählen Sie die Triggerquelle CH1, CH2. Die ausgewählte Quelle wird in der rechten oberen Ecke des Bildschirms angezeigt.

Hinweise: Nur der Kanal, der mit dem Signal und der Triggerquelle verbunden ist, kann einen stabilen Trigger und eine korrekte Dekodierung erhalten.

2. Baudrate

Bei der RS232-Kommunikation handelt es sich um eine asynchrone Übertragung. Während der Übertragung gibt es kein begleitendes Taktsignal, um die Beurteilung der Datenbits zu lösen, erfordert die Protokollregel, dass die Baudrate von beiden kommunizierenden Parteien vereinbart werden sollte. Im Allgemeinen ist die Definition der Baudrate die Baudrate, mit der ein Bit innerhalb von 1s übertragen werden kann. Zum Beispiel bedeutet 9600 bps, dass 9600 Bits innerhalb von 1 Sekunde übertragen werden können. Es ist zu beachten, dass das Startbit, die Datenbits, das Prüfbit und das Stoppsbit alle als Bit bezeichnet werden, so dass die Baudrate nicht direkt mit der effektiven Datenübertragungsrate gleichzusetzen ist.

Das Oszilloskop tastet die Bits entsprechend der Einstellung ab. Die Baudrate kann auf 2400 bps, 4800 bps, 9600 bps, 19200 bps, 38400 bps, 57600 bps, 115200 bps, 128000 bps, 230400 bps, 460800 bps, 921600 bps, 1382400 bps, 1843200 bps, 2764800 bps oder benutzerdefiniert eingestellt werden. Die benutzerdefinierte Baudrate kann mit dem Mehrzweck-Drehknopf oder der numerischen Tastatur eingestellt werden.

Es wird empfohlen, dass der Benutzer RS232 entsprechend der Hardware und Software einstellt. RS232S unterliegt dem Basismodell des Kommunikationsprotokolls und wird in der Regel bei kurzen Entfernungen (unter 20 m) und niedrigen Übertragungsgeschwindigkeiten (unter 1 Mbps) verwendet. Bei größeren Entfernungen ist die Kommunikation anfällig für Störungen und wird unzuverlässig.

3. Polarität

Drehen Sie den Mehrzweck-Drehknopf, um die Polarität auszuwählen; sie kann auf positiv oder negativ eingestellt werden.

- a. Negativ: Negative Polarität des logischen Pegels, d. h. der hohe Pegel ist 0, der niedrige Pegel ist 1.
- b. Positiv: Normale logische Pegelpolarität, d. h. der hohe Pegel ist 1, der niedrige Pegel ist 0.

4. Bitbreite

Um das Datenbit für das zu dekodierende RS232-Signal zu bestimmen, kann es auf 5 Bits, 6 Bits, 7 Bits oder 8 Bits eingestellt werden.

5. Bit-Reihenfolge

Zur Bestimmung des Datenbits für das zu dekodierende RS232-Signal, ob das MSB (das höchstwertige Bit) vorne oder das LSB (das niedrigstwertige Bit) vorne ist. Es kann MSB oder LSB gewählt werden.

- a. MSB: Das MSB wird zuerst übertragen.
- b. LSB: Das LSB wird zuerst übertragen.

6. Stopp-Bit

Stellen Sie das Stoppbit für die einzelnen Daten ein, es kann auf 1 Bit oder 2 Bit eingestellt werden.

7. Bit prüfen

Legen Sie die Paritätsprüfungsmethode für die Datenübertragung fest. Sie können wählen zwischen keinem Paritätsprüfungsbit, geradem Paritätsprüfungsbit oder ungeradem Paritätsprüfungsbit.

8. Bus-Einstellung

- a. Bus-Status: Setzen Sie den Dekodierbus auf ON oder OFF.
- b. Anzeigeformat: Legen Sie das Anzeigeformat für die Dekodierung des Busses fest. Sie können das Hexadezimalsystem, Dezimalsystem, Binärsystem und ASCII (nur RS232) einstellen.
- c. Ereignisliste: Anzeige der dekodierten Daten, der Zeilennummer, der Zeit, der Daten und der Prüfdaten im Listenformat zur Beobachtung der längeren dekodierten Daten.
- d. Vertikale Position: Durch Einstellen des Mehrzweck-Drehknopfes kann die Position des Bus-Displays geändert werden, der Bereich kann -160 ~ 160 eingestellt werden.

(2) Datenspeicherung

Dekodierte Daten speichern: Speichern Sie die dekodierten Daten im USB-/Speicherverzeichnis, unterstützen Sie die Speicherung des Einstellungsdateinamens, der Daten im Dezimalsystem und unterstützen Sie das Öffnen der Tabelle in Excel. Es ist bequem für die Überprüfung der dekodierten Ergebnisse, wenn die dekodierten Daten zu viel sind.

15.2 I²C Dekodierung

I²C Trigger wird in der Regel verwendet, um Mikrocontroller und Peripheriegeräte zu verbinden, es ist weit verbreitet in der Mikroelektronik Bereich angewendet. Dieses Busprotokoll hat zwei Leitungen zur Übertragung, eine Leitung ist die serielle Datenleitung SDA, die andere Leitung ist die serielle Taktleitung

SCL. Für die Kommunikation wird ein Master-Slave-System verwendet, das eine Kommunikation in beide Richtungen für Master- und Slave-Computer ermöglicht. Dieser Bus ist der Bus mehrerer Master und verhindert Datenverfälschung durch Konfliktdemodulation und Arbitrierungsmechanismen. Es ist erwähnenswert, dass der I²C-Bus zwei Adress-Bit-Breiten hat, 7 Bits und 10 Bits, 10 Bits und 7 Bits Adresse sind kompatibel und können in Kombination verwendet werden. SCL und SDA im I²C-Bus können beide über einen Pull-up-Widerstand an die positive Spannung angeschlossen werden. Wenn der Bus im Leerlauf ist, sind beide Leitungen auf High-Pegel. Wenn ein beliebiges Gerät auf dem Bus einen niedrigen Pegel ausgibt, wird das Bussignal niedrig, d.h. es kommt zu einer logischen „Wire AND“-Verknüpfung zwischen den Signalen mehrerer Geräte. Diese spezielle logische Beziehung ist der Schlüssel zur Realisierung der Busarbitrierung. Das Protokoll erfordert, dass die Daten SDA stabil bleiben müssen, während die Taktleitung SCL high ist, und die Daten werden normalerweise in MSB-Form übertragen, wie in Abbildung 15-2 gezeigt.

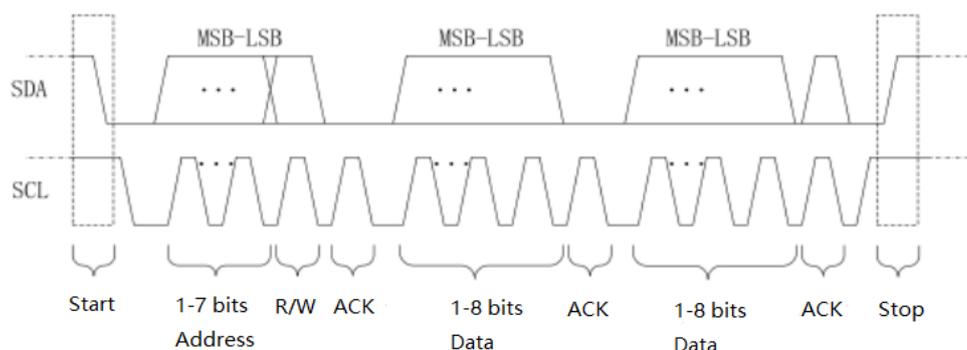


Abbildung 15-2

I²C-Dekodierung unterstützt das horizontale Menü zur Einstellung der Parameter und der Datenspeicherung.

Hinweise: In Popup-Fenstern zur Parametereinstellung kann durch Drehen des Multipurpose-Drehknopfs das Menü gewechselt werden, und durch Drücken des Multipurpose-Drehknopfs kann das Menü ausgewählt/erweitert werden. In der Pulldown-Liste können Sie durch Drehen des Multipurpose-Drehknopfs die Menüoption wechseln und den Wert ändern.

1. SCL-Quelle

Wenn die SCL-Quelle ausgewählt ist, kann ein beliebiger CH~CH2 als Takteingang von I²C eingestellt werden.

2. SDA-Quelle

Wenn die SCL-Quelle ausgewählt ist, kann ein beliebiger CH~CH2 als Takteingang von I²C eingestellt werden.

3. Bus-Einstellung

- a. Bus-Status: Setzen Sie den Dekodierbus auf ON oder OFF.
- b. Anzeigeformat: Stellen Sie das Anzeigeformat für die Dekodierung des Busses ein. Sie können Hexadezimalsystem, Dezimalsystem, Binärsystem und ASCII (nur RS232) einstellen.

- c. Ereignisliste: Anzeige der dekodierten Daten, der Zeilennummer, der Zeit, der Daten und der Prüfdaten im Listenformat zur Beobachtung der längeren dekodierten Daten.
- d. Vertikale Position: Durch Einstellen des Mehrzweck-Drehknopfes kann die Position des Bus-Displays geändert werden, der Bereich kann auf -160 ~ 160 eingestellt werden.

(2) Datenspeicherung

Dekodierte Daten speichern: Speichern Sie die dekodierten Daten im USB-/Speicherverzeichnis, unterstützen Sie die Speicherung des Einstellungsdateinamens, der Daten im Dezimalsystem und unterstützen Sie das Öffnen der Tabelle in Excel. Es ist bequem für die Überprüfung der dekodierten Ergebnisse, wenn die dekodierten Daten zu viel sind.

15.3 SPI-Dekodierung

SPI (Serial Peripheral Interface) kann den Host mit Peripheriegeräten auf seriellem Weg zur Kommunikation verbinden. Es ist ein Vollduplex- und synchroner Kommunikationsbus.

Normalerweise werden 4 Signalverbindungsleitungen verwendet.

MOSI: Datenausgang vom Master-Gerät, Dateneingang vom Slave-Gerät.

MISO: Dateneingang vom Master-Gerät, Datenausgang vom Slave-Gerät.

SCLK: Das Taktsignal wird vom Master-Gerät erzeugt.

CS: Chip-Select-Enable-Signal vom Slave-Gerät.

Die SPI-Schnittstelle wird hauptsächlich für die synchrone serielle Datenübertragung zwischen dem Host und Peripheriegeräten mit niedriger Geschwindigkeit verwendet. Unter dem Schaltimpuls des Master-Geräts werden die Daten Bit für Bit übertragen, das Übertragungsformat ist MSB. Die SPI-Schnittstelle ist weit verbreitet, da sie keine Slave-Adressierung erfordert, eine Vollduplex-Kommunikation ermöglicht und das Protokoll einfach ist. Die Übertragung des SPI-Protokolls ist in Abbildung 15-3 dargestellt.

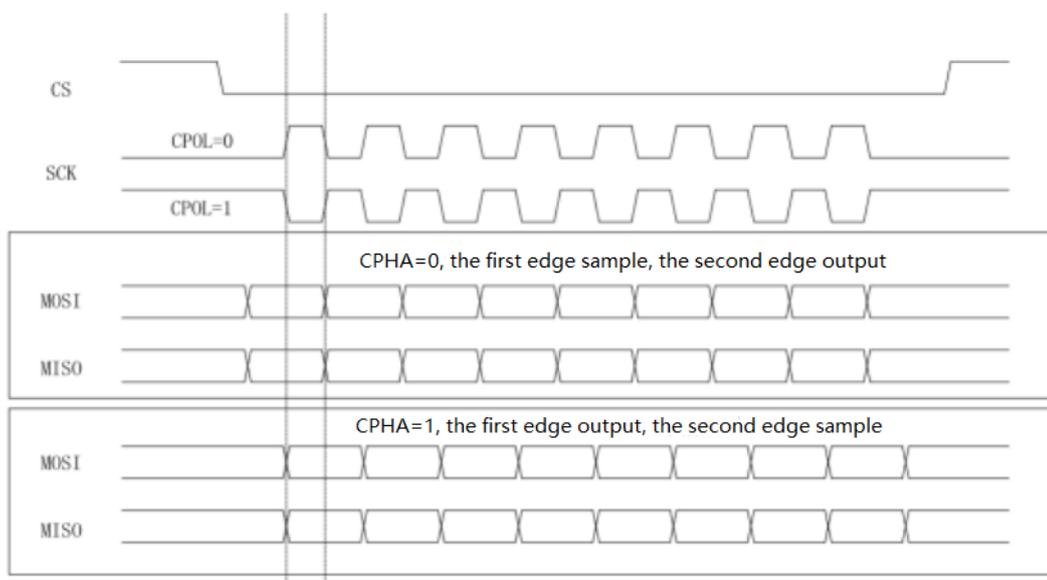


Abbildung 15-3

Die SPI-Dekodierung unterstützt das horizontale Menü zur Einstellung der Parameter und der Datenspeicherung.

Hinweise: In Popup-Fenstern zur Parametereinstellung kann durch Drehen des Multipurpose-Drehknopfs das Menü gewechselt werden, und durch Drücken des Multipurpose-Drehknopfs kann das Menü ausgewählt/erweitert werden. In der Pulldown-Liste können Sie durch Drehen des Multipurpose-Drehknopfs die Menüoption wechseln und den Wert ändern.

(1) Einstellung der Parameter

1. SCLK-Quelle

Durch Drücken der Taste SCL source kann ein beliebiger CH1~CH2 als Takteingang für das SPI-Dekodiersignal ausgewählt werden.

2. Datenquelle

Durch Drücken der Taste MOSI-Quelle kann ein beliebiger CH1~CH2 als Daten-MOSI-Eingang des SPI-Dekodiersignals ausgewählt werden.

3. SCLK Polarität

Stellen Sie die Flanke für das Taktsignal auf steigende oder fallende Flanke ein.

- a. Steigende Flanke: Er wird bei der steigenden Flanke des Taktsignals ausgelöst.
- b. Fallende Flanke: Er wird bei der fallenden Flanke des Taktsignals ausgelöst.

4. Datenpolarität

Das ist die MOSI-Polarität, sie kann positiv oder negativ eingestellt werden.

- a. Positiv: Er ist 1, wenn das eingestellte Signal größer als der Schwellenwert ist. Andernfalls ist er 0.
- b. Negativ: Er ist 1, wenn das eingestellte Signal kleiner als der Schwellenwert ist. Andernfalls ist er 0.

5. Bit-Reihenfolge

Zur Festlegung des Datenbits für das SPI-Signal, ob das MSB (das höchstwertige Bit) vorne oder das LSB (niedrigstwertiges Bit) vorne ist.

- a. MSB: Das MSB wird zuerst übertragen.
- b. LSB: Das LSB wird zuerst übertragen.

6. Bitbreite

Um die Bitbreite des SPI-Signals für jeden Frame einzustellen, kann der Bereich 4~32 gewählt werden.

7. Bus-Einstellung

- a. Bus-Status: Setzen Sie den Dekodierbus auf ON oder OFF.
- b. Anzeigeformat: Stellen Sie das Anzeigeformat für die Dekodierung des Busses ein. Sie können das Hexadezimalsystem, Dezimalsystem, Binärsystem und ASCII einstellen.
- c. Ereignisliste: Anzeige der dekodierten Daten, der Zeilennummer, der Zeit, der Daten und der Prüfdaten im Listenformat zur Beobachtung der längeren dekodierten Daten.
- d. Vertikale Position: Durch Einstellen des Mehrzweck-Drehknopfes kann die Position des Bus-

Displays geändert werden, der Bereich kann -160 ~ 160 eingestellt werden.

(2) Datenspeicherung

Dekodierte Daten speichern: Speichern Sie die dekodierten Daten im USB-/Speicherverzeichnis, unterstützen Sie die Speicherung des Einstellungsdateinamens, der Daten im Dezimalsystem und unterstützen Sie das Öffnen der Tabelle in Excel. Es ist bequem für die Überprüfung der dekodierten Ergebnisse, wenn die dekodierten Daten zu viel sind.

16. Navigation Funktion

Die Navigationsfunktion umfasst die Zeitnavigation, die Navigation zur Aufnahme und Wiedergabe und die Markierung. Der Navigationssteuerungsbereich befindet sich auf der Vorderseite, die kombinierte Navigationstaste wie in Abbildung 16-1 gezeigt.



Abbildung 16-1

16.1 Zeitliche Navigation

Nachdem die Datenerfassung gestoppt wurde, kann die kombinierte Navigationstaste verwendet werden, um die Wellenform der erfassten Daten schnell und kontinuierlich abzuspielen. Drücken Sie die linke Pfeiltaste , um die Wellenform nach links abzuspielen, drücken Sie die rechte Pfeiltaste , um die Wellenform nach rechts abzuspielen, drücken Sie die Stopptaste , um die Wiedergabe anzuhalten. Drücken Sie die linke Pfeiltaste  oder die rechte Pfeiltaste  mehrmals, um die Wiedergabe zu beschleunigen, bis zu 3-mal, um die gesampelte Datenwellenform schnell zu finden.

Hinweise: Die Zeitnavigation sollte im Modus „YT“ geöffnet werden und der Betriebszustand sollte „STOP“ sein.

16.2 Mark

Markieren Sie den Mittelpunkt im Wellenformbereich mit der Taste „Mark“. Das Markierungssymbol für den Mittelpunkt ist ▼, andere Punkte sind durch das Symbol ∇ gekennzeichnet. Wenn der Punkt markiert ist, leuchtet die Navigationsanzeige  auf, bewegen Sie den Punkt mit der Navigationstaste nach oben (unten) zum Mittelpunkt.

- Markierung: Markieren Sie den Mittelpunkt im Wellenformbereich.
- Löschen: Drücken Sie diese Taste, um die Mittelpunktsmarkierung im Wellenformbereich zu löschen.
- Alle löschen: Drücken Sie diese Taste, um alle Markierungspunkte zu löschen.

16.3 Segment

Öffnen Sie die Wellenform-Aufnahmefunktion, nachdem die Aufnahme abgeschlossen ist. Drücken Sie die kombinierte Navigationstaste, um die aufgezeichnete Wellenform abzuspielen; der Abspielmodus

kann auf manuell oder automatisch eingestellt werden.

- a. Manuell: Drücken Sie manuell die linke Pfeiltaste  oder die rechte Pfeiltaste  , um die aufgezeichnete Wellenform in umgekehrter Reihenfolge oder in Folge abzuspielen. Es können nur Einzelbilder wiedergegeben werden.
- b. Auto: Drücken Sie im Auto-Modus die linke Pfeiltaste  , um die aufgezeichnete Wellenform rückwärts abzuspielen, drücken Sie die rechte Pfeiltaste  , um die aufgezeichnete Wellenform der Reihe nach abzuspielen, drücken Sie die Pausetaste  , um die Wiedergabe zu beenden.

Hinweise: Die Funktion ist nur bei der Aufzeichnung von Wellenformen verfügbar. Sie ist grau, wenn keine Wellenform aufgezeichnet wurde.

17. Mathematische Operation

- Mathematische Operation
- FFT
- Logische Operation
- Digitalfilter
- Erweiterte Bedienung

Das digitale Phosphor-Oszilloskop der Serie UPO1002 verfügt über eine Vielzahl von mathematischen Operationen, darunter Mathematik, FFT, logische Operationen, digitale Filter und erweiterte Operationen. Rufen Sie das Menü für mathematische Operationen auf und passen Sie den Regler „Position“ oder „Scale“ im vertikalen Steuerungsbereich an, um die vertikale Position und die vertikale Skalierung der Wellenform zu ändern. Die Wellenform der mathematischen Operation kann nicht unabhängig von der horizontalen Zeitbasisskala eingestellt werden. Sie wird automatisch an die horizontale Zeitbasisskala des analogen Eingangskanals angepasst.

Der Cursor für mathematische Operationen verwendet das Symbol , um die Ergebnisse einer mathematischen Operation zu markieren.

17.1 Mathematische Operation

Verwenden Sie die Operatoren „+“, „-“, „x“, „÷“, um die Wellenform des Kanals zu bearbeiten und die endgültige mathematische Wellenform zu erhalten.

Betreiber

- a. +: Die Wellenformen von Quelle 1 und Quelle 2 werden Punkt für Punkt addiert.
- b. -: Die Wellenformen von Quelle 1 und Quelle 2 werden Punkt für Punkt subtrahiert.
- c. x: Die Wellenformen von Quelle 1 und Quelle 2 werden Punkt für Punkt multipliziert.
- d. ÷: Die Wellenform von Quelle 1 und Quelle 2 wird Punkt für Punkt geteilt.

17.2 FFT

Mit der FFT (Fast Fourier Transform) werden mathematische Operationen durchgeführt, um das Zeitbereichssignal (YT) in ein Frequenzbereichssignal umzuwandeln. Die folgenden Signaltypen können mit Hilfe der FFT leicht beobachtet werden.

- Oberwellengehalt und Verzerrungen im Messsystem
- Führen Sie die Rauschfunktion in der DC-Stromversorgung durch
- Schwingungsanalyse

(1) Einstellung der Parameter

1. Fenster Funktion

- a. Rechteck: Es hat die beste Frequenzauflösung und die schlechteste Amplitudenauflösung, die derjenigen ohne Fenster ähnlich ist. Es ist für die Messung der folgenden Wellenformen geeignet.
 - Transiente oder kurzer Impuls, der Signalpegel ist fast gleich wie vorher und nachher
 - Sinuswelle mit gleicher Amplitude und sehr ähnlicher Frequenz
 - Breitbandiges Zufallsrauschen mit einem sich langsam ändernden Spektrum
- b. Hanning: Im Vergleich zum Rechteckfenster hat es eine bessere Frequenzauflösung, aber eine schlechtere Amplitudenauflösung. Es eignet sich für die Messung von Sinus-, periodischen und schmalbandigen Rauschwellenformen.
- c. Hamming: Die Frequenzauflösung ist etwas besser als beim Hanning-Fenster. Es ist geeignet für die Messung von Transienten oder kurzen Impulsen, und die Wellenform mit großem Unterschied vor und nach dem Signalpegel.
- d. Blackman: Er hat die beste Amplitudenauflösung, aber die schlechteste Frequenzauflösung. Es eignet sich für die Messung von Einzelfrequenzsignalen oder die Suche nach höheren Oberwellen.
- e. FlatTop: Es kann das Signal präzise messen. Es ist geeignet für die Messung des Signals, die keine genaue Referenz Substanz und erfordert die Präzisionsmessung.

2. Vertikale Einheit

Die Einheit des FFT-Operationsergebnisses kann zwischen **Vrms** und **dBV** gewählt werden. **Vrms** und **dBV** zeigen die vertikale Amplitudengröße auf lineare Weise und in Dezibel-Volt an. Wenn das FFT-Spektrum in einem großen dynamischen Bereich angezeigt werden muss, wird die Verwendung von **dBV** empfohlen.

3. Zählen

Anzahl der FFT-Operationen, kann auf 8 k, 16 k, 32 k, 64 k, 128 k, 256 k, 512 k, 1 M eingestellt werden.

4. Anzeigemodus

- a. Geteilter Bildschirm: Zeigen Sie die Wellenform der Quelle und die Wellenform des FFT-Spektrums in einem geteilten Bildschirm an und erweitern Sie den Bildschirm, um das Spektrum anzuzeigen, wie in Abbildung 17-1 gezeigt.
- b. Vollbild: Die Wellenform der Quelle und die Wellenform des FFT-Spektrums werden überlappend im Vollbildmodus angezeigt. Der Benutzer kann das Spektrum deutlicher beobachten und genauere Messungen vornehmen.
- c. Unabhängig: Nur Anzeige der FFT-Wellenform und der Koordinaten. Die FFT-Wellenform wird in 10 Rastern angezeigt, wie in Abbildung 17-2 dargestellt.
- d. Wasserfallkurve 1: Spektrum, Wasserfallkurve und Wellenform werden separat in 3 Fenstern angezeigt. Die Wasserfallkurve zeigt die zeitliche Veränderung des dB-Wertes im

Spektrum. Sie hat die Funktion „Aufzeichnen“. Die Wasserfallkurve kann nur ausgewählt werden, wenn die FFT geöffnet ist. Es können maximal 200 Spektren aufgezeichnet werden, die der Wasserfallkurve entsprechen.

- e. Wasserfallkurve 2: Das Spektrum und die Wasserfallkurve werden in zwei Fenster aufgeteilt und angezeigt. Die Wasserfallkurve zeigt die zeitliche Veränderung des dB-Wertes im Spektrum. Sie hat die Funktion „Aufzeichnen“. Die Wasserfallkurve kann nur ausgewählt werden, wenn eine erweiterte FFT geöffnet ist. Die maximale Aufzeichnung von 200 Spektren entspricht der Wasserfallkurve, wie in Abbildung 17-3 gezeigt.

Segmentauswahl: Verwenden Sie den Mehrzweck-Drehknopf, um ein Segment auszuwählen, um die Spektralkurve in einer bestimmten Zeit auf der Wasserfallkurve zu beobachten. Wenn das Segment ausgewählt ist, geht das Oszilloskop in den „STOP“-Zustand über.

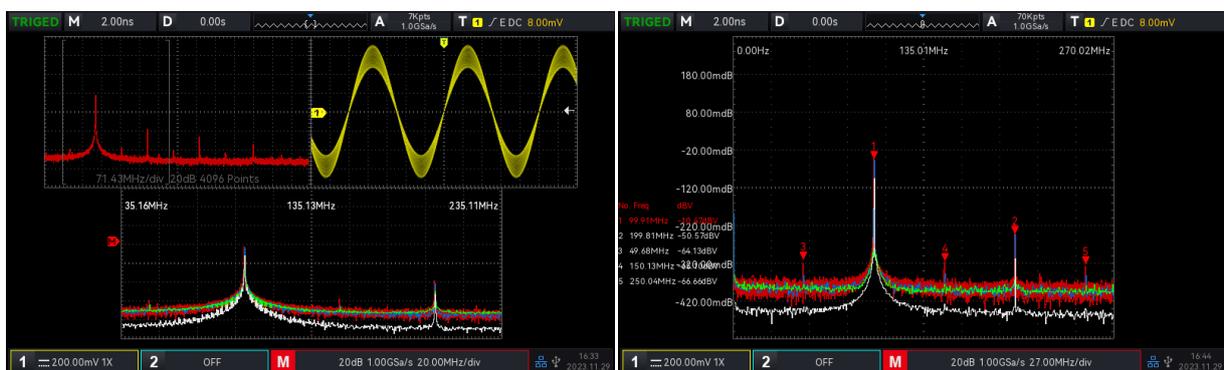


Abbildung 17-1 Abbildung 17-2

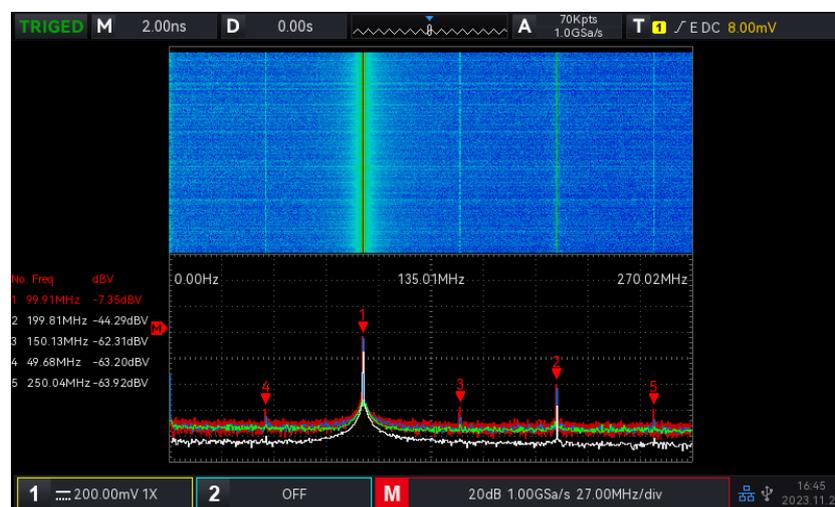


Abbildung 17-3

(2) Frequenz Rang

1. Rang

- Startfrequenz: Legen Sie die Start-Sweep-Frequenz für die FFT fest. Die Auflösung wird entsprechend der Frequenzbandbreite neu berechnet, wenn die Startfrequenz geändert wird.
- Stoppfrequenz: Stellen Sie die Stop-Sweep-Frequenz für die FFT ein. Das Maximum der Stop-

Sweep-Frequenz kann auf „Abtaste/2“ eingestellt werden.

- Folgen: Legen Sie die Start- und Stoppfrequenz fest, ob sie sich mit der aktuellen Frequenzdifferenz ändern soll, und stellen Sie ON oder OFF ein.

2. Bandbreite

- Mittenfrequenz: Stellen Sie die Mittenfrequenz für die FFT-Wellenform ein und ändern Sie sie mit der FFT-Wellenform. Das Maximum der Mittenfrequenz kann auf "Abtaste/2" eingestellt werden.
- Bandbreite: Stellen Sie die Bandbreite für den FFT-Sweep ein. Die Mittenfrequenz ändert sich mit der Bandbreite. Das Maximum der Bandbreite kann auf „Abtaste/2“ eingestellt werden.

(3) Demodulationsmodus

Stellen Sie die Extraktionspunktmethod ein, um die Originaldaten nach der FFT-Operation anzuzeigen.

Der Modus kann auf normal, Durchschnitt, Maximum Hold oder Minimum Hold eingestellt werden.

Die Methode der Punktextraktion kann auf +Spitze, -Spitze, Mittelwert oder Abtastung eingestellt werden, wie in Abbildung 17-4 gezeigt.

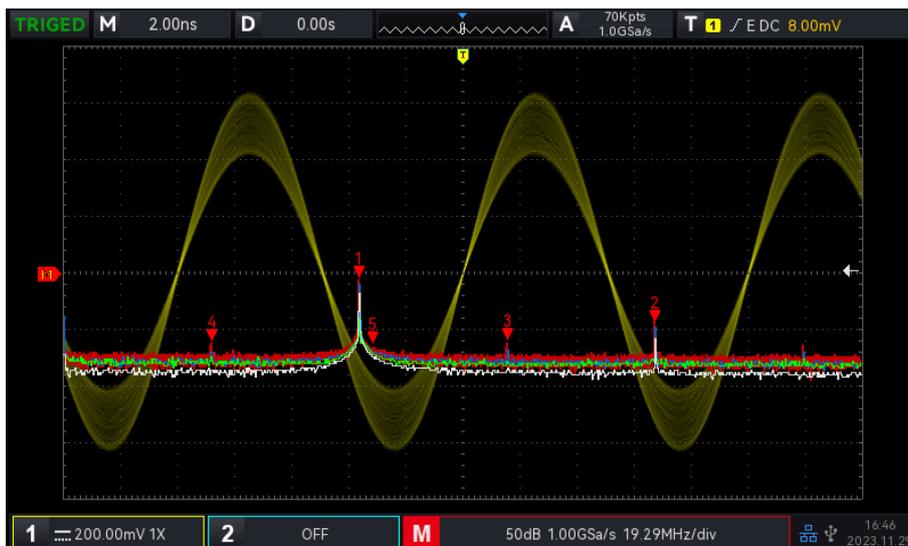


Abbildung 17-4

Anzeigemodus

- Normal: Die Spektralkurve zeigt alle abgetasteten Werte in Echtzeit an, und die Spektralkurve wird in Rot angezeigt.
- Durchschnitt: Die Spektralkurve zeigt den gemittelten Wert von mehreren Extraktionspunkten innerhalb des Abtastzeitintervalls an, und die Spektralkurve wird blau dargestellt.
 - Durchschnittszeit: Legen Sie die Anzahl der Durchschnittsberechnungen fest. Wenn das Durchschnittsspektrum aktiviert ist, kann die Anzahl der Zeiten auf 2, 4, 8, 16, 32, 64, 128, 256, 512 oder 1024 eingestellt werden. Je größer die Zahl, desto glatter ist das durchschnittliche Spektrum.
- Maximalwert halten: Die Spektralkurve zeigt den Maximalwert unter den Daten mehrerer

Extraktionspunkte an, und die Spektralkurve wird grün angezeigt.

- d. Minimum hold: Die Spektralkurve zeigt den Minimalwert unter den Daten mehrerer Extraktionspunkte an, und die Spektralkurve wird grau dargestellt.

Extraktionspunkt-Methode

- a. OFF: Schaltet die Anzeige der Demodulationswellen aus
 - b. +Peak: Der Höchstwert innerhalb des Bereichs jedes Abtastpunkts wird angezeigt.
 - c. -Peak: Der niedrigste Wert innerhalb des Bereichs jedes Abtastpunkts wird angezeigt.
 - d. Mittelwert: Es wird der gemittelte Wert innerhalb des Bereichs der einzelnen Probenahmestellen angezeigt.
 - e. Abtastung: Der erste Wert innerhalb des Bereichs jedes Abtastpunkts wird angezeigt.
- Trace zurücksetzen: Aktualisieren aller Spektrumsdaten.

(4) Mark

Markiert den Punkt im Spektrum und zeigt den **Frequenzwert** und den **Spannungswert** an. Der Markierungsmodus umfasst Auto, Schwellenwert und manuell.

- a. Auto
 - Spur markieren: Wählen Sie die Spektrumswelle als Markierungsquelle aus, die von verschiedenen Demodulationsarten im Demodulationsmodus erzeugt wird und auf Normal, Durchschnitt, Maximum Hold und Minimum Hold eingestellt werden kann.
 - Maximale Anzahl: Legen Sie den maximalen Markierungspunkt fest. Der Bereich kann auf 1~50 eingestellt werden.
 - Ereignisliste: Zeigt die Informationen des aktuellen Markierungspunktes an, d.h. Seriennummer des Punktes, Frequenz und Spannung.
- b. Schwellenwert
 - Spur markieren: Wählen Sie die Spektrumswelle als Markierungsquelle aus, die von verschiedenen Demodulationsarten im Demodulationsmodus erzeugt wird und auf Normal, Durchschnitt, Maximum Hold und Minimum Hold eingestellt werden kann.
 - Schwellenwert: Legen Sie den Schwellenwert als Vergleichsbedingung fest. Der Markierungspunkt wird angezeigt, wenn der Spitzenwert größer als der Schwellenwert ist. Andernfalls wird der Markierungspunkt nicht angezeigt.
 - Markierungsliste: Zeigt die Informationen des aktuellen Markierungspunktes an, d.h. Seriennummer des Punktes, Frequenz und Spannung.
- c. Manuell: Einstellen des Mehrzweck-Drehknopfes, um den Marker auf einen beliebigen Punkt der Kurve zu setzen.
 - Spur markieren: Wählen Sie die Spektrumswelle als Markierungsquelle aus, die von verschiedenen Demodulationsarten im Demodulationsmodus erzeugt wird und auf Normal, Durchschnitt, Maximum Hold und Minimum Hold eingestellt werden kann.

- Spitze markieren: Setzen Sie die manuelle Markierung standardmäßig auf den maximalen Spitzenwert des Abtastpunkts.

(5) Benutzerdefiniert

Setzen Sie die FFT-Einstellungen auf die Standardeinstellungen zurück.

Tipps zum FFT-Betrieb

Signale mit Gleichstromanteilen oder -abweichungen können Fehler oder Abweichungen in den FFT-Wellenformkomponenten verursachen.

Um den Gleichstromanteil zu reduzieren, kann der Kanal auf AC-Kopplung eingestellt werden.

Um das zufällige Rauschen und die Aliasing-Frequenzkomponenten des sich wiederholenden oder einzelnen Impulses zu reduzieren, kann der Benutzer den Erfassungsmodus des Oszilloskops auf Durchschnittserfassung einstellen.

17.3 Logischer Operation

(1) Ausdruck

- UND: Die logische Verknüpfung „UND“ wird Punkt für Punkt auf Quelle 1 und Quelle 2 angewendet.
- ODER: Die logische Verknüpfung „ODER“ wird für Quelle 1 und Quelle 2 Punkt für Punkt durchgeführt.
- NICHT: Die logische Verknüpfung „NOT“ wird für Quelle 1 Punkt für Punkt durchgeführt und Quelle 2 wird nicht angezeigt.
- XOR: Die logische Verknüpfung „XOR“ wird für Quelle 1 und Quelle 2 Punkt für Punkt durchgeführt.

Der Wellenform-Spannungswert der Quelle wird Punkt für Punkt logisch verknüpft und die Ergebnisse werden angezeigt. Wenn der Spannungswert des Quellkanals größer als der Schwellenwert ist, wird er als logische „1“ gewertet, andernfalls ist er eine logische „0“. Konvertieren Sie die Wellenform in ein binäres System und führen Sie die logischen Operationen durch. Die vier logischen Operationen sind in Tabelle 17-1 aufgeführt.

Tabelle 17-1 Logische Operation

Quelle 1	Quelle 2	UND	OR	XOR	Quelle 1	NICHT
0	0	0	0	0	0	1
0	1	0	1	1	1	0
1	0	0	1	1		
1	1	1	1	0		

(2) Umgekehrte Phase

Die umgekehrte Phase kann auf ON oder OFF gestellt werden.

ON: umgekehrte Phase für die Wellenform der logischen Operation.

(3) Schwellenwert 1

Einstellung des Mehrzweck-Drehknopfes oder der Tastatur, um den Schwellenwert 1 zu ändern. Wenn der Spannungswert des Quellkanals größer als der Schwellenwert 1 ist, wird er als logische „1“ gewertet, andernfalls ist er logisch „0“.

(4) Schwellenwert 2

Einstellen des Mehrzweck-Drehknopfs oder der Tastatur zur Änderung des Schwellenwerts 2. Wenn der Spannungswert des Quellkanals größer als der Schwellenwert 2 ist, wird er als logische „1“ gewertet, andernfalls ist er logisch „0“.

17.4 Digitalfilter

(1) Filter Typ

- a. Tiefpass: Lässt nur das Signal passieren, dessen Quellfrequenz niedriger ist als die aktuelle „Obergrenze der Frequenz“.
- b. Hochpass: Lässt nur Signale passieren, deren Frequenz höher ist als die aktuelle „Untergrenze der Frequenz“.
- c. Bandpass: Lässt nur Signale passieren, deren Frequenz höher ist als die aktuelle „untere Frequenzgrenze“ und deren Quellfrequenz niedriger ist als die aktuelle „obere Frequenzgrenze“.
- d. Bandbegrenzt: Lassen Sie nur Signale passieren, deren Frequenz unter der aktuellen „unteren Frequenzgrenze“ liegt und deren Quellfrequenz über der aktuellen „oberen Frequenzgrenze“ liegt.

(2) Untere Grenze der Frequenz

Einstellen der unteren Frequenzgrenze mit dem Mehrzweck-Drehknopf oder der numerischen Tastatur. Bei Tiefpass ist der untere Grenzwert der Frequenz ungültig und das Menü ist ausgeblendet.

(3) Obere Grenze der Häufigkeit

Einstellen der oberen Frequenzgrenze mit dem Mehrzweck-Drehknopf oder der numerischen Tastatur der Frequenz. Bei Hochpass ist der obere Grenzwert der Frequenz ungültig und das Menü wird ausgeblendet.

Hinweise: Der obere/untere Grenzbereich der Frequenz bezieht sich auf die aktuelle horizontale Zeitbasis.

17.5 Erweiterte Bedienung

Der Benutzer kann den Betrieb für jedes Signal des Eingangskanals frei definieren, um verschiedene Betriebsergebnisse der MATH-Wellenform zu erhalten.

(1) Ausdruck

Der Ausdruck kann EIN oder AUS sein. Schalten Sie die Option ein, um den Dialograhmen wie in Abbildung 17-5 gezeigt zu öffnen.

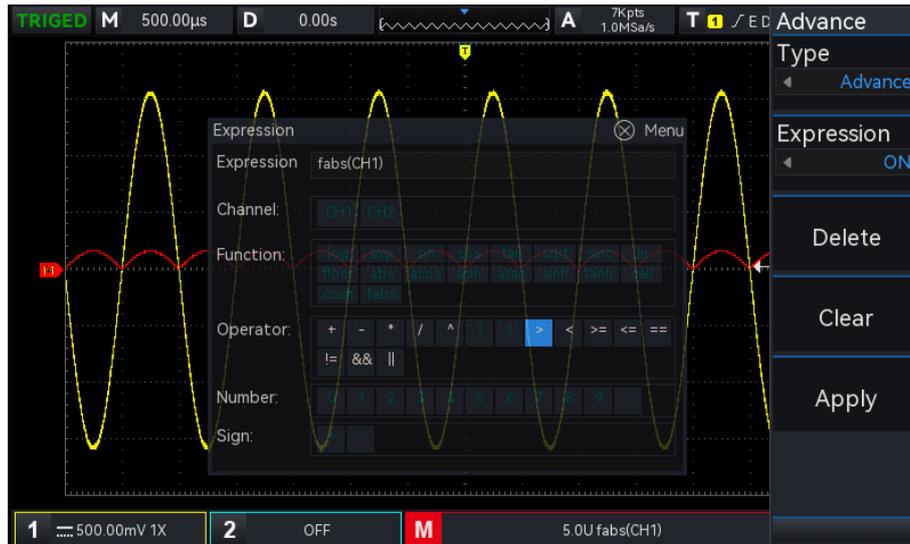


Abbildung 17-5

Stellen Sie den Mehrzweck-Drehknopf ein, um „Kanal“, „Funktion“, „Betrieb“, „Nummer“ und „Symbol“ auszuwählen, und drücken Sie dann den Knopf, um die Optionen in der Liste nach „Expression“ anzuzeigen.

Während der Bearbeitung des Ausdrucks kann der Benutzer die Löschtaste drücken, um den Ausdruck „löschen“, „zurückzusetzen“ und „anzuwenden“. Nach der Anwendung des Ausdrucks führt das Oszilloskop Operationen entsprechend dem Ausdruck durch und zeigt die Ergebnisse an.

(2) Ausdrucksdialog

- Ausdruck: Er stellt die Formel dar, die aus Kanal, Funktion, Variation und Operator besteht. Die Länge des Ausdrucks darf 40 Zeichen nicht überschreiten.
- Kanal: Kanal kann auf CH1, CH2 eingestellt werden.
- Funktion: Die Funktion der einzelnen Funktionen ist in Tabelle 17-2 aufgeführt.

Tabelle 17-2

Funktion Name	Beschreibung
sin	Berechnen des Sinus der ausgewählten Quelle.
cos	Berechnen des Kosinus der ausgewählten Quelle.
sinc	Berechnung des Normalisierungswertes der ausgewählten Quelle.

tan	Berechnen des Tangens der ausgewählten Quelle.
sqrt	Berechnung der Quadratwurzel der ausgewählten Quelle.
exp	Berechnen des Exponenten der ausgewählten Quelle.
log	Berechnen des Logarithmus der ausgewählten Quelle.
ln	Berechnen des Logarithmus der ausgewählten Quelle.
floor	Die ausgewählte Quelle wird auf eine ganze Zahl abgerundet.
abs	Die ausgewählte Quelle nimmt den Absolutwert (ganzzahliger Absolutwert).
acos	Berechnung des Arkosinus der ausgewählten Quelle.
asin	Berechnung des Arkussinus der ausgewählten Quelle.
atan	Berechnung des inversen Tangens der ausgewählten Quelle.
sinh	Berechnen des hyperbolischen Sinus der ausgewählten Quelle.
tanh	Berechnung des hyperbolischen Tangens der ausgewählten Quelle.
cosh	Berechnung des hyperbolischen Kosinus der ausgewählten Quelle.
ceil	Die ausgewählte Quelle wird auf eine ganze Zahl aufgerundet.
fabs	Die ausgewählte Quelle nimmt den absoluten Wert (Gleitkomma-Absolutwert).

d. Opt: Die Funktionen der einzelnen Operatoren sind in Tabelle 17-3 aufgeführt.

Tabelle 17-3

Funktion Name	Beschreibung
+ , - , * , / , ^	Mathematische Operatoren: Addieren, Subtrahieren, Multiplizieren, Dividieren, Exponent
()	Parenthese wird verwendet, um die Priorität von Operationen in Klammern zu erhöhen.
< , > , >= , <= , == , !=	Beziehungsoperator: größer als, kleiner als, gleich, ungleich
, &&	Logische Operatoren: OR, AND
0 ~ 9 , .	Digitaler Betrieb
+ , -	Positiv, negativ

18. Hilfe

Help bietet ein integriertes Hilfedokument, das ein- oder ausgeschaltet werden kann.

Der Inhalt der **Help** unterstützt das automatische Auffinden einer Modulfunktion, wie z. B. das Öffnen von **Help**-Popups, das Drücken der **Cursor**-Taste, um den Cursor automatisch auf das Cursor-Modul zu setzen, und das Drücken des Mehrzweck-Drehknopfes, um die **Help** zu erweitern und die Informationen zu überprüfen, wie in Abbildung 18-1 gezeigt.

Wenn der Inhalt mehr als eine Seite umfasst, drücken Sie den Multipurpose-Drehknopf, um den Cursor auf die Seite zu setzen, und drehen Sie den Multipurpose-Drehknopf, um weitere Inhalte zu prüfen. Drücken Sie den Multipurpose-Drehknopf erneut, um den Cursor aus dem **Help**-Menü zu entfernen und ein anderes Modul auszuwählen.

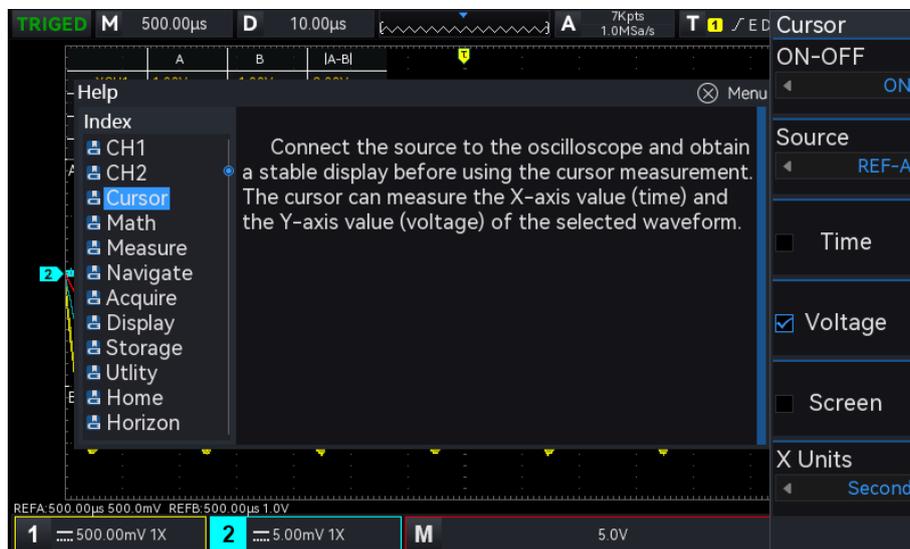


Abbildung 18-1

19. Zusätzliche Funktionstaste

- [Automatische Einstellung](#)
- [Run/Stop](#)
- [Werkseinstellung](#)

19.1 Automatische Einstellung

Die automatischen Einstellungen wählen die geeignete Zeitbasisskala, Amplitudenskala und Triggerparameter entsprechend dem Eingangssignal, so dass die Wellenform automatisch auf dem Bildschirm angezeigt wird. Drücken Sie die Taste **Auto**, um die automatischen Einstellungen zu aktivieren.

Die automatische Einstellung gilt nur unter den folgenden Bedingungen.

- a. Die automatische Einstellung ist nur für einfache Einzelfrequenzsignale geeignet. Es ist unmöglich, eine effektive automatische Einstellung für komplexe Kombinationswellen zu erreichen.
- b. Die gemessene Signalfrequenz beträgt nicht weniger als 20 Hz und die Amplitude nicht weniger als 20 mVpp; das Tastverhältnis der Rechteckwelle ist größer als 5%.

19.2 Run/Stop

Verwenden Sie zum Einstellen die Taste **Run/Stop** auf dem Bedienfeld. Wenn Sie diese Taste drücken und die Anzeige grün leuchtet, wird der RUN-Status angezeigt. Wenn die Anzeige nach dem Drücken der Taste rot leuchtet, ist dies der STOP-Zustand.

Im laufenden Zustand erfasst das Oszilloskop kontinuierlich Wellenformen und im oberen Teil des Bildschirms wird „AUTO“ angezeigt; im Stoppzustand stoppt das Oszilloskop die Erfassung und im oberen Teil des Bildschirms wird „STOP“ angezeigt. Drücken Sie die Taste **Run/Stop**, um den Abtastschritt für die Wellenform zwischen dem Run- und dem Stop-Status umzuschalten.

19.3 Werkseinstellung

Drücken Sie die Taste **Default** auf der Vorderseite, um das Oszilloskop schnell auf die Werkseinstellungen zurückzusetzen. Die Werkseinstellungen des digitalen Phosphoroszilloskops der Serie UPO1002 sind in Tabelle 19-1 aufgeführt.

Tabelle 19-1

System	Funktion	Werkseitige Einstellung
Vertikales System	CH1	1 V/DIV
	Vertikaler Versatz	0 (vertikaler Mittelpunkt)
	Nullstellung	0 (vertikaler Mittelpunkt)
	Kupplung	DC
	Bandbreitenbegrenzung	Volle Bandbreite
	Volt/Div-Skala	Grobabstimmung
	Ablenkungsfaktor der Feinabstimmung	0
	Sonde	1x
	Umgekehrte Phase	AUS
	Einheit	V
	Etikett	AUS
	CH2	AUS
	MATH, REF	AUS
	Horizontales System	Erweiterungsfenster
Multi-Scope		AUS
Modus		YT
Horizontale Zeitbasis		1 μ s/Div
Horizontaler Versatz		0 (horizontaler Mittelpunkt)
Trigger-System	Auslösemodus	Kante
	Auslösepolarität1	Steigende Flanke
	Kopplungsmodus	DC
	Auslösende Bedingung	Größer als
	Untere Grenze der Zeit	2 ns
	Obere Grenze der Zeit	4 ns
	Anzahl der Kanten	1
	Position der Auslöserlinie L	0
	Position der Auslöserlinie H	0
	Auslösemodus	Auto
	Abzugssperre	100ns
	Quelle 1	CH1
	Quelle 2	CH1
Auslösepolarität 2	Steigende Flanke	

	Video-Auslöser	PAL
	Video-Trigger-Synchronisation	EVEN
	Video-Trigger angegebene Zeile	1
Anzeige	Format	Vektor
	Gitternetz-Anzeige	Vollständige Anzeige
	Transparenz des Popups	ON
	Menü-Anzeige	Handbuch
	Helligkeit der Hintergrundbeleuchtung	50%
	Dauer	Minimum
	Temperatur Farbe	AUS
	Anti-Temperatur	AUS
	Helligkeit des Gitters	50%
	Helligkeit der Wellenform	50%
MATH	Typ	MATH
	Quelle 1	CH1
	Betreiber	+
	Quelle 2	CH1
	Vergrößerung der Sonde	x1
	FFT-Fensterfunktion	Hamming
	FFT-Einheit	Vrms
	FFT-Zahl	8 k
	FFT-Markierungsmodus	Auto
	FFT geteilter Bildschirm	Vollbild
	FFT-Markierungsschwelle	0
	Logischer Ausdruck	UND
	Umgekehrte Phase	AUS
	Schwellenwert	0V
	Digitaler Filtertyp	Tiefpass
Messung	Primäre Quelle der Messung	CH1
	Messung aller Parameter	AUS
	Benutzerdefinierte Parameter	AUS
	Statistik	AUS
	Sekundäre Quelle	CH1
	Indikator aktivieren	AUS

	Schwellenwert	Standard
	Indikator	Maximum
	Anzeigefenster	Bildschirmbereich
Test bestehen	Ausgabe	Fail
	Quelle	CH1
	Anzeige	AUS
	Typ der Haltestelle	Ausfälle zählen
	Zustand anhalten	≥ Größer als oder gleich
	Schwellenwert	100
	Vorlage Wellenform Referenz	CH1
	Horizontale Position	5
	Vertikale Position	5
Bus- Dekodierung	Art der Dekodierung	RS232
	Zustand des Busses	AUS
	Anzeigeformat	16 (hexadezimale Schreibweise)
	Liste der Ereignisse	AUS
	Bus-Position	160
	RS232-Quelle	CH1
	RS232-Polarität	Negative Polarität
	RS232 Baudrate	2400
	RS232 benutzerdefinierte Baudrate	1200
	RS232-Bitbreite	5 Bits
	RS232-Bitreihenfolge	MSB
	RS232 Stoppbit	1
	RS232 Paritätsprüfbit	keine
	RS232 Triggerbedingung	Startrahmen
	RS232-Daten	0
	I ² C SCL	CH1
	I ² C SDA	CH1
	I ² C-Adresse Bitbreite	7 Bits
	I ² C-Adresse	0
	I ² C Adressmaske	0
I ² C Betriebsrichtung	Schreiben Sie	
I ² C Auslösebedingung	Start	

	I ² C Byte-Länge	1
	I ² C Daten	0
	I ² C-Maske	0
	SPI CS	CH1
	SPI CLK	CH1
	SPI MOSI	CH1
	SPI CS-Polarität	Negative Polarität
	SPI CLK Polarität	Negative Polarität
	SPI MOSI-Polarität	Negative Polarität
	SPI-Bitreihenfolge	LSB
	SPI-Bit Breite	8 Bits
	SPI-Leerlaufzeit	80ns
	SPI-Rahmenlänge	1
	SPI MOSI-Daten	0
Anderes System	Frequenzmesser	ON
	Ausgang Rechteckwelle	1 KHz
	IP-Typ	Handbuch
	Sprache	Die aktuelle Einstellung
	Probenahme-Modus	Normale Probenahme
	Durchschnittliche Probenahmezeit	2
	Tiefe der Lagerung	Auto
	Cursor-Typ	AUS
	Cursor-Modus	Unabhängig
	Cursor-Kanal	CH1
	Aktuelle Kanalauswahl	CH1
	RUN/STOP	LAUFEN

20. Systemaufforderung und Fehlerbehebung

- [System-Eingabeaufforderung](#)
- [Fehlersuche](#)

20.1 System-Eingabeaufforderung

In diesem Kapitel wird die System-Eingabeaufforderung beschrieben, die detaillierte Erklärung ist in Tabelle 20-1 aufgeführt.

Tabelle 20-1

Einstellen ist bis zum Äußersten möglich!	Es wird aufgefordert, dass die Einstellung bis zum Äußersten im aktuellen Status ist. Sie kann nicht eingestellt werden. Es wird eine Meldung angezeigt, wenn der Drehknopf für die vertikale Skala, der Drehknopf für die Zeitbasis, der horizontale Offset, der vertikale Offset und der Triggerpegel bis zum Anschlag eingestellt sind.
Laden, bitte warten...	Sie wird beim erneuten Laden der Einstellungsdatei angezeigt.
Die Datenspeicherung ist erfolgreich.	Es wird eine Aufforderung angezeigt, wenn das Speichern der Wellenform, der Einstellungen, der Konvertierung der Aufnahme in eine Wellenform und der Dekodierung der Datei abgeschlossen ist.
Die Datenspeicherung ist fehlgeschlagen.	Es wird eine Aufforderung angezeigt, wenn das Speichern der Wellenform, der Einstellungen, der Konvertierung der Aufnahme in eine Wellenform oder der Dekodierung der Datei fehlgeschlagen ist.
Die Speicherung wird gestrichen!	Bei der Umwandlung der Aufnahme in ein Video wird eine entsprechende Meldung angezeigt.
Das Laden der Datei ist erfolgreich.	Es wird eine Meldung angezeigt, wenn das Laden der Einstellungsdatei abgeschlossen ist.
Das Laden der Datei ist fehlgeschlagen.	Wenn das Neuladen der Einstellungsdatei fehlgeschlagen ist, wird eine entsprechende Meldung angezeigt.
Die Werkseinstellung ist erfolgreich.	Sie werden aufgefordert, die Einstellungen auf die Standardeinstellungen zurückzusetzen.
Es wurde kein Signal erkannt.	Es wird eine Meldung angezeigt, wenn nach der AUTO-Einstellung kein Eingangssignal anliegt.

Diese Funktion ist im XY-Modus verboten.	Sie wird beim Öffnen des Erweiterungsfensters, MATH, REF, BUS, pass test function im XY-Modus angezeigt.
Diese Funktion ist in der FFT-Funktion untersagt.	Es wird eine Aufforderung angezeigt, wenn XY, Pass-Test, REF, BUS, Navigation im FFT-Modus geöffnet sind.
Diese Funktion ist bei der Aufzeichnung der Wellenfunktion verboten.	Sie wird beim Umschalten auf die Speichertiefe in der Wellenformaufzeichnung angezeigt.
Die Aufnahme ist in Betrieb, bitte beenden Sie die Aufnahmefunktion!	Sie werden aufgefordert, die Zeitbasisskala, die Volt/Div-Skala, den vertikalen Offset, den horizontalen Offset und den Triggerpegel, die offene Verlängerungszeitbasis und den offenen/geschlossenen Kanal in der Wellenformaufzeichnung zu ändern.
USB-Prüfung fehlgeschlagen!	Es wird eine Aufforderung angezeigt, wenn die Wellenform, die Einstellung, der Screenshot oder die Dekodierungsdaten gespeichert oder die Wellenform, die Einstellung oder das Vorschaubild von USB neu geladen werden, aber USB nicht an das Gerät angeschlossen ist.
USB ist eingesteckt.	Sie wird angezeigt, wenn das Oszilloskop USB erkennt.
USB wurde entfernt.	Sie wird angezeigt, wenn der USB-Stecker eingesteckt ist.
Diese Funktion ist in der Verlängerungszeitbasis verboten.	Sie wird beim Öffnen der Erweiterungszeitbasis im Anzeigemodus des FFT-Fensters eingeblendet.
Der Druckbildschirm ist erfolgreich!	Sie werden aufgefordert, den Screenshot auf USB zu speichern.
Bildschirm drucken ist fehlgeschlagen!	Es wird eine Aufforderung angezeigt, wenn der Screenshot nicht auf USB gespeichert werden kann.
Ungültiger Ausdruck!	Es wird eine Meldung angezeigt, wenn der erweiterte Vorgang ungültig ist.
IP-Adresse automatisch konfigurieren, bitte warten...	Es wird eine Aufforderung angezeigt, wenn der IP-Typ auf Auto umgestellt wird.
Daten löschen ist erfolgreich.	Sie wird nach dem Löschen der Benutzerdaten angezeigt.
Benutzerdefiniert löschen ist erfolgreich.	Sie werden aufgefordert, alle benutzerdefinierten Parameter zu löschen.
Das System schaltet sich ab...	Eine Aufforderung zum Herunterfahren.
Diese Funktion ist im Stopp-Zustand ungültig!	Sie wird beim Umschalten der Erfassungsmethode, der Speichertiefe und des offenen XY-Modus im STOP-Zustand angezeigt.

Die Navigation ist ungültig, wenn die Wellenform komprimiert ist.	Sie wird eingeblendet, wenn die Wellenform in der Navigation komprimiert wird.
Die automatische Einstellung ist abgeschlossen.	Es wird eine Meldung angezeigt, wenn die automatische Einstellung abgeschlossen ist.
Einzelabzug ist Stop.	Nach Beendigung der Einzelauslösung erfolgt eine Eingabeaufforderung.
Referenzkanal öffnen.	Es wird eine Meldung angezeigt, wenn die Kanalvorlage in der Pass-Test-Funktion nicht geöffnet ist.
Open-Source-Kanal.	Es wird eine Aufforderung angezeigt, wenn die gewählte Quelle nicht als Testquelle in der Pass-Test-Funktion geöffnet ist.
Offene Pass/Fail-Testfunktion.	Bei der Eingabe der Vorlageneinstellungen wird eine Aufforderung angezeigt, aber die Funktion zum Bestehen des Tests ist geschlossen.
Drücken Sie zum Anhalten die Taste RUN/STOP.	Sie wird angezeigt, wenn die Wellenformnavigation im RUN-Zustand betrieben wird.
Eingabeparameter ist ungültig!	Es wird eine Meldung angezeigt, wenn über die numerische Tastatur ein ungültiger Parameter eingegeben wird.
Der Kanal ist nicht geöffnet!	Bei der Auswahl des Kanals, der nicht zum Speichern der Wellenformdatei geöffnet ist, wird eine Aufforderung angezeigt.
Überschreiten Sie die Höchstgrenze!	Es wird eine Aufforderung angezeigt, wenn die Zeichenlänge der benutzerdefinierten Bezeichnung, des STORAGE-Wellenform-Dateinamens und des Einstellungsnamens den Grenzwert überschreitet.
Keine aufgezeichnete Wellenform!	Es wird eine Meldung angezeigt, wenn die Wiedergabefunktion aktiviert ist, aber keine Wellenform aufgezeichnet wurde.
Kein Parameter verfügbar, bitte wählen Sie den benutzerdefinierten Messparameter.	Beim Öffnen der Messungsstatistik wird eine Aufforderung angezeigt, aber kein benutzerdefinierter Parameter.
Diese Funktion ist in Multi-Scope untersagt.	Sie wird beim Öffnen der unabhängigen Zeitbasis, des XY-Fensters, des Erweiterungsfensters, des BUS-Fensters, des MATH-Fensters, der Wellenformaufzeichnung, des Pass/Fail-Tests, der Navigation und des Nachladens der Referenzwellenform im Multi-Scope-Modus angezeigt.
Die Tastatur ist gesperrt.	Sie wird bei der Verbindung mit dem oberen Computer angezeigt.
Die Tastatur ist entriegelt.	Sie wird beim Trennen der Verbindung mit dem oberen Computer angezeigt.

Bitte geben Sie den Dateinamen ein.	Beim Drücken der Bestätigungstaste wird eine Aufforderung angezeigt, aber es wird kein Inhalt eingegeben.
Die Dateiliste ist leer.	Beim Drücken der Bestätigungstaste wird eine Aufforderung angezeigt, aber es werden keine Wellenform- und Einstellungsdateien neu geladen.
Diese Funktion ist im Rollmodus nicht erlaubt.	Sie wird beim Öffnen der Verlängerungszeitbasis, im XY-Modus, beim Speichern der Wellenform, bei der Aufzeichnung und bei der Pass/Fail-Testfunktion im ROLL-Modus angezeigt.
Diese Funktion ist bei der Pass/Fail-Testfunktion verboten.	Sie wird beim Öffnen der Aufnahme, des Erweiterungsfensters und des XY-Modus in der Pass-Test-Funktion angezeigt.
Der Schlüssel ist im DHCP-Modus ungültig.	Sie wird angezeigt, wenn Sie die Bestätigungstaste im DHCP-Modus drücken.
Die Selbstkalibrierung ist fehlgeschlagen.	Es wird eine Meldung angezeigt, wenn die Selbstkalibrierung fehlgeschlagen ist.
Die Selbstkalibrierung ist erfolgreich.	Es wird eine Meldung angezeigt, wenn die Selbstkalibrierung abgeschlossen ist.
Die Selbstkalibrierung wird abgebrochen.	Es wird eine Meldung angezeigt, wenn die Selbstkalibrierung abgebrochen wird.
Trennen Sie alle Verbindungen vom Eingang.	Es wird angezeigt, wenn die Selbstkalibrierung läuft.
Beenden Sie die Aufnahmefunktion.	Wenn die Aufzeichnung der Wellenform abgeschlossen ist, werden Sie aufgefordert, die Taste RUN/STOP zu drücken, um die Selbstkalibrierung zu starten.
Die Aufnahme ist abgeschlossen.	Es wird eine Meldung angezeigt, wenn die Aufzeichnung der Wellenform abgeschlossen ist.
Der Cursor kann in der FFT-Funktion nicht verwendet werden. Bitte verwenden Sie die FFT-Markierungsfunktion.	Sie wird angezeigt, wenn Sie CURSOR im FFT-Modus öffnen.
Diese Funktion ist im FFT-Split-Modus verboten.	Sie wird angezeigt, wenn das Erweiterungsfenster und XY im FFT-Modus geöffnet werden.
Multi-Scope wird geladen, bitte warten...	Sie wird beim Öffnen der unabhängigen Zeitbasis eingeblendet.
Multi-Scope wird beendet, bitte warten...	Sie wird beim Schließen der unabhängigen Zeitbasis angezeigt.
Die maximale Anzahl der FFT beträgt 64k im Wasserfallkurvenmodus.	Sie wird beim Umschalten der Anzeige von Wasserfallkurve 1/Wasserfallkurve 2 eingeblendet.

Die Wasserfallkurve ist verboten!	Sie wird angezeigt, wenn die FFT-Anzahl > 64k im Wasserfallkurvenmodus ist.
Der USB-Speicherplatz ist erschöpft!	Beim Speichern der Daten wird angezeigt, dass die Aufnahme in ein Video umgewandelt wurde, aber auf dem USB-Stick kein Platz mehr ist.
Bitte geben Sie die Bezeichnung des Kanals ein.	Bei der Bearbeitung des benutzerdefinierten Etiketts wird eine Eingabeaufforderung angezeigt, nicht aber bei der Eingabe des Inhalts.
Die Zeitnavigation ist verboten, wenn der Kanal Math geöffnet ist.	Es wird angezeigt, wenn MATH geöffnet ist.
Die Zeitnavigation ist verboten, wenn der Ref-Kanal geöffnet ist.	Es wird angezeigt, wenn Ref geöffnet ist.
Die Markierungsfunktion ist im Mathematik-Kanal verboten!	Sie wird beim Öffnen von Navigationsmarkierung, Markierung löschen, alles löschen in der Funktion MATH angezeigt.
Die Markierungsfunktion ist im Ref-Kanal verboten!	Bei der Bedienung von Navigationsmarkierung, Markierung löschen, Alles löschen im Ref-Kanal wird eine Aufforderung angezeigt.
Diese Funktion ist im Modus Zeitnavigation verboten.	Es wird angezeigt, wenn REF, XY und Multi-Scope im Zeit navigationsmodus geöffnet sind.
Der Dateiordner existiert bereits, bitte geben Sie den Namen erneut ein!	Beim Erstellen eines neuen Dateiordners wird eine Aufforderung angezeigt, aber der Dateiname wird dupliziert.
Der Pfad ist fehlerhaft, bitte wählen Sie den richtigen Pfad.	Beim Speichern der Datei wird eine Aufforderung angezeigt, aber der richtige Pfad wird nicht ausgewählt.
Fehler beim Laden der Datei, bitte wählen Sie die richtige Datei!	Es wird eine Meldung angezeigt, wenn die falsche Setup-Datei geladen wird.
Die Messung des Cursorbereichs wird abgebrochen!	Sie wird angezeigt, wenn Sie zur Spannungsmessung wechseln, während der Cursorbereich ausgewählt ist.
Kein Dekodiertrigger, Busfunktion ist verboten!	Beim Öffnen des BUS wird eine Aufforderung angezeigt, aber der Auslösertyp ist nicht der Dekodierungstyp.
Keine Dekodierungsdaten!	Beim Speichern wird eine Aufforderung angezeigt, aber keine Dekodierungsdaten.
Fehler beim Speichern der Parameter!	Beim Speichern der aufgezeichneten Wellenform per SCPI wird eine Aufforderung angezeigt, aber Start- und Endbild stimmen

	nicht mit dem tatsächlichen Bild überein.
Fehler beim Laden von Parametern!	Es wird eine Aufforderung angezeigt, wenn mit SCPI die Wellenform und die Setup-Datei geladen werden.
Das Aufzeichnungsintervall kann nicht unter Schnellaufzeichnung eingestellt werden!	Bei der Einstellung des Aufzeichnungsintervalls in der Schnellaufnahme wird eine Aufforderung angezeigt.
Datenerfassung aus dem internen Speicher im XY/ROLL-Modus fehlgeschlagen!	Sie wird angezeigt, wenn Daten aus dem internen Speicher im XY, ROLL-Modus erfasst werden.
CSV-Datei kann nur auf USB gespeichert werden, bitte USB anschließen!	Es wird eine Aufforderung zum Speichern der CSV-Datei angezeigt, aber es ist kein USB-Stecker angeschlossen.
Wählen Sie USB, um die CSV-Datei zu speichern!	Sie wird beim Speichern der CSV-Datei im lokalen Pfad angezeigt.
Bitte schließen Sie den USB-Stecker an, um das Bild zu betrachten!	Beim Öffnen des Vorschaubildes wird eine Aufforderung angezeigt, aber es ist kein USB-Stecker angeschlossen.
Kein Bild, bitte wählen Sie eine andere Datei	Es wird eine Aufforderung angezeigt, wenn die ausgewählte Datei kein Bild für die Vorschau enthält.
Bitte wählen Sie eine USB-Datei aus, um das Bild in der Vorschau anzuzeigen!	Wenn USB nicht ausgewählt ist, wird eine Aufforderung zur Vorschau des Bildes angezeigt.
Bitte wählen Sie USB, um das Bild zu speichern!	Es wird eine Aufforderung angezeigt, wenn USB nicht zum Speichern des Bildes ausgewählt ist.
Diese Funktion ist verboten, wenn benutzerdefiniert geschlossen ist!	Sie wird beim Öffnen der Messungsstatistiken angezeigt.
Die Aufnahme wird bei der Mittelwertbildung nicht unterstützt.	Sie wird bei der Aufzeichnung von Wellenformen im Mittelwertverfahren angezeigt.
Die Version wird nicht abgeglichen.	Es wird eine Meldung angezeigt, wenn die neu zu ladende Setup-Datei nicht mit der aktuellen Version übereinstimmt.
Die Aufzeichnung wird bei Einzelauslösung nicht unterstützt.	Es wird eine Aufforderung angezeigt, wenn die Aufzeichnung der Wellenform nach dem Stoppen des Einzeltriggers erfolgt.
Der Cursor misst nur den aktuellen Kanal unter unabhängiger Zeitbasis!	Sie wird beim Umschalten der Cursorquelle in der unabhängigen Zeitbasis eingeblendet.

20.2 Fehlersuche

- (1) Wenn Sie die Taste drücken, wird der Bildschirm des Oszilloskops schwarz.
 - a. Prüfen Sie, ob der Strom richtig angeschlossen ist und ob die Stromversorgung normal ist oder nicht.
 - b. Prüfen Sie, ob der Netzschalter wirklich eingeschaltet ist, drücken Sie die Netztaaste an der Vorderseite und bestätigen Sie, dass grünes Licht und ein Relaisstrom vorhanden sind.
 - c. Wenn ein Relaisstrom zu hören ist, bedeutet dies, dass das Oszilloskop normal startet. Versuchen Sie Folgendes: Drücken Sie die **Default**-Taste und dann **F1**. Wenn das Gerät in den Normalzustand zurückkehrt, bedeutet dies, dass die Helligkeit der Hintergrundbeleuchtung zu niedrig ist.
 - d. Starten Sie das Oszilloskop neu, nachdem Sie die oben genannten Schritte durchgeführt haben.
 - e. Wenn das Produkt immer noch nicht richtig funktioniert, wenden Sie sich bitte an das UNI-T-Kundendienstzentrum, um Hilfe zu erhalten.

- (2) Nach der Signalerfassung wird die Wellenform des Signals nicht im Bild angezeigt.
 - a. Prüfen Sie, ob die beiden Enden der BNC-Leitung richtig angeschlossen sind.
 - b. Prüfen Sie, ob der Ausgangskanal der Signalquelle geöffnet ist.
 - c. Prüfen Sie, ob der Eingangskanal des Oszilloskops geöffnet ist.
 - d. Prüfen Sie, ob das Signal in der Signalquelle einen DC-Offset hat.
 - e. Stecken Sie das Eingangssignal ein und prüfen Sie, ob die Grundlinie in der Mitte des Bildschirms liegt (wenn die Grundlinie nicht in der Mitte des Bildschirms liegt, sollte es sich um eine Selbstkalibrierung handeln).
 - f. Wenn das Produkt immer noch nicht richtig funktioniert, wenden Sie sich bitte an das UNI-T-Kundendienstzentrum, um Hilfe zu erhalten.

- (3) Der gemessene Spannungsamplitudenwert ist 10-mal größer oder 10-mal kleiner als der tatsächliche Wert. Prüfen Sie, ob die Einstellungen des Dämpfungskoeffizienten der Kanalsonde mit der verwendeten Sonden-Dämpfungsrate übereinstimmen.

- (4) Es gibt eine Wellenformanzeige, die aber nicht stabil ist.
 - a. Prüfen Sie die Triggereinstellungen im Triggermenü, ob sie mit dem tatsächlichen Signaleingangskanal übereinstimmen.
 - b. Überprüfen Sie den Triggertyp: Für allgemeine Signale sollte der „Edge“-Trigger verwendet werden. Nur wenn der richtige Triggertyp verwendet wird, kann die Wellenform stabil angezeigt werden.
 - c. Versuchen Sie, die Triggerkopplung auf HF-Unterdrückung oder NF-Unterdrückung umzustellen, um das hoch- oder niederfrequente Rauschen, das den Trigger stört, herauszufiltern.

- (5) Keine Wellenformanzeige nach Drücken der Taste **Run/Stop**.
- Prüfen Sie, ob der Triggermodus im Triggermenü auf „Normal“ oder „Single“ steht und ob der Triggerpegel den Wellenformbereich überschreitet.
 - Wenn der Wert überschritten wird, stellen Sie die Auslöseschwelle auf den mittleren Wert oder stellen Sie den Modus auf „Auto“.
 - Die oben genannten Einstellungen können durch Drücken der Taste **Auto** automatisch abgeschlossen werden.
- (6) Die Aktualisierung der Wellenform ist sehr langsam.
- Prüfen Sie, ob die Erfassungsmethode durchschnittlich ist und die Durchschnittszeiten groß sind.
 - Prüfen Sie, ob die maximale Speichertiefe erreicht ist.
 - Prüfen Sie, ob die Sperrzeit des Auslösers größer ist.
 - Prüfen Sie, ob der Auslöser normal ist und die aktuelle Zeitbasis langsam ist.
 - Alle oben genannten Gründe führen zu einer langsamen Aktualisierung der Kurvenform. Es wird empfohlen, die Werkseinstellungen wiederherzustellen, damit die Wellenform normal aktualisiert werden kann.

21. Anhang

21.1 Anhang A Wartung und Reinigung

(1) Allgemeine Wartung

Halten Sie das Gerät von direkter Sonneneinstrahlung fern.

Hinweis

Halten Sie Sprays, Flüssigkeiten und Lösungsmittel vom Gerät oder der Sonde fern, um eine Beschädigung des Geräts oder der Sonde zu vermeiden.

(2) Reinigung

Überprüfen Sie das Gerät regelmäßig je nach Betriebszustand. Führen Sie die folgenden Schritte aus, um die Außenflächen des Geräts zu reinigen:

- a. Bitte verwenden Sie ein weiches Tuch, um den Staub von der Außenseite des Geräts abzuwischen.
- b. Achten Sie bei der Reinigung des LCD-Bildschirms darauf, dass der transparente Bildschirm geschützt ist.
- c. Verwenden Sie zum Reinigen des Staubschutzes einen Schraubendreher, um die Schrauben der Staubschutzabdeckung zu entfernen, und nehmen Sie dann den Staubschutz ab. Setzen Sie das Staubschutzgitter nach der Reinigung der Reihe nach ein.
- d. Trennen Sie das Gerät von der Stromversorgung und wischen Sie es dann mit einem feuchten, aber nicht tropfenden weichen Tuch ab. Verwenden Sie keine scheuernden chemischen Reinigungsmittel für das Gerät oder die Sonden.

Warnung

Bitte vergewissern Sie sich, dass das Gerät vor der Verwendung vollständig trocken ist, um Kurzschlüsse oder sogar Verletzungen durch Feuchtigkeit zu vermeiden.

21.2 Anhang B Gewährleistungsübersicht

Wenn die Verwendung dieses Produkts Unannehmlichkeiten verursacht hat, können Sie sich in China direkt an die Firma UNI-T wenden.

Service-Unterstützung: 8 Uhr bis 17.30 Uhr (UTC+8), Montag bis Freitag oder per E-Mail. Unsere E-Mail Adresse lautet infosh@uni-trend.com.cn

Für Produktunterstützung außerhalb des chinesischen Festlandes wenden Sie sich bitte an Ihren lokalen UNI-T-Händler oder Ihr lokales Vertriebszentrum. Für viele UNI-T Produkte besteht die Möglichkeit, die Garantie- und Kalibrierungsdauer zu verlängern. Bitte wenden Sie sich an Ihren UNI-T Händler oder Ihr Vertriebszentrum vor Ort.

Eine Liste der Adressen unserer Servicezentren finden Sie auf unserer Website unter URL:

<http://www.uni-trend.com>