

VOLTCRAFT

DOV-Serie Benutzerhandbuch

- **DOV702/DOV704**
- **DOV1002/DOV1004**
- **DOV1254 LA/DOV1254F LA**
- **DOV2504 LA/DOV2504F LA**

Inhaltsverzeichnis

1. Allgemeine Sicherheitshinweise	1
2. Sicherheitsbegriffe und -symbole	3
Allgemeine Inspektion durchführen	5
Funktionsprüfung durchführen	6
3. Primäres Benutzerhandbuch.....	8
Allgemeine Informationen zum Aufbau des Instruments	9
Vorderseite	9
Rückseite.....	12
Allgemeine Informationen zur Benutzeroberfläche des Instruments	13
Prüfspitze korrigieren.....	15
Dämpfungskoeffizienten der Prüfspitze einstellen	16
Prüfspitze sicher verwenden	17
Selbstkalibrierung durchführen.....	18
4. Android-System verwenden	19
Homepage im Android-System.....	19
Integrierte App-Liste	19
5. Oszilloskop verwenden	21
Allgemeine Informationen zum Oszilloskop	21
Allgemeine Informationen zum Auslösesystem	21
Allgemeine Informationen zum AFG-System.....	21
Allgemeine Informationen zum horizontalen System	22
Allgemeine Informationen zum vertikalen System.....	22
Touchscreen-Steuerung	24
Touchscreen zur Bedienung des Menüs verwenden	24
Touchscreen bedienen.....	26
Touchscreen im Wellenformverstärkungsmodus bedienen	29
Sonstige Touchscreen-Funktionen	30
Erweiterte Bedienungsanleitung für das Oszilloskop.....	33
Vertikales System einstellen	34
Horizontales System einstellen	40
Erfassung einstellen	43
Auslöser einstellen	45
Auslösesteuerung.....	46
Analysemodulation einstellen	86
Automatische Messung einstellen	86
XY-Modus einstellen	97
Cursor-Messung einstellen	97

Wellenformbetriebsfunktion realisieren	104
FFT einstellen	108
DIR (Digitale Filterung) einstellen	112
FRA (Frequenzganganalyse) einstellen	114
Pass Fail einstellen	117
Zähler einstellen	120
DVM einstellen	122
Decodieren einstellen	124
LA einstellen	139
Sonstige Modulationen einstellen	141
Displaysystem einstellen	141
Speichern und Drucken einstellen	144
Referenzwellenform einstellen	159
Selbstkalibrierung durchführen	162
Prüfspitze überprüfen	162
Netzwerk einstellen	163
Standard	167
Über	168
Konfiguration	168
Hardware-Test	170
Ausführungsschaltflächen verwenden	171
6. Arbiträrwellenform-/Funktionsgenerator verwenden	175
Displayfenster des Arbiträrwellenform-/Funktionsgenerators	175
Einstellungsfenster des Arbiträrwellenform-/Funktionsgenerators	175
Bereich zum Einstellen der Ausgangsparameter	176
Kanal einstellen	176
Wellenform einstellen	176
Integrierte Wellenform ausgeben	179
Ausgabe Modulationswellenform	181
7. Technische Daten	183
Oszilloskop	183
Vertikales System	183
Analogkanal	183
Horizontales System	184
Analogkanal	184
Erfassungssystem	185
Abzug	186
Triggersystem	186
Auslösertyp	187
Wellenform	188
Wellenformmessung	188
Wellenformanalyse	189

Decodieren	190
Bode-Diagramm	190
AFG	191
Zähler.....	193
DVM.....	194
LA.....	194
Befehl.....	195
Allgemeine technische Daten.....	195
Display.....	195
Prozessorsystem.....	195
Ausgang des Prüfspitzenkompensators	195
Sonstiges.....	196
Umgebungsbedingungen.....	196
Mechanische Daten	196
8. Anhang	197
Anhang A: Zubehör.....	197
Anhang B: Pflege und Reinigung allgemein	197

1. Allgemeine Sicherheitshinweise

Bitte lesen Sie vor dem Verwenden die folgenden Sicherheitshinweise, um mögliche Körperverletzungen zu vermeiden und um dieses Produkt oder andere angeschlossene Produkte vor Schäden zu bewahren. Um eventuelle Gefahren zu vermeiden, darf dieses Produkt nur innerhalb des spezifizierten Bereichs verwendet werden.

Die Wartung darf nur von qualifizierten Technikern durchgeführt werden.

Feuer und Verletzungen vermeiden:

- **Schließen Sie die Prüfspitze ordnungsgemäß an.** Das Erdungsende der Prüfspitze entspricht der Erdungsphase. Schließen Sie das Erdungsende nicht an er Plusphase an.
- **Verwenden Sie ein geeignetes Netzkabel.** Verwenden Sie nur das mit dem Produkt gelieferte und für die Verwendung in Ihrem Land zugelassene Netzkabel.
- **Schließen Sie es korrekt an bzw. trennen Sie es korrekt.** Wenn die Prüfspitze oder die Messleitung an einer Spannungsquelle angeschlossen ist, schließen Sie sie oder die Messleitung nicht willkürlich an und trennen Sie sie nicht.
- **Das Produkt ist geerdet.** Dieses Gerät ist über den Erdungsleiter des Netzkabels geerdet. Um Stromschlag zu vermeiden, muss der Erdungsleiter geerdet sein. Das Gerät muss ordnungsgemäß geerdet sein, bevor Sie eine Verbindung mit dem Eingang oder Ausgang herstellen.
- **Bei Netzbetrieb ist es nicht zulässig, die Wechselstromquelle direkt zu messen, da die Testerde und der Erdungsleiter des Netzkabels miteinander verbunden sind, was zu einem Kurzschluss führt.**
- **Prüfen Sie alle Anschlusswerte.** Überprüfen Sie alle Nennwerte und Kennzeichnungen dieses Produkts, um Feuer und Stromschlag zu vermeiden. Weitere Informationen zu den Nennwerten siehe Benutzerhandbuch, bevor Sie das Instrument anschließen.

-
- Betreiben Sie das Instrument **nicht ohne Abdeckungen**. Betreiben Sie das Gerät nicht, wenn Abdeckungen oder Verkleidungen entfernt wurden.
 - **Verwenden Sie die korrekte Sicherung**. Verwenden Sie nur den angegebenen Typ und die angegebene Leistung der Sicherung für dieses Gerät.
 - **Vermeiden Sie freiliegende Schaltkreise**. Berühren Sie keine freiliegenden Schaltkreise und Komponenten, wenn das Messgerät eingeschaltet ist.
 - **Nehmen Sie es nicht in Betrieb, wenn Sie Zweifel haben**. Wenn Sie vermuten, dass das Messgerät beschädigt ist, lassen Sie es von qualifiziertem Kundendienstpersonal überprüfen, bevor Sie es weiter verwenden.
 - **Verwenden Sie Ihr Oszilloskop in einem gut belüfteten Bereich**. Vergewissern Sie sich, dass das Instrument an einem gut belüfteten Ort installiert ist. Weitere Einzelheiten finden Sie im Benutzerhandbuch.
 - **Betreiben Sie das Messgerät nicht in feuchter Umgebung**.
 - **Betreiben Sie das Gerät nicht in einer explosionsgefährdeten Umgebung**.
 - **Halten Sie die Oberflächen des Produkts sauber und trocken**.

2. Sicherheitsbegriffe und -symbole

Sicherheitsbegriffe

Begriffe in diesem Handbuch. Die folgenden Begriffe können in diesem Handbuch erscheinen:

 **Warnung:** Warnung weist auf Bedingungen oder Praktiken hin, die zu Verletzungen oder Tod führen können.

 **Vorsicht:** Vorsicht weist auf Bedingungen oder Praktiken hin, die zu Schäden an diesem Produkt oder anderem Eigentum führen können.

Begriffe auf dem Produkt. Die folgenden Begriffe können auf diesem Produkt erscheinen:

Gefahr: Weist darauf hin, dass eine Verletzung oder Gefahr unmittelbar eintreten kann.

Achtung: Weist darauf hin, dass eine Verletzung oder eine Gefahr potenziell möglich ist.

Vorsicht: Weist darauf hin, dass möglicherweise Schäden am Messgerät oder an anderen Geräten auftreten können.

Sicherheitssymbole

Symbole auf dem Produkt. Die folgenden Symbole können auf dem Produkt erscheinen:

	Gefährliche Spannung		Schutzleiteranschluss
	Erdung des Gehäuses		Prüferde
	Gleichstrom (DC)		Sicherung
	Wechselstrom (AC)		Vorsicht, Gefahr (siehe dieses Handbuch für spezifische Warn- oder Vorsichtshinweise)

	Sowohl Gleichstrom als auch Wechselstrom	CAT II	Überspannungsschutz der Kategorie II
	Entspricht den Richtlinien der Europäischen Union	CAT III	Überspannungsschutz der Kategorie III
	Durchgängiger Schutz der Geräte durch doppelte oder verstärkte Isolierung	CAT IV	Überspannungsschutz der Kategorie IV

Um Verletzungen und Schäden am Produkt und an den angeschlossenen Geräten zu vermeiden, lesen Sie die folgenden Sicherheitshinweise aufmerksam durch, bevor Sie das Messgerät verwenden. Dieses Produkt darf nur für die angegebenen Anwendungen verwendet werden.



Warnung:

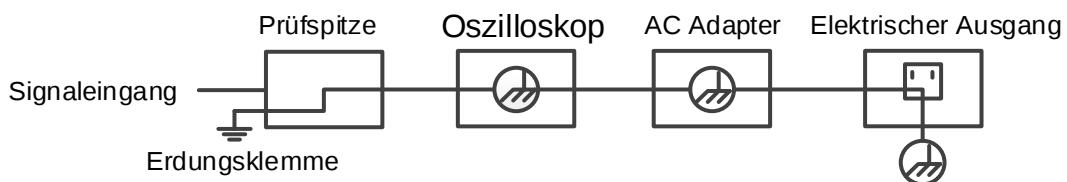
Die vier Kanäle des Oszilloskops sind nicht elektrisch isoliert. Die Kanäle müssen während der Messung eine gemeinsame Masse verwenden. Um Kurzschluss zu vermeiden, darf die Masse der 4 Prüfspitzen nicht mit 4 verschiedenen, nicht isolierten DC-Ebenen verbunden werden.



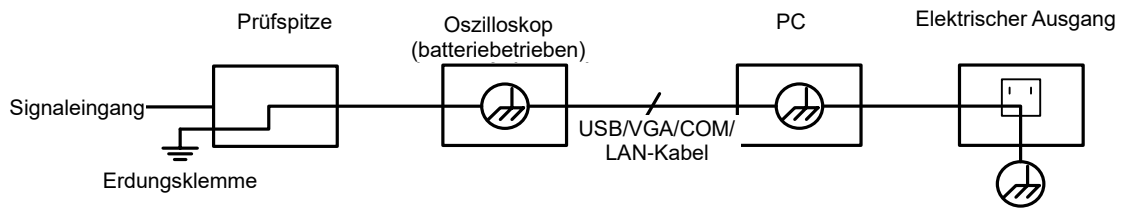
Warnung:

Vorsicht bei der Messung von Signalen mit Bezug zur Schutz Erde (z.B. Netzsteckdosen): Die Masse-Leitung der Prüfspitzen ist über das Netzteil des Oszilloskops mit der Schutz Erde verbunden. Wenn Sie die Masse-Klemme der Prüfspitze an einen Punkt mit unterschiedlichem Potential zur Schutz Erde anschließen, kann dies einen Kurzschluss verursachen.

Anschlussdiagramm für die Erdungsleitung des Oszilloskops:



Anschlussdiagramm der Erdungsleitung, wenn das Oszilloskop über die Anschlüsse mit dem netzbetriebenen PC verbunden ist:



Wenn das Oszilloskop mit Wechselstrom betrieben und über einen Port mit einem Computer mit Wechselstromversorgung verbunden ist, kann die Primärseite des Stromnetzes nicht gemessen werden.



Achtung:

Um Feuer und Stromschlag zu vermeiden, beachten Sie bitte die folgenden Punkte, wenn das angeschlossene Eingangssignal des Oszilloskops mehr als 42 V Spitze (30 Veff) beträgt oder bei Stromkreisen von mehr als 4800 VA:

- Verwenden Sie nur isolierte Prüfspitzen und Messleitungen.
- Überprüfen Sie das Zubehör, wie beispielsweise die Prüfspitze, vor Gebrauch und ersetzen Sie es, wenn es beschädigt ist.
- Entfernen Sie Prüfspitzen, Messleitungen und anderes Zubehör sofort nach Gebrauch.
- Entfernen Sie das USB-Kabel, das das Oszilloskop mit dem Computer verbindet.
- Legen Sie keine Eingangsspannungen an, die über dem Nennwert des Instruments liegen, da die Spannung an der Prüfspitze direkt auf das Oszilloskop übertragen wird. Seien Sie vorsichtig, wenn die Prüfspitze auf 1:1 eingestellt ist.
- Verwenden Sie keine freiliegenden BNC- oder Bananenstecker aus Metall.
- Führen Sie keine Metallgegenstände in die Anschlüsse ein.

Allgemeine Inspektion durchführen

Nachdem Sie ein neues Gerät erhalten haben, müssen Sie das Instrument zunächst einmal gemäß den nachstehend aufgeführten Schritten inspizieren.

- 1. Überprüfen Sie, ob durch den Transport Schäden entstanden sind.**

Wenn Sie feststellen, dass die Verpackung oder das Schaumstoff-Schutzkissen schwer beschädigt ist, entsorgen Sie es erst, wenn Sie das komplette Gerät und sein Zubehör auf die elektrischen und mechanischen Eigenschaften erfolgreich getestet haben.

2. Überprüfen Sie das Zubehör.

Das mitgelieferte Zubehör wurde bereits im Abschnitt „Anhang A: Zubehör“ dieser Anleitung beschrieben. Sie können anhand dieser Beschreibung überprüfen, ob Zubehöerteile verloren gegangen sind. Sollte ein Zubehörteil verloren gegangen oder beschädigt worden sein, wenden Sie sich bitte an unseren zuständigen Vertriebspartner oder an unsere örtliche Niederlassung.

3. Überprüfen Sie das gesamte Instrument.

Wenn Sie feststellen, dass das Gehäuse des Messgeräts beschädigt ist, das Messgerät nicht ordnungsgemäß funktioniert oder den Leistungstest nicht besteht, wenden Sie sich bitte an unseren zuständigen Vertriebspartner oder an unsere örtliche Niederlassung. Sollte das Gerät durch den Transport beschädigt worden sein, bewahren Sie bitte das Paket auf. Wenn die Transportabteilung oder unser zuständiger Vertriebspartner darüber informiert ist, wird eine Reparatur oder ein Austausch des Messgeräts von uns veranlasst.

Funktionsprüfung durchführen

Führen Sie eine kurze Funktionsprüfung durch, um festzustellen, ob sich das Instrument im Normalzustand befindet.

Inspektion beim Einschalten

Um das Instrument einzuschalten, halten Sie (1 - 2 Sekunden)  unten links auf dem Host gedrückt.

Der Startbildschirm des Instruments zeigt den VOLTcraft-Bildschirm an und wartet einige Sekunden, bis das Relais im Host ein leichtes Klickgeräusch macht. Nachdem Sie alle Selbsttests am Instrument durchgeführt haben, ruft es direkt das Instrumentensystem auf.

3. Primäres Benutzerhandbuch

AFG und LA sind optionale Funktionen. Die entsprechenden LA-Schaltflächen/Anschlüsse oder AFG-Schaltflächen/Anschlüsse sind nur bei Modellen verfügbar, die diese Funktionen unterstützen. Einzelheiten entnehmen Sie bitte der nachstehenden Tabelle. Im folgenden Text werden keine weiteren Erklärungen gegeben; bitte beziehen Sie sich entsprechend auf das jeweilige Modell. Die folgenden Abbildungen zeigen ein Beispiel mit vier Kanälen. Für zwei Kanäle beziehen Sie sich bitte auf vier Kanäle.

Modell	Kanal	AFG	LA
DOV702	CH1, CH2	Nicht unterstützt	Nicht unterstützt
DOV704	CH1, CH2, CH3, CH4	Nicht unterstützt	Nicht unterstützt
DOV1002	CH1, CH2	Nicht unterstützt	Nicht unterstützt
DOV1004	CH1, CH2, CH3, CH4	Nicht unterstützt	Nicht unterstützt
DOV1254 LA	CH1, CH2, CH3, CH4	Nicht unterstützt	Unterstützte
DOV1254F LA	CH1, CH2, CH3, CH4	Unterstützte	Unterstützte
DOV2504 LA	CH1, CH2, CH3, CH4	Nicht unterstützt	Unterstützte
DOV2504F LA	CH1, CH2, CH3, CH4	Unterstützte	Unterstützte

In diesem Kapitel werden die folgenden Themen behandelt:

- **Allgemeine Informationen zum Aufbau des Instruments**
- **Allgemeine Informationen zur Benutzeroberfläche des Instruments**
- **Kompensation der Prüfspitze**
- **Dämpfungskoeffizienten der Prüfspitze einstellen**
- **Prüfspitze sicher verwenden**
- **Selbstkalibrierung durchführen**

Allgemeine Informationen zum Aufbau des Instruments

Instruments

Dieses Kapitel enthält eine kurze Beschreibung und Einführung in die Bedienung und die Funktionen der Vorderseite des Instruments, um Ihnen den Umgang mit dem Instrument so schnell wie möglich zu vermitteln.

Vorderseite

Auf dem Bedienfeld des Instruments befinden sich Drehregler und Funktions-Schaltflächen, mit denen Sie verschiedene Funktionsmenüs aufrufen oder bestimmte Funktionen direkt nutzen können.

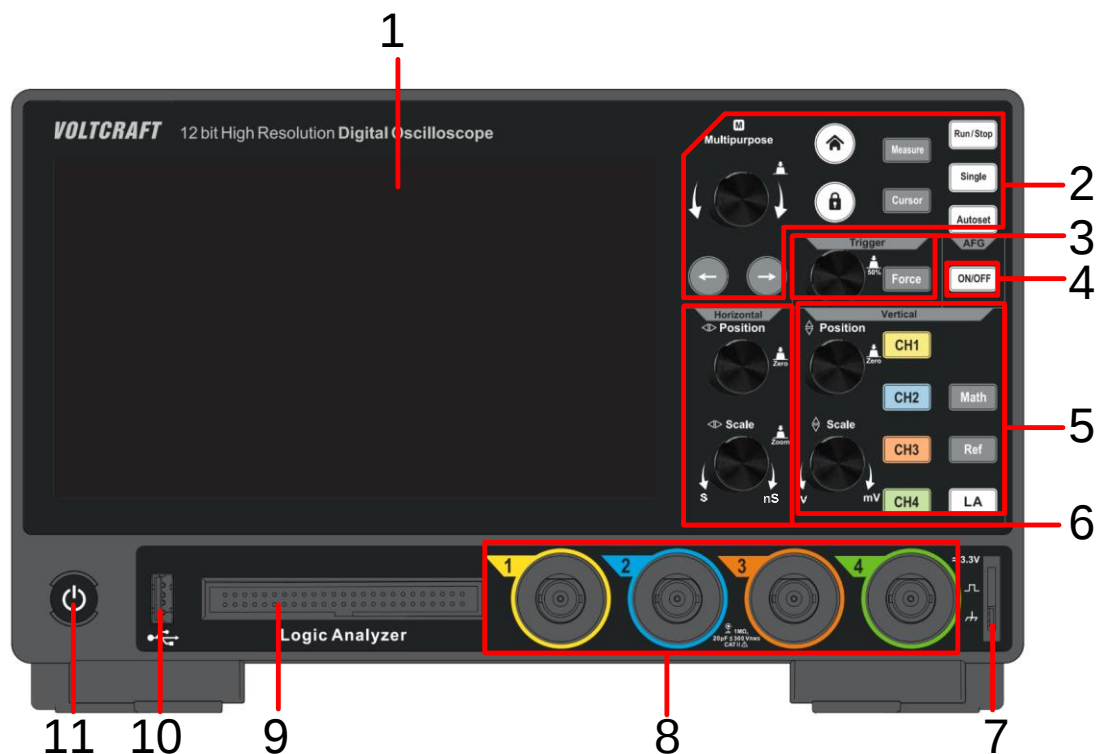
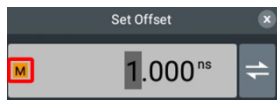


Abbildung 3-1: Vorderseite

1. Der Displaybereich unterstützt die Touch-Funktion (Hinweis: Automatische Speicherung der Benutzerkonfiguration nach 10 Sekunden Ruhezustand).
2. Allgemeiner Drehregler und Pfeiltasten.

- **Allgemeiner Drehregler:** Wenn **M** im Bildschirmmenü angezeigt wird, drehen Sie den Regler, um den Wert einzustellen. Beispielsweise



dreher Sie den Regler, um den Korrekturwert zu ändern.

- **Pfeiltasten** : Zum gewählten Parameter gehen.
 - **Home** : Rückkehr zur Startseite.
 - **Touch-Taste** : Drücken, um den Touchscreen zu deaktivieren, damit leuchten die Schaltflächen auf. Tippen Sie erneut auf die Schaltfläche, um den Touchscreen zu aktivieren, damit erlischt die Beleuchtung der Schaltfläche (**Hinweis:** Die Touch-Sperre ist nur im EduInstr-System verfügbar und funktioniert nicht auf der Startseite und anderen Anwendungsmenüs.).
 - „Measure“ dient zum Aktivieren/Deaktivieren der Messfunktion.
 - Mit „Cursor“ aktivieren bzw. deaktivieren Sie die Cursor-Funktion.
 - Kurzbefehle: Run/Stop, Autoset, Single.
3. **Auslösungs-Steuerungsbereich:** Enthält eine Schaltfläche und einen Drehregler.
- Mit dem Drehregler „Trigger“ stellen Sie den Auslösepegel ein.
 - „Force“ ist der Kurzbefehl für die erzwungene Auslösung.
4. **AFG-Steuerungsbereich:** Enthält eine Schaltfläche.
- „ON/OFF“ dient zur Aktivierung/Deaktivierung der AFG-Funktion.
5. **Vertikaler Steuerungsbereich:** Enthält sieben Schaltflächen und zwei Drehregler.
- „CH1“, „CH2“, „CH3“ und „CH4“ dienen zum Umschalten von Kanal 1, Kanal 2, Kanal 3 bzw. Kanal 4.
 - „Math“ dient zum Aktivieren/Deaktivieren der mathematischen Funktion der Wellenform.
 - Mit „Ref“ aktivieren/deaktivieren Sie die Referenzwellenformfunktion.

-
- „LA“ dient zum Aktivieren/Deaktivieren der LA-Funktion.
 - Mit dem Drehregler „Vertical Position“ stellen Sie die vertikale Position des gewählten Kanals ein.
 - Mit dem Drehregler „Vertical Scale“ stellen Sie die Spannungsskala für den gewählten Kanal ein.

6. **Horizontaler Steuerungsbereich:** Enthält zwei Drehregler.

- Mit dem Drehregler „Horizontal Position“ stellen Sie die ausgelöste horizontale Position ein.
- Der Drehregler „Horizontal Scale“ dient zur Steuerung der Zeitbasis-Skala.

7. Prüfspitzenkompensation: etwa 3,3 V/1 kHz Signalausgang.

8. Kanaleingänge.

9. LA-Einzeleingänge.

10.USB-Host-Anschluss: Wenn das Oszilloskop als „Master-Gerät“ an einem externen USB-Gerät angeschlossen ist, wird der USB-Host-Anschluss zur Datenübertragung verwendet (Hinweis: Zu den Geräten, die angeschlossen werden können, gehören Maus, Tastatur, USB-Flash-Laufwerk usw.).

11.Instrumentenschalter mit Speicher (selbstsperrend) und automatischer Speicherung der letzten Abschaltung; wenn das Instrument durch Ausschalten der Stromversorgung abgeschaltet wird, muss der Schalter nicht gedrückt werden, um es beim nächsten Einschalten wieder zu starten; wenn das Instrument durch Antippen des Schalters abgeschaltet wird, muss der Schalter erneut angetippt werden, um es einzuschalten.

Rückseite

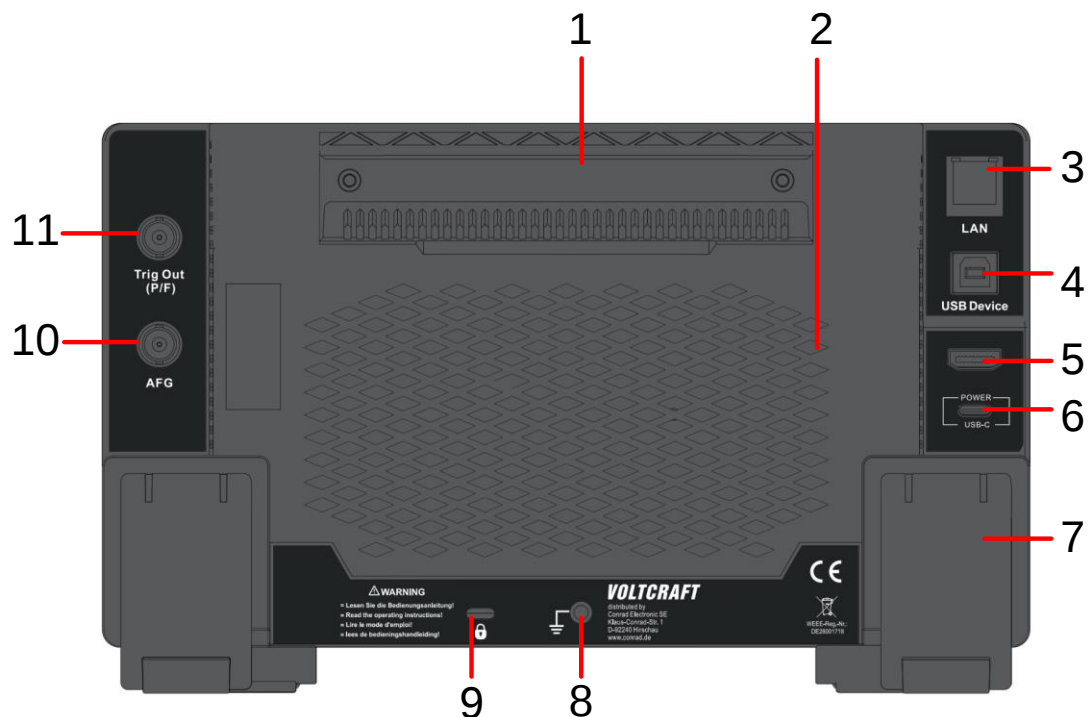


Abbildung 3-2: Rückseite

1. Umklappbarer Handgriff.
2. Ventilationsöffnung.
3. LAN-Anschluss: Netzwerkanschluss zum Anschluss eines PC oder Routers.
4. USB-Geräteanschluss: Wenn das Oszilloskop als „Slave-Gerät“ an einem externen USB-Gerät angeschlossen ist, wird der USB-Geräteanschluss zur Datenübertragung verwendet. Verwenden Sie den Anschluss zum Beispiel, um einen PC anzuschließen.
5. HDMI-Anschluss: Zum Anschluss des HDMI-Ausgangs an einem externen Monitor oder Projektor.
6. USB-C Stromanschluss.
7. Standfuß: Zum Einstellen des Neigungswinkels des Oszilloskops.
8. Erdungsschraube.
9. Sicherheitsverriegelung.

10.AFG-Anschluss.

11.Trig Out (P/F) Anschluss: Auslöseausgang oder Pass/Fail-Ausgang.

Allgemeine Informationen zur Benutzeroberfläche des Instruments

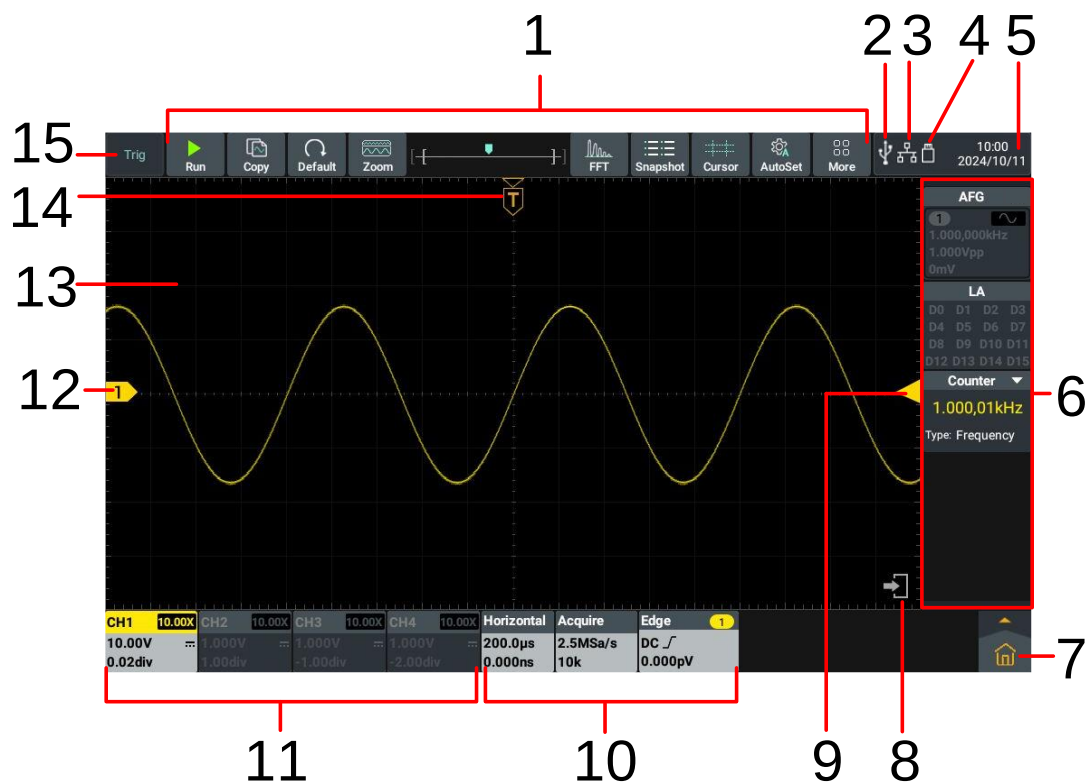


Abbildung 3-3: Benutzeroberfläche

1. Kurzbefehle für die Funktionen des Oszilloskops.
2. USB-Gerät erkannt.
3. LAN-Anschluss erkannt (falls Symbol , ist WLAN aktiviert und verbunden). Tippen Sie auf das Symbol, um das Menü Wireless&Networks (WLAN und Netzwerke) aufzurufen.
4. USB-Stick erkannt.
5. Systemzeit; tippen Sie auf das Symbol, um das Menü Date&time setting (Uhrzeit und Datum einstellen) aufzurufen.

-
6. AFG, LA, Zähler und andere Funktionsdatenleisten (Hinweis: Antippen von  entspricht der Aktivierung/Deaktivierung der Statistik). Wischen Sie über die Datenleiste nach rechts, um die entsprechende Funktion zu schließen.
 7. Hauptmenü: Antippen, um das Hauptmenü anzuzeigen bzw. auszublenden.
 8. Blendet die Datenleiste auf der rechten Seite aus oder ein.
 9. Position der Auslöseebene: Zum Zentrieren gedrückt halten.
 10. Funktionsdatenleiste: Zeigt jeweils die Daten zu Horizontal, Acquire und Trigger an. Durch Antippen der Leiste blenden Sie das entsprechende Einstellungsmenü ein bzw. aus.
 11. Kanaldatenanzeigeleiste. Zeigt die Konfigurationsdaten von Kanal 1, Kanal 2, Kanal 3 bzw. Kanal 4 an (Hinweis: Wenn Sie die Leiste nach unten wischen, schalten Sie die Wellenformanzeige ein oder aus).
Unter anderem:
BW zeigt an, dass die Bandbreitenbegrenzung 20 MHz beträgt.
 zeigt DC-Kopplung an.
 zeigt AC-Kopplung an.
 zeigt Erdungskopplung an.
 12. Kanalwellenform.
 13. Bereich der Wellenformanzeige.
 14. Zeitbasisposition, zum Zentrieren gedrückt halten.
 15. Anzeige des aktuellen Betriebsstatus.

Oszilloskop-Prüfung

1. Stellen Sie den Schalter in der Prüfspitze des Oszilloskops auf 10X und verbinden Sie das Oszilloskop mit Kanal CH1.

Richten Sie die Nut in der Prüfspitze auf den BNC-Stecker des CH1-Anschlusses aus und ziehen Sie die Prüfspitze fest, indem Sie sie nach rechts drehen.

Schließen Sie die Prüfspitze und die Erdungsklemme am Anschluss des Prüfspitzenkompensators an.

2. Führen Sie die automatische Einstellung (AutoSet) durch.

Die Rechteckwelle mit einer Frequenz von 1 kHz und einem Spitzenwert von etwa 3,3 V wird nach einigen Sekunden angezeigt (siehe Abbildung 3-4). Prüfen Sie CH2, CH3 und CH4, indem Sie Schritt 2 und Schritt 3 wiederholen.

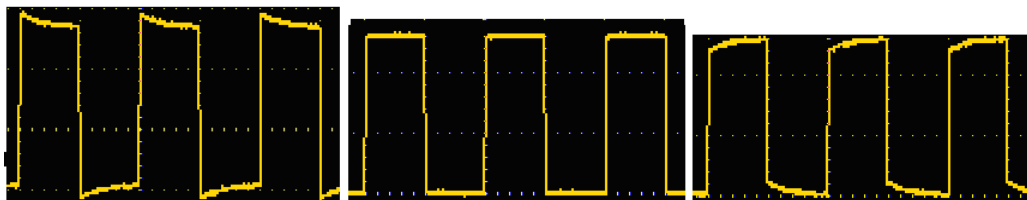


Abbildung 3-4: AutoSet

Prüfspitze korrigieren

Wenn Sie die Prüfspitze zum ersten Mal an einen beliebigen Eingangskanal anschließen, nehmen Sie diese Einstellung vor, um die Prüfspitze an den Eingangskanal anzupassen. Wenn die Prüfspitze nicht korrigiert wird oder eine Korrekturabweichung aufweist, führt dies zu Messfehlern oder Fehlern. Um die Korrektur der Prüfspitze einzustellen, führen Sie die folgenden Schritte aus:

1. Stellen Sie den Dämpfungskoeffizienten der Prüfspitze im Menü auf 10X und den des Schalters in der Prüfspitze auf 10X (siehe „Prüfspitze korrigieren“ auf Seite 15), und verbinden Sie die Prüfspitze mit Kanal CH1. Wenn Sie eine Hakenspitze verwenden, muss diese eng an der Prüfspitze anliegen. Schließen Sie die Prüfspitze am Signalanschluss des Prüfspitzenkompensators an und die Referenzleiterklemme am Erdungsanschluss des Prüfspitzenanschlusses an, dann tippen Sie auf **AutoSet** auf der Vorderseite.
2. Überprüfen Sie die angezeigten Wellenformen, siehe Abbildung 3-5. Stellen Sie die Prüfspitze ein, bis die korrekte Kompensation erreicht ist, siehe Abbildung 3-6: Prüfspitze einstellen.



Überkompensiert Korrekt Unterkompensiert
Abbildung 3-5: Angezeigte Wellenformen der Prüfspitzenkorrektur

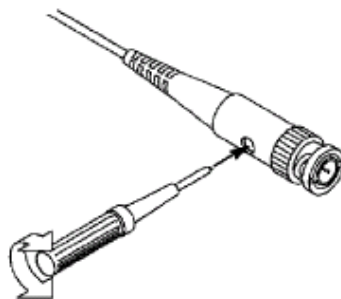


Abbildung 3-6: Prüfspitze einstellen

3. Wiederholen Sie ggf. die obigen Schritte.

Dämpfungskoeffizienten der Prüfspitze einstellen

Die Prüfspitze verfügt über mehrere Dämpfungskoeffizienten, die den vertikalen Skalierungsfaktor des Oszilloskops beeinflussen.

Ändern oder überprüfen Sie den Dämpfungskoeffizienten der Prüfspitze im Menü des Oszilloskops wie folgt:

-
1. Tippen Sie auf die Kanaldateneiste in der unteren linken Ecke des Bildschirms (Kanal CH1, Kanal CH2, Kanal CH3 oder Kanal CH4).
 2. Wählen Sie **Probe Attenu (1X, 10X** oder andere benutzerdefinierte Vergrößerungen der Prüfspitze) im angezeigten Kanaleinstellungsmenü. Die Einstellung bleibt erhalten, bis sie wieder geändert wird.
-

**Vorsicht:**

Der Standard-Dämpfungskoeffizient der Prüfspitze ist am Instrument auf 10X voreingestellt.

Achten Sie darauf, dass der eingestellte Wert des Dämpfungsschalters in der Prüfspitze mit der Menüauswahl des Dämpfungskoeffizienten der Prüfspitze im Oszilloskop übereinstimmt.

Die Einstellwerte der Prüfspitze sind **1X** und **10X**, siehe Abbildung 3-7.

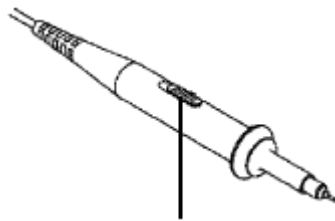


Abbildung 3-7: Dämpfungsschalter

**Vorsicht:**

Wenn der Dämpfungsschalter auf 1X eingestellt ist, begrenzt die Prüfspitze die Bandbreite des Oszilloskops auf 5 MHz. Um die volle Bandbreite des Oszilloskops zu nutzen, muss der Schalter auf 10X eingestellt werden.

Prüfspitze sicher verwenden

Der Schutzring um das Gehäuse der Prüfspitze schützt Ihre Finger vor Stromschlag, siehe Abbildung 3-8.

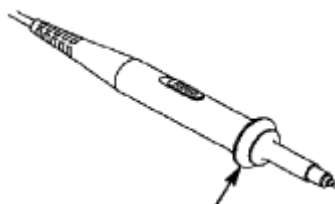


Abbildung 3-8: Fingerschutz

**Achtung:**

Um Stromschlag zu vermeiden, halten Sie Ihren Finger während des Betriebs immer hinter dem Schutzring der Prüfspitze.

Um sich vor Stromschlag zu schützen, berühren Sie keine Metallteile der Prüfspitze, wenn diese am Stromnetz angeschlossen ist.

Schließen Sie die Prüfspitze immer am Instrument und das Endgerät an Erde an, bevor Sie eine Messung durchführen.

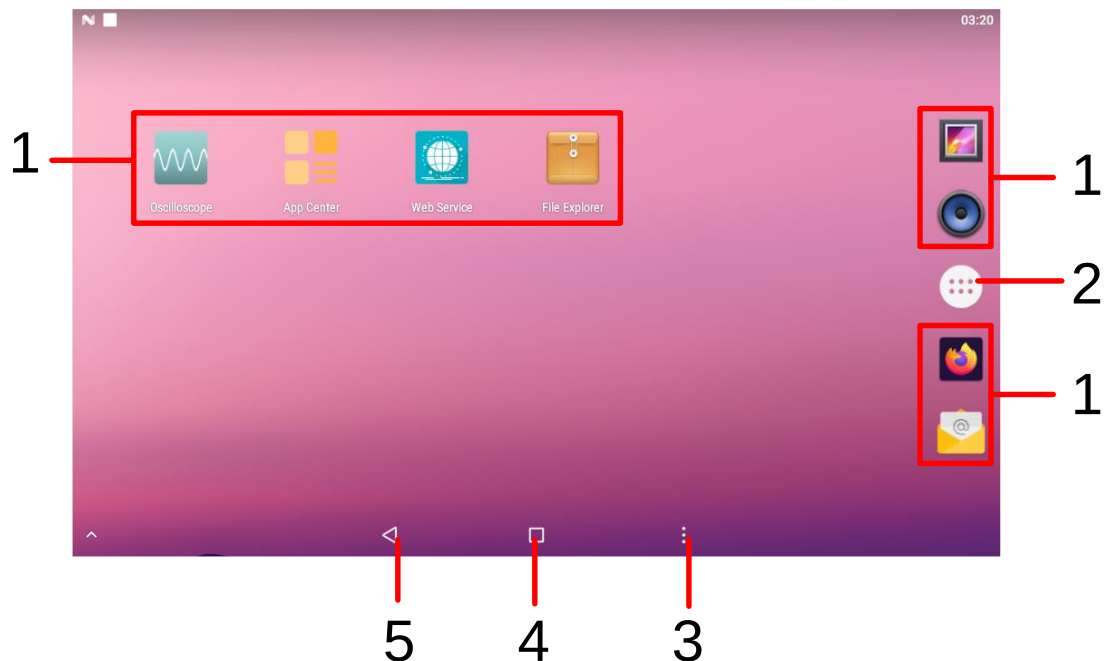
Selbstkalibrierung durchführen

Das Selbstkalibrierungsprogramm dient dazu, das Oszilloskop schnell in den optimalen Zustand zu versetzen, um die genauesten Messungen zu erhalten. Dieses Programm kann jederzeit ausgeführt werden. Es ist insbesondere dann erforderlich, wenn die Umgebungstemperatur 5 °C erreicht oder überschreitet.

Um die Selbstkalibrierung durchzuführen, trennen Sie alle Prüfspitzen und Leitungen vom Eingang ab. Tippen Sie dann auf „“ unten rechts auf dem Bildschirm, wählen Sie **Selbstkalibrierung** im angezeigten Menü und tippen Sie auf **Start** im Anzeigefeld für die Selbstkalibrierung.

4. Android-System verwenden

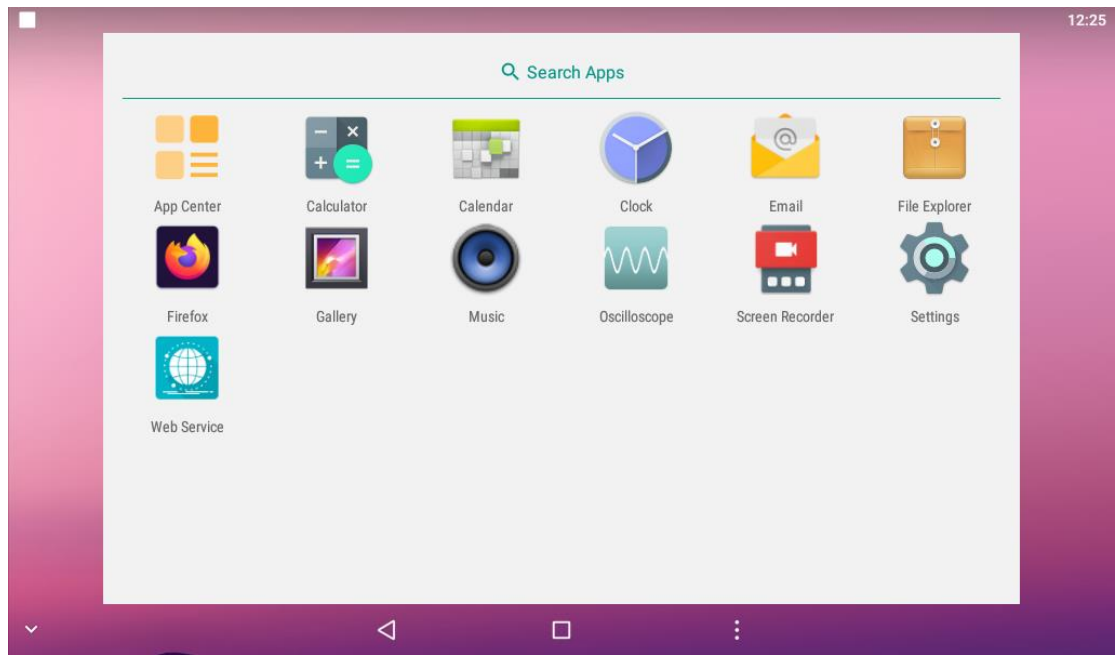
Homepage im Android-System



1. Kurzbefehl Anwendung. Wenn Sie den Kurzbefehl  auf dem Oszilloskop antippen, rufen Sie das Oszilloskopmenü auf.
2. Alle Apps anzeigen.
3. Aufgaben.
4. Startseite.
5. Zurück.

Integrierte App-Liste

Öffnen Sie die App-Seite im Hauptmenü. Die im System integrierten Apps umfassen: App Center, Rechner, Kalender, Uhr, E-Mail, Datei-Explorer, Firefox, Galerie, Musik, Oszilloskop, Screenshot, Einstellungen, Web-Service, wie in der nachstehenden Abbildung dargestellt.



5. Oszilloskop verwenden

Allgemeine Informationen zum Oszilloskop

Allgemeine Informationen zum Auslösesystem

Wie in Abbildung 5-1 dargestellt, gibt es einen Drehregler und eine Schaltfläche. Die folgenden Übungen führen Sie durch die Verwendung des Auslösesystems.

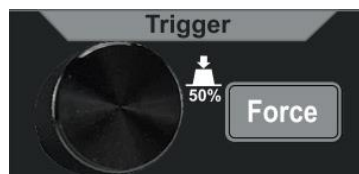


Abbildung 5-1: Auslösesteuerungsbereich

1. Verwenden Sie den Drehregler **Trigger**, um die Einstellungen des Auslösepegels zu ändern.

Wenn Sie den Drehregler **Trigger** drehen, bewegt sich der Auslösezeiger auf dem Bildschirm nach oben und unten. Während Sie den Auslösezeiger bewegen, ändert sich der Wert der Auslöseschwelle auf dem Bildschirm entsprechend.

Hinweis: Mit dem Drehregler **Trigger** ändern Sie nicht nur den Wert des Auslösepegels, sondern Sie stellen auch den Kurzbefehl des Auslösepegels auf den vertikalen Mittelpunkt der Amplitude des Auslösesignals ein

2. Tippen Sie auf **Force**, um ein Auslösesignal zu erzwingen. Dies wird hauptsächlich im Modus „Normal“ und „Single“ verwendet.

Allgemeine Informationen zum AFG-System

Wie in Abbildung 5-2 dargestellt, gibt es eine Schaltfläche. Die folgenden Übungen führen Sie durch die Anwendung des AFG-Systems.



Abbildung 5-2: AFG-Steuerungsbereich

-
1. Tippen Sie auf **ON/OFF**, um die AFG-Funktion zu aktivieren bzw. zu deaktivieren. Schaltet die Beleuchtung der Schaltflächen ein und aus.

Allgemeine Informationen zum horizontalen System

Wie in Abbildung 5-3 dargestellt, gibt es zwei Drehregler. Die folgenden Übungen führen Sie durch die Anwendung des horizontalen Systems.



Abbildung 5-3: Horizontaler Steuerungsbereich

1. Der Drehregler **Horizontal Position** stellt die horizontale Position des Signals im Wellenformfenster ein.
Der Drehregler **Horizontal Position** dient zur Steuerung der ausgelösten horizontalen Position des Signals; wenn Sie den Regler drehen, bewegt sich die Wellenform horizontal mit dem Regler. Wenn Sie den Drehregler **Horizontal Position** antippen, ist die horizontale Verschiebung Null.
2. Mit dem Drehregler **Horizontal Scale** ändern Sie die Einstellungen der horizontalen Zeitbasis und beobachten Sie so die daraus resultierende Änderung der Statusdaten. Damit ändert sich die entsprechende **Horizontale Zeitbasis** in der Statusleiste entsprechend. Tippen Sie auf den Drehregler **Horizontal Scale**, um den Wellenform-Zoom-Modus aufzurufen oder zu verlassen.

Allgemeine Informationen zum vertikalen System

Wie in Abbildung 5-4 dargestellt, gibt es sieben Schaltflächen und zwei Drehregler. Die folgenden Übungen führen Sie durch die Anwendung des vertikalen Systems.

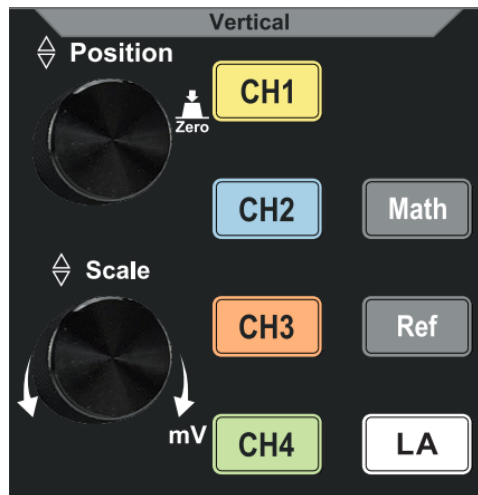


Abbildung 5-4: Vertikaler Steuerungsbereich

1. Der Drehregler **Vertical Position** dient zur Steuerung der vertikalen Anzeigeposition des Signals. Wenn Sie den Regler Vertical Position drehen, bewegt sich der Zeiger, der den **Erdungsreferenzpunkt** des Kanals anzeigt, der Wellenform folgend auf und ab. Wenn Sie den Drehregler **Vertical Vertical** antippen, ist die horizontale Position Null.

Messfähigkeiten

Wenn für den Kanal der DC-Kopplungsmodus gewählt wurde, beobachten Sie den Abstand zwischen der Wellenform und der Signalmasse, um schnell die DC-Komponente des Signals zu messen.

Wenn für den Kanal der AC-Kopplungsmodus gewählt wurde, wird die DC-Komponente des Signals herausgefiltert, sodass Sie die AC-Komponente des Signals mit höherer Empfindlichkeit anzeigen können.

Wenn der Erdungsmodus für den Kanal gewählt wird, zeigt an, dass der interne Eingang geerdet und der externe Eingang abgeschaltet ist. Damit können Sie den Einfluss externer Störungen auf die Messergebnisse wirksam reduzieren und die Genauigkeit der Messung gewährleisten.

2. Ändern Sie die vertikalen Einstellungen und beobachten Sie die daraus resultierende Statusänderung.
Sie können die Änderung des vertikalen Skalierungsfaktors eines beliebigen Kanals anhand der Daten bestimmen, die in der Datenanzeigeleiste im unteren Teil des Wellenformfensters angezeigt werden.

-
- Drehen Sie den Regler **Vertical Scale**, um den **Vertikalen Skalierungsfaktor (Spannungsskala)** zu ändern, damit ändert sich der Skalierungsfaktor des entsprechenden Kanals in der Datenanzeigeleiste entsprechend.
3. Tippen Sie auf CH1, CH2, CH3, CH4, um den entsprechenden Kanal zu aktivieren oder zu deaktivieren.
 - Wenn der aktuelle Kanal deaktiviert ist, tippen Sie auf die Schaltfläche zum Aktivieren und wählen Sie den Kanal aus.
 - Wenn der aktuelle Kanal aktiviert, aber nicht ausgewählt ist, tippen Sie die Schaltfläche an, um den Kanal auszuwählen.
 - Wenn der aktuelle Kanal aktiviert und ausgewählt ist, tippen Sie auf diese Schaltfläche, um den Kanal zu deaktivieren.
 4. Tippen Sie auf **Math**, um die mathematische Wellenformfunktion zu aktivieren/deaktivieren; tippen Sie auf **Ref**, um die Referenzwellenformfunktion zu aktivieren/deaktivieren; tippen Sie auf **LA**, um die LA-Funktion zu aktivieren/deaktivieren.

Touchscreen-Steuerung

Der Touchscreen kann zur Steuerung des Oszilloskops durch verschiedene Gesten verwendet werden.

Bedienen Sie den Touchscreen, wenn die Anzeige der Touch-Sperre oben rechts auf der Vorderseite erloschen ist. Tippen Sie die Schaltfläche an, um die Anzeige einzuschalten. Die Touch-Funktion ist deaktiviert, wenn die Touch-Sperre eingeschaltet ist.

Die Anleitung zur Bedienung des Touchscreens ist wie folgt, der Inhalt in Klammern gibt die Schaltfläche oder den Drehregler an, der die gleiche Funktion hat.

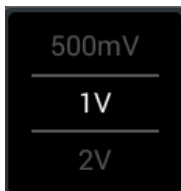
Touchscreen zur Bedienung des Menüs verwenden

- **Einstellungsmenü aufrufen:** Tippen Sie die untere oder rechte Datenanzeigeleiste direkt an, um die entsprechende Funktion des Einstellungsmenüs aufzurufen.

- **Menüpunkt einstellen:** Im Einstellungsmenü ändern Sie die Konfiguration des jeweiligen Menüpunkts, indem Sie ihn antippen. Zu den bedienbaren Komponenten gehören: Schalter, Schaltflächen, Mehrfachauswahl, Gear Hobbing (Scroll-Liste) usw. Das folgende Feld wählt die Mehrfachauswahl. Tippen Sie direkt darauf, um die Menüpunkte umzuschalten.



- **Scroll-Liste:** Wenn die Scroll-Leiste im Menü angezeigt wird, wischen Sie auf dem Bildschirm nach oben und unten, um die Liste zu scrollen, wie in der nachstehenden Abbildung dargestellt.



- **Hauptmenü aufrufen:** Tippen Sie auf das Symbol  unten rechts im Display, damit wird das Hauptmenü angezeigt up, wie nachstehend dargestellt. Tippen Sie auf die einzelnen Menüpunkte im Hauptmenü, um das Einstellungsmenü der entsprechenden Funktion zu öffnen; tippen Sie auf den Kurzbefehl am oberen Bildschirmrand, um die entsprechende Funktion zu öffnen.

Tippen Sie den Kurzbefehl an, um die entsprechende Funktion direkt zu aufrufen

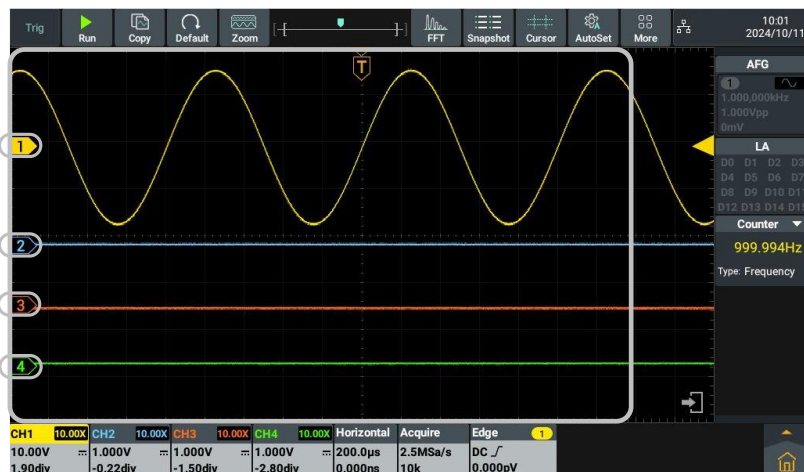


Tippen Sie die Menüpunkte im Hauptmenü an, um das entsprechende Einstellungs Menü aufzurufen

Touchscreen bedienen

- **Wählen Sie einen Kanal (Kanal CH1, Kanal CH2, Kanal CH3 oder Kanal CH4):** Tippen Sie auf den Kanalzeiger auf der linken Seite oder auf die Wellenform des Kanals, um den Kanalzeiger zu markieren. Halten Sie den Kanalzeiger gedrückt, um die vertikale Position der Wellenform zu zentrieren.

Zur Auswahl des Kanals antippen



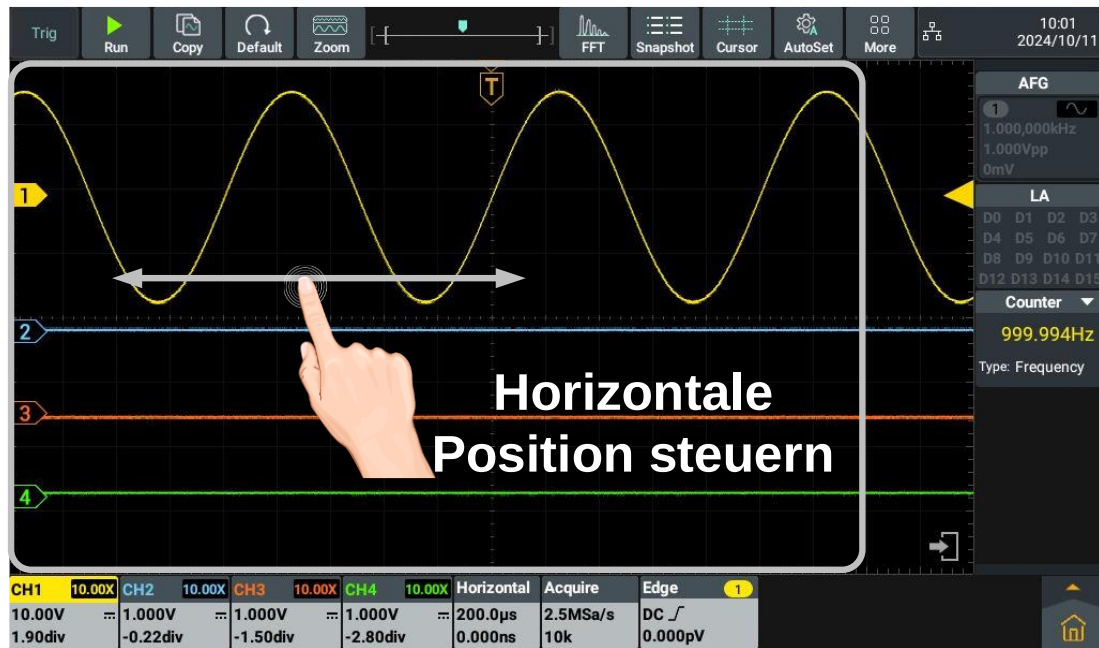
- **Vertikale Position der ausgewählten Kanalwellenform einstellen (Drehregler Vertical Position):** Sie können die vertikale Position der Wellenform ändern, indem Sie im leeren Bereich des Wellenformanzeigebereichs nach oben und unten wischen, wie in der nachstehenden Abbildung dargestellt.



- **Auslösepegel der Signalquelle im Auslösemenü einstellen (Drehregler Trigger):** Die beiden Gitter auf der rechten Seite des Wellenformbereichs sind der Bereich, in dem Sie den Auslösepegel antippen. Der Auslösepegel kann durch Auf- und Abwischen in diesem Bereich geändert werden, wie in der nachstehenden Abbildung dargestellt.



- **Horizontale Position einstellen (Drehregler Horizontal Position):** Die horizontale Position der Wellenform kann durch Wischen über den Anzeigebereich der Wellenform geändert werden, wie in der Abbildung unten dargestellt.



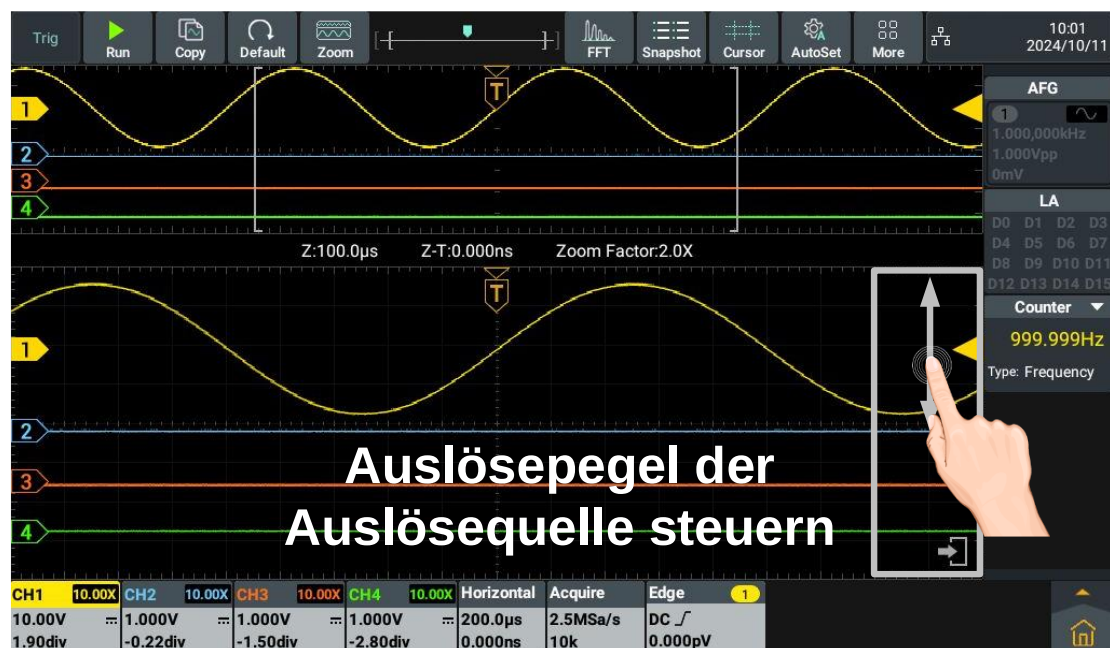
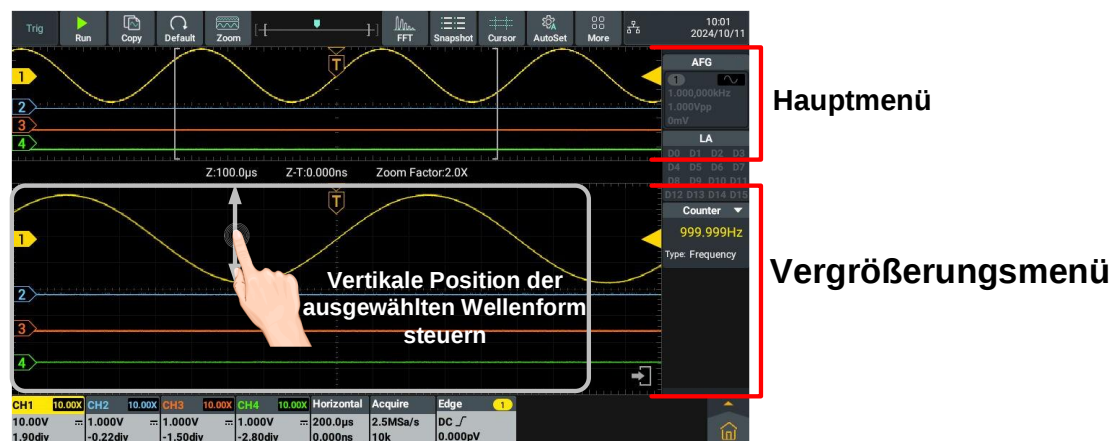
- **Steuerspannung und Zeitbasis können auf folgende Weise skaliert werden:**
 - Ziehen Sie den Wellenformanzeigebereich mit Daumen und Zeigefinger nach oben und unten bzw. links und rechts, um die Steuerspannungsskala und die Zeitbasis zu vergrößern, wie in der nachstehenden Abbildung dargestellt.

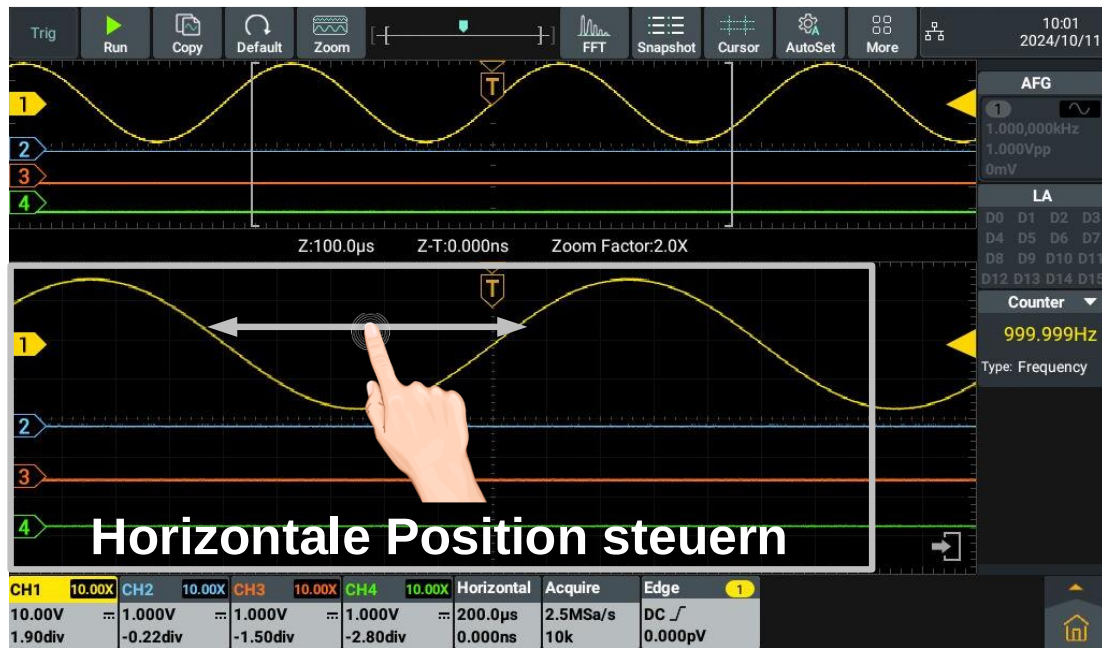


- Tippen Sie im Wellenformanzeigebereich zweimal auf den Bildschirm und wischen Sie nach oben und unten bzw. nach links und rechts, um die Steuerspannungsskala und die Zeitbasis zu vergrößern.

Touchscreen im Wellenformverstärkungsmodus bedienen

Tippen Sie auf den Regler **Horizontal Scale**, um in den Wellenform-Zoom-Modus zu gelangen. Das Hauptmenü wird in der oberen Hälfte des Bildschirms angezeigt und das vergrößerte Menü in der unteren Hälfte. Das Vergrößerungs Menü ist der verstärkte Teil des gewählten Hauptmenüs.





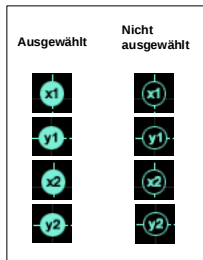
Sonstige Touchscreen-Funktionen

- Tippen Sie den geöffneten Menüpunkt an und ziehen Sie ihn, um ihn an die gewünschte Stelle zu verschieben.



- Steuern Sie die horizontalen oder vertikalen Cursorlinien unter Cursor-Messung, wie in der nachstehenden Abbildung gezeigt.

Antippen, um den
Cursor
auszuwählen

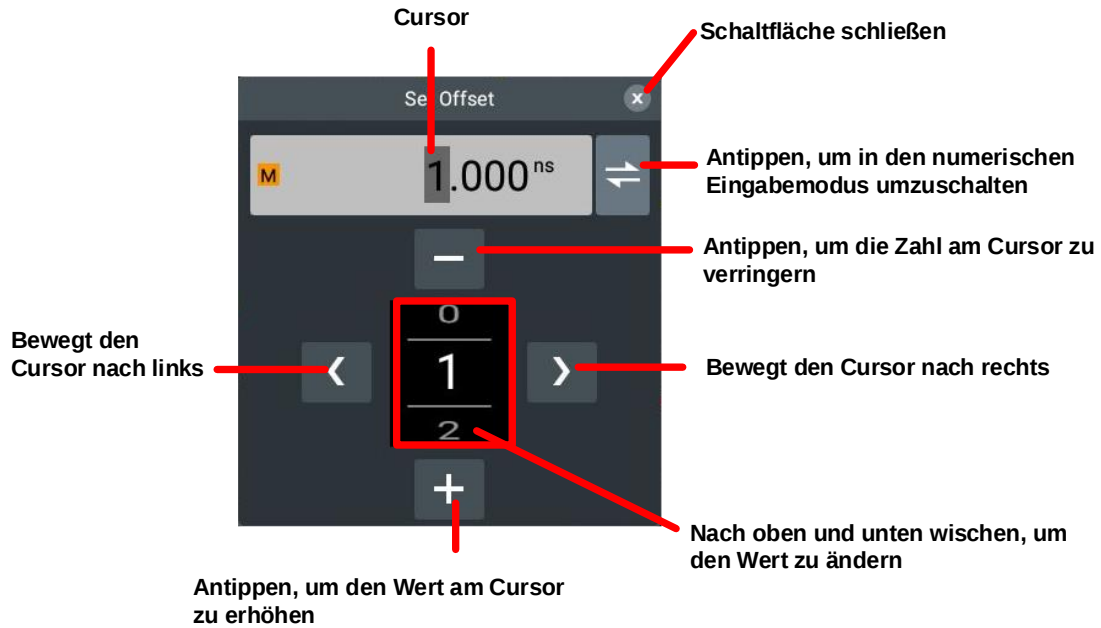


Schalten Sie zwischen horizontal/
vertikalen/horizontalen und vertikalen
Cursorlinien um.

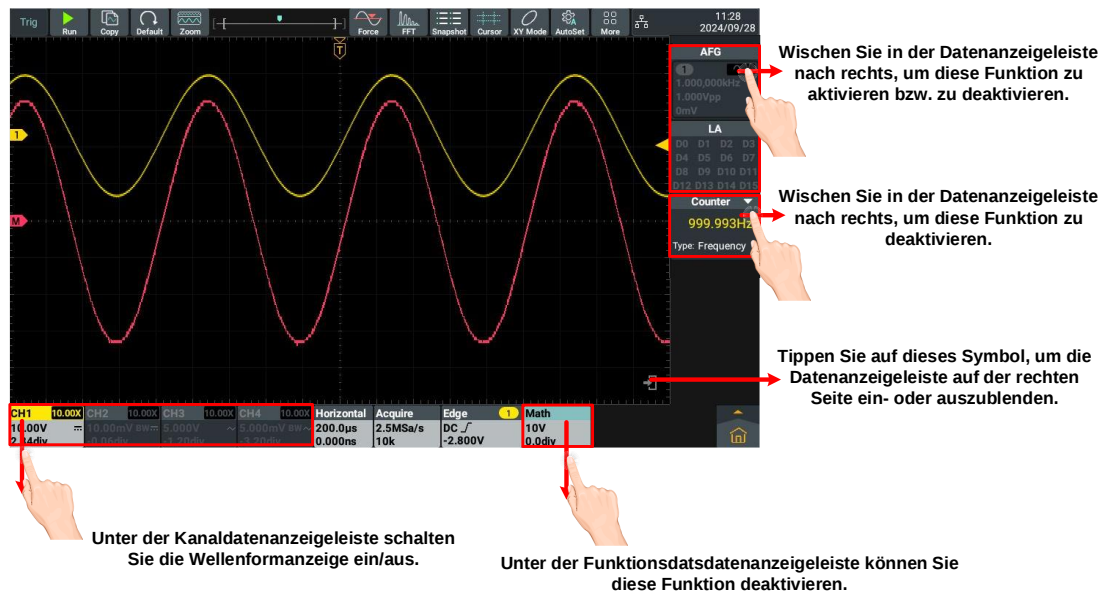
- **Run/Stop:** Tippen Sie auf  oder  oben links im Display, um zwischen Run und Stop umzuschalten.
- **Tastatur zur Parametereinstellung im Menüpunkt:** Es gibt einen digitalen Eingabemodus und einen Hobbing-Eingabemodus.
Digitaler Eingabemodus, wie in der nachstehenden Abbildung gezeigt.



Hobbing-Eingabemodus, wie in der nachstehenden Abbildung dargestellt.



● Wischen Sie über die Datenanzeigeleiste



Erweiterte Bedienungsanleitung für das Oszilloskop

Im vorangegangenen Kapitel wurden die wesentlichen Funktionen des Oszilloskops, der Funktionsbereich auf der Vorderseite und die Funktionen der Schaltflächen und Drehregler erläutert, sodass Sie die Änderungen der Einstellungen des Instruments anhand der Statusleiste nachvollziehen können. Weitere Einzelheiten zu den oben genannten Vorgängen und Methoden finden Sie in Kapitel 3 „Primäres Benutzerhandbuch“.

- **Vertikales System einstellen**
- **Horizontales System einstellen**
- **Erfassung einstellen**
- **Auslöser einstellen**
- **Automatische Messung einstellen**
- **XY-Modus einstellen**
- **Cursor-Messung einstellen**
- **Wellenformbetriebsfunktion realisieren**
- **FFT einstellen**
- **DIR (Digitale Filterung) einstellen**
- **FRA (Frequenzganganalyse) einstellen**
- **Pass Fail einstellen**
- **Zähler einstellen**
- **DVM einstellen**
- **Decodieren einstellen**
- **LA einstellen**
- **Displaysystem einstellen**
- **Speichern und Drucken einstellen**
- **Referenzwellenform einstellen**
- **Selbstkalibrierung durchführen**
- **Prüfspitze überprüfen**
- **Ausführungsschaltflächen verwenden**

Bitte lesen Sie dieses Kapitel aufmerksam durch, um die verschiedenen Messfunktionen und Arbeitsprinzipien des Oszilloskops zu verstehen.

Vertikales System einstellen

Im Steuerungsbereich für das vertikale System gibt es sieben Schaltflächen (**CH1, CH2, CH3, CH4, Math, Ref und LA**) und zwei Drehregler (**Vertical Position** und **Vertical Scale**).

Kanaleinstellungen

Jeder Kanal verfügt über ein unabhängiges vertikales Menü, und jeder Menüpunkt wird für den jeweiligen Kanal separat eingestellt.

Wellenform (Kanal) aktivieren oder deaktivieren

(1) Tippen Sie auf **CH1, CH2, CH3, CH4**, um die folgenden Ergebnisse zu erhalten:

- Wenn der Kanal deaktiviert ist, antippen, um den Kanal zu aktivieren.
- Wenn der Kanal aktiviert, aber nicht ausgewählt ist, antippen, um den Kanal auszuwählen.
- Wenn der Kanal aktiviert und ausgewählt ist, antippen, um den Kanal zu deaktivieren.

(2) Wischen Sie die **CH1, CH2, CH3, CH4** Datenleiste abwärts, um die folgenden Ergebnisse zu erhalten:

- Wenn der Kanal deaktiviert ist, wischen Sie abwärts, um den Kanal zu aktivieren.
- Wenn der Kanal aktiviert ist, wischen Sie abwärts, um den Kanal zu deaktivieren.

(3) Tippen Sie auf die **CH1, CH2, CH3, CH4** Datenleiste, um die folgenden Ergebnisse zu erhalten:

- Wenn der Kanal deaktiviert ist, antippen, um den Kanal zu aktivieren und zu wählen.
- Wenn der Kanal aktiviert, aber nicht ausgewählt ist, antippen, um den Kanal auszuwählen.
- Wenn der Kanal aktiviert und ausgewählt ist, antippen, um den Kanal zu deaktivieren.

Kanaleinstellungen aufrufen

Tippen Sie auf die Datenleiste in der linken Ecke des Bildschirms, um das Einstellungsmenü zu öffnen.

Das Kanaleinstellungsmenü wird in der folgenden Tabelle beschrieben:

Menü	Einstellungen	Beschreibung
Display		Antippen, um die Wellenform des Kanals anzuzeigen/auszublenden.
Kupplung	DC	AC- und DC-Komponente des Eingangssignals weiterleiten.
	AC	Sperrt die Gleichstromkomponente des Eingangssignals.
	Erdung	Trennt das Eingangssignal.
Invertiert		Antippen, um die Funktion zur Invertierung der Wellenform zu aktivieren oder zu deaktivieren.
Prüfspitze Dämpfung	Allgemein	Tippen Sie das Zahlenanzeigefeld an und drehen Sie den Regler General oder wischen Sie im numerischen Auswahlfeld nach oben und unten, um die allgemein verwendete Vergrößerung auszuwählen. Sie können außerdem die 1-fache und 10-fache Vergrößerung der Prüfspitze mit den Tasten 1X und 10X einstellen.
	Benutzerdefiniert	Tippen Sie das Zahlenanzeigefeld an, um die Vergrößerung der Prüfspitze im Bereich zwischen 1 uX und 1MX einzustellen.
Kennzeich- nung		Tippen Sie auf den Schalter rechts neben dem Menüpunkt Label , um zu wählen, ob die Kanalkennzeichnung angezeigt werden soll.
	Allgemein	Legen Sie eine allgemeine Kennzeichnung für einen Kanal fest. Tippen Sie auf das Kennzeichenfeld, stellen Sie den Universalregler ein oder wischen Sie im Kennzeichenauswahlfeld nach oben und unten, um einige allgemein verwendete Kennzeichen auszuwählen.

	Benutzerdefiniert	Tippen Sie auf das Eingabefeld für die Kanalkennzeichnung und geben Sie die Zeichenfolge direkt über der virtuellen Tastatur ein.
Einheit	V A W U	Stellen Sie die Anzeigeeinheit des aktuellen Kanals wie gewünscht ein.
Grenzwert	20 MHz	Begrenzung auf 20 MHz, um das Displayrauschen zu reduzieren.
	Alle	Bandbreite des Oszilloskops.
Skala	200,0 μV 500,0 μV 1,000 mV 2,000 mV 5,000 mV 10,00 mV 20,00 mV 50,00 mV 100,0 mV 200,0 mV 500,0 mV 1,000 V 2,000 V 5,000 V 10,00 V	Wählen Sie die optimale Einstellung. Hinweis: - Die gewählte Stromeinheit ist V und die Spannungseinstellung des Prüfspitzen-Multiplikators ist 1X. 200,0 μV Nur für Modelle DOV1254 LA/DOV1254F LA/DOV2504 LA/DOV2504F LA.
Offset	Teilung, Stromeinheit Vertikale Positionseinstellungen	Stellen Sie die Korrektereinheit je nach Bedarf ein. Stellen Sie die vertikale Anzeigeposition der Wellenform ein; aufgrund der begrenzten Bildschirmdarstellung beträgt der sichtbare Bereich ± 4 Teilung

Kanal 1 wird als Beispiel genommen, um den Kanal einzustellen, und die Arbeitsschritte sind wie folgt:

1. Kanalkopplung einstellen

Das gemessene Signal ist ein Rechtecksignal mit DC-Vorspannung.

- (1) Tippen Sie auf die Datenleiste **CH1**, um das **CH1** Einstellungsmenü aufzurufen.
- (2) Tippen Sie im Menü auf den Schalter **Display**, um ihn zu markieren.
- (3) Wählen Sie den Kopplungsmodus im Menüpunkt **Coupling**.
 - Wählen Sie **DC**, um den DC-Kopplungsmodus einzustellen. Sowohl DC- als auch AC-Komponenten, die im gemessenen Signal enthalten sind, können durchgelassen werden.

-
- Wählen Sie **AC**, um den AC-Kopplungsmodus einzustellen. Im Messsignal enthaltene DC-Komponenten werden blockiert.
 - Wählen Sie **Ground**, um den Erdungskopplungsmodus einzustellen. Trennt das Eingangssignal.

2. Wellenforminvertierung einstellen

Wellenforminvertierung: Drehen Sie das angezeigte Signal um 180 Grad in Bezug auf das Massepotential.

- (1) Tippen Sie auf die Datenleiste **CH1**, um das **CH1** Einstellungsmenü aufzurufen.
- (2) Tippen Sie im Menü auf den Schalter **Display**, um ihn zu markieren.
- (3) Tippen Sie auf den Schalter **Inverted**, um ihn zu markieren, damit wird die Wellenforminvertierung aktiviert. Tippen Sie auf den Schalter **Inverted**, um ihn auszublenden, damit wird die Wellenforminvertierung deaktiviert.

3. Verhältnis der Prüfspitze einstellen

Es ist erforderlich, den Koeffizienten des Dämpfungsverhältnisses der Prüfspitze im Kanalbetriebsmenü (siehe „Dämpfungskoeffizienten der Prüfspitze einstellen“ auf Seite 16) einzustellen. Wenn der Dämpfungskoeffizient der Prüfspitze 1:1 ist, muss das Eingangsverhältnis des Kanals ebenfalls auf 1X eingestellt werden, um Fehler bei den angezeigten Einstellungsfaktoren und Messdaten zu vermeiden.

- (1) Tippen Sie auf die Datenleiste **CH1**, um das **CH1** Einstellungsmenü aufzurufen.
- (2) Tippen Sie im Menü auf den Schalter **Display**, um ihn zu markieren.
- (3) Wählen Sie **10X** im Menüpunkt **Probe Attenu.**

4. Kanalkennzeichnung einstellen

- (1) Tippen Sie auf die Datenleiste **CH1**, um das **CH1** Einstellungsmenü aufzurufen.

-
- (2) Tippen Sie im Menü auf den Schalter **Display**, um ihn zu markieren.
 - (3) Tippen Sie auf den Schalter **Label**, um ihn zu markieren. Wählen Sie je nach Erfordernis den Modus **Common** oder **Custom**, um die Kanalkennzeichnung einzustellen.

5. Amplitudeneinheit einstellen

- (1) Tippen Sie auf die Datenleiste **CH1**, um das **CH1** Einstellungsmenü aufzurufen.
- (2) Tippen Sie im Menü auf den Schalter **Display**, um ihn zu markieren.
- (3) Tippen Sie das Menü **Unit** an, die optionalen Einheiten sind V, A, W und U. Die Standardeinheit ist V.

6. Begrenzung der Bandbreite festlegen

- (1) Tippen Sie auf die Datenleiste **CH1**, um das **CH1** Einstellungsmenü aufzurufen.
- (2) Tippen Sie im Menü auf den Schalter **Display**, um ihn zu markieren.
- (3) Wählen Sie die Bandbreite des Oszilloskops im Menüpunkt **Limit**.
 - Tippen Sie auf **20MHz**. Die Bandbreite wird auf 20 MHz begrenzt und die im gemessenen Signal enthaltenen hochfrequenten Komponenten, die größer als 20 MHz sind, werden blockiert.
 - Tippen Sie auf **Alle**. Die im gemessenen Signal enthaltenen hochfrequenten Komponenten werden durchgelassen.

7. Spannungsskala einstellen

- (1) Tippen Sie auf die Datenleiste **CH1**, um das **CH1** Einstellungsmenü aufzurufen.
- (2) Tippen Sie im Menü auf den Schalter **Display**, um ihn zu markieren.
- (3) Tippen Sie auf das numerische Feld im Menüpunkt **Scale**, um das Auswahlfeld für die Skala anzuzeigen. Wischen Sie auf dem Bildschirm nach oben und unten, um den gewünschten Skalenwert auszuwählen.

8. Vertikale Position einstellen

- (1) Tippen Sie auf die Datenleiste **CH1**, um das **CH1** Einstellungsmenü aufzurufen.
- (2) Tippen Sie im Menü auf den Schalter **Display**, um ihn zu markieren.
- (3) Tippen Sie auf den numerischen Wert im Menüpunkt **Offset**, um das Einstellungsfeld für die vertikale Position anzuzeigen. Geben Sie den Wert direkt ein oder drehen Sie den Regler, um die gewünschte vertikale Position einzustellen.

Schaltfläche Math, Ref und LA

Siehe „Wellenformbetriebsfunktion realisieren“ auf Seite 104 für Schaltfläche Math.

Siehe „Referenzwellenform einstellen“ auf Seite 159 für Schaltfläche Ref.

Siehe „LA einstellen“ auf Seite 139 für Schaltfläche LA.

Regler Vertical Position und Vertical Scale

1. Der Regler **Vertical Position** dient zur Einstellung der vertikalen Position der entsprechenden Kanalwellenform.
2. Der Regler **Vertical Scale** dient zur Einstellung der vertikalen Auflösung der entsprechenden Kanalwellenform.

Die Daten zur vertikalen Position und zum vertikalen Kanal werden unten links auf dem Bildschirm angezeigt, wie in Abbildung 5-5 dargestellt.



Abbildung 5-5: Vertikale Daten

Horizontales System einstellen

Im horizontalen Systemsteuerungsbereich gibt es die Regler **Horizontal**

Position und **Horizontal Scale**.

1. Regler **Horizontal Position** : Stellt die horizontale Position aller Kanäle ein (einschließlich der mathematischen Operation), deren Auflösung sich mit der Zeitbasis ändert.
2. Regler **Horizontal Scale**: Stellt den horizontalen Skalierungsfaktor für das Hauptfenster oder das vergrößerte Fenster ein.

Die Beschreibung des **horizontalen Systemmenüs** finden Sie in der folgenden Tabelle:

Menü	Einstellungen	Beschreibung
Zoom-Modus		Antippen, um den Zoom-Modus zu aktivieren/deaktivieren.
Navigieren		Mit der Navigationsfunktion können Sie die sich bewegendenden Wellenform beobachten. Hinweis: Die Navigationsfunktion wird nur verwendet, wenn der Betriebsstatus STOP (Acquire stop) ist.

Erweitern		Die horizontale Ausdehnung bezieht sich auf die Referenzposition, an der die Wellenform auf dem Bildschirm horizontal gedehnt oder gestaucht wird, wenn die horizontale Zeitbasis angepasst wird. Dieses Instrument unterstützt horizontale Erweiterungsdaten einschließlich Mitten und Triggerpunkte, die standardmäßig auf „Mitten“ eingestellt sind.
	Mitte Abzug	Mitte: Wenn Sie die horizontale Zeitbasis ändern, wird die Wellenform horizontal um die Mitte des Bildschirms herum erweitert oder komprimiert. Auslöser: Wenn die horizontale Zeitbasis geändert wird, erweitert oder komprimiert sich die Wellenform horizontal um den Auslösepunkt.
Zeitbasis		Legt die horizontale Zeitbasisskala des Fensters fest.
Offset		Legt die horizontale Position der Fenster fest.

Wellenform-Verstärkung

Tippen Sie den horizontalen Steuerungsbereich **Horizontal Scale** oder die **horizontale Datenleiste** im unteren Bildschirmbereich an, um das Horizontale Einstellungsmenü anzuzeigen. Tippen Sie den Schalter **Zoom Mode** an, um ihn zu markieren und rufen Sie den Wellenformvergrößerungsmodus auf, damit wird das Hauptfenster in der oberen Hälfte des Bildschirms angezeigt und das Vergrößerungsfenster in der unteren Hälfte. Das Vergrößerungsmenü ist der verstärkte Teil des gewählten Hauptmenüs.

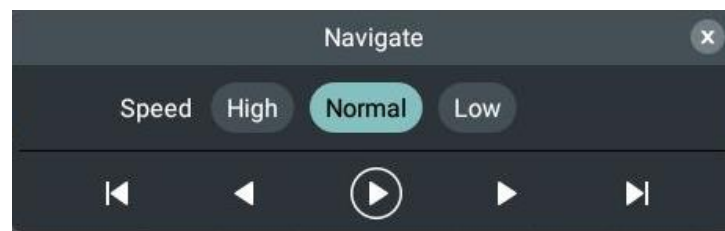
Ausgewählten Bereichs

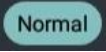


Im Normalmodus werden die Drehregler **Horizontal Position** und **Horizontal Scale** zum Einstellen der horizontalen Position und der horizontalen Zeitbasis des Hauptmenüs verwendet.

Im Wellenformvergrößerungsmodus werden die Drehregler **Horizontal Position** und **Horizontal Scale** verwendet, um die horizontale Position und die horizontale Zeitbasis des Vergrößerungsfensters einzustellen.

Navigationsfunktion



- (1) Tippen Sie am unteren Rand des Bildschirms auf die **horizontalen Datenleiste**, um das horizontale Einstellungsmenü anzuzeigen.
- (2) Tippen Sie auf Navigate, um das Navigationseinstellungsmenü aufzurufen.
- (3) Tippen Sie auf , , , um die Wiedergabegeschwindigkeit der Wellenform zu wählen.
- (4) Tippen Sie auf  oder , um die Wiedergabe zu starten bzw. zu beenden.
- (5) **Im Ausführungsmodus:** Tippen Sie auf , damit wird die Wellenform ganz links wiedergegeben; tippen Sie auf , damit wird die Wellenform ganz rechts wiedergegeben. Tippen Sie auf  (Wiedergabe links) oder , um die Wiedergaberichtung zu ändern und die Wiedergabe zu beenden, wenn sie das äußerste linke oder äußerste rechte Ende erreicht.

Im Stoppmodus: Tippen Sie auf , damit wird die Wellenform ganz links wiedergegeben; tippen Sie auf , damit wird die Wellenform ganz

rechts wiedergegeben. Tippen Sie auf ◀ oder ▶, damit wird die Wellenform um einen Schritt nach links/rechts verschoben.

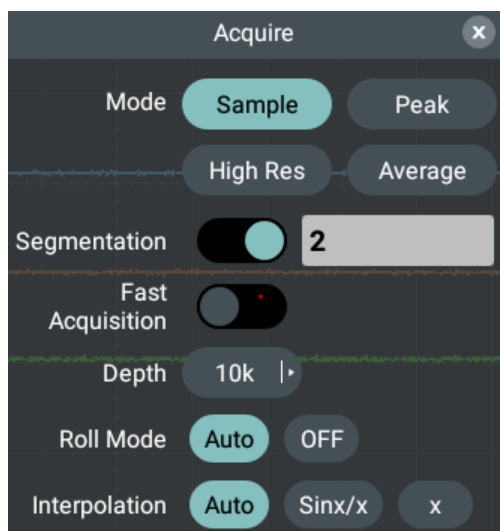
- (6) Tippen Sie auf ✕, um das Navigationseinstellungsmenü und die Funktion zu schließen.

Hinweis:

- Zur die Bedienung des Touchscreens lesen Sie bitte „Touchscreen-Steuerung“ auf Seite 24.

Erfassung einstellen

Tippen Sie unten auf dem Bildschirm auf die Datenleiste **Acquire**, damit wird das Einstellungsmenü angezeigt, wie in der nachstehenden Abbildung dargestellt.



Die Beschreibung des Einstellungsmenüs finden Sie in der nachstehenden Tabelle:

Menü	Einstellung	Beschreibung
Modus	Probe	Allgemeiner Erfassungsmodus.
	Spitzenwerte	Wird verwendet, um Störungen und mögliche Verwechslungen zu erkennen und zu reduzieren.
	Hochauflösend	Verringert und verbessert das Signal-Rausch-Verhältnis bei aperiodischen (Single-Shot) Wellenformen.
	Durchschnitt	Wird verwendet, um zufälliges und

		irrelevantes Rauschen im Signal zu reduzieren. Tippen Sie auf das Numeric Input Box und scrollen Sie in der Liste nach rechts, um die durchschnittliche Anzahl auszuwählen.
Segmentierung		Antippen, um die Segmentierungsfunktion zu aktivieren/deaktivieren. Wenn die Funktion aktiviert ist, tippen Sie auf das Numeric Input Box, um die Anzahl der Segmentierungen einzugeben, dann tippen Sie zur Bestätigung auf OK . Alternativ tippen Sie auf das Einstellungseingabefeld (- oder +) oder drehen Sie den General, um die Anzahl der Segmentierungen einzustellen, und tippen Sie auf < > oder drücken Sie  oder  , um den Cursor zu verschieben und die einzustellende Ziffer auszuwählen.
Schnelle Erfassung		Diese Funktion wird nur angezeigt, wenn die segmentierte Erfassung aktiviert ist. Wenn diese Funktion aktiviert ist, kann sie die Wellenform-Erfassungsrate verbessern, aber die Speichertiefe kann nicht angepasst werden und ist auf 1 k festgelegt. Wenn die Funktion aktiviert ist und sich das Instrument im Pausenmodus befindet, können außerdem die horizontale Position, die Zeitbasis, die vertikale Position, die Spannungsskala und die Kanalumschaltung nicht eingestellt werden.
Tiefe	1 k 10 k 100 k 1 M 10 M 25 M	Tippen Sie auf  , um die Länge der Aufzeichnung im rechten Anzeigefeld auszuwählen. Hinweis: Die Länge der erfassten Aufzeichnung ist dynamisch und

	50 M 100 M	ändert sich mit der Anzahl der geöffneten Kanäle.
Rollmodus	Automatisch AUS	Während die Erfassung fortschreitet, werden neue Daten auf dem Bildschirm seitwärts gescrollt. Im Rollmodus tastet das Oszilloskop die Wellenform ohne Unterbrechung und ohne Totzeit ab. Die Wellenform wird angezeigt, indem sie sich langsam von der rechten Seite des Bildschirms nach links bewegt, und der feste Referenzpunkt auf dem Bildschirm befindet sich am rechten Rand des Bildschirms, um die aktuelle Zeit anzuzeigen. Die vorhandene Wellenform wird nach links zum Referenzpunkt gescrollt, und die neu erfasste Wellenform erscheint immer auf der rechten Seite des Bildschirms.
Interpolation	Automatisch Sinx/x x	Wenn Auto ausgewählt ist, befindet sich das Programm im Sinx-Modus, wenn es ausgeführt wird, und im x-Modus, wenn es beendet wird. Sinus-Interpolation, mit einer Kurvenverbindung zwischen den Abtastpunkten. Lineare Interpolation, bei der gerade Linien zwischen den Abtastpunkten verwendet werden. Diese Interpolationsmethode eignet sich besser für Signale mit geraden Kanten, wie z.B. Rechteckwellen, Impulswellen usw.

Auslöser einstellen

Der Auslöser bestimmt, wann das Oszilloskop beginnt, die Daten zu erfassen und die Wellenform anzuzeigen. Wenn der Auslöser korrekt eingestellt ist, kann er eine instabile Anzeige in eine aussagekräftige Wellenform umwandeln.

Wenn das Oszilloskop beginnt, die Daten zu erfassen, werden ausreichend Daten verwendet, um die Wellenform links vom Auslösepunkt zu zeichnen. Das Oszilloskop erfasst kontinuierlich Daten, während es auf die Auslösebedingungen wartet. Wenn ein Auslöser erkannt wird, erfasst das Oszilloskop kontinuierlich ausreichend Daten, um die Wellenform rechts vom Auslösepunkt zu zeichnen.

Es gibt einen Drehregler und eine Schaltfläche im Auslösersteuerungsbereich.

Auslösepegel: Drehen Sie diesen Regler, um die Signalspannung des entsprechenden Auslösepunkts einzustellen und tippen Sie den Regler an, um den Auslösepegel auf den vertikalen Mittelpunkt der Amplitude des Auslösesignals einzustellen.

Erzwungene Auslösung: Erzeugt zwangsweise ein Auslösesignal, das hauptsächlich im Modus „Normal-“ und „Einzelauslösung“ verwendet wird.

Auslösesteuerung

Auslösesteuerung aufrufen:

Auslöserdatenleiste Bedienung: Tippen Sie auf die **Edge** Datenleiste am unteren Rand des Bildschirms, um das Auslösgereinstellungsmenü aufzurufen. Tippen Sie dann direkt auf **Type**, um den Auslösemodus auszuwählen.

Es gibt 14 Auslösemodi, einschließlich **Edge Trigger**, **Video Trigger**, **Pulse Trigger**, **Slope Trigger**, **Runt Trigger**, **Windows Trigger**, **Timeout Trigger**, **Nth Edge Trigger**, **Logic Trigger**, **RS232/UART Trigger**, **I2C Trigger**, **SPI Trigger**, **CAN Trigger** und **LIN Trigger**.

Diese 14 Trigger-Modi werden nachstehend beschrieben.

Edge Trigger

Löst auf dem Auslösepegel der Eingangssignalfanke aus. Wenn „Edge Trigger“ ausgewählt ist, wird auf die steigende und fallende Flanke des Eingangssignals ausgelöst.

Geben Sie den Flankenauflöser ein, damit werden die Daten zur Auslösereinstellung im unteren Teil des Bildschirms angezeigt, wie z.B.



, womit angezeigt wird, dass der Flankenauflöser mit der Auslösesignalquelle CH1, der Auslösekopplung DC, der Flankensteilheit der steigenden Flanke und der Auslösepegel von 0,000 pV ausgewählt wurde.

Die Beschreibung des **Edge Trigger**-Einstellungsmenüs finden Sie in der nachstehenden Tabelle:

Menü	Einstellungen	Beschreibung
Type	Flanke	Stellt den Triggertyp des vertikalen Kanals auf Edge Trigger ein.
Quelle	CH1	Stellt Kanal 1 als Signalquelle des Auslösesignals ein.
	CH2	Stellt Kanal 2 als Signalquelle des Auslösesignals ein.
	CH3	Stellt Kanal 3 als Signalquelle des Auslösesignals ein.
	CH4	Stellt Kanal 4 als Signalquelle des Auslösesignals ein.
	D0 >	Wählen Sie im Logik-Analysator einen der Kanäle D0-D15 als Auslösesignalquelle. Hinweis: Wenn die Signalquelle als D0 > gewählt wird, sind die Funktionen Kopplung und Empfindlichkeit nicht verfügbar.
Kupplung	DC	Stellen Sie so ein, dass die DC-Komponenten nicht durchgelassen werden.
	AC	Einstellung, um alle Komponenten durchzulassen.
	HF	Blockiert das Hochfrequenzsignal und lässt nur das Niederfrequenzsignal durch.

Steigung		Stellt ein, dass bei steigender Flanke das Signal ausgelöst wird. Stellt ein, dass bei abfallender Flanke das Signal ausgelöst wird.
Stufe	50%	Geben Sie die vertikale Triggerposition des Kanals an, drehen Sie den Regler für den Auslösepegel oder wischen Sie nach oben und unten, um den Auslösepegel auf der rechten Seite des Wellenformanzeigebereichs des Bildschirms zu ändern; nach der Einstellung erscheint eine graue durchgezogene Linie, die die Position des Auslösepegels anzeigt, und der Wert des Auslösepegels im Anzeigefeld für die Auslöseinformationen am unteren Rand des Bildschirms ändert sich entsprechend. Nachdem die Einstellung abgeschlossen ist, wird die durchgezogene Linie wieder ausgeblendet. Tippen Sie auf 50% und stellen Sie den Kurzbefehl für der Auslösepegel auf den vertikalen Mittelpunkt der Amplitude des Auslösesignals ein. Hinweis: Wenn die Signalquelle auf D0 > eingestellt ist, können Sie den Wert für die Triggerstufe über den Ziffernblock einstellen. Wenn Sie 50% antippen, wird der Wert auf Null zurückgesetzt.
Haltezeit		100 ns - 10 s; tippen Sie das Numeric Input Box an, um das einzustellende Intervall für den Neustart des Auslösekreises einzugeben, und tippen Sie zur Bestätigung auf die Einheit. Alternativ tippen Sie auf das Eingabefeld (- oder +) oder drehen Sie den General, um das Intervall für den Neustart des Auslösekreises einzustellen, und tippen Sie auf < > oder  oder , um den Cursor zu verschieben und die einzustellende Ziffer auszuwählen.

	100 ns	Stellt die Haltezeit des Auslösers auf 100 ns ein.
Empfindlichkeit		Stellt die Empfindlichkeit des Auslösefensters ein.
Modus	Automatisch	Stellt ein, dass die Wellenform auch dann erfasst wird, wenn keine Auslösebedingung erkannt wird.
	Normal	Stellt ein, dass die Wellenform nur erfasst wird, wenn die Auslösebedingungen erfüllt sind.
	Einfach	Stellt ein, dass eine Wellenform erfasst wird, wenn ein Auslöser erkannt wird, und beendet dann die Erfassung.

Videoauslöser

Wählen Sie **Video Trigger**, um auf ein Standard-Videosignalfeld oder eine Zeile von **525i/NTSC**, **625i/PAL** oder **SECAM** auszulösen. Geben Sie den Videoauslöser ein, damit werden die Auslösereinstellungsdaten im unteren Teil

des Bildschirms angezeigt, z. B. , womit angezeigt wird, dass der Videoauslöser mit der Auslöserdatenquelle CH1 und dem Synchronisationstyp Zeile ausgewählt ist.

Die Beschreibung des **Videoauslöseeinstellungsmenüs** finden Sie in der nachstehenden Tabelle:

Menü	Einstellung n	Beschreibung
Type	Video	Stellt den Auslösertyp des vertikalen Kanals auf Videoauslöser ein.
Quelle	CH1	Stellt Kanal 1 als Signalquelle des Auslösesignals ein.
	CH2	Stellt Kanal 2 als Signalquelle des Auslösesignals ein.
	CH3	Stellt Kanal 3 als Signalquelle des Auslösesignals ein.
	CH4	Stellt Kanal 4 als Signalquelle des Auslösesignals ein.
Standard	525i/NTSC 625i/PAL SECAM	Stellt den Systemstandard des Videos ein.

Sync	Leitung	Stellt ein, dass die Synchronisation auf der Videozeile ausgelöst wird.
	Feld / Schaltfläche	Stellt ein, dass die Synchronisation auf dem Videofeld ausgelöst wird.
	Ungerade	Stellt ein, dass die Synchronisation auf dem ungeraden Videofeld ausgelöst wird.
	Gerade	Stellt ein, dass die Synchronisation auf dem geraden Videofeld ausgelöst wird.
Haltezeit	Leitung Nr.	Stellt ein, dass die Synchronisation auf der angegebenen Videozeile ausgelöst wird. Tippen Sie auf das Numeric Input Box , um die Nummer der angegebenen Zeile einzugeben, und tippen Sie zur Bestätigung auf OK . Alternativ tippen Sie auf das Eingabefeld (- oder +) oder drehen Sie den General, um die Nummer der angegebenen Zeile einzustellen, und tippen Sie auf < > oder drücken Sie 
		oder  , um den Cursor zu verschieben und die einzustellende Ziffer auszuwählen.
Modus		100 ns - 10 s; tippen Sie das Numeric Input Box an, um das einzustellende Intervall für den Neustart des Auslösekreises einzugeben, und tippen Sie zur Bestätigung auf die Einheit. Alternativ tippen Sie auf das Eingabefeld (- oder +) oder drehen Sie den General , um das Intervall für den Neustart des Auslösekreises einzustellen, und tippen Sie auf < > oder 
	100 ns	oder  , um den Cursor zu verschieben und die einzustellende Ziffer auszuwählen.
Modus	Automatisch	Stellt die Haltezeit des Auslösers auf 100 ns ein.
	Normal	Stellt ein, dass die Wellenform auch dann erfasst wird, wenn keine Auslösebedingung erkannt wird.
	Einfach	Stellt ein, dass die Wellenform nur erfasst wird, wenn die Auslösebedingungen erfüllt sind. Stellt ein, dass eine Wellenform erfasst wird, wenn ein Auslöser erkannt wird, und beendet dann die Erfassung.

Impulsauslöser

Der Impulsauslöser bestimmt den Auslösemoment auf der Grundlage der Impulsbreite. Sie können anormale Impulse erkennen, indem Sie die Bedingungen für die Impulsbreite festlegen. Geben Sie den Impulsauslöser ein, damit werden die Daten zur Auslöseereinstellung im unteren Teil des



Bildschirms angezeigt, wie z. B. , womit angezeigt wird, dass der Impulsauslöser mit der Auslösersignalquelle CH1, der Polarität der positiven Impulsbreite und dem Auslöserstufenwert von 1,000 V ausgewählt ist.

Die Beschreibung des **Impulsbreitenauslöseeinstellmenüs** ist in der nachstehenden Tabelle aufgeführt:

Menü	Einstellungen	Beschreibung
Type	Impuls	Stellt den Auslösertyp des vertikalen Kanals auf Impulsauslösung ein.
Quelle	CH1	Stellt Kanal 1 als Signalquelle des Auslösesignals ein.
	CH2	Stellt Kanal 2 als Signalquelle des Auslösesignals ein.
	CH3	Stellt Kanal 3 als Signalquelle des Auslösesignals ein.
	CH4	Stellt Kanal 4 als Signalquelle des Auslösesignals ein.
	D0 >	Wählen Sie im Logik-Analysator einen der Kanäle D0-D15 als Auslösesignalquelle. Hinweis: Wenn als Signalquelle D0 > gewählt wird, sind die Empfindlichkeitsfunktionen nicht verfügbar.
Polarität	 	Wählt die Polarität.

Zeit	> = < Zeit einstellen	Tippen Sie auf , die Impulsbedingung einzustellen, tippen Sie auf das Numeric Input Box der Zeiteinstellung, um die einzustellende Impulsbreite einzugeben, und tippen Sie zur Bestätigung auf die Einheit. Alternativ tippen Sie auf das Eingabefeld (- oder +) oder drehen Sie den General, um die Pulsbreitenzeit einzustellen, und tippen Sie auf < > oder  oder , um den Cursor zu verschieben und die einzustellende Ziffer auszuwählen.
Schwellwert		Tippen Sie auf das Zahlenanzeigefeld und drehen Sie den General, um den unteren Schwellwert einzustellen.
	50%	Tippen Sie auf 50% und stellen Sie den Kurzbefehl für der Auslösepegel auf den vertikalen Mittelpunkt der Amplitude des Auslösesignals ein. Hinweis: Wenn die Signalquelle auf D0 > eingestellt ist, kann der Schwellwert über den Ziffernblock eingestellt werden. Wenn Sie 50% antippen, wird der Wert auf Null zurückgesetzt.
Haltezeit	100 ns	100 ns - 10 s; tippen Sie das Numeric Input Box an, um das einzustellende Intervall für den Neustart des Auslösekreises einzugeben, und tippen Sie zur Bestätigung auf die Einheit. Alternativ tippen Sie auf das Eingabefeld (- oder +) oder drehen Sie den General, um das Intervall für den Neustart des Auslösekreises einzustellen, und tippen Sie auf < > oder  oder , um den Cursor zu verschieben und die einzustellende Ziffer auszuwählen. Stellt die Haltezeit des Auslösers auf 100 ns ein.

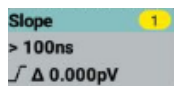
Empfindlichkeit		Stellt die Empfindlichkeit des Auslösefensters ein.
Modus	Automatisch	Stellt ein, dass die Wellenform auch dann erfasst wird, wenn keine Auslösebedingung erkannt wird.
	Normal	Stellt ein, dass die Wellenform nur erfasst wird, wenn die Auslösebedingungen erfüllt sind.
	Einfach	Stellt ein, dass eine Wellenform erfasst wird, wenn ein Auslöser erkannt wird, und beendet dann die Erfassung.

Anstiegsauslöser

Mit dem Anstiegsauslöser stellen Sie das Oszilloskop so ein, dass es zu einem bestimmten Zeitpunkt mit einem positiven oder negativen Anstieg auslöst.

Geben Sie den Anstiegsauslöser ein, damit werden die

Auslösereinstellungsdaten im unteren Teil des Bildschirms angezeigt, wie z. B.



, womit angezeigt wird, dass der Anstiegsauslöser mit der

Auslösesignalquelle CH1, der Auslösebedingung steigende Flanke und

0,000 pV der Differenz zwischen dem oberen und dem unteren Schwellwert ausgewählt ist.

Die Beschreibung des **Anstiegsauslösereinstellungsmenüs** ist in der nachstehenden Tabelle aufgeführt:

Menü	Einstellungen	Beschreibung
Type	Steigung	Stellt den Auslösertyp des vertikalen Kanals auf Anstiegsauslöser ein.
Quelle	CH1	Stellt Kanal 1 als Signalquelle des Auslösesignals ein.
	CH2	Stellt Kanal 2 als Signalquelle des Auslösesignals ein.
	CH3	Stellt Kanal 3 als Signalquelle des Auslösesignals ein.
	CH4	Stellt Kanal 4 als Signalquelle des Auslösesignals ein.
Steigung	 	Wählen Sie die Anstiegsbedingungen.

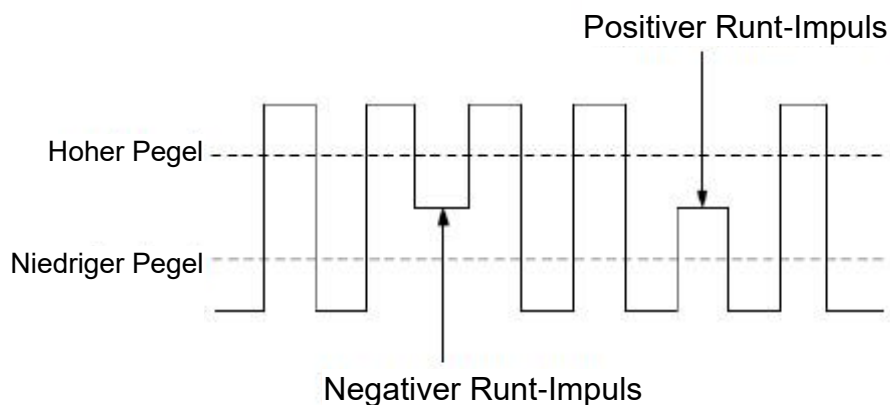
Zeit	> = < Zeit einstellen	Tippen Sie auf , um die Anstiegsbedingungen einzustellen, tippen Sie auf das Numeric Input Box zur Eingabe der einzustellenden Anstiegszeit und tippen Sie zur Bestätigung auf die Einheit. Alternativ tippen Sie auf das Eingabefeld (- oder +) oder drehen Sie den General, um die Anstiegszeit einzustellen, und tippen Sie auf < > oder  oder , um den Cursor zu verschieben und die einzustellende Ziffer auszuwählen.
Oberer Schwellwert		Tippen Sie auf das Zahlenanzeigefeld und drehen Sie den General , um den oberen Schwellwert einzustellen.
	50%	Tippen Sie auf 50% und stellen Sie den Kurzbefehl für der Auslösepegel auf den vertikalen Mittelpunkt der Amplitude des Auslösesignals ein.
Unterer Schwellwert	50%	Tippen Sie auf das Zahlenanzeigefeld und drehen Sie den General, um den unteren Schwellwert einzustellen. Tippen Sie auf 50% und stellen Sie den Kurzbefehl für der Auslösepegel auf den vertikalen Mittelpunkt der Amplitude des Auslösesignals ein.
Anstiegsgeschwindigkeit		$\text{Anstieg} = (\text{Oberer Schwellwert} - \text{Unterer Schwellwert}) / \text{Anstiegsauslösezeit}$
Haltezeit	100 ns	100 ns - 10 s; tippen Sie das Numeric Input Box an, um das einzustellende Intervall für den Neustart des Auslösekreises einzugeben, und tippen Sie zur Bestätigung auf die Einheit. Alternativ tippen Sie auf das Eingabefeld (- oder +) oder drehen Sie den General, um das Intervall für den Neustart des Auslösekreises einzustellen, und tippen Sie auf < > oder  oder , um den Cursor zu verschieben und die einzustellende Ziffer auszuwählen. Stellt die Haltezeit des Auslösers auf 100 ns ein.

Empfindlichkeit		Stellt die Empfindlichkeit des Auslösefensters ein.
Modus	Automatisch	Stellt ein, dass die Wellenform auch dann erfasst wird, wenn keine Auslösebedingung erkannt wird.
	Normal	Stellt ein, dass die Wellenform nur erfasst wird, wenn die Auslösebedingungen erfüllt sind.
	Einfach	Stellt ein, dass eine Wellenform erfasst wird, wenn ein Auslöser erkannt wird, und beendet dann die Erfassung.

Runt Trigger

Wird verwendet, um einen Impuls auszulösen, der einen Auslösepegel überschreitet, eine andere jedoch nicht. Geben Sie den Runt-Trigger ein, damit werden die Auslösereinstellungsdaten im unteren Teil des Bildschirms

angezeigt, wie z. B. , womit angezeigt wird, dass der Runt-Trigger mit der Auslösersignalquelle CH1, der Polarität des positiven Runt und 0,000 pV der Differenz zwischen oberem und unterem Pegel ausgewählt wurde, wie in der Abbildung dargestellt.



Die Beschreibung des **Runt Trigger Einstellungsmenüs** finden Sie in der nachstehenden Tabelle:

Menü	Einstellungen	Beschreibung
Type	Runt	Stellt den Auslösertyp des vertikalen Kanals auf Unter-Amplitudenauslöser ein.

Quelle	CH1 CH2 CH3 CH4	Stellt Kanal 1 als Signalquelle des Auslösesignals ein. Stellt Kanal 2 als Signalquelle des Auslösesignals ein. Stellt Kanal 3 als Signalquelle des Auslösesignals ein. Stellt Kanal 4 als Signalquelle des Auslösesignals ein.
Polarität	 	Positive Polarität, Auslösung auf den positiven Unter-Amplitudenimpuls. Negative Polarität, Auslösung auf den negativen Unter-Amplitudenimpuls.
Zeit	Zeit einstellen > = <	Tippen Sie auf  , um die Bedingungen für die Impulsbreite einzustellen, tippen Sie auf das Numeric Input Box der Zeiteinstellung, um die einzustellende Impulsbreite einzugeben, und tippen Sie zur Bestätigung auf die Einheit. Alternativ tippen Sie auf das Eingabefeld (- oder +) oder drehen Sie den General , um die Impulsbreite einzustellen, und tippen Sie auf < > oder  oder  , um den Cursor zu verschieben und die einzustellende Ziffer auszuwählen. Auslösung, wenn der runt pulse größer als die eingestellte Impulsbreite ist. Auslösung, wenn der runt pulse gleich der eingestellten Impulsbreite ist. Auslösung, wenn der runt pulse kleiner als die eingestellte Impulsbreite ist.
Oberer Schwellwert	50%	Tippen Sie auf das Zahlenanzeigefeld und drehen Sie den General , um den oberen Schwellwert einzustellen. Tippen Sie auf 50% und stellen Sie den Kurzbefehl für der Auslösepegel auf den vertikalen Mittelpunkt der Amplitude des Auslösesignals ein.
Unterer Schwellwert		Tippen Sie auf das Zahlenanzeigefeld und drehen Sie den General , um den unteren Schwellwert einzustellen.

	50%	Tippen Sie auf 50% und stellen Sie den Kurzbefehl für der Auslösepegel auf den vertikalen Mittelpunkt der Amplitude des Auslösesignals ein.
Haltezeit	100 ns	100 ns - 10 s; tippen Sie das Numeric Input Box an, um das einzustellende Intervall für den Neustart des Auslösekreises einzugeben, und tippen Sie zur Bestätigung auf die Einheit. Alternativ tippen Sie auf das Eingabefeld (- oder +) oder drehen Sie den General , um das Intervall für den Neustart des Auslösekreises einzustellen, und tippen Sie auf < > oder  oder  , um den Cursor zu verschieben und die einzustellende Ziffer auszuwählen. Stellt die Haltezeit des Auslösers auf 100 ns ein.
Empfindlichkeit		Stellt die Empfindlichkeit des Auslösefensters ein.
Modus	Automatisch Normal Einfach	Stellt ein, dass die Wellenform auch dann erfasst wird, wenn keine Auslösebedingung erkannt wird. Stellt ein, dass die Wellenform nur erfasst wird, wenn die Auslösebedingungen erfüllt sind. Stellt ein, dass eine Wellenform erfasst wird, wenn ein Auslöser erkannt wird, und beendet dann die Erfassung.

Fensterauslöser

Stellt einen hohen und einen niedrigen Auslösepegel bereit. Das Oszilloskop löst aus, wenn das Eingangssignal den hohen Auslösepegel oder den niedrigen Auslösepegel durchläuft. Im Fensterauslösermodus werden die Auslösereinstellungsdaten unten rechts auf dem Bildschirm angezeigt, z. B.

zeigt  an, dass der Auslösertyp Fenster, die Auslöserquelle CH1, die Polarität positiv, 0,000pV die Differenz zwischen dem oberen und dem unteren Stufenschwellwert ist.

Die Beschreibung des **Fensterauslösereinstellungsmenüs** ist in der nachstehenden Tabelle aufgeführt:

Menü	Einstellungen		Beschreibung
Type	Fenster		Stellt den Auslösertyp für den vertikalen Kanal auf Fensterauslöser ein.
Quelle	CH1		Stellt Kanal 1 als Signalquelle des Auslösesignals ein.
	CH2		Stellt Kanal 2 als Signalquelle des Auslösesignals ein.
	CH3		Stellt Kanal 3 als Signalquelle für das Auslösesignal ein
	CH4		Stellt Kanal 4 als Signalquelle des Auslösesignals ein.
Polarität			Positiver Über-Amplituden-Impuls.
			Negativer Über-Amplituden-Impuls.
Bedingungen			Eingeben: Wird ausgelöst, wenn das Auslösesignal den angegebenen Auslösepegelbereich erreicht. Verlassen: Wird ausgelöst, wenn das Triggersignal den angegebenen Auslösepegelbereich verlässt. Zeit: Gibt die Haltezeit des Eingangssignals nach Erreichen des angegebenen Auslösepegels an. Das Oszilloskop löst aus, wenn die kumulierte Haltezeit größer ist als die Fensterzeit. Der verfügbare Bereich ist 30 ns - 10 s, der Standardwert ist 100 ns.
			
			
Oberer Schwellwert	50%		Tippen Sie auf das Zahlenanzeigefeld und drehen Sie den General , um den oberen Schwellwert einzustellen. Tippen Sie auf 50% und stellen Sie den Kurzbefehl für der Auslösepegel auf den vertikalen Mittelpunkt der Amplitude des Auslösesignals ein.
Unterer Schwellwert			Tippen Sie auf das Zahlenanzeigefeld und drehen Sie den General , um den unteren Schwellwert einzustellen.

	50%	Tippen Sie auf 50% und stellen Sie den Kurzbefehl für der Auslösepegel auf den vertikalen Mittelpunkt der Amplitude des Auslösesignals ein.
Haltezeit	100 ns	100 ns - 10 s; tippen Sie das Numeric Input Box an, um das einzustellende Intervall für den Neustart des Auslösekreises einzugeben, und tippen Sie zur Bestätigung auf die Einheit. Alternativ tippen Sie auf das Eingabefeld (- oder +) oder drehen Sie den General , um das Intervall für den Neustart des Auslösekreises einzustellen, und tippen Sie auf < > oder  oder  , um den Cursor zu verschieben und die einzustellende Ziffer auszuwählen. Stellt die Haltezeit des Auslösers auf 100 ns ein.
Empfindlichkeit		Stellt die Empfindlichkeit des Auslösefensters ein.
Modus	Automatisch Normal Einfach	Stellt ein, dass die Wellenform auch dann erfasst wird, wenn keine Auslösebedingung erkannt wird. Stellt ein, dass die Wellenform nur erfasst wird, wenn die Auslösebedingungen erfüllt sind. Stellt ein, dass eine Wellenform erfasst wird, wenn ein Auslöser erkannt wird, und beendet dann die Erfassung.

Timeout-Auslöser

Löst aus, wenn das Intervall zwischen dem Zeitpunkt, an dem die steigende (oder fallende) Flanke des Eingangssignals die Berührungsstufe durchläuft, und dem Zeitpunkt, an dem die benachbarte fallende (oder steigende) Flanke die Berührungsstufe durchläuft, größer ist als die eingestellte Timeout-Zeit. Geben Sie den Timeout-Auslöser, damit werden die Auslösereinstellungsdaten

im unteren Teil des Bildschirms angezeigt, wie z. B. , womit

angezeigt wird, dass der Timeout-Auslösertyp mit 0,000 pV des Auslösepegelnwerts ausgewählt ist.

Die Beschreibung des **Timeout-Auslöseereinstellungsmenüs** ist in der nachstehenden Tabelle aufgeführt:

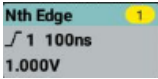
Menü	Einstellungen	Beschreibung
Type	Timeout	Stellt den Auslösertyp des vertikalen Kanals als Timeout-Auslöser ein.
Quelle	CH1 CH2 CH3 CH4 D0 >	Stellt Kanal 1 als Signalquelle des Auslösesignals ein. Stellt Kanal 2 als Signalquelle des Auslösesignals ein. Stellt Kanal 3 als Signalquelle des Auslösesignals ein. Stellt Kanal 4 als Signalquelle des Auslösesignals ein. Wählen Sie im Logik-Analysator einen der Kanäle D0-D15 als Auslösesignalquelle. Hinweis: Wenn als Signalquelle D0 > gewählt wird, sind die Empfindlichkeitsfunktionen nicht verfügbar.
Steigung	 	Stellt ein, dass die Zeitmessung beginnt, wenn die steigende Flanke des Eingangssignals den Auslösepegel durchläuft. Stellt ein, dass die Zeitmessung beginnt, wenn die fallende Flanke des Eingangssignals den Auslösepegel durchläuft.
Ruhezeit		Stellt die Ruhezeit ein. Sie bezieht sich auf die Mindestzeit, die das Taktsignal im Ruhestatus sein muss, bevor das Oszilloskop mit der Suche nach Daten beginnt, die die Auslösebedingungen erfüllen. Die Ruhezeit reicht von 30 ns bis 10 s mit dem Standardwert von 100 ns.
Schwellwert		Tippen Sie auf das Zahlenanzeigefeld und drehen Sie den General , um den unteren Schwellwert einzustellen.

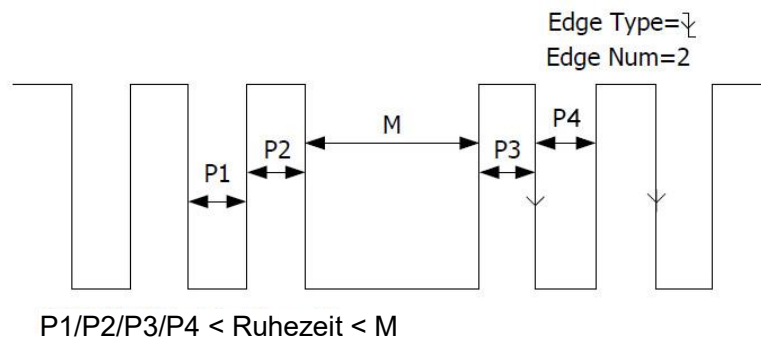
	50%	Tippen Sie auf 50% und stellen Sie den Kurzbefehl für der Auslösepegel auf den vertikalen Mittelpunkt der Amplitude des Auslösesignals ein. Hinweis: Wenn die Signalquelle auf D0 > eingestellt ist, kann der Schwellwert über den Ziffernblock eingestellt werden. Wenn Sie 50% antippen, wird der Wert auf Null zurückgesetzt.
Haltezeit	100 ns	100 ns - 10 s; tippen Sie das Numeric Input Box an, um das einzustellende Intervall für den Neustart des Auslösekreises einzugeben, und tippen Sie zur Bestätigung auf die Einheit. Alternativ tippen Sie auf das Eingabefeld (- oder +) oder drehen Sie den General, um das Intervall für den Neustart des Auslösekreises einzustellen, und tippen Sie auf < > oder  oder , um den Cursor zu verschieben und die einzustellende Ziffer auszuwählen. Stellt die Haltezeit des Auslösers auf 100 ns ein.
Empfindlichkeit		Stellt die Empfindlichkeit des Auslösefensters ein.
Modus	Automatisch	Stellt ein, dass die Wellenform auch dann erfasst wird, wenn keine Auslösebedingung erkannt wird.
	Normal	Stellt ein, dass die Wellenform nur erfasst wird, wenn die Auslösebedingungen erfüllt sind.
	Einfach	Stellt ein, dass eine Wellenform erfasst wird, wenn ein Auslöser erkannt wird, und beendet dann die Erfassung.

N-ter Flankenauslöser

Das Oszilloskop löst bei der N-ten Flanke aus, die während der festgelegten Ruhezeit auftritt. Wie in der Abbildung unten dargestellt, sollte das Oszilloskop bei der zweiten fallenden Flanke nach der angegebenen Ruhezeit auslösen und die Ruhezeit muss auf $P1/P2/P3/P4 < \text{Ruhezeit} < M$ eingestellt werden.

Dabei sind M, P1, P2, P3 und P4 positive oder negative Pulsbreiten, die an der Zählung teilnehmen. Im N-ten Flankenauslösermodus werden die Auslösereinstellungsdaten unten rechts auf dem Bildschirm angezeigt, z. B.

zeigt  an, dass der Auslösertyp Nth Edge, die Auslösequelle CH1, 0,000 pV der Schwellwert für die obere oder untere Stufe ist.



Die Beschreibung des **N-ten Flankenauslösereinstellungsmenüs** ist in der nachstehenden Tabelle aufgeführt:

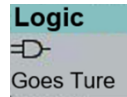
Menü	Einstellungen	Beschreibung
Type	N-te Flanke	Stellt den Auslösertyp für den vertikalen Kanal als N-ter Flankenauslöser ein.
Quelle	CH1	Stellt Kanal 1 als Signalquelle des Auslösesignals ein.
	CH2	Stellt Kanal 2 als Signalquelle des Auslösesignals ein.
	CH3	Stellt Kanal 3 als Signalquelle des Auslösesignals ein.
	CH4	Stellt Kanal 4 als Signalquelle des Auslösesignals ein.
	D0 >	Wählen Sie im Logik-Analysator einen der Kanäle D0-D15 als Auslösesignalquelle. Hinweis: Wenn als Signalquelle D0 > gewählt wird, sind die Empfindlichkeitsfunktionen nicht verfügbar.
Steigung		Löst bei der steigenden Flanke des Eingangssignals aus, wenn der Spannungspegel die angegebene Triggerstufe erreicht.

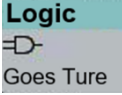
		Löst bei der fallenden Flanke des Eingangssignals aus, wenn der Spannungspegel die angegebene Triggerstufe erreicht.
Ruhezeit		Stellt die Zeit vor dem Start der Flanken-zählung in der N-ten Flankenauslösung ein. Tippen Sie auf das Numeric Input Box, um die Ruhezeit einzugeben, die für den Neustart des Auslösekreises eingestellt werden soll, und tippen Sie zur Bestätigung auf die Einheit. Alternativ tippen Sie auf das Eingabefeld (- oder +) oder drehen Sie den General, um die Ruhezeit für den Neustart des Auslösekreises einzustellen, und tippen Sie auf < > oder  oder , um den Cursor zu verschieben und die einzustellende Ziffer auszuwählen. Die Zeit, die eingestellt werden kann, reicht von 30 ns bis 10 s mit einem Standardwert von 100 ns.
Flankenr.		Stellt den spezifischen Wert von N für den N-ten Flankenauslöser ein. Tippen Sie auf das Numeric Input Box, um die einzustellende Flankennummer einzugeben, und tippen Sie zur Bestätigung auf OK. Alternativ tippen Sie auf das Eingabefeld (- oder +) oder drehen Sie den General, um die Flankennummer einzustellen, und tippen Sie auf < > oder  oder , um den Cursor zu verschieben und die einzustellende Ziffer auszuwählen.
Schwellwert		Tippen Sie auf das Zahlenanzeigefeld und drehen Sie den General , um den gewünschten Schwellwert einzustellen.

	50%	Tippen Sie auf 50% und stellen Sie den Kurzbefehl für der Auslösepegel auf den vertikalen Mittelpunkt der Amplitude des Auslösesignals ein. Hinweis: Wenn die Signalquelle auf D0 > eingestellt ist, kann der Schwellwert über den Ziffernblock eingestellt werden. Wenn Sie 50% antippen, wird der Wert auf Null zurückgesetzt.
Haltezeit	100 ns	100 ns - 10 s; tippen Sie das Numeric Input Box an, um das einzustellende Intervall für den Neustart des Auslösekreises einzugeben, und tippen Sie zur Bestätigung auf die Einheit. Alternativ tippen Sie auf das Eingabefeld (- oder +) oder drehen Sie den General , um das Intervall für den Neustart des Auslösekreises einzustellen, und tippen Sie auf < > oder  oder  , um den Cursor zu verschieben und die einzustellende Ziffer auszuwählen. Stellt die Haltezeit des Auslösers auf 100 ns ein.
Empfindlichkeit		Stellt die Empfindlichkeit des Auslösefensters ein.
Modus	Automatisch Normal Einfach	Stellt ein, dass die Wellenform auch dann erfasst wird, wenn keine Auslösebedingung erkannt wird. Stellt ein, dass die Wellenform nur erfasst wird, wenn die Auslösebedingungen erfüllt sind. Stellt ein, dass eine Wellenform erfasst wird, wenn ein Auslöser erkannt wird, und beendet dann die Erfassung.

Logikauslöser

Stellt die Auslösebedingungen mit den logischen Beziehungen ein. Wenn Sie den Logikauslöser eingeben, werden im unteren Teil des Bildschirms



Auslösereinstellungsdaten angezeigt, wie z. B. , die anzeigen, dass der Logikauslösertyp mit dem Logikmodus UND, und dem Ausgabemodus Goes True ausgewählt ist.

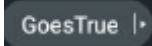
Hinweis: Wenn eine steigende oder fallende Flanke für einen Kanal eingestellt ist, kann dies nicht auch für einen anderen Kanal gelten.

Die Beschreibung des **Logikauslösereinstellungsmenüs** ist in der nachstehenden Tabelle aufgeführt:

Menü	Einstellungen	Beschreibung
Type	Logik	Stellt den Auslösertyp für den vertikalen Kanal als Logikauslöser ein.
Analog		
Logikmodus	UND  ODER  XODER  XNOCH 	Stellt den Logikmodus als UND ein. Stellt den Logikmodus als ODER ein. Stellt den Logikmodus als XODER ein. Stellt den Logikmodus als XNOCH ein.
CH1 Eingangsmodus	1 0 X  	Stellt CH1 als Hoher Pegel, Niedriger Pegel, Hoher oder Niedriger Pegel, Ansteigen und Abfallen ein.
CH2 Eingangsmodus	1 0 X  	Stellt CH2 als Hoher Pegel, Niedriger Pegel, Hoher oder Niedriger Pegel, Ansteigen und Abfallen ein.
CH3 Eingangsmodus	1 0 X  	Stellt CH3 als Hoher Pegel, Niedriger Pegel, Hoher oder Niedriger Pegel, Ansteigen und Abfallen ein.
CH4 Eingangsmodus	1 0 X  	Stellt CH4 als Hoher Pegel, Niedriger Pegel, Hoher oder Niedriger Pegel, Ansteigen und Abfallen ein.

Ausgabemodus	GoesTrue GoesFalse True > True = True <	Tippen Sie auf , um den Ausgabemodus auszuwählen. GoesTrue: Wird ausgelöst, wenn die Bedingung von False zu True wechselt. GoesFalse: Wird ausgelöst, wenn die Bedingung von True zu False wechselt. True >: Wird ausgelöst, wenn die Zeit der Bedingung True größer ist als die eingestellte Zeit. True =: Wird ausgelöst, wenn die Zeit der Bedingung True gleich der eingestellten Zeit. True <: Wird ausgelöst, wenn die Zeit der Bedingung True kleiner ist als die eingestellte Zeit.
CH1-Schwellwert	50%	Tippen Sie auf das Zahlenanzeigefeld und drehen Sie den General, um den CH1-Schwellwert einzustellen. Tippen Sie auf 50% und stellen Sie den Kurzbefehl für der Auslösepegel auf den vertikalen Mittelpunkt der Amplitude des Auslösesignals ein.
CH2-Schwellwert	50%	Tippen Sie auf das Zahlenanzeigefeld und drehen Sie den General, um den CH2-Schwellwert einzustellen. Tippen Sie auf 50% und stellen Sie den Kurzbefehl für der Auslösepegel auf den vertikalen Mittelpunkt der Amplitude des Auslösesignals ein.
CH3-Schwellwert		Tippen Sie auf das Zahlenanzeigefeld und drehen Sie den General, um den CH3-Schwellwert einzustellen.

	50%	Tippen Sie auf 50% und stellen Sie den Kurzbefehl für der Auslösepegel auf den vertikalen Mittelpunkt der Amplitude des Auslösesignals ein.
CH4-Schwellwert	50%	Tippen Sie auf das Zahlenanzeigefeld und drehen Sie den General , um den CH4-Schwellwert einzustellen. Tippen Sie auf 50% und stellen Sie den Kurzbefehl für der Auslösepegel auf den vertikalen Mittelpunkt der Amplitude des Auslösesignals ein.
Haltezeit	100 ns	100 ns - 10 s; tippen Sie das Numeric Input Box an, um das einzustellende Intervall für den Neustart des Auslösekreises einzugeben, und tippen Sie zur Bestätigung auf die Einheit. Alternativ tippen Sie auf das Eingabefeld (- oder +) oder drehen Sie den General , um das Intervall für den Neustart des Auslösekreises einzustellen, und tippen Sie auf < > oder  oder  , um den Cursor zu verschieben und die einzustellende Ziffer auszuwählen. Stellt die Haltezeit des Auslösers auf 100 ns ein.
Empfindlichkeit		Stellt die Empfindlichkeit des Auslösefensters ein.
Modus	Automatisch Normal Einfach	Stellt ein, dass die Wellenform auch dann erfasst wird, wenn keine Auslösebedingung erkannt wird. Stellt ein, dass die Wellenform nur erfasst wird, wenn die Auslösebedingungen erfüllt sind. Stellt ein, dass eine Wellenform erfasst wird, wenn ein Auslöser erkannt wird, und beendet dann die Erfassung.
Digital		

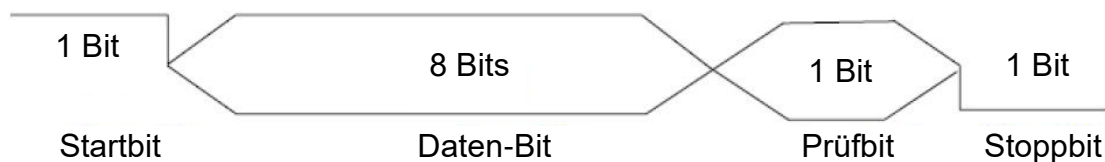
Logikmodus	UND  ODER  XODER  XNOCH 		Stellt den Logikmodus als UND ein. Stellt den Logikmodus als ODER ein. Stellt den Logikmodus als XODER ein. Stellt den Logikmodus als XNOCH ein.
Ausgabemodus	GoesTrue GoesFalse True > True = True <		Tippen Sie auf  , um den Ausgabemodus auszuwählen. GoseTrue: Wird ausgelöst, wenn die Bedingung von False zu True wechselt. GoseFalse: Wird ausgelöst, wenn die Bedingung von True zu False wechselt. True >: Wird ausgelöst, wenn die Zeit der Bedingung True größer ist als die eingestellte Zeit. True =: Wird ausgelöst, wenn die Zeit der Bedingung True gleich der eingestellten Zeit. True <: Wird ausgelöst, wenn die Zeit der wahren Bedingung niedriger ist als die eingestellte Zeit.
Eingang	Alle	1 0 X	Tippen Sie auf 1, um D:0 - D:15 auf hohen Pegel einzustellen. Tippen Sie auf 0, um D:0 - D:15 auf niedrigen Pegel einzustellen. Tippen Sie auf X, um D:0 - D:15 auf hohen/niedrigen Pegel einzustellen. Tippen Sie auf einen einzelnen Logikkanal, um D:0 - D:15 individuell auf Hohen Pegel, Niedrigen Pegel, Hohen/Niedrigen Pegel, steigende Flanke oder fallende Flanke einzustellen.
	D15 - D8 Schwellwert		Tippen Sie auf das Numeric Input Box , um den Schwellwert einzugeben, und tippen Sie zur Bestätigung auf die Einheit. Alternativ tippen Sie auf das Eingabefeld (- oder +) oder drehen Sie den General , um den Schwellwert einzustellen, und tippen Sie auf < > oder  oder  , um den Cursor zu verschieben und die einzustellende Ziffer auszuwählen.

RS232/UART-Auslöser

Der RS232/UART-Bus ist ein serieller Datenkommunikationsmodus, der zur Datenübertragung zwischen Computern oder zwischen Computer und Endgerät verwendet wird. Das serielle RS232-Protokoll überträgt ein Zeichen in Form eines Daten-Frames. Die Struktur des Frames besteht aus 1 Startbit, 5 - 8 Datenbits, 1 Prüfbit und 1 - 2 Stoppbits, wobei das Format wie in der nachstehenden Abbildung dargestellt ist. Es wird ausgelöst, wenn ein Start-Frame, Fehler-Frame, Prüffehler oder bestimmte Daten erkannt werden. Rufen Sie den RS232/UART-Bus-Auslöser auf, damit werden die Auslösereinstellungsdaten im unteren Teil des Bildschirms angezeigt, z. B.



, womit angezeigt wird, dass der RS232/UART-Auslösemodus mit der Auslösesignalquelle CH1, der Baudrate von 9.600 bps und des CH1-Auslösepegels von 0,000 pV ausgewählt ist.



Die Beschreibung des **RS232-Auslösereinstellungsmenüs** ist in der nachstehenden Tabelle aufgeführt:

Menü	Einstellungen	Beschreibung
Type	RS232 UART	Stellt den Busauslösertyp auf RS232/UART-Auslöser ein.
Quelle	CH1 CH2 CH3 CH4 D0 >	Stellt Kanal 1 als Signalquelle des Auslösesignals ein. Stellt Kanal 2 als Signalquelle des Auslösesignals ein. Stellt Kanal 3 als Signalquelle des Auslösesignals ein. Stellt Kanal 4 als Signalquelle des Auslösesignals ein. Wählen Sie im Logik-Analysator

		einen der Kanäle D0-D15 als Auslösesignalquelle. Hinweis: Wenn als Signalquelle D0 > gewählt wird, sind die Empfindlichkeitsfunktionen nicht verfügbar.
Polarität		Wählen Sie positive Polarität für die Datenübertragung.
		Wählen Sie umgekehrte Polarität für die Datenübertragung.
Baudrate	Allgemein	Tippen Sie auf das Zahlenanzeigefeld und drehen Sie den General, um die übliche Baudrate einzustellen.
	Benutzerdefiniert	Tippen Sie auf das Zahlenanzeigefeld, um die einzustellende Baudrate einzugeben, und tippen Sie zur Bestätigung auf die Einheit. Alternativ tippen Sie auf das Eingabefeld (- oder +) oder drehen Sie den General , um die Baudrate einzustellen, und tippen Sie auf < > oder  oder  , um den Cursor zu verschieben und die einzustellende Ziffer auszuwählen. Die Baudrate reicht von 50 bis 10.000.000.
Schwellwert	50%	Tippen Sie auf das Zahlenanzeigefeld und drehen Sie den General , um den gewünschten Schwellwert einzustellen. Tippen Sie auf 50% und stellen Sie den Kurzbefehl für der Auslösepegel auf den vertikalen Mittelpunkt der Amplitude des Auslösesignals ein. Hinweis: Wenn die Signalquelle auf D0 > eingestellt ist, kann der Schwellwert über den Ziffernblock eingestellt werden. Wenn Sie 50% antippen, wird der Wert auf Null zurückgesetzt.

Bedingung	Start	Auslösung, wenn ein Start-Frame erkannt wird, und Einstellung nach Auswahl dieser Auslösebedingung: Stoppbit: Wählen Sie „1 Bit“ oder „2 Bits“. Paritätsprüfung: „N/A“ bezieht sich auf keine Prüfung; „Even“ bezieht sich auf eine gerade Prüfung und „Odd“ auf eine ungerade Prüfung.
	Störung	Wird ausgelöst, wenn ein fehlerhafter Frame erkannt wird, und nach Auswahl dieser Auslösebedingung eingestellt: Stoppbit: Wählen Sie „1 Bit“ oder „2 Bits“. Paritätsprüfung: „N/A“ bezieht sich auf keine Prüfung; „Even“ bezieht sich auf eine gerade Prüfung und „Odd“ bezieht sich auf eine ungerade Prüfung; das Oszilloskop bestimmt anhand dieser Einstellung, ob ein Prüffehler vorliegt.
	Prüffehler	Wird ausgelöst, wenn ein Prüffehler erkannt wird. Nachdem Sie diese Auslösebedingungen ausgewählt haben, tippen Sie auf Paritätsprüfung, um zwischen gerader und ungerader Prüfung zu wählen.
	Daten	Wird ausgelöst, wenn das letzte Bit des eingestellten Datenbits erreicht ist und nach Auswahl dieser Auslösebedingung eingestellt: Datenbitbreite: Auf 5, 6, 7 oder 8 Bits einstellen. Datenübertragung: Basierend auf der eingestellten Datenbitbreite, liegt der Datenbereich zwischen 0 und $2^n - 1$ Datenbitbreite.
Haltezeit		100 ns - 10 s; tippen Sie das Numeric Input Box an, um das einzustellende Intervall für den Neustart des Auslösekreises

		einzugeben, und tippen Sie zur Bestätigung auf die Einheit. Alternativ tippen Sie auf das Eingabefeld (- oder +) oder drehen Sie den General , um das Intervall für den Neustart des Auslösekreises einzustellen, und tippen Sie auf < > oder  oder  , um den Cursor zu verschieben und die einzustellende Ziffer auszuwählen.
	100 ns	Stellt die Haltezeit des Auslösers auf 100 ns ein.
Empfindlichkeit		Stellt die Empfindlichkeit des Auslösefensters ein.
Modus	Automatisch Normal Einfach	Stellt ein, dass die Wellenform auch dann erfasst wird, wenn keine Auslösebedingung erkannt wird. Stellt ein, dass die Wellenform nur erfasst wird, wenn die Auslösebedingungen erfüllt sind. Stellt ein, dass eine Wellenform erfasst wird, wenn ein Auslöser erkannt wird, und beendet dann die Erfassung.

I2C-Auslöser

Der serielle I2C-Bus besteht aus zwei Leitungen, SCL und SDA, wobei die Übertragungsrate durch die Taktleitung SCL und die Übertragungsdaten durch SDA bestimmt werden, wie in der Abbildung dargestellt. Er kann bei Start, Neustart, Stopp, Verlustbestätigung und bestimmten Geräteadressen oder Datenwerten ausgelöst werden.

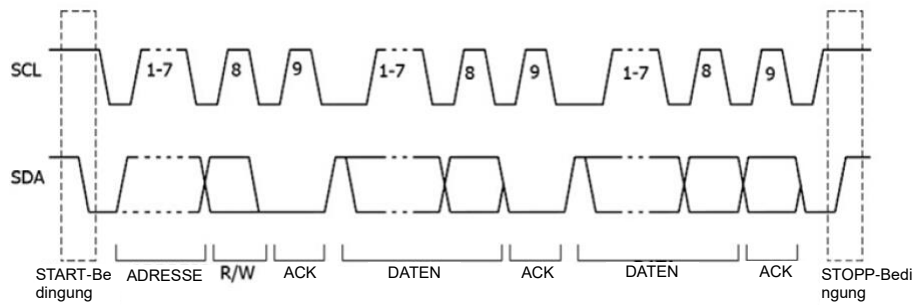
Rufen Sie den I2C-Bus-Auslöser auf, damit werden die

Auslösereinstellungsdaten im unteren Teil des Bildschirms angezeigt, wie z. B.



, womit angezeigt wird, dass der I2C-Auslösertyp mit CH1

SCL-Auslösepegel von 400,0 mV und CH2 SDA-Auslösepegel von 464,0 mV ausgewählt ist.



Die Beschreibung des **I2C-Auslöseereinstellungsmenüs** ist wie folgt:

Menü	Einstellungen	Beschreibung
Type	I2C	Stellt den Busauslösertyp auf I2C ein.
SCL	CH1 CH2 CH3 CH4 D0 >	Stellt Kanal 1 als SCL ein. Stellt Kanal 2 als SCL ein. Stellt Kanal 3 als SCL ein. Stellt Kanal 4 als SCL ein. Wählen Sie einen beliebigen D0 - D15 im Logikanalysator als SCL. Hinweis: Wenn als Signalquelle D0 > gewählt wird, sind die Empfindlichkeitsfunktionen nicht verfügbar.
Schwellwert	50%	Tippen Sie auf das Zahlenanzeigefeld und drehen Sie den General , um den SCL-Schwellwert einzustellen. Tippen Sie auf 50% und stellen Sie den Kurzbefehl für der Auslösepegel auf den vertikalen Mittelpunkt der Amplitude des Auslösesignals ein. Hinweis: Wenn die Signalquelle auf D0 > eingestellt ist, kann der Schwellwert über den Ziffernblock eingestellt werden. Wenn Sie 50% antippen, wird der Wert auf Null zurückgesetzt.
SDA	CH1 CH2 CH3 CH4 D0 >	Stellt Kanal 1 als SDA ein. Stellt Kanal 2 als SDA ein. Stellt Kanal 3 als SDA ein. Stellt Kanal 4 als SDA ein. Wählen Sie einen beliebigen D0 - D15 im Logikanalysator als SDA.

			Hinweis: Wenn als Signalquelle D0 > gewählt wird, sind die Empfindlichkeitsfunktionen nicht verfügbar.
Schwellwert	50%		Tippen Sie auf das Zahlenanzeigefeld und drehen Sie den General, um den SDA-Schwellwert einzustellen. Tippen Sie auf 50% und stellen Sie den Kurzbefehl für der Auslösepegel auf den vertikalen Mittelpunkt der Amplitude des Auslösesignals ein. Hinweis: Wenn die Signalquelle auf D0 > eingestellt ist, kann der Schwellwert über den Ziffernblock eingestellt werden. Wenn Sie 50% antippen, wird der Wert auf Null zurückgesetzt.
Bedingung	Start		Wird ausgelöst, wenn SCL auf Hohem Pegel ist und SDA von Hohem Pegel auf Niedrigen Pegel übergeht.
	Neustart		Wird ausgelöst, wenn eine andere Startbedingung vor dem Beenden der Bedingung auftritt.
	Stopp		Wird ausgelöst, wenn SCL auf Hohem Pegel ist und SDA von Niedrigem Pegel auf Hohen Pegel übergeht.
	Ack verloren		Wird ausgelöst, wenn SDA-Daten während einer beliebigen SCL-Taktbitperiode auf Hohem Pegel sind.
	Addr		Wird zur Suche nach dem Adresswert ausgelöst, der am Lese-/Schreibbit eingestellt ist.
		Addr Bits	Stellt die Adressbitbreite auf „7-Bit“, „8-Bit“ oder „10-Bit“ ein.
		Addr	Die Adresse reicht von 0 bis 127, von 0 bis 255 und von 0 bis 1023, abhängig von der Adressbitbreite.
		Richtung	Stellt die Datenrichtung auf Lesen oder Schreiben ein. Hinweis: Diese

			Einstellung ist nicht verfügbar, wenn die Bitbreite der Adresse 8 beträgt.
	Daten		Sucht nach dem eingestellten Datenwert auf der Datenleitung und löst bei der Flanke der letzten Taktleitung in den Daten aus.
		Bytelänge	Stellt die Bytelänge der Daten im Bereich von 1 Byte bis 5 Byte ein. Drehen Sie zum Einstellen den General .
		Daten	Stellt den Datencodetyp für das aktuelle Datenbit ein.
	Addr/Daten	Sucht gleichzeitig nach dem eingestellten Adresswert und dem Datenwert und löst aus, wenn beide die Auslösebedingungen erfüllen; spezifische Einstellungen finden Sie unter Adressformat und Datenformat einstellen.	
Haltezeit	100 ns	100 ns - 10 s; tippen Sie das Numeric Input Box an, um das einzustellende Intervall für den Neustart des Auslösekreises einzugeben, und tippen Sie zur Bestätigung auf die Einheit. Alternativ tippen Sie auf das Eingabefeld (- oder +) oder drehen Sie den General, um das Intervall für den Neustart des Auslösekreises einzustellen, und tippen Sie auf < > oder  oder , um den Cursor zu verschieben und die einzustellende Ziffer auszuwählen. Stellt die Haltezeit des Auslösers auf 100 ns ein.	
Empfindlichkeit		Stellt die Empfindlichkeit des Auslösefensters ein.	
Modus	Automatisch	Stellt ein, dass die Wellenform auch dann erfasst wird, wenn keine Auslösebedingung erkannt wird.	
	Normal	Stellt ein, dass die Wellenform nur erfasst wird, wenn die Auslösebedingungen erfüllt sind.	
	Einfach	Stellt ein, dass eine Wellenform erfasst wird, wenn ein Auslöser erkannt wird, und beendet dann die Erfassung.	

SPI-Auslöser

Wird ausgelöst, wenn die Timeout-Bedingungen erfüllt sind und die angegebenen Daten vom Oszilloskop gefunden werden. Im

SPI-Auslösemodus müssen Sie SCL (Serial Clock Line) und SDA (Serial Clock Data) angeben.

Rufen Sie den SPI-Busauslöser auf, damit werden die

Auslösereinstellungsdaten im unteren Teil des Bildschirms angezeigt, z. B.



SPI
SCL: 1 400.0mV
SDA: 2 466.0mV

, was anzeigt, dass der SPI-Auslösermodus mit CH1

SCL-Auslösepegel von 400,0 V und CH2 SDA-Auslösepegel von 466,0 mV ausgewählt ist.

Die Beschreibung des **SPI-Auslösereinstellungsmenüs** ist wie folgt:

Menü	Einstellungen	Beschreibung
Type	SPI	Stellt den Auslösertyp für den vertikalen Kanal auf SPI-Auslöser ein.
SCL	CH1 CH2 CH3 CH4 D0 >	Stellt Kanal 1 als SCL-Modus ein. Stellt Kanal 2 als SCL-Modus ein. Stellt Kanal 3 als SCL-Modus ein. Stellt Kanal 4 als SCL-Modus ein. Wählen Sie einen beliebigen D0 - D15 im Logikanalysator als SCL. Hinweis: Wenn als Signalquelle D0 > gewählt wird, sind die Empfindlichkeitsfunktionen nicht verfügbar.
Schwellwert	50%	Tippen Sie auf das Zahlenanzeigefeld und drehen Sie den General , um den SCL-Schwellwert einzustellen. Tippen Sie auf 50% und stellen Sie den Kurzbefehl für der Auslösepegel auf den vertikalen Mittelpunkt der Amplitude des Auslösesignals ein. Hinweis: Wenn die Signalquelle auf D0 > eingestellt ist, kann der Schwellwert über den Ziffernblock eingestellt werden. Wenn Sie 50% antippen, wird der Wert auf Null zurückgesetzt.

SDA	CH1 CH2 CH3 CH4 D0 >	Stellt Kanal 1 als SDA-Modus ein. Stellt Kanal 2 als SDA-Modus ein. Stellt Kanal 3 als SDA-Modus ein. Stellt Kanal 4 als SDA-Modus ein. Wählen Sie einen beliebigen D0 - D15 im Logikanalysator als SDA. Hinweis: Wenn als Signalquelle D0 > gewählt wird, sind die Empfindlichkeitsfunktionen nicht verfügbar.
Schwellwert	50%	Tippen Sie auf das Zahlenanzeigefeld und drehen Sie den General, um den SDA-Schwellwert einzustellen. Tippen Sie auf 50% und stellen Sie den Kurzbefehl für der Auslösepegel auf den vertikalen Mittelpunkt der Amplitude des Auslösesignals ein. Hinweis: Wenn die Signalquelle auf D0 > eingestellt ist, kann der Schwellwert über den Ziffernblock eingestellt werden. Wenn Sie 50% antippen, wird der Wert auf Null zurückgesetzt.
Timeout		Stellt die minimale Ruhezeit ein, d. h. einen SCL-Zyklus im Bereich von 30 ns bis 10 s mit einem Standardwert von 100 ns. Timeout tritt ein, wenn das Oszilloskop ein SDA-Signal findet, das die Auslösebedingungen erfüllt, nachdem das SCL-Signal eine bestimmte Zeit lang inaktiv war. Tippen Sie auf das Numeric Input Box, um die einzustellende Timeout-Periode einzugeben, und tippen Sie zur Bestätigung auf die Einheit. Alternativ tippen Sie auf das Eingabefeld (- oder +) oder drehen Sie den General um die Timeout-Periode einzustellen, tippen Sie auf  oder , um den Cursor zu verschieben und die einzustellende Ziffer auszuwählen. Für den Ruhewert drücken Sie  , um den Cursor zu verschieben und die einzustellende Ziffer auszuwählen.

Taktflanke		Stellen Sie die Taktflanke auf steigende oder fallende Flanke ein. Die steigende Flanke bezieht sich auf die Erfassung von SDA bei der steigenden Flanke des Takts; die fallende Flanke bezieht sich auf die Erfassung von SDA bei der fallenden Flanke des Takts.
Datenbits		Stellt die Anzahl der Bits im seriellen Datenstring zwischen 4 und 32 Bits ein. Tippen Sie auf das Zahlenanzeigefeld und drehen Sie den General , um die Datenbitbreite einzustellen.
Daten		Stellt das Datenbit ein.
Haltezeit	100 ns	100 ns - 10 s; tippen Sie das Numeric Input Box an, um das einzustellende Intervall für den Neustart des Auslösekreises einzugeben, und tippen Sie zur Bestätigung auf die Einheit. Alternativ tippen Sie auf das Eingabefeld (- oder +) oder drehen Sie den General , um das Intervall für den Neustart des Auslösekreises einzustellen, und tippen Sie auf < > oder  oder  , um den Cursor zu verschieben und die einzustellende Ziffer auszuwählen. Stellt die Haltezeit des Auslösers auf 100 ns ein.
Empfindlichkeit		Stellt die Empfindlichkeit des Auslösefensters ein.
Modus	Automatisch Normal Einfach	Stellt ein, dass die Wellenform auch dann erfasst wird, wenn keine Auslösebedingung erkannt wird. Stellt ein, dass die Wellenform nur erfasst wird, wenn die Auslösebedingungen erfüllt sind. Stellt ein, dass eine Wellenform erfasst wird, wenn ein Auslöser erkannt wird, und beendet dann die Erfassung.

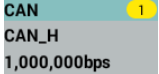
CAN-Auslöser

CAN, die Abkürzung für Controller Area Network, ist das serielle Kommunikationsprotokoll der internationalen ISO-Normung.

Im CAN-Busauslösemodus kann es bei **Start, Type, ID, Data, ID/Data, End, Lost** oder **Error** ausgelöst werden. Es ist erforderlich, die Signalquelle, den Signaltyp, den Erfassungspunkt und die Signalrate anzugeben.

Rufen Sie den CAN-Busauslöser auf, damit werden die

Auslösereinstellungsdaten unten rechts auf dem Bildschirm angezeigt, wie z.

B.  , womit angezeigt wird, dass der CAN-Auslösertyp mit der Auslösersignalquelle CH1, dem Frame-Typ CAN_H und der Baudrate von 1.000.000 bps ausgewählt ist.

Die Beschreibung des **CAN-Auslösereinstellungsmenüs** ist wie folgt:

Menü	Einstellungen	Beschreibung
Type	CAN	Stellt den Busauslösertyp als CAN ein.
Quelle	CH1 CH2 CH3 CH4 D0 >	Stellt Kanal 1 als Signalquelle des Auslösesignals ein. Stellt Kanal 2 als Signalquelle des Auslösesignals ein. Stellt Kanal 3 als Signalquelle des Auslösesignals ein. Stellt Kanal 4 als Signalquelle des Auslösesignals ein. Wählen Sie im Logik-Analysator einen der Kanäle D0-D15 als Auslösesignalquelle. Hinweis: Wenn als Signalquelle D0 > gewählt wird, sind die Empfindlichkeitsfunktionen nicht verfügbar.
Type	CAN_H CAN_L TX RX DIFF	Aktuelles CAN_H Bussignal. Aktuelles CAN_L Bussignal. Sendet ein Signal von der CAN-Signalleitung. Empfängt ein Signal von der CAN-Signalleitung. Verwenden Sie eine differentielle Prüfspitze zum Anschluss an das CAN-Differenzbussignal des Analogkanals. Schließen Sie den positiven Anschluss der Prüfspitze am CAN_H Bussignal und den negativen Anschluss am CAN_L Bussignal an.

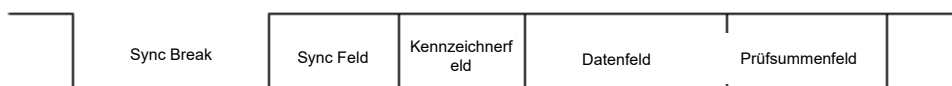
Messpunkt		Tippen Sie auf das Numeric Input Box , um den Punkt innerhalb der zu setzenden Bitzeit einzugeben und tippen Sie zum Bestätigen auf %. Alternativ tippen Sie auf das Eingabefeld (- oder +) oder drehen Sie den General , um den Punkt innerhalb der Bitzeit einzustellen, tippen Sie auf < > oder   , um den Cursor zu verschieben und die einzustellende Ziffer auszuwählen. Das Oszilloskop beginnt an diesem Punkt mit der Erfassung auf Bitebene. Die Position des Erfassungspunkts wird mit dem prozentualen Verhältnis von „Bit-Start bis Erfassungspunkt“ zu „Bitzeit“ angezeigt und reicht von 0.5 % bis 95 %.			
Baudrate	Allgemein	Tippen Sie auf das Zahlenanzeigefeld und drehen Sie den General, um die Baudrate aus der Tabelle auszuwählen.			
	Benutzer definiert	Tippen Sie auf das Zahlenanzeigefeld , um die einzustellende Baudrate einzugeben, und tippen Sie zur Bestätigung auf die Einheit. Alternativ tippen Sie auf das Eingabefeld (- oder +) oder drehen Sie den General , um die Baudrate einzustellen, und tippen Sie auf < > oder  oder  , um den Cursor zu verschieben und die einzustellende Ziffer auszuwählen. Stellt die Baudrate im Bereich von 10.000 bis 1.000.000 ein.			
Schwellwert	50%	Tippen Sie auf das Zahlenanzeigefeld und drehen Sie den General , um den gewünschten Schwellwert einzustellen. Tippen Sie auf 50% und stellen Sie den Kurzbefehl für der Auslösepegel auf den vertikalen Mittelpunkt der Amplitude des Auslösesignals ein. Hinweis: Wenn die Signalquelle auf D0 > eingestellt ist, kann der Schwellwert über den Ziffernblock eingestellt werden. Wenn Sie 50% antippen, wird der Wert auf Null zurückgesetzt.			
Bedingung	Start	Löst beim Frame-Startbit des Datenframes aus.			
	Type	Type	<table><tr><td>Daten</td></tr><tr><td>Remote</td></tr></table>	Daten	Remote
Daten					
Remote					

			Störung	
			Überlast	
	ID	ID Formati eren	Standard	Wählt das ID-Format als Standard oder Erweitert.
			Erweitert	
		ID Wert		Verwenden Sie den Regler und die Pfeiltasten auf dem Bedienfeld, um den erforderlichen ID-Wert einzustellen.
	Daten	Bytelän ge		Tippen Sie auf das Zahlenanzeigefeld und wählen Sie die erforderliche Bytelänge für die eingestellten Daten aus, die zwischen 1 und 8 liegt.
		Daten		Verwenden Sie den Regler und die Pfeiltasten auf dem Bedienfeld, um den erforderlichen Wert für die Daten einzustellen.
	ID/ Daten	ID Formati eren	Standard	Wählt das ID-Format als Standard oder Erweitert.
			Erweitert	
		ID Wert		Verwenden Sie den Regler und die Pfeiltasten auf dem Bedienfeld, um den erforderlichen ID-Wert einzustellen.
		Byte Länge		Tippen Sie auf das Zahlenanzeigefeld und wählen Sie die erforderliche Bytelänge für die eingestellten Daten aus, die zwischen 1 und 8 liegt.

		Daten	Verwenden Sie den Regler und die Pfeiltasten auf dem Bedienfeld, um den erforderlichen Wert für die Daten einzustellen.
	Ende	Löst am Frame-Ende-Bit des Daten-Frames aus.	
	Verloren	Stellt die Auslösebedingung auf Verlustbestätigung ein.	
	Störung	Stellt die Auslösebedingung auf Auffüllungsfehler ein.	
Haltezeit		100 ns - 10 s; tippen Sie das Numeric Input Box an, um das einzustellende Intervall für den Neustart des Auslösekreises einzugeben, und tippen Sie zur Bestätigung auf die Einheit. Alternativ tippen Sie auf das Eingabefeld (- oder +) oder drehen Sie den General , um das Intervall für den Neustart des Auslösekreises einzustellen, und tippen Sie auf < > oder 	
	100 ns	oder  , um den Cursor zu verschieben und die einzustellende Ziffer auszuwählen.	
Empfindlichkeit		Stellt die Haltezeit des Auslösers auf 100 ns ein.	
		Stellt die Empfindlichkeit des Auslösefensters ein.	
	Automatisch	Stellt ein, dass die Wellenform auch dann erfasst wird, wenn keine Auslösebedingung erkannt wird.	
Modus	Normal	Stellt ein, dass die Wellenform nur erfasst wird, wenn die Auslösebedingungen erfüllt sind.	
	Einfach	Stellt ein, dass eine Wellenform erfasst wird, wenn ein Auslöser erkannt wird, und beendet dann die Erfassung.	

LIN-Auslöser

Das Format des LIN-Bus-Datenrahmens ist in der folgenden Abbildung dargestellt:



Auslösung mit LIN-Bus basierend auf den Signalen **Break, ID, ID/data** und **Data Error**. Die von LIN spezifizierte Signalquelle und Signalrate ist erforderlich.

Rufen Sie den LIN-Busauslöser auf, damit werden die Auslösereinstellungsdaten unten rechts auf dem Bildschirm angezeigt, wie z.

B.  , womit angezeigt wird, dass der LIN-Auslösertyp mit der Auslösersignalquelle CH1, Baudrate von 1.200 bps und einem Auslösepegel von 1,800 V ausgewählt ist.

Die Beschreibung des **LIN-Auslösereinstellungsmenüs** ist wie folgt:

Menü	Einstellungen	Beschreibung
Type	LIN	Stellt den Busauslösertyp auf LIN ein.
Quelle	CH1 CH2 CH3 CH4 D0 >	Stellt Kanal 1 als Signalquelle des Auslösesignals ein. Stellt Kanal 2 als Signalquelle des Auslösesignals ein. Stellt Kanal 3 als Signalquelle des Auslösesignals ein. Stellt Kanal 4 als Signalquelle des Auslösesignals ein. Wählen Sie im Logik-Analysator einen der Kanäle D0-D15 als Auslösesignalquelle. Hinweis: Wenn als Signalquelle D0 > gewählt wird, sind die Empfindlichkeitsfunktionen nicht verfügbar.
Baudrate	Allgemein	Tippen Sie auf das Zahlenanzeigefeld und drehen Sie den General , um die Baudrate aus der Tabelle auszuwählen.

	Benutzerdefinierter	Tippen Sie auf das Zahlenanzeigefeld, um die einzustellende Baudrate einzugeben, und tippen Sie zur Bestätigung auf die Einheit. Alternativ tippen Sie auf das Eingabefeld (- oder +) oder drehen Sie den General, um die Baudrate einzustellen, und tippen Sie auf < > oder  oder , um den Cursor zu verschieben und die einzustellende Ziffer auszuwählen. Stellt die Baudrate im Bereich von 50 bps bis 20 kbps ein.	
Schwellwert	50%	Tippen Sie auf das Zahlenanzeigefeld und drehen Sie den General, um den gewünschten Schwellwert einzustellen. Tippen Sie auf 50% und stellen Sie den Kurzbefehl für der Auslösepegel auf den vertikalen Mittelpunkt der Amplitude des Auslösesignals ein. Hinweis: Wenn die Signalquelle auf D0 > eingestellt ist, kann der Schwellwert über den Ziffernblock eingestellt werden. Wenn Sie 50% antippen, wird der Wert auf Null zurückgesetzt.	
Bedingung	Break	Löst beim Frame-Startbit des Datenframes aus.	
	ID	ID	Stellen Sie mit dem Drehknopf und den Pfeiltasten auf dem Bedienfeld den gewünschten Wert für die ID ein.
	ID/Daten	ID	Stellen Sie mit dem Drehknopf und den Pfeiltasten auf dem Bedienfeld den gewünschten Wert für die ID ein.
		Byte Länge	Verwenden Sie den General , um die Länge der Daten in Bytes zwischen 1 und 8 einzustellen.
		Daten	Stellen Sie mit dem Drehknopf und den Pfeiltasten auf dem Bedienfeld den gewünschten Wert für die ID ein.

	Datenfehler	Stellt die Auslösebedingung auf Bitdatenfehler ein.
Haltezeit	100 ns	100 ns - 10 s; tippen Sie das Numeric Input Box an, um das einzustellende Intervall für den Neustart des Auslösekreises einzugeben, und tippen Sie zur Bestätigung auf die Einheit. Alternativ tippen Sie auf das Eingabefeld (- oder +) oder drehen Sie den General , um das Intervall für den Neustart des Auslösekreises einzustellen, und tippen Sie auf < > oder  oder  , um den Cursor zu verschieben und die einzustellende Ziffer auszuwählen. Stellt die Haltezeit des Auslösers auf 100 ns ein.
Empfindlichkeit		Stellt die Empfindlichkeit des Auslösefensters ein.
Modus	Automatisch Normal Einfach	Stellt ein, dass die Wellenform auch dann erfasst wird, wenn keine Auslösebedingung erkannt wird. Stellt ein, dass die Wellenform nur erfasst wird, wenn die Auslösebedingungen erfüllt sind. Stellt ein, dass eine Wellenform erfasst wird, wenn ein Auslöser erkannt wird, und beendet dann die Erfassung.

Analysemodulation einstellen

Analysemodulation umfasst: Measure, XY Mode, Cursor, Math, FFT, DIR, Pass Fail, Counter, DVM und Decode.

Automatische Messung einstellen

Tippen Sie auf **Measure** oder  und wählen Sie **Measure** menu to conduct automatic measurement; there are 43 kinds of measurement including horizontal measurement, vertical measurement, Blend measurement and Inter-CH measurement, and a maximum of 8 measuring types can be displayed at the lower left of the screen.

Horizontale Messung umfasst: Period, + Width, Rise Time, +Duty, Frequency, - Width, Fall Time, -Duty und ScrDuty.

Vertikale Messung umfasst: Vavg, Vpp, Vamp, StdDev, Vmax, Vtop, VRMS, Overshoot, Vmin, Vbase, CycRms und Preshoot.

Mischmessung umfasst: +PulseCnt, -PulseCnt, RiseCnt, FallCnt, Area und CycArea.

Kanalübergreifende Messung umfasst: Delay(1↗-2↗), Delay(1↗-2↘), Delay(1↘-2↗), Delay(1↘-2↘), Phase(1↗-2↗), Phase(1↗-2↘), Phase(1↘-2↗), Phase(1↘-2↘), FRR(1↗-2↗), FRF(1↗-2↘), FFR(1↘-2↗), FFF(1↘-2↘), LRR(1↗-2↗), LRF(1↗-2↘), LFR(1↘-2↗) und LFF(1↘-2↘).

Die Beschreibung des automatischen Messeinstellungsmenüs ist nachstehend dargestellt:



Abbildung 5-6: Automatische Messung

Num	Beschreibung
1	Switch, der aktuelle Status ist Ein; die Messung ist ausgeschaltet, wenn der Kreis grau ist.
2	Messeinstellungsmenü.
3	Wählen Sie die Signalquelle CH1, CH2, CH3 und CH4 oder

	zwischen den Kanälen. Wählen Sie die entsprechende Signalquelle, um sie zu markieren und den entsprechenden Messtyp anzuzeigen. Aktuell ist die Signalquelle CH1 ausgewählt.
4	Zeigt an, dass der aktuelle Messtyp hinzugefügt wurde.
5	Zeigt an, dass der aktuelle Messtyp nicht hinzugefügt wurde.
6	Zeigt das Anzeigefeld für den aktuellen Messwerttyp und das Anzeigefeld für das Messergebnis an.
7	Der aktuell ausgewählte Messtyp wird interpretiert.
8	Antippen, um das Messmenü zu schließen.
9	Antippen, um alle hinzugefügten Messtypen zu löschen.
10	Antippen, um alle Messwerte des aktuell geöffneten Kanals anzuzeigen.

Hinzufügen/Löschen

Der Wellenformkanal muss zur Messung geöffnet sein. Die automatische Messung kann nicht durchgeführt werden, wenn die Wellenform gespeichert wird oder doppelte Wellenformen berechnet werden. Beim langsamen Durchlauf können sowohl der Zyklus als auch die Frequenz nicht gemessen werden.

Beispiel: Um den Zyklus und die +Breite des Kanalsignals CH1 zu messen, gehen Sie wie folgt vor:

1. Tippen Sie auf **Measure**, damit wird das Einstellungsmenü angezeigt.
2. Stellen Sie den **Schalter** auf On, damit wird der Zyklus markiert.
3. Tippen Sie Signalquelle **CH1** tan, um sie zu markieren.
4. Tippen Sie auf **Period** und **+Width** in der horizontalen Messung, damit wird der Zyklus markiert.

Die gemessenen Werte werden automatisch unten links auf dem Bildschirm angezeigt. Siehe Nummer 6 in Abbildung 5-6.

Automatische Messung von horizontalen Parametern

Die Oszilloskope bieten automatische Messungen von Zeitparametern wie Period, Frequency, Rise Time, Fall Time, +Width, -Width, +Duty, -Duty und ScrDuty.

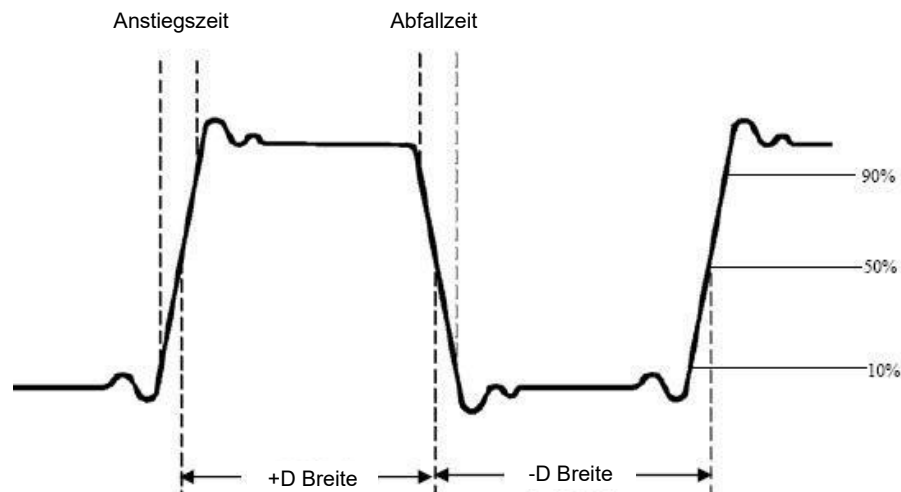


Abbildung 5-7

Anstiegszeit: Zeit, die die Anstiegsflanke des ersten Impulses in der Wellenform benötigt, um von 10 % auf 90 % seiner Amplitude anzusteigen.

Abfallzeit: Zeit, die die Abfallflanke des ersten Impulses in der Wellenform benötigt, um von 90 % auf 10 % seiner Amplitude abzufallen.

+Breite: Breite des ersten positiven Impulses in 50 %-Amplitudenpunkten.

-Breite: Breite des ersten negativen Impulses in 50 %-Amplitudenpunkten.

+Duty: +Tastverhältnis, definiert als +Breite/Periode.

-Duty: -Tastverhältnis, definiert als -Breite/Periode.

ScrDuty: Definiert als (Breite des positiven Impulses)/(Gesamte Periode).

Automatische Messung von vertikalen Parametern

Die Oszilloskope bieten automatische Spannungsmessungen einschließlich Vavg, Vpp, Vamp, StdDev, Vmax, Vtop, VRMS, Overshoot, Vmin, Vbase, CycRms und Preshoot. Die folgende Abbildung verdeutlicht die physikalische Bedeutung einer Reihe von Spannungsparametern.

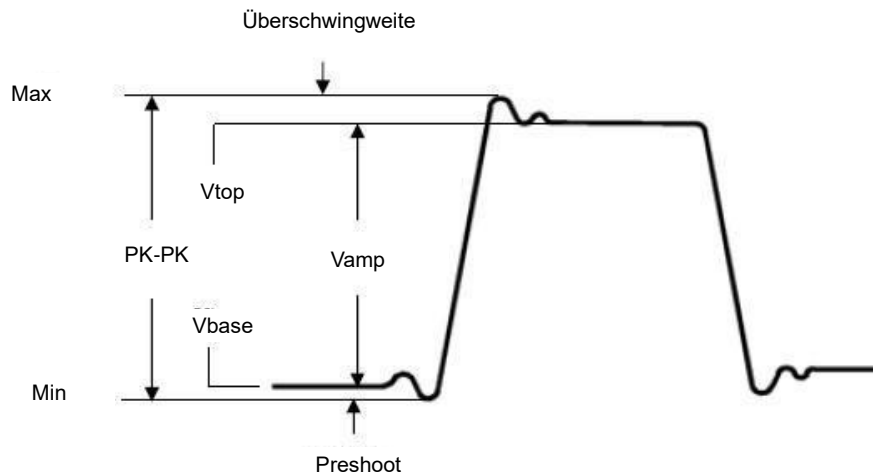


Abbildung 5-8

Vavg: Arithmetisches Mittel über die gesamte Wellenform.

Vpp: Spitze-zu-Spitze-Spannung.

VRMS: Wahre Effektivspannung über die gesamte Wellenform.

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

Vmax: Maximale Amplitude. Höchste positive Spitzenspannung, die über die gesamte Wellenform gemessen wird.

Vmin: Minimale Amplitude. Höchste negative Spitzenspannung, die über die gesamte Wellenform gemessen wird.

Vtop: Spannung der flachen Spitze der Wellenform, nützlich für Rechteck-/Impulswellenformen.

CycRms: Wahre Effektivspannung über die erste gesamte Periode der Wellenform.

Vbase: Spannung der flachen Basis der Wellenform, nützlich für Rechteck-/Impulswellenformen.

Vamp: Spannung zwischen Vtop und Vbase einer Wellenform.

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

StdDev: Berechnet die arithmetische Quadratwurzel aus dem Mittelwert des Quadrats der Differenz zwischen den einzelnen Daten der Wellenform und ihrem Mittelwert.

Gemischte Messung

+PulseCnt : Anzahl der positiven Impulse, die über die mittlere Referenzkreuzung in der Wellenform ansteigen.

-PulseCnt : Anzahl der positiven Impulse, die unter die mittlere Referenzkreuzung in der Wellenform abfallen.

RiseCnt : Anzahl der positiven Übergänge vom niedrigen Referenzwert zum hohen Referenzwert in der Wellenform.

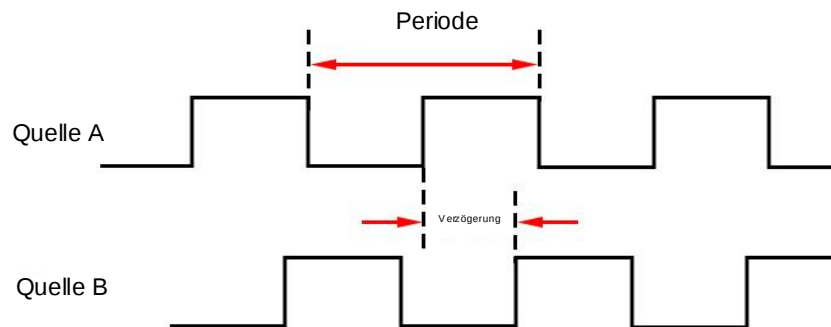
FallCnt : Anzahl der positiven Übergänge vom hohen Referenzwert zum niedrigen Referenzwert in der Wellenform.

Bereich : Der Bereich ist die gesamten Wellenform innerhalb des Bildschirms, die Einheit ist Spannungssekunde. Der über der Nullreferenz (d. h. dem vertikalen Offset) gemessene Bereich ist positiv, der unter der Nullreferenz gemessene Bereich ist negativ. Der gemessene Bereich ist die algebraische Summe des Bereichs der gesamten Wellenform innerhalb des Bildschirms.

CycArea : Der Bereich ist die erste Periode der Wellenform auf dem Bildschirm, die Einheit ist Spannungssekunde. Der Bereich oberhalb der Nullreferenz (d. h. der vertikale Offset) ist positiv und der Bereich unterhalb der Nullreferenz ist negativ. Die gemessene Fläche ist die algebraische Summe der Fläche der gesamten Periode der Wellenform.

Hinweis: Wenn die Wellenform auf dem Bildschirm kleiner als eine Periode ist, ist der gemessene Periodenbereich 0.

Automatische Messung von kanalübergreifenden Parametern



Hinweis zu den folgenden Messungen:

Wenn Quelle A im Menü auf CH<n> eingestellt ist, ist Quelle B CH<n>.

Wenn Quelle B im Menü auf CH<n> eingestellt ist, ist Quelle A CH<n>.

Delay($\uparrow$ - $\uparrow$): Zeitdifferenz zwischen der ansteigenden Flanke von Quelle A und der ansteigenden Flanke von Quelle B in der Mitte des Schwellwerts. Negative Verzögerung zeigt an, dass die ansteigende Flanke von Quelle A nach der von Quelle B erfolgt.

Delay ($\downarrow$ - $\downarrow$): Zeitdifferenz zwischen der abfallenden Flanke von Quelle A und der abfallenden Flanke von Quelle B in der Mitte des Schwellwerts. Negative Verzögerung zeigt an, dass die abfallende Flanke von Quelle A nach der von Quelle B erfolgt.

Delay($\uparrow$ - $\downarrow$): Zeitdifferenz zwischen der ansteigenden Flanke von Quelle A und der abfallenden Flanke von Quelle B in der Mitte des Schwellwerts. Negative Verzögerung zeigt an, dass die ansteigende Flanke von Quelle A nach der abfallenden Flanke von Quelle B erfolgt.

Delay($\downarrow$ - $\uparrow$): Zeitdifferenz zwischen der unteren ansteigenden Flanke von Quelle A und der oberen abfallenden Flanke von Quelle B in der Mitte des Schwellwerts. Negative Verzögerung zeigt an, dass die untere ansteigende Flanke von Quelle A nach der oberen abfallenden Flanke von Quelle B erfolgt.

Phase($\uparrow$ - $\uparrow$): Die Phasendifferenz zwischen der ansteigenden Flanke von Quelle A und der ansteigenden Flanke von Quelle B in der Mitte des Schwellwerts wird in Grad angegeben. Die Berechnungsformel lautet:

$$Phase_{A_R B_R} = \frac{Delay_{A_R B_R}}{Period_{sourceA}} \times 360^\circ$$

Phase_{ARBR} ist Phase(┐ - ┐), Delay_{ARBR} ist Verzögerung (┐ - ┐),
Period_{sourceA} ist Quelle A Periode.

Phase(┐ - ┐): Die Phasendifferenz zwischen der abfallenden Flanke von Quelle A und der abfallenden Flanke von Quelle B in der Mitte des Schwellwerts wird in Grad angegeben. Die Berechnungsformel lautet:

$$Phase_{A_F B_F} = \frac{Delay_{A_F B_F}}{Period_{sourceA}} \times 360^\circ$$

Phase_{AFBF} ist Phase(┐ - ┐), Delay_{AFBF} ist Verzögerung (┐ - ┐),
Period_{sourceA} ist Quelle A Periode.

Phase(┐ - ┐): Die Phasendifferenz zwischen der ansteigenden Flanke von Quelle A und der abfallenden Flanke von Quelle B in der Mitte des Schwellwerts wird in Grad angegeben. Die Berechnungsformel lautet:

$$Phase_{A_R B_F} = \frac{Delay_{A_R B_F}}{Period_{sourceA}} \times 360^\circ$$

Phase_{ARBF} ist Phase(┐ - ┐), Delay_{ARBF} ist Verzögerung (┐ - ┐),
Period_{sourceA} ist Quelle A Periode.

Phase(┐ - ┐): Die Phasendifferenz zwischen der abfallenden Flanke von Quelle A und der ansteigenden Flanke von Quelle B in der Mitte des Schwellwerts wird in Grad angegeben. Die Berechnungsformel lautet:

$$Phase_{A_F B_R} = \frac{Delay_{A_F B_R}}{Period_{sourceA}} \times 360^\circ$$

Phase_{AFBR} ist Phase(┐ - ┐), Delay_{AFBR} ist Verzögerung (┐ - ┐),
Period_{sourceA} ist Quelle A Periode.

FRR: Zeit zwischen der ersten ansteigenden Flanke von Quelle A und der ersten ansteigenden Flanke von Quelle B.

FRF: Zeit zwischen der ersten ansteigenden Flanke von Quelle A und der ersten abfallenden Flanke von Quelle B.

FFR: Zeit zwischen der ersten abfallenden Flanke von Quelle A und der ersten ansteigenden Flanke von Quelle B.

FFF: Zeit zwischen der ersten abfallenden Flanke von Quelle A und der ersten abfallenden Flanke von Quelle B.

LRR: Zeit zwischen der ersten ansteigenden Flanke von Quelle A und der letzten ansteigenden Flanke von Quelle B.

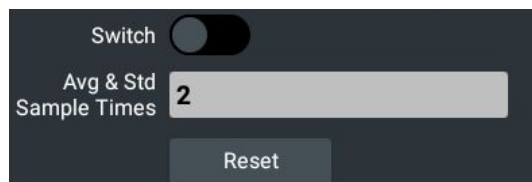
LRF: Zeit zwischen der ersten ansteigenden Flanke von Quelle A und der letzten abfallenden Flanke von Quelle B.

LFR: Zeit zwischen der ersten abfallenden Flanke von Quelle A und der letzten ansteigenden Flanke von Quelle B.

LFF: Zeit zwischen der ersten abfallenden Flanke von Quelle A und der letzten abfallenden Flanke von Quelle B.

Statistik

Tippen Sie im Einstellungsmenü auf **Statistics**, wie nachstehend dargestellt.



- Tippen Sie auf den Schalter, um das Statistikmenü zu öffnen oder zu schließen. Dieses Instrument unterstützt Statistiken und zeigt den aktuellen Wert einer Reihe von Messergebnissen an, wie in der nachstehenden Abbildung dargestellt.

	1 Period
Cur:	1.000ms
Avg:	999.3us
Max:	1.440ms
Min:	998.6us
Dev:	666.6ns

- Tippen Sie auf das Eingabefeld **Avg & Std Sample Times**, stellen Sie die Statistiknummer über die virtuelle Tastatur ein und drehen Sie den entsprechenden Regler, um den Wert einzustellen. Der Wertebereich für die Messzeiten ist 2 bis 1000, die Standardeinstellung ist 2.
- Tippen Sie auf **Reset**, um alle Messdaten im Verlauf und Statistiken wieder zu löschen.

Anzeige

Tippen Sie im AnzeigEinstellungsmenü auf den **Schalter** und wählen Sie die Anzeigefunktion zu öffnen oder zu schließen.

Wenn Sie die Anzeigefunktion öffnen, erscheinen auf dem Bildschirm ein oder mehrere Cursor. Bevor Sie die Anzeigefunktion öffnen, müssen Sie mindestens einen automatischen Messparameter öffnen, da sich die Cursornummer je nach Messparameter ändert.

Einstellen

Horizontal Range: **Screen** (selected), Cursor

Top/Base: **Auto** (selected), Histogram, Min-Max

Threshold(Lower Limit<Mid Value<Upper Limit)

Upper Limit: **90.0%**

Mid Value: **50.0%**

Lower Limit: **10.0%**

Default

Horizontaler Bereich: Die Auswahl von **Screen** zeigt an, dass der Messbereich den gesamten Bildschirm umfasst; die Auswahl von **Cursor** zeigt an, dass der Messbereich nur innerhalb des Cursorbereichs liegt.

Oben/Basis: Stellt die Messmethode für die oberen und unteren Werte der Amplitude ein. Wählen Sie **Auto**, **Histogram** oder **Min-Max**.

Schwellwert (Unterer Grenzwert < Mittelwert < Oberer Grenzwert):

-
- Tippen Sie auf das Eingabefeld **Upper Limit** , um die Statistiknummer über die virtuelle Tastatur einzustellen und drehen Sie den entsprechenden Regler, um den Wert einzustellen. Wenn der obere Grenzwert kleiner oder gleich dem aktuellen Mittelwert ist, meldet die Benutzeroberfläche „Grenzwert überschritten“ und das Instrument passt den oberen Grenzwert automatisch so an, dass er höher als der Mittelwert ist. Der standardmäßige Prozentsatz beträgt 90 %, und der standardmäßige Absolutwert ändert sich mit der vertikalen Einstellung des Kanals.
 - Tippen Sie auf das Eingabefeld **Mid Value** und stellen Sie die Statistiknummer über die virtuelle Tastatur ein. Alternativ drehen Sie den entsprechenden Regler, um den Wert einzustellen. Der Mittelwert wird durch den oberen und unteren Grenzwert begrenzt, und der standardmäßige Prozentsatz beträgt 50 %. Der standardmäßige Absolutwert variiert je nach der vertikalen Einstellung des Kanals.
 - Tippen Sie auf das Eingabefeld **Lower Limit** und stellen Sie die Statistiknummer über die virtuelle Tastatur ein. Alternativ drehen Sie den entsprechenden Regler, um den Wert einzustellen. Wenn der aktuelle Grenzwert größer oder gleich dem aktuellen Mittelwert ist, meldet die Benutzeroberfläche „Grenzwert überschritten“ und das Instrument passt den unteren Grenzwert automatisch so an, dass er niedriger als der Mittelwert ist. Der standardmäßige Prozentsatz beträgt 10 % und der standardmäßige Absolutwert ändert sich mit der vertikalen Einstellung des Kanals.
 - Tippen Sie auf **Default**, damit setzt das Instrument den oberen Grenzwert, den mittleren Wert und den unteren Grenzwert auf die Standardwerte zurück.

XY-Modus einstellen

Nachdem der XY-Modus ausgewählt wurde, werden sowohl Kanal 1 als auch Kanal 2 geöffnet und die Amplitude einer Wellenform im Verhältnis zur anderen angezeigt. **CH1** wird auf der horizontalen Achse angezeigt und **CH2** wird auf der vertikalen Achse angezeigt.

Die horizontale Achse kann CH1, CH2, CH3 oder CH4 wählen.

Die vertikale Achse kann CH1, CH2, CH3 oder CH4 wählen.

Die Funktionen der verschiedenen Steuertasten sind wie folgt:

- Verwenden Sie den Regler **Horizontal Scale** und **Horizontal Position**, um Skala und Position in horizontaler Richtung einzustellen.
- Verwenden Sie den Regler **Vertical Scale** und **Vertical Position**, um Skala und Position in vertikaler Richtung einzustellen.

Im XY-Modus sind die folgenden Funktionen nicht verfügbar:

- Mathematische Funktion Wellenform
- FFT
- DIR
- Pass/Fail
- FRA
- LA

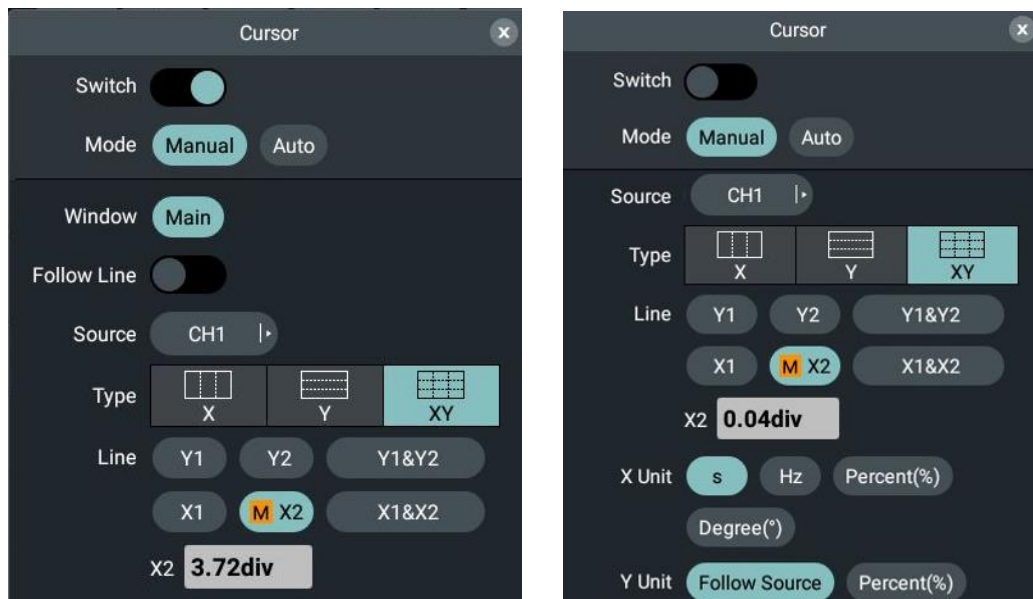
Bedienschritte:

- (1) Tippen Sie im Hauptmenü auf  und wählen Sie **XY Mode**. Dann tippen Sie zum Markieren auf den **Schalter**.
- (2) Wählen Sie **Full Screen** auf **On**, um die Vollbildansicht des XY-Modus zu öffnen.

Cursor-Messung einstellen

Tippen Sie auf **Cursor**, tippen Sie im Hauptmenü zur Auswahl auf **Cursor** oder tippen Sie auf den Kurzbefehl **Cursor** im oberen Teil des Bildschirms.

Dann tippen Sie auf die Datenleiste rechts auf dem Bildschirm, damit wird die Cursor-Datenleiste angezeigt, wie in der nachstehenden Abbildung dargestellt.



Cursor-Messung im allgemeinen Modus:

Die Beschreibung des **Cursor-Messeinstellungsmenüs** ist in der nachstehenden Tabelle dargestellt:

Menü	Einstellungen	Beschreibung
Switch		Öffnet oder schließt die Cursor-Messung.
Modus	Manuell Auto	Wählt den Cursor-Modus. Wenn Sie den Automatikmodus wählen, wird die Position des horizontalen Cursors automatisch auf den Schnittpunkt zwischen dem vertikalen Cursor und der Wellenform gesetzt.
Fenster	Haupt Sonstige	Misst den Hauptwellenformbereich; Misst andere Wellenformbereiche (Hinweis: Nur im XY-, Zoom- und FFT-Modus verfügbar).
Linie folgen		Aktiviert oder deaktiviert die Bewegung des Cursor-Messwerts mit der Cursorlinie.
Quelle	Ausgewählte Wellenform CH1	Wählt den Wellenformkanal, der vom Cursor gemessen werden soll.

		CH2 CH3 CH4 Math	
Type		X Y XY	Zeigt den Zeitmessungs-Cursor und das Menü an. Zeigt den Spannungsmessungs-Cursor und das Menü an. Zeigt den Zeit- und Spannungsmessungs-Cursor und das Menü an.
Leitung		X1 X2 X1&X2 Y1 Y2 Y1&Y2 Eingabefeld	Wählt die vertikale Cursorlinie X1. Wählt die vertikale Cursorlinie X2. Wählt gleichzeitig die vertikalen Cursorlinien X1 und X2. Wählen Sie eine Cursorlinie und drehen Sie den General oder ziehen Sie die Cursorlinie, um sie zu verschieben, mit dem Finger. Wählt die horizontale Cursorlinie Y1. Wählt die horizontale Cursorlinie Y2. Wählt gleichzeitig die horizontalen Linien Y1 und Y2. Wählen Sie eine Cursorlinie und drehen Sie den General oder ziehen Sie die Cursorlinie, um sie zu verschieben, mit dem Finger. Tippen Sie auf Eingabefeld, um die erforderliche Cursorposition einzustellen.
Einheit	X Einheit	s Hz Prozent (%) Grad (°)	Wählt die Displayeinheit der Cursor-Messung.
	Y Einheit	Quelle folgen Prozent (%)	Die Displayeinheit des Y-Cursor-Anzeigewerts hängt von der Einheit der Signalquelle (V, A, W, U) oder dem Prozentsatz ab.

Um Cursor-Messungen von CH1 Zeit und Spannung durchzuführen, führen Sie die folgenden Bedienschritte aus:

1. Tippen Sie auf **Cursor**, um das Cursormessungs-Einstellungsmenü aufzurufen. Die Cursor-Datenleiste rechts neben dem Wellenformanzeigebereich zeigt die Cursor-Messwerte an.

-
2. Wählen Sie im Einstellungsmenü **Window** als **Main**.
 3. Wählen Sie im Einstellungsmenü **Source** als **CH1**.
 4. Cursor-Typ einstellen
 - Tippen Sie im Typmenü zum Markieren auf **X**, damit werden zwei gelbe gepunktete Linien X1 und X2 in vertikaler Richtung des Bildschirms angezeigt.
 - Tippen Sie im Typmenü zum Markieren auf **Y**, damit werden zwei gelbe gepunktete Linien Y1 und Y2 in horizontaler Richtung des Bildschirms angezeigt.
 - Tippen Sie im Typmenü zum Markieren auf **XY**, damit werden zwei gepunktete Linien X1 and X2 in vertikaler Richtung und zwei gelbe gepunktete Linien Y1 und Y2 in horizontaler Richtung des Bildschirms angezeigt.
 5. Cursor-Linie einstellen
 - Tippen Sie im Curser-Linienmenü auf **Y1** oder **Y2** und drehen Sie den **Regler**, um die Cursor-Linien **Y1** oder **Y2** aufwärts und abwärts zu verschieben; wählen Sie **Y1&Y2** und drehen Sie den **Regler** um die Cursor-Linien Y1 und Y2 gleichzeitig aufwärts und abwärts zu verschieben.
 - Tippen Sie im Curser-Linienmenü auf **X1** oder **X2** und drehen Sie den **Regler**, um die Cursor-Linien **X1** or **X2** nach links und rechts zu verschieben; wählen Sie X1&X2 und drehen Sie den **Regler**, um die Cursor-Linien X1 und X2 gleichzeitig nach links und rechts zu verschieben.



Abbildung 5-9: Zeit- und Spannungs-Cursor-Messung

Cursor-Linie mit Gesten verschieben

Zum Bedienen des Touchscreens bei der Cursor-Messung, siehe „Sonstige Touchscreen-Funktionen“ auf Seite 30.

Cursor-Messung im Zoom Modus

Um eine Cursor-Messung im Zoom-Modus durchzuführen, folgen Sie den nachstehenden Schritten:

1. Tippen Sie auf **Zoom** oben auf dem Bildschirm und dann auf den Regler **Horizontal Scale** oder tippen Sie auf die **horizontale Datenleiste**, um dem Zoom-Modus aufzurufen.
2. Tippen Sie auf **Cursor**, um das Cursormessungs-Einstellungsmenü aufzurufen. Die Cursor-Datenleiste rechts neben dem Wellenformanzeigebereich zeigt die Cursor-Messwerte an.
3. Wählen Sie im Einstellungsmenü **Window** als **Zoom**, um die Cursor-Linie im Haupt-Wellenformbereich oder im Zoom-Wellenformbereich anzuzeigen.
4. Cursor-Typ einstellen

-
- Tippen Sie im Typmenü zum Markieren auf **X**, damit werden zwei gepunktete Linien X1 und X2 in vertikaler Richtung auf dem Bildschirm angezeigt.
 - Tippen Sie im Typmenü zum Markieren auf **Y**, damit werden zwei gepunktete Linien Y1 und Y2 in horizontaler Richtung des Bildschirms angezeigt.
 - Tippen Sie im Typmenü auf **XY**, damit werden zwei gepunktete Linien X1 und X2 in vertikaler Richtung und zwei gepunktete Linien Y1 und Y2 in horizontaler Richtung auf dem Bildschirm angezeigt.

5. Cursor-Linie einstellen

- Tippen Sie im Cursor-Linienmenü auf **Y1** oder **Y2** und drehen Sie den **Regler**, um die Cursor-Linien **Y1** oder **Y2** aufwärts und abwärts zu verschieben; wählen Sie **Y1&Y2** und drehen Sie den Regler, um zwei Cursor-Linien **Y1** und **Y2** gleichzeitig aufwärts und abwärts zu verschieben.
- Tippen Sie im Cursor-Linienmenü auf **X1** oder **X2** und drehen Sie den **Regler**, um die Cursor-Linien **X1** oder **X2** nach links und rechts zu verschieben; wählen Sie **X1&X2** und drehen Sie den **Regler**, um zwei Cursor-Linien **X1** und **X2** gleichzeitig nach links und rechts zu verschieben.

Cursor-Messung im FFT-Modus

Um eine FFT-Cursor-Messung durchzuführen, folgen Sie den nachstehenden Schritten:

1. Tippen Sie auf **FFT** oben auf dem Bildschirm, damit wird die FFT-Datenleiste am unteren Rand des Bildschirms angezeigt. Tippen Sie auf die Datenleiste, damit wird das FFT-Einstellungsmenü angezeigt. Wählen Sie **Vrms**, **dBVrms**, **Radians** oder **Degrees** in **Vertical Units**.

-
2. Tippen Sie auf **Cursor**, um das Cursormessungs-Einstellungsmenü aufzurufen. Die Cursor-Datenleiste rechts neben dem Wellenformanzeigebereich zeigt die Cursor-Messwerte an.
 3. Wählen Sie im Einstellungsmenü **Window** als **FFT**, um die Cursor-Linie im Haupt-Wellenformbereich oder im FFT-Wellenformbereich anzuzeigen.
 4. Cursor-Typ einstellen
 - Tippen Sie im Typmenü zum Markieren auf **X**, damit werden zwei rosa gepunktete Linien X1 und X2 in vertikaler Richtung auf dem Bildschirm angezeigt.
 - Tippen Sie im Typmenü zum Markieren auf **Y**, damit werden zwei rosa gepunktete Linien Y1 und Y2 in horizontaler Richtung des Bildschirms angezeigt.
 - Tippen Sie im Typmenü auf **XY**, damit werden zwei rosa gepunktete Linien X1 und X2 in vertikaler Richtung und zwei rosa gepunktete Linien Y1 und Y2 in horizontaler Richtung auf dem Bildschirm angezeigt.
 5. Cursor-Linie einstellen
 - Tippen Sie im Cursor-Linienmenü auf **Y1** oder **Y2** und drehen Sie den **Regler**, um die Cursor-Linien **Y1** oder **Y2** aufwärts und abwärts zu verschieben; wählen Sie **Y1&Y2** und drehen Sie den Regler, um zwei Cursor-Linien **Y1** und **Y2** gleichzeitig aufwärts und abwärts zu verschieben.
 - Tippen Sie im Cursor-Linienmenü auf **X1** oder **X2** und drehen Sie den **Regler**, um die Cursor-Linien **X1** oder **X2** nach links und rechts zu verschieben; wählen Sie **X1&X2** und drehen Sie den **Regler**, um zwei Cursor-Linien **X1** und **X2** gleichzeitig nach links und rechts zu verschieben.

Cursor-Messung im XY-Modus

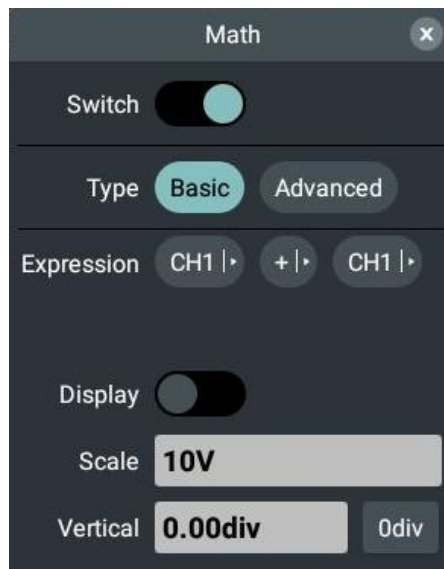
Um eine XY-Cursor-Messung durchzuführen, führen Sie die folgenden Schritte aus:

1. Tippen Sie auf **XY Mode** oben auf dem Bildschirm, um den XY-Modus direkt zu aktivieren.
2. Tippen Sie auf **Cursor**, um das Cursormessungs-Einstellungsmenü aufzurufen. Die Cursor-Datenleiste rechts neben dem Wellenformanzeigebereich zeigt die Cursor-Messwerte an.
3. Wählen Sie im Einstellungsmenü **Window** als **XY**, um die Cursor-Linie im Hauptwellenformbereich oder im XY-Wellenformbereich anzuzeigen.
4. **XY** wird im Typmenü markiert und auf dem Bildschirm zwei gepunktete Linien X1 und X2 in vertikaler Richtung und zwei gepunktete Linien Y1 und Y2 in horizontaler Richtung werden auf dem Bildschirm angezeigt.
5. Cursor-Linie einstellen
 - Tippen Sie im Cursor-Linienmenü auf **Y1** oder **Y2** und drehen Sie den **Regler**, um die Cursor-Linien **Y1** oder **Y2** aufwärts und abwärts zu verschieben; wählen Sie **Y1&Y2** und drehen Sie den Regler, um zwei Cursor-Linien **Y1** und **Y2** gleichzeitig aufwärts und abwärts zu verschieben.
 - Tippen Sie im Cursor-Linienmenü auf **X1** oder **X2** und drehen Sie den **Regler**, um die Cursor-Linien **X1** oder **X2** nach links und rechts zu verschieben; wählen Sie **X1&X2** und drehen Sie den **Regler**, um zwei Cursor-Linien **X1** und **X2** gleichzeitig nach links und rechts zu verschieben.

Wellenformbetriebsfunktion realisieren

Wellenformbetriebsfunktionen umfassen Addition, Subtraktion, Multiplikation, Division, Integration, Differenzierung, Quadratwurzel und benutzerdefinierte Funktionen für die Wellenformen von Kanal 1, Kanal 2, Kanal 3 und Kanal 4.

Tippen Sie auf  in der rechten Ecke des Bildschirms und wählen Sie **Math** to display setting window, as shown in the figure below.



Die Beschreibung des **Math-Einstellungsmenüs** ist in der nachstehenden Tabelle dargestellt:

Menü	Einstellungen	Beschreibung
Switch		Öffnet oder schließt die Wellenform-Mathematik.
Type	Allgemeine Einstellungen	Wellenformberechnung von einfacher Addition, Subtraktion, Multiplikation und Division für CH1, CH2, CH3 und CH4.
	Erweiterte Einstellungen	Erweiterte Wellenformberechnung für CH1, CH2, CH3 und CH4, wie z. B. Integration, Kalkulation, Quadratwurzeln oder benutzerdefinierte Funktionsabläufe.
Ausdruck	CH1 ►	Wählt CH1, CH2, CH3 oder CH4 als als Signalquelle.
	+ ►	Wählt das Funktionszeichen.
	CH1 ►	Wählt CH1, CH2, CH3 oder CH4 als als Signalquelle.
Display		Öffnet oder schließt die mathematische Formel.
Skala		Drehen Sie den General , um die vertikale Ausrichtung der Wellenform mathematischen Wellenform einzustellen.
Vertikal		Tippen Sie auf das Numeric Input Box , um die vertikale Position der einzustellenden Math Wellenform direkt einzugeben und tippen Sie zur Bestätigung auf die Einheit. Alternativ tippen Sie auf das Eingabefeld (- oder +) oder

	Odiv	drehen Sie den General, um die vertikale Position der einzustellenden Math Wellenform einzustellen. Tippen Sie auf < > oder   , um den Cursor zu verschieben und die einzustellende Ziffer auszuwählen. Tippen Sie auf Odiv, damit ist die vertikale Position der Wellenform Null.
--	------	--

Wellenformberechnung

Nehmen Sie Kanal 1 + Kanal 2 als Beispiel; die Arbeitsschritte sind wie folgt:

1. Tippen Sie auf  in der rechten Ecke des Bildschirms und wählen Sie **Math**, the screen will pop up math setting window.
2. Tippen Sie zum Markieren auf den **Schalter** , damit wird die rosa Wellenform M auf dem Bildschirm angezeigt.
3. Tippen Sie zum Markieren auf **Basic**.
4. Tippen Sie auf **CH1|** ► zur Auswahl von **CH1**.
5. Tippen Sie auf **+|** ► zur Auswahl von **+**.
6. Tippen Sie auf **CH1|** ► zur Auswahl von **CH2**.
7. Tippen Sie auf **Display**. Wenn die Schalterkennzeichnung auf der rechten Seite markiert ist, ist er aktiviert. Die rosafarbene Mathematik und die Formel werden unten links auf dem Bildschirm angezeigt.
8. Tippen Sie auf das Zahlenanzeigefeld von **Scale** und drehen Sie den **Regler**, um die vertikale Skala der Math-Wellenform einzustellen.
9. Tippen Sie auf **Vertical** und tippen Sie auf das Zahleneingabefeld, um die vertikale Position der einzustellenden **Math** Wellenform direkt einzuugebenuand tippen Sie zur Bestätigung auf die Einheit. Alternativ tippen Sie auf das Eingabefeld (- oder +) oder drehen Sie den **Regler**, um die vertikale Position der einzustellenden **Math** Wellenform einzustellen und tippen Sie auf < > oder   um den Cursor zu verschieben und die einzustellende Ziffer auszuwählen.

Benutzerdefinierter Funktionsablauf

1. Tippen Sie auf  in der rechten Ecke des Bildschirms und wählen Sie **Math**, the screen will pop up math setting window.
2. Tippen Sie zum Markieren auf den **Schalter**, damit wird die rosa Wellenform M auf dem Bildschirm angezeigt.
3. Tippen Sie zum Markieren auf **Advanced**.
4. Tippen Sie auf das Anzeigefeld **Expression**, um die virtuelle Tastatur zur Eingabe des Ausdrucks auf dem Bildschirm zu öffnen.



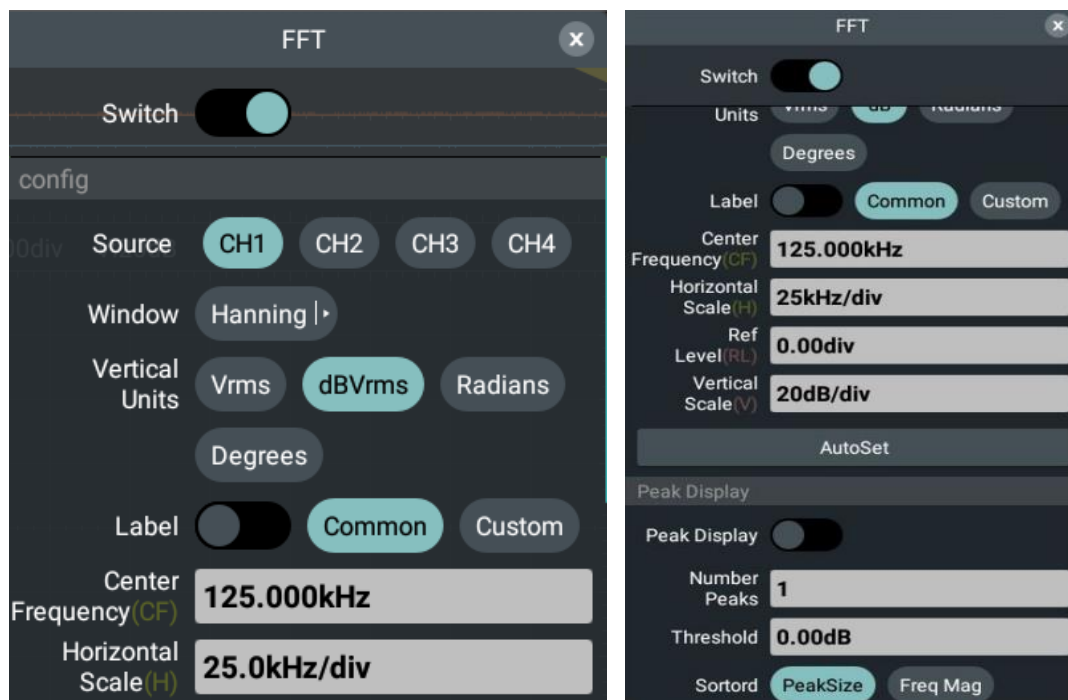
5. Erstellen Sie den Ausdruck und wählen Sie auf der Tastatur zur Ausführung **Confirm**.
6. Tippen Sie auf **Display**. Wenn die Schalterkennzeichnung auf der rechten Seite markiert ist, ist er aktiviert. Die Formel wird unten links auf dem Bildschirm angezeigt.
7. Tippen Sie auf das Zahlenanzeigefeld von **Scale** und drehen Sie den **Regler**, um die vertikale Skala der Math-Wellenform einzustellen.
8. Tippen Sie auf **Vertical** und tippen Sie auf das Zahleneingabefeld, um die vertikale Position der einzustellenden **Math** Wellenform direkt

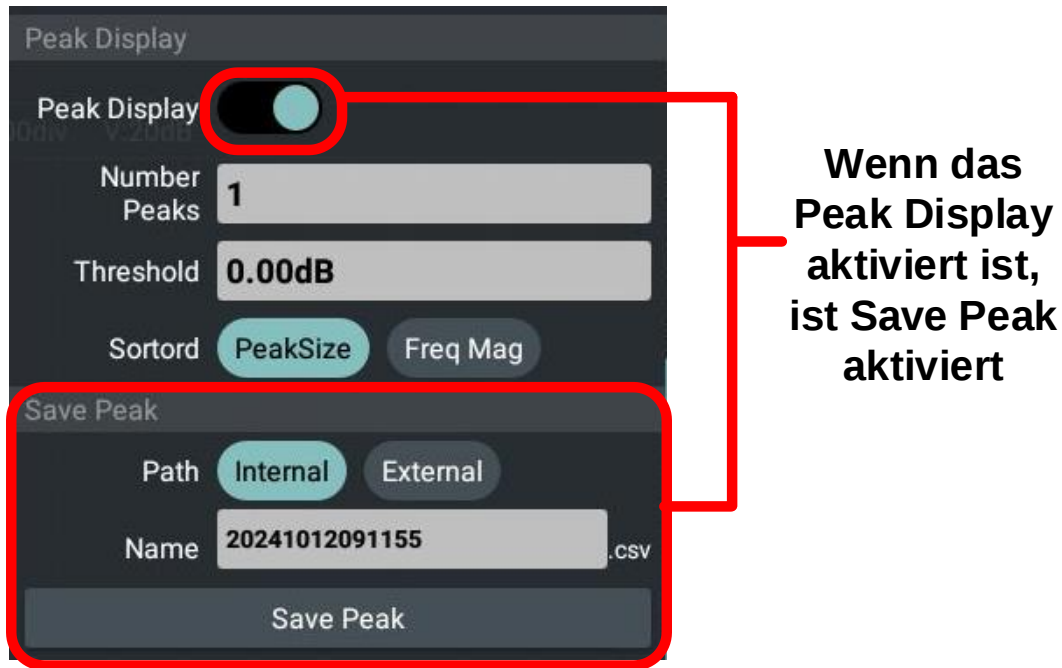
einzuugebenuand tippen Sie zur Bestätigung auf die Einheit. Alternativ tippen Sie auf das Eingabefeld (- oder +) oder drehen Sie den **Regler**, um die vertikale Position der einzustellenden **Math** Wellenform einzustellen und tippen Sie auf < > oder   um den Cursor zu verschieben und die einzustellende Ziffer auszuwählen.

FFT einstellen

FFT zerlegt das Signal in Frequenzkomponenten und das Oszilloskop verwendet diese Frequenzkomponenten, um das Diagramm des Signalfrequenzbereichs anzuzeigen, das dem standardmäßigen Zeitbereichsdiagramm des Oszilloskops entspricht. Anschließend gleichen Sie diese Frequenzen mit bekannten Systemfrequenzen ab, wie z. B. dem Systemtakt, dem Oszilloskop oder der Stromversorgung.

Die FFT-Funktion dieses Geräts kann Datenpunkte der Zeitbereichswellenform in ein Frequenzbereichssignal umwandeln. Die maximale Anzahl von Analysepunkten für die FFT-Berechnung beträgt 1 Mpts. Das FFT-Einstellungsmenü wird wie folgt angezeigt:





Die FFT-Arbeitsschritte sind wie folgt:

1. Tippen Sie auf  in der rechten Ecke des Bildschirms, dann wählen Sie **FFT**, the screen will pop up FFT setting window.
2. Tippen Sie auf den **Schalter**. Wenn die Schalterkennzeichnung auf der rechten Seite hervorgehoben wird, ist sie aktiviert. Die rosafarbene Wellenform M wird auf dem Bildschirm angezeigt (Sie können auch den Softkey FFT im oberen Teil des Bildschirms antippen).
3. Tippen Sie auf die Signalquelle **CH1**.
4. Tippen Sie auf **Rectangle** und wählen Sie den zu verwendenden Fenstertyp im angezeigten Fenster.
5. Tippen Sie auf **Vertical Units** und wählen Sie **Vrms**, **dBVrms**, **Radians** oder **Degrees**.
6. Tippen Sie auf **Label**. Wenn die Schaltkennzeichnung auf der rechten Seite hervorgehoben wird, ist sie aktiviert. Sie können einen allgemeinen oder benutzerdefinierten Kennzeichnerstyp wählen.
7. Tippen Sie auf das Zahlenanzeigefeld **Center Frequency**, **Horizontal Scale**, **Ref Level** bzw. **Vertical Scale** und stellen Sie den erforderlichen

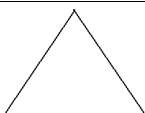
Wert ein. Alternativ tippen Sie auf **AutoSet** im FFT- Display, um geeignete Wellenformen zu beobachten.

8. Tippen Sie auf **Peak Display**. Wenn die Schalterkennzeichnung auf der rechten Seite markiert ist, ist sie aktiviert. Oben links auf dem Bildschirm wird eine Liste für die Spitzenwerte angezeigt. Die Anzahl der Listen wird durch die Anzahl der Spitzenwerte und den Schwellwert bestimmt. Die Spitzenwertanzeigefeld wird oben links in der Wellenform angezeigt.
9. Tippen Sie auf das Zahlenanzeigefeld **Number Peaks** und stellen Sie den erforderlichen Wert ein. Der Einstellbereich ist 1 bis 15.
10. Tippen Sie auf das Zahlenanzeigefeld **Threshold** und stellen Sie den erforderlichen Wert ein. Der Schwellwertbereich ist von der aktuellen FFT-Verlauf und dem Offset abhängig.
11. Tippen Sie auf **Sortord** und wählen Sie **PeakSize** oder **Freq Mag** als Reihenfolge der Sortierung.
12. Tippen Sie auf **Path** und wählen Sie den Pfad als **Internal** oder **External**.
13. Tippen Sie auf das Zahlenanzeigefeld **Name** und stellen Sie den erforderlichen Namen ein.
14. Tippen Sie auf **Save Peak**, um die Datei zu speichern.

Hinweis: 12 - 14 gilt nur, wenn das Spitzenwert-Display aktiviert ist.

Beschreibung des FFT-Fensters

Es gibt 6 FFT-Fenster. Jedes von ihnen bietet einen Kompromiss zwischen Frequenzauflösung und Amplitudengenauigkeit. Was Sie messen möchten und die Eigenschaften Ihres Quellsignals helfen Ihnen bei der Entscheidung, welches Fenster Sie verwenden sollten. Verwenden Sie die folgenden Leitlinien, um das beste Fenster auszuwählen.

Type	Beschreibung	Fenster
Rechteck	Beste Lösung für Frequenz, schlechteste für Amplitude. Bester Typ zur Messung des Frequenzspektrums von sich nicht wiederholenden Signalen und die Messung von Frequenzkomponenten in der Nähe von DC. Empfohlen zur Verwendung für: • Transienten oder Bursts, der Signalpegel vor und nach dem Ereignis ist nahezu gleich. • Sinuswellen mit gleicher Amplitude, deren Frequenzen sehr nahe beieinander liegen. Breitbandiges Zufallsrauschen mit einem relativ langsam variierenden Spektrum.	
Hanning	Gut für Amplitude, aber schlechtere Frequenzauflösung als Hamming. Empfohlen zur Verwendung für: • Sinus, periodisches und schmalbandiges Zufallsrauschen. • Transienten oder Bursts, bei denen die Signalpegel vor und nach dem Ereignis deutlich unterschiedlich sind.	
Hammer	Bessere Lösung für Amplitude als Rectangle, und ebenfalls gut für Frequenz. Hat eine etwas bessere Frequenzauflösung als Hanning. Empfohlen zur Verwendung für: • Sinus, periodisches und schmalbandiges Zufallsrauschen. • Transienten oder Bursts, bei denen die Signalpegel vor und nach dem Ereignis deutlich unterschiedlich sind.	
Blackman	Beste Lösung für Amplitude, schlechteste für Frequenz. Empfohlen zur Verwendung für: • Einzelne Frequenzwellenformen, um Oberschwingungen höherer Ordnung zu finden.	
Bartlett	Das Bartlett-Fenster ist eine etwas schmalere Variante des Dreiecksfensters, mit Nullgewicht an beiden Enden.	

Kaiser	Die Frequenzauflösung bei Verwendung des Kaiser-Fensters ist mittelmäßig; die spektrale Leckage und die Amplitudengenauigkeit sind beide gut. Das Kaiser-Fenster eignet sich am besten, wenn die Frequenzen sehr nahe am gleichen Wert liegen, aber sehr unterschiedliche Amplituden haben (der Nebenkeulenpegel und der Formfaktor kommen dem traditionellen Gaußschen RBW am nächsten). Dieses Fenster ist auch gut für Zufallssignale geeignet.	
--------	--	---

Hinweise zur FFT-Verwendung

- Verwenden Sie die Standardskala **dBVrms** für Details von mehreren Frequenzen, auch wenn diese sehr unterschiedliche Amplituden haben. Verwenden Sie die Skala **dBVrms**, um Frequenzen zu vergleichen.
- DC-Komponenten oder Offset können zu falschen Werten der FFT-Wellenform führen. Um die Gleichstromkomponente zu minimieren, wählen Sie AC-Kopplung für das Quellsignal.
- Um zufälliges Rauschen und Aliasing-Komponenten bei sich wiederholenden oder einmaligen Ereignissen zu reduzieren, stellen Sie den Erfassungsmodus des Oszilloskops auf Durchschnitt.

Hinweise zur Nyquist-Frequenz:

Die Nyquist-Frequenz ist die höchste Frequenz, die ein digitalisierendes Echtzeit-Oszilloskop ohne Aliasing erfassen kann. Diese Frequenz ist die Hälfte der Abtastrate. Frequenzen oberhalb der Nyquist-Frequenz werden nicht vollständig abgetastet, was zu Aliasing führt. Achten Sie also mehr auf das Verhältnis zwischen der abgetasteten und der gemessenen Frequenz.

DIR (Digitale Filterung) einstellen

Digitalfilterung unterstützt Tiefpass-, Hochpass-, Bandpass- und Bandsperre-Typen, und die spezifische Frequenz im Signal kann durch Einstellen der Grenzfrequenz herausgefiltert werden. Das Einstellungsmenü ist unten abgebildet.



1. Tippen Sie auf **DIR** im Analysemodul des Hauptmenüs  unten rechts auf dem Bildschirm.
2. Tippen Sie im Einstellungsmenü auf den **Schalter**. Wenn die Schalterkennzeichnung auf der rechten Seite hervorgehoben ist, ist sie aktiviert. Die rosa Wellenform M wird auf dem Bildschirm angezeigt.
3. Wählen Sie CH1, CH2, CH3 oder CH4 im Menüpunkt **Source**.
4. Wählen Sie den erforderlichen Filter im Menüpunkt **Type**.
5. Wählen Sie das geeignete Fenster im Menüpunkt **Window**.
6. Tippen Sie auf das numerische Fenster **Cut Off** frequency:
 Wenn **Low Pass** oder **High Pass** als Filtertyp gewählt wurde, können Sie im unteren Teil des Menüs die gewünschte Grenzfrequenz einstellen.
 Wenn **Band Pass** oder **Band Reject** als Filtertyp gewählt wurde, können Sie **Up** Frequenzgrenzwert oder **Down** Frequenzgrenzwert im unteren Teil des Menüs einstellen.
7. Tippen Sie auf den Menüpunkt **Vertical**, tippen Sie direkt auf das Zahleneingabefeld, um die vertikale Position der einzustellenden Math-Wellenform einzugeben und tippen Sie zur Bestätigung auf die Einheit oder auf OK. Alternativ tippen Sie auf das Eingabefeld (- oder +) oder drehen Sie den **Regler**, um die vertikale Position der einzustellenden mathematischen Wellenform einzustellen, tippen Sie auf < > oder .



um den Cursor zu verschieben und die einzustellende Ziffer auszuwählen. Der Spannungsverlauf der mathematischen Wellenform ist der gleiche wie der des Stromkanals.

Hinweis: Beim langsamen Wobbeln ist die digitale Filterfunktion deaktiviert.

FRA (Frequenzganganalyse) einstellen

Die Funktion Frequenzganganalyse (FRA) steuert den integrierten Signalgenerator, um die Sinuswellen über den Frequenzbereich abzutasten und gleichzeitig den Eingang und Ausgang des zu testenden Geräts zu messen. Die Verstärkungen und Phasen werden bei jeder Frequenz gemessen und auf dem Frequenzgang-Bode-Diagramm aufgetragen. Nach Abschluss der Frequenzganganalyse können Sie die Markierung auf dem Diagramm verschieben, um die an verschiedenen Frequenzpunkten gemessenen Verstärkungs- und Phasenwerte zu sehen. Sie können ebenfalls die Skala und die Offset-Einstellungen der Verstärkungs- und Phasendiagramme einstellen.

Hinweis: Wenn das Signal stark gestört ist, empfehlen wir, die Durchschnittswernerfassung als Erfassungsmodus einzustellen, bevor Sie die Frequenzganganalyse durchführen. Die Durchschnittsfrequenz kann nur als 4 oder 16 gewählt werden, danach kann die Frequenzganganalyse durchgeführt werden.

Tippen Sie auf **FRA** im Analysemodul des Hauptmenüs  unten rechts auf dem Bildschirm.

Die Beschreibung des Menüs finden Sie nachstehend:

Menü	Beschreibung
Switch	Aktivieren Sie die FRA-Funktion. Wenn sie aktiviert ist, werden die FRA-Skala und der Bode Plot auf dem Bildschirm angezeigt.
Analyse starten	Führen Sie die Frequenzganganalyse durch. Daten, die während des Frequenzsweeps angezeigt werden: Frequenz, Verstärkung und Phase.
Punkte/ Dekade	Punkte, die alle 10x Frequenz angezeigt werden, im Bereich von 10 bis 100 mit dem Standardwert 10.
Start Freq	Stellt den Startwert der Wobbelfrequenz ein. Der Standardwert liegt zwischen 10 Hz und 25 MHz.

End Freq	Stellt den Stoppwert der Wobbelfrequenz ein, der zwischen 10 Hz und 25 MHz liegt, wobei der Standardwert 25 MHz beträgt. Hinweis: Der Wert der „Endfrequenz“ muss größer sein als jener der „Startfrequenz“.
Amplitude	Stellt die Spannungsamplituden für verschiedene Frequenzbereiche ein. Hinweis: Die Amplitude reicht von 2 mV bis 6 V.
Maker verschieben	Verschieben Sie das Zeichen, um die gemessenen Verstärkungs- und Phasenwerte anzuzeigen.
Verstärkungsskala	Stellt den Wert der Verstärkungsskala der Amplituden-Frequenzkurve ein. Der Bereich reicht von 5,0 dB/Teilung bis 50,0 dB/Teilung.
Verstärkungs-Offset	Stellt die Offset-Position der Amplituden-Frequenzkurve im Bereich von -250.0 dB bis 250.0 dB ein.
Phasenskala	Stellt den Wert der Phasenskala der Phasen-Frequenzkurve ein und reicht von 5,0°/Teilung bis 90,0°/Teilung.
Phasen-Offset	Stellt die Offset-Position der Phasen-Frequenzkurve ein. Der Bereich reicht von -180,0° bis 180,0°.
Automatische Skalierung	Stellt die Verstärkungsskala und die Phasenskala auf der Grundlage der erzeugten Amplituden-Frequenzkurve automatisch auf die entsprechenden Werte ein, sodass die Wellenform den größten Plotbereich einnimmt und leicht zu beobachten ist.
CSV exportieren	Die gespeicherte Datei wird als *.csv exportiert.
Anschlussschaltbild	Bevor Sie die FRA-Funktion verwenden, müssen Sie die Schleife korrekt anschließen. Tippen Sie auf Wiring Diagram , um den Schaltplan mit der FRA-Funktion im Popup-Fenster anzuzeigen. Tippen Sie auf eine beliebige Stelle außerhalb des Popup-Fensters, um das Schaltplanfenster zu schließen.

Um die Frequenzganganalyse durchzuführen, gehen Sie wie folgt vor:

1. Schließen Sie den Ausgang des integrierten Signalgenerators an das zu testende Gerät an und verbinden Sie Eingangskanal CH1 und CH2 des Oszilloskops mit dem Eingang bzw. dem Ausgang des Geräts.
2. Tippen Sie auf **FRA** im Analysemodul des Hauptmenüs  unten rechts auf dem Bildschirm.

3. Tippen Sie auf den **Schalter** in dem auf dem Bildschirm angezeigten **FRA** Einstellungsmenü. Wenn die Schalterkennzeichnung auf der rechten Seite markiert ist, ist er aktiviert.
4. Tippen Sie auf das Menü im **FRA** Einstellungsmenü und stellen Sie die entsprechenden Parameter ein.
5. Tippen Sie im FRA-Einstellungsmenü auf „**Start Analysis**“, um die Frequenzganganalyse auszuführen.

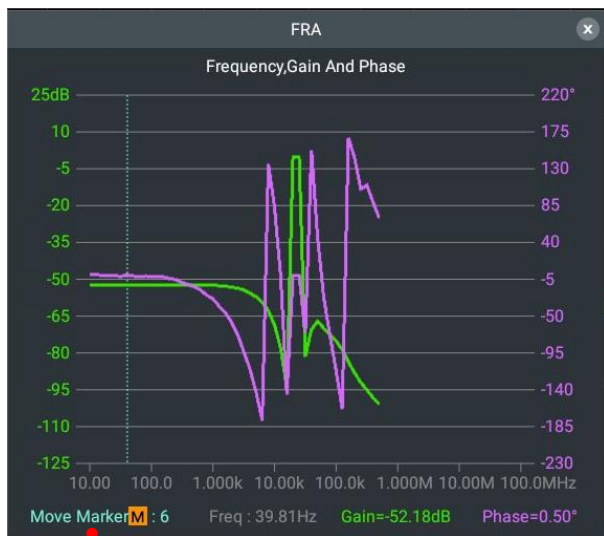
Während der FRA-Analyse



Antippen, um
das Fenster
zu schließen

Antippen, um die FRA-
Analyse zu beenden

Ende der FRA-Analyse



Antippen,
um das
Fenster zu
schließen

Drehen Sie den Regler, um das
Symbol zu verschieben

Pass Fail einstellen

Tippen Sie auf **Pass Fail** im Analysemodul des Hauptmenüs  unten rechts auf dem Bildschirm. Die Beschreibung von ist in der nachstehenden Tabelle dargestellt:

Menü	Einstellungen	Beschreibung	
Switch		Öffnet oder schließt die Pass/Fail Messfunktion.	
Bedienung		Steuerungsschalter.	
Konfiguration	Quelle	CH1 CH2 CH3 CH4	Wählt die Quelle CH1, CH2, CH3 oder CH4.
	Kategorie	BESTANDEN NICHT BESTANDEN	Wählt den Einstellungstyp Pass oder Fail. Bestanden: Das gemessene Signal stimmt mit den eingestellten Regeln überein. Nicht bestanden: Das gemessene Signal

			stimmt nicht mit den eingestellten Regeln überein.
	Stopp	Öffnet oder schließt die Stoppfunktion. Wenn diese Funktion aktiviert ist, wird sie beendet, sobald die eingestellten Regeln erfüllt sind.	
	Summer	Öffnet oder schließt die Summerfunktion. Wenn sie aktiviert ist, ertönt ein Signalton, wenn die Einstellung erreicht ist.	
	Meldung Display	Öffnet oder schließt das Navigationsfenster zur Anzeige der Pass/Fail-Meldung.	
Maskierungsregel	Horizontal ausgerichtet	0,01 - 2 Teilung, tippen Sie auf das Numeric Input Box und stellen Sie den gewünschten horizontalen Wert ein.	
	Vertikal ausgerichtet	0,04 - 2 Teilung, tippen Sie auf das Numeric Input Box und stellen Sie den gewünschten vertikalen Wert ein.	
	Erstellenregel	Antippen, um die Bedingungen als Testregeln einzustellen.	
Maske speichern & lesen	0 Null ... 7 Null	Je nach erforderlicher Testregel können Sie 8 Gruppen von Testregeln einstellen. Hinweis: Null: Zeigt an, dass die Regel leer ist und keine Regel erstellt wurde. Regel: Zeigt an, dass eine Regel erstellt wurde.	
	Speichern	Tippen Sie den Satz Testregeln an und speichern Sie ihn.	
	Umbenennen	Je nach Bedarf kann die Regel umbenannt werden.	
	Lesen	Antippen, um die gespeicherte Testregel zu drucken.	

Bestanden/Nicht bestanden: Erkennt, ob das Eingangssignal des Kanals innerhalb der Regeln liegt. Wenn es außerhalb des Bereichs liegt, ist es ein Fehlschlag, andernfalls ist es ein Erfolg. Über den integrierten, konfigurierbaren Ausgang kann ein Fail- oder Pass-Signal ausgegeben werden.

Um einen Pass/Fail-Test durchzuführen, folgen Sie den nachstehenden Schritten:

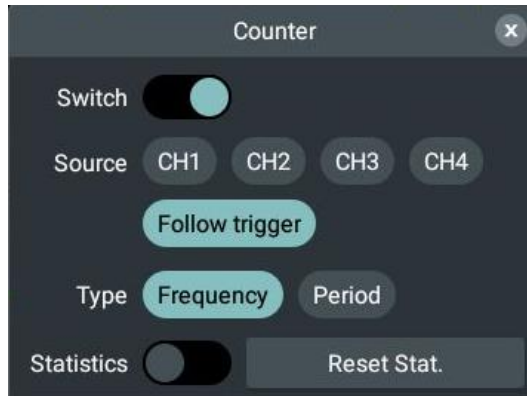
1. Tippen Sie auf **Pass Fail** im Analysemodul im Haupteinstellungsmenü unten rechts auf dem Bildschirm .
2. Tippen Sie im Einstellungsmenü auf den **Schalter**. Wenn die Schalterkennzeichnung auf der rechten Seite hervorgehoben ist, ist sie aktiviert.
3. **Konfiguration:** Im Konfigurationsmenü stellen Sie den Ausgangstyp als **PASS** oder **FAIL** ein, stellen Sie den Ausgabemodus zur Aktivierung von **Stop** oder **Beep** ein und stellen Sie ein, ob **Message Display geöffnet werden soll**.
4. **Maskierungsregel:** Wählen Sie im Maskierungsregelmeneü **Source**, tippen Sie in **Horizontally Disposed** oder **Vertically Disposed** auf das Zahleneingabefeld und stellen Sie den horizontaleb oder vertikalen Wert ein, dann tippen Sie auf **CreateRule**.
5. **Betrieb:** Tippen Sie auf **Operate**. Wenn die Schalterkennzeichnung auf der rechten Seite markiert ist, ist er aktiviert.
6. **Mask save & Read:** Wählen Sie unten auf dem Bildschirm **Save**. Sie können **Read** aufrufen, wenn Sie die Funktion später benötigen.

Hinweis:

1. Falls Pass/Fail aktiviert ist und Sie den XY-, FFT- oder Zoom-Modus öffnen, wird Pass/Fail geschlossen. Im XY-, FFT- oder Zoom-Modus ist das Menü der Pass/Fail-Funktion grau hinterlegt und kann nicht verwendet werden.
2. Bei Rücksetzung zu den Werkseinstellungen wird Pass/Fail geschlossen.
3. Während der Erkennung kann die Signalquelle nicht verändert werden, und die Funktionen Ausgabe beenden, Klingeln, Regel erstellen, Speichern und Lesen können nicht ausgeführt werden. Nur die Datenanzeige und Schaltvorgänge können durchgeführt werden.

-
4. Im Stopmodus können Sie keine Daten vergleichen. Bei fortgesetzter Ausführung wird die Pass-Fail-Summe addiert; sie beginnt nicht bei 0.

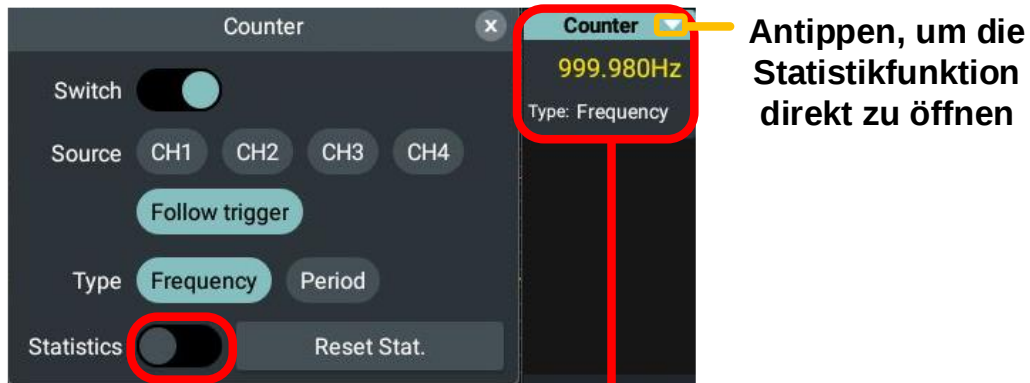
Zähler einstellen



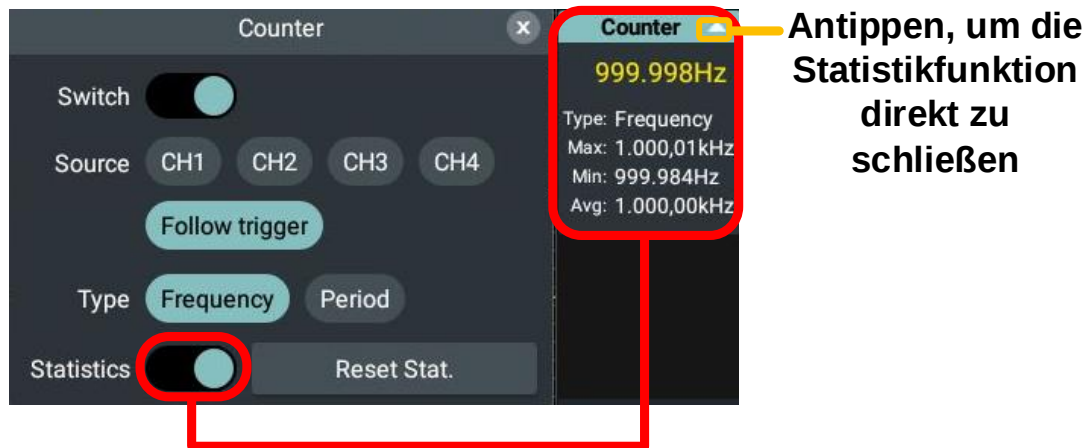
Folgen Sie den nachstehenden Schritten, um einen Zähler einzustellen:

1. Tippen Sie auf **Counter** im Analysemodul im HauptEinstellungsmenü unten rechts auf dem Bildschirm . Das Einstellungsmenü wird angezeigt.
2. Tippen Sie im Einstellungsmenü auf den **Schalter**. Wenn die Schalterkennzeichnung auf der rechten Seite markiert ist, ist er aktiviert und das Zählermenü wird in der Liste auf der rechten Seite angezeigt. Tippen Sie erneut auf den **Schalter** oder wischen Sie die Datenleiste nach rechts, um die Funktion zu schließen.
3. Wählen Sie im Menüpunkt **Source** CH1, CH2, CH3, CH4 oder Follow trigger.
4. Wählen Sie im Menüpunkt **Type** Frequency oder Period.
5. Tippen Sie auf **Statistics**. Wenn die Schalterkennzeichnung auf der rechten Seite markiert ist, ist er aktiviert und der Zähler zeigt Type, Max, Min and Avg an. Wenn er ausgeschaltet ist, wird nur der Typ angezeigt.

Hinweis: Tippen Sie auf  oben rechts in der Zählerdatenleiste, um die Statistikfunktion direkt zu aktivieren bzw. zu deaktivieren.



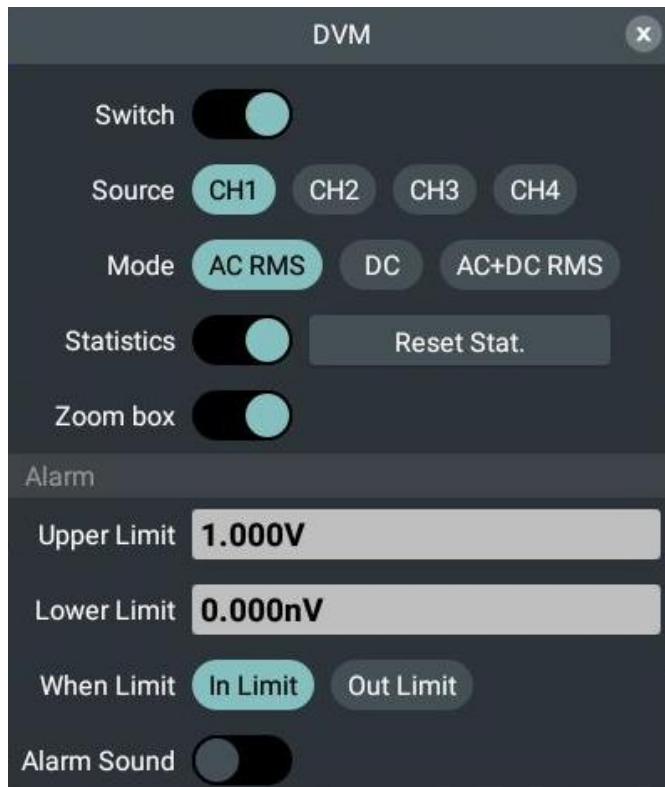
Die Statistikfunktion ist nicht eingeschaltet, und der Zähler zeigt nur den Messtyp an



Die Statistikfunktion ist eingeschaltet, und der Zähler zeigt den Messtyp, den Maximalwert, den Minimalwert und den Durchschnittswert an

6. Tippen Sie auf **Reset Stat.**, damit werden die Verlaufsdaten des Zählers gelöscht und die Statistik wird neu durchgeführt.

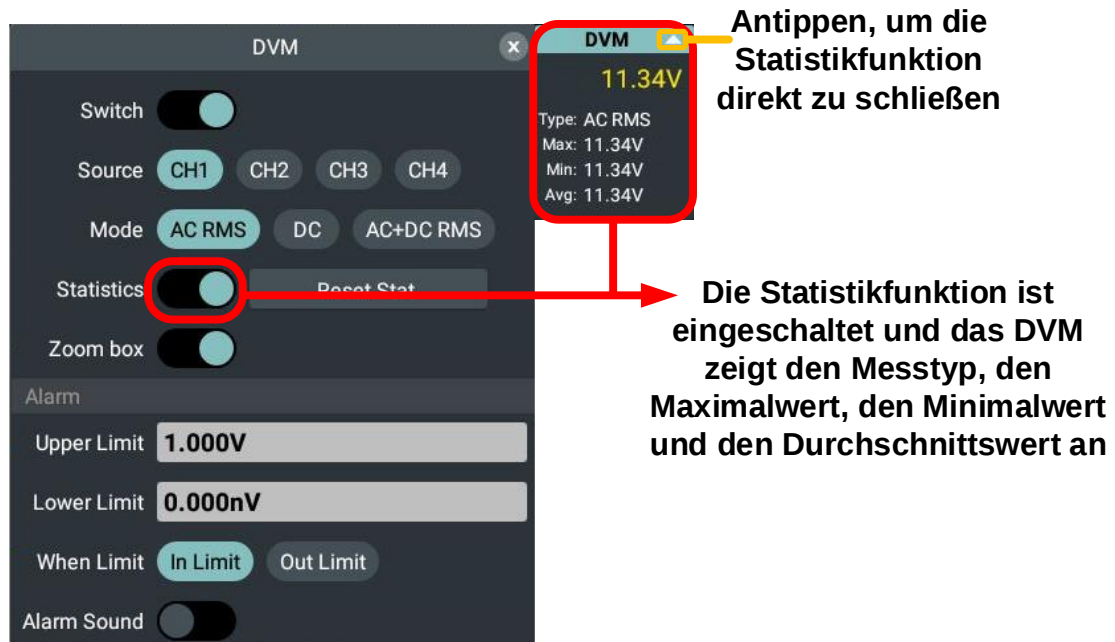
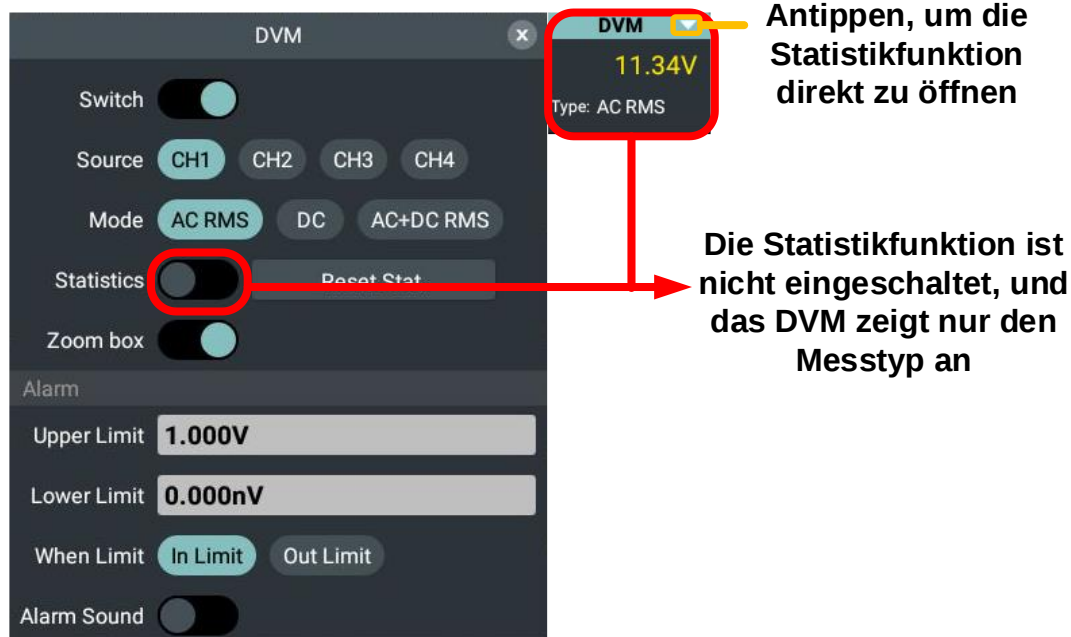
DVM einstellen



Folgen Sie den folgenden Schritten, um DVM auszuführen:

1. Tippen Sie auf **DVM** im Analysemodul im Haupteinstellungsmenü unten rechts auf dem Bildschirm . Das Einstellungsmenü wird angezeigt.
2. Tippen Sie im Einstellungsmenü auf den **Schalter**. Wenn die Schalterkennzeichnung auf der rechten Seite markiert ist, ist er aktiviert. Die DVM-Datenleiste wird rechts in der Liste angezeigt. Tippen Sie erneut auf den **Schalter** oder wischen Sie die Datenleiste nach rechts, um die Funktion zu schließen.
3. Wählen Sie im Menüpunkt **Source** CH1, CH2, CH3 oder CH4.
4. Wählen Sie im Menüpunkt **Mode** AC RMS, DC oder AC+DC RMS.
5. Tippen Sie auf **Statistics**. Wenn die Schalterkennzeichnung auf der rechten Seite markiert ist, ist er aktiviert und DVM zeigt Type, Max, Min und Avg. Wenn er ausgeschaltet ist, wird nur der Typ angezeigt.

Hinweis: Tippen Sie auf  oben rechts in der DVM-Datenleiste, um die Statistikfunktion direkt zu aktivieren bzw. zu deaktivieren.

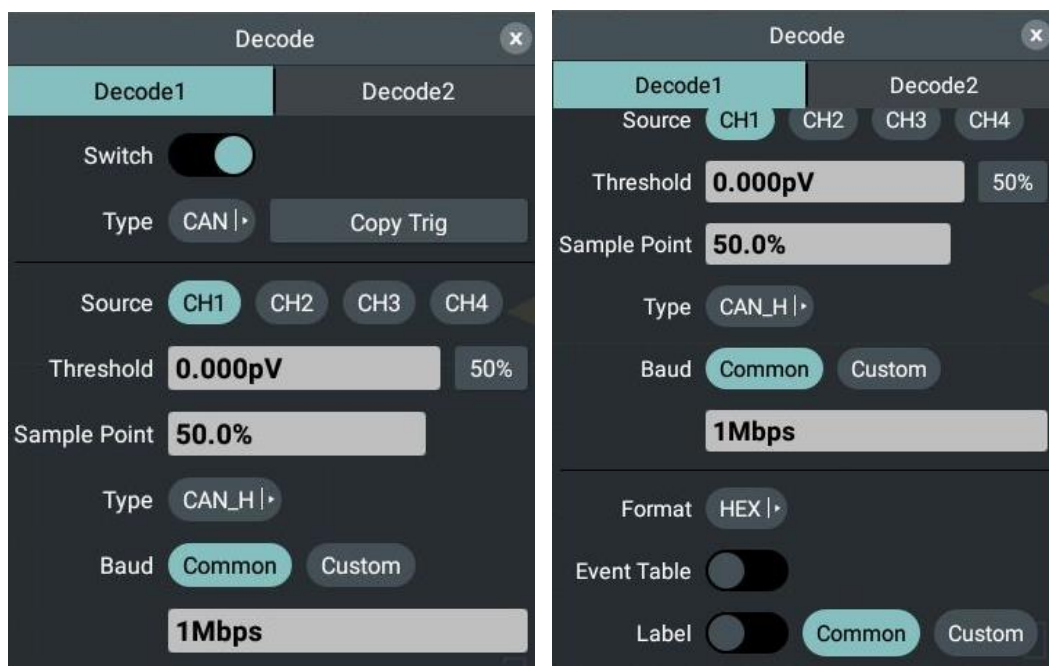


6. Tippen Sie auf **Reset Stat.**, damit werden die DVM-Verlaufsdaten gelöscht und die Statistik wird neu durchgeführt.
7. Tippen Sie auf **Zoom box**. Wenn die Schalterkennzeichnung auf der rechten Seite markiert ist, ist er aktiviert. Das Zoom-Feld wird oben rechts auf dem Bildschirm angezeigt, und die Nummer entspricht der Nummer in der Liste auf der rechten Seite.



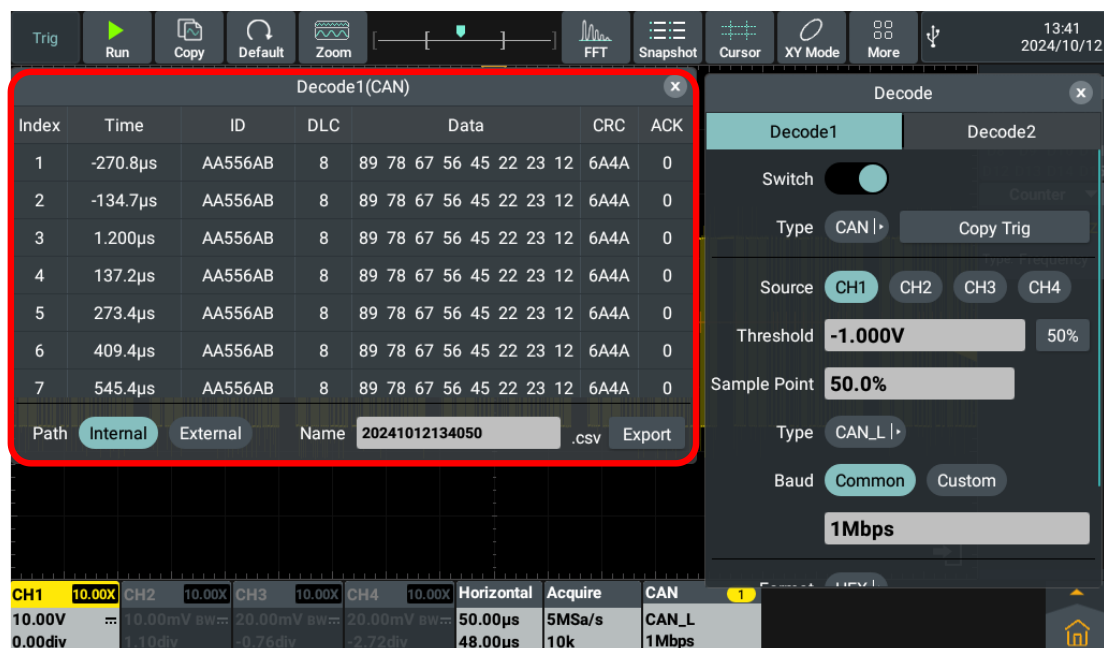
8. **Alarm:** Tippen Sie im Menüpunkt **Upper Limit** oder **Lower Limit** auf das Zahleneingabefeld, um den oberen oder unteren Grenzwert einzustellen. In **When Limit** stellen Sie die Begrenzungsbedingung auf **In Limit** oder **Out Limit** ein. Stellen Sie den Schalter ein, um den Alarmton einzuschalten.

Decodieren einstellen



Folgen Sie den nachstehenden Schritten, um Decode auszuführen:

1. Tippen Sie auf **Decode** im Analysemodul im Haupteinstellungsmenü unten rechts auf dem Bildschirm .
2. Das Einstellungsmenü wird angezeigt. Tippen Sie auf **Decode1** oder **Decode2**, um die Decodierung einzustellen. Tippen Sie auf den **Schalter**. Wenn die Schalterkennzeichnung auf der rechten Seite markiert ist, ist er aktiviert.
3. Wählen Sie im Menüpunkt **Type** RS232/UART, I2C, SPI, CAN oder LIN. Tippen Sie auf **Copy Trig**, damit können die Einstellungen für den Auslösertyp kopiert werden.
4. Wählen Sie HEX, DECIMAL, BINARY oder ASCII im Menüpunkt **Format**.
5. Tippen Sie auf **Event Table**. Wenn die Schalterkennzeichnung auf der rechten Seite markiert ist, ist er aktiviert. Auf der linken Seite des Bildschirms wird eine Liste von Decodern angezeigt.



- Wählen Sie im Menüpunkt **Path** den Speicherpfad als Internal oder External. Tippen Sie auf das Eingabefeld **Name**, um den Dateinamen zu bearbeiten oder speichern Sie die Wellenform mit dem standardmäßigen Systemdateinamen im Format csv, dann tippen Sie auf **Export**, um die Datei zu speichern.

-
6. Tippen Sie auf **Label**. Wenn die Schaltkennzeichnung auf der rechten Seite hervorgehoben wird, ist sie aktiviert. Sie können als Kennzeichnungstyp Common oder Custom wählen.

RS232/UART decodieren

Zum Decodieren des RS232/UART-Signals folgen Sie den nachstehenden Schritten:

- (1) Schließen Sie das RS232/UART-Signal am Signaleingangskanal des Oszilloskops an.
- (2) Stellen Sie die korrekte Zeitbasis und Spannungsteilung ein.
- (3) Wählen Sie im Auslösermenü den Auslösertyp als RS232/UART, stellen Sie die Parameter basierend auf den Eigenschaften des Signals ein und lösen Sie das Signal korrekt aus, um eine stabile Anzeige zu erhalten. Siehe „RS232/UART-Auslöser“ auf Seite 75.
- (4) Nachdem sich das Signal stabilisiert hat und ausgelöst wurde, tippen Sie auf **Decode** im Analysemodul im Haupteinstellungsmenü unten rechts auf dem Bildschirm . Wählen Sie den Typ als RS232/UART und stellen Sie die Parameter basierend auf den Eigenschaften des Signals ein. Wenn die Parameter korrekt eingestellt sind, werden die Daten des Signals angezeigt.

Hinweis:

- Wenn während der Decodierung „Parity“ nicht auf „None“ eingestellt ist und der Prüfbitfehler erkannt wird, werden **P**-Markierungen in der entsprechenden Position in der Wellenform angezeigt.

Die Beschreibung des **RS232/UART** Decodiereinstellungsmenüs finden Sie in der nachstehenden Tabelle:

Menü	Einstellungen	Beschreibung
Type	RS232/UART Copy Trig	Stellt den Decodiertyp als RS232/UART ein. Übertragen Sie die Auslösereinstellungen schnell auf die Einstellungen des entsprechenden Typs der Decodierfunktion. Antippen, um die Einstellungen der Auslösefunktion dieses Instruments schnell auf den entsprechenden Typ der Decodierfunktion zu übertragen.
Quelle	CH1 CH2 CH3 CH4	Wählen Sie CH1, CH2, CH3 oder CH4 als Decodiersignalquelle.
Schwellwert	50%	Tippen Sie auf das Zahlenanzeigefeld und drehen Sie den General , um den unteren Schwellwert einzustellen. Tippen Sie auf 50% und stellen Sie den Kurzbefehl für der Auslösepegel auf den vertikalen Mittelpunkt der Amplitude des Auslösesignals ein.
Polarität		Wählen Sie positive Polarität für die Datenübertragung.
		Wählen Sie umgekehrte Polarität für die Datenübertragung.
Baudrate	Allgemein	Tippen Sie auf das Zahlenanzeigefeld und drehen Sie den General , um die übliche Baudrate einzustellen.

	Benutzerdefiniert	Tippen Sie auf das Zahlenanzeigefeld, um die einzustellende Baudrate einzugeben, und tippen Sie zur Bestätigung auf die Einheit. Alternativ tippen Sie auf das Eingabefeld (- oder +) oder drehen Sie den General, um die Baudrate einzustellen, und tippen Sie auf < > oder  oder , um den Cursor zu verschieben und die einzustellende Ziffer auszuwählen. Die Baudrate reicht von 50 bis 10.000.000. Hinweis: Sie können den nächstgelegenen Wert in Common Baud auswählen und ihn dann in diesem Menü einstellen.
Datenbits	5, 6, 7, 8	Stellt die Datenbreite jedes Frames so ein, dass sie dem Signal entspricht. Sie kann auf 5, 6, 7 oder 8 eingestellt werden.
Parität	Keine, Ungerade, Gerade	Stellt den Prüfmodus gerade/ungerade auf die vom Signal verwendete Polarität ein.
Stoppbit	1, 1,5, 2	Wählt 1, 1,5 oder 2 als Decodierungsendezeichen.
Endian	LSB MSB	LSB: Niedrigstwertiges Bit (Least Significant Bit), d. h. die Daten werden zuerst niedrig übertragen. MSB: Höchstwertiges Bit (Most Significant Bit), d. h. die Daten werden zuerst hochwertig übertragen.
Formatieren	HEX DEZIMAL BINÄR ASCII	Wählt das zu decodierende Displayformat.
Ereignistabelle		Tippen Sie auf den Switch . Wenn die Schalterkennzeichnung auf der rechten Seite markiert ist, ist er aktiviert. Die Decodierliste wird auf dem Bildschirm angezeigt.

Label	Allgemein Benutzerdefiniert	Tippen Sie auf Label . Wenn die Schaltkennzeichnung auf der rechten Seite hervorgehoben wird, ist sie aktiviert. Sie können als Kennzeichnungstyp Common oder Custom wählen.
-------	--------------------------------	---

I2C decodieren

Um das I2C signal zu decodieren, folgen Sie den nachstehenden Schritten:

- (1) Verbinden Sie die Taktlinie (SCLK) und die Datenlinie (SDA) des I2C-Signals mit den-Signals mit den Signaleingangskanälen des Oszilloskops.
- (2) Stellen Sie die korrekte Zeitbasis und Spannungsteilung ein.
- (3) Wählen Sie im Auslösermenü den Auslösetyp als I2C, stellen Sie die Parameter basierend auf den Eigenschaften des Signals ein und lösen Sie das Signal korrekt aus, um eine stabile Anzeige zu erhalten. Siehe „I2C-Auslöser“ auf Seite 78.
- (4) Nachdem sich das Signal stabilisiert hat und ausgelöst wurde, tippen Sie auf **Decode** im Analysemodul im Haupteinstellungsmenü unten rechts auf dem Bildschirm . Wählen Sie den Typ I2C und stellen Sie die Parameter entsprechend den Eigenschaften des Signals ein. Wenn die Parameter korrekt eingestellt sind, werden die Daten des Signals angezeigt.

Interpretation der decodierten Daten:

Information	Abkürzung
Adresse lesen	R
Adresse schreiben	W

Die Beschreibung des **I2C** Decodier-Einstellungsmenüs wird in der nachstehenden Tabelle angezeigt:

Menü	Einstellungen	Beschreibung
Type	I2C Copy Trig	Stellen Sie den Decodiertype als I2C ein. Übertragen Sie die Auslösereinstellungen schnell auf die Einstellungen des entsprechenden Typs der Decodierfunktion. Antippen, um die Einstellungen der Auslösefunktion dieses Instruments schnell auf den entsprechenden Typ der Decodierfunktion zu übertragen.
SCL	CH1 CH2 CH3 CH4	Wählen Sie CH1, CH2, CH3 oder CH4 als SCL.
Schwellwert	50%	Tippen Sie auf das Zahlenanzeigefeld und drehen Sie den General , um den unteren Schwellwert einzustellen. Tippen Sie auf 50% und stellen Sie den Kurzbefehl für der Auslösepegel auf den vertikalen Mittelpunkt der Amplitude des Auslösesignals ein.
SDA	CH1 CH2 CH3 CH4	Wählen Sie CH1, CH2, CH3 oder CH4 als SDA.
Schwellwert	50%	Tippen Sie auf das Zahlenanzeigefeld und drehen Sie den General , um den unteren Schwellwert einzustellen. Tippen Sie auf 50% und stellen Sie den Kurzbefehl für der Auslösepegel auf den vertikalen Mittelpunkt der Amplitude des Auslösesignals ein.
Quelle	Austauschen	Tippen Sie auf Exchange , damit können die Quellen von SCL und SDA ausgetauscht werden.
R/W	Mit Ohne	Wenn Lese- und Schreibbits nicht enthalten sind, werden sie je nach Funktion automatisch hinzugefügt.
Formatieren	HEX DEZIMAL BINÄR ASCII	Wählt das zu decodierende Displayformat.

Ereignistabelle		Tippen Sie auf den Switch . Wenn die Schalterkennzeichnung auf der rechten Seite markiert ist, ist er aktiviert. Die Decodierliste wird auf dem Bildschirm angezeigt.
Label	Allgemein Benutzerdefiniert	Tippen Sie auf Label . Wenn die Schaltkennzeichnung auf der rechten Seite hervorgehoben wird, ist sie aktiviert. Sie können als Kennzeichnungstyp Common oder Custom wählen.

SPI decodieren

Um das SPI-Signal zu decodieren folgen Sie den nachstehenden Schritten:

- (1) Verbinden Sie die Taktlinie (SCLK) und die Datenlinie (SDA) des SPI-Signals mit den Signaleingangskanälen des Oszilloskops.
- (2) Stellen Sie die korrekte Zeitbasis und Spannungsteilung ein.
- (3) Wählen Sie im Auslösermenü den Auslösertyp als SPI, stellen Sie die Parameter basierend auf den Eigenschaften des Signals ein, und lösen Sie das Signal korrekt aus, um eine stabile Anzeige zu erhalten. Siehe „SPI-Auslöser“ auf Seite 82.
- (4) Nachdem sich das Signal stabilisiert hat und ausgelöst wurde, tippen Sie auf **Decode** im Analysemodul im Haupteinstellungsmenü unten rechts auf dem Bildschirm . Wählen Sie den Typ als SPI und stellen Sie die Parameter entsprechend den Eigenschaften des Signals ein. Wenn die Parameter korrekt eingestellt sind, werden die Daten des Signals angezeigt.

Die Beschreibung des **SPI** Decodiereinstellungsmenüs wird in der nachstehenden Tabelle angezeigt:

Menü	Einstellungen		Beschreibung
Type	SPI Copy Trig		Stellen Sie den Decodiertype als SPI ein. Übertragen Sie die Auslösereinstellungen schnell auf die Einstellungen des entsprechenden Typs der Decodierfunktion. Antippen, um die Einstellungen der Auslösefunktion dieses Instruments schnell auf den entsprechenden Typ der Decodierfunktion zu übertragen.
Modus	Timeout	CLK	Wählt CH1, CH2, CH3 oder CH4 als CLK.
		50%	Tippen Sie auf das Zahlenanzeigefeld und drehen Sie den General , um den unteren Schwellwert einzustellen. Tippen Sie auf 50% und stellen Sie den Kurzbefehl für der Auslösepegel auf den vertikalen Mittelpunkt der Amplitude des Auslösesignals ein.
		MISO /MOSI	Wählt CH1, CH2, CH3 oder CH4 als MISO/MOSI.
		50%	Tippen Sie auf das Zahlenanzeigefeld und drehen Sie den General , um den unteren Schwellwert einzustellen. Tippen Sie auf 50% und stellen Sie den Kurzbefehl für der Auslösepegel auf den vertikalen Mittelpunkt der Amplitude des Auslösesignals ein.
	CS	Timeout	Tippen Sie auf das Zahlenanzeigefeld und drehen Sie den General , um die gewünschte Zeitabschaltung einzustellen.
		CLK	Wählt CH1, CH2, CH3 oder CH4 als CLK.
		50%	Tippen Sie auf das Zahlenanzeigefeld und drehen Sie den General , um den unteren Schwellwert einzustellen. Tippen Sie auf 50% und stellen Sie den Kurzbefehl für der Auslösepegel auf den vertikalen Mittelpunkt der Amplitude des Auslösesignals ein.
		MISO	Wählt CH1, CH2, CH3 oder CH4 als MISO.

		50%	Tippen Sie auf das Zahlenanzeigefeld und drehen Sie den General , um den unteren Schwellwert einzustellen. Tippen Sie auf 50% und stellen Sie den Kurzbefehl für der Auslösepegel auf den vertikalen Mittelpunkt der Amplitude des Auslösesignals ein.
		MOSI	Wählt CH1, CH2, CH3 oder CH4 als MOSI oder OFF, um MOSI zu deaktivieren.
		50%	Tippen Sie auf das Zahlenanzeigefeld und drehen Sie den General , um den unteren Schwellwert einzustellen. Tippen Sie auf 50% und stellen Sie den Kurzbefehl für der Auslösepegel auf den vertikalen Mittelpunkt der Amplitude des Auslösesignals ein.
		CS	Wählt CH1, CH2, CH3, CH4 als CS oder High effective oder Low effective als CS.
		50%	Tippen Sie auf das Zahlenanzeigefeld und drehen Sie den General , um den unteren Schwellwert einzustellen. Tippen Sie auf 50% und stellen Sie den Kurzbefehl für der Auslösepegel auf den vertikalen Mittelpunkt der Amplitude des Auslösesignals ein.
Polarität		Wählen Sie positive Polarität für die Datenübertragung.	
		Wählen Sie umgekehrte Polarität für die Datenübertragung.	
Clock-Edeg	 	Stellen Sie die Taktflanke auf steigende oder fallende Flanke ein. Die ansteigende Flanke bezieht sich auf die Erfassung der Daten bei der ansteigenden Flanke des Taktes; die abfallende Flanke bezieht sich auf die Erfassung der Daten bei der abfallenden Flanke des Taktes.	
Datenbits		Tippen Sie auf das Zahlenanzeigefeld und drehen Sie den General , um die Datenbitbreite einzustellen.	

Endian	LSB MSB	LSB: Niedrigstwertiges Bit (Least Significant Bit), d. h. die Daten werden zuerst niedrig übertragen. MSB: Höchstwertiges Bit (Most Significant Bit), d. h. die Daten werden zuerst hochwertig übertragen.
Label	Allgemein Benutzerdefiniert	Tippen Sie auf Label . Wenn die Schaltkennzeichnung auf der rechten Seite hervorgehoben wird, ist sie aktiviert. Sie können als Kennzeichnungstyp Common oder Custom wählen.
Form- atieren	HEX DEZIMAL BINÄR ASCII	Wählt das zu decodierende Displayformat.
Ereignist abelle		Tippen Sie auf den Switch . Wenn die Schalterkennzeichnung auf der rechten Seite markiert ist, ist er aktiviert. Die Decodierliste wird auf dem Bildschirm angezeigt.
Label	Allgemein Benutzerdefiniert	Tippen Sie auf Label . Wenn die Schaltkennzeichnung auf der rechten Seite hervorgehoben wird, ist sie aktiviert. Sie können als Kennzeichnungstyp Common oder Custom wählen.

CAN decodieren

Um das CAN signal zu decodieren, folgen Sie den nachstehenden Schritten:

- (1) Schließen Sie das CAN-Signal am Signaleingangskanal des Oszilloskops an.
- (2) Stellen Sie die korrekte Zeitbasis und Spannungsteilung ein.
- (3) Wählen Sie im Auslösermenü den Auslösetyp als CAN, stellen Sie die Parameter basierend auf den Eigenschaften des Signals ein, und lösen Sie das Signal korrekt aus, um eine stabile Anzeige zu erhalten. Siehe „CAN-Auslöser“ auf Seite 85.

(4) Nachdem sich das Signal stabilisiert hat und ausgelöst wurde, tippen Sie auf **Decode** im Analysemodul im Haupteinstellungsmenü unten rechts auf dem Bildschirm . Wählen Sie den Typ als CAN und stellen Sie die Parameter entsprechend den Eigenschaften des Signals ein. Wenn die Parameter korrekt eingestellt sind, werden die Daten des Signals angezeigt.

Hinweis:

- Error Frame, Remote Frame und Overload Frame werden in der Spalte „Data“ in der Ereignistabelle gekennzeichnet (Data Frame wird nicht gekennzeichnet).

Die Beschreibung des **CAN-Decodiereinstellungsmenüs** wird in der nachstehenden Tabelle angezeigt:

Menü	Einstellungen	Beschreibung
Type	CAN Copy Trig	Stellen Sie den Decodiertyp als CAN ein. Übertragen Sie die Auslöseereinstellungen schnell auf die Einstellungen des entsprechenden Typs der Decodierfunktion. Antippen, um die Einstellungen der Auslösefunktion dieses Instruments schnell auf den entsprechenden Typ der Decodierfunktion zu übertragen.
Quelle	CH1 CH2 CH3 CH4	Wählen Sie CH1, CH2, CH3 oder CH4 als Decodiersignalquelle.
Schwellwert	50%	Tippen Sie auf das Zahlenanzeigefeld und drehen Sie den General , um den unteren Schwellwert einzustellen. Tippen Sie auf 50% und stellen Sie den Kurzbefehl für der Auslösepegel auf den vertikalen Mittelpunkt der Amplitude des Auslösesignals ein.

Messpunkt		Tippen Sie auf das Zahlenanzeigefeld und drehen Sie den General , um den Abtastpunkt einzusellen.
Type		Wählen Sie CAN_H, CAN_L, RX, TX oder DIFF als Frame-Typ.
Baudrate	Allgemein	Tippen Sie auf das Zahlenanzeigefeld und drehen Sie den General , um die übliche Baudrate einzustellen.
	Benutzerdefiniert	Tippen Sie auf das Zahlenanzeigefeld, um die einzustellende Baudrate einzugeben, und tippen Sie zur Bestätigung auf die Einheit. Alternativ tippen Sie auf das Eingabefeld (- oder +) oder drehen Sie den General, um die Baudrate einzustellen, und tippen Sie auf < > oder  oder , um den Cursor zu verschieben und die einzustellende Ziffer auszuwählen. Die Baudrate reicht von 10 kbps bis 1 Mbps. Hinweis: Sie können den nächstgelegenen Wert in Common Baud auswählen und ihn dann in diesem Menü einstellen.
Formatieren	HEX DEZIMAL BINÄR ASCII	Wählt das zu decodierende Displayformat.
Ereignistabelle		Tippen Sie auf den Switch . Wenn die Schalterkennzeichnung auf der rechten Seite markiert ist, ist er aktiviert. Die Decodierliste wird auf dem Bildschirm angezeigt.

Label	Allgemein Benutzerdefiniert	Tippen Sie auf Label . Wenn die Schaltkennzeichnung auf der rechten Seite hervorgehoben wird, ist sie aktiviert. Sie können als Kennzeichnungstyp Common oder Custom wählen.
-------	--------------------------------	---

LIN decodieren

Um das LIN signal zu decodieren, folgen Sie den nachstehenden Schritten:

- (1) Schließen Sie das LIN-Signal am Signaleingangskanal des Oszilloskops an.
- (2) Stellen Sie die korrekte Zeitbasis und Spannungsteilung ein.
- (3) Wählen Sie im Auslösermenü den Auslösetyp als LIN, stellen Sie die Parameter basierend auf den Eigenschaften des Signals ein, und lösen Sie das Signal korrekt aus, um eine stabile Anzeige zu erhalten. Siehe „LIN-Auslöser“ auf Seite 89.
- (4) Nachdem sich das Signal stabilisiert hat und ausgelöst wurde, tippen Sie auf **Decode** im Analysemodul im Haupteinstellungsmenü unten rechts auf dem Bildschirm . Wählen Sie den Typ als LIN und stellen Sie die Parameter basierend auf den Eigenschaften des Signals ein. Wenn die Parameter korrekt eingestellt sind, werden die Daten des Signals angezeigt.

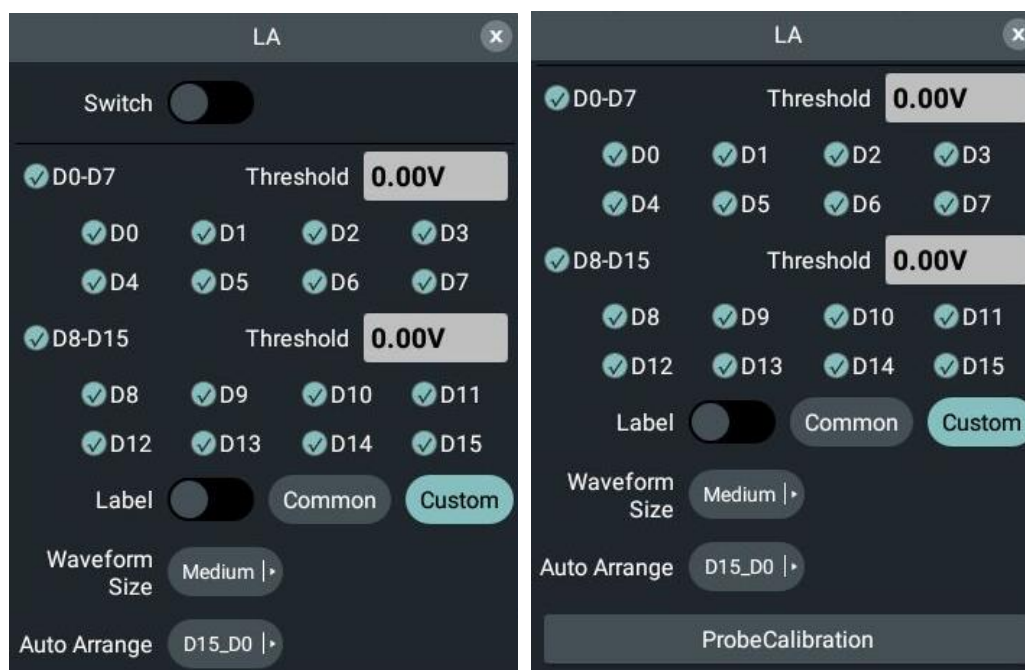
Die Beschreibung des **LIN-Decodiereinstellungsmenüs** wird in der nachstehenden Tabelle angezeigt:

Menü	Einstellungen	Beschreibung
Type	LIN Copy Trig	Stellen Sie den Decodiertyp als LIN ein. Übertragen Sie die Auslösereinstellungen schnell auf die Einstellungen des entsprechenden Typs der Decodierfunktion. Antippen, um die Einstellungen der Auslösefunktion dieses Instruments schnell auf den entsprechenden Typ der Decodierfunktion zu übertragen.

Quelle	CH1 CH2 CH3 CH4	Wählen Sie CH1, CH2, CH3 oder CH4 als Decodiersignalquelle.
Schwellwert	50%	Tippen Sie auf das Zahlenanzeigefeld und drehen Sie den General , um den unteren Schwellwert einzustellen. Tippen Sie auf 50% und stellen Sie den Kurzbefehl für der Auslösepegel auf den vertikalen Mittelpunkt der Amplitude des Auslösesignals ein.
Baudrate	Allgemein	Tippen Sie auf das Zahlenanzeigefeld und drehen Sie den General , um die übliche Baudrate einzustellen.
	Benutzerdefiniert	Tippen Sie auf das Zahlenanzeigefeld, um die einzustellende Baudrate einzugeben, und tippen Sie zur Bestätigung auf die Einheit. Alternativ tippen Sie auf das Eingabefeld (- oder +) oder drehen Sie den General , um die Baudrate einzustellen, und tippen Sie auf < > oder  oder  , um den Cursor zu verschieben und die einzustellende Ziffer auszuwählen. Die Baudrate reicht von 50 bps bis 20 kbps. Hinweis: Sie können den nächstgelegenen Wert in Common Baud auswählen und ihn dann in diesem Menü einstellen.
Paritätsbit	Mit Ohne	Tippen Sie in der Registerkarte Prüfpunkt* in der Konfiguration DATA auf Mit oder Ohne Prüfpunkte.
Version	1.X 2.X Beide	Tippen Sie in der Version TAB auf „1.X“, „2.X“ oder „Both“, um die Protokollversion auszuwählen, die dem LIN-Bussignal entspricht.

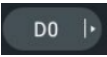
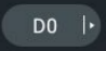
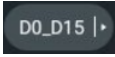
Formatieren	HEX DEZIMAL BINÄR ASCII	Wählt das zu decodierende Displayformat.
Ereignistabelle		Tippen Sie auf den Switch . Wenn die Schalterkennzeichnung auf der rechten Seite markiert ist, ist er aktiviert. Die Decodierliste wird auf dem Bildschirm angezeigt.
Label	Allgemein Benutzerdefiniert	Tippen Sie auf Label . Wenn die Schaltkennzeichnung auf der rechten Seite hervorgehoben wird, ist sie aktiviert. Sie können als Kennzeichnungstyp Common oder Custom wählen.

LA einstellen



Folgen Sie den nachstehenden Schritten, um LA einzustellen:

1. Tippen Sie auf die LA-Datenleiste auf der rechten Seite des Bildschirms, damit wird das LA-Einstellungsfenster angezeigt.
2. Tippen Sie im Einstellungsmenü auf den **Schalter**. Wenn die Schalterkennzeichnung auf der rechten Seite hervorgehoben ist, ist sie aktiviert. Tippen Sie erneut auf den **Schalter** oder wischen Sie nach rechts über die Datenleiste, um diese Funktion zu deaktivieren.

-
3. In **D0 - D7** können D0, D1, D2, D3, D4, D5, D6 oder D7 ausgewählt werden.
 4. In **D8 - D15** können D8, D9, D10, D11, D12, D13, D14 oder D15 ausgewählt werden.
 5. Tippen Sie auf das **Zahlenanzeigefeld** Schwellwert, um den einzustellenden Schwellwert einzugeben, und tippen Sie zur Bestätigung auf die Einheit. Alternativ tippen Sie auf Eingabefeld (- oder +) oder drehen Sie den **Regler**, um den Schwellwert einzustellen, dann tippen Sie auf < > oder  oder  um den Cursor zu verschieben und die einzustellende Ziffer auszuwählen.
 6. Tippen Sie auf den **Schalter** rechts neben der Kennzeichnung und wählen Sie, ob die Kanalkennzeichnung angezeigt werden soll.
 - Stellt die allgemeine Anzeige Kennzeichnung für den Kanal ein. Tippen Sie auf , um den einzustellenden Kanal zu wählen, dann tippen Sie auf das Tabellenfeld, um eine gewöhnliche Tabelle mit dem **Regler** zu wählen oder wischen Sie im Kennzeichenauswahlfeld aufwärts und abwärts.
 - Stellt die benutzerdefinierte Anzeige Kennzeichnung für den Kanal ein. Tippen Sie auf , um den einzustellenden Kanal zu wählen, dann tippen Sie auf das Kennzeicheneingabefeld und geben Sie mit der virtuellen Tastatur eine Zeichenfolge ein.
 7. Tippen Sie in **Waveform Size** auf , um die Größe der Kanalanzeige einzustellen.
 - Wenn die Anzahl der Kanäle ≤ 8 ist, kann die Größe der Wellenform als Small, Medium oder Large gewählt werden.
 - Wenn die Anzahl der Kanäle > 8 ist, kann die Größe der Wellenform als Small oder Medium gewählt werden.
 8. Tippen Sie in **Auto Arrange** auf , um die Reihenfolge der Kanalsortierung einzustellen. Wählen Sie **D0-D15**, damit werden die Kanäle von oben nach unten von D0 - D15 sortiert. Wählen Sie **D15-D0**, damit werden die Kanäle von oben nach unten von D15 - D0 sortiert.
 9. Wenn die Logik-Prüfspitze zum ersten Mal am Oszilloskop angeschlossen wird, empfehlen wir, eine Nullkalibrierung für die Prüfspitze durchzuführen. Tippen Sie auf **ProbeCalibration**, um die Nullkalibrierung durchzuführen. Auf dem Bildschirm wird ein Dialogfenster eingeblendet. Wenn Sie die Kalibrierung fortsetzen möchten, tippen Sie auf **Start**, anderenfalls tippen Sie auf **Quit**.

Hinweis: Wenn Sie einen der Kanäle auswählen möchten, tippen Sie auf den Kanal, damit wird die gelbe Kanalzeile ausgewählt.

Sonstige Modulationen einstellen

Die sonstigen Modulationen umfassen: **Display, Save, Reference, Self-Calibration, ProbeCh., Network, About, Config, Hardware-Test.**

Displaysystem einstellen

Tippen Sie im Modul Others im Haupteinstellungsmenü unten rechts auf dem Bildschirm auf **Display** . Die Beschreibung des

Displayeinstellungsmenüs wird in der nachstehenden Tabelle angezeigt:

Menü	Einstellungen	Beschreibung
Type	Punkt Vektor	Zeigt nur die Erfassungspunkte an. Vektorfüllung zeigt den Abstand zwischen benachbarten Erfassungspunkten in der Mitte an.
Bleiben	Schließen 1 Sekunde 2 Sekunden 5 Sekunden Unendlich	Wählen Sie die Dauer aus. Hinweis: Unterstützt derzeit die Wellenformmodelle CH1, CH2, CH3, CH4, FFT, XY, DIR.
	Löschen	Löscht die zuvor erfassten Ergebnisse im Display. Das Oszilloskop beginnt erneut mit der kumulativen Erfassung.
Wellenintensität		Mit dem Schieberegler stellen Sie die aktuelle Wellenintensität ein. Ziehen Sie den Schieberegler rechts neben den Menüpunkt Wellenintensität, um die Helligkeit der Wellenform einzustellen. Der einstellbare Bereich liegt zwischen 10 % und 100 %.
Farbabstufung		Öffnet oder schließt die Funktion Farbabstufung.

Niedrige Aktualisierungsrate		Öffnet oder schließt die Funktion Niedrige Bildwiederholrate. Sie können die Veränderung der Wellenform bei einer niedrigen Bildwiederholrate beobachten.
Raster	FULL GRID HALF NONE	Wählt den aktuellen Bildschirmrastertyp. ● FULL: Zeigt an, dass die Anzahl der Displayraster auf dem Bildschirm voll ist. Hintergrundraster öffnen. Zeigt an, dass die Anzahl der Displayraster auf dem Bildschirm voll ist. Hintergrundraster öffnen. ● GRID: Punktraster, das das Displayraster auf dem Bildschirm zusätzlich zu dem Raster darstellt, in dem sich die Skalenlinie befindet. Alle zwei benachbarten Skalenlinien zwischen zwei kleinen horizontalen Linien bilden eine Linie aus Punkten und Linien. ● HALF: Halbraster, das anzeigt, dass das Displayraster auf dem Bildschirm einen Teil des Hintergrundrasters schließt und nur das Hauptraster übrig bleibt. ● NONE: Kein Raster zeigt an, dass alle Hintergrundraster auf dem Bildschirm geschlossen sind.
Grid Brightness		Mit dem Schieberegler stellen Sie die aktuelle Rasterhelligkeit ein. Ziehen Sie den Schieberegler rechts neben dem Menüpunkt Rasterhelligkeit, um die Rasterhelligkeit einzustellen. Der einstellbare Bereich ist 0 % bis 100 %.

Fenster Transparency		Mit diesem Schieberegler stellen Sie die aktuelle Fensterhelligkeit ein. Ziehen Sie den Schieberegler nach rechts neben dem Menüpunkt Fenstertransparenz, um die Fensterhelligkeit einzustellen. Der einstellbare Bereich ist 0 % bis 100 %.
-------------------------	--	--

Afterglow:

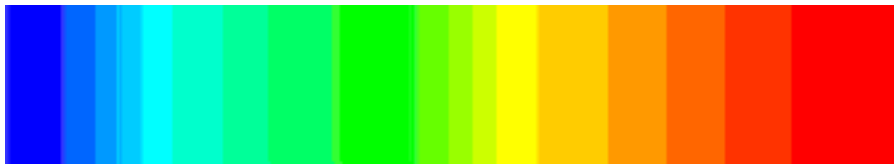
Wenn die Nachleuchtfunktion verwendet wird, kann die Nachleuchtanzeige des Bildsensors simuliert werden. Die Farbe der beibehaltenen Originaldaten wird allmählich aufgehellt und die der neuen Daten wird heller.

- (1) Tippen Sie im Modul Others im Haupteinstellungsmenü unten rechts auf dem Bildschirm auf **Display** .
- (2) Tippen Sie auf **Type** um ihn als **Point** oder **Vector** einzustellen.
- (3) Wählen Sie die Dauer im Daueranzeigefeld von **Persist**, einschließlich **Close**, **1 Second**, **2 Seconds**, **5 Seconds** und **Infinity**. Wenn die Dauer **Infinity** ist, wird der Aufnahmepunkt beibehalten, bis der Einstellwert geändert wird. Wählen Sie **Close**, um Afterglow zu schließen und das Display zu löschen.
- (4) Wählen Sie im Menü **Clear**, um die zuvor gesammelten Ergebnisse im Display zu löschen; das Oszilloskop beginnt erneut mit der kumulativen Erfassung.

Farbabstufung:

Die Farbtemperaturanzeige verwendet die Farbabstufung, um die Häufigkeit des Auftretens von Wellenformen anzuzeigen. Wärmere Farben wie Rot/Gelb zeigen häufigere Wellenformen an, während kühlere Farben wie Blau/Grün weniger häufige Wellenformen anzeigen.

Cool ————— Warm



- (1) Tippen Sie im Modul Others im Haupteinstellungsmenü unten rechts auf dem Bildschirm auf **Display** .
- (2) Tippen Sie auf **Color Grade**. Wenn die Schalterkennzeichnung auf der rechten Seite markiert ist, ist er aktiviert, tippen Sie ihn erneut zum Schließen von Color Grade an.

Speichern und Drucken einstellen

Benutzerkonfiguration: Wenn unter normalen Umständen 10 Sekunden lang keine Bedienung erfolgt, wird die Konfiguration automatisch gespeichert und der gespeicherte Status wird wiederhergestellt, wenn die App erneut geöffnet wird.

Tippen Sie im Modul Others im Haupteinstellungsmenü unten rechts auf dem Bildschirm auf **Save** . Speichern Sie die Wellenform und das Bild des Oszilloskops auf USB oder im internen Speicher, indem Sie **Save** im Einstellungsmenü wählen. Wählen Sie **Print**, um das auf dem Bildschirm des Oszilloskops angezeigte Bild zu drucken.

Die Beschreibung des **Speichereinstellungsmenüs** wird in der nachstehenden Tabelle angezeigt:

Menü	Einstellungen		Beschreibung
Speichern	Type	Welle Bild Einstellen	Wählen Sie das gewünschte Funktionsmenü.
	Wenn der Typ Wave angezeigt wird, sieht das Menü wie folgt aus:		
	Pfad	Intern Extern	Wählt den Speicherpfad. Speichern erfolgt im internen oder externen USB-Speicher.
	Formatieren	Csv Zip Matlab	Wählt das Speicherformat der Wellenform.
	Quelle	CH1 CH2	Wählen Sie die zu speichernde Wellenform. Sie können die

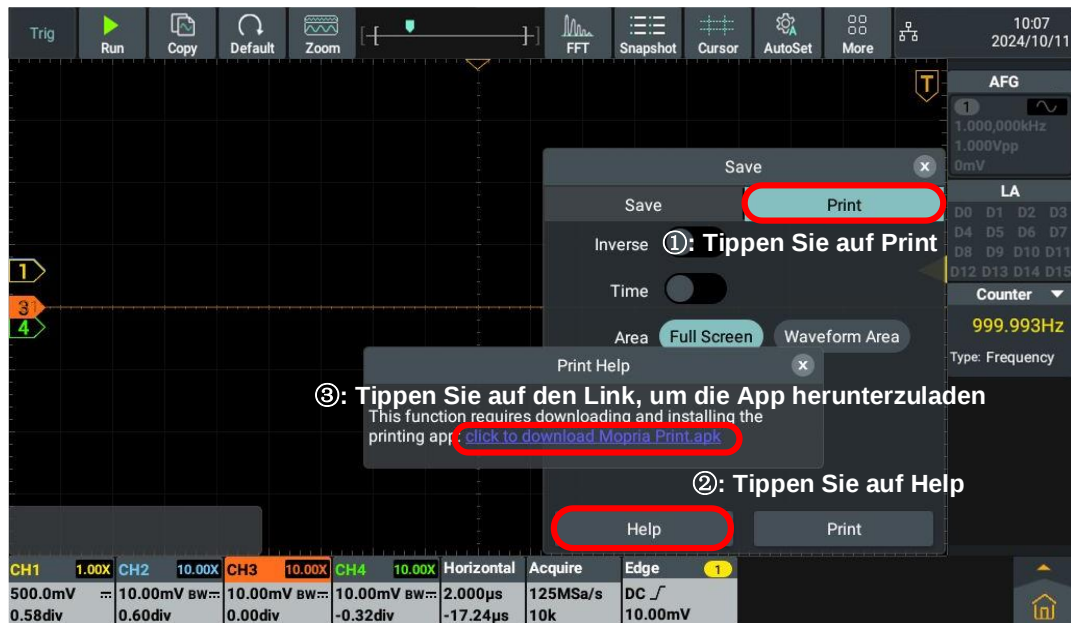
	CH3 CH4	Wellenformen CH1, CH2, CH3 und/oder CH4 speichern (wenn ein Kanal nicht geöffnet ist, kann er nicht gespeichert werden).
Name		Speichern Sie die Wellenform, indem Sie den Dateinamen oder den Standarddateinamen des Systems bearbeiten.
Speichern		Aktuelle Wellenform speichern.
Wenn der Typ Image ist, wird das Menü wie folgt angezeigt:		
Pfad	Intern Extern	Wählt den Speicherpfad. Speichert auf einem internen oder externen USB-Speichergerät.
Browser		Antippen, um den Browser zum Speichern des Bildes zu öffnen.
Formatieren	Bmp Png Jpg Tif	Wählt das Speicherformat des aktuellen Bildes.
Invertiert		Aktiviert oder deaktiviert den Hintergrund für die Bildspeicherung. Wenn die Farbumkehrung aktiviert ist, wird das Bild mit einem weißen Hintergrund gespeichert.
Zeit		Öffnet oder schließt die Zeit für das Drucken von Bildern. Wenn diese Funktion aktiviert ist, wird auf dem gedruckten Bild in der unteren rechten Ecke die Druckzeit angezeigt.
Name		Speichern Sie das Bild, indem Sie den Dateinamen oder den Standarddateinamen des Systems bearbeiten.
Speichern		Aktuelle Wellenform speichern.
Wenn der Typ Set ist, wird das Menü wie folgt angezeigt:		
Einstellen	Benutzer 0 . . . Benutzer 9	Speicherort einstellen.
Speichern		Speichert die aktuellen Parametereinstellungen des

			Oszilloskops im internen Speicher.
	Last		Ruft die Einstellungen auf, die am aktuellen Speicherort gespeichert sind.
	Umbenennen		Benennt den aktuell gespeicherten Parameter um. Tippen Sie auf das Eingabefeld Rename und geben Sie die Zeichenfolge direkt über die eingeblendete Tastatur ein.
Drucken	Invertiert		Öffnet oder schließt den gespeicherten Hintergrund für das gedruckte Bild. Wenn Farbumkehr aktiviert ist, wird das Bild mit einem weißen Hintergrund gedruckt.
	Zeit		Öffnet oder schließt die Zeit für das Drucken von Bildern. Wenn diese Funktion aktiviert ist, wird auf dem gedruckten Bild in der unteren rechten Ecke die Druckzeit angezeigt.
	Bereich	Vollbild Wellenformbereich	Stellt die Art des Ausdrucks des aktuellen Bildschirmbildes ein. Vollbild: Druckt das Vollbild des Oszilloskops. Wellenform-Bereich: Druckt das Bild des Wellenformbereichs auf dem Bildschirm des Oszilloskops.
	Hilfe		Antippen und die offizielle Website aufrufen, um das Installationspaket für den Drucker zu erhalten.
	Drucken		Antippen und den Drucker für den Bilddruck wählen.

Screenshots drucken

Um das auf dem Bildschirm des Instruments angezeigte Bild zu drucken, folgen Sie den nachstehenden Schritten:

1. Tippen Sie im Modul Others im Haupteinstellungsmenü unten rechts auf dem Bildschirm auf **Save** . Starten Sie den Druckvorgang, wie in der folgenden Abbildung gezeigt.



2. Auf der Website der Druck-App sind die Installationsschritte in Abb. 1 bis Abb. 5 dargestellt 5.

① Tippen Sie auf **Download**, um das Installationspaket herunterzuladen, wie in Abbildung 1 dargestellt.



Abbildung 1

② Tippen Sie auf **Open**, um das Installationspaket zu installieren, wie in Abbildung 2 dargestellt.

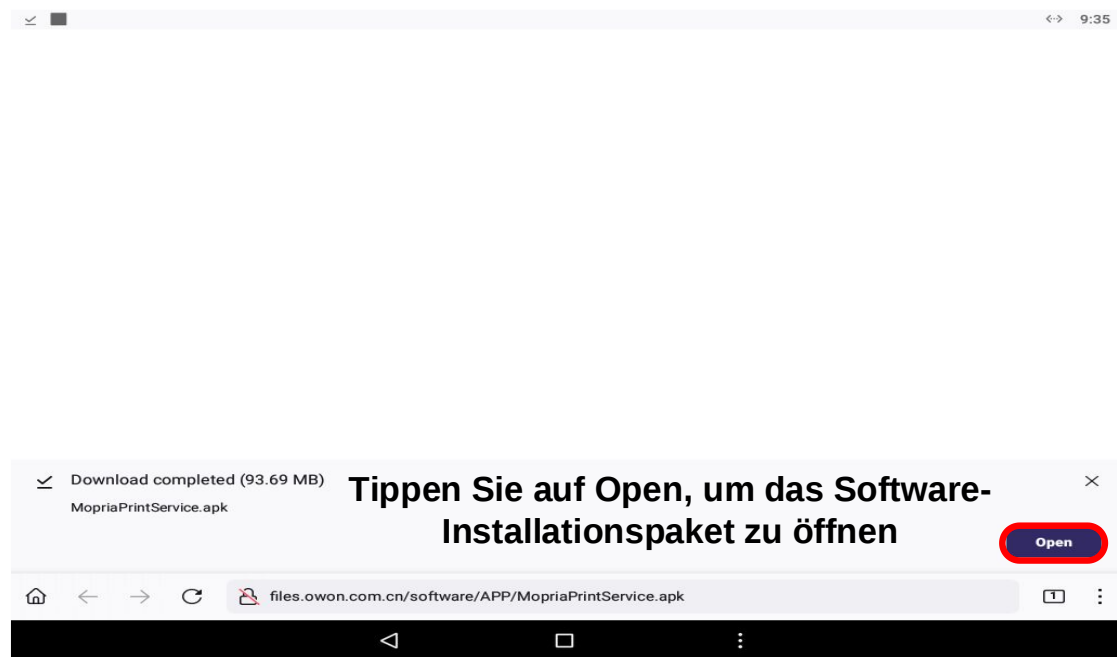


Abbildung 2

③ Tippen Sie auf **INSTALL**, um die Installation der Druck-App zu starten, wie in Abbildung 3 dargestellt.

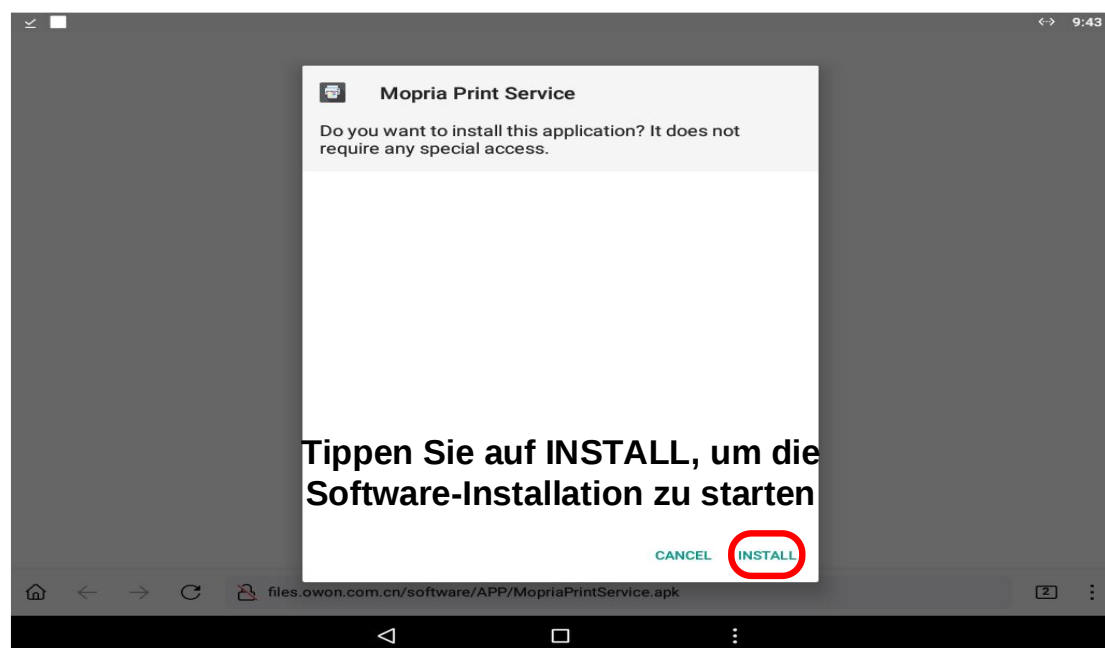


Abbildung 3

④ Installieren Sie die Software, wie in Abbildung 4 gezeigt.

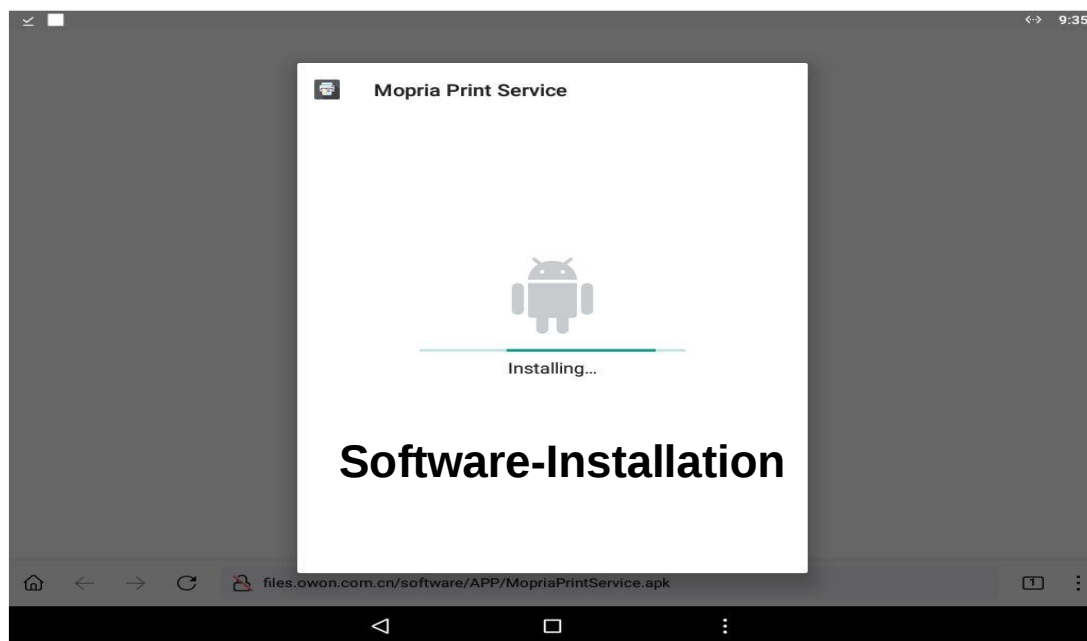


Abbildung 4

- ⑤ Tippen Sie nach erfolgreicher Installation auf **OPEN**, um die Druck-App zu öffnen, wie in Abbildung 5 dargestellt.

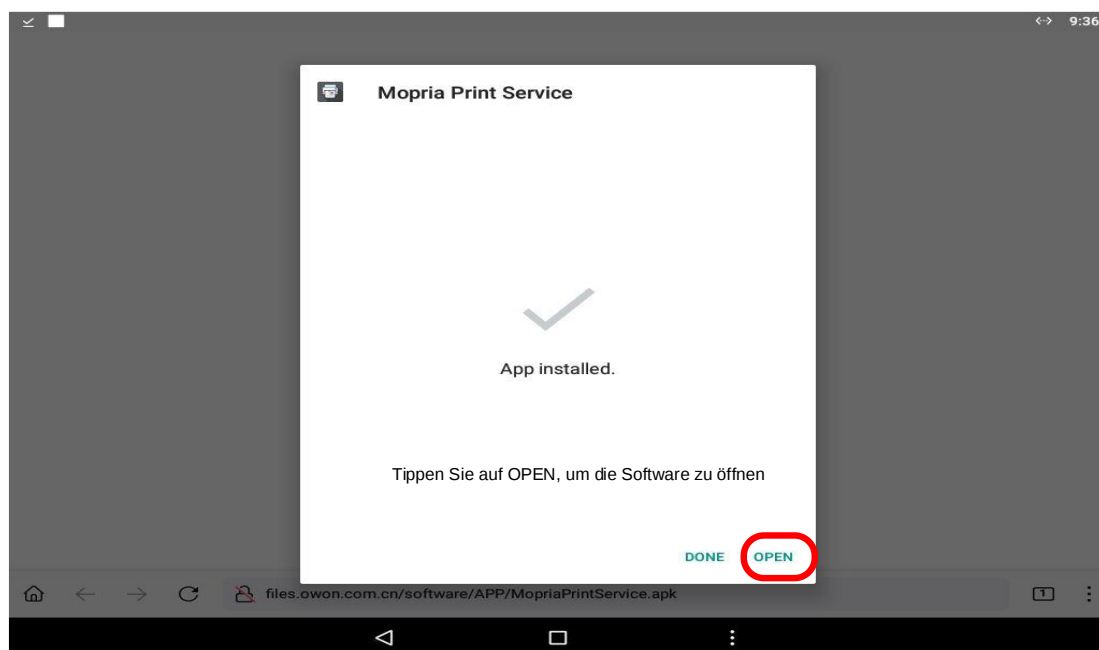


Abbildung 5

3. Öffnen Sie die installierte Drucksoftware, wie in Abbildung 6 dargestellt. Gehen Sie auf die letzte Seite und markieren Sie „**Agree**“ in der Lizenzvereinbarung und Datenschutzrichtlinie. Tippen Sie auf „**I AGREE**“, um die Software zu verwenden (siehe Abbildung 7).

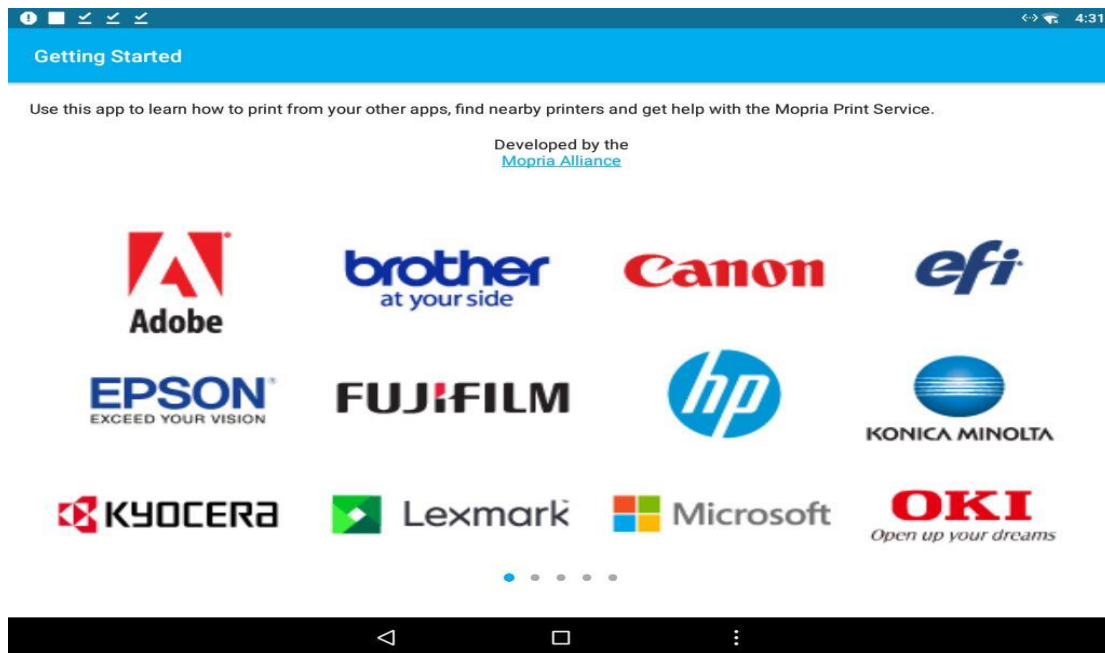


Abbildung 6

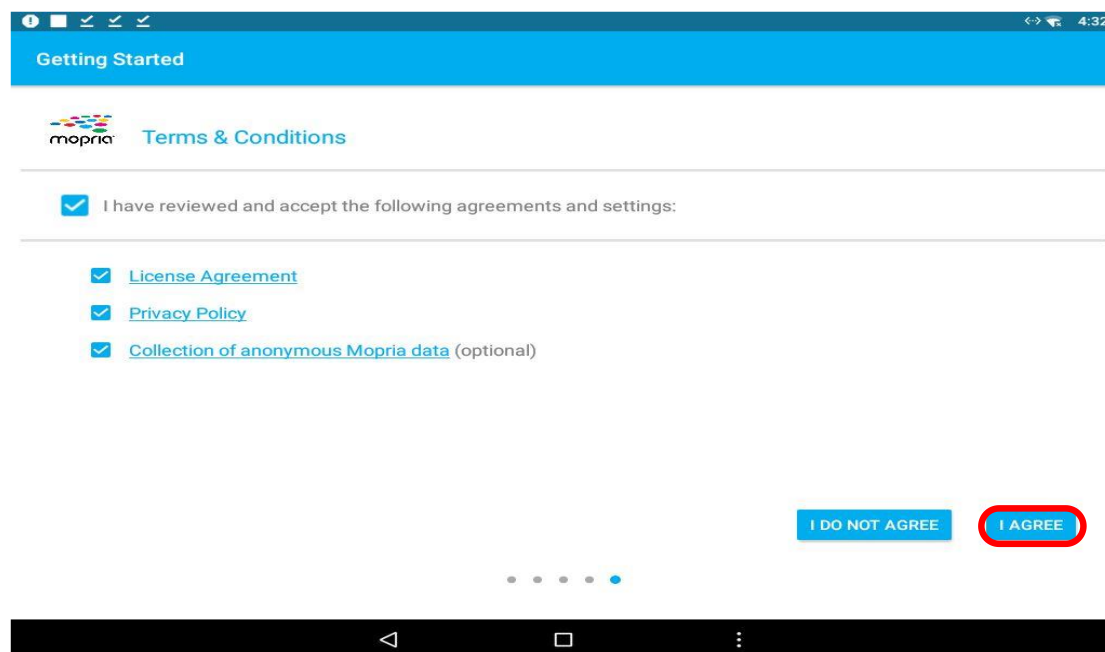


Abbildung 7

4. Nachdem Sie die Benutzeroberfläche der Druckersoftware aufgerufen haben, tippen Sie auf „**Enable Wi-Fi to see nearby printers**“, um mit dem WLAN des Druckers zu verbinden (siehe Abbildung 8). Die WLAN-Verbindung war erfolgreich, wie in Abbildung 9 dargestellt.

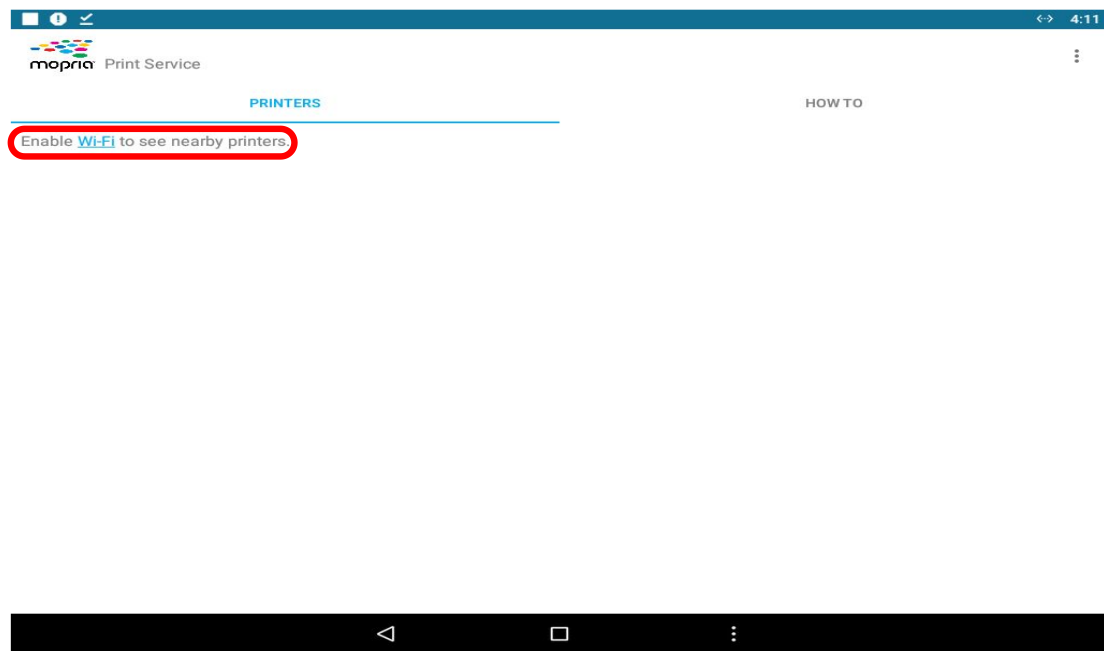


Abbildung 8

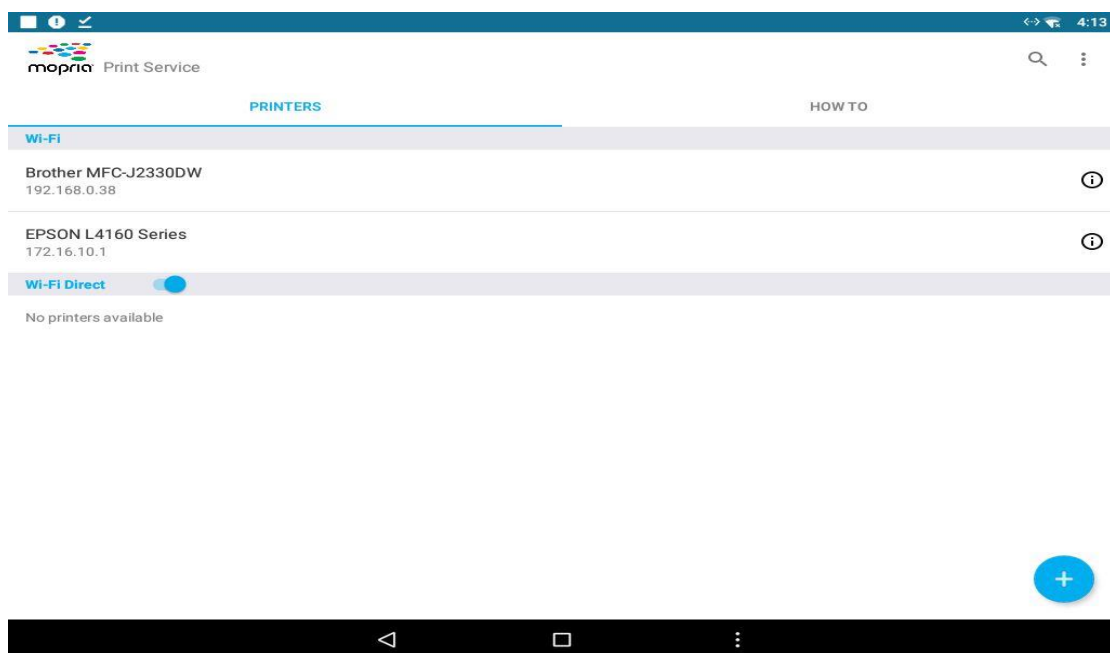
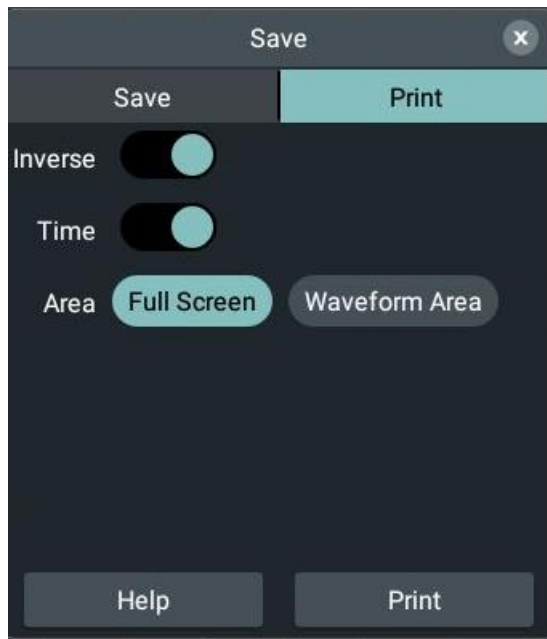
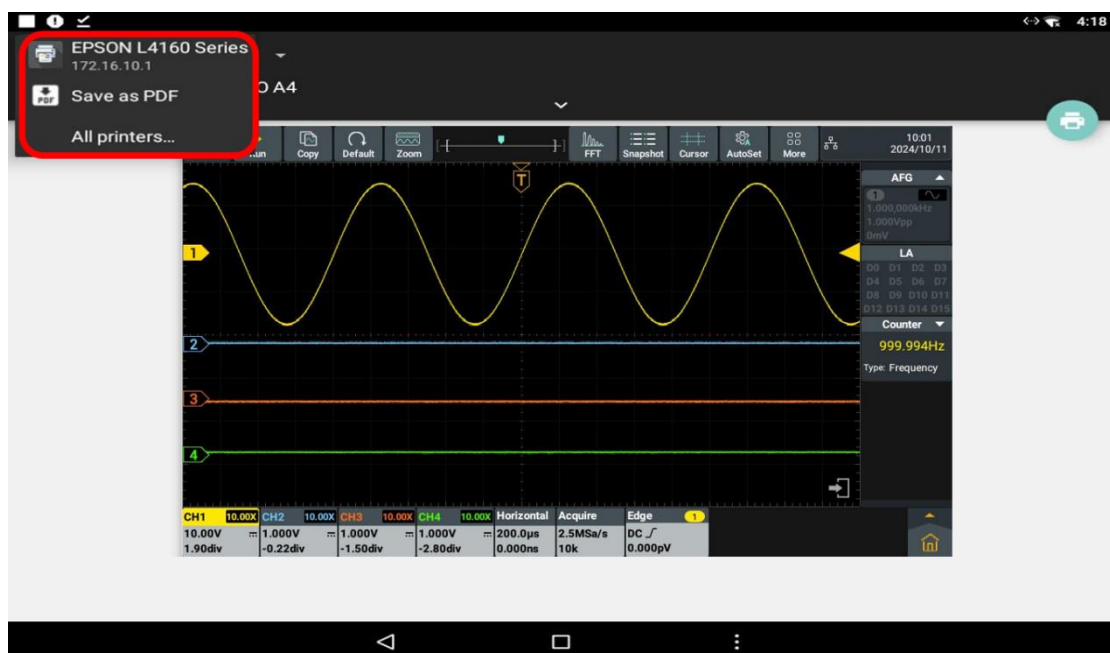


Abbildung 9

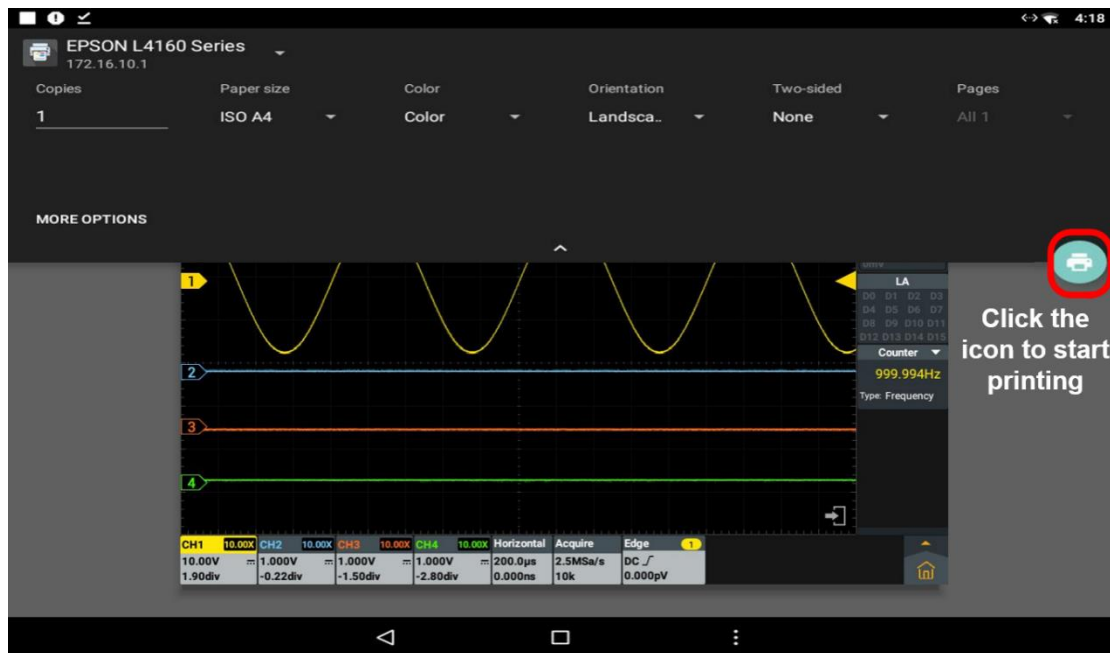
5. Stellen Sie im folgenden Menü die Druckparameter ein. Tippen Sie auf **Inverse**, damit wird das Bild mit einem weißen Hintergrund gedruckt. Tippen Sie auf Time, um die spezifische Druckzeit des Bildes anzuzeigen. Wählen Sie den Druckbereich: **Full Screen** oder **Waveform Area**. Nachdem Sie die Parameter eingestellt haben, tippen Sie auf „Print“, um das Druckmenü zu öffnen, wie in der nachstehenden Abbildung gezeigt.



6. Verbinden Sie das Instrument mit dem Drucker, wie in der nachstehenden Abbildung gezeigt.



7. Tippen Sie auf  EPSON L4160 Series 172.16.10.1, um die Parameter einzustellen: Copies, Paper Size, Color, Orientation, Two-sided und Pages. Tippen Sie nach dem Einstellen auf das Drucksymbol, um das Bild zu drucken, wie nachstehend gezeigt.



Hinweis:

- Der Bilddruck kann nur über eine Netzwerkverbindung erfolgen, eine USB-Verbindung ist nicht zulässig.
- Deaktivieren Sie beim Drucken den randlosen Druck unter More options.
- Wenn WLAN und Netzwerkkabel gleichzeitig verbunden sind, kann der Drucker möglicherweise nicht gefunden werden, verbinden Sie nicht beide gleichzeitig an.

Anforderungen für USB-Festplatten

Vom System unterstütztes USB-Festplattenformat: Der Dateisystemtyp ist FAT32 und die Größe der Zuordnungseinheit darf 4K nicht überschreiten.

USB-Festplatten mit großer Kapazität werden unterstützt. Falls die USB-Festplatte nicht normal genutzt werden kann, formatieren Sie es gemäß den obigen Anforderungen und versuchen Sie es erneut. Es gibt zwei Möglichkeiten, eine USB-Festplatte zu formatieren: Formatierung mit der integrierten Funktion des Computersystems und der Formatierungssoftware (USB-Festplatten mit einer Kapazität von mindestens 8 GB können nur mit der zweiten Methode formatiert werden).

Systemeigene Funktion zum Formatieren der USB-Festplatte verwenden

1. Schließen Sie die USB-Festplatte am Computer an.
2. Rechtsklicken Sie auf **Computer** → **Manage**, um das Computer-Managementmenü aufzurufen.
3. Klicken Sie auf das Menü Datenträgerverwaltung, damit werden die Daten der USB-Festplatte auf der rechten Seite mit den roten Markierungen 1 und 2 angezeigt.

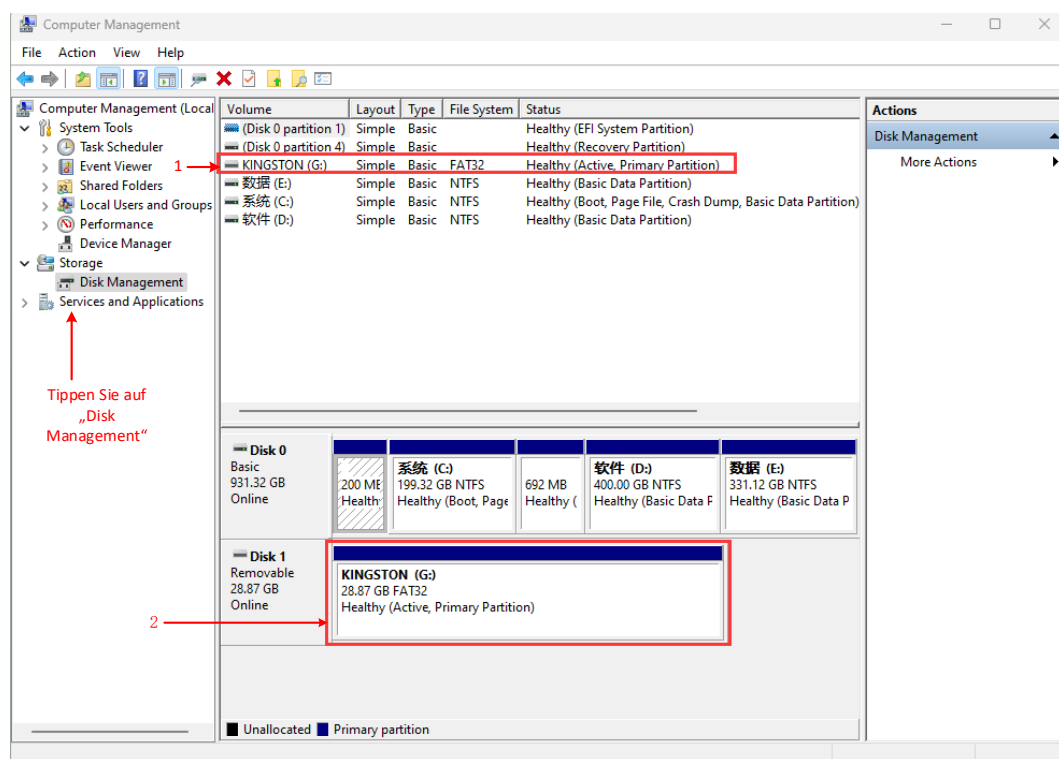


Abbildung 5-10: Festplattenverwaltung des Computers

4. Rechtsklicken Sie auf den rot markierten Bereich 1 oder 2 und wählen Sie **Formatieren**. Das System zeigt eine Warnmeldung an. Klicken Sie auf **Yes**.

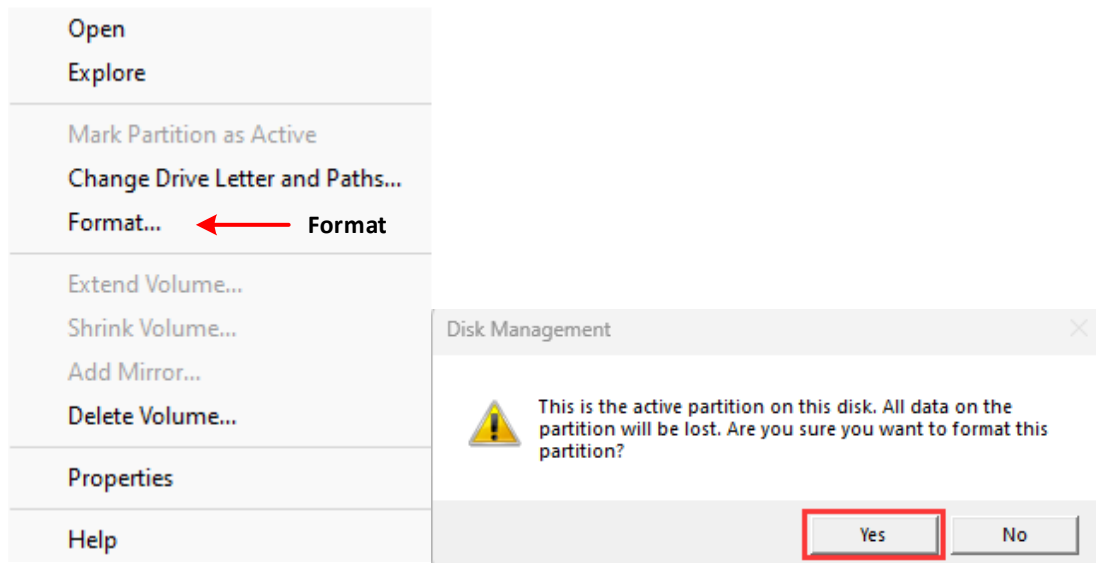


Abbildung 5-11: Warnung zum Formatieren der USB-Festplatte

5. Stellen Sie das Dateisystem auf FAT32 und die Größe der Zuweisungseinheit auf Standard ein. Markieren Sie **„Perform a quick format“**, um eine Schnellformatierung durchzuführen. Klicken Sie auf **OK** und dann auf **Yes** bei der Warnmeldung.

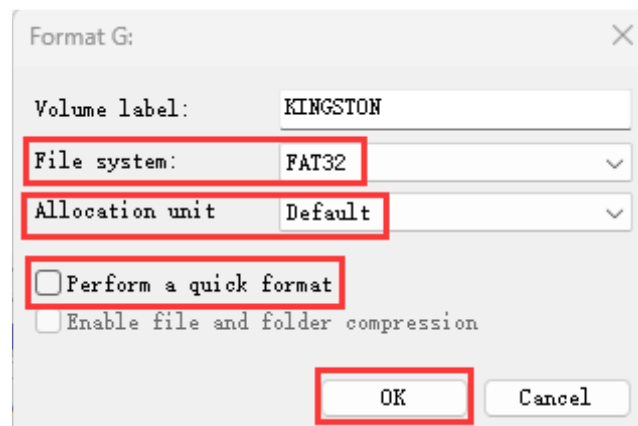


Abbildung 5-12: USB-Festplatteneinstellung formatieren

6. Formatierungsprozess.

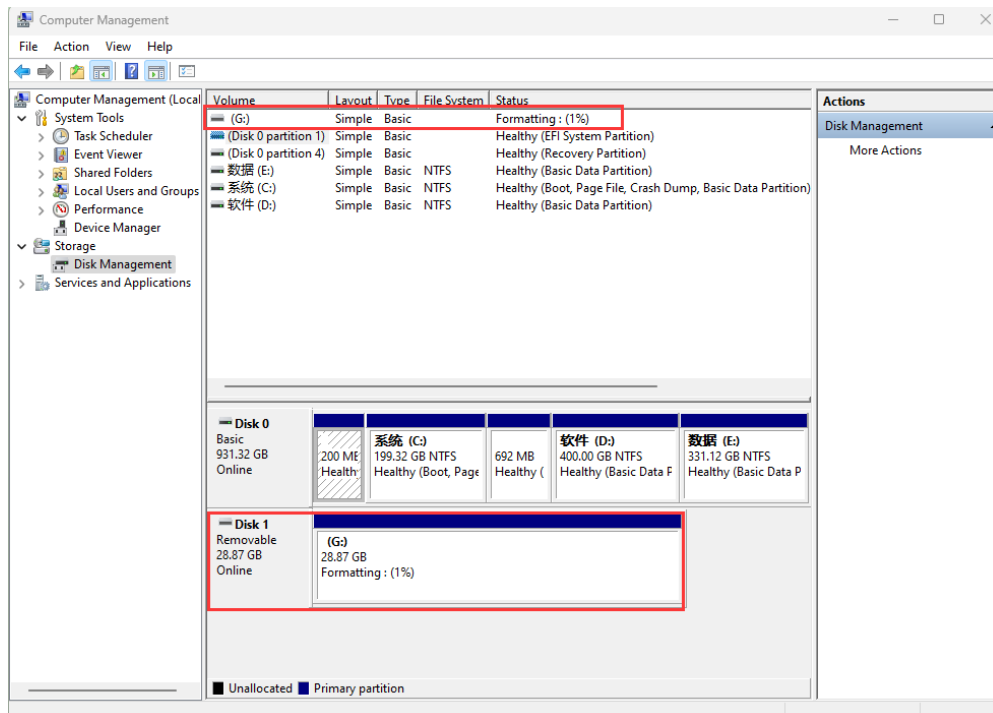


Abbildung 5-13: USB-Festplatte formatieren

- Überprüfen Sie, ob die USB-Festplatte nach der Formatierung FAT32 mit einer Zuordnungseinheit von 4096 ist.

Minitool Partition Wizard zum Formatieren verwenden

Download-URL: <http://www.partitionwizard.com/free-partition-manager.html>

Tip: Es gibt viele Tools zur Formatierung von USB-Festplatten auf dem Markt, nehmen Sie hier zum Beispiel Minitool Partition Wizard.

- Schließen Sie die USB-Festplatte am Computer an.
- Öffnen Sie die Software **Minitool Partition Wizard**.
- Rufen Sie die App-Oberfläche auf, damit werden die Daten zur USB-Festplatte auf der rechten Seite mit den roten Markierungen 1 und 2 angezeigt.

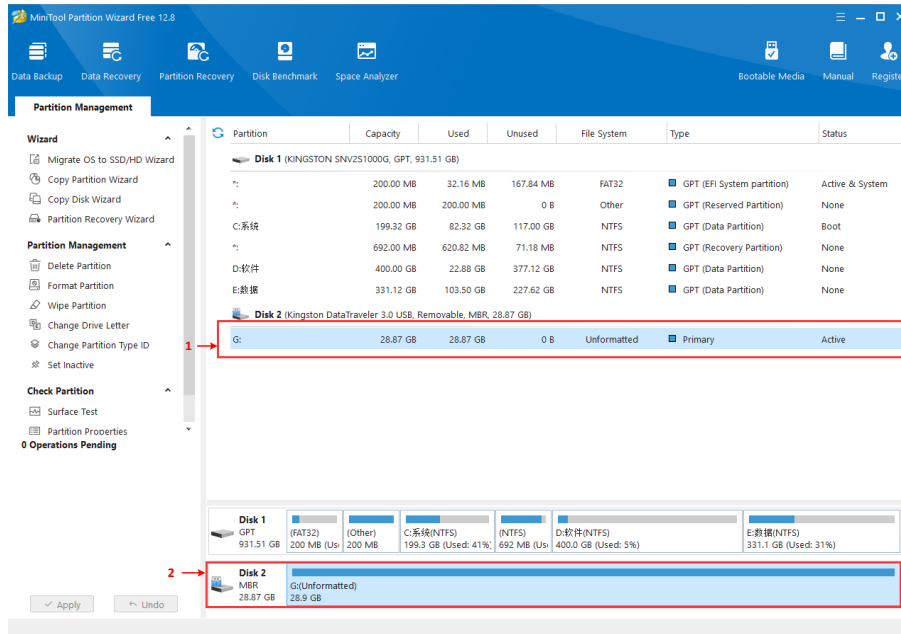


Abbildung 5-14: Festplatte neu laden

4. Rechtsklicken Sie auf den rot markierten Bereich 1 oder 2 und wählen Sie **Formatieren**.

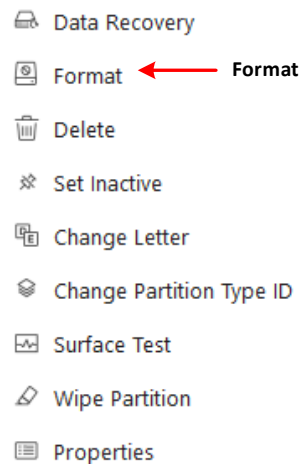


Abbildung 5-15: Format wählen

5. Stellen Sie das Dateisystem auf FAT32 und die Clustergröße auf Standard ein. Klicken Sie auf **OK**.

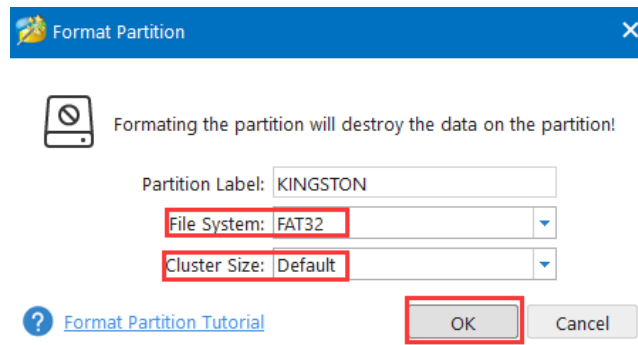


Abbildung 5-16: Format einstellen

6. Klicken Sie auf **Apply** oben links im Menü. Dann klicken Sie auf **Yes** in der eingblendeten Warnung, um die Formatierung zu starten.

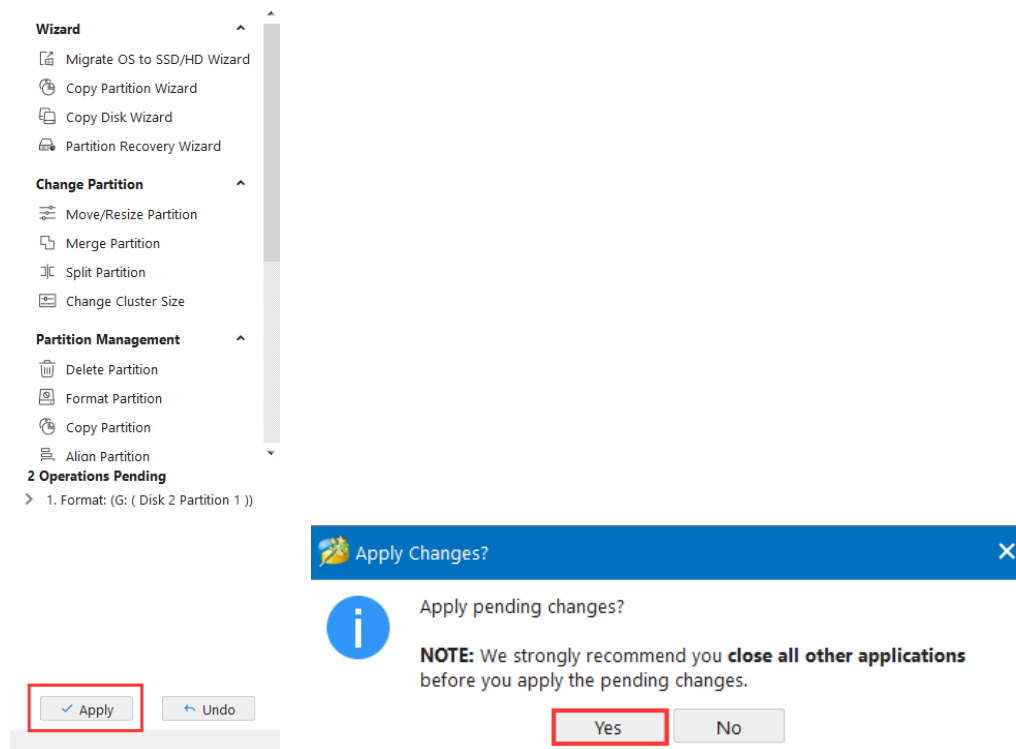


Abbildung 5-17: Einstellung anwenden

7. Formatierungsprozess.

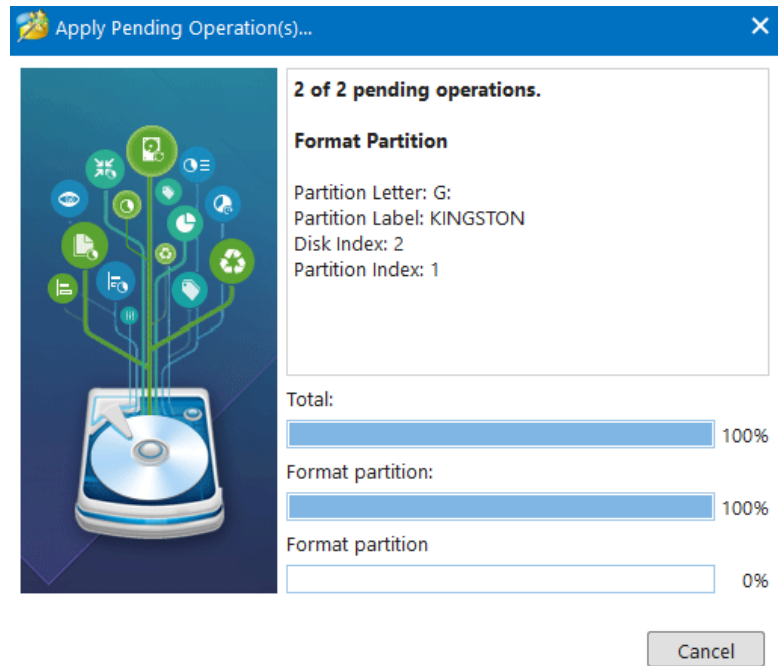


Abbildung 5-18: Formatierungsprozess

8. USB-Festplatte erfolgreich formatiert.

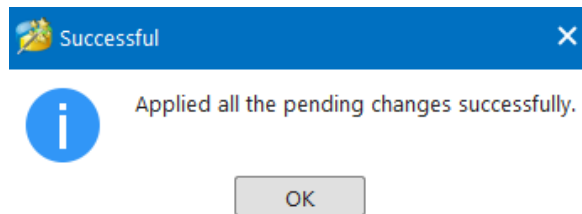
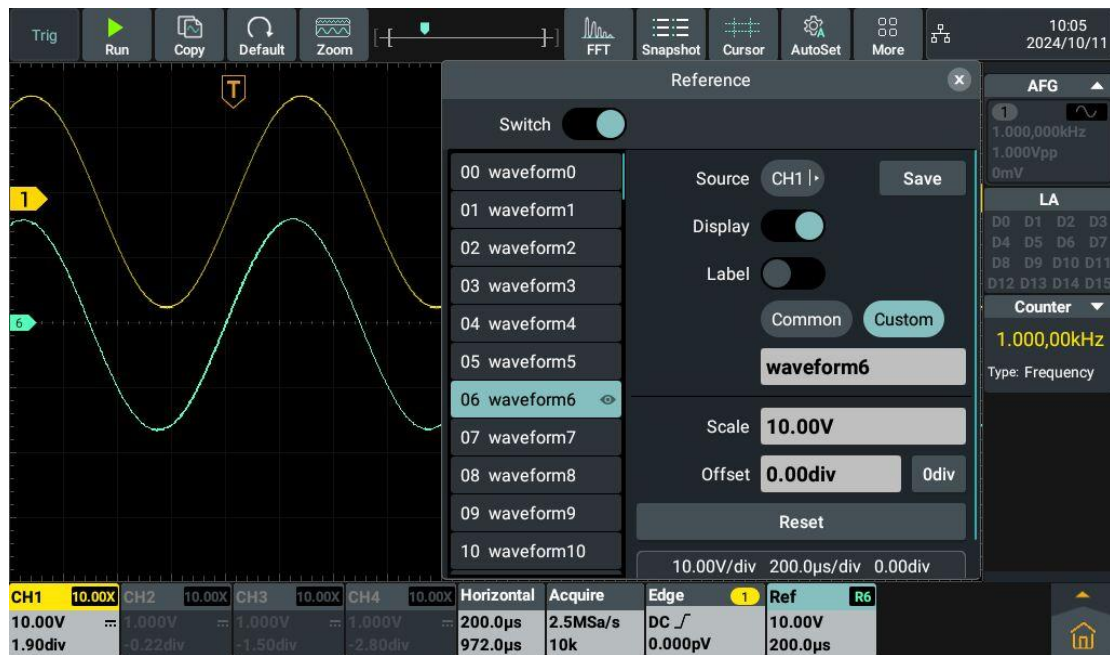


Abbildung 5-19: Formatierung erfolgreich

Referenzwellenform einstellen

Es können 100 Referenzwellenformen im Instrument gespeichert werden, die gleichzeitig mit der aktuellen Wellenform angezeigt werden können. Die gespeicherte Wellenform kann nach dem Aufrufen nicht mehr eingestellt werden.

Das Einstellungsfenster für die Referenzwellenform wird wie folgt angezeigt:



Um die Wellenform des Kanals CH1 als waveform0 zu speichern, gehen Sie wie folgt vor:

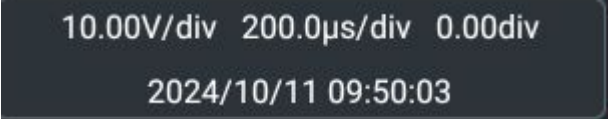
1. Öffnen Sie Kanal CH1.
2. Tippen Sie im Modul Others im Haupteinstellungsmenü unten rechts auf dem Bildschirm auf **Reference** .
3. Das Einstellungs Menü wird angezeigt. Tippen Sie auf den **Schalter**. Wenn die Schalterkennzeichnung auf der rechten Seite hervorgehoben wird, ist sie aktiviert.
4. Tippen Sie auf 06 waveform6 in der Liste der Referenzwellenformen.
5. Tippen Sie zum Markieren auf **CH1** in **Source**.
6. Tippen Sie auf **Save**, damit wird die Wellenform im internen Speicher des Oszilloskops gespeichert. Sie haben die Möglichkeit, den Namen der Wellenform anzupassen oder sie als standardmäßige waveform6 zu speichern.
7. Tippen Sie auf **Display**, um die ausgewählte Referenzwellenform anzuzeigen oder auszublenden.

Wenn die Schalterkennzeichnung auf der rechten Seite markiert ist, ist er aktiviert. Hinter dem Namen der aus der Liste der Referenzwellenformen ausgewählten Referenzwellenform befindet

sich ein Kennzeichner . Die ausgewählte Referenzwellenform wird auf dem Bildschirm angezeigt und der Name der Wellenform sowie die relevanten Daten werden unten rechts im Datenfeld der Referenzwellenform angezeigt.

Wenn der Display-Schalter deaktiviert wird, werden die Kennzeichnung  und die auf dem Bildschirm angezeigte Referenzwellenform wird entsprechend ausgeblendet.

8. Tippen Sie auf **Label**, um einen allgemeinen oder einen benutzerdefinierten Typ auszuwählen. Wenn Sie einen allgemeinen Typ wählen, können 31 Kennzeichnertypen gewählt werden. Wenn Sie einen benutzerdefinierten Typ wählen, tippen Sie auf das Eingabefeld darunter um die gewünschten Kennzeichnungen einzugeben. Diese Funktion ist mit der Umbenennung des Namens der Referenzwellenform synchronisiert.
9. Tippen Sie auf das Werteingabefeld **Scale**, um den gewünschten Wert der gespeicherten Wellenformspannung einzustellen.
10. Tippen Sie auf das Werteingabefeld für **Offset**, um die gewünschte vertikale Position der gespeicherten Wellenform einzustellen. Tippen Sie auf , um schnell zu Null zurückzukehren.
11. Tippen Sie auf **Reset**, um die Spannungsskala und die vertikale Position der Referenzwellenform auf die im Datenfeld angezeigte Skala und Position zurückzusetzen.
12. **Datenfeld der Referenzwellenform:** Zeigt die ausgewählte Referenzwellenform an.



10.00V/div 200.0µs/div 0.00div
2024/10/11 09:50:03

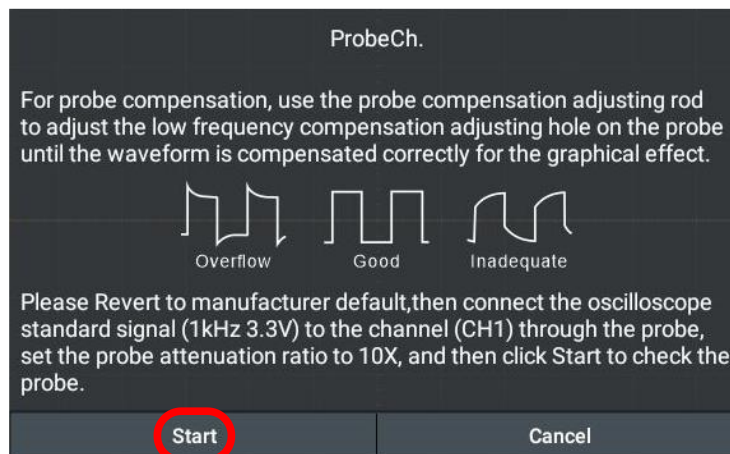
Hinweis: Die Referenzwellenform kann derzeit in den Modi CH1, CH2, CH3, CH4, Math und FFT gespeichert werden.

Selbstkalibrierung durchführen

Detaillierte Hinweise zur Selbstkalibrierung finden Sie unter „Selbstkalibrierung durchführen“ auf Seite 18.

Prüfspitze überprüfen

Tippen Sie im Modul Others im Haupteinstellungsmenü unten rechts auf dem Bildschirm auf **ProbeCh.**  Das Dialogfeld „Probe Check“ wird auf dem Bildschirm eingeblendet. Tippen Sie auf **Start**, um die Prüfspitze zu überprüfen.



Nach Abschluss der Überprüfung der Prüfspitze werden die Prüfergebnisse auf dem Bildschirm angezeigt. Tippen Sie auf **Quit**. Wenn das Ergebnis **undercompensation** oder **overcompensation** ist, siehe „Prüfspitze korrigieren“ auf Seite 15, wie Sie vorgehen müssen.



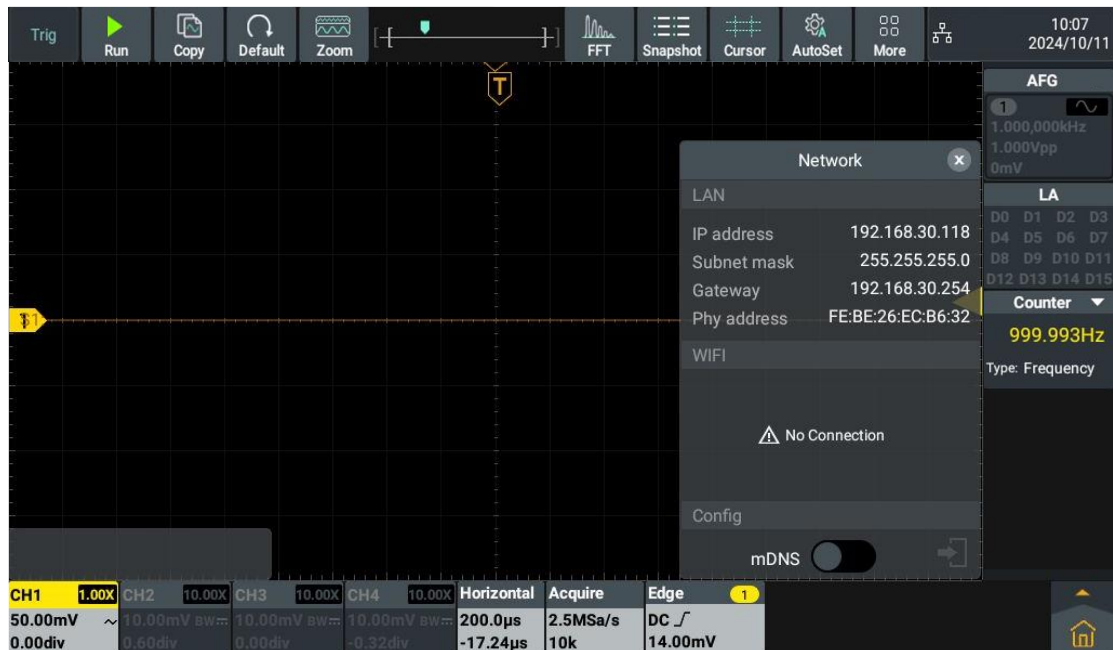
Netzwerk einstellen

Nehmen Sie die Netzwerkeinstellungen über den **LAN**-Anschluss oder das **WLAN**-Modul vor.

- Wenn der **LAN**-Anschluss verwendet wird, schließen Sie das Netzkabel direkt am LAN-Anschluss auf der Rückseite des Instruments an, um die Netzwerkverbindung herzustellen.
- Wenn Sie das **WLAN**-Modul für die Netzwerkverbindung verwenden, setzen Sie das externe WLAN-Modul ein und tippen Sie auf **Home** im Android-Systembereich auf der Vorderseite. Tippen Sie auf **Settings**, um das Einstellungsmenü aufzurufen. Dann tippen Sie auf den Schalter **Wi-Fi**, um es zu aktivieren. Wenn Sie zum ersten Mal eine WLAN-Verbindung herstellen, tippen Sie auf Gain, um das WLAN-Konto auszuwählen, dann tippen Sie auf das Konto und geben Sie das WLAN-Passwort ein, um mit dem Netzwerk zu verbinden.



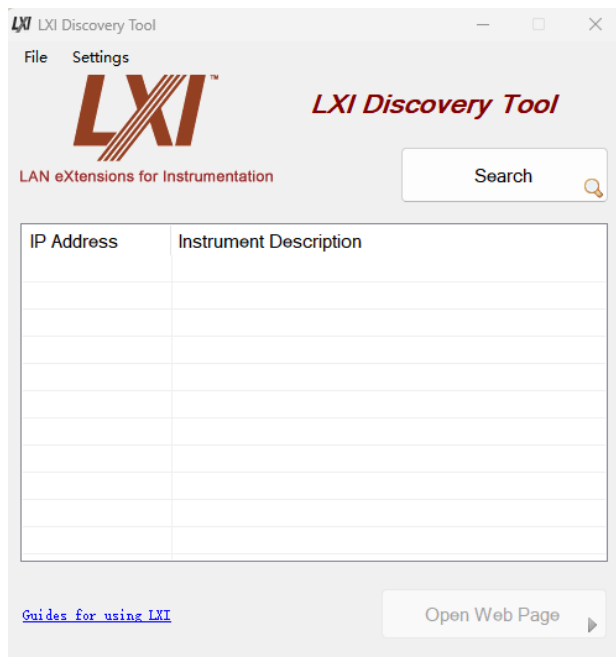
Netzwerkerkennungsdienst einrichten



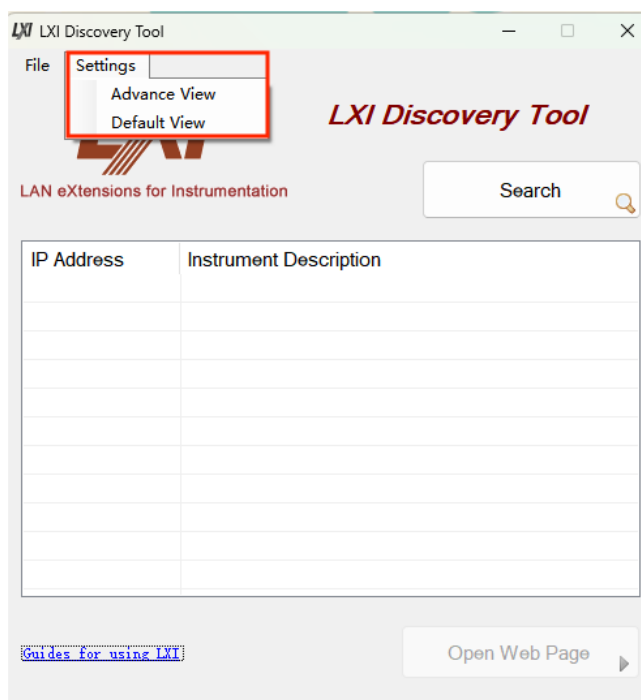
1. Tippen Sie im Modul Others im Haupteinstellungsmenü unten rechts auf dem Bildschirm auf **Network** .
2. Tippen Sie auf **mDNS**. Wenn der Schalter auf der rechten Seite markiert ist, ist er aktiviert. Die LXI-Software kann für den Netzwerkerkennungsdienst verwendet werden. Wenn diese Funktion deaktiviert ist, kann sie nicht verwendet werden.

Hinweis: Nachdem diese Funktion aktiviert ist, können Sie Netzwerkdienste nutzen, ohne eine IP-Adresse eingeben zu müssen. Zur gleichen Zeit können Sie auch die mDns-Suchfunktion über ihre eigene sekundäre Entwicklungssoftware integrieren, um das Instrument abzufragen.

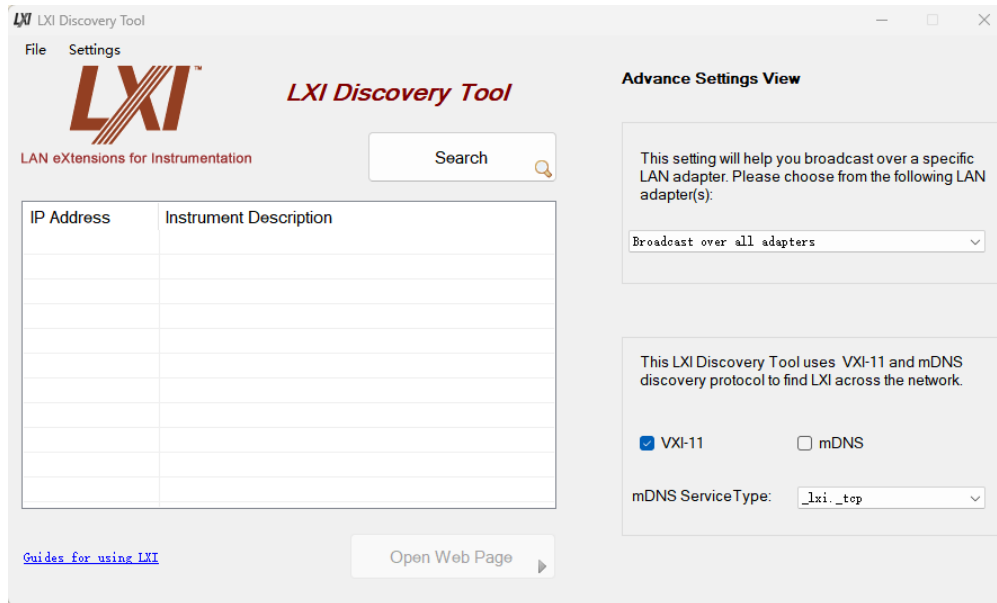
3. Bitte laden Sie Ihre eigene Software mit mDns-Suchfunktion herunter. **LXI Discovery Tool** wird als Beispiel genommen, um die Funktionsweise im Detail zu erklären:
 - (1) Öffnen Sie die LXI-App und rufen Sie die App-Oberfläche auf, wie in der folgenden Abbildung dargestellt.



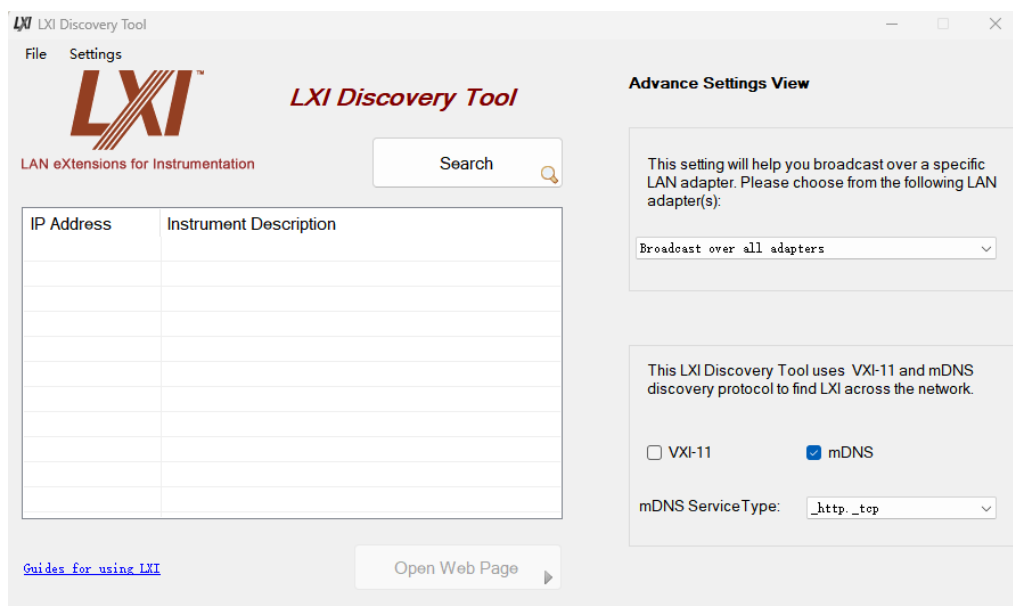
- (2) Tippen Sie auf **Settings** oben links und wählen Sie „**Advance View**“ wie nachstehend dargestellt.



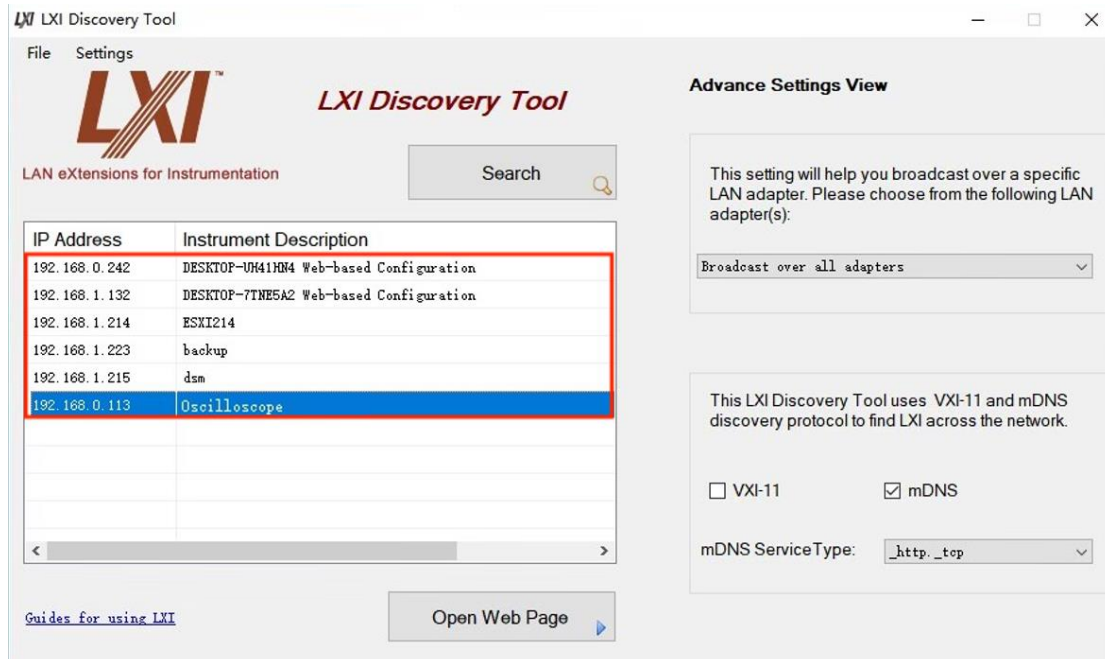
- (3) Rufen Sie das Menü „**Advance Settings View**“ auf, wie nachstehend dargestellt.



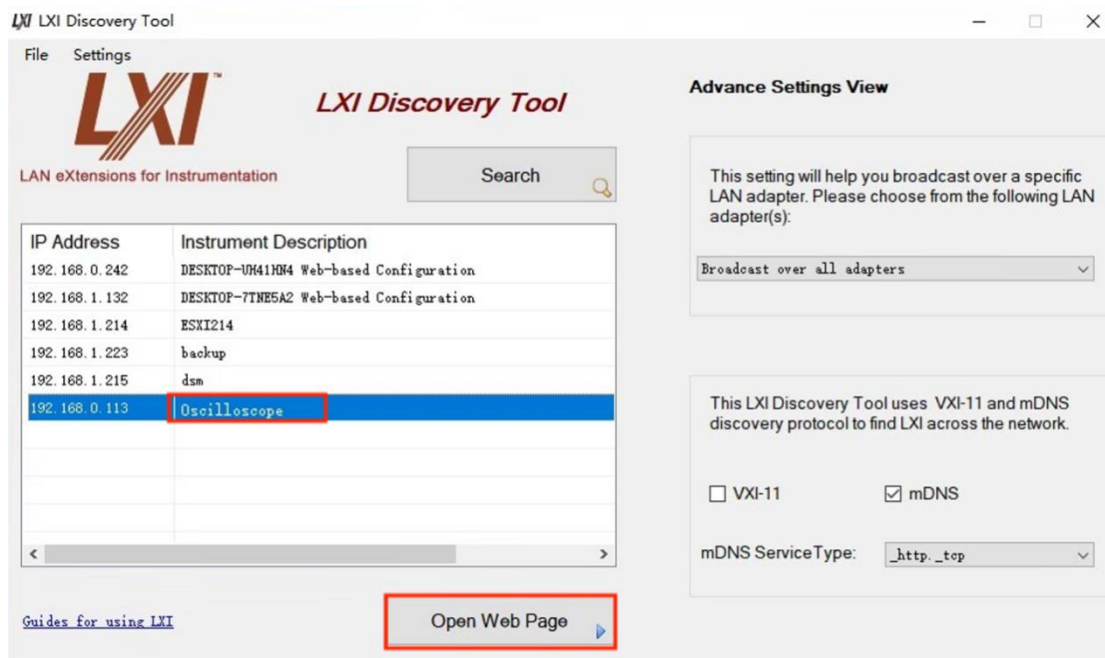
- (4) Im Menü „**Advance Settings View**“ wählen Sie mDNS, mDNS Diensttyp. Wählen Sie „_http._tcp“, wie nachstehend dargestellt.



- (5) Nach der Einstellung tippen Sie auf **Search**, verfügbare Geräte werden gesucht und die IP-Adresse des Geräts und die entsprechende Gerätebeschreibung werden angezeigt, wie nachstehend dargestellt.



- (6) Wählen Sie Ihr eigenes Instrument und tippen Sie auf die entsprechende Instrumentenbeschreibung oder auf „**Open Web Page**“ unten rechts, um in das Anmeldemenü des Netzwerkdienstes zu gelangen, wie nachstehend dargestellt.



Standard

Werkseinstellungen wiederherstellen. Tippen Sie auf **Default** oben links auf dem Bildschirm und dann im Einstellungsmenü für die Werkseinstellungen auf

Confirm, um zu den Standardeinstellungen zurückzusetzen. Tippen Sie auf **Cancel**, wenn nicht zurückgesetzt werden soll.

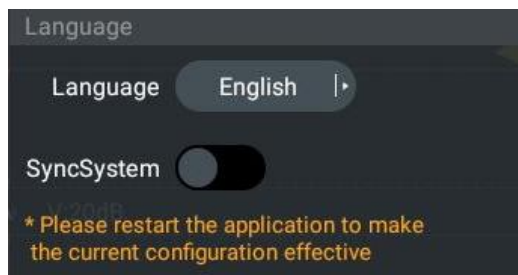
Über

Dieser Bereich besteht aus Informationen zur Anwendung und Hinweise zum Instrument. Ersteres zeigt die neueste **Version** des Instruments an und letzteres zeigt das **Produktmodell**, die **Seriennummer**, die **Systemversion** und die **Prüfsumme** an.

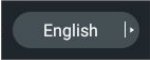
Konfiguration

Tippen Sie im Modul Others im Haupteinstellungsmenü unten rechts auf dem Bildschirm auf **Config** . Richten Sie weitere zusätzlichen Systemfunktionen im Gerät ein.

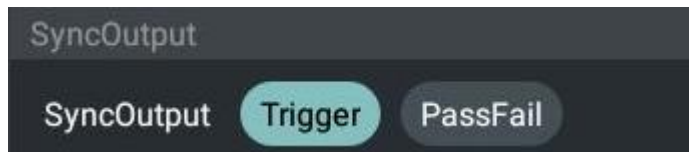
Sprache einstellen



Hier wird hauptsächlich die Sprache eingestellt und festgelegt, ob das Instrument mit dem System synchronisiert werden soll.

- Tippen Sie rechts von Sprache auf , um die Sprache zu wechseln. Wenn Sie die Sprache wechseln, tippen Sie auf **Confirm**, um die Anwendung neu zu starten, damit die Konfiguration wirksam wird.
- Wenn Sie **SyncSystem** antippen, ist die Umschaltung aktiviert und die Sprache stimmt mit dem System überein; ist sie nicht aktiviert, ist die Sprache die von Ihnen eingestellte.

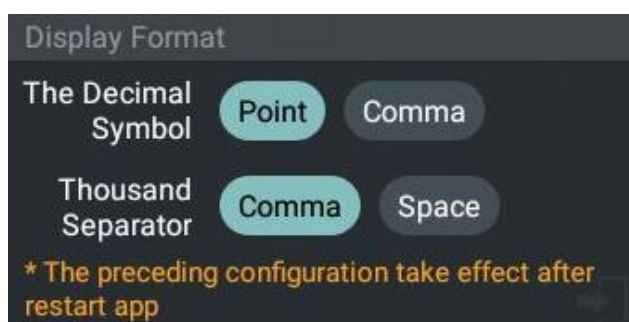
SyncOutput einstellen



Die synchrone Ausgabe wird im Allgemeinen dazu verwendet, Auslösesignale oder Messergebnisse mit anderen Geräten oder Systemen zu synchronisieren, um eine genauere und umfassendere Messung, Analyse und Kontrolle zu ermöglichen. Die Ausgabetypen des Synchronausgangs dieses Geräts sind Auslöserausgang und Pass/Fail, mit deren Hilfe der Benutzer den Auslöser und die Gültigkeit des Messvorgangs besser kontrollieren und analysieren kann.

- **Trigger:** Das Auslösesignal des Synchronausgangs, d. h. der Auslöserausgang im Synchronausgang, ermöglicht es dem Instrument, sein internes Auslösesignal an andere Geräte auszugeben, um es zum Start von Mess- oder Aufzeichnungsvorgängen zu steuern.
- **PassFail:** Erkennt und bestimmt, ob das Eingangssignal die vordefinierten oberen und unteren Grenzwerte überschreitet.

Displayformat einstellen

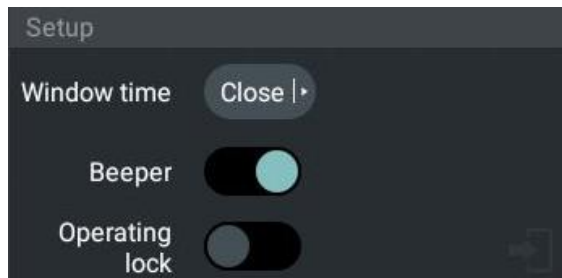


Wird hauptsächlich verwendet, um das Displayformat für alle Werte im Gerät einzustellen.

- Tippen Sie auf **das Dezimalsymbol**, um es als **Punkt** oder **Komma** anzuzeigen.
- Tippen Sie auf das **Tausendertrennzeichen**, um es als **Komma** (**Punkt**, abhängig vom Dezimalsymbol) oder als **Leerzeichen** einzustellen.

Hinweis: Wenn sich der Symboltyp von dem des aktuellen Instruments unterscheidet, wird die Meldung „**restart application to become effective**“ angezeigt. Tippen Sie auf **Confirm**, um die Anwendung neu zu starten und die Konfiguration wirksam werden zu lassen.

Grundeinstellungen



Menüzeit: Stellt die Anzeigedauer des Menüs ein. Der Wert kann auf Schließen, 5s, 10s, 15s, 20s, 25s und 30s eingestellt werden. Wenn die eingestellte Zeit abgelaufen ist, wird das Einstellungs Menü automatisch geschlossen.

Summer: Tippen Sie auf **Beeper**. Wenn die Schalterkennzeichnung auf der rechten Seite markiert ist, ist er aktiviert. Nach dem Öffnen ertönt ein Signalton, wenn Sie eine Schaltfläche oder ein Bedienfeld betätigen.

Bediensperre: Tippen Sie auf **Operating lock**. Wenn die Schalterkennzeichnung auf der rechten Seite markiert ist, ist er aktiviert. Nach dem Öffnen sind die Touch-Einstellungen und die Bedienung des Bedienfelds deaktiviert. Sie müssen dreimal Run/Stop anmtippen, um die Sperre aufzuheben.

Hardware-Test

Tippen Sie im Modul Others im Haupteinstellungsmenü unten rechts auf dem Bildschirm auf **Hardware-Test** . Die Funktion dient hauptsächlich der Selbstinspektion des Instruments, einschließlich der Erkennung des Bildschirms und der Schaltflächen, um festzustellen, ob es helle oder dunkle

Flecken auf dem Bildschirm gibt und ob eine falsche, fehlende oder verkehrte Schaltfläche auf dem Instrument vorhanden ist.

Ausführungsschaltflächen verwenden

Die Ausführungsschaltflächen umfassen **Run/Stop**, **AutoSet** und **Single**.

Automatische Einstellung:

Stellt verschiedene Steuerungswerte automatisch ein, um die zur Beobachtung geeigneten Displaywellenformen zu generieren. Tippen Sie auf **AutoSet**, damit erkennt das Oszilloskop das Signal schnell und automatisch.

Die Funktionen für die automatischen Einstellungen sind in der folgenden Tabelle aufgeführt:

Funktion	Einstellungen
Vertikale Kopplung	DC (Kanalkopplung bleibt geschlossen)
Kanalschalter	Signal öffnen oder schließen (Kanalschalter bleibt geschlossen)
Vertikale Skala	Korrekte Skala einstellen
Kanalbandbreite	Strom
Horizontale Position	Mitte oder zwei Quadrate nach links oder rechts
Horizontale Skala	Korrekte Skala einstellen
Auslösertyp	Flanke
Auslösesignalquelle	CH1, CH2, CH3 oder CH4
Auslöserkopplung	DC
Auslöseranstieg	Strom
Auslöserpegel	Bei 50 % Wellenform
Auslösermodus	Automatisch
Anzeigemodus	YT
Math	Aus
FFT	Aus
Wellenform-Verstärkung	Beenden
Pass fehlgeschlagen	Strom

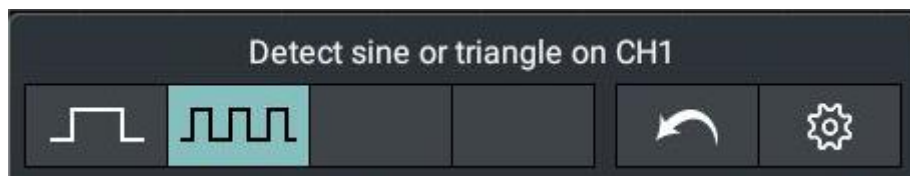
Automatische Beurteilung des Wellenformtyps

Es gibt vier Typen: Sinuswelle oder Anstiegswelle, Rechteckwelle oder Impulswelle, DC-Pegel, unbekannte Quelle.

Der Wellenformtyp wird auf dem Bildschirm angezeigt und Sie sehen das entsprechende nachstehende Menü.

Menüanzeige:

Sinuswelle oder Anstiegswelle: Signalperiode, mehrere Perioden, Automatische Einstellung abbrechen, Erweitertes Menü einstellen.



Rechteckwelle oder Impulswelle: Signalperiode, mehrere Perioden, ansteigende Flanke, abfallende Flanke, Automatische Einstellung abbrechen, Erweitertes Menü einstellen.



DC-Pegel: Automatische Einstellung abbrechen, Erweitertes Menü einstellen.

Unbekannte Quelle: Automatische Einstellung abbrechen, Erweitertes Menü einstellen.



Teilweise Beschreibung der Begriffe:

Signalperiode: Anzeige von 1 - 2 Wellenformperioden.

Mehrere Perioden: Zeigt mehrere Wellenformperioden an.

Ansteigende Flanke: Zeigt eine ansteigende Flanke der Rechteckwelle separat an.

Abfallende Flanke: Zeigt eine abfallende Flanke der Rechteckwelle separat an.

Automatische Einstellung abbrechen: Gibt Daten über das letzte Menü und Signal zurück.

Erweitertes Menü einstellen: Antppen, um das erweiterte Menüsystem aufzurufen, einschließlich „Channel switch hold“ und „Channel coupling hold“.

- Kanalschalter halten: Wählt die Funktion „Channel switch hold“ aktivieren oder deaktivieren. Wenn Sie die Funktion „Channel switch hold“ aktivieren, erkennt die automatische Einstellung die vier analogen Kanäle CH1, CH2, CH3 oder CH4. Wenn die Kanalquelle nicht erkannt wird, wird der Kanal deaktiviert; wenn die Kanalquelle erkannt wird, wird die beste Skala zur Anzeige eingestellt. Wenn Channel switch hold aktiviert wird, werden keine Signalkanäle deaktiviert und die automatische Einstellung erfolgt nur, wenn ein aktiver Kanal erkannt wird.
- Kanalkopplung halten: Wählt die Funktion „Channel coupling hold“ aktivieren oder deaktivieren. Wenn Sie Channel coupling hold wählen, führen Sie die automatische Einstellung durch, wobei die Einstellung für die Kanalkopplung unverändert bleibt; wenn Sie die Funktion Channel coupling hold wählen, ist die Kanalkopplung standardmäßig die DC-Kopplung.



Hinweis: Wenn die automatische Wellenformeneinstellung angewendet wird, dürfen die Frequenz und die Amplitude des gemessenen Signals nicht kleiner als 20 Hz bzw. 5 mv sein. Wenn diese Bedingung nicht erfüllt ist, ist die automatische Wellenformeneinstellung möglicherweise ungültig.

Run/Stop: Wellenformerfassung starten und beenden.

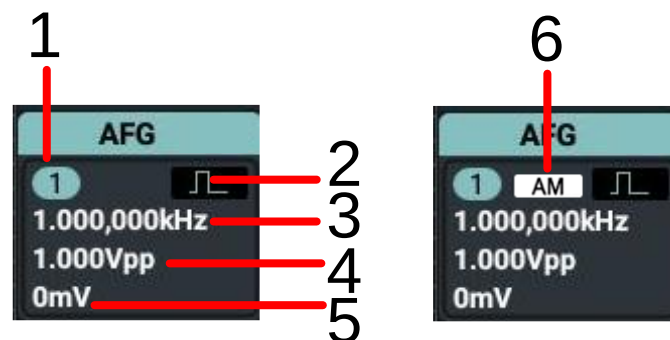
Hinweis: Im Stopp-Status können die vertikale Einstellung und die horizontale Zeitbasis der Wellenform innerhalb eines bestimmten Bereichs eingestellt werden, was einer Verlängerung des Signals in horizontaler oder vertikaler Richtung entspricht. Wenn die horizontale Zeitbasis 50 ms oder weniger beträgt, kann die horizontale Zeitbasis bis auf 4 Skalen erweitert werden.

Single: Antippen, um den Auslösemodus direkt als Einzelauslösung einzustellen, d. h. eine Wellenform zu erfassen, wenn ein Auslöser erkannt wird und dann die Erfassung zu beenden.

6. Arbiträrwellenform-/Funktionsgenerator verwenden

Displayfenster des Arbiträrwellenform-/Funktionsgenerators

Das Displayfenster des Arbiträrwellenform-/Funktionsgenerators befindet sich oben rechts auf dem Bildschirm.

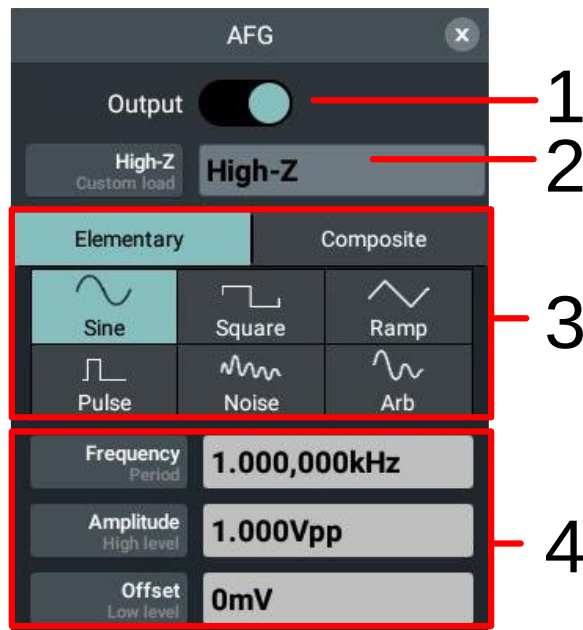


Beschreibungen:

1. Zeigt den Kanalnamen und den Status des Kanalausgangsschalters an.
2. Aktuelle Wellenform.
3. Zeigt die Frequenz/Periode an.
4. Zeigt die Amplitude/hohen Pegel an.
5. Zeigt den Offset/Niedrigpegel an.
6. Zeigt den aktuellen Modulationsmodus an.

Einstellungsfenster des Arbiträrwellenform-/Funktionsgenerators

Das Displayfenster des Arbiträrwellenform-/Funktionsgenerators befindet sich oben rechts auf dem Bildschirm.



Beschreibungen:

1. Aktivierung oder Deaktivierung des Kanalausgangs.
2. Wählen Sie die Last: **High-Z** oder **Benutzerdefinierte Last** (der Bereich ist 1Ω bis 10 kΩ, Standard ist 50 Ω).
3. Wellenformauswahlbereich.
4. Bereich zur Auswahl der Wellenform.

Bereich zum Einstellen der Ausgangsparameter.

Ausgangsende anschließen

Tippen Sie auf **ON/OFF** auf der Vorderseite. Um die Ausgabe des Signalgenerators zu sehen, schließen Sie das andere Ende des BNC-Kabels am Signaleingangskanal auf der Rückseite des Oszilloskops an.

Kanal einstellen

● Kanalausgang aktivieren/deaktivieren

Tippen Sie auf **ON/OFF** auf der Vorderseite, um den Ausgang des entsprechenden Kanals zu aktivieren/deaktivieren. Die Schaltfläche des entsprechenden Kanals leuchtet auf, wenn der Ausgang aktiviert ist.

Wellenform einstellen

- (1) Tippen Sie auf das **AFG**-Displayfenster, um das Einstellungs Menü des Signalgenerators anzuzeigen.

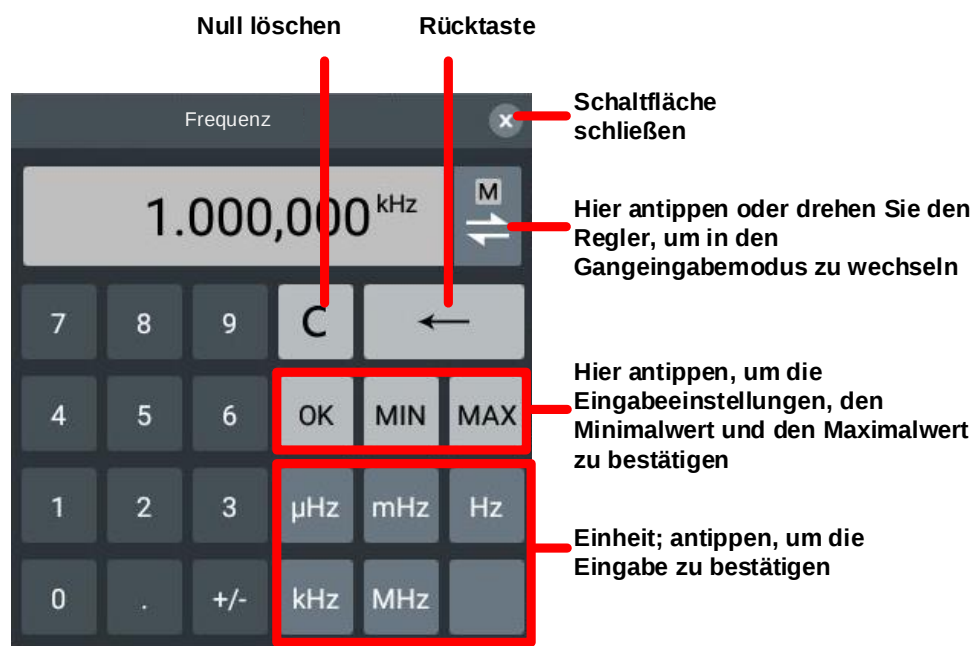
(2) Wählen Sie die gewünschte Wellenform, damit wird das entsprechende Einstellungs Menü für die Wellenform aus den Menüpunkten im unteren Teil des Fensters angezeigt.

(3) Nehmen Sie die Einstellungen der Parameter der gewünschten Wellenform im Einstellungs Menü vor.

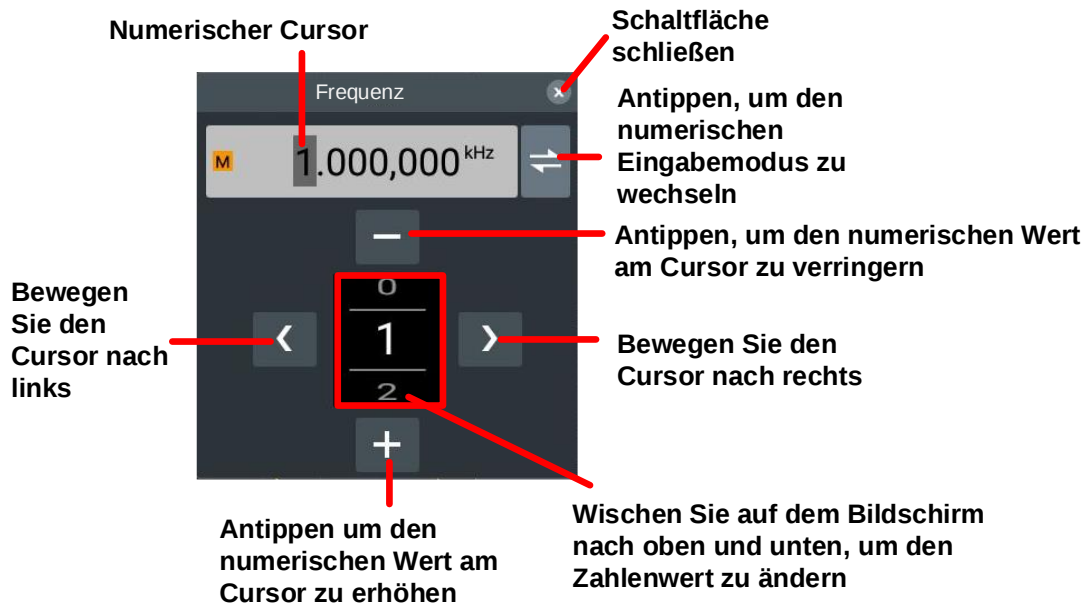
Beispiel: Tippen Sie im nachstehenden Menü auf **Frequency** (wenn dort nur **Period** und nicht **Frequency** ist, tippen Sie auf die Titelzeile, um zu **Frequency**) umzuschalten, dann stellen Sie den gewünschten Wert ein, wie nachstehend beschrieben.

Es gibt 3 Methoden, um die ausgewählten Parameterwerte zu ändern:

- **Virtuelle Tastatur:** Tippen Sie zur Anzeige der virtuellen Tastatur auf das **Zahlenanzeigefeld** und geben Sie den gewünschten Wert direkt ein.



- **Eingabemodus:**



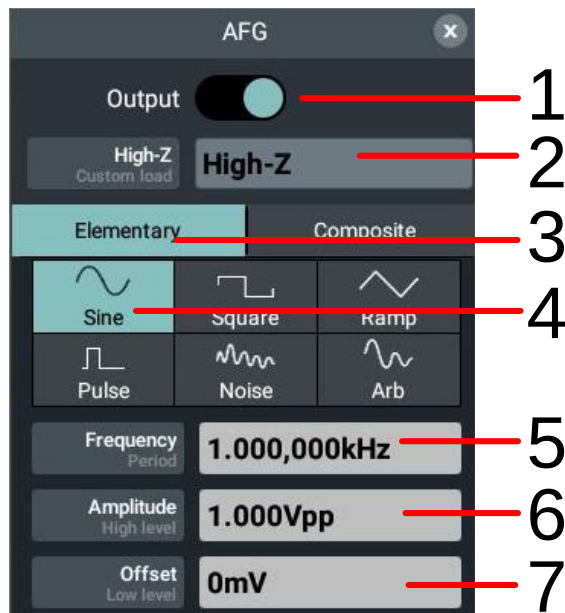
- **Regler:** Drehen Sie den **Regler**, um den Wert des Cursors zu erhöhen oder zu verringern. Tippen Sie auf / , um den Cursor nach links und rechts zu verschieben. Details finden Sie im Diagramm des Eingabemodus.

Parameter, die für jede Wellenform eingestellt werden können:

Name	Menüpunkte
Sinus	Frequenz/Periode, Amplitude/Hohe Pegel, Offset/Niedriger Pegel.
Rechteck	Frequenz/Periode, Amplitude/Hohe Pegel, Offset/Niedriger Pegel.
Anstieg	Frequenz/Periode, Amplitude/Hohe Pegel, Offset/Niedriger Pegel, Symmetrie
Impuls	Frequenz/Periode, Amplitude/Hohe Pegel, Offset/Niedriger Pegel, Impulsbreite/Tastverhältnis
Rauschen	Amplitude/Hoher Pegel, Offset/Niedriger Pegel
Arbiträr	Frequenz/Periode, Amplitude/Hohe Pegel, Offset/Niedriger Pegel, Intern/Extern

Nehmen Sie die Sinuswelle als Beispiel und gehen Sie wie folgt vor:

Tippen Sie auf die Datenleiste **AFG** auf der rechten Seite des Bildschirms, damit wird das AFG-Einstellungsmenü an, wie nachstehend gezeigt, angezeigt:



1. Tippen Sie auf **Output**, um den Schalter zu markieren.
2. Tippen Sie auf **High-Z/Custom load**, um den gewünschten Lastmodus einzustellen; die benutzerdefinierte Last reicht von 1 Ω bis 10 k Ω .
3. Wählen Sie **Elementary**.
4. Wählen Sie als Wellenform **Sine**.
5. Stellen Sie **Frequency/Period** ein. Wenn die Frequenzschrift weiß und die Zyklusschrift grau ist, kann der Frequenzwert eingestellt werden; wenn die Frequenzschrift grau und die Zyklusschrift weiß ist, kann der Zykluswert eingestellt werden. Tippen Sie auf Frequency/Cycle, um zwischen Frequenz und Zyklus umzuschalten.
6. Stellen Sie **Amplitude/High level** ein. Wenn die Amplitudenschrift weiß und die High Level-Schrift grau ist, kann der Amplitudenwert eingestellt werden; wenn die Amplitudenschrift grau und die High Level-Schrift weiß ist, kann der High Level-Wert eingestellt werden. Tippen Sie auf Amplitude/High level, um zwischen Amplitude und Hoher Pegel umzuschalten.
7. Stellen Sie **Offset/Low level** ein. Wenn die Offset-Schrift weiß und die Low Level-Schrift grau ist, kann der Offsetwert eingestellt werden; wenn die Offset-Schrift grau und die Low Level-Schrift weiß ist, kann der Low Level-Wert eingestellt werden. Tippen Sie auf **Offset/Low Level**, um zwischen Offset und Niedriger Pegel umzuschalten.

Hinweis: Zum Einstellen der Parameter für Rechteckwellen, Anstiegswellen, Impulswellen und Rauschwellen lesen Sie bitte die oben genannten Schritte.

Integrierte Wellenform ausgeben

Es gibt 28 Arten von integrierten Wellenformen. Um die integrierte Wellenform auszuwählen, gehen Sie wie folgt vor:

- (1) Tippen Sie auf das **AFG**-Displayfenster, um das Einstellungsmenü des Signalgenerators anzuzeigen.
- (2) Wählen Sie im nachstehenden Menü **Arb** und tippen Sie auf **Built-in External**.
- (3) Wählen Sie im Menü die Klassifizierung der integrierten Welle: **Engineering, Maths, Medical, Trigonometric** oder **Others**. Wählen Sie beispielsweise **Others**.
- (4) Tippen Sie auf **DC**, um die DC-Spannungswellenform auszugeben.

Tabelle der integrierten Wellenformen

Name	Beschreibung
Engineering	
Butterworth	Butterworth-Filter
Combin	Kombinierte Funktion
CPulse	C-Impuls-Signal
RoundsHalf	Halbrunde Welle
BandLimited	Bandbegrenztes Signal
BlaseiWave	Sprengerschütterungskurve "Zeit-Schwingungsgeschwindigkeit"
Chebyshev1	Tschebyscheff-Filter Typ I
Chebyshev2	Tschebyscheff-Filter Typ II
DampedOsc	Gedämpfte Schwingungskurve "Zeit-Verschiebung"
DualTone	Duales Audiosignal
Maths	
Besselj	Bessel-Funktion Typ I
Bessely	Bessel-Funktion Typ II
Log	Logarithmusfunktion zur Basis 10
X^2	Quadratfunktion
X^3	Kubikfunktion
Medical	
LFPulse	Niederfrequenzimpuls Elektrotherapie-Wellenform
Tens1	Neuroelektrische Stimulationstherapie-Wellenform 1
EOG	Elektrookulogramm
Trigonometric	
CosH	Hyperbolischer Cosinus
Cot	Kotangenenfunktion
CotH	Hyperbolische Kotangente

CotHCon	Konkave hyperbolische Kotangente
Csc	Kosekante
CscCon	Vertiefte Kosekante
CscPro	Erhöhte Kosekante
CscH	Hyperbolische Kosekante
CocHCon	Vertiefte hyperbolische Kosekante
Sonstiges	
DC	Gleichspannung erkannt

Ausgabe Modulationswellenform

Unterstützte Modulationsarten sind: Amplitudenmodulation (AM), Frequenzmodulation (FM), Phasenmodulation (PM) und Frequenzumtastung (FSK).

Tippen Sie auf die Datenleiste **AFG** auf der rechten Seite des Bildschirms, um das AFG-Einstellungsmenü zu öffnen, dann tippen Sie auf **Composite** und wählen Sie **Modulation**. Tippen Sie auf das Menü **Type**, um den Modulationstyp zu wählen. Um die Modulation zu deaktivieren, öffnen Sie erneut das Einstellungsmenü der Signalquelle und wählen Sie **Continue** unter **Composite**.

Parameter, die für verschiedene Modulationsarten eingestellt werden können.

Type	Einstellungen
AM	Mod.Wave, Mod.Freq, Mod.Depth
FM	Mod.Wave, Mod.Freq, Frequency deviation
PM	Mod.Welle, Mod.Freq, Frequency deviation
FSK	Mod.Freq, Hop Freq

Nehmen Sie die Parameter der Amplitudenmodulation (AM) als Beispiel und gehen Sie wie folgt vor:

1. Tippen Sie auf die Datenleiste **AFG** auf der rechten Seite des Bildschirms, um das AFG-Einstellungsmenü aufzurufen.
2. Wählen Sie **Composite** und dann **Modulation**.
3. Tippen Sie auf das Menü **Type** und wählen Sie **AM** als Modulationstyp.
4. Tippen Sie auf **Mod.Wave** und wählen Sie die gewünschte Modulationswellenform, einschließlich Sinuswelle, Rechteckwelle, Anstiegswelle und Rauschwelle.
5. Tippen Sie auf **Mod.Freq**, um die gewünschte Modulationsfrequenz einzustellen. Siehe „Drei Methoden zum Ändern des gewählten Parameterwerts“ für den spezifischen Einstellungsmodus.
6. Tippen Sie auf **Mod.Depth**, um die gewünschte Modulationstiefe einzustellen. Siehe „Drei Methoden zum Ändern des gewählten Parameterwerts“ für den spezifischen Einstellungsmodus.

Die Parametereinstellungen für Frequenzmodulation (FM), Phasenmodulation (PM) und Frequenzumtastung (FSK) finden Sie unter „Amplitudenmodulation (AM)“.

7. Technische Daten

Sofern nicht anders angegeben, gelten alle technischen Daten für das digitale Oszilloskop, wenn der Dämpfungsschalter des Tastkopfes auf 10X eingestellt ist.

- Das Instrument muss länger als dreißig Minuten ununterbrochen bei der angegebenen Betriebstemperatur betrieben werden.
- Wenn sich der Betriebstemperaturbereich um nicht weniger als 5 °C ändert, ist es erforderlich, das Systemfunktionsmenü aufzurufen und das Programm „Selbstkalibrierung“ auszuführen (siehe „Selbstkalibrierung durchführen“ auf Seite 18).

Alle Spezifikationen sind garantiert, außer denen, die mit „Typisch“ gekennzeichnet sind.

Oszilloskop

Vertikales System

Analogkanal

Merkmale	Bedienungsanleitung	
Eingangskopplung	DC, AC, Erde	
Eingangsimpedanz	1 M Ω $\pm$ 2%, parallel mit 20 pF $\pm$ 5 pF	
Prüfspitzendämpfungs- koeffizienten einstellen	Allgemein	10,00 X, 20,00 μ X, 50,00 μ X, 100,00 μ X, 200,00 μ X, 500,00 μ X, 1,00 mX, 2,00 mX, 5,00 mX, 10,00 mX, 20,00 mX, 50,00 mX, 100,00 mX, 200,00 mX, 500,00 mX, 1,00 X, 2,00 X, 5,00 X, 10,00 X, 20,00 X, 50,00 X, 100,00 X, 200,00 X, 500,00 X, 1,00 kX, 2,00 kX, 5,00 kX, 10,00 kX, 20,00 kX, 50,00 kX
	Benutzerdefiniert	1,00 μ X - 1,00 MX
Maximale Eingangsspannung	$\leq$ 300 Vrms	
Vertikale Auflösung	12 Bit	

Vertikale Empfindlichkeit	DOV702/DOV704 DOV1002/DOV1004	500 μ V/Teilung - 10 V/Teilung ^[1]
	DOV1254 LA/DOV1254F LA DOV2504 LA/DOV2504F LA	200 μ V/Teilung - 10 V/Teilung ^[1]
Verschiebung	± 2 V (500 μ V/Teilung - 200 mV/Teilung) ± 80 V (500 mV/Teilung - 10 V/Teilung)	
Analog-Bandbreite	DOV702/DOV704	70 MHz
	DOV1002/DOV1004	100 MHz
	DOV1254 LA/DOV1254F LA	125 MHz
	DOV2504 LA/DOV2504F LA	250 MHz
Einfache Bandbreite	Volle Bandbreite	
Niederfrequenz (AC-Kopplung, -3 dB)	≥ 10 Hz (BNC)	
Anstiegszeit(BNC, typisch)	DOV702/DOV704	≤ 5 ns
	DOV1002/DOV1004	$\leq 3,5$ ns
	DOV1254 LA/DOV1254F LA	$\leq 2,8$ ns
	DOV2504 LA/DOV2504F LA	$\leq 1,4$ ns
DC-Verstärkungsempfindlichkeit	≤ 1 mV	3 %
	≥ 2 mV	2%
DC-Genauigkeit (durchschnittlich)	Delta Volt zwischen zwei beliebigen Mittelwerten von ≥ 16 Messkurven, die mit der gleichen Oszilloskopeinstellung und unter den gleichen Umgebungsbedingungen erfasst wurden (ΔV): $\pm(2 \% \text{ rdg} + 0,05 \text{ Teilung})$	
Kanal-zu-Kanal-Isolierung	50 Hz 100:1 10 MHz: 40:1	
Verzögerung zwischen Kanälen (typisch)	150 ps	
Wellenform invertiert	Unterstützt	
Bandbreitenbegrenzung	20 MHz, volle Bandbreite	

Beschreibung:

[1]: 200 μ V/Teilung, 500 μ V/Teilung ist eine digitale Vergrößerung von 1 mV/Teilung

Horizontales System

Analogkanal

Merkmale	Bedienungsanleitung
Scan-Geschwindigkeit (s/Teilung)	1 ns/Teilung - 1000 s/Teilung, Schrittweite 1-2-5

Zeitbasisgenauigkeit	±25 ppm (typischer Wert, Umgebungstemperatur: +25 °C)	
Zeitintervall (ΔT) Messgenauigkeit (DC ca. 100M Hz)	Single: ±(1 Intervallzeit + Zeitbasisgenauigkeit x Auslesung +0,2 ns) Durchschnitt >16: ±(1 Intervallzeit + Zeitbasisgenauigkeit x Auslesung +0,1 ns)	
Abtastratenbereich	0,05 Sa/s - 2,5 GSa/s	
Maximale Speichertiefe	DOV702/DOV1002 DOV704/DOV1004	50 M
	DOV1254 LA DOV1254F LA DOV2504 LA DOV2504F LA	100 M

Erfassungssystem

Merkmale	Bedienungsanleitung		
Erfassungsmodus	Sample, Peak, High Res, Average, Segmentation		
Maximale Echtzeit-Erfassungsrate	DOV702 DOV1002	Zwei Einzel	625 MSa/s
		Einfach	1,25 GSa/s
	DOV704 DOV1004 DOV1254 LA DOV1254F LA DOV2504 LA DOV2504F LA	Vier Einzel, Zwei Einzel ^[1]	625 MSa/s
		Zwei Einzel ^[2]	1,25 GSa/s
		Einfach	1,25 GSa/s
Wellenformerfassungsrate	Echtzeiterfassung: 50.000 wfms/s Segmenterfassung: 700.000 wfms/s		
Aufnahmelänge	DOV702 DOV1002 DOV704 DOV1004	1 k, 10 k, 100 k, 1 M, 10 M, 25 M, 50 M	
	DOV1254 LA DOV1254F LA DOV2504 LA DOV2504F LA	1 k, 10 k, 100 k, 1 M, 10 M, 25 M, 50 M, 100 M	

	Hinweis: Die Aufzeichnungslänge ist dynamisch und ändert sich mit der Anzahl der Kanalöffnungen
Interpolation	Auto, Sinx/x, x

Beschreibung:

[1]: Die maximale Echtzeit-Abtastrate von Doppelkanälen ist auf Vier-Kanal-Modelle beschränkt und muss eine der folgenden Bedingungen erfüllen: CH1 und CH2 sind beide eingeschaltet, oder CH3 und CH4 sind beide eingeschaltet.

[2]: Begrenzt auf Vier-Kanal-Modelle, die maximale Echtzeit-Abtastrate von zwei Kanälen muss eine der folgenden Bedingungen erfüllen: nur ein Kanal von CH1 und CH2 kann eingeschaltet werden, und nur ein Kanal von CH3 und CH4 kann eingeschaltet werden.

Abzug

Triggersystem

Merkmale	Bedienungsanleitung	
Auslöserquelle	CH1, CH2, CH3, CH4, LA	
Auslösermodus	Auto, Normal, Einzel	
Auslösertyp	Edge trigger, Video trigger, Pulse trigger, Slope trigger, Runt trigger, Windows trigger, Timeout trigger, Nth trigger, Logic trigger, RS232/UART trigger, I2C trigger, SPI trigger, CAN trigger, LIN trigger	
50 % Pegeleinstellung (typisch)	Eingangssignalfrequenz ≥ 50 Hz	
Trigger-Verschiebung	Je nach Aufnahmelänge und Zeitbasis	
Haltebereich	100 ns bis 10 s	
Auslöseempfindlichkeit	0,3 Teilung - 10 Teilung	
Auslösepegelsbereich	Intern	± 4 Teilungen von der Mitte des Bildschirms
Auslösepegelgenauigkeit (typisch) die Quelle ist an die ansteigende und abfallende Zeit ≥ 20 ns angepasst	Intern	$\pm 0,3$ Teilungen

Auslösertyp

Merkmale	Bedienungsanleitung	
Edge Trigger	Kopplung	DC, AC, HF
	Steigung	Ansteigend, Abfallend
Videoauslöser	Modulation	Unterstützt die Standardsysteme NTSC, PAL und SECAM
	Zeilenanzahlbereich	1 - 525 (NTSC) und 1 - 625 (PAL/SECAM)
Impulsauslöser	Auslösebedingung	Positiver Impuls: >, <, = Negativer Impuls: >, <, =
	Bereich Impulsbreite	30 ns bis 10 s
Anstiegsauslöser	Auslösebedingung	Positiver Impuls: >, <, = Negativer Impuls: >, <, =
	Zeit einstellen	30 ns bis 10 s
Runt Trigger	Auslösebedingung	Positiver Impuls: >, <, = Negativer Impuls: >, <, =
	Zeit einstellen	30 ns bis 10 s
Fensterauslöser	Auslösebedingung	Positiver Impuls: Superamplitudeneintritt, Superamplitudenaustritt und Superamplitudenzeit Negativer Impuls: Superamplitudeneintritt, Superamplitudenaustritt und Superamplitudenzeit
	Zeit einstellen	30 ns - 10 s
Timeout-Auslöser	Steigung	Ansteigend, Abfallend
	Ruhezeit	30 ns - 10 s
Der N-te Flanken- auslöser	Steigung	Ansteigend, Abfallend
	Ruhezeit	30 ns - 10 s
	Flankenanzahl	1 - 128
Logikauslöser	Logikmodus	AND, OR, XOR, XNOR
	Eingangsmodus	H, L, X, Ansteigend, Abfallend
	Ausgabemodus	Goes True, Goes False, Is True >, Is True <, Is True =
RS232/UART-Auslöser	Polarität	Normal, Invertiert
	Auslösebedingung	Start, Error, Chk Error, Data
	Baudrate	Allgemein, Benutzerdefiniert
	Datenbits	5 Bits, 6 Bits, 7 Bits, 8 Bits

I2C-Auslöser	Auslösebedingung	Start, Neustart, Stopp, Ack Lost, Addr, Data, Addr/Data
	Adressenbereich/Bytelänge	7 Bits ----> 0 bis 127 8 Bits ----> 0 bis 255 10 Bits ---> 0 bis 1023
	Bytelänge	1 bis 5
SPI-Auslöser	Auslösebedingung	Timeout, CS
	Timeout-Wert	30 ns bis 10 s
	Datenbits	4 Bits bis 32 Bits
	Flanke	Ansteigend, Abfallend
CAN-Auslöser	Signaltyp	CAN_H, CAN_L, TX, RX, DIFF
	Auslösebedingung	Start, Type, Data, ID, ID/Data, End, Lost, Error
	Baudrate	Allgemein, Benutzerdefiniert
	Messpunkt	0,5 % bis 95 %
	Frame-Typ	Data, Remote, Error, Overload
LIN-Auslöser	Bedingung	Break, ID, ID/Data, Data Error
	Baudrate	Allgemein, Benutzerdefiniert

Wellenform

Wellenformmessung

Merkmale	Bedienungsanleitung	
Cursor Messung	ΔV , ΔT , $\Delta T \& \Delta V$ zwischen Cursorsn, Auto Cursor, unterstützt XY/FFT/ZOOM-Fenster, basierend auf Bildschirmprozent	
	Zahl	2 Paar XY-Cursor
	Manueller Modus	ΔV , ΔT
	Verfolgungsmodus	Der Spannungswert und der Zeitwert des X-Wellenformpunktes werden durch Fixierung der Y-Achse verfolgt Die fixierte X-Achse verfolgt den Spannungswert und den Zeitwert des Y-Wellenformpunktes
	Cursor automatische Messungen	für Ermöglicht die Anzeige des Cursors während automatischer Messungen
	XY-Modus	Die Spannungsparameter der entsprechenden Kanalwellenformen werden im XY-Zeitbasismodus gemessen X = Kanal 1, Y = Kanal 2

Automatische Messung	Zahl	43 automatische Messungen mit bis zu 8 gleichzeitig angezeigten Messungen
	Messquelle	CH1 - CH4
	Messbereich	Primäre Zeitbasis, erweiterte Zeitbasis, Cursorbereich
	Horizontal	Period, + Width, Rise Time, +Duty, Frequency, - Width, Fall Time, -Duty and ScrDuty
	Vertikal	Vavg, Vpp, Vamp, StdDev, Vmax, Vtop, VRMS, Overshoot, Vmin, Vbase, CycRms and Preshoot
	Überblendung	+PulseCnt, -PulseCnt, RiseCnt, FallCnt, Area and CycArea
	Kanal	Delay(1 $\pm$ -2 $\pm$), Delay(1 $\pm$ -2 $\pm$), Delay(1 $\pm$ -2 $\pm$), Delay(1 $\pm$ -2 $\pm$), Phase(1 $\pm$ -2 $\pm$), Phase(1 $\pm$ -2 $\pm$), Phase(1 $\pm$ -2 $\pm$), Phase(1 $\pm$ -2 $\pm$), FRR(1 $\pm$ -2 $\pm$), FRF(1 $\pm$ -2 $\pm$), FFR(1 $\pm$ -2 $\pm$), FFF(1 $\pm$ -2 $\pm$), LRR(1 $\pm$ -2 $\pm$), LRF(1 $\pm$ -2 $\pm$), LFR(1 $\pm$ -2 $\pm$) and LFF(1 $\pm$ -2 $\pm$)
Mathematischer Befehl	+, -, *, /, &, , ^, ! (, Tan(, Intg(, Diff(, Sqrt(, Lg(, Ln(, Exp(, Abs(, Sine(, CoSin(, Benutzerdefinierte Funktion, Digitalfilter (Tiefpass, Hochpass, Bandpass, Bandsperre), FFT (Vrms, dBVrms, Bogenmaß, Grad)	

Wellenformanalyse

Merkmale	Bedienungsanleitung	
Pass Fail	Das zu testende Signal wird mit einer benutzerdefinierten Regel (Vorlage) verglichen, die die Anzahl der bestandenen und fehlgeschlagenen Tests sowie die Gesamtzahl der Tests angibt. Pass/Fail-Ereignisse können sofortigen Stopp, Summer und Screenshot auslösen.	
	Quelle	CH1 - CH4
	Type	Horizontale, vertikale und andere Messwerte
	Messung	Datenstatistiken: Pass, Fail und die Gesamtzahl
	Erfassungsmodus	Alle Modi werden unterstützt, außer Zoom, XY, FFT und Scrollen

Farbabstufung	Bietet drei Ansichten der Wellenformintensität, Farbtemperaturstufe >16, 256-farbige Skalenanzeige	
	Quelle	CH1 - CH4
	Helligkeit der Wellenform	Helligkeit
	Erfassungsmodus	Nur einfache Wellenformen werden unterstützt

Decodieren

Merkmale	Bedienungsanleitung
Anzahl Decodierungen	2, beide Protokolltypen können gleichzeitig decodiert und umgeschaltet werden
Decodiertyp	RS232/UART, I2C, SPI, LIN, CAN
RS232/UART	Decodiert die TX/RX-Signale des RS232/UART-Busses mit einer Geschwindigkeit von bis zu 10 Mbps (5 bis 8 Bits) und unterstützt die Konfiguration von Paritätsbit (ungerade Parität, gerade Parität oder keine Parität) und Stoppbit (1 bis 2 Bits). Quellkanal: CH1 - CH4
I2C	Decodiert die I2C-Busadressen (einschließlich oder ausschließlich des Lese-/Schreibbits), Daten und ACK. Quellkanal: CH1 - CH4
SPI	Decodiert SPI-Bus MISO/MOSI-Daten (4 bis 32 Bits). Der Modus unterstützt Timeout und Chip Select (CS). Quellkanal: CH1 - CH4
CAN	Decodiert Remote-Frames des CAN-Busses mit Geschwindigkeiten von bis zu 1 Mbps (ID, Byteanzahl, CRC) sowie Overload-Frames und Daten-Frames (Standard/Extended ID, Control Field, Data Field, CRC, ACK). Zu den unterstützten CAN-Bus-Signaltypen gehören CAN_H, CAN_L und Differential. Quellkanal: CH1 - CH4
LIN	Decodiert LIN-Bus-Versionen 1.X oder 2.X mit Geschwindigkeiten bis zu 10 kbps. Decodiert und zeigt Synchronisation, Kennzeichner, Daten und Prüfsumme an. Quellkanal: CH1 - CH4

Bode-Diagramm

Merkmale	Bedienungsanleitung
----------	---------------------

Startfrequenz	10 Hz - 25 MHz
Endfrequenz	10 Hz - 25 MHz
Punkte/Dekade	10 - 100
Amplitude	2 mV - 6 V

AFG

Merkmale		Bedienungsanleitung	
Kanal		1	
Abtastraten		160 MSa/s	
Vertikale Auflösung		14 Bits	
Maximale Frequenz		30 MHz	
Wellenform	Standardwellenformen	Sinuswelle, Rechteckwelle, Anstiegswelle, Impulswelle, Rauschen	
	Arbiträrwellenformen	Butterworth, X ² und EOG usw. 28 integrierte Wellenformen	
Frequenzfunktion			
Sinuswelle		1 µHz bis 30 MHz	
Rechteckwelle		1 µHz bis 15 MHz	
Anstiegswelle		1 µHz bis 1 MHz	
Impulswelle		1 µHz bis 10 MHz	
Rauschwelle (-3 dB)		20 MHz (Gaußsches weißes Rauschen)	
Arbiträrwelle (außer DC)		1 µHz bis 10 MHz	
Frequenzauflösung		1 µHz oder 9 wesentliche Zahlen	
Frequenzstabilität		±25 ppm, 0 bis 40 °C	
Frequenzalterungsrate		±25 ppm pro Jahr	
Amplitudeneigenschaften			
Ausgangsamplitude	High Z	2 mVpp bis 10 Vpp (≤10 MHz) 2 mVpp bis 5 Vpp (≤30 MHz)	
	50 Ω	1 mVpp bis 5 Vpp (≤10 MHz) 1 mVpp bis 2,5 Vpp (≤30 MHz)	
Amplitudengenauigkeit		±(1 % der Einstellung + 1 mVpp) (typisch 1 kHz Sinus, 0 V Offset)	
Amplitudenauflösung		1 mVpp oder 5 Bits	
DC-Offset-Bereich (AC + DC)	High Z	±5 Vpk - Amplitude Vpp/2 (≤10 MHz) ±2,5 Vpk - Amplitude Vpp/2 (≤30 MHz)	
	50 Ω	±2,5 Vpk - Amplitude Vpp/2 (≤10 MHz) ±1,25 Vpk - Amplitude Vpp/2 (≤30 MHz)	

DC-Offset-Genauigkeit	$\pm (1 \% \text{ von } \text{Einstellung} + 1 \text{ mV} + \text{Amplitude } V_{pp} \times 0,5 \%)$
Offsetauflösung	1 mV _{pp}
Ausgangsimpedanz	50Ω (typisch)
Wellenformeigenschaften	
Sinus	
Bandbreiten-Ebenheit (1V _{pp} , relativ 1 kHz, 50 Ω)	≤10 MHz: ±0,3 dB 30 MHz ±0,5 dB
Oberschwingungsverzerrung	Typischer Wert (0 dBm) DC bis 1 MHz: <-65 dBc 1 MHz bis 30 MHz: <-60 dBc
Gesamt-Oberschwingungsverzerrung	<0,2 %, 10 Hz bis 20 kHz, 1 V _{pp}
Nichtharmonische Schwingungsverzerrung	Typischer Wert (0 dBm) ≤10 MHz: <70 dBc >10 MHz: <70 dBc + 6 c/Tonintervall
Phasenrauschen	Typischer Wert (0 dBm, 10 kHz Offset) 10 MHz: ≤ -110 dBc/Hz
Rechteck	
Anstiegs-/Abfallzeit	<20 ns
Jitter	200 ps +25 ppm
Überschwingweite	< 5 %
Anstieg	
Linearität	<1 % des maximalen Ausgangs (typischer Wert 1 kHz, 1 V _{ss} , Symmetrie 50 %)
Symmetrie	0 bis 100 %
Impuls	
Periode	100 ns bis 1 ms
Impulsbreite	≥64 ns
Überschwingweite	< 5 %
Jitter	200 ps +25 ppm
Rauschen	
Type	Gaußsches weißes Rauschen
Bandbreite (-3 dB)	20 MHz
Arbiträr	
Bandbreite	10 MHz
Wellenformlänge	2 bis 8192 Punkte
Abtastrate	160 MSa/s
Amplitudengenauigkeit	14 Bits
Modulationseigenschaften	

Modulationstyp	AM, FM, PM, FSK
AM	
Träger	Sinus, Rechteck, Anstieg, Arb (außer DC)
Interne Modulationswellenform	Sinus, Rechteck, Anstieg, Rauschen
Interne Amplitudenmodulationsfrequenz	2 mHz bis 20 kHz
Tiefe	0 bis 100 %
FM	
Träger	Sinus, Rechteck, Anstieg, Arb (außer DC)
Interne Modulationswellenform	Sinus, Rechteck, Anstieg, Rauschen
Interne Modulationsfrequenz	2 mHz bis 20 kHz
Frequenzversatz	2 mHz bis Trägerfrequenz
PM	
Träger	Sinus, Rechteck, Anstieg, Arb (außer DC)
Interne Modulationswellenform	Sinus, Rechteck, Anstieg, Rauschen
Interne Phasenmodulationsfrequenz	2 mHz bis 20 kHz
Phasenabweichungsbereich	0° bis 180°
FSK	
Träger	Sinus, Rechteck, Anstieg, Arb (außer DC)
FSK-Rate	2 mHz – 100 kHz
FSK-Sprungfrequenz	1 µHz bis maximale Frequenz des entsprechenden Trägers
Spannungsbereich und Empfindlichkeit (ohne Modulationsquelle)	
Eingangswiderstand	1 MΩ

Zähler

Merkmale	Bedienungsanleitung
Quelle	CH1, CH2, CH3, CH4, Follow trigger
Messtyp	Frequenz, Periode
Statistische Parameter	Typ, Max, Min, Avg
Maximale	Maximale analoge Bandbreite

Frequenz	
Auflösung	6 Bits

DVM

Merkmale	Bedienungsanleitung
Quelle	CH1, CH2, CH3, CH4
Funktion	AC RMS, DC, AC+DC RMS
Auflösung	4 Bits
Grenzwertwarnungen	Unterstützt die Einstellung des oberen und unteren Grenzwerts, der Überschreitungsbedingungen und Meldung bei Überschreitung des Grenzwerts

LA

Merkmale	Bedienungsanleitung
Vertikal	
Eingangskanal	16 [D0:D15], eine Gruppe ist D0 bis D7 und eine Gruppe ist D8 bis D15
Schwellwertbereich	$\pm 20,0$ V, Schrittweite von 10 mV
Schwellwertgenauigkeit	$\pm (100 \text{ mV} + 3 \% \text{ Schwellwerteinstellung})$
Schwellwertauswahl	TTL, CMOS, ECL, PECL, custom
Maximale Eingangsspannung	± 40 V Spitze CAT I; die unmittelbare Überspannung beträgt 800 Vpk
Maximaler dynamischer Eingangsbereich	± 10 V + Schwellwert
Minimaler Eingangssignalhub	500 mVpp
Eingangsimpedanz	100 k Ω 8 pF
Vertikale Auflösung	1 Bit
Horizontal	
Minimale erfassbare Impulsbreite	5 ns
Maximale Eingangsfrequenz	200 MHz
Verzögerung zwischen Kanälen	± 5 ns

Befehl

Merkmale	Bedienungsanleitung
Allgemeine Unterstützung	Unterstützt Standard-SCPI-Befehlssatz
Fehlermeldung Definition	Fehlermeldung
Unterstützt Statusberichtmechanismus	Statusbericht
Unterstützt Synchronisationsmechanismen	Synchronisation

Allgemeine technische Daten

Display

Merkmale	Bedienungsanleitung
Anzeigetyp	Farb-LCD (Flüssigkristalldisplay)
Displayauflösung	1024 (horizontal) x 600 (vertikal) Pixel
Displayfarben	24 Farben, TFT
Raster	18 horizontale Zellen x 8 vertikale Zellen
Nachleuchten	Aus, unendlich, einstellbare Zeit (1 Sekunde, 2 Sekunden, 5 Sekunden)
Helligkeitsstufen	256 Stufen

Prozessorsystem

Merkmale	Bedienungsanleitung
Systemspeicher	2 GB RAM
Betriebssystem	Android
Interner nichtflüchtiger	8 GB

Ausgang des Prüfspitzenkompensators

Merkmale	Bedienungsanleitung
Ausgangsspannung (typisch)	Ca. 3,3 V, mit Spitze-zu-Spitze-Spannung $\geq 1\text{M}\Omega$

Frequenz (typisch)	1 kHz Rechteck
---------------------------	----------------

Sonstiges

Merkmale	Bedienungsanleitung
Kommunikationschnittstelle	HDMI; USB-Gerät x 1, USB-Host x 1 ; Trig Out (P/F); LAN
Stromversorgung	Typ-C Stromanschluss ^[1] ; DC: 12 V, 4 A
Stromverbrauch	≤48 W
Touchscreen	Multi-Touch kapazitiver Bildschirm

Beschreibung:

[1]: Ohne Generator: Netzteil ist erforderlich, um ein Handshake-Protokoll von 12 V/≥3 A zu unterstützen. Mit Generator: Netzteil ist erforderlich, um ein Handshake-Protokoll von 12 V/≥4 A zu unterstützen.

Umgebungsbedingungen

Merkmale	Bedienungsanleitung
Temperatur	Betriebstemperatur: 0 bis +40 °C Lagertemperatur: -20 °C bis +60 °C
Relative Luftfeuchtigkeit	≤ 90 %
Höhe	Betrieb: 3000 m Nichtbetrieb: 15000 m
Kühlmethode	Lüfterkühlung

Mechanische Daten

Merkmale	Bedienungsanleitung
Abmessungen	260 mm (L) x 160 mm (H) x 78 mm (B)
Gewicht	Ca. 1,5 kg

Kalibrierungsintervall: Als Kalibrierungsintervall wird ein Jahr empfohlen.

8. Anhang

Anhang A: Zubehör

Standardmäßiges Zubehör:

- Netzkabel
- Netzteil
- Kurzanleitung EN
- Kurzanleitung DE
- Sicherheitshinweise
- CD-ROM
- USB-Kabel
- Tastköpfe
- Prüfspitzeneinstellung
- BNC-Kabel (nur Modelle mit AWG)

Optionales Zubehör:

- LA-Modul (nur Modelle mit Logic Analyzer)

Anhang B: Pflege und Reinigung allgemein

Allgemeine Pflege

Bewahren Sie das Messgerät nicht an einem Ort auf, an dem die Flüssigkristallanzeige über einen längeren Zeitraum direkter Sonneneinstrahlung ausgesetzt ist.

Vorsicht: Um Schäden am Messgerät oder den Messfühlern zu vermeiden, setzen Sie diese keinen Sprays, Flüssigkeiten oder Lösungsmitteln aus.

Reinigung

Überprüfen Sie das Messgerät und die Messfühler so oft, wie es die Betriebsbedingungen erfordern.

Führen Sie die folgenden Schritte durch, um das Gerät äußerlich zu reinigen:

1. Wischen Sie Staub von der Oberfläche des Messgeräts und der Messfühler mit einem weichen Tuch ab. Achten Sie beim Reinigen des LCD-Displays darauf, den transparenten LCD-Schutzschirm nicht zu beschädigen.
2. Trennen Sie Ihr Oszilloskop vom Stromnetz, bevor Sie es reinigen. Reinigen Sie das Messgerät mit einem feuchten (nicht tropfnassen), weichen Tuch. Wir empfehlen, das Gehäuse mit einem milden

Reinigungsmittel oder Wasser abzuwischen. Um Schäden am Messgerät oder der Sonde zu vermeiden, verwenden Sie keine ätzenden chemischen Reinigungsmittel.



Achtung: Bevor Sie das Messgerät wieder einschalten, muss es vollständig getrocknet sein, um Kurzschluss und Verletzungen durch Feuchtigkeit zu vermeiden.
