

VOLTCRAFT

ADO-Serie

Digitales Speicheroszilloskop

Kurzanleitung

- **ADO1002 (Best.-Nr. 3451430)**
- **ADO3504 (Best.-Nr. 3451431)**
- **ADO5004 (Best.-Nr. 3451429)**

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	14
Oszilloskop-Prüfung	16
Prüfspitze korrigieren.....	16
Dämpfungskoeffizienten der Prüfspitze einstellen	18
Prüfspitze sicher verwenden	19
Selbstkalibrierung durchführen.....	19
4. Android-System verwenden.....	21
Homepage im Android-System.....	21
Integrierte App-Liste	21
5. Oszilloskop verwenden.....	23
Allgemeine Informationen zum Auslösesystem	23
Allgemeine Informationen zum horizontalen System.....	23
Allgemeine Informationen zum vertikalen System	24
Touchscreen-Steuerung	26
Touchscreen zur Bedienung des Menüs verwenden	27
Touchscreen bedienen	28
Touchscreen im Wellenformverstärkungsmodus bedienen	32
Sonstige Touchscreen-Funktionen	33
Automatische Messung einstellen.....	35
6. Anhang.....	37
Anhang A: Inhalt	37
Anhang B: Pflege und Reinigung allgemein	37

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 Gerät 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 sie 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.



Achtung: 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.



Achtung:

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 Erdung die Prüfspitze nicht an 4 verschiedene, nicht isolierte DC-Pegel angeschlossen werden.



Achtung:

Achten Sie bei der Messung des Kanals auf die gemeinsame Erdung, da es sonst zu einem Kurzschluss durch die Erdung der Prüfspitze des Oszilloskops kommen kann.

Anschlussdiagramm für die Erdungsleitung des Oszilloskops:

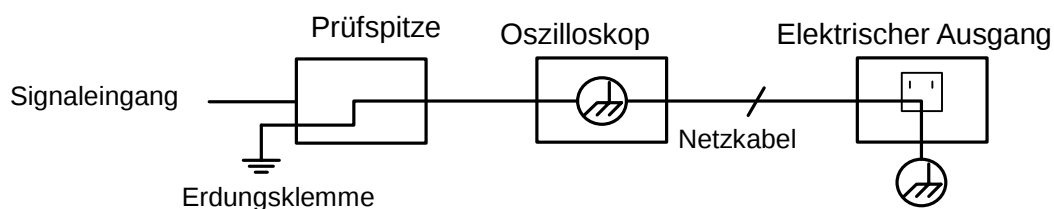
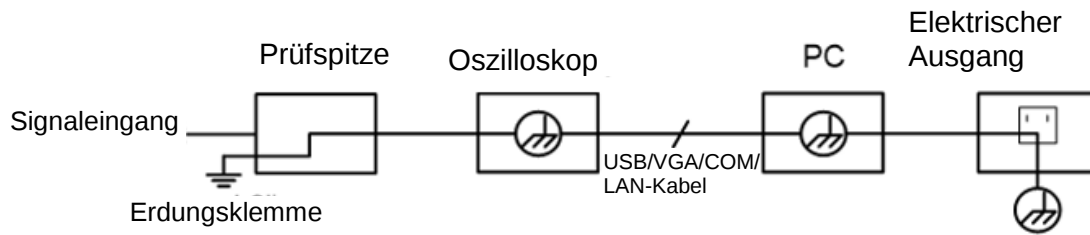


Diagramm des internen Erdungsanschlusses, wenn das Gerät über einen Anschluss am Computer (AC-Stromversorgung) angeschlossen ist.



Wenn das Oszilloskop mit Netzstrom betrieben wird und über einen Anschluss an einem Computer mit Netzstromversorgung angeschlossen 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 es 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: “ dieser Anleitung beschrieben. Anhand dieser Beschreibung können Sie überprüfen, ob Zubehör verloren gegangen ist. 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.**



Auf dem Display des Geräts wird der Startbildschirm angezeigt. Warten Sie einige Sekunden, dann macht das Relais im Host ein leichtes Klickgeräusch. Nachdem Sie alle Selbsttests am Instrument durchgeführt haben, ruft es direkt das Instrumentensystem auf.

3.Primäres Benutzerhandbuch

In diesem Kapitel werden die folgenden Themen behandelt:

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

Allgemeine Informationen zum Aufbau des 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.

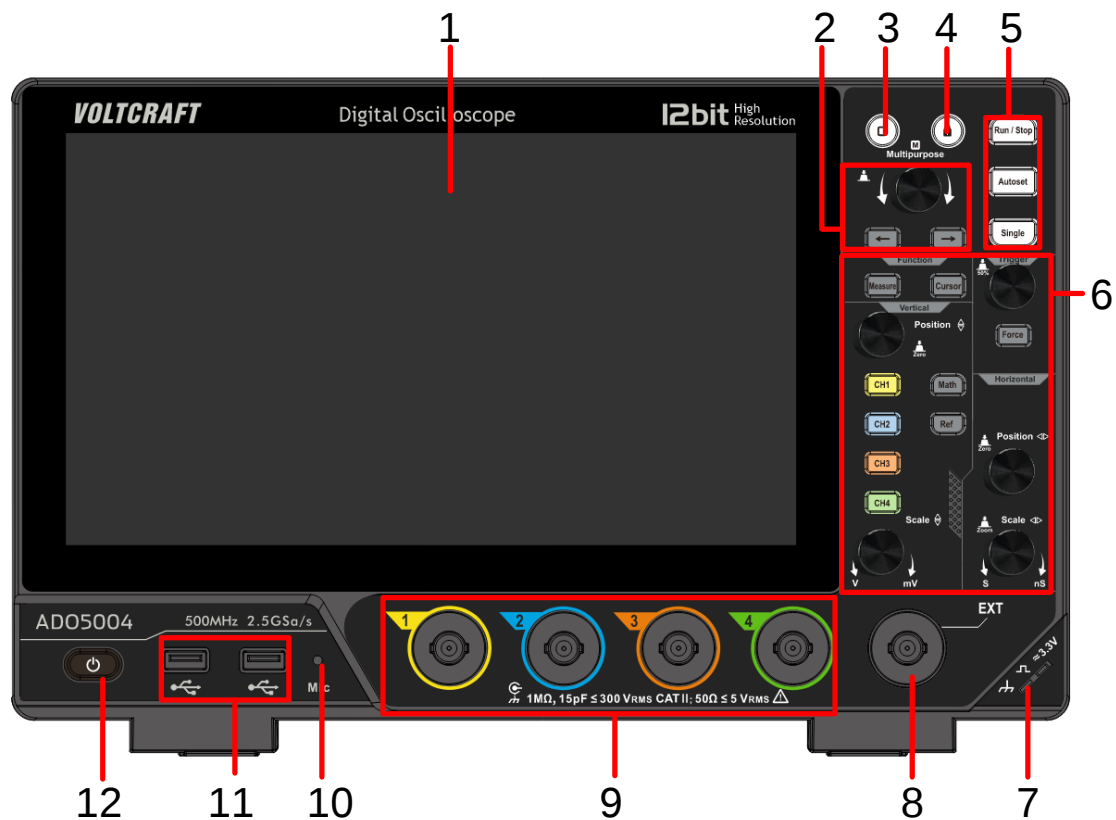


Abbildung 3-1: Vorderseite

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

2. Allgemeiner Drehregler und Pfeiltasten.

- **Allgemeiner Drehregler:** Wenn  im Bildschirmmenü erscheint, können Sie ihn drehen, um den Wert einzustellen. Beispielsweise kann



den Drehregler einstellen, um den Korrekturwert zu ändern.

- **Pfeiltasten** : Zum gewählten Parameter gehen.

3. **Home** : Rückkehr zur Startseite.

4. **Touch-Funktion** : 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 Touchsperre ist nur im EduInstr-System verfügbar und funktioniert nicht im Haupt-Startmenü und anderen App-Menüs).

5. Kurzbefehle: Run/Stop (Start/Stop), Autoset (Automatische Einstellung), Single (Einzel).

6. Function (Funktion), Trigger (Auslöser), Vertical (Vertikaler), Horizontal control area (Horizontaler Kontrollbereich).

Funktionskontrollbereich: Umfasst zwei Tasten.

- „Measure“ (Messen) dient zum Aktivieren/Deaktivieren der Messfunktion.
- Mit „Cursor“ aktivieren bzw. deaktivieren Sie die Cursor-Funktion.

Auslösungs-Steuerungsbereich: Enthält eine Schaltfläche und einen Drehregler.

- Mit dem Drehregler „Trigger Level“ (Auslöserpegel) stellen Sie den Triggerpegel ein.
- „Force“ (Erzwungener Auslöser) ist die Tastenkombination für den erzwungenen Auslöser.

Vertikaler Steuerungsbereich: Umfasst sechs Tasten 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.
- Mit dem Drehregler „Vertical Position“ (Vertikale Position) stellen Sie die vertikale Position des gewählten Kanals ein.
- Mit dem Drehregler „Vertical Scale“ (Vertikale Skala) stellen Sie die Spannungsskala für den gewählten Kanal ein.

Horizontaler Steuerungsbereich: Enthält zwei Drehregler.

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

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

8. Externer Auslöseranschluss.

9. Kanaleingänge.

10. Mikrofonanschluss.

11. 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.).

12. 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

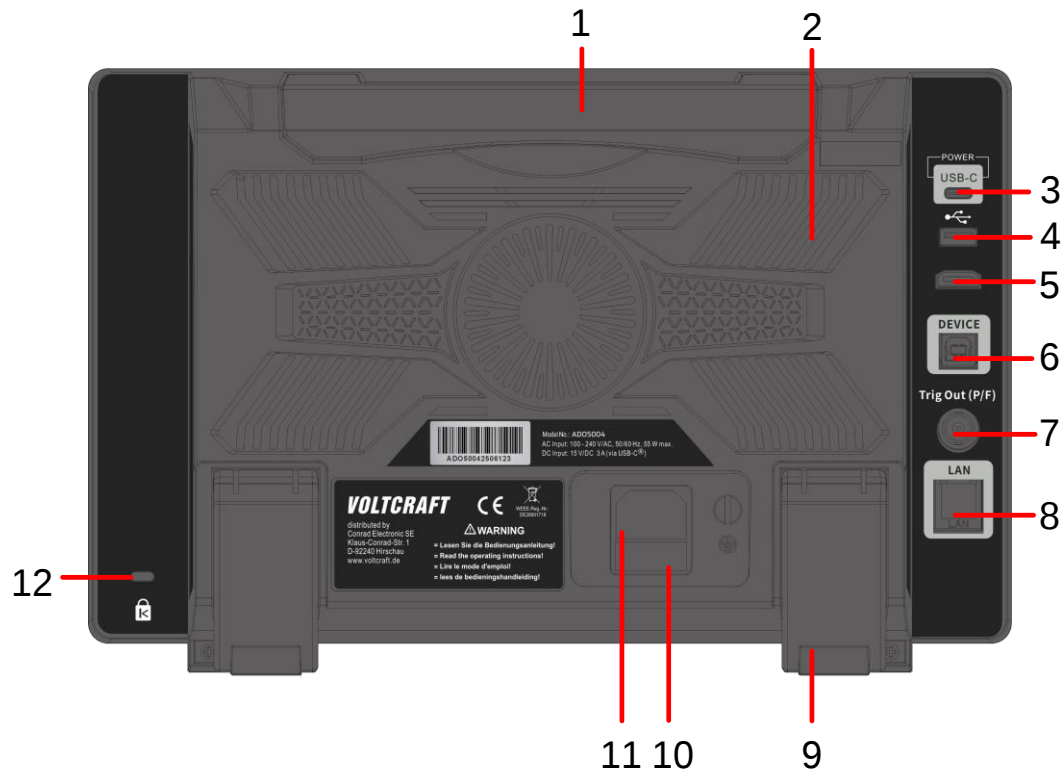


Abbildung 3-2: Rückseite

1. Umklappbarer Handgriff.
2. Ventilationsöffnung.
3. USB-C Stromanschluss.
4. USB-Host-Anschluss: Wenn das Oszilloskop an einem externen USB-Gerät als „Master-Gerät“ angeschlossen ist, wird der USB-Host-Anschluss zur Übertragung der Daten verwendet.
5. HDMI-Anschluss: Zum Anschluss des HDMI-Ausgangs an einem externen Monitor oder Projektor.
6. 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.
7. Trig Out (P/F) Anschluss: Auslöseausgang oder Pass/Fail-Ausgang.

- 8. LAN-Anschluss: Netzwerkanschluss zum Anschluss eines PC oder Routers.
- 9. Standfuß: Zum Einstellen des Neigungswinkels des Oszilloskops.
- 10.Sicherung.
- 11.Steckdose.
- 12.Sicherheitsverriegelung.

Allgemeine Informationen zur Benutzeroberfläche des Instruments

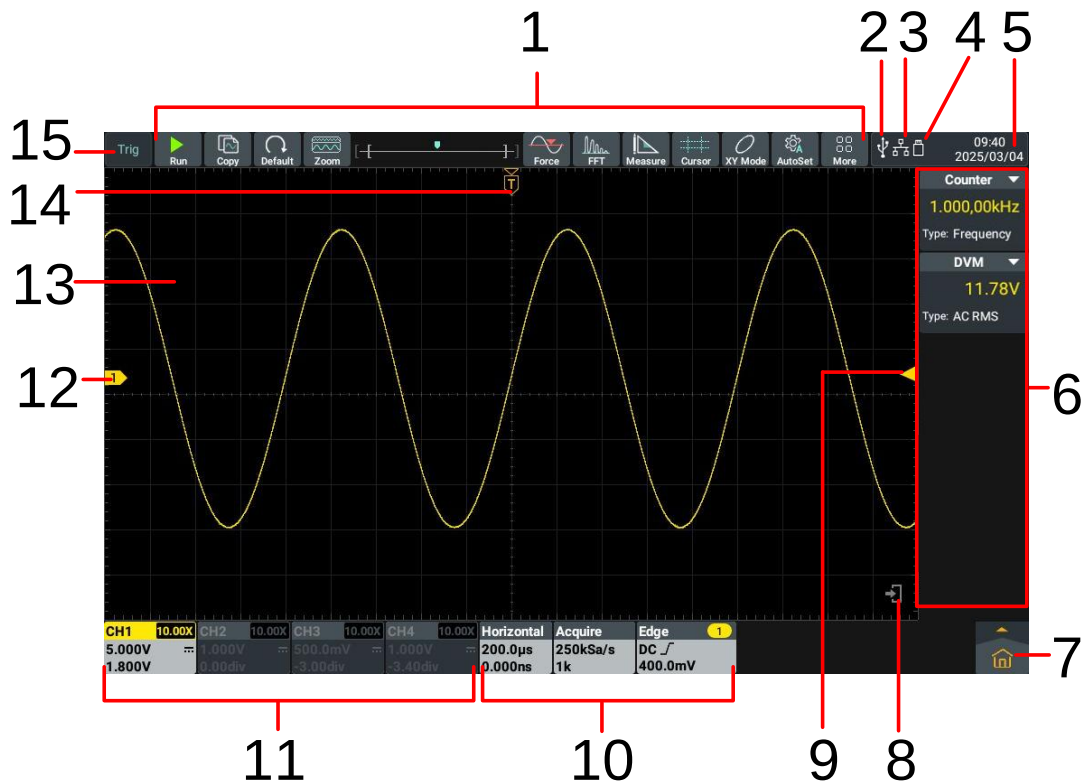


Abbildung 3-3: Benutzeroberfläche

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. Datenleiste für Zähler und andere Funktionen (Hinweis: Tippen Sie auf  /  in der linken Ecke, um die Statistik zu aktivieren/deaktivieren). 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 Einstellungs Menü 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. Automatische Einstellung ausführen.

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.

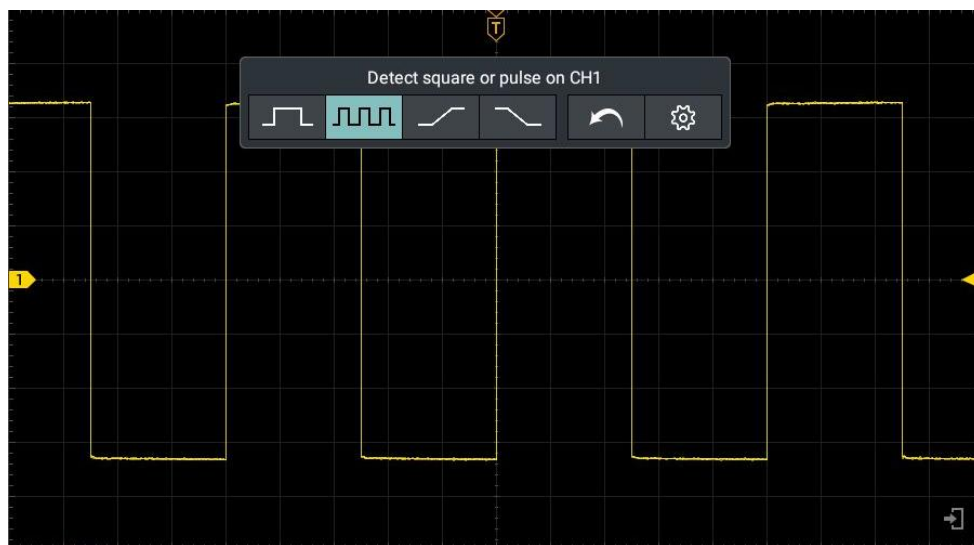


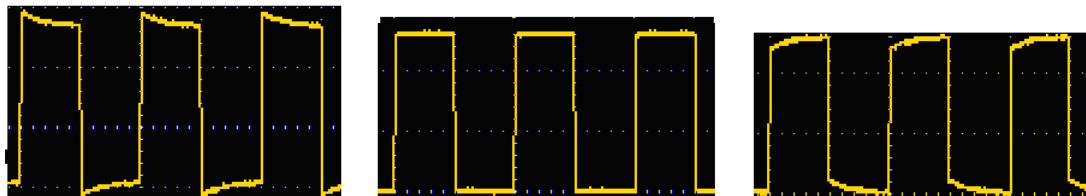
Abbildung 3-4: Autoset (Automatische Einstellung)

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 16), 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** (Automatische Einstellung) 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 kompensiert

Unterkompensiert

Abbildung 3-5: Angezeigte Wellenformen der Prüfspitzenkorrektur

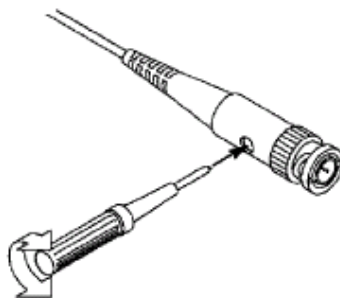


Abbildung 3-6: Prüfspitze einstellen

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** (Prüfspitzendämpfung) (**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 eingestellten Werte des Prüfspitzenschalters sind 1X und 10X, siehe Abbildung 3-7.

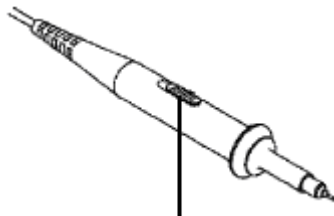


Abbildung 3-7: Dämpfungsschalter



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.

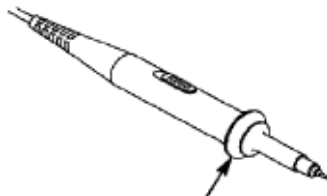


Abbildung 3-8: Fingerschutz



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.

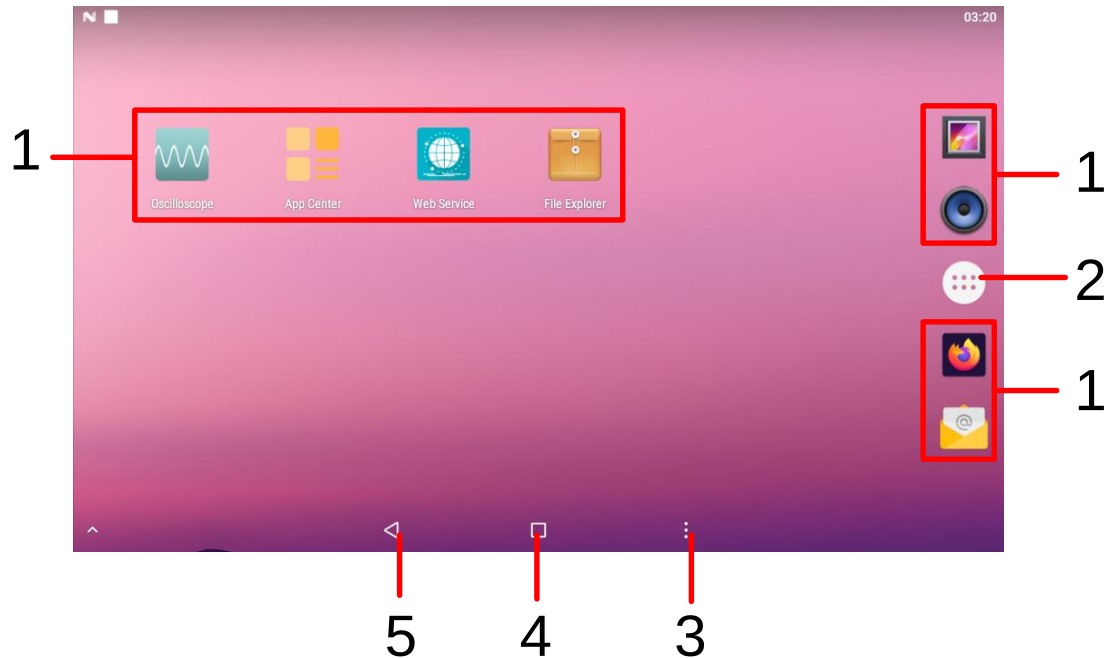
Selbstkalibrierung durchführen

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 **Self-Calibration** (Selbstkalibrierung) im angezeigten Menü und tippen Sie auf **Start** im Anzeigefeld für die Selbstkalibrierung.

4.Android-System verwenden

Homepage im Android-System

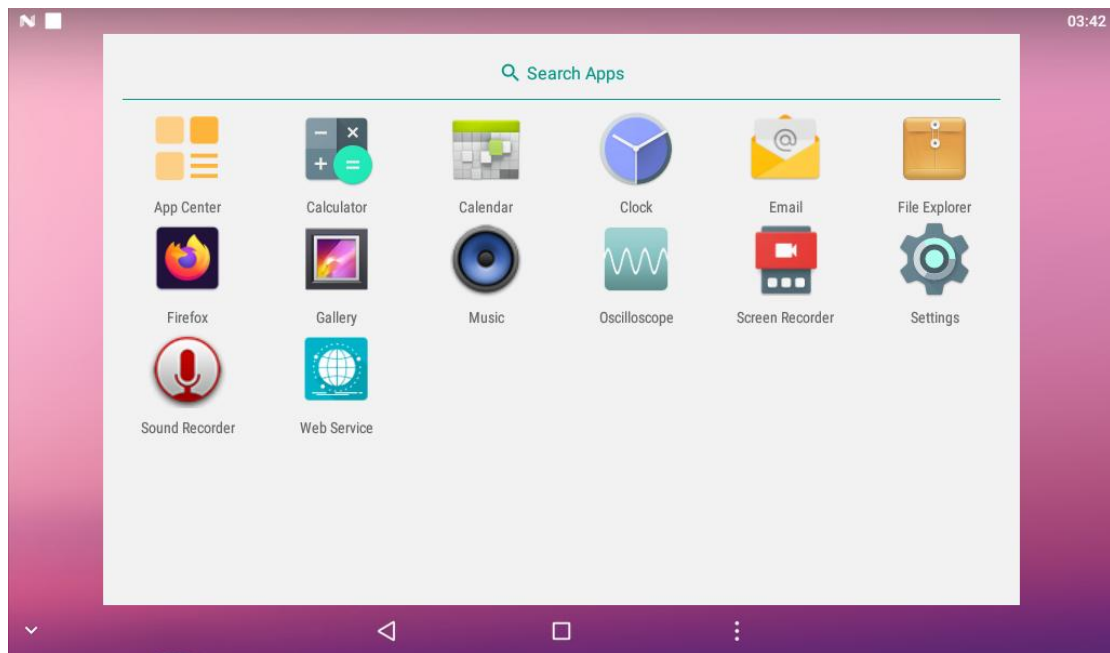


1. Kurzbefehl Anwendung. Wenn Sie den Kurzbefehl  auf dem Oszilloskop antippen, rufen Sie das Oszilloskopmenü auf.
2. Alle Apps anzeigen.
3. Aufgaben.
4. Startseite.
5. Zurück.

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, Diktiergerät, Web-Service, wie in der nachstehenden Abbildung dargestellt.

4.Android-System verwenden



5.Oszilloskop verwenden

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. Mit dem Drehregler **Trigger Level** (Auslöserpegel) ändern Sie die Einstellungen des Auslöserpegels.

Drehen Sie den Regler **Trigger Level** (Auslöserpegel), damit bewegt sich der Auslöserzeiger auf dem Bildschirm auf und ab. Während Sie den Auslösezeiger bewegen, ändert sich der Wert der Auslöseschwelle auf dem Bildschirm entsprechend.

Hinweis: Durch Drehen des Reglers **Trigger Level** (Auslöserpegel) können Sie nicht nur den Wert des Auslöserpegels ändern, sondern auch die Tastenkombination des Auslöserpegels auf den vertikalen Mittelpunkt der Amplitude des Auslösersignals einstellen.

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

Allgemeine Informationen zum horizontalen System

Wie in Abbildung 5-2 dargestellt, gibt es zwei Drehregler. Die folgenden Übungen führen Sie durch die Verwendung des horizontalen Systems.

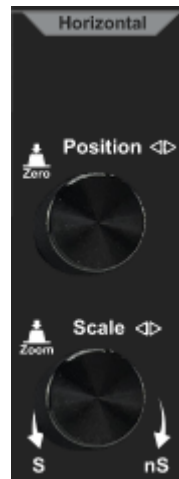


Abbildung 5-2: Horizontaler Steuerungsbereich

1. Der Drehregler **Horizontal Position** (Horizontale Position) stellt die horizontale Position des Signals im Wellenformfenster ein.
Der Drehregler **Horizontal Position** (Horizontale 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** (Horizontale Position) antippen, ist die horizontale Verschiebung Null.
2. Mit dem Drehregler **Horizontal Scale** (Horizontale Skala) ändern Sie die Einstellungen der horizontalen Zeitbasis und beobachten Sie so die daraus resultierende Änderung der Statusdaten. Damit ändert sich die entsprechende **Horizontal Time Base** (Horizontale Zeitbasis) in der Statusleiste entsprechend. Tippen Sie auf den Drehregler **Horizontal Scale**(Horizontale Skala), um den Wellenform-Zoom-Modus aufzurufen oder zu verlassen.

Allgemeine Informationen zum vertikalen System

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



Abbildung 5-3: Vertikaler Steuerungsbereich

1. Der Drehregler **Vertical Position** (Vertikale 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 **Vertical** (Vertikale) 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** (Vertikale Position), 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** (Mathematik), um die mathematische Funktion der Wellenform zu aktivieren/deaktivieren; tippen Sie auf **Ref**, um die Funktion der Referenzwellenform zu aktivieren/deaktivieren.

Touchscreen-Steuerung

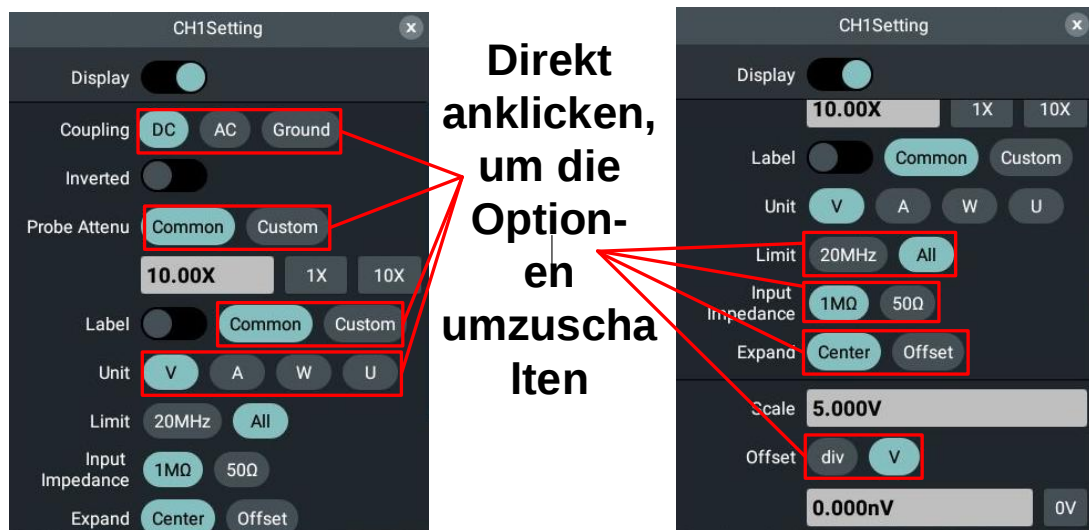
Der Touchscreen kann zur Steuerung des Oszilloskops durch verschiedene Gesten verwendet werden.

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.

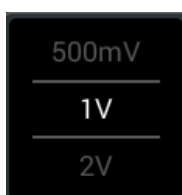
Die Anleitung zur Bedienung des Touchscreens ist wie folgt, der Inhalt in Klammern gibt die Schaltfläche oder den Drehregler an, der die gleiche Funktion hat.

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, Schaltfläche, Radio, Scroll-Liste usw. Das folgende Feld wählt den Radiotyp aus. Tippen Sie es direkt an, um zwischen den Optionen 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 aufgerufen, 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.

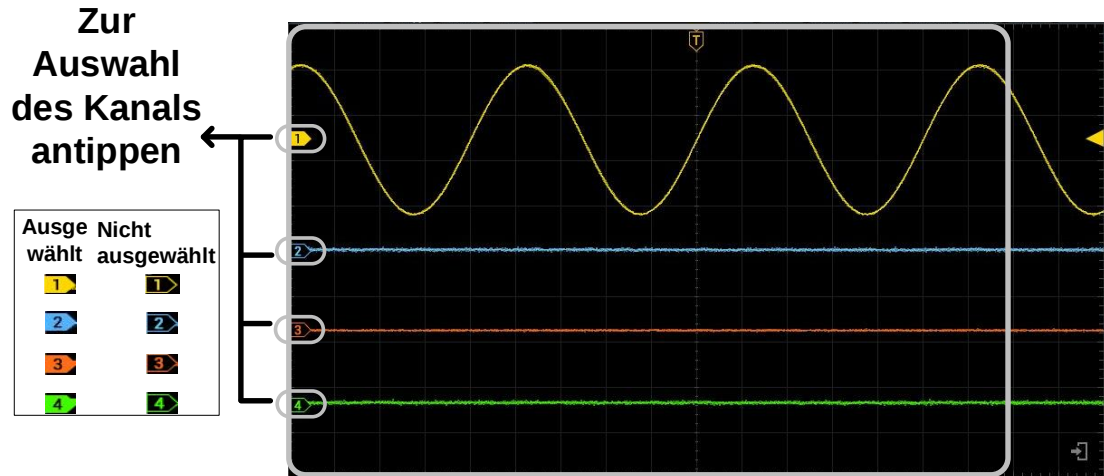
Tippen Sie den Kurzbefehl an, um die entsprechende Funktion direkt zu aufrufen



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

Touchscreen bedienen

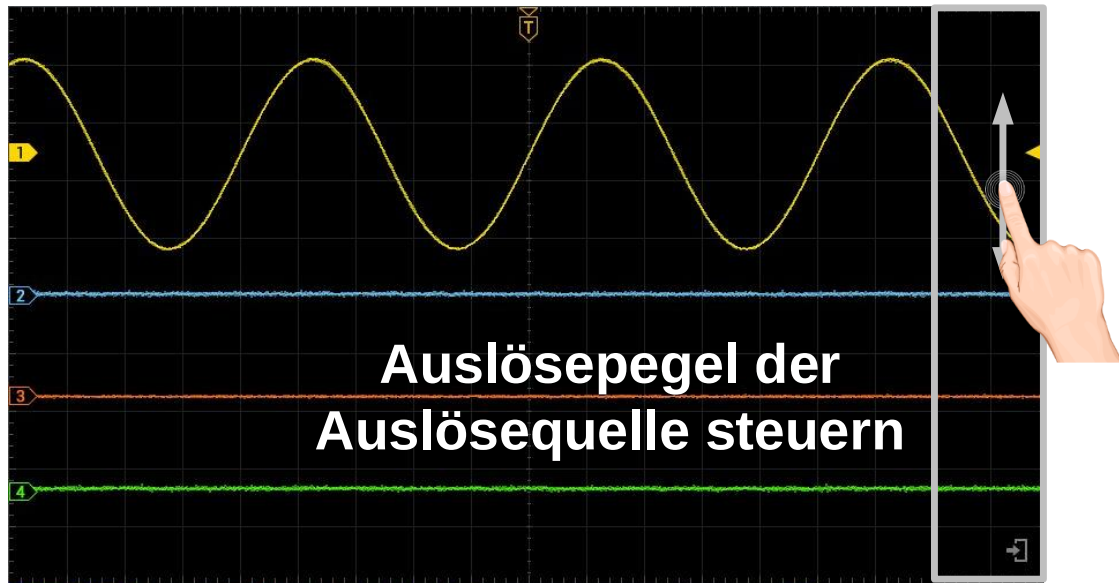
- **Kanal wählen (CH1, CH2, CH3 oder CH4):** Tippen Sie auf den Kanalzeiger auf der linken Seite oder auf die Wellenform des Kanals, um den Kanalzeiger zu markieren. Wenn Sie den Kanalzeiger gedrückt halten, wird die vertikale Position der Wellenform zentriert (Hinweis: Bei Zweikanalbetrieb gibt es nur Kanal CH1 und Kanal CH2).



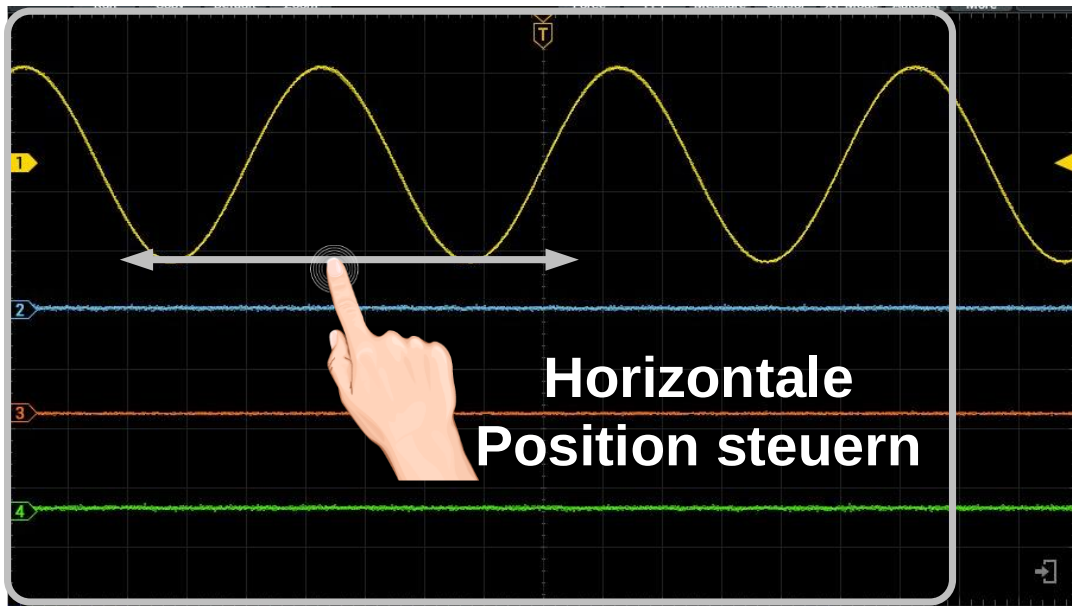
- **Vertikale Position der ausgewählten Kanalwellenform einstellen (Drehregler Vertical Position (Vertikale Position))**: Sie können die vertikale Position der Wellenform ändern, indem Sie im leeren Bereich des Wellenformanzeigebereichs nach oben und unten wischen, wie in der nachstehenden Abbildung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



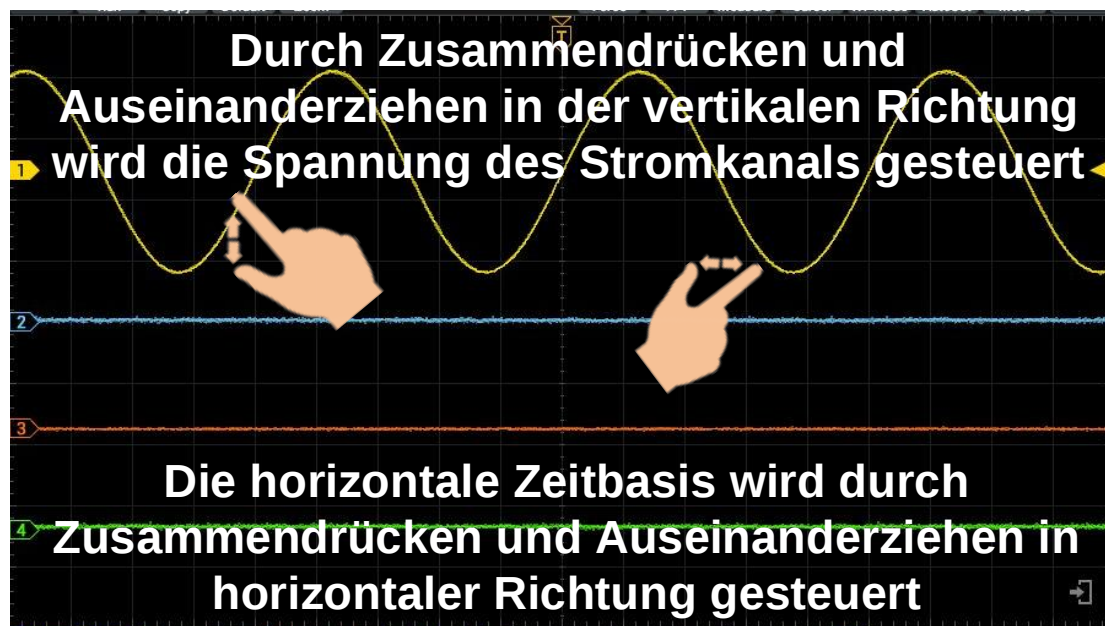
- **Stellen Sie den Auslöserpegel der Signalquelle im Auslösermenü ein (Drehregler Trigger Level (Auslöserpegel)):** Die beiden Gitter auf der rechten Seite des Wellenformbereichs sind der Bereich, in dem Sie den Auslösepegel antippen. Der Auslösepegel kann durch Auf- und Abwischen in diesem Bereich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



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



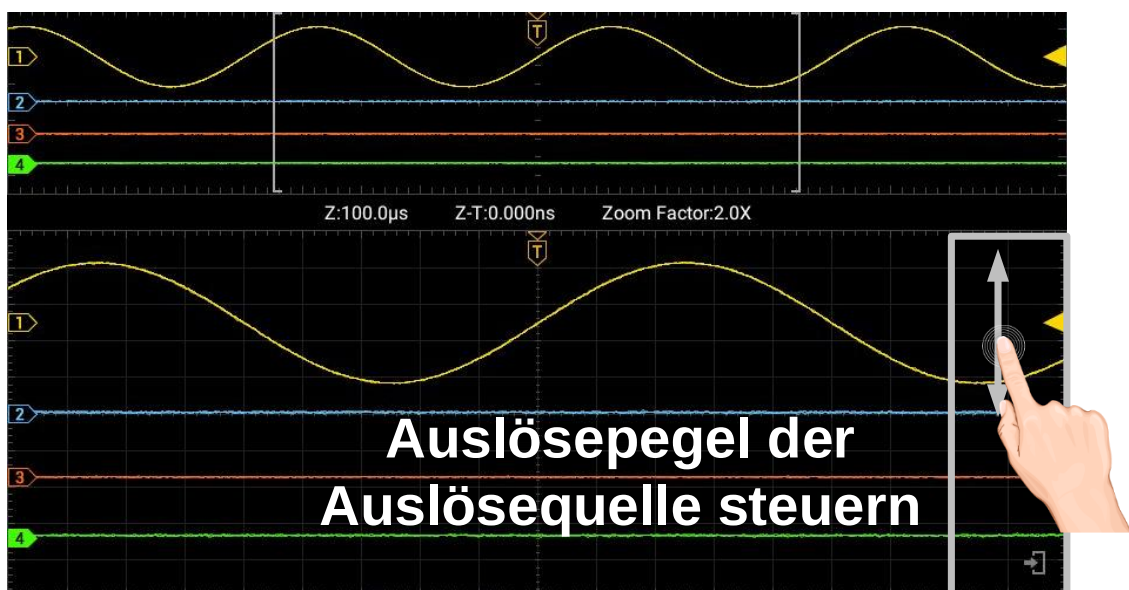
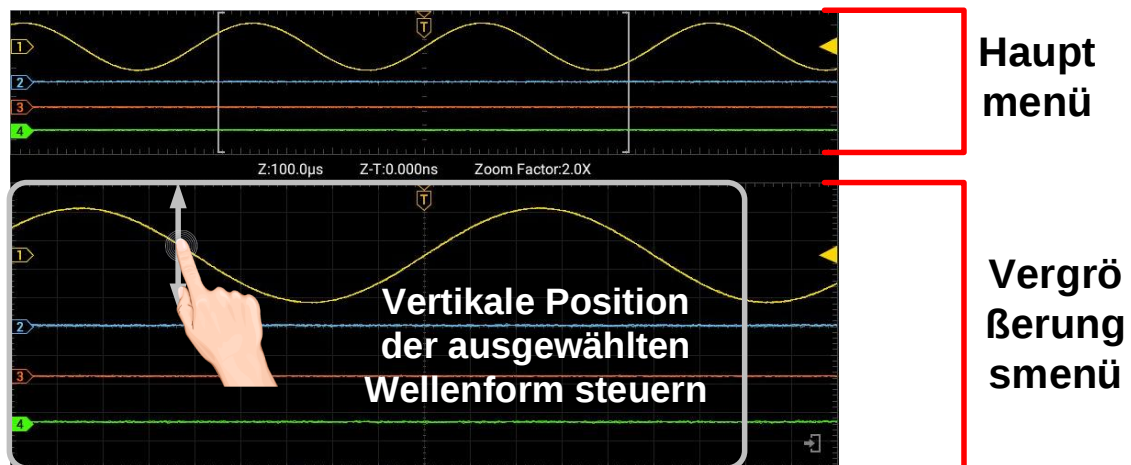
- **Steuerspannung und Zeitbasis können auf folgende Weise skaliert werden:**
- Ziehen Sie den Wellenformanzeigebereich mit Daumen und Zeigefinger nach oben und unten bzw. links und rechts, um die Steuerspannungsskala und die Zeitbasis zu vergrößern, wie in der nachstehenden Abbildung dargestellt.

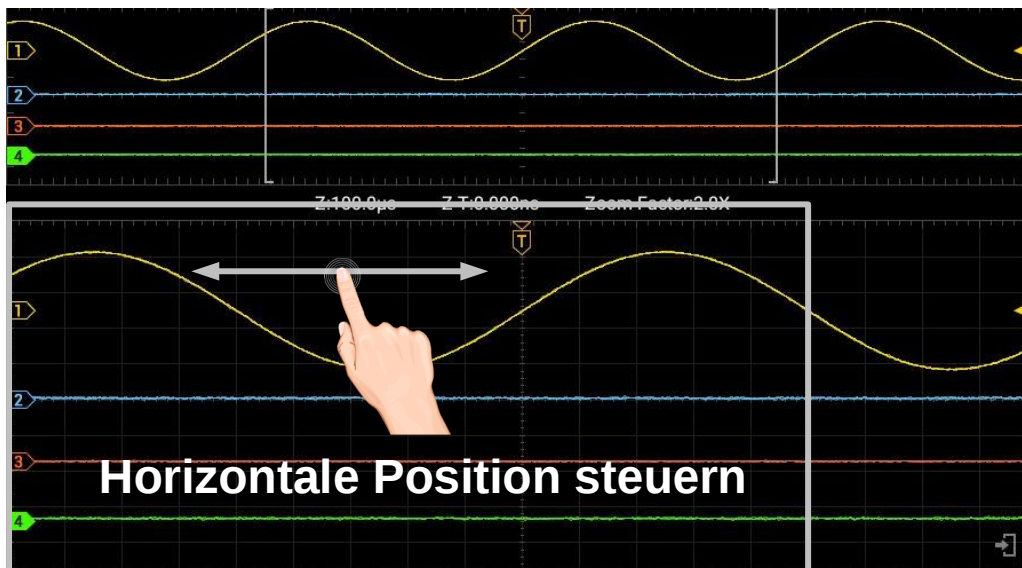


- Tippen Sie im Wellenformanzeigebereich zweimal auf den Bildschirm und wischen Sie nach oben und unten bzw. nach links und rechts, um die Steuerspannungsskala und die Zeitbasis zu vergrößern.

Touchscreen im Wellenformverstärkungsmodus bedienen

Tippen Sie auf den Regler **Horizontal Scale**(Horizontale Skala), 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 Vergrößerungsmenü ist der verstärkte Teil des gewählten Hauptmenüs.





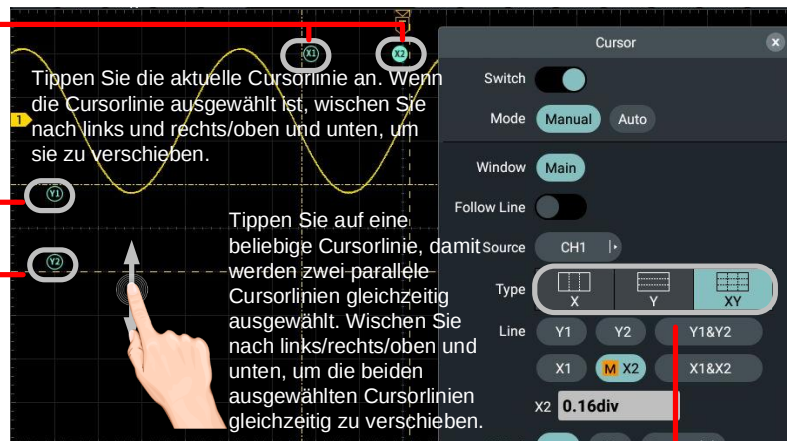
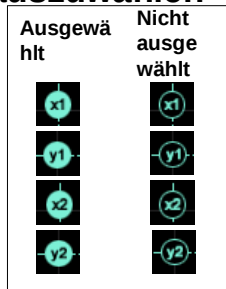
Sonstige Touchscreen-Funktionen

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



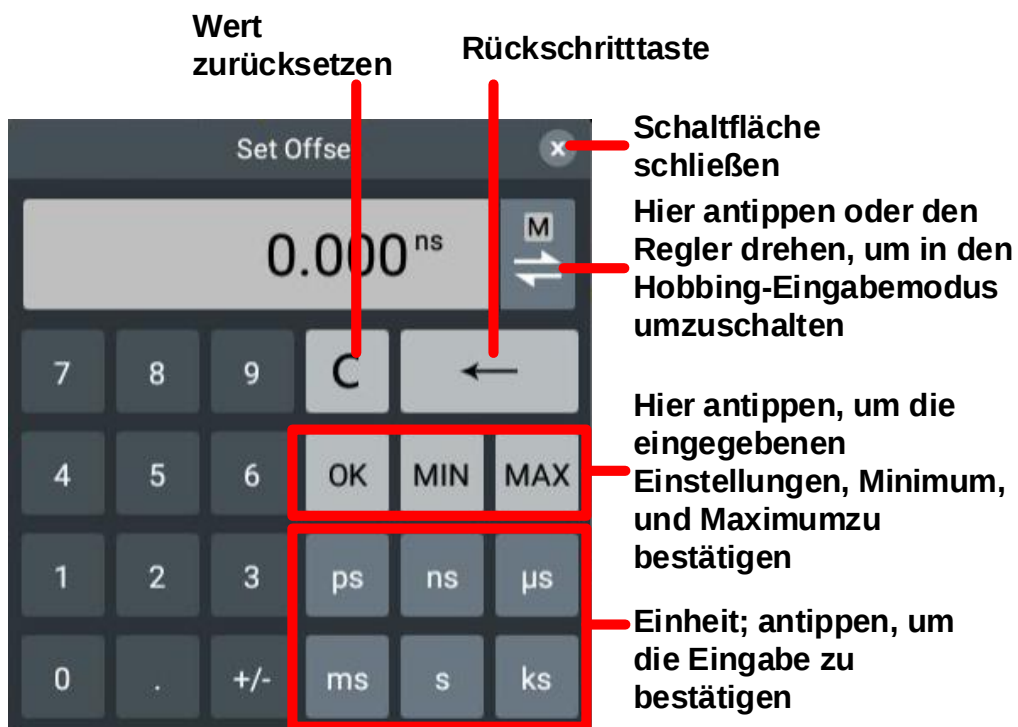
- Steuern Sie die horizontalen oder vertikalen Cursorlinien unter Cursor-Messung, wie in der nachstehenden Abbildung gezeigt.

Antippen, um den Cursor auszuwählen

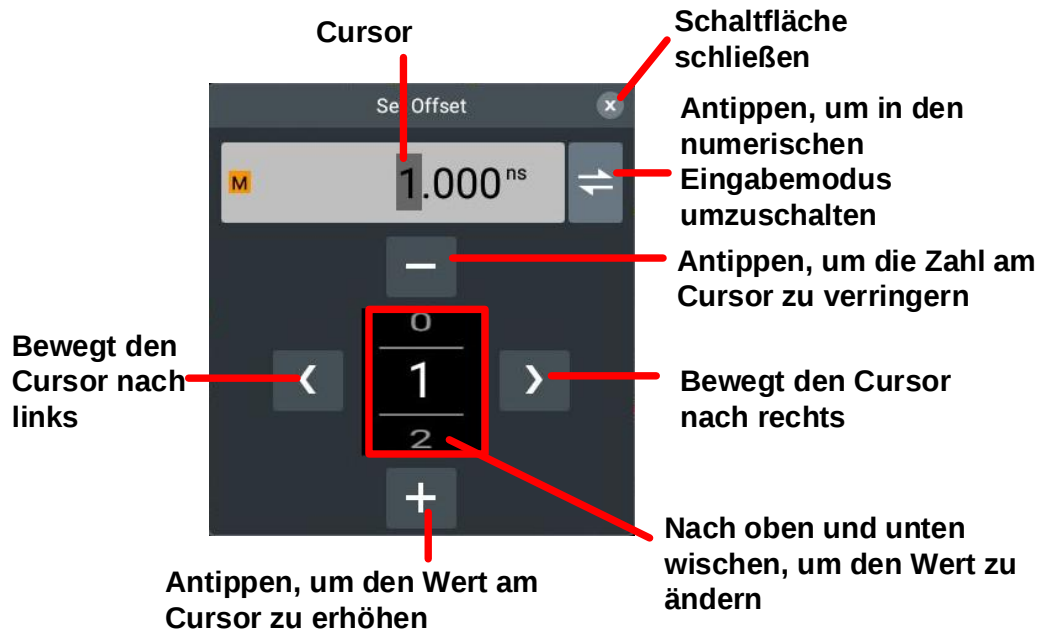


Schalten Sie zwischen horizontalen/vertikalen/horizontalen und vertikalen Cursorlinien um.

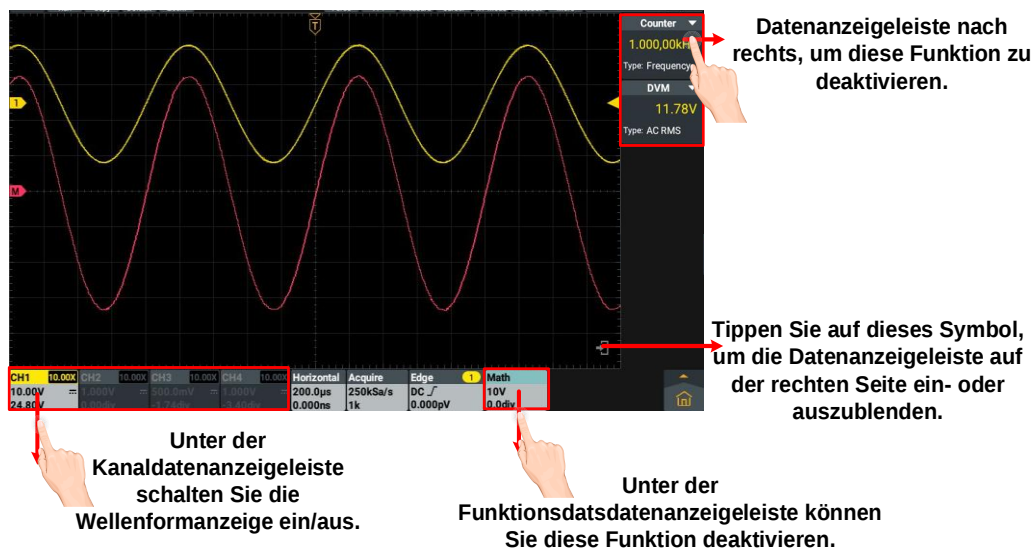
- **Run/Stop (Start/Stopp):** Tippen Sie auf oder oben links im Display, um zwischen Run und Stop umzuschalten.
- **Tastatur zur Parametereinstellung im Menüpunkt:** Es gibt einen digitalen Eingabemodus und einen Hobbing-Eingabemodus. Digitaler Eingabemodus, wie in der nachstehenden Abbildung gezeigt.



Hobbing-Eingabemodus, wie in der nachstehenden Abbildung dargestellt.



● Wischen Sie über die Datenanzeigeleiste



Automatische Messung einstellen

Tippen Sie auf **Measure** (Messen), um automatische Messungen durchzuführen. Es gibt insgesamt 43 Messarten, und auf dem Bildschirm können bis zu 8 Messarten unten links angezeigt werden.

Es gibt 43 Arten von Messungen, darunter: Period (Zeitraum), + Width (+ Breite) , Rise Time (Anstiegszeit), +Duty (+ Tastverhältnis), Frequency (Frequenz), - Width (- Breite), Fall Time (Abfallzeit), -Duty (- Tastverhältnis), ScrDuty, Vavg, Vpp, Vamp, StdDev, Vmax, Vtop, VRMS, Overshoot (Überschwingweite), Vmin, Vbase, CycRms , Preshoot, +PulseCnt, -PulseCnt, RiseCnt, FallCnt, Area (Bereich), CycArea, Delay (Verzögerung)(1 $\leftrightarrow$ 2 $\leftrightarrow$), Delay(1 $\leftrightarrow$ 2 $\leftrightarrow$), Delay(1 $\leftrightarrow$ 2 $\leftrightarrow$), Phase(1 $\leftrightarrow$ 2 $\leftrightarrow$), Phase(1 $\leftrightarrow$ 2 $\leftrightarrow$), Phase(1 $\leftrightarrow$ 2 $\leftrightarrow$), FRR(1 $\leftrightarrow$ 2 $\leftrightarrow$), FRF(1 $\leftrightarrow$ 2 $\leftrightarrow$), FFR(1 $\leftrightarrow$ 2 $\leftrightarrow$), FFF(1 $\leftrightarrow$ 2 $\leftrightarrow$), LRR(1 $\leftrightarrow$ 2 $\leftrightarrow$), LRF(1 $\leftrightarrow$ 2 $\leftrightarrow$), LFR(1 $\leftrightarrow$ 2 $\leftrightarrow$) und LFF(1 $\leftrightarrow$ 2 $\leftrightarrow$).

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** (Messen), damit wird das Einstellungsmenü angezeigt.
2. Stellen Sie den **Schalter** auf On (Ein), damit wird der Zyklus markiert.
3. Tippen Sie Signalquelle **CH1** an, um sie zu markieren.
4. Tippen Sie auf **Period** (Periode) und **+Width** (+ Breite) in der horizontalen Messung, damit wird der Zyklus überprüft und markiert.

Die gemessenen Werte werden automatisch unten links auf dem Bildschirm angezeigt.

6.Anhang

Anhang A: Inhalt

- Oszilloskop (Hauptgerät)
- Netzkabel
- USB-Kabel
- 2 x Prüfspitzen + Einstellungsset (für 2-Kanal-Modelle)
- 4 x Prüfspitzen + Einstellungsset (für 4-Kanal-Modelle)
- Bedienungsanleitung

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.
