



**Handoszilloskop
Kurzanleitung**

■ **DSA-3100**

Inhaltsverzeichnis

1. Informationen zur Sicherheit	1
2. Allgemeine Inspektion durchführen	5
3. So verwendet man das Oszilloskop	6
Stromversorgung des Oszilloskops	6
Aufbau des Oszilloskops	6
Frontblende und Tasten	6
Seitenansicht	8
Benutzeroberfläche des Oszilloskops	9
Funktionsprüfung	10
Prüfspitzenkompensation.....	11
Prüfspitzendämpfungskoeffizienten einstellen	12
Sichere Verwendung der Prüfspitze	13
4. Bedienungshinweise Multimeter	14
Über dieses Kapitel	14
Anschlüsse.....	14
5. So verwendet man das Spektrum.....	17
Über dieses Kapitel	17
Spektrumoberfläche	17
Oberfläche für die Parametereingabe	18
6. Kommunikation mit PC	20
7. Fehlersuche.....	21
8. Technische Daten	23
Oszilloskop.....	23
Multimeter.....	25
Spektrum	26
Allgemeine technische Daten.....	29
9. Anhang.....	30
Anhang A: Zubehörliste	30
Anhang B: Wartung und Reinigung.....	30
Allgemeine Wartung.....	30
Laden des Akkus	31
Akkuwechsel	32
Anhang C: Sicherungswechsel.....	33

1. Informationen zur Sicherheit

(Bevor Sie dieses Produkt verwenden, lesen Sie bitte die Sicherheitshinweise)

Sicherheitsbegriffe

Begriffe in diesem Handbuch (die folgenden Begriffe können in diesem Handbuch vorkommen):



Achtung: Achtung 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 auf eine unmittelbare Gefahr oder die Möglichkeit einer Verletzung hin.

Achtung: Weist auf eine mögliche Gefahr oder Verletzung hin.

Vorsicht: Weist auf mögliche Schäden am Instrument oder an anderen Gegenständen hin.

Sicherheitssymbole

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



Gefährliche Spannung



Siehe Bedienungsanleitung



Schutzleiteranschluss



Erdung des Gehäuses



Prüferde

Sicherheitshinweise

Bitte lesen Sie die folgenden Sicherheitshinweise, um Verletzungen zu vermeiden und Schäden an diesem Produkt oder anderen angeschlossenen

Produkten zu vermeiden. Um mögliche Gefahren zu vermeiden, darf dieses Produkt nur innerhalb des angegebenen Bereichs verwendet werden.

 Achtung:

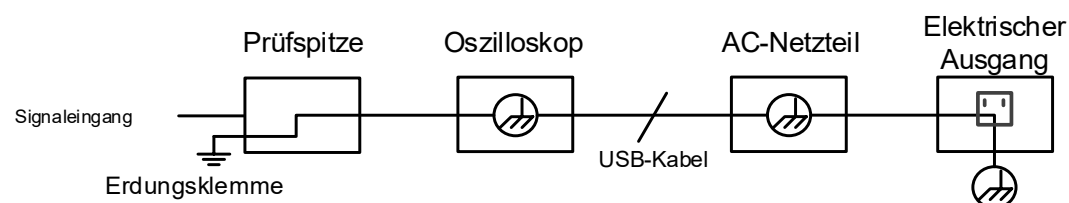
Um Stromschlag und Feuer zu vermeiden, verwenden Sie ein geeignetes Netzteil. Weitere Informationen zur Stromversorgung finden Sie im Abschnitt „Allgemeine technische Daten“.

 Achtung:

Die beiden Kanäle des Oszilloskops sind nicht isolierte Kanäle. Beachten Sie, dass der Kanal bei der Messung eine gemeinsame Referenz verwenden muss und dass die Erdungskabel der beiden Prüfspitzen nicht an zwei nicht isolierte Stellen mit unterschiedlichen elektrischen Gleichstrompegeln angeschlossen werden dürfen, da es sonst zu einem Kurzschluss aufgrund des Erdungskabelanschlusses der Prüfspitze des Oszilloskops kommen kann.

 Achtung:

Beachten Sie, dass der Kanal bei der Messung eine gemeinsame Referenz verwenden muss, da es sonst zu einem Kurzschluss aufgrund des Erdungskabelanschlusses der Prüfspitze des Oszilloskops kommen kann. Schematische Darstellung des internen Erdungskabelanschlusses des Oszilloskops:



Wenn das Oszilloskop über ein Netzteil mit Wechselstrom betrieben wird oder über den Anschluss mit einem Computer mit Wechselstrom verbunden ist, darf es nicht die Primärstromversorgung des Stromnetzes messen.



Achtung:

Wenn der Eingang des Oszilloskops an einer Spannung mit einem Spitzenwert von mehr als 42 V (30 Vrms) oder einem Stromkreis mit einem Spitzenwert von mehr als 4800 VA angeschlossen ist, müssen folgende Maßnahmen ergriffen werden, um Stromschlag und Feuer zu vermeiden:

- Es dürfen nur Spannungsprüfspitzen und Messkabel mit ordnungsgemäßer Isolierung verwendet werden, die am Oszilloskop angeschlossen sind, oder Zubehör, das für die von uns spezifizierten Oszilloskop-Instrumente geeignet ist.
- Überprüfen Sie vor der Verwendung die Prüfspitze des Multimeters, des Oszilloskops und des Zubehörs auf mechanische Beschädigungen. Falls Schäden vorhanden sind, ersetzen Sie sie.
- Entfernen Sie alle unbenutzten Multimeter- und Oszilloskop-Prüfspitzen sowie Zubehörteile (Netzteile, USB usw.).
- Schließen Sie zunächst das Netzteil an der Steckdose an und verbinden Sie es dann mit dem Oszilloskop.
- Wenn Sie in einer CAT II-Umgebung testen, schließen Sie an keinem Eingang eine Spannung von mehr als 400 V an.
- Schließen Sie beim Testen in einer CAT II-Umgebung keine Spannung mit einer Spannungsdifferenz von mehr als 400 V am isolierten Eingang an.
- Verwenden Sie keine höhere Eingangsspannung als den Nennwert des Instruments. Seien Sie besonders vorsichtig bei der Verwendung von 1:1-Prüfkabeln, da die Prüfspannung direkt an das Oszilloskop übertragen wird.
- Berühren Sie nicht die blanken Metall-BNC- oder Bananenstecker.
- Stecken Sie keine Metallgegenstände in den Stecker.
- Verwenden Sie das Oszilloskop nur auf die angegebene Weise.
- Die in den Warnhinweisen angegebene Nennspannung ist der Grenzwert der „Betriebsspannung“. Sie stehen für V/ACrms (50 - 60 Hz) bei

AC-Sinuswellenanwendungen und V/DC bei DC-Anwendungen. CAT ist der Präfix, und II bezieht sich auf die Stufe. Stufe II ist die Niederspannungs- und Hochenergiestufe, die sich auf die örtliche elektrische Stufe bezieht, die für elektrische Instrumente und mobile Ausrüstungen gilt.

- **Interne Wartungsarbeiten dürfen nur von einer qualifizierten Fachkraft durchgeführt werden.**
- **Prüfen Sie alle Anschlusswerte.** Zur Vermeidung von Feuer und Stromschlag überprüfen Sie alle Nennwerte und Kennzeichnungen auf diesem Produkt. Weitere Informationen zu den Nennwerten finden Sie in der Bedienungsanleitung Benutzerhandbuch, bevor Sie das Gerät anschließen.
- **Betreiben Sie das Gerät nicht ohne Abdeckungen.** Betreiben Sie das Gerät nicht, wenn Abdeckungen oder Verkleidungen entfernt wurden.
- **Vermeiden Sie freiliegende Schaltkreise.** Seien Sie vorsichtig, wenn Sie an freiliegenden Schaltkreisen arbeiten, um Stromschlag und andere Verletzungen zu vermeiden.
- **Nehmen Sie das Gerät nicht in Betrieb, wenn es beschädigt ist.** Wenn Sie eine Beschädigung des Gerätes vermuten, lassen Sie es vor der weiteren Verwendung von qualifiziertem Kundendienstpersonal inspizieren.
- **Betreiben Sie das Gerät nicht in feuchter Umgebung.**
- **Betreiben Sie das Gerät nicht in einer explosionsgefährdeten Umgebung.**
- **Halten Sie die Oberflächen des Produkts sauber und trocken.**
- **Wenn Sie das Instrument nicht entsprechend der vom Hersteller angegebenen Methode verwenden, kann die Schutzfunktion des Instruments beeinträchtigt werden.**

2. Allgemeine Inspektion durchführen

Nachdem Sie ein neues Oszilloskop erhalten haben, sollten Sie das Instrument gemäß den folgenden Schritten überprüfen:

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. Zubehör überprüfen

Das mitgelieferte Zubehör wurde bereits im Abschnitt „Anhang A: Zubehörliste“ 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. Komplettes Gerät überprüfen

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.

3. So verwendet man das Oszilloskop

Stromversorgung des Oszilloskops

Das Instrument kann auf drei Arten mit Strom versorgt werden:

- 1) Eingang: USB-C® (5 V/DC, 2 A).
- 2) Akkus.
- 3) Eingang: USB-C® (5 V/DC, 2 A) + eingesetzte Akkus.



Hinweis: Verwenden Sie das mitgelieferte USB-C® zu USB-A-Kabel. Jedes Ersatzkabel sollte der korrekte Typ sein. Weitere Informationen finden Sie im Abschnitt „Allgemeine technische Daten“.

Aufbau des Oszilloskops

Frontblende und Tasten

Die Vorderseite und die Tasten des Oszilloskops sind in *Abbildung 3-1* dargestellt:

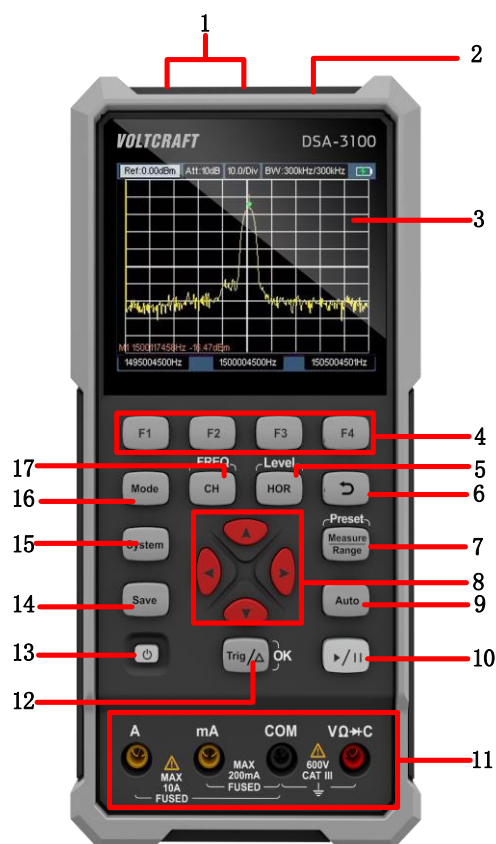


Abbildung 3-1: Vorderseite des Oszilloskops

Beschreibung:

1. CH1- und CH2-Eingänge.
2. Anschluss für Spektrum-Messsignaleingang.
3. Anzeigebereich.
4. **F1 - F4** sind Multifunktionstasten. Drücken Sie in allen Menümodi die entsprechende Taste, um den entsprechenden Menüpunkt auszuwählen.
5. Nach Drücken von **HOR** können Sie mit ▲ ▼ die Einstellung der horizontalen Zeitbasis ändern und die dadurch verursachte Änderung der Zustandsdaten beobachten; Sie können auch feststellen, dass sich die der Statusleiste entsprechende Anzeige der **horizontalen Zeitbasis** entsprechend geändert hat; die horizontale Verschiebung des Signals im Wellenformfenster kann mit ◀ ▶ eingestellt werden.
6. Zurück-Taste. Drücken Sie diese Taste, um in das vorherige Menü zurückzukehren; wenn sich das Menü auf der ersten Ebene befindet, drücken Sie die Zurück-Taste, um das Menü zu schließen.
7. Messmenü-Taste (Oszilloskop), Bereichstaste (Multimeter) oder Reset-Taste (Spektrum).
8. Zoom- oder Verschiebetaste:

Funktion der Pfeiltasten ▲ ▼ : Sie werden zum Aufwärts- und Abwärtsverschieben der Wellenform, die Änderung der Zeitbasis, die Bewegung des Spannungscursors und das Triggern der elektrischen Pegeländerung im Oszilloskop verwendet;

Funktion der Pfeiltasten ◀ ▶ : Sie werden zum Verschieben nach links und rechts der Wellenform, die Änderung der Spannungsposition und die Bewegungen des Zeitcursors im Oszilloskop verwendet.
9. Taste für automatische Einstellung (Oszilloskop), Taste für automatischen Bereich (Multimeter) oder Taste für automatische Suche (Spektrum).
10. Taste Stopp / Lauf (Oszilloskop) oder Taste Wert halten (Multimeter) oder Taste Signal ausgeben/deaktivieren (Spektrum).

11. Eingangsseite des Multimeters.
12. Triggermenü-Taste (Oszilloskop), Relativwert-Taste (Multimeter) oder Taste zur Auswahl der Ziffern (Spektrum).
13. : Ein/Aus-Taste.
14. Eingabetaste für die Speichereinstellungen.
15. Eingabetaste für die Systemeinstellungen.
16. Umschalttaste für den Betriebsstatus von Oszilloskop, Multimeter und Spektrum.
17. CH1 / CH2 – Kanalumschalttaste.

Seitenansicht



Beschreibung:

1. Prüfspitzenkompensation: 3,3 V/1 kHz Rechtecksignalausgang.
2. Lade- oder USB-Kommunikationsanschluss.
3. Halterung.

Benutzeroberfläche des Oszilloskops

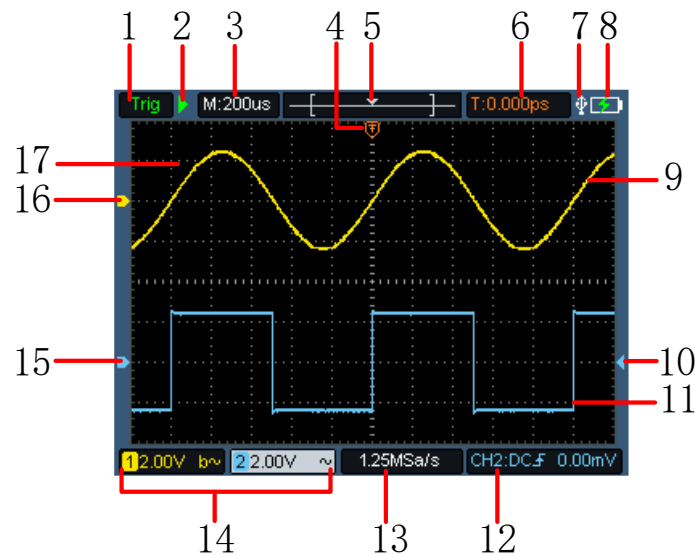


Abbildung 3-2: Benutzeroberfläche des Oszilloskops

Beschreibung:

1. Der Triggerstatus zeigt die folgenden Informationen an:
 - Auto: Automatikbetrieb. Die Wellenform wird ohne Triggern erfasst.
 - Trig: Ein Trigger wurde erkannt und die Daten nach dem Trigger werden erfasst.
 - Ready: Alle Daten vor dem Trigger wurden erfasst und das Oszilloskop ist bereit.
 - Scan: Scan-Modus. Kontinuierliche Erfassung und Anzeige von Wellenformdaten.
 - Anhalten: Beendet die Erfassung von Wellenformdaten.
2. Lauf/Stopp.
3. Anzeige der Zeitbasis.
4. Der Zeiger zeigt die horizontale Position des Triggers an.
5. Der Zeiger zeigt die Triggerposition innerhalb der aktuellen Speichertiefe an.
6. Anzeige des Wertes der aktuellen horizontalen Triggerverschiebung und Anzeige der Position des aktuellen Wellenformfensters im Speicher.

7. Zeigt an, dass ein USB-Datenträger angeschlossen ist.
8. Anzeige der Akkuspannung und der externen Stromversorgung.
9. Kanal 1 Wellenform.
10. Der Zeiger zeigt die Position des elektrischen Triggerpegels des Kanals an.
11. Kanal 2 Wellenform.
12. Das Symbol zeigt triggerbezogene Daten an, einschließlich Triggerkanal, Kopplungsmodus, Triggertyp und elektrischer Triggerpegel.
13. Aktuelle Abtastrate.
14. Die Anzeige der Kanaldaten zeigt die Spannungsposition des entsprechenden Kanals an.

Das Symbol zeigt den Kopplungsmodus des Kanals an:
„—“ bedeutet DC-Kopplung
„~“ bedeutet AC-Kopplung
„⏏“ bedeutet Erdungskopplung
15. Der Zeiger zeigt den Erdungsreferenzpunkt (Nullposition) der im Kanal CH2 angezeigten Wellenform an. Wenn der Zeiger nicht auf den Kanal zeigt, bedeutet dies, dass der Kanal nicht geöffnet ist.
16. Der Zeiger zeigt den Erdungsreferenzpunkt (Nullposition) der im Kanal CH1 angezeigten Wellenform an. Wenn der Zeiger nicht auf den Kanal zeigt, bedeutet dies, dass der Kanal nicht geöffnet ist.
17. Bereich der Wellenformanzeige.

Funktionsprüfung

Führen Sie eine kurze Funktionsprüfung durch, um zu überprüfen, ob das Instrument ordnungsgemäß funktioniert. Gehen Sie dazu wie folgt vor:

1. Drücken Sie den Schalter unten links am Instrument .

Das interne Relais macht ein leichtes Klickgeräusch. Das Instrument führt alle Selbsttests durch und die Startseite wird angezeigt. Drücken Sie auf der

Vorderseite des Instruments **System**, damit wird angezeigt, dass der Standardwert für den Dämpfungskoeffizienten im Prüfspitzenmenü **10X** ist.

2. Der Schalter an der Prüfspitze des Oszilloskops ist auf 10X eingestellt und mit dem Kanal CH1 verbunden.

Richten Sie den Schlitz der Prüfspitze auf den Stecker der Bajonettmutter (**BNC**) des **CH1**-Anschlusses aus und schließen Sie sie an, dann drehen Sie die Prüfspitze nach rechts und ziehen sie fest.

Schließen Sie die Prüfspitze und die Erdungsklemme am Anschluss des Prüfspitzenkompensators an. Achten Sie auf die Polarität der Klemmen. Die eckige Klemme steht für den Signalausgang, die runde Klemme für die Referenzmasse.

3. Drücken Sie auf der Frontblende „Auto“.

Innerhalb weniger Sekunden ist eine Rechteckanzeige (1 kHz/3,3 Vpp) zu sehen, wie in *Abbildung 3-3 dargestellt*.

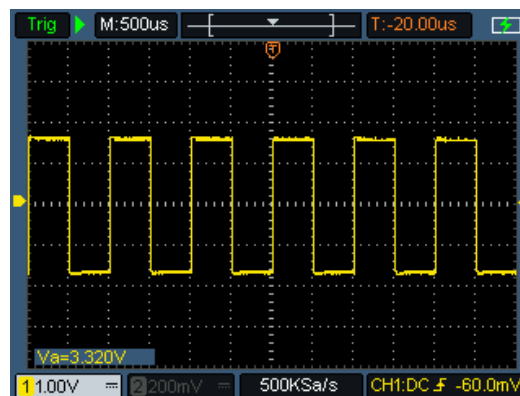


Abbildung 3-3: Automatische Einstellung

Wiederholen Sie die Schritte 2 und 3 für Kanal CH2.

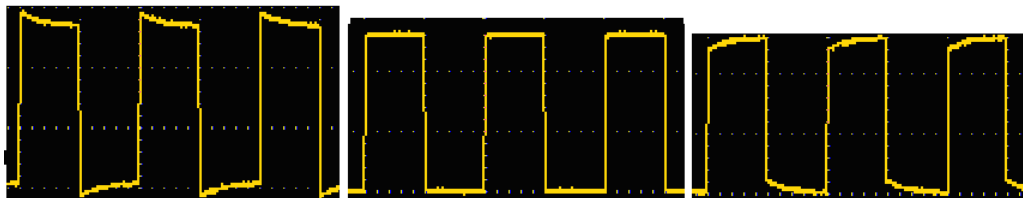
Prüfspitzenkompensation

Wenn Sie die Prüfspitze zum ersten Mal an einem Eingangskanal anschließen, nehmen Sie diese Einstellung vor, um die Prüfspitze an den Eingangskanal anzupassen. Eine Prüfspitze ohne Kompensation oder Abweichungskompensation führt zu Messfehlern. Um die Prüfspitzenkompensation einzustellen, führen Sie die folgenden Schritte aus:

1. Stellen Sie den Dämpfungskoeffizienten im Prüfspitzenmenü auf **10X** und

den Schalter an der Prüfspitze auf **10X** (siehe „Prüfspitzendämpfungskoeffizienten einstellen“) und schließen Sie die Prüfspitze an CH1 an. Wenn eine hakenförmige Prüfspitze verwendet wird, achten Sie darauf, dass sie in engem Kontakt mit der Prüfspitze steht. Schließen Sie die Prüfspitze am Signalausgang des Prüfspitzenkompensators an und verbinden Sie die Referenzkabelklemme mit dem Erdungskabelanschluss des Prüfspitzenkompensators, dann drücken Sie **Auto**.

2. Überprüfen Sie die angezeigte Wellenform und stellen Sie die Prüfspitze ein, bis die Kompensation korrekt ist. Siehe *Abbildung 3-4* und *Abbildung 3-5*.



Überkompensation Korrekte Kompensation Unterkompensation

Abbildung 3-4: Anzeige der Wellenform der Prüfspitzenkompensation

3. Wiederholen Sie die Schritte, falls erforderlich.

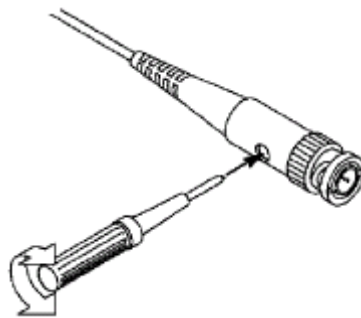


Abbildung 3-5: Prüfspitzenabgleich

Prüfspitzendämpfungskoeffizienten einstellen

Die Prüfspitze verfügt über eine Reihe von Dämpfungskoeffizienten, die den vertikalen Positionsfaktor des Oszilloskops beeinflussen.

Um den eingestellten Wert des Prüfspitzendämpfungskoeffizienten im Menü

des Oszilloskops zu ändern (überprüfen), führen Sie die folgenden Schritte aus:

- (1) Drücken Sie **CH1/CH2**, um zum zu verwendenden Kanal umzuschalten.
- (2) Drücken Sie **F3**, um den gewünschten Dämpfungskoeffizienten auszuwählen. Diese Einstellung ist so lange gültig, bis sie wieder geändert wird.



Hinweis: Bei Auslieferung des Oszilloskops ist der Prüfspitzendämpfungskoeffizient im Menü auf 10X voreingestellt. Vergewissern Sie sich, dass der Einstellwert des Dämpfungsschalters an der Prüfspitze mit der Option für den Dämpfungskoeffizienten der Prüfspitze im Menü des Oszilloskops identisch ist.

Der Einstellwert des Prüfspitzenschalters ist **1X** und **10X**. Informationen dazu finden Sie in Abschnitt *Abbildung 3-6*.

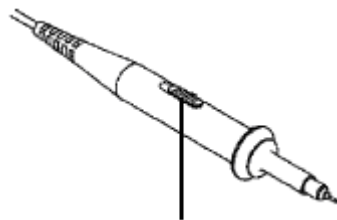


Abbildung 3-6: Prüfspitzendämpfungsschalter



Hinweis: 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, stellen Sie den Schalter auf **10X**.

Sichere Verwendung der Prüfspitze

Der Sicherheitsring, der das Prüfspitzengehäuse umgibt, bietet eine Barriere zum Schutz der Finger vor Stromschlag. Informationen dazu finden Sie in Abschnitt *Abbildung 3-7*.

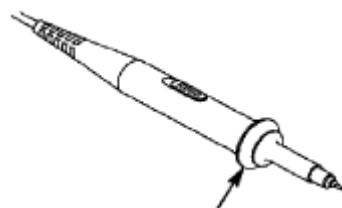


Abbildung 3-7: Fingerschutzring der Prüfspitze



Achtung: Um bei der Verwendung der Prüfspitze einen Stromschlag zu vermeiden, halten Sie Ihre Finger hinter dem Sicherheitsring am Prüfspitzengehäuse.

Um bei der Verwendung der Prüfspitze einen Stromschlag zu vermeiden, berühren Sie nicht den metallischen Teil der Prüfspitze, wenn die Prüfspitze an einer Stromquelle angeschlossen ist.

Schließen Sie die Prüfspitze vor dem Durchführen von Messungen am Instrument an und verbinden Sie den Erdungsanschluss mit der Erde.

4. Bedienungshinweise Multimeter

Über dieses Kapitel

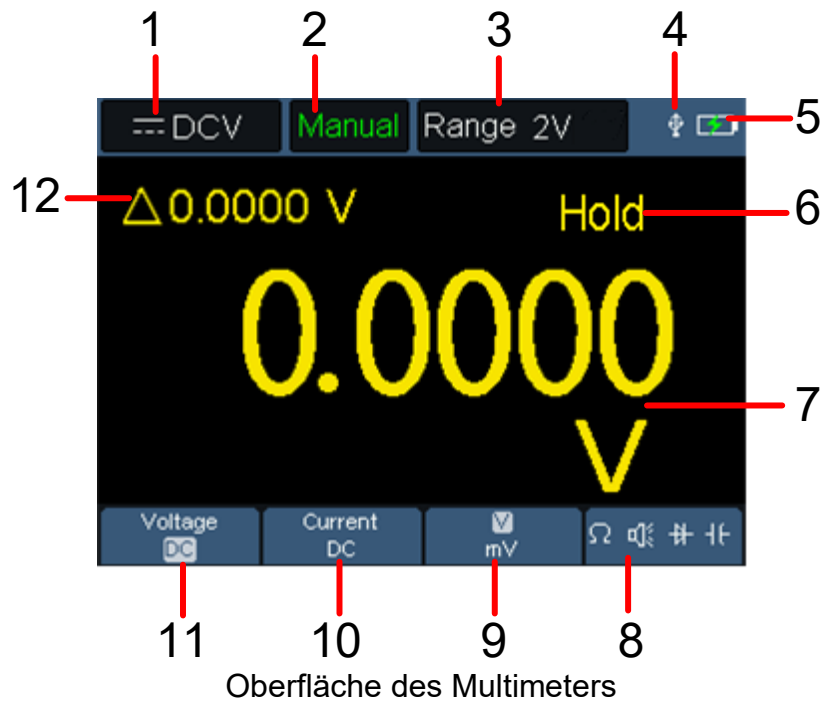
In diesem Kapitel werden die Multimeterfunktionen des Oszilloskops Schritt für Schritt vorgestellt und es werden einige allgemeine Beispiele für die Grundfunktionen und die Verwendung des Menüs gegeben.

Anschlüsse

Das Multimeter verwendet vier Eingänge für

4-mm-Sicherheits-Bananenstecker: **A**, **mA**, **COM** und **VΩ→C**.

Benutzeroberfläche des Multimeters:



Beschreibung:

1. Messtypanzeige:

	DCV	-----	Messung von Gleichspannung (DC)
	ACV	-----	Messung von Wechselspannung (AC)
	DCA	-----	Messung von Gleichstrom (DC)
	ACA	-----	Messung von Wechselstrom (AC)
	Widerstand	-----	Widerstandsmessung
	Diode	-----	Diodenmessung
	Cont (Kontinuierlich)	-----	Ein/Aus-Messung
	Kapazität	-----	Kapazitätsmessung

2. Bereichsanzeige: Manual bedeutet manueller Bereich; Auto bedeutet automatischer Bereich.

3. Aktueller Messbereich.

4. Zeigt an, dass ein USB-Kabel angeschlossen ist.

5. Anzeige der Akkukapazität.
6. Mit „Hold“ kann der aktuelle Messwert im Display gehalten werden.
7. Messwert und Einheit.
8. Anzeige von Schaltwiderstand, Summer, Dioden- und Kapazitätsmessfunktion.
9. Der ausgewählte Bereich V oder mV bei der Spannungsmessung; der ausgewählte Strombereich A oder mA bei der Strommessung.
10. Auswahl von AC- oder DC-Strommessung.
11. Auswahl von AC- oder DC-Spannungsmessung.
12. Anzeige der Relativwertmessfunktion (nur verfügbar bei der Messung von Gleichstrom, Gleichspannung und Widerstand).

5. So verwendet man das Spektrum

Über dieses Kapitel

In diesem Kapitel werden die Spektrumfunktionen des Oszilloskops Schritt für Schritt vorgestellt und es werden einige allgemeine Beispiele für die Grundfunktionen und die Verwendung des Menüs gegeben.

Spektrumoberfläche

Drücken Sie die Taste **Mode**, um zur Spektrumoberfläche zu wechseln, wie in der folgenden Abbildung dargestellt.

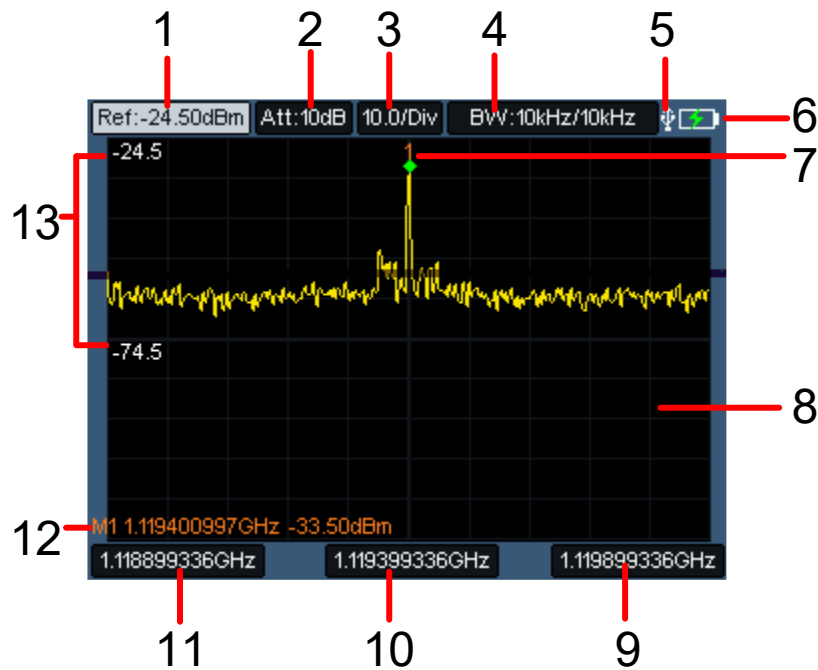


Abbildung 5-1 Spektrumoberfläche

Beschreibung:

1. Referenzpegel.
2. Dämpfungsglied.
3. Skala/Div.
4. Bandbreite.
5. Zeigt an, dass ein USB-Kabel angeschlossen ist.
6. Anzeige der Akkukapazität.
7. Marker.

8. Bereich der Wellenformanzeige.
9. Stoppfrequenz.
10. Mittenfrequenz.
11. Startfrequenz.
12. Markerparameter.
13. Amplitudenskala.

Oberfläche für die Parametereingabe

Die Parametereingabe erfolgt über das numerische Tastenfeld, die Taste Trig/Δ und die Richtungstasten, wie in der folgenden Abbildung dargestellt.

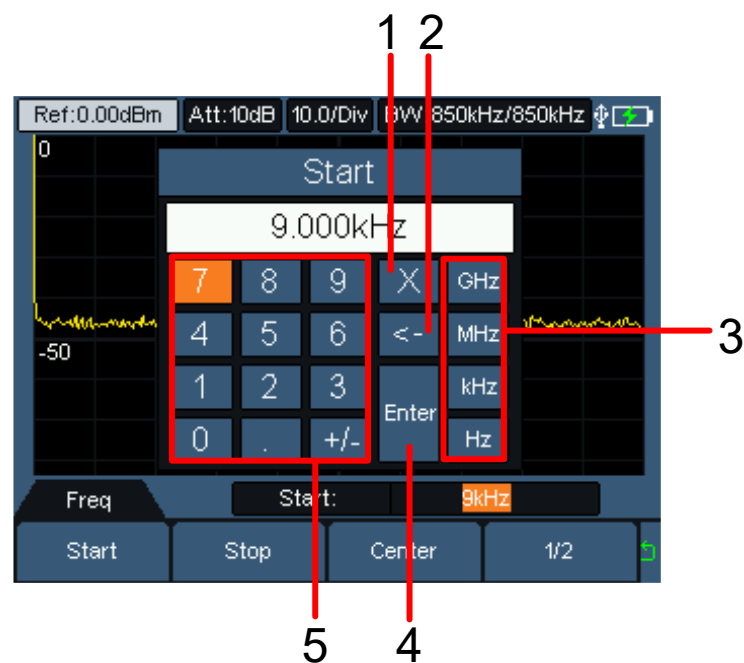


Abbildung 5-2 Oberfläche des numerischen Tastenfelds

Beschreibung:

1. X (Abbruchtaste): Während der Parametereingabe bewegen Sie sich mit ◀ ▶ zu X und drücken die Taste Trig/Δ, um alle eingegebenen Zeichen zu löschen.
2. <- (Zurücktaste: Während der Parametereingabe bewegen Sie sich mit ▶ ▶ zu <- und drücken Sie **Trig/Δ**, um Zeichen von rechts nach links zu löschen.

3. Einheitentasten: Drücken Sie nach der Zahleneingabe die gewünschte Einheitentaste, wählen Sie mit ◀ ▶ die entsprechende Einheit aus und drücken Sie die Taste Trig/Δ, um die Eingabe abzuschließen.
4. Enter-Taste: Während der Parametereingabe gehen Sie mit ◀ ▶ auf **Enter** und drücken Sie die Taste **Trig/Δ**, dann ist die Parametereingabe abgeschlossen und der Parameter wird mit der Standardeinheit hinzugefügt.
5. Numerisches Tastenfeld: Drücken Sie die Tasten 0 - 9, um auszuwählen, verwenden Sie die Taste ◀ ▶, um die Auswahl zu verschieben und drücken Sie die Taste **Trig/Δ**, um die Eingabe des Parameterwerts zu bestätigen.

6. Kommunikation mit PC

Das Oszilloskop unterstützt die Kommunikation mit einem PC über USB. Sie können die Kommunikationssoftware des Oszilloskops zum Speichern, Analysieren, Anzeigen der Daten und zur Fernbedienung verwenden.

Machen Sie Folgendes, um die neueste Softwareversion zu finden:

- Besuchen Sie: www.conrad.com/downloads
- Suchen Sie die Artikelnummer

Hier erfahren Sie, wie Sie das Instrument am PC anschließen. Laden Sie die Oszilloskop-Kommunikationssoftware von unserer offiziellen Download-Website herunter und installieren Sie sie auf Ihrem Computer.

- (1) **Anschluss:** Verwenden Sie ein USB-Datenkabel, um den **USB-Geräteanschluss** auf der rechten Seite des Oszilloskops am USB-Anschluss eines PC anzuschließen.
- (2) **USB-Anschlusseinstellungen:** Der USB-Protokolltyp des Oszilloskops muss auf **HID** umgestellt werden (Drücken Sie **System** → **F4** → **USB** und schalten Sie auf **HID** um).
- (3) Starten Sie danach die Oszilloskop-Software, die Anschlussinformationen in der unteren rechten Ecke der Software werden grün.

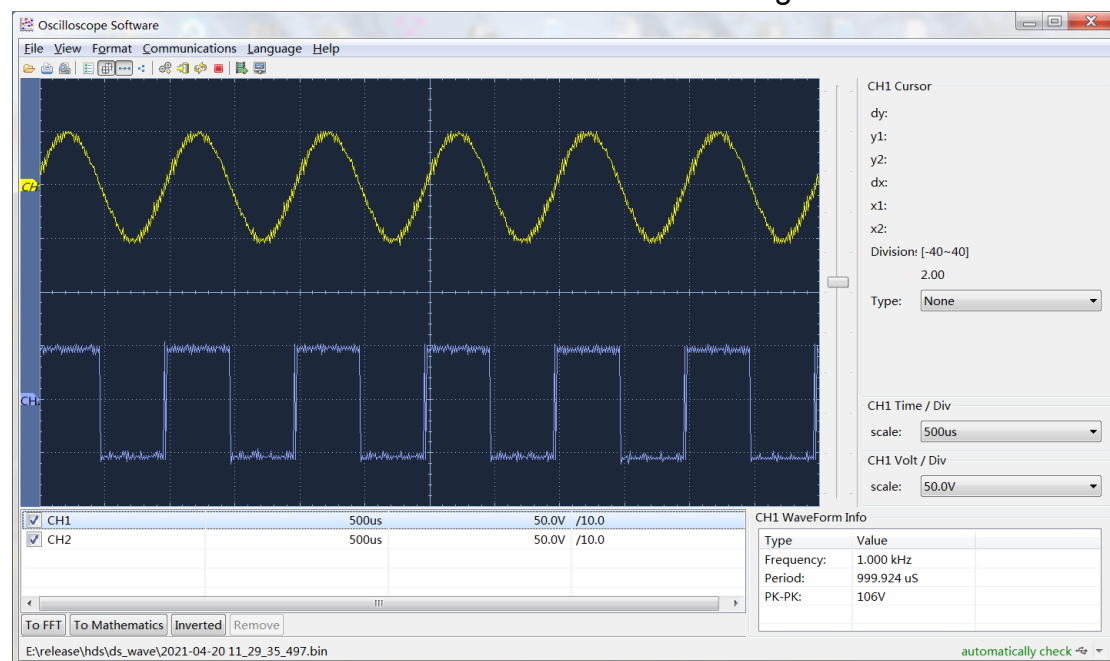


Abbildung 6-1 PC über USB-Port anschließen

7. Fehlersuche

1. Das Oszilloskop lässt sich nicht einschalten.

Möglicherweise ist der Akku vollständig entladen. Zu diesem Zeitpunkt kann das Oszilloskop nicht eingeschaltet werden, auch wenn es über das Netzteil mit Strom versorgt wird. Laden Sie zunächst den Akku auf, und schalten Sie das Oszilloskop nicht ein. Warten Sie etwa 15 Minuten und versuchen Sie dann, das Oszilloskop einzuschalten. Wenn sich das Oszilloskop immer noch nicht einschalten lässt, wenden Sie sich bitte an uns, um Ihnen zu helfen.

2. Das Oszilloskop schaltet sich einige Sekunden nach dem Einschalten wieder aus.

Möglicherweise ist der Akku erschöpft. Überprüfen Sie das Akkusymbol oben links im Display. Das Symbol  zeigt an, dass der Akku erschöpft ist und aufgeladen werden muss.

3. Nach dem Umschalten auf das Multimeter wird der Messtyp als E angezeigt.

Möglicherweise wurde der Messtyp nicht ausgewählt. Drücken Sie **F4**, der entsprechende Messtyp sollte angezeigt werden. Wenn immer noch E angezeigt wird, starten Sie das Oszilloskop neu.

4. Im Zustand als Oszilloskop ist der gemessene Spannungsamplitudenwert 10 Mal größer oder kleiner als der tatsächliche Wert.

Überprüfen Sie, ob der Kanaldämpfungskoeffizient mit dem tatsächlichen Fehlerverhältnis der Prüfspitze übereinstimmt.

5. Im Zustand als Oszilloskop wird eine Wellenform angezeigt, aber sie kann nicht stabilisiert werden.

- Überprüfen Sie, ob die Quellenangabe im Triggermodusmenü mit dem tatsächlich verwendeten Signalkanal übereinstimmt.

- Überprüfen Sie, ob der elektrische Triggerpegel den Wellenformbereich überschritten hat. Nur wenn Sie die Parameter vernünftig einstellen, kann die Wellenform stabil angezeigt werden.

6. Im Zustand als Oszilloskop wird nach dem Drücken von Lauf/Stopp nichts angezeigt.

Überprüfen Sie im Triggermodus-Menü, ob der Triggermodus normal oder einfach ist und der elektrische Triggerpegel außerhalb des Wellenformbereichs liegt. Wenn dies der Fall ist, zentrieren Sie den elektrischen Triggerpegel oder stellen Sie den Triggermodus auf automatisch. Darüber hinaus können Sie **Auto** drücken, um die oben genannten Einstellungen automatisch zu beenden

7. Im Zustand als Oszilloskop wird die Anzeigegeschwindigkeit langsamer, wenn die Durchschnittswertabtastung im Erfassungsmodus eingestellt oder die Dauer in den Anzeigeeinstellungen länger eingestellt ist.

Das ist normal.

8. Technische Daten

Sofern nicht anders angegeben, gelten alle technischen Daten für die Prüfspitze mit dem auf 10X eingestellten Dämpfungsschalter und das Oszilloskop. Das Oszilloskop muss zunächst die folgenden beiden Bedingungen erfüllen, um diese Spezifikationen und Normen zu erfüllen:

- Das Instrument muss länger als 30 Minuten ununterbrochen bei der angegebenen Betriebstemperatur betrieben werden.
- Wenn die Schwankungsbreite der Betriebstemperatur 5 °C erreicht oder überschreitet, muss das Systemfunktionsmenü geöffnet werden, um das Programm „Automatische Korrektur“ auszuführen (siehe Automatische Korrektur in „**Systemeinstellungen**“).

Alle technischen Daten sind garantiert, außer denen, die als „typisch“ gekennzeichnet sind.

Oszilloskop

Merkmale		Beschreibung
Bandbreite		100 MHz
Kanal		2
Abtastung	Abtastverfahren	Abtastung, Spitzenwerterkennung
	Abtastrate in Echtzeit	500 MSa/s
	Aktualisierungsrate der Wellenform	10.000 wfms/s
Eingang	Eingangskopplung	DC, AC, Erde
	Eingangsimpedanz (DC-Kopplung)	1 MΩ ±2 %, parallel zu 16 pF ±10 pF
	Dämpfung der Prüfspitze	1X, 10X, 100X, 1000X, 10000X
	Maximale Eingangsspannung	400 V (DC + AC, PK - PK)
	Bandbreitenbegrenzung	20 MHz, volle Bandbreite
Horizontal	Abtastratenbereich	0,25 Sa/s ~ 250 MSa/s
	Interpolation der Wellenform	(Sinx)/x
	Bereich der Abtastgeschwindigkeit (S/Teilung)	2 ns/Teilung - 1000 s/Teilung, schrittweise in 1-2-5 Schritten

Merkmale			Beschreibung
	Genauigkeit der Zeitbasis		±100 ppm
	Aufnahmelänge		8K
Vertikal	Empfindlichkeit (Volt/Teilung) Bereich		10 mV/Teilung - 10 V/Teilung
	Verschiebungsbereich		±2 V (10 mV/Teilung - 200 mV/Teilung); ±100 V (500 mV/Teilung - 10V/Teilung)
	Analogbandbreite		100 MHz
	Einfache Bandbreite		Volle Bandbreite
	Niederfrequenzgang (AC-Kopplung, -3 dB)		≥10 Hz
	Anstiegszeit (typisch bei BNC)		≤ 3,5 ns
	Genauigkeit der DC-Verstärkung		±3 %
	Messung	Cursor	
Automatisch		Periode, Frequenz, Mittelwert, PK-PK, Max., Min., Amplitude, RMS, Anstiegszeit, Abfallzeit, +Impulsbreite, -Impulsbreite	
Triggern	Quelle		CH1, CH2
	Typ		Flanke
	Kupplung		DC, AC
	Auslösertyp		Automatisch, normal, einzeln
	Elektrischer Triggerpegel Bereich		±4 Teilungen von der Mitte des Bildschirms
	Elektrischer Triggerpegel Genauigkeit		±0,3 Teilung
	Trigger-Verschiebung		Je nach Aufnahmelänge und Zeitbasis
	Flankentrigger	Steigung	Steigende Flanke, abfallende Flanke

Ausgabe des Prüfspitzenkompensators:

Merkmale	Beschreibung
Ausgangsspannung (typisch)	3,3 Vpp, High-Z
Frequenz (typisch)	Rechteckwelle 1 kHz ($\pm 1\%$)

Multimeter

Merkmale	Beschreibung
Digitalanzeige	20.000 Messwerte
Messtyp	Spannung, Strom, Widerstand, Kapazität, Durchgang, Diode
Maximale Eingangsspannung	AC: 750 V/DC: 1000 V
Maximaler Eingangsstrom	AC: 10 A DC: 10 A

Allgemeine Funktion	Bereich	Minimale Auflösung	Genauigkeit
DC-Spannung	200,00 mV	0,01 mV	$\pm(0,43\% + 14 \text{ Stellen})$
	2,0000 V	0,1 mV	$\pm(0,43\% + 7 \text{ Stellen})$
	20,000 V	1 mV	
	200,00 V	0,01 V	
	1000,0 V	0,1 V	$\pm(0,71\% + 7 \text{ Stellen})$
AC-Spannung	200,00 mV	0,01 mV	$\pm(1,14\% + 14 \text{ Stellen})$
	2,0000 V	0,1 mV	
	20,000 V	1 mV	
	200,00 V	0,01 V	
	750,0 V	0,1 V	$\pm(1,43\% + 14 \text{ Stellen})$
	Frequenzbereich: 40 Hz - 1000 Hz		
Gleichstrom	200,00 mA	0,01 mA	$\pm(1,14\% + 14 \text{ Stellen})$
	10,000 A	1 mA	$\pm(3,57\% + 14 \text{ Stellen})$
	Überlastschutz: mA-Funktion: Selbstrückstellende Sicherung 400 mA/250 V; Ampere-Funktion: 10 A/600 V, D 5,2 x 20, flinke Sicherung		
Wechselstrom	200,00 mA	0,01 mA	$\pm(1,43\% + 14 \text{ Stellen})$
	10,000 A	1 mA	$\pm(4\% + 14 \text{ Stellen})$
	Frequenzbereich: 40 Hz - 1000 Hz		
	Überlastschutz: mA-Funktion: Selbstrückstellende Sicherung		

Allgemeine Funktion	Bereich	Minimale Auflösung	Genauigkeit
	400 mA/250 V; Ampere-Funktion: 10 A/600 V, D 5,2 x 20, flinke Sicherung		
Widerstand	200,00 Ω	0,01 Ω	±(1,14 % + 14 Stellen)
	2,0000 kΩ	0,1 Ω	±(1,14 % + 7 Stellen)
	20,000 kΩ	1Ω	±(1,14 % + 4 Stellen)
	200,00 kΩ	10 Ω	
	2,0000 MΩ	0,1 kΩ	
	20,000 MΩ	1 kΩ	±(1,43 % + 4 Stellen)
	100,00 MΩ	0,01 MΩ	±(7,14 % + 14 Stellen)
Kapazität	20,000 nF	1 pF	±(4,29 % + 14 Stellen)
	200,00 nF	10 pF	
	2,0000 µF	0,1 nF	
	20,000 µF	1 nF	
	200,00 µF	10 nF	
	2,0000 mF	0,1 µF	
Sonstiges	Ein/Aus-Test	√ (<50 Ω)	
	Diodentest	√(<0-2 V)	
	Automatischer Messbereich	√	
	TRMS	√	

Spektrum

Merkmale	Beschreibung
Frequenz	
Bereich	9 kHz bis 3,0 GHz
Auflösung	100 Hz
Frequenz-Span	
Bereich	Null-Span, 300 Hz bis maximale Bandbreite
Unsicherheit	$\pm$ Span / (Anzahl der Sweep-Punkte -1)
Bandbreite	
Auflösebandbreite	0,2, 1, 3, 10, 30, 100, 300, 600, 850 kHz
Max. Eingangspegel	
DC-Eingangsspannung	50 V
Dauerleistung	Dämpfungsglied = 30 dB
	+20 dBm (100 mW)
Max. Schadenspegel	+20 dBm (100 mW)

Anzeige durchschnittlicher Rauschpegel (DANL)		
Frequenz	(Eingangsdämpfung 0 dB,PA AUS,100 kHz Auflösebandbreite, normalisiert auf 1 Hz, 20 °C - 30 °C)	
Vorverstärker Aus	10 MHz bis 1 GHz	<-120 dBm
	1 GHz bis 2 GHz	<-120 dBm
	2 GHz bis 3 GHz	<-115 dBm
Vorverstärker Ein	10 MHz bis 1 GHz	<-140 dBm
	1 GHz bis 2 GHz	<-140 dBm
	2 GHz bis 3 GHz	<-135 dBm
Pegelanzeige		
Logarithmischer Pegel	0,01 dB bis 99 dB	
Linearer Pegel	0 bis Referenzpegel	
Anzahl der Anzeigepunkte	301	
Anzahl der Kurven	1	
Einheiten	dBm, dBmV, dBµV, W, V	
Eingangs-Dämpfungsfehler		
Einstellbereich	0 dB bis 30 dB, in Schritten von 1 dB	
Schaltunsicherheit	fc= 50 MHz, bezogen auf 10 dB, 20 °C bis 30 °C	
	< 2,5 dB	
Absolute Amplitudenunsicherheit		
Unsicherheit	fc = 50 MHz, Vorverstärker aus, Dämpfung = 10 dB, Eingangssignalpegel = -10 dBm, 20 °C bis 30 °C	
	< 1,5 dB	
RBW-Schaltunsicherheit		
Unsicherheit	Bezogen auf 10 kHz RBW	
	< 2,0 dB	
Referenzpegel		
Bereich	-80dBm bis +20 dBm, in Schritten von 1 dB	
Vorverstärker		
Genauigkeit	20 dB (typischer Wert)	
Pegel-Messunsicherheit (95 % Konfidenzniveau, S/N > 20 dB, RBW = VBW = 1 kHz, Vorverstärker aus, Dämpfung = 10 dB, -50 dBm < Eingangspegel ≤ 0 dBm, fc > 10 MHz, 20 °C bis 30 °C)		

Unsicherheit	< 2,0 dB	
HF-Eingangs-VSWR (Einstellung des Dämpfungsglieds ≥ 10 dB)		
VSWR	< 2,0	
Störsignale		
Restreaktion	Die Eingangsanschlüsse sind mit einer Last von 50 Ω verbunden, das Dämpfungsglied ist auf 0 dB eingestellt, 20°C bis 30°C	
	< -90 dBm, typisch	
IF-Durchschleifung	< -60 dBc	
Eingangsbezogene Störsignale	Der Mischerpegel beträgt -30 dBm	
	< -50 dBc	
Stecker		
HF-Eingang	Impedanz	50 Ω , typisch
	Stecker	SMA-Buchse

Allgemeine technische Daten

Display:

Merkmale	Beschreibung
Displaytyp	8.89cm LCD-Farbdisplay
Displayauflösung	320 horizontale × 240 vertikale Pixel
Displayfarben	65536 Farben
Displaykontrast	Einstellbar

Stromversorgung:

Merkmale	Beschreibung
Stromversorgung	5 V/DC, 2 A (über USB-C®)
USB-C®-auf-USB-A-Kabel	Typ-C™-auf-USB 2.0
Leistungsaufnahme	< 5 W
Akku	2600 mAh*2 (3,7 V, 18650)

Umgebungsbedingungen:

Merkmale	Beschreibung
Temperatur	Betriebstemperatur: 0 °C - +40 °C Aufbewahrungstemperatur: -20 °C - +60 °C
Relative Luftfeuchtigkeit	≤ 90 %
Höhe	Betrieb: 3000 Meter Nichtbetrieb: 15000 Meter
Kühlmethode	Natürliche Kühlung

Mechanische Daten:

Merkmale	Beschreibung
Abmessungen	198 mm (Länge) x 96 mm (Höhe) x 38 mm (Breite)
Gewicht	Ca. 0,6 kg (Instrument, ohne Akku)

Software:

Merkmale	Beschreibung
Unterstützte Betriebssysteme	Windows 7, 32 Bit oder 64 Bit Windows 8.0, 32 Bit oder 64 Bit Windows 8.1, 32 Bit oder 64 Bit Windows 10, 32 Bit oder 64 Bit Windows 11, 32 Bit oder 64 Bit

9. Anhang

Anhang A: Zubehörliste

- Hauptgerät
- USB-Kabel x 1
- Prüfspitze x 2
- Prüfspitzeneinstellung x 1
- Multimeter-Messleitungen x 1 Paar (rot & schwarz)
- CD (Software + Handbuch + Sicherheitshinweisblatt + Kurzanleitung)
- Tragetasche
- Gedruckte Kurzanleitung in DE+EN
- Gedrucktes 4L Sicherheitshinweisblatt

Anhang B: Wartung und Reinigung

Allgemeine Wartung

Lagern oder stellen Sie das Instrument nicht an einem Ort auf, an dem der LCD-Bildschirm über einen längeren Zeitraum direkter Sonneneinstrahlung ausgesetzt ist.

Vorsicht: Achten Sie darauf, dass keine Sprays, Flüssigkeiten oder Lösungsmittel mit dem Instrument oder der Prüfspitze in Berührung kommen, um Schäden am Instrument oder der Prüfspitze zu vermeiden.

Reinigung:

Überprüfen Sie das Instrument und die Prüfspitze regelmäßig entsprechend dem Betrieb. Reinigen Sie das Instrument außen wie folgt:

1. Wischen Sie Staub am Instrument und der Prüfspitze mit einem weichen Tuch ab. Achten Sie bei der Reinigung des Displays darauf, dass Sie den transparenten LCD-Schutzschirm nicht zerkratzen.
2. Wischen Sie das Instrument mit einem feuchten, aber nicht tropfenden

weichen Tuch ab. Trennen Sie das Instrument von der Stromversorgung. Das Instrument kann mit einem milden Reinigungsmittel oder Wasser abgerieben werden. Verwenden Sie keine scheuernden chemischen Reinigungsmittel, um eine Beschädigung des Instruments oder der Prüfspitze zu vermeiden.



Achtung: Vergewissern Sie sich, dass das Instrument trocken ist, bevor Sie es wieder mit Strom versorgen, um Kurzschluss oder Verletzungen durch Feuchtigkeit zu vermeiden.

Laden des Akkus

Während der Langzeitaufbewahrung kann der Akku aufgrund der Selbstentladung zu schwach sein und das Instrument lässt sich nicht einschalten. Dies ist ein normales Phänomen.

Laden Sie das Instrument vor dem Einschalten 0,5 bis 1 Stunde lang auf (je nach Lagerdauer). Wenn das Instrument längere Zeit nicht benutzt wird, empfiehlt es sich außerdem, es in regelmäßigen Abständen aufzuladen, um eine Tiefentladung des Lithium-Akkus zu vermeiden.

Bei der Auslieferung ist der Lithium Akku möglicherweise nicht vollständig geladen.

Modell	Laden	Entladen
Für Modelle < 100 MHz	≥ 4,5 Std.	≥ 4 Std.
Für Modelle ≥ 100 MHz	≥ 4 Std.	≤ 3 Std.

Die Symbole der Stromversorgungs- und Akkuanzeige oben rechts im Display haben folgende Bedeutung:

Das Symbol  zeigt den Einschalt-Ladestatus an;

Das Symbol  zeigt die Stromversorgung des Akkus an;

Das Symbol  zeigt an, dass nur noch etwa fünf Minuten Betriebszeit verbleiben. Laden Sie den Akku so bald wie möglich gemäß den entsprechenden Hinweisen auf, um Schäden am Akku zu vermeiden.

Auflademethode

Akku über Netzteil laden: Schließen Sie das Oszilloskop über USB-Datenkabel und Netzteil an einer geeigneten Steckdose an.

Oszilloskop über USB-Anschluss laden: Schließen Sie das Oszilloskop zum Laden über ein USB-Datenkabel an einem Computer oder einem anderen Gerät an (achten Sie auf die Kapazität der Stromversorgung, um einen anormalen Betrieb zu vermeiden).

Hinweis

Um eine Überhitzung des Akkus während des Ladens zu vermeiden, darf die Umgebungstemperatur den in den technischen Daten angegebenen zulässigen Wert nicht überschreiten.

Akkuwechsel

a) Vorbereitung

- 1) Schalten Sie das Produkt aus.
- 2) Trennen Sie alle Messkabel und/oder das USB-Kabel vom Produkt.

b) Akku austauschen

- 1) Entfernen Sie die Schraube des Deckels des Akkufachs, die sich unter dem Aufsteller befindet.



- 2) Tauschen Sie den Akku aus.
Achten Sie auf die Angaben zur Polarität im Akkufach.
- 3) Schließen Sie das Akkufach.

Anhang C: Sicherungswechsel



Achtung: Verwenden Sie nur Sicherungen des korrekten Typs und Nennwerts.

- Verwenden Sie keinesfalls reparierte Sicherungen oder überbrücken Sie den Sicherungshalter.

a) Vorbereitung

- 1) Schalten Sie das Produkt aus.
- 2) Trennen Sie alle Messkabel und/oder das USB-Kabel vom Produkt.

b) Ersetzen der Sicherung

- 1) Entfernen Sie die Schraube der Akkufachabdeckung, die sich unter dem Aufsteller befindet.
- 2) Entfernen Sie eingesetzte Akkus.
- 3) Entfernen Sie die 4 Befestigungsschrauben der Gehäuseabdeckung. Entfernen Sie die Abdeckung.
- 4) Ersetzen Sie die Sicherung.
- 5) Setzen Sie die Gehäuseabdeckung wieder auf und sichern Sie sie mit den 4 Befestigungsschrauben.
- 6) Setzen Sie die Akkus wieder ein.
- 7) Verschliessen Sie das Akkufach mit der Akkufachabdeckung und sichern es mit der Schraube.



3393783_qg_v1_0625_DE