



HDS200 Doppelkanalserie Handheld-Oszilloskop

Gebrauchsanweisung

- **HDS272 (S)**
- **HDS242 (S)**
- **HDS2102 (S)**
- **HDS2202 (S)**

Продажа измерительных приборов и инструмента:

ТОО «МЕСС-ЭЛЕКТРОНИК»

Адрес: 050009, Республика Казахстан, Алмалинский район,
г. Алматы, улица Толе би, сооружение 202а

Тел. +7 701 126 0577

E-mail: info@mess-electronic.kz

<https://mess-electronic.kz/>

2023.02 V1.0.7

Urheberrecht © Fujian Lilliput Optoelectronics Technology Co., Ltd. Alle Rechte vorbehalten

owon[®] Produkte sind durch erteilte und angemeldete Patentrechte geschützt. Die Informationen in diesem Dokument ersetzen alle Informationen in früher veröffentlichtem Material. Die Informationen in diesem Dokument ersetzen alle Informationen in früher veröffentlichtem Material.

Die Informationen in dieser Broschüre waren zum Zeitpunkt der Drucklegung korrekt.

Fujian Lilliput Optoelectronics Technology Co., Ltd. wird jedoch seine Produkte weiter verbessern und behält sich das Recht vor, Spezifikationen jederzeit ohne Vorankündigung zu ändern.

owon[®] ist eine eingetragene Marke von Fujian Lilliput Optoelectronics Technology Co., Ltd.

Fujian Lilliput Optoelectronics Technology Co., Ltd.

Lilliput Technikgebäude, Str. Heming 19 (früher Str. Hengsan),
Industrieentwicklungszone Lantian, Zhangzhou, Fujian

Zusammenfassung der Garantie

Wir garantieren, dass dieses Produkt für einen Zeitraum von 3 Jahren (1 Jahr für Zubehör) ab dem Datum des ursprünglichen Kaufs keinen Material- und Verarbeitungsfehler aufweisen. Für Zubehör wie Messstifte, Adapter usw. gilt eine Garantie von 1 Jahr. Diese beschränkte Garantie gilt nur für den Erstkäufer und ist nicht auf Dritte übertragbar. Sollte das Produkt während der Garantiezeit defekt werden, bieten wir Reparatur- oder Ersatzleistungen an, wie in der vollständigen Garantieerklärung beschrieben.

Wenn sich ein Produkt innerhalb der geltenden Garantiezeit als defekt erweist, kann das Unternehmen nach eigenem Ermessen entweder das defekte Produkt ohne Kosten für Teile und Arbeit reparieren oder das defekte Produkt durch ein gleichwertiges Produkt ersetzen (wie vom Unternehmen festgelegt). Teile, Module und Ersatzprodukte, die vom Unternehmen zu Garantiezwecken verwendet werden, können neu sein oder mit einer Leistung repariert werden, die der eines neuen Produkts entspricht. Alle Ersatzteile, Module und Produkte gehen in das Eigentum des Unternehmens über.

Um die im Rahmen dieser Garantie zugesagten Leistungen zu erhalten, muss der Kunde das Unternehmen innerhalb der geltenden Garantiezeit über den Defekt informieren und geeignete Vorkehrungen für die Erbringung der Leistungen treffen. Der Kunde ist dafür verantwortlich, das defekte Produkt zusammen mit einer Kopie des Kaufbelegs des Originalkäufers zu verpacken und an das vom Unternehmen benannte Reparaturzentrum zu schicken.

Diese Garantie gilt nicht für Defekte, Fehlfunktionen oder Schäden, die durch Unfälle, normale Abnutzung von Maschinenteilen, Verwendung außerhalb des spezifizierten Produktumfangs, Missbrauch oder unsachgemäße oder unzureichende Wartung verursacht werden.

Das Unternehmen ist im Rahmen dieser Garantie nicht verpflichtet: a) Schäden zu reparieren, die durch die Installation, Reparatur oder Wartung des Produkts durch andere Personen als unsere Kundendienstmitarbeiter verursacht wurden; b) Schäden zu reparieren, die durch unsachgemäße Verwendung oder den Anschluss an inkompatible Geräte verursacht wurden; c) Schäden oder Fehlfunktionen zu reparieren, die durch die Verwendung eines anderen als des vom Unternehmen bereitgestellten Netzteils verursacht wurden; d) Produkte zu reparieren, die verändert

oder in andere Produkte integriert wurden (wenn eine solche Änderung oder Integration den Zeitaufwand oder die Schwierigkeiten bei der Wartung des Produkts erhöhen würde).

Wenn Sie Service benötigen, wenden Sie sich bitte an das nächstgelegene unserer Vertriebs- und Servicebüros.

Mit Ausnahme der in dieser Zusammenfassung oder in der jeweiligen Garantieerklärung angegebenen Garantie übernimmt das Unternehmen keinerlei ausdrückliche oder stillschweigende Garantie, einschließlich, aber nicht beschränkt auf die stillschweigende Garantie der Marktgängigkeit und der Eignung für einen bestimmten Zweck. Das Unternehmen haftet nicht für indirekte, besondere oder Folgeschäden.

| | |
|--|----|
| 1. Sicherheitshinweise | 1 |
| Sicherheitsbegriffe und Symbole | 1 |
| In diesem Handbuch verwendete Begriffe | 1 |
| Begriffe auf dem Produkt | 1 |
| Symbole auf Produkten | 1 |
| Sicherheitsanforderungen | 1 |
| 2. Wie man eine allgemeine Inspektion durchführt | 5 |
| Kontrolle auf Transportschäden | 5 |
| Zubehör prüfen | 5 |
| Gesamteinheit prüfen | 5 |
| 3. Verwendung eines Oszilloskops | 6 |
| Aufbau eines Oszilloskops | 6 |
| Frontplatte und Tasten | 6 |
| Seitenbedienfeld | 8 |
| Einführung in die Benutzeroberfläche eines Oszilloskops | 9 |
| Wie führe ich eine Funktionsprüfung durch | 10 |
| Kompensation von Sonden | 11 |
| Einstellen des Sondendämpfungsfaktors | 12 |
| Wie verwende ich die Sonde sicher | 13 |
| Vertikale Systeme | 13 |
| Horizontale Systeme | 14 |
| Messsystem | 14 |
| Automatische Messung | 14 |
| Cursor-Messung | 16 |
| Verwenden Sie die automatische Einstellung, um unbekannte Signale anzuzeigen | 17 |
| Auslösesystem | 17 |
| Wie speichere ich Einstellungen | 19 |
| Wie ich das System einrichte | 20 |
| 4. Verwendung eines Multimeters | 22 |
| Über dieses Kapitel | 22 |
| Schnittstelle zum Instrument | 22 |
| 5. Verwendung eines Signalgenerators (optional) | 24 |
| Anschließen der Ausgänge | 24 |
| Einstellung der Wellenform | 24 |
| Ausgang der Sinuswelle | 25 |
| Ausgang der Rechteckschwingung | 26 |
| Ausgang der Kippschwingung | 26 |
| Ausgang der Pulswelle | 26 |
| Ausgang von Zufallswellen | 27 |
| 6. Kommunikation mit der Software des Host-Computers | 28 |
| 7. Fehlerbehebung | 29 |
| 8. Technische Daten | 31 |
| Oszilloskop | 31 |
| Multimeter | 33 |

| | |
|--|----|
| Signalgenerator (optional) | 34 |
| Allgemeine technische Spezifikationen | 35 |
| 9. Anhang | 36 |
| Anhang: Zubehörliste | 36 |
| Anhang B: Pflege und Reinigung Wartung | 36 |
| Allgemeine Wartung | 36 |
| Aufladen und Austausch von Akkus | 37 |
| Austausch des Lithium-Akkupacks | 38 |

1. Sicherheitshinweise

(Lesen Sie immer die Sicherheitsinformationen, bevor Sie das Produkt verwenden)

Sicherheitsbegriffe und Symbole

In diesem Handbuch verwendete Begriffe

Die folgenden Begriffe können in diesem Handbuch vorkommen.

 **Warnung:** Ein Warnhinweis, der auf Bedingungen und Verhaltensweisen hinweist, die das Leben gefährden können.

 **Hinweis:** Ein Vorsichtshinweis, der auf Bedingungen und Handlungen hinweist, die zu Schäden an diesem Produkt und anderen Gegenständen führen können.

Begriffe auf dem Produkt

Die folgenden Begriffe können auf dem Produkt erscheinen.

GAFahr: Es weist darauf hin, dass Sie unmittelbar verletzt werden können, wenn Sie dieses Zeichen lesen.

WARNUNG: Weist darauf hin, dass Sie beim Lesen dieses Hinweises nicht unmittelbar geschädigt werden können.

Hinweis: Weist darauf hin, dass dieses Produkt oder andere Gegenstände beschädigt werden können.

Symbole auf Produkten

Die folgenden Symbole können auf dem Produkt erscheinen.

Hochspannung Achtung: siehe Handbuch Schutzerdungsklemme Gehäuseerdungsklemme Messerdungsklemme



Sicherheitsanforderungen

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

verbundenen Produkten zu verhindern. Um mögliche Gefahren zu vermeiden, sollte dieses Produkt nur innerhalb der angegebenen Grenzen verwendet werden.

⚠️ Warnung:

Um einen elektrischen Schlag oder Brand zu vermeiden, verwenden Sie einen geeigneten Netzadapter. Verwenden Sie nur ein Netzteil, das speziell für dieses Produkt und für die Verwendung in dem Land, in dem es verwendet wird, zugelassen ist.

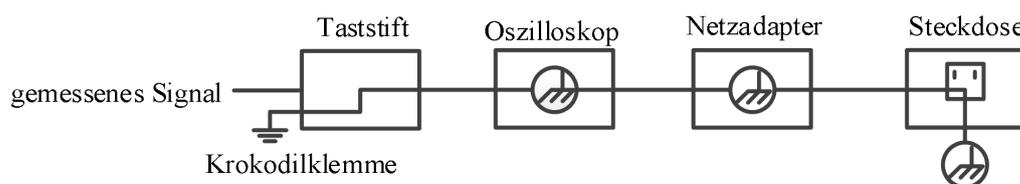
⚠️ Warnung:

Die beiden Kanäle des Oszilloskops sind nicht isolierte Kanäle. Beachten Sie, dass die Kanäle bei der Messung eine gemeinsame Referenz verwenden sollten und dass die Masse der beiden Sonden nicht an zwei nicht isolierte, unterschiedliche Gleichstrompegel angeschlossen werden sollte, da sonst ein Kurzschluss durch die Masseverbindung des Taststifts des Oszilloskops verursacht werden kann.

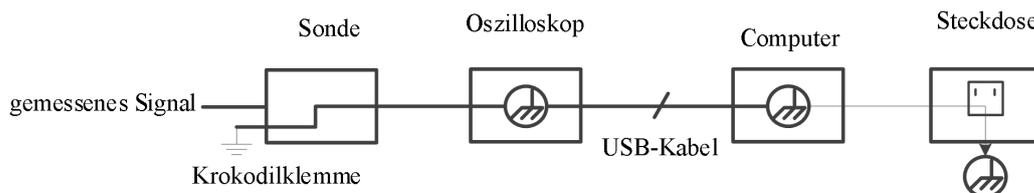
⚠️ Warnung:

Achten Sie bei der Messung darauf, eine gemeinsame Referenz für den Kanal zu verwenden, da sonst ein Kurzschluss durch die Masseverbindung des Taststifts des Oszilloskops verursacht werden kann.

Schematische Darstellung der internen Masseanschlüsse des Oszilloskops:



Schematische Darstellung der internen Masseverbindung des Oszilloskops bei Anschluss an den Computer über den Port:



Es ist nicht möglich, die primärseitige Leistung des Netzes zu messen, wenn

das Oszilloskop über einen Adapter mit Wechselstrom versorgt wird oder wenn das Oszilloskop über einen Anschluss an einen Computer mit Wechselstrom angeschlossen ist.

 **Warnung:**

Um einen elektrischen Schlag oder Brand zu vermeiden, wenn der Oszilloskopeingang an eine Spannung mit einem Spitzenwert von über 42 V (30 Vrms) oder an einen Stromkreis mit mehr als 4800 VA angeschlossen wird:

- Verwenden Sie nur die mit dem Oszilloskop gelieferten und entsprechend isolierten Spannungssonden, Messleitungen und Adapter oder das von uns für das Oszilloskop-Geräteprogramm angegebene Zubehör.
- Überprüfen Sie vor dem Gebrauch den Multimeterprüfstift, die Oszilloskopsonde und das Zubehör auf mechanische Beschädigungen und tauschen Sie sie aus, wenn Sie eine Beschädigung feststellen.
- Entfernen Sie alle unbenutzten Teststifte, Sondenstäbe und Zubehörteile (Netzteil, USB, usw.).
- Stecken Sie den Netzadapter zuerst in eine Steckdose und schließen Sie ihn dann an das Oszilloskop an.
- Beim Testen in einer CAT II-Umgebung dürfen an keinem Eingangsanschluss Spannungen über 400 V über Masse angeschlossen werden.
- Wenn Sie in einer CAT II-Umgebung testen, schließen Sie keine Spannungen mit einer Spannungsdifferenz von mehr als 400 V an die isolierten Eingangsanschlüsse an.
- Verwenden Sie keine höhere Eingangsspannung als die Nennspannung des Geräts. Seien Sie besonders vorsichtig bei der Verwendung von 1:1-Messleitungen, da die Sondenspannung direkt auf das Oszilloskop übertragen wird.
- Berühren Sie keine blanken Metall-BNC- oder Bananenstecker.
- Stecken Sie keine Metallgegenstände in den Stecker.
- Verwenden Sie das Oszilloskop nur auf die angegebene Weise.
- Die in der Meldung "Warnung" genannten Spannungswerte sind Grenzwerte für die "Betriebsspannung". Sie geben V ac rms (50-60

Hz) für AC-Sinuswellenanwendungen und V dc für DC-Anwendungen an. CAT ist das Präfix und II bezieht sich auf die Klasse, wobei Klasse II die Niederspannungs- und Hochenergieklasse ist, die für Geräte und tragbare Ausrüstung gilt.

- **Der Signalquellen-Ausgangsanschluss (GEN Out) kann nicht für die elektrische Eingabe von Signalen, Spannungen, Strömen usw. verwendet werden.**
- **Reparaturen dürfen nur von qualifizierten Technikern durchgeführt werden.**
- **Beachten Sie die Nennwerte aller Anschlüsse:** Um die Gefahr eines Brandes oder elektrischen Schlages zu vermeiden, beachten Sie bitte alle Nennwerte und Kennzeichnungen dieses Produkts. Bevor Sie Anschlüsse an diesem Produkt vornehmen, lesen Sie bitte das Benutzerhandbuch dieses Produkts, um weitere Informationen zu den Nennwerten zu erhalten.
- **Betreiben Sie das Gerät nicht ohne die Geräteabdeckung:** Nehmen Sie das Gerät nicht in Betrieb, wenn die Abdeckung oder das Bedienfeld entfernt wurde.
- **Vermeiden Sie den Kontakt mit freiliegenden Schaltkreisen:** Berühren Sie keine freiliegenden Kontakte und Komponenten, wenn das Gerät unter Strom steht.
- **Beim Verdacht auf eine Störung nicht in Betrieb nehmen:** Wenn Sie eine Beschädigung des Produkts vermuten, lassen Sie es von einer qualifizierten Serviceperson überprüfen.
- **Das Gerät nicht in nasser Umgebung betreiben.**
- **Das Gerät nicht in explosionsgefährdeten Bereichen betreiben.**
- **Halten Sie die Oberfläche des Produkts sauber und trocken.**
- **Wird das Gerät nicht in der vom Hersteller vorgeschriebenen Weise verwendet, kann die Schutzwirkung des Geräts beeinträchtigt werden.**

2. Wie man eine allgemeine Inspektion durchführt

Wenn Sie ein neues Oszilloskop erhalten, wird empfohlen, das Gerät wie folgt zu überprüfen

Kontrolle auf Transportschäden

Sollte der Verpackungskarton oder die Schaumstoffpolsterung stark beschädigt sein, bewahren Sie sie bitte auf, bis das komplette Gerät und das Zubehör die elektrischen und mechanischen Tests bestanden haben.

Zubehör prüfen

Die Einzelheiten des mitgelieferten Zubehörs sind in "Anhang A: Zubehör" dieses Handbuchs beschrieben. Anhand dieser Beschreibung können Sie überprüfen, ob Zubehörteile fehlen. Sollten Sie fehlendes oder beschädigtes Zubehör feststellen, wenden Sie sich bitte an unseren Händler oder an die für diesen Service zuständige Niederlassung.

Gesamteinheit prüfen

Wenn Sie feststellen, dass das Gerät äußerlich beschädigt ist, nicht ordnungsgemäß funktioniert oder den Leistungstest nicht besteht, wenden Sie sich bitte an den für diesen Service zuständigen Händler oder an unsere Niederlassung. Sollte das Gerät durch den Transport beschädigt worden sein, bewahren Sie bitte die Verpackung auf. Benachrichtigen Sie die Versandabteilung und unseren für diesen Service zuständigen Vertriebspartner. Wir werden die Reparatur oder den Ersatz veranlassen.

3. Verwendung eines Oszilloskops

Aufbau eines Oszilloskops

Frontplatte und Tasten

Die Frontplatte und die Tasten des Oszilloskops sind in Abbildung 1 dargestellt.

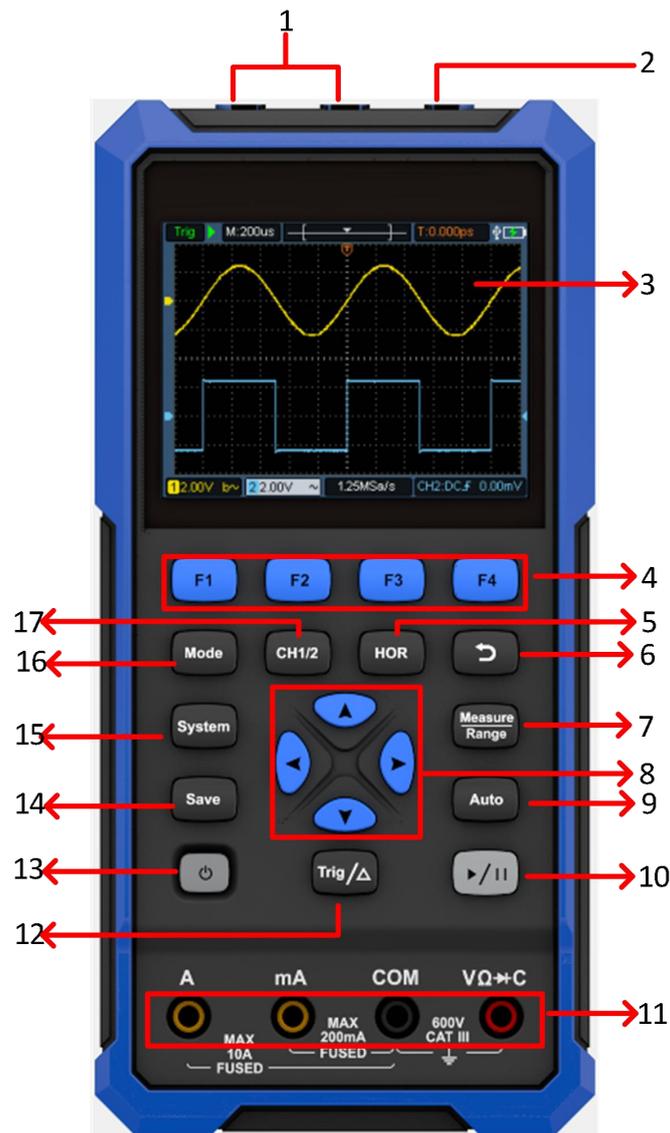


Abbildung 1: Frontplatte des Oszilloskops

Beschreibung:

1. CH1, CH2 Eingangsanschluss für das Messsignal.
2. Signalgenerator-Ausgangsanschluss (optional).
3. Anzeigebereich.
4. Drücken Sie die Tasten **F1 bis F4**, Multifunktionstasten, in jedem Menümodus,

drücken Sie die entsprechende Taste, um den entsprechenden Menüpunkt auszuwählen.

5. Durch Drücken der Taste HOR können Sie die Einstellung der horizontalen Zeitbasis ändern und die daraus resultierende Änderung in der Statusmeldung sowie die entsprechende Änderung der horizontalen Zeitbasisanzeige in der Statusleiste beobachten; durch Drücken der Taste können Sie die horizontale Verschiebung des Signals im Wellenformfenster einstellen.
6. Drücken Sie die Zurück-Taste, um zur vorherigen Menüebene zurückzukehren, und wenn das Menü die erste Ebene ist, drücken Sie die Zurück-Taste erneut, um das Menü zu schließen.
7. Taste Messmenü (Oszilloskop) oder Messbereichstaste (Multimeter).
8. Zoom- oder Bewegungstasten:
Pfeiltasten   drücken: Sie werden in Oszilloskopen verwendet, um die Wellenform nach oben und unten zu bewegen, die Zeitbasis zu ändern, den Spannungscursor zu bewegen und den Auslösepegel zu ändern.
Pfeiltasten   drücken: Sie werden in Oszilloskopen verwendet, um die Wellenform nach links und rechts zu bewegen, die Spannungsstufe zu ändern und den Zeiteursor zu bewegen.
9. Taste Auto Set (Oszilloskop) oder Taste Auto Range (Multimeter).
10. Stopp-/Run-Taste (Oszilloskop) oder Hold-Taste (Multimeter) oder Taste Ausgang/Signal Aus (Signalgenerator - optional).
11. Multimeter-Eingang.
12. Menütaste (Oszilloskop) oder die Relativwerttaste (Multimeter) auslösen.
13. : Ein-/Ausschalttaste.
14. In die Schaltfläche Einstellungen speichern eingeben.
15. In die Schaltfläche Systemeinstellungen eingeben.
16. Der Schalter für den Betriebsstatus des Oszilloskops und des Multimeters.
17. Taste zum Umschalten der Kanäle CH1/CH2.

Seitenbedienfeld



Beschreibung:

1. Sondenkompensation: 3,3V/1kHz Rechtecksignalausgang
2. Schnittstelle zum Aufladen oder zur USB-Kommunikation
3. Halterung

Einführung in die Benutzeroberfläche eines Oszilloskops

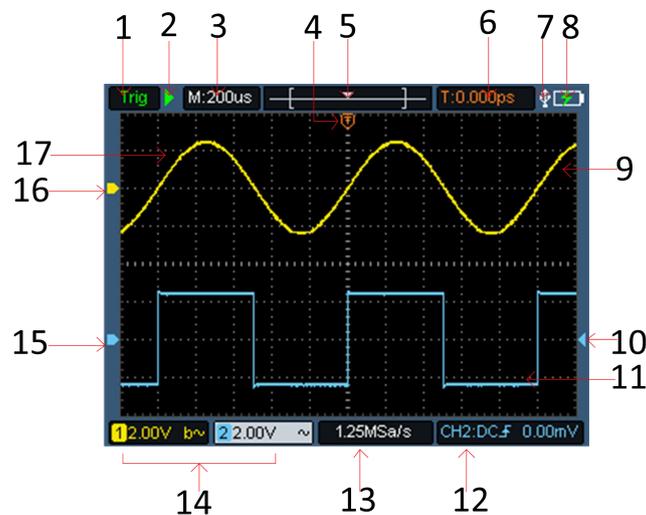


Abbildung 2: Schnittstelle des Oszilloskops

Beschreibung:

1. Der Auslösestatus zeigt die folgenden Informationen an:

Auto: Das Oszilloskop befindet sich im Auto-Modus und erfasst Wellenformen ohne Auslösen.

Trig: Das Oszilloskop hat ein Auslösen erkannt und erfasst die nachträglichen Auslösezeiten.

Ready: Alle vorläufigen Auslösezeiten wurden erfasst und das Oszilloskop ist bereit.

Scan: Das Oszilloskop erfasst kontinuierlich Wellenformdaten und zeigt diese im Scannen an.

Stop: Das Oszilloskop hat die Erfassung von Wellenformdaten beendet.

2. Lauf/Stop.
3. Anzeige der Zeitbasis.
4. Der Zeiger zeigt die horizontale Position des Auslösers an.
5. Der Zeiger zeigt die Auslöseposition innerhalb der aktuellen Speichertiefe an.
6. Es zeigt den Wert der aktuellen horizontalen Auslöseverschiebung an und gibt die aktuelle Position des Wellenformfensters im Speicher an.
7. Es zeigt an, dass derzeit ein USB-Datenkabel eingesteckt ist.
8. Es zeigt den Batteriestand und die externe Stromversorgung an.
9. Wellenform von Kanal 1.
10. Der Zeiger zeigt die Position des Kanalauslösepegels an.

11. Wellenform von Kanal 2.
12. Das Symbol zeigt die relevanten Informationen zum Auslösen an, einschließlich des Auslösekanals, der Kopplungsmethode, des Auslösetyps und des Auslösepegels (Einzelheiten siehe P15 Auslösesystem).
13. Aktuelle Abtastrate.
14. Die Anzeige der Kanalinformationen zeigt die Spannungsstufe des entsprechenden Kanals an.
Die Symbole zeigen an, wie die Kanäle gekoppelt sind:
"—" bedeutet GS-Kopplung
"~" bedeutet WS-Kopplung
"⊥" bedeutet die Erdungskopplung
15. Der Zeiger zeigt den Massebezugspunkt (Nullposition) der vom Kanal CH2 angezeigten Wellenform an. Wenn kein Zeiger den Kanal anzeigt, bedeutet dies, dass der Kanal nicht eingeschaltet ist.
16. Der Zeiger zeigt den Massebezugspunkt (Nullposition) der vom Kanal CH1 angezeigten Wellenform an. Wenn kein Zeiger den Kanal anzeigt, bedeutet dies, dass der Kanal nicht eingeschaltet ist.
17. Anzeigebereich der Wellenform.

Wie führe ich eine Funktionsprüfung durch

Führen Sie eine kurze Funktionsprüfung durch, um sicherzustellen, dass das Gerät korrekt funktioniert. Bitte gehen Sie wie folgt vor:

1. **Drücken Sie die Ein/Aus-Taste  unten links am Hauptgerät.**

Das Relais im Gerät gibt ein leichtes Klickgeräusch von sich. Das Gerät führt alle Selbsttests durch und der Einschaltbildschirm erscheint. Drücken Sie die Taste **System** auf der Vorderseite des Geräts. Der Dämpfungsfaktor im Sondenmenü ist standardmäßig auf **10X** eingestellt.

2. **Stellen Sie den Schalter am Taststift des Oszilloskops auf 10X und schließen Sie den Taststift des Oszilloskops an den Kanal CH1 an.**

Richten Sie den Schlitz der Sonde auf den Stecker des Koaxialkabels (BNC) des Anschlusses CH1 aus, stecken Sie sie ein, drehen Sie sie nach rechts und ziehen Sie die Sonde fest.

Schließen Sie das Sondenende und die Erdungsklemme an den Anschluss des Sondenkompensators an. Beachten Sie die Polarität der Klemmen, wobei die quadratische Klemme für den Signalausgang und die runde Klemme für die Bezugs Erde steht.

3. **Drücken Sie die Taste "Auto" auf der Frontplatte.**

Innerhalb weniger Sekunden ist eine Rechteckanzeige (1kHz/3,3Vpp) zu

sehen, siehe Abb. 3 1.

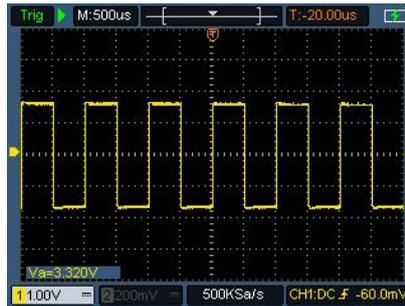


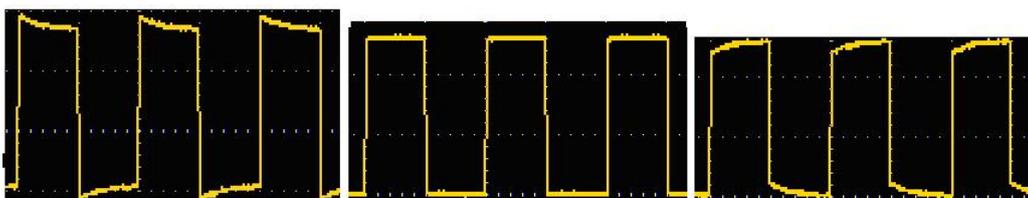
Abb. 3-1: Automatische Einstellung

Wiederholen Sie die Schritte 2 und 3, um den Test am Kanal CH2 zu wiederholen.

Kompensation von Sonden

Diese Einstellung wird vorgenommen, wenn die Sonde zum ersten Mal an einen der Eingangskanäle angeschlossen wird, um die Sonde an den Eingangskanal anzupassen. Sonden, die nicht kompensiert oder falsch kompensiert sind, können Messfehler oder Irrtümer verursachen. Zum Einstellen der Sondenkompensation gehen Sie wie folgt vor:

- 1、 Setzen Sie den Dämpfungsfaktor des Sondenmenüs auf **10X**, stellen Sie den Schalter an der Sonde auf **10X** (siehe "Einstellen des Sondendämpfungsfaktors" auf S错误! 未定义书签。) und schließen Sie die Oszilloskopsonde an den Kanal CH1 an. Wenn Sie eine Sondenzunge verwenden, stellen Sie sicher, dass diese fest mit der Sonde verbunden ist. Schließen Sie das Ende der Sonde an den Signalausgangsanschluss des Sondenkompensators und die Referenzkabelklemme an den Masseanschluss des Sondenkompensators an und drücken Sie die Taste Auto auf der Vorderseite.
- 2、 Prüfen Sie die angezeigte Wellenform und stellen Sie die Sonde ein, bis der Ausgleich korrekt ist. Siehe Abb. 32, Abb. 33.



Überkompensiert Korrekt kompensiert Unterkompensiert

Abbildung 3-2: Anzeige der Sondenkompensationswellenform

3、 Wiederholen Sie die Schritte, falls erforderlich.

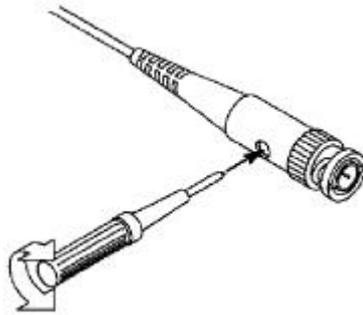


Abbildung 3-3: Einstellung der Sonde

Einstellen des Sondendämpfungsfaktors

Sonden haben eine Vielzahl von Dämpfungsfaktoren, die den vertikalen Blockierfaktor des Oszilloskops beeinflussen.

Gehen Sie wie folgt vor, um die Einstellung des Dämpfungskoeffizienten der Sonden im Oszilloskop-Menü zu ändern (zu überprüfen).

(1) Drücken Sie **CH1/CH2**, um die Auswahl des verwendeten Kanals umzuschalten.

(1)

(2) Drücken Sie die Taste **F3**, um den gewünschten Dämpfungsfaktor auszuwählen. Die Einstellung bleibt gültig, bis sie erneut geändert wird.



Hinweis: Das Oszilloskop wird ab Werk mit einer vorgegebenen Einstellung von 10X für den Sondendämpfungsfaktor im Menü ausgeliefert.

Stellen Sie sicher, dass die Einstellung des Dämpfungsschalters an Sonden mit der Option Dämpfungsfaktor der Sonde im Menü des Oszilloskops übereinstimmt.

Die Sondenschalter sind auf **1X** und **10X** eingestellt. Siehe Abb. 34.

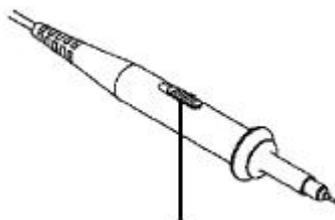


Abbildung 3-4: Schalter für die Sondendämpfung



Hinweis: Wenn der Dämpfungsschalter auf 1X eingestellt ist, begrenzt die Sonde die Bandbreite des Oszilloskops auf 5 MHz.

Um die volle Bandbreite des Oszilloskops zu nutzen, stellen Sie den Schalter auf **10X**.

Wie verwende ich die Sonde sicher

Ein Sicherheitsring um den Sondenkörper verhindert, dass der Finger einen elektrischen Schlag bekommt. Siehe Abbildung 35.

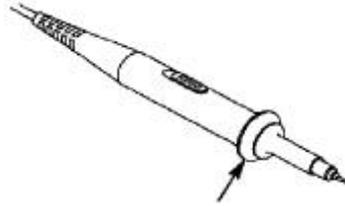


Abbildung 3-5: Sicherheitsring für Sondenfinger



Warnung: Behalten Sie Ihre Finger hinter dem Sicherheitsring am Sondenkörper, um einen elektrischen Schlag zu vermeiden, wenn Sie die Sonde verwenden.

Um bei der Verwendung der Sonde einen elektrischen Schlag zu vermeiden, berühren Sie nicht die Metallteile des Sondenkopfes, wenn die Sonde an eine Spannungsquelle angeschlossen ist.

Bevor Sie Messungen durchführen, schließen Sie die Sonde an das Gerät an und verbinden Sie die Erdungsklemme mit der Erde.

Vertikale Systeme

Die vertikale Skalierung und Position sowie andere Einstellungen für die Kanäle können über das vertikale System angepasst werden. Jeder Kanal verfügt über ein eigenes vertikales Menü, das für jeden Kanal einzeln eingestellt werden kann.

Vertikale Position

Drücken Sie **CH1/CH2**, um den Kanal auszuwählen, und bewegen Sie die vertikale Position des ausgewählten Kanals nach oben oder unten, indem Sie die Pfeiltasten ▲ oder ▼ drücken; wenn Sie beide Pfeiltasten gleichzeitig gedrückt halten, wird die vertikale Position zentriert.

Vertikale Volt/Raster-Einstellung

Der Spannungs-/Rasterbereich beträgt 10mV/div-10V/div (Sonde 1X) in 1-2-5 Schritten, oder 100mV/div-100V/div (Sonde 10X), 1V/div-1000V/div (Sonde 100X), 10V/div-100.000V/div (Sonde 1000X).

Drücken Sie **CH1/CH2**, um den Kanal auszuwählen, und ändern Sie die Volt/Raster-Einstellung für den ausgewählten Kanal, indem Sie die Pfeiltasten ◀ oder ▶ drücken.

Das Einstellungsmenü zum vertikalen System wird in der nachstehenden Tabelle beschrieben.

| Funktionsmenü | Einstellung | Einleitung |
|---------------|----------------------|--|
| Schalter | Start Ausschalten | Schalten Sie die Wellenformanzeige ein. Schalten Sie die Wellenformanzeige aus. |
| Kupplung | GS | Bei der herkömmlichen Abtastmethode werden die AC- und DC-Komponenten des Eingangssignals durchgelassen. |

| | | |
|------------|----------------------------|--|
| | WS Erdung | Blockierung der Gleichstromkomponente des Eingangssignals. Trennen Sie das Eingangssignal. |
| eine Sonde | 1X 10X 100X 1000X | Einer dieser Werte wird entsprechend dem Dämpfungsfaktor der Sonde ausgewählt, um die Genauigkeit der vertikalen Skalanzeige zu gewährleisten. |
| Bandbreite | 20M Volle Bandbreite | Begrenzen Sie die Bandbreite auf 20MHz, um das Anzeigerauschen zu reduzieren. Die Bandbreite des Oszilloskops. |

Horizontale Systeme

Drücken Sie Taste **HOR**, um das Menü zur Einstellung des horizontalen Systems aufzurufen. Verwenden Sie die Pfeiltasten, um die horizontale Skala (Zeitbasis) und die horizontale Auslöseposition zu ändern. Wenn die horizontale Skala geändert wird, wird die Wellenform relativ zur Mitte des Bildschirms vergrößert oder verkleinert, und wenn die horizontale Position geändert wird, bedeutet dies, dass sich die Position relativ zum Auslösepunkt der Wellenform ändert.

Hinweis: Halten Sie beide Pfeiltasten ◀ ▶ gleichzeitig gedrückt, um die horizontale Position zu zentrieren.

Der Einstellungs Menü zum horizontalen System wird in der nachstehenden Tabelle beschrieben.

| Funktionsmenü | Einstellung | Einleitung |
|-------------------------|------------------------|--|
| Erfassungsmodus | Abtastung | Normaler Abtastmodus. |
| | Erkennung von Spitzen | Zur Erkennung von Störgraten und zur Verringerung der Verwechslungsgefahr. |
| Länge der Aufzeichnung | 4K-Punkte 8K-Punkte | Wählen Sie die Länge der Aufzeichnung. |
| XY-Modus | Start Ausschalten | Wählen Sie diese Option, um den XY-Modus ein- oder auszuschalten. |
| 1/2 | | Zum Menü der nächsten Seite wechseln. |
| Aktualisierungsrate | Hoch Niedrig | Stellen Sie die Aktualisierungsrate auf "Hoch" oder "Niedrig" ein. |
| Horizontale Zentrierung | | Die horizontale Auslöseposition wird in der Mitte des Bildschirms eingestellt. |
| 2/2 | | Rückkehr zum Menü der vorherigen Seite. |

Messsystem

Automatische Messung

Drücken Sie die Taste **Measure Range** und drücken Sie die **F1**-Taste für die

automatische Messung, bis zu 6 Messtypen können unten links auf dem Bildschirm angezeigt werden.

Das Modell $\leq 100M$ umfasst folgende Typen für Auto Range: Frequenz, Periode, Amplitude, Maximum, Minimum, Spannung Spitze-Spitze und Durchschnitt.

Typen für Auto Range **bei Modell 200M** umfassen: Frequenz, Periode, Amplitude, Maximalwert, Minimalwert, Spannung Spitze-Spitze, Mittelwert, Quadratmittelwert, Anstiegszeit, Abfallzeit, positive Impulsbreite, negative Impulsbreite.

Das Menü der automatischen Messfunktionen wird in der folgenden Tabelle beschrieben (Beispiel für das Modell 200M).

| Funktionsmenü | | Einleitung |
|----------------------|---|---|
| Automatische Messung | Start Ausschalten | Schalten Sie die automatische Messung ein oder aus. |
| | Signalquelle CH1 CH2 | Stellen Sie die Quelle ein. |
| | Hinzufügen oder Löschen Frequenz (F) <input type="checkbox"/> Zykluszeit (T) <input type="checkbox"/> Amplitude (Va) <input type="checkbox"/> Höchstwert (Ma) <input type="checkbox"/> Minimalwert (Mi) <input type="checkbox"/> Spannung Spitze-Spitze (Vpp) <input type="checkbox"/> Mittelwert (V) <input type="checkbox"/> Quadratmittel (RMS) <input type="checkbox"/> Anstiegszeit (RT) <input type="checkbox"/> Abstiegszeit (FT) <input type="checkbox"/> Positive Impulsbreite (PW) <input type="checkbox"/> Negative Impulsbreite (NW) <input type="checkbox"/> | Hinzufügen oder Löschen des ausgewählten Messtyps (wird in der unteren linken Ecke angezeigt, bis zu 6 Arten). Hinweis: Der ungeprüfte Status ist <input type="checkbox"/> . Der ausgewählte Status ist <input checked="" type="checkbox"/> . |

Automatische Messung der Spannungsparameter

Zu den Spannungsparametern, die mit einem Oszilloskop automatisch gemessen werden können, gehören Mittelwert, Spannung Spitze-Spitze, Quadratmittelwert, Maximum, Minimum und Amplitude. Das folgende Diagramm zeigt die physikalische Bedeutung einer Reihe von Spannungsparametern.

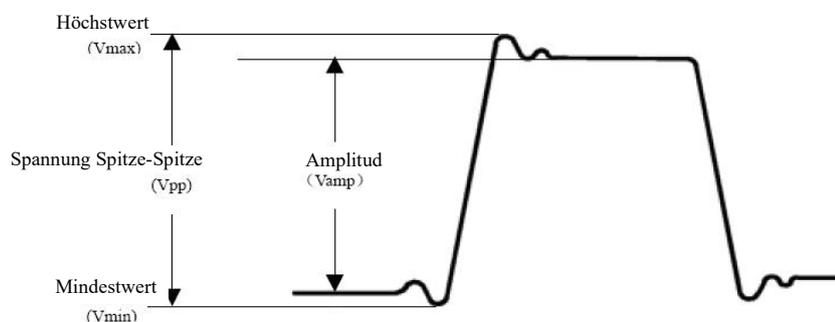


Abb. 3 6: Schematische Darstellung der Definition der Spannungsparameter

(flach an der Spitze mit Pulssignal)

Durchschnitt(Average): Der arithmetische Durchschnitt über die gesamte Wellenform oder den ausgewählten Bereich.

Spannung Spitze-Spitze (Vpp): der Spannungswert von der Spitze der Wellenform an ihrem höchsten Punkt bis zu ihrem niedrigsten Punkt.

Quadratmittel (Vrms): Die exakte "root mean square"-Spannung über die gesamte Wellenform oder den ausgewählten Bereich.

Maximalwert (Vmax): der Spannungswert zwischen dem höchsten Punkt der Wellenform und GND (Masse).

Minimalwert (Vmin): der Spannungswert zwischen dem niedrigsten Punkt der Wellenform und GND (Masse).

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

Automatische Messung der Zeitparameter

Das Oszilloskop kann automatisch die Periode, die Frequenz, die Anstiegszeit, die Abfallzeit, die positive Pulsbreite und die negative Pulsbreite eines Signals messen.

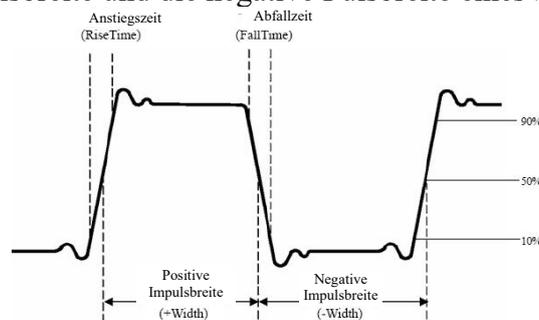


Abbildung 3-7: Illustration der Definition des Zeitparameters

Anstiegszeit (RiseTime): Die Zeit, die benötigt wird, um die Amplitude der Wellenform von 10% auf 90% ansteigen zu lassen.

Abfallzeit (FallTime): Die Zeit, die benötigt wird, um die Amplitude der Wellenform von 90 % auf 10 % abfallen zu lassen.

Positive Impulsbreite (+Width): die Impulsbreite eines positiven Impulses bei 50% Amplitude.

Negative Impulsbreite (-Width): die Breite des Impulses bei 50% Amplitude des negativen Impulses.

Cursor-Messung

Drücken Sie die Taste **Measure Range** und drücken Sie die Taste F2 für die Cursor-Messung.

Das Menü "Cursor-Messung" wird in der folgenden Tabelle beschrieben.

| Funktionsmenü | Einstellung | Einleitung |
|---------------|-------------|---|
| Typ | CH1 | Wählen Sie, um den CH1-Cursor und das Menü anzuzeigen. |

| | | |
|----|-------|--|
| | CH2 | Wählen Sie, um den CH2-Cursor und das Menü anzuzeigen. |
| | Zeit | Wählen Sie diese Option, um den Zeitmessungscursor und das Menü anzuzeigen. |
| | Keine | Schalten Sie die Cursor-Messung aus. |
| A | | Wenn Typ CH1 oder CH2 ausgewählt ist, bewegen Sie die Cursorlinie A durch Drücken der Pfeiltasten   ; wenn Typ Zeit ausgewählt ist, bewegen Sie die Cursorlinie A durch Drücken der Pfeiltasten   . |
| B | | Wenn Typ CH1 oder CH2 ausgewählt ist, bewegen Sie die Cursorlinie B durch Drücken der Pfeiltasten   ; wenn Typ Zeit ausgewählt ist, bewegen Sie die Cursorlinie B durch Drücken der Pfeiltasten   . |
| AB | | Verknüpfung von A und B. Wenn der Typ CH1 oder CH2 ausgewählt ist, können beide Cursors gleichzeitig durch Drücken der Pfeiltasten bewegt werden; wenn der Typ Zeit ausgewählt ist, können beide Cursors gleichzeitig durchs Drücken der Pfeiltasten   bewegt werden. |

Verwenden Sie die automatische Einstellung, um unbekannte Signale anzuzeigen

Mit der Funktion automatischer Einstellung kann das Oszilloskop automatisch nicht identifizierte Signale anzeigen und messen. Diese Funktion optimiert Position, Messbereich, Zeitbasis und Auslösen und gewährleistet eine stabile Anzeige jeder Wellenform. Diese Funktion ist besonders nützlich, wenn mehrere Signale schnell untersucht werden sollen.

Um die automatische Einstellungsfunktion zu aktivieren, führen Sie folgende Schritte aus.

1. Schließen Sie die Oszilloskopsonde an das zu prüfende Signal an.
2. Drücken Sie Taste **Auto**, das Oszilloskop schaltet in den automatischen Messmodus und das gemessene Signal wird auf dem Bildschirm angezeigt.

Auslösesystem

Das Auslösen bestimmt, wann das Oszilloskop beginnt, Daten zu erfassen und Wellenformen anzuzeigen. Wenn das Auslösen richtig eingestellt ist, kann er eine unregelmäßige Anzeige in eine sinnvolle Wellenform umwandeln.

Das Oszilloskop beginnt seine Datenerfassung, indem es genügend Daten sammelt, um eine Wellenform links vom Auslösenpunkt zu zeichnen. Das Oszilloskop sammelt kontinuierlich Daten, während es auf das Auftreten der Auslösenbedingung wartet.

Wenn ein Auslösen erkannt wird, erfasst das Oszilloskop kontinuierlich genügend Daten, um eine Wellenform rechts vom Auslösenpunkt zu zeichnen.

Die Auslösemethode dieser Oszilloskopreihe ist die Flankenauslösung.

Das Flankenauslöseverfahren wird auf den Auslösepegel der Eingangssignalfanke ausgelöst, d. h. auf die steigende und die fallende Flanke des Eingangssignals.

Geben Sie Flankenauslösen ein. In der unteren rechten Ecke des Bildschirms werden die Auslöseeinstellungsinformationen angezeigt, z.B. **CH1:DC F -20.0mV**, was bedeutet, dass der Auslösetyp steigende Flanke, die Auslösequelle CH1, die Auslösekopplung DC und der Auslösepegel -20,0 mV ist.

Das Einstellungs Menü des Auslösesystems wird in der folgenden Tabelle beschrieben:

| Funktionsmenü | Einstellung | Einleitung |
|-----------------------|------------------|---|
| Signalquelle | CH1 | Stellen Sie Kanal 1 als Quelle für das Auslösesignal ein. |
| | CH2 | Stellen Sie Kanal 2 als Quelle für das Auslösesignal ein. |
| Kupplung | WS | Es wird so eingestellt, dass alle Komponenten nicht durchgelassen werden. |
| | GS | Es wird so eingestellt, dass alle Komponenten durchgelassen werden. |
| Auslösetyp | Automatisch | Es wird so eingestellt, dass Wellenformen auch dann erfasst werden, wenn keine Auslösebedingung erkannt wird. |
| | Normal | Es wird so eingestellt, dass die Wellenform nur erfasst wird, wenn die Auslösebedingungen erfüllt sind. |
| | Einmal | Es wird so eingestellt, dass eine Wellenform abgetastet wird, wenn ein Auslösen erkannt wird, und hält dann an. |
| 1/2 | | Zum Menü der nächsten Seite wechseln |
| Flanke | Steigende Flanke | Es wird so eingestellt, dass bei der steigenden Flanke des Signals ausgelöst wird. |
| | Fallende Flanke | Es wird so eingestellt, dass bei der fallenden Flanke des Signals ausgelöst wird. |
| Auslösen zentriert | | Die Auslöseposition wird auf die Mitte der Wellenform eingestellt. |
| Erzwungen es Auslösen | | Erzwungene Auslösetaste zur Erzwingung eines Auslösesignals, hauptsächlich verwendet in den Modi "normal" und "einmal" der Auslösemethode |
| 2/2 | | Zurück zur vorherigen Seite |

Auslösepegel: Stellen Sie den Amplitudenpegel ein, den das Signal bei der Erfassung von Wellenformen überschreiten muss. Drücken Sie die Taste Trig/ Δ , um das Auslösemenü aufzurufen, und drücken Sie \blacktriangle oder \blacktriangledown , um den Auslösepegel nach oben oder unten einzustellen.

Wie speichere ich Einstellungen

Drücken Sie die Taste **Save**, um das Menü der Speicherfunktion aufzurufen. Mit Hilfe des Menüs der Speicherfunktion können Sie Oszilloskopeinstellungen, Referenzwellenformen und Dateien speichern.

● Einstellen

Alle Einstellungen können intern im Oszilloskop gespeichert und auch wieder aufgerufen werden, um die Einstellungen wiederherzustellen.

Die Beschreibungen der **Einstellungsmenüs** sind unten aufgeführt:

| Funktionsmenü | Einstellung | Einleitung |
|---------------|----------------------|--|
| Ziel | S1 S2 S3 S4 | Legen Sie den Namen der Wellenform fest. |
| Speichern | | Es speichert die aktuellen Parametereinstellungen des Oszilloskops im internen Speicher. |
| Ausrufen | | Es ruft die am aktuellen Speicherort gespeicherten Einstellungen auf. |

● Referenzwellenform

Sie können die aktuelle Wellenform mit der Referenzwellenform vergleichen, um den Unterschied festzustellen. Drücken Sie die Taste **Save**, um das Menü Save Function (Funktion speichern) aufzurufen, und drücken Sie **F2**, um Reference Waveform (Referenzwellenform) auszuwählen und das Menü Reference Waveform (Referenzwellenform) aufzurufen.

Das Menü "**Referenzwellenform**" wird in der folgenden Tabelle beschrieben:

| Funktionsmenü | Einstellung | Einleitung |
|---------------|----------------------|---|
| Signalquelle | CH1 CH2 | Wählen Sie die zu speichernde Referenzwellenform aus. |
| Ziel | R1 R2 R3 R4 | Legen Sie den Namen der Wellenform fest. |
| Anzeige | Start Ausschalten | Es ruft die Kurvenform an der aktuellen Zieladresse im internen Speicher auf oder schaltet sie aus. Wenn die Anzeige eingeschaltet ist und die Wellenform bereits an der aktuellen Adresse gespeichert ist, wird die Wellenform mit der Adressnummer und wellenformbezogenen Informationen in der oberen linken Ecke angezeigt; wenn die aktuelle Adresse nicht gespeichert ist, wird "Adressnummer: keine Wellenform gespeichert" angezeigt. |
| Speichern | | Die Datei kann entweder als Wellenform oder als Bild gespeichert werden. |

● Datei

Die Wellenform und das Bild können durch erneutes Einstecken des USB-Kabels

oder durch Auswahl von MSC als USB-Option auf der nächsten Seite der Systemeinstellungen gelesen werden.

Das Menü **Dokumente** ist in der nachstehenden Tabelle beschrieben.

| | | | | |
|-------|------------|----------------|--------------------------------------|--|
| Datei | Wellenform | Name der Datei | wave1 wave2 wave3 wave4 | Wählen Sie den Dateinamen für die Speicherung der Wellenform. |
| | | Signalquelle | CH1 CH2 | Wählen Sie den zu speichernden Wellenformkanal. |
| | | Speichern | | Es speichert die Wellenform der Quelle in einer csv-Datei mit dem angegebenen Dateinamen. |
| | Bilder | Name der Datei | image1 image2 image3 image4 | Wählen Sie den Namen der Datei aus, in der das Wellenbild gespeichert ist. |
| | | Speichern | | Speichern Sie das aktuelle Bild des Bildschirms in einer bmp-Datei, die nach dem angegebenen Dateinamen benannt ist. |

Wie ich das System einrichte

Drücken Sie die Taste **System**, um das Systemfunktionsmenü aufzurufen.

● Anzeige

Die Menübeschreibungen sind unten aufgeführt:

| Funktionsmenü | Einstellung | Einleitung |
|-----------------------------|---------------------------------|---|
| Helligkeit | 10%~100% | Es stellt die Helligkeit der Hintergrundbeleuchtung des Bildschirms in zyklischen 10%-Schritten ein. |
| Hintergrundbeleuchtungszeit | 30s 60s 120s Unendlich | Legen Sie die Helligkeitsdauer der Hintergrundbeleuchtung des Bildschirms fest; unendlich bedeutet immer eingeschaltet. |
| Menüzeit | 5s 10s 20s 30s 60s | Stellen Sie die Menüanzeigezeit ein. |
| Schon eingeschaltet | 00h: 00m | Es zeigt an, wie lange das Gerät bereits eingeschaltet ist. |

● System

Die Menübeschreibungen sind unten aufgeführt:

| Funktionsmenü | 設定 Einstellung | 説明 Einleitung |
|---------------|--|----------------------------------|
| Sprache | Chinesisch (Vereinfacht) English | Stellen Sie die Menüsprache ein. |

| | | |
|----------------------|---|--|
| Ausschaltzeit | 10 Min 30 Min. 60 Min. Unendlich | Es legt die automatische Abschaltzeit fest. Unendlich bedeutet keine Abschaltung, bitte beachten Sie diese Einstellung, wenn Sie nur den Akku verwenden. |
| Summer | Start Ausschalten | Summerschalter, der Summer im Multimeter-Modus ist standardmäßig eingeschaltet. |
| 1/2 | | Zum Menü der nächsten Seite wechseln |
| Über | | Drücken Sie diese Taste, um das Gerätemodell, die Seriennummer, die Version usw. anzuzeigen. |
| Systemaktualisierung | | Um eine Systemaktualisierung durchzuführen, muss die Version des Aktualisierungspakets höher sein als die Version des Geräts selbst. |
| 2/2 | | Zurück zur vorherigen Seite |

● **Standardeinstellungen**

Drücken Sie die Taste **System**, um das Systemeinstellungsmenü aufzurufen, wählen Sie **F3** für die Standardeinstellungen, auf dem Bildschirm erscheint die Meldung "Drücken Sie erneut <F3>, um die Standardeinstellungen auszuführen, andernfalls drücken Sie die Zurücktaste", wenn Sie die Standardeinstellungen ausführen möchten, drücken Sie erneut **F3**, um die Standardeinstellungen abzuschließen, andernfalls drücken Sie die Zurücktaste.

● **USB Verbindung**

Drücken Sie die Taste **System**, um das Menü Systemeinstellungen aufzurufen, wählen Sie die Taste **F4**, um zur nächsten Seite zu gelangen, und drücken Sie die Taste **F1**, um **HID** oder **MSC** auszuwählen.

- 1) **MSC [Massenspeicherklasse]** wird verwendet, um die Datei auszuwählen, die es dem USB-Gerät ermöglicht, die im Gerät selbst gespeicherte Speicherkapazität zu lesen.
- 2) **HID [Human Interface Device]** wird verwendet, um das Oszilloskopgerät als Host-Computer für die obere Computersteuerung und die Kommunikation mit dem Computer auszuwählen.

● **Werkseinstellungen**

Um die Werkseinstellungen wiederherzustellen, drücken Sie die Taste **System**, drücken Sie die Menüauswahl Taste **F4**, um zur nächsten Seite zu gelangen, drücken Sie die Taste **F2** und bestätigen Sie die Ausführung mit der Taste **F2**, um die Werkseinstellungen wiederherzustellen.

● **Auto. Kalibrierung**

Der Selbstkalibrierungsvorgang bringt das Oszilloskop schnell in den optimalen Zustand, um möglichst genaue Messwerte zu erhalten. Sie können diese Prozedur jederzeit durchführen, aber Sie müssen sie durchführen, wenn die Umgebungstemperatur in einem Bereich von 5°C oder mehr schwankt.

Um eine Selbstkalibrierung durchzuführen, trennen Sie alle Messfühler oder Leitungen vom Eingangsanschluss ab. Drücken Sie dann auf **System**, drücken Sie Menüwahl **F4**, um zur nächsten Seite zu gelangen, drücken Sie Menüwahl **F3**, um die Bereitschaft zu bestätigen und führen Sie die Selbstkalibrierung durch.

4. Verwendung eines Multimeters

Über dieses Kapitel

Dieses Kapitel bietet eine schrittweise Einführung in die Multimeterfunktionen des Oszilloskops mit einigen grundlegenden Beispielen für die Verwendung der Menüs und die Durchführung grundlegender Operationen.

Schnittstelle zum Instrument

Das Multimeter verfügt über vier Sicherheits-Bananenbuchsen-Eingänge: **A**, **mA**, **COM**, **VΩ→C**.

Multimeter-Schnittstelle:



Multimeter-Schnittstelle

Beschreibung:

1. Hinweise auf Messtypen:

| | | |
|----------------------------------|-------|---------------------|
| $\overline{\text{---}}$ Spannung | ----- | GS-Spannungsmessung |
| \sim Spannung | ----- | WS-Spannungsmessung |
| $\overline{\text{---}}$ Strom | ----- | GS-Strommessung |
| \sim Strom | ----- | WS-Strommessung |
| \square Widerstand | ----- | Widerstandsmessung |
| $\#$ Diodenklemmen | ----- | Messungen an Dioden |

| | | |
|--|-------|-------------------|
|  Ein-Aus | ----- | Ein/Aus-Messung |
|  Kapazität | ----- | Kapazitätsmessung |

2. Messbereichsanzeige: manuell zeigt den manuellen Messbereich an, automatisch den automatischen Messbereich (Auto Range).
3. Akt. Messbereich
4. Es zeigt an, dass derzeit ein USB-Datenkabel eingesteckt ist.
5. Es zeigt den Batteriestand und die externe Stromversorgung an.
6. Durch Hold wird der aktuelle Messwert auf dem Bildschirm angezeigt.
7. Messwerte und Einheiten.
8. Es schaltet die Anzeige von Widerstands-, Buzzer-, Dioden- und Kapazitätsmessfunktionen um.
9. Der für die Spannungsmessung gewählte Messbereich ist V oder mV; der für die Strommessung gewählte Messbereich ist A oder mA.
10. Wählen Sie, ob Sie Wechselspannung oder Gleichstrom messen wollen.
11. Wählen Sie, ob Sie Wechselstrom oder Gleichspannung messen wollen.
12. Anzeige der Relativwert-Messfunktion (nur verfügbar bei der Messung von Gleichstrom, Gleichspannung, Widerstand).

5. Verwendung eines Signalgenerators (optional)

Das Gerät kann 4 Grundwellenformen - Sinuswelle, Rechteckschwingung, Kippschwingung und Pulsquelle - sowie 8 Zufallswellen erzeugen.

Anschließen der Ausgänge

Drücken Sie die Taste **Mode**, um die Schnittstelle des Instruments auf die Schnittstelle des Signalgenerators umzuschalten. Achten Sie darauf, ob die obere linke Ecke des Bildschirms **ON** ist. Wenn es **OFF** ist, drücken Sie die Taste **Run/Stop**, um umzuschalten.

Schließen Sie das BNC-Kabel an den mit **GEN Out** gekennzeichneten Generatorausgang auf der Oberseite des Oszilloskops an.

Hinweis: Der Signalquellenausgang (GEN Out) kann nicht zur elektrischen Eingabe von Signalen, Spannungen, Strömen usw. verwendet werden.



Abbildung 5 1: Ausgänge des Signalgenerators

Um den Ausgang des Generators zu betrachten, schließen Sie das andere Ende des BNC-Kabels an den Signaleingangskanal auf der Vorderseite des Oszilloskops an.

Einstellung der Wellenform

- (1) Drücken Sie die Taste **Mode**, um die Schnittstelle des Geräts auf die Schnittstelle des Signalgenerators umzuschalten.
- (2) Wählen Sie die gewünschte Wellenform mit **F1** aus und der Bildschirm zeigt das Setup-Menü für die entsprechende Wellenform an.
- (3) Stellen Sie die Parameter der gewünschten Wellenform über das Bedienfeld **F2-F4** und **▲▼◀▶** die Bedientastentasten ein.

Einstellung der Last

- (1) Drücken Sie die Taste **System**, um das Systemmenü aufzurufen.

- (2) Drücken Sie die Taste **F4**, um die nächste Menüseite aufzurufen.
- (3) Drücken Sie die Taste **F3**, um den hohen Widerstand / *Ω umzuschalten ("*" steht für einen Wert, der Standardwert ist 50Ω).

Hinweis: Um den Lastwert zu ändern, drücken Sie nach der Auswahl von *Ω im vorherigen Schritt die Pfeiltasten ◀▶, um den Cursor nach links und rechts zu bewegen; drücken Sie die Pfeiltasten ▲▼, um den ausgewählten Bitwert zu ändern; der Lastwert kann im Bereich von 1Ω bis 10kΩ eingegeben werden.

Ausgang der Sinuswelle

Das Einstellungs Menü für Sinuswellen umfasst: Frequenz/Periode, Amplitude/Hochpegel, Offset/Tiefpegel.

Einstellung der Frequenz/Periode

Drücken Sie die Taste **F1**, um zum Bildschirm für die Sinuswelleneinstellung zu wechseln.

Drücken Sie die Taste **F3** oder **F4**, um zum Parameter Frequenz/Periode zu wechseln, der ausgewählte Parameter wird grün angezeigt (unten) und der gewünschte Parameterwert kann mit den Pfeiltasten ▲▼◀▶ im Parameterfeld eingestellt werden. Drücken Sie erneut die Taste **F2**, um zwischen Frequenz/Zyklus umzuschalten.

Verwenden Sie die Pfeiltasten ▲▼◀▶, um den Wert des ausgewählten Parameters zu ändern.

Drücken Sie ▲▼, um den Wert an der Cursorposition zu erhöhen oder zu verringern. Drücken Sie die Pfeiltasten ◀▶, um den Cursor nach links oder rechts zu einer anderen Wertposition zu bewegen.

Hinweis: Drücken Sie beim Einstellen von Parametern lange auf die Taste, um den Wert schneller zu ändern.

Einstellung von Amplitude/Hochpegel

Drücken Sie die Taste **F3** oder **F4**, um zum Parameter Amplitude/Hochpegel zu wechseln, und verwenden Sie dann die Pfeiltasten ▲▼◀▶, um den gewünschten Parameterwert im Parameterfeld einzustellen. Drücken Sie erneut die Taste **F2**, um zwischen Amplitude und hohem Pegel zu wechseln.

Einstellung von Versatz/Niedrigpegel

Drücken Sie die Taste F3 oder F4, um zum Parameter Versatz/Niedrigpegel zu wechseln, und stellen Sie dann mit den Pfeiltasten ▲ ▼ ◀ ▶ den gewünschten Parameterwert im Parameterfeld ein. Drücken Sie erneut die F2-Taste, um den Offset/Niedrigpegel umzuschalten.

Ausgang der Rechteckschwingung

Drücken Sie die Taste F1, um zum Einstellungsbildschirm für die Rechteckschwingung zu wechseln.

Das Einstellungsmenü für die Rechteckschwingung umfasst: Frequenz/Periode, Startphase, Amplitude/Hochpegel, Versatz/Tiefpegel.

Für die Einstellung von Frequenz/Periode, Amplitude/Hochpegel und Versatz/Tiefpegel siehe "Ausgang der Sinuswelle" in P25.

Ausgang der Kippschwingung

Drücken Sie die Taste F1, um zum Bildschirm für die Einstellung der Kippschwingung zu wechseln.

Das Einstellungsmenü für die Kippschwingung umfasst: Frequenz/Periode, Startphase, Amplitude/Hochpegel, Versatz/Tiefpegel, Symmetrie.

Für die Einstellung von Frequenz/Periode, Amplitude/Hochpegel und Versatz/Tiefpegel siehe "Ausgang der Sinuswelle" in P25.

Einstellung der Symmetrie der Kippschwingung

Drücken Sie die Taste F3 oder F4, um zum Parameter Symmetrie zu wechseln, und stellen Sie mit den Pfeiltasten ▲ ▼ ◀ ▶ den gewünschten Parameterwert im Parameterfeld ein.

Ausgang der Pulswelle

Drücken Sie die Taste F1, um zum Bildschirm für die Pulswelleneinstellung zu wechseln.

Das Einstellungsmenü für die Impulswellenform umfasst: Frequenz/Periode, Startphase, Amplitude/Hochpegel, Versatz/Tiefpegel, Impulsbreite/Tastverhältnis, Anstiegszeit/Abfallzeit.

Für die Einstellung von Frequenz/Periode, Amplitude/Hochpegel und Versatz/Tiefpegel siehe "Ausgang der Sinuswelle" in P25.

Einstellung von Impulsbreite/Tastverhältnis der Pulswelle

Drücken Sie die Taste F3 oder F4, um zum Parameter Impulsbreite/Tastverhältnis zu

wechseln und stellen Sie dann mit den Pfeiltasten ▲ ▼ ◀ ▶ den gewünschten Parameterwert im Parameterfeld ein. Drücken Sie erneut die Taste F2, um zwischen Impulsbreite/Tastverhältnis zu wechseln.

Einstellung der Anstiegszeit / Abfallzeit

Drücken Sie die Taste F3 oder F4, um zum Parameter Anstiegszeit/Fallzeit zu wechseln und stellen Sie dann mit den Pfeiltasten ▲ ▼ ◀ ▶ den gewünschten Parameterwert im Parameterfeld ein. Drücken Sie erneut die Taste F2, um zwischen Anstiegszeit und Abfallzeit zu wechseln.

Ausgang von Zufallswellen

Drücken Sie die Taste F1, um zum Bildschirm für die Einstellung einer Zufallswelle zu wechseln.

Das Einstellungs Menü für Zufallswellen umfasst: Frequenz/Periode, Amplitude/Hochpegel, Versatz/Tiefpegel und Typ.

Für die Einstellung von Frequenz/Periode, Amplitude/Hochpegel und Versatz/Tiefpegel siehe "Ausgang der Sinuswelle " in P25.

Typ (integrierte Wellenformen)

Das System verfügt über 8 integrierte Wellenformen. Um die eingebauten Wellenformen auszuwählen, gehen Sie wie folgt vor.

Drücken Sie die Taste F3 oder F4, um zum Parameter Typ zu wechseln, und verwenden Sie dann die Tasten F2 oder die Pfeiltasten ▲ ▼ ◀ ▶ , um die gewünschte integrierte Wellenform im Parameterfeld einzustellen.

Tabelle für integrierte Wellenformen der Zufallswellen:

| Name | Einleitung |
|-------------|---------------------------------|
| Sinc | Sinc-Funktion |
| Bessely | Bessel-Funktionen der Klasse II |
| Besselj | Bessel-Funktionen der Klasse I |
| StairUp | Stufenweise Steigerung |
| StairDn | Stufenweise Senkung |
| StairUD | Stufenweise Steigerung/Senkung |
| AttALT | Verstärkungsschwingungskurve |
| AmpALT | Dämpfungsschwingungskurve |

6. Kommunikation mit der Software des Host-Computers

Das Oszilloskop unterstützt die Kommunikation mit dem Host-Computer über USB. Die auf dem Computer installierte Host-Software am Oszilloskop bietet Funktionen wie Speicherung, Analyse und Anzeige von Messdaten und Fernsteuerung des Oszilloskops.

Einzelheiten zur Bedienung der Oszilloskop-Host-Software finden Sie in der Host-Hilfedokumentation, die Sie von unserer Download-Webseite herunterladen können.

Hier erfahren Sie, wie Sie eine Verbindung zu Ihrem Computer herstellen. Bitte laden Sie die Oszilloskop-Uploader-Software von unserer Download-Website herunter und installieren Sie sie auf Ihrem Computer.

- (1) **Anschluss:** Verbinden Sie die **USB-Kommunikationsschnittstelle** des Oszilloskops über das USB-Datenkabel mit der USB-Schnittstelle des Computers.
- (2) **Treiber installieren:** Nachdem Sie die Host-Software des Oszilloskops auf dem PC ausgeführt haben, folgen Sie den Schritten in der Hilfedatei des Host-Computers unter der Überschrift **"I. Anschließen des Geräts an den PC"**, um den Treiber zu installieren.
- (3) **Einstellungen für den Host-Computer-Kommunikationsports:** Öffnen Sie die Oszilloskop-Software, klicken Sie in der Menüleiste auf "Übertragung", wählen Sie "Anschlusseinstellungen", und wählen Sie im Einstellungsdialogfeld den Kommunikationsanschluss "USB". Nach erfolgreicher Verbindung wird die Anzeige des Verbindungsstatus in der unteren rechten Ecke der Softwareoberfläche grün.

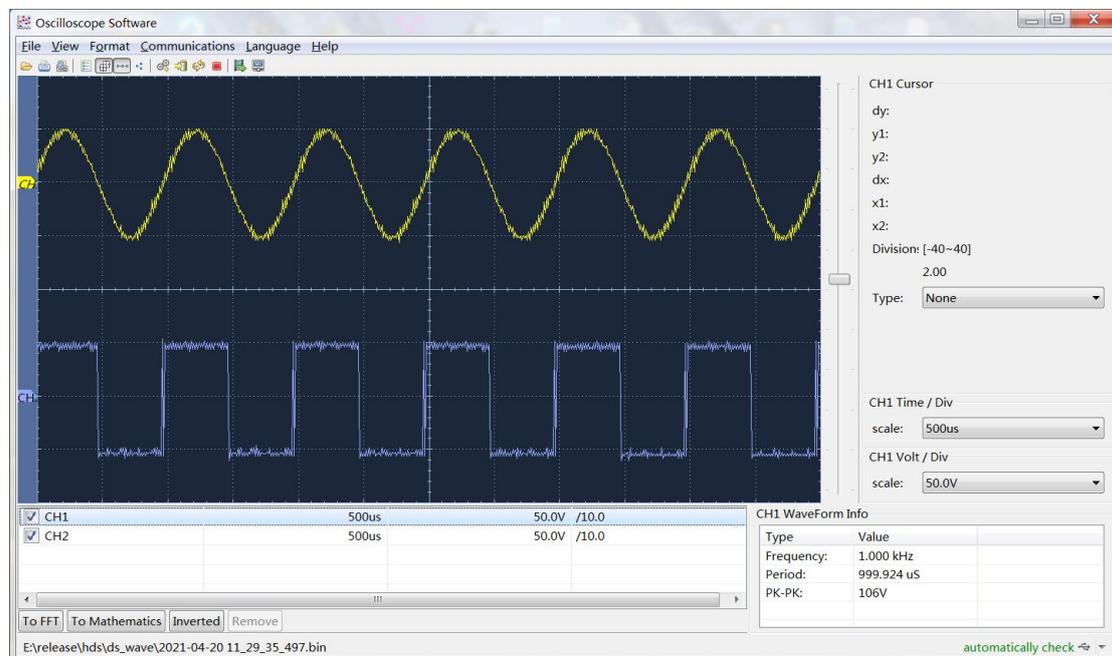


Abb. 6-1: Anschluss an den Computer über die USB-Schnittstelle

7. Fehlerbehebung

1. Das Oszilloskop lässt sich nicht starten.

Der Akku könnte erschöpft sein. Zu diesem Zeitpunkt kann das Oszilloskop auch dann nicht gestartet werden, wenn es über das Netzteil mit Strom versorgt wird. Zunächst müssen Sie den Akku aufladen und das Oszilloskop nicht zuerst einschalten. Warten Sie etwa 15 Minuten und versuchen Sie dann erneut, das Oszilloskop einzuschalten. Wenn es dann immer noch nicht startet, wenden Sie sich bitte an uns, damit wir Ihnen helfen können.

2. Das Oszilloskop schaltet sich nach einigen Sekunden nach dem Einschalten aus.

Es ist möglich, dass der Akku leer ist. Überprüfen Sie das Akkusymbol oben links auf dem Bildschirm. Das Symbol  zeigt an, dass der Akku erschöpft ist und aufgeladen werden muss.

3. Auf das Multimeter umschalten und E für den Messtyp anzeigen.

Es ist möglich, dass keinen Messtyp ausgewählt wurde. In diesem Fall drücken Sie die Taste **F4** und die entsprechende Messart sollte angezeigt werden. Wenn immer noch **E** angezeigt wird, starten Sie das Oszilloskop neu.

4. Im Zustand des Oszilloskops ist der gemessene Wert der Spannungsamplitude 10 mal größer oder 10 mal kleiner als der tatsächliche Wert.

Prüfen Sie, ob die Kanaldämpfungskoeffizienten mit dem tatsächlich verwendeten Anteil des Sondenfehlers übereinstimmen.

5. Im Zustand des Oszilloskops wird eine Wellenform angezeigt, die sich jedoch nicht stabilisiert.

- Stellen Sie sicher, dass die Quellenangabe im Menü vom Auslösemodus mit dem tatsächlich verwendeten Signalkanal übereinstimmt.
- Überprüfen Sie, ob der Auslösepegel den Wellenformbereich überschritten hat. Die Wellenform kann nur dann stabil angezeigt werden, wenn die Parameter vernünftig eingestellt sind.

6. Wenn die Taste RUN/STOP im Zustand des Oszilloskops gedrückt wird, wird nichts angezeigt

Prüfen Sie, ob der Auslösenmodus im Menü "Auslösemodus" auf "Normal" oder "Einmal" eingestellt ist und der Auslösepegel außerhalb des Wellenformbereichs liegt. Ist dies der Fall, zentrieren Sie den Auslösepegel oder stellen Sie den Auslösemodus auf Auto. Alternativ können Sie auch auf Auto drücken, um die oben genannten Einstellungen automatisch vorzunehmen.

- 7. Im Zustand Oszilloskop verlangsamt sich die Anzeige, nachdem im Erfassungsmodus die durchschnittliche Abtastung eingestellt wurde oder nachdem in den Anzeigeeinstellungen eine längere Dauer eingestellt wurde.**

Dies ist ein normaler Vorgang.

8. Technische Daten

Sofern nicht anders angegeben, gelten die technischen Spezifikationen für Tastköpfe mit einer Dämpfungsschaltereinstellung von 10X und für diese Oszilloskopserie. Um diese Spezifikationen zu erfüllen, muss das Oszilloskop zunächst zwei Bedingungen erfüllen.

- Das Gerät muss mindestens dreißig Minuten lang ununterbrochen bei der angegebenen Betriebstemperatur betrieben werden.
- Wenn der Betriebstemperaturbereich 5°C erreicht oder überschreitet, müssen Sie das Systemfunktionsmenü öffnen und das Verfahren "Selbstkalibrierung" durchführen (siehe Selbstkalibrierung "Wie ich das System einrichte" in P20).

Alle Angaben sind garantiert, außer denen, die als "typisch" gekennzeichnet sind.

Oszilloskop

| Eigenschaften | | Einleitung | |
|------------------------------------|--------------------------------|-------------------------------------|--|
| Bandbreite | | HDS242(S) | 40 MHz |
| | | HDS272(S) | 70 MHz |
| | | HDS2102(S) | 100 MHz |
| | | HDS2202(S) | 200 MHz |
| Vertikale Auflösung | | 8 bit | |
| Kanal | | 2 | |
| Abtastung | Abtastweise | Abtastung, Spitzenerkennung | |
| | Echtzeit-Abtastrate | HDS242(S) | 125 MSa/s (Zweikanal) |
| | | HDS272(S) | 250 MSa/s (Einzelkanal) |
| | | HDS2102(S) | 250 MSa/s (Zweikanal) 500 MSa/s (Einzelkanal) |
| | | HDS2202(S) | 1 GSa/s |
| Aktualisierungsrate der Wellenform | 10,000 wfms/s | | |
| Eingang | Eingangskopplung | GS, WS, Erdung | |
| | Eingangsimpedanz (GS-Kopplung) | 1 MΩ ± 2% parallel zu 16 pF ± 10 pF | |
| | Sondenabschwächungsfaktor | 1X , 10X, 100X, 1000X , 10000X | |
| | Max. Eingangsspannung | 400 V (GS + WS Spitzenwert) | |
| | Bandbreitenbegrenzung | 20 MHz, volle Bandbreite | |

| | | | | |
|-------------------------------|--|--|---|--|
| Ebene | Abtastratenbereich | 0.25 Sa/s ~ 250 MSa/s | | |
| | Interpolation Wellenform | der (Sinx)/x | | |
| | Bereich Abtastgeschwindigkeit (S/div) | HDS242(S) HDS272(S) | 5ns/div - 1000s/div, in 1 - 2 - 5 Schritten | |
| | | HDS2102(S) HDS2202(S) | 2ns/div - 1000s/div, in 1 - 2 - 5 Schritten | |
| | Genauigkeit Zeitbasis | der ±100ppm | | |
| Länge Aufzeichnung | der 8K oder 4K wählbar | | | |
| Vertikal | Empfindlichkeit (V/gr) Bereich | 10 mV/div ~ 10 V/div | | |
| | Versatzbereich | HDS242(S) HDS272(S) HDS2102(S) | ±6 gr | |
| | | HDS2202(S) | ±2 V (10 mV/div – 200 mV/div); ±100 V (500 mV/div – 10V/div); | |
| | Analoge Bandbreite | HDS242(S) | 40 MHz | |
| | | HDS272(S) | 70 MHz | |
| | | HDS2102(S) | 100 MHz | |
| | | HDS2202(S) | 200 MHz | |
| | Niedriger Frequenzgang (AC-gekoppelt, -3dB) | ≥10 Hz | | |
| | Anstiegszeit (typisch auf BNC) | HDS242(S) | ≤ 8 ns | |
| | | HDS272(S) | ≤ 5 ns | |
| HDS2102(S) | | ≤ 3.5 ns | | |
| HDS2202(S) | | ≤ 1.75 ns | | |
| Genauigkeit DC-Verstärkung | der ±3% | | | |
| Messung | Cursor-Messung | Spannungsdifferenz zwischen Cursorsn (ΔV), Zeitdifferenz zwischen Cursorsn (ΔT) | | |
| | Automatische Messung | HDS242(S) HDS272(S) HDS2102(S) | Periode, Frequenz, Amplitude, Spannung Spitze-Spitze, Maximalwert, Minimalwert, Mittelwert | |
| | | HDS2202(S) | Periode, Frequenz, Amplitude, Spannung Spitze-Spitze, Maximalwert, Minimalwert, Mittelwert, Quadratmittelwert, Anstiegszeit, Abfallzeit, positive Impulsbreite, negative Impulsbreite. | |
| Auslösen | Signalquelle | CH1, CH2 | | |
| | Typ | Flankenauslösen | | |
| | Kupplung | GS, WS | | |
| | Auslösetyp | automatisch, normal, einmal | | |
| | Auslösepegelbereich | ±4 gr von der Mitte des Bildschirms | | |

| | | |
|--|-------------------------------|---|
| | Genauigkeit des Auslösepegels | ±0,3 gr |
| | Auslöseweg | Abhängig von Speichertiefe und Zeitbasisgang |
| | Flankenauslösen | Steigung Steigende Flanke, fallende Flanke |

Ausgang des Sondenkompensators:

| Eigenschaften | Einleitung |
|----------------------------|---------------------------|
| Ausgangsspannung (typisch) | 3,3Vpp, hochohmig |
| Frequenz (typisch) | Rechteckwelle 1 kHz (±1%) |

Multimeter

| Eigenschaften | Einleitung |
|------------------------|---|
| Digitale Anzeige | Messwert 20.000 |
| Messtypen | Spannung, Strom, Widerstand, Kapazität, Ein/Aus, Dioden |
| Max. Eingangsspannung | AC : 750V DC : 1000V |
| Maximale Eingangsstrom | AC : 10A DC : 10A |

| Grundlegende Funktionen | Messbereich | Minimale Auflösung | Genauigkeit |
|----------------------------------|---|--------------------|---------------|
| GS-Spannung | 200.00mV | 0.01mV | ±(0.3%+10dig) |
| | 2.0000V | 0.1mV | ±(0.3%+5dig) |
| | 20.000V | 1mV | |
| | 200.00V | 0.01V | |
| | 1000.0V | 0.1V | |
| WS-Spannung^[1] | 200.00mV | 0.01mV | ±(0.8%+10dig) |
| | 2.0000V | 0.1mV | |
| | 20.000V | 1mV | |
| | 200.00V | 0.01V | |
| | 750.0V | 0.1V | ±(1%+10dig) |
| | Frequenzbereich: 40Hz - 1000Hz | | |
| GS-Strom | 200.00mA | 0.01mA | ±(0.8%+10dig) |
| | 10.000A | 1mA | ±(2.5%+10dig) |
| | Überlastschutz Milliampere: Selbsterholung 400mA/250V; Ampere: 10A/600V, D5.2*20, Schnellunterbrechung | | |
| WS-Strom^[1] | 200.00mA | 0.01mA | ±(1%+10dig) |
| | 10.000A | 1mA | ±(2.8%+10dig) |
| | Frequenzbereich: 40Hz - 1000Hz Überlastschutz | | |

| | | | |
|--------------------------------|---|-----------|---------------|
| | Milliampere: Selbsterholung 400mA/250V; Ampere: 10A/600V, D5.2*20, Schnellunterbrechung | | |
| Widerstand | 200.00Ω | 0.01Ω | ±(0.8%+10dig) |
| | 2.0000kΩ | 0.1Ω | ±(0.8%+5dig) |
| | 20.000kΩ | 1Ω | ±(0.8%+3dig) |
| | 200.00kΩ | 10Ω | |
| | 2.0000MΩ | 0.1kΩ | |
| | 20.000MΩ | 1kΩ | ±(1%+3dig) |
| | 100.00MΩ | 0.01MΩ | ±(5%+10dig) |
| Kapazität^[1] | 20.000nF | 1pF | ±(3.0%+10dig) |
| | 200.00nF | 10pF | |
| | 2.0000μF | 0.1nF | |
| | 20.000μF | 1nF | |
| | 200.00μF | 10nF | |
| | 2.0000mF | 0.1uF | |
| Sonstiges | Ein-/Aus-Test | √ (<50Ω) | |
| | Diodentest | √ (<0-2V) | |
| | Auto. Messbereich | √ | |
| | Echter RMS | √ | |

[1] Für Wechselspannungs-/Strom- und Kapazitätsmessungen wird eine Genauigkeit von 5 % bis 100 % des Messbereichs garantiert.

Signalgenerator (optional)

| Eigenschaften | Einleitung | |
|--------------------------------------|--|-------------|
| Frequenzkennlinien | Sinuswelle | 0.1Hz~25MHz |
| | Rechteckschwingung | 0.1Hz~5MHz |
| | Kippschwingung | 0.1Hz~1MHz |
| | Pulswelle | 0.1Hz~5MHz |
| | Zufallswellen | 0.1Hz~5MHz |
| Echtzeit-Abtastrate | 125MSa/s | |
| Amplitude (50Ω) | 0.01V _{pp} ~ 2.5V _{pp} | |
| GS-Versatzbereich (hoher Widerstand) | ±(2,5V - Amplitude V _{pp} /2) | |
| Frequenzauflösung | 0.01% | |
| Kanal | 1 | |
| Wellenformlänge | 8k | |
| Vertikale Auflösung | 14 bit | |
| Ausgangsimpedanz | 50 Ω | |

Allgemeine technische Spezifikationen

Bildschirm:

| Eigenschaften | Einleitung |
|---------------------|---------------------------------------|
| Bildschirmtyp | 3,5" Farb-LCD |
| Bildschirmauflösung | 320 horizontale x 240 vertikale Pixel |
| Anzeigefarbe | 65536 Farben |

Stromversorgung:

| Eigenschaften | Einleitung | |
|-------------------|--|-------------------------|
| Netzteil | 100 - 240 VACRMS, 50/60 Hz, CAT II DC INPUT: 5VDC, 2A | |
| Leistungsaufnahme | HDS242(S) HDS272(S) HDS2102(S) | < 5 W |
| | HDS2202(S) | ≤ 6 W |
| Batterie | HDS242(S) HDS272(S) | 2200mAh*2 (3.7V, 18650) |
| | HDS2102(S) HDS2202(S) | 2600mAh*2 (3.7V, 18650) |

Umgebung

| Eigenschaften | Einleitung |
|-----------------------|--|
| Temp | Betriebstemperatur: 0°C ~ 40°C Lagertemperatur: -20°C bis +60°C |
| Relative Feuchtigkeit | ≤ 90% |
| Höhe | Betriebsbereit 3.000m Nicht betriebsbereit 15.000m |
| Methoden der Kühlung | Natürliche Kühlung |

Mechanische Spezifikationen:

| Eigenschaften | Einleitung |
|---------------|---|
| Größe | 198 mm (L) × 96 mm (H) × 38 mm (B) |
| Gewicht | ca. 0,6 kg (Hauptgerät, ohne Batterien) |

Kalibrierungsintervall: das empfohlene Intervall beträgt ein Jahr

9. Anhang

Anhang: Zubehörliste

- Ein Netzadapter
- Ein USB-Anschlusskabel
- Eine passive Sonde
- Eine Krokodilklemme (HDS242/HDS272/HDS2102/HDS2202)
- Zwei Krokodilklemmen (HDS242S/HDS272S/HDS2102S/HDS2202S)
- Ein Paar Stiften vom Multimeter (ein roter und ein schwarzer Stift)
- Eine Schnellanleitung
- Ein Anpassungsmesser zum Kalibrieren des Taststifts

Anhang B: Pflege und Reinigung

Allgemeine Wartung

Lagern oder platzieren Sie das Gerät nicht an einem Ort, an dem die LCD-Anzeige über einen längeren Zeitraum direktem Sonnenlicht ausgesetzt ist.

Achtung: Achten Sie darauf, dass keine Sprays, Flüssigkeiten oder Lösungsmittel auf das Gerät oder die Sonde gelangen, da diese dadurch beschädigt werden können.

Reinigung:

Überprüfen Sie das Gerät und die Sonde regelmäßig entsprechend den Betriebsbedingungen. Reinigen Sie die Außenfläche des Geräts gemäß den folgenden Schritten:

1. Verwenden Sie ein weiches Tuch, um Staub von der Außenseite des Geräts und der Sonde abzuwischen. Achten Sie beim Reinigen des LCD-Bildschirms darauf, den transparenten LCD-Schutzschirm nicht zu zerkratzen.
2. Wischen Sie das Gerät mit einem feuchten, aber nicht tropfenden weichen Tuch ab und achten Sie darauf, die Stromversorgung zu unterbrechen. Es kann mit einem milden Reinigungsmittel oder Wasser gereinigt werden. Verwenden Sie keine scheuernden chemischen Reinigungsmittel, da diese das Gerät oder die

Sonde beschädigen können.



Warnung: Bevor Sie das Gerät wieder mit Strom versorgen, vergewissern Sie sich, dass es trocken ist, um elektrische Kurzschlüsse oder sogar Verletzungen durch Feuchtigkeit zu vermeiden.

Aufladen und Austausch von Akkus

Es ist normal, dass sich das Gerät bei längerer Lagerung aufgrund der Selbstentladung der Lithiumakkus entlädt.

Bitte verwenden Sie den mitgelieferten Adapter, um das Gerät vor dem Einschalten für 0,5 ~ 1 Stunde (je nach Lagerzeit) aufzuladen. Auch wenn das Gerät längere Zeit nicht benutzt wird, wird empfohlen, es ab und zu aufzuladen, um eine Überentladung der Lithiumakkus zu vermeiden.

Aufladen des Akkus

Lithiumakkus sind bei der Ablieferung möglicherweise nicht vollständig geladen. Um Akkus vollständig geladen zu halten, beachten Sie die folgende Tabelle zum Aufladen und Entladen.

| Modellnummer | Dauer der Aufladung | Dauer der Entladung |
|----------------|---------------------|---------------------|
| < 100M Modelle | ≥ 4.5 Stu. | ≥ 4 Stu. |
| ≥ 100M Modelle | ≥ 4 Stu. | ≤ 3 Stu. |

Die Symbole für die Stromversorgung und die Stromanzeige in der oberen rechten Ecke des Bildschirms werden wie folgt beschrieben.



Das Symbol zeigt den Status des Einschaltvorgangs an.



Das Symbol zeigt die Versorgung durch Akkus an.



Bitte befolgen Sie daher die entsprechenden Anweisungen, um den Akku so schnell wie möglich aufzuladen, um Schäden zu vermeiden.

Methoden der Aufladung

Das Oszilloskop wird aufgeladen, indem es über das mitgelieferte USB-Kabel und den Netzadapter an eine Steckdose angeschlossen wird.

Die Aufladung des Oszilloskops über die USB-Schnittstelle: Schließen Sie das Oszilloskop zur Aufladung über das USB-Kabel an einen Computer oder ein anderes Gerät an (Achten Sie dabei auf die Belastbarkeit des mit Strom versorgten Geräts, um einen fehlerhaften Betrieb des Geräts zu vermeiden).

Hinweis

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

Austausch des Lithium-Akkupacks

Normalerweise ist es nicht erforderlich, den Akku auszutauschen. Wenn dies jedoch erforderlich ist, sollte der Austausch nur von qualifiziertem Personal durchgeführt werden und es sollten nur Lithiumakkus der gleichen Spezifikation verwendet werden.