

Bedienungsanleitung Handoszilloskop PCE-OC 2



Version 1.1
02.06.2016

Inhaltsverzeichnis

| | | |
|----------|---|-----------|
| 1 | Sicherheits- und Warnhinweise | 4 |
| 1.1 | Die internationalen Sicherheitssymbole | 5 |
| 2 | Einführung | 6 |
| 2.1 | Ausstattung | 6 |
| 2.2 | Überblick über die Tasten | 7 |
| 3 | Grundbedienung..... | 8 |
| 3.1 | Power an und aus | 8 |
| 3.2 | Automatische Abschaltung..... | 8 |
| 3.3 | Hintergrundbeleuchtung..... | 8 |
| 3.4 | Akkustatus Anzeige..... | 8 |
| 3.5 | Akku Laden | 9 |
| 3.6 | Der Umgang mit dem Stromadapter | 9 |
| 3.7 | Das Gerät zurücksetzen..... | 10 |
| 4 | DMM Betrieb | 11 |
| 4.1 | Den DMM-Modus auswählen..... | 11 |
| 4.2 | Das Standard-Display im DMM-Modus..... | 11 |
| 4.3 | Die Funktion des DMM auswählen | 11 |
| 4.4 | Automatische / Manuelle Bereichsauswahl | 12 |
| 4.5 | Daten-Hold-Funktion | 12 |
| 4.6 | Gleich- und Wechselspannung | 13 |
| 4.6.1 | dB-Anzeige..... | 13 |
| 4.7 | Gleich- und Wechselstrom (400mA, 20A)..... | 13 |
| 4.7.1 | Frequenzzähler und Tastverhalten | 14 |
| 4.8 | Widerstand und Leitfähigkeit..... | 15 |
| 4.8.1 | Durchgang..... | 15 |
| 4.8.2 | Diodentest..... | 16 |
| 4.9 | Kapazität | 16 |
| 4.10 | Relativ Modus..... | 17 |
| 4.11 | Peak-Hold (P.-H.) Modus | 17 |
| 4.12 | Kommunikation im DMM Modus..... | 18 |
| 4.13 | Die Messdaten Speichern und abrufen | 18 |
| 4.14 | Kommunikation in der DMM Datenbank..... | 19 |
| 5 | DSO Betrieb | 20 |
| 5.1 | Den DSO Modus auswählen..... | 20 |
| 5.2 | Standarddisplay im DSO Modus | 20 |
| 5.3 | Funktionstasten und das Hauptmenü | 20 |
| 5.4 | Eingangskopplungsauswahl..... | 21 |
| 5.5 | Zeitbasis-Kontrolle..... | 21 |
| 5.5.1 | Horizontale Positionseinstellung | 21 |
| 5.6 | Anpassung der Vertikalen Skala | 21 |
| 5.6.1 | Einstellung der Vertikalen Position | 22 |

| | | |
|-----------|---|-----------|
| 5.7 | Trigger-Kontrolle..... | 22 |
| 5.7.1 | Anpassung des Trigger-Levels | 22 |
| 5.7.2 | Über die Trigger-Modi | 23 |
| 5.7.3 | Bedeutung des Trigger-Status | 23 |
| 5.7.4 | Einfangen einer Einzelauslösung | 23 |
| 5.8 | Cursor-Anzeige-Funktion | 24 |
| 5.9 | Automatische Messung | 25 |
| 5.10 | Autoset Funktion..... | 25 |
| 5.11 | Die Wellenform einfrieren | 26 |
| 5.12 | Kommunikation im DSO Modus | 26 |
| 5.13 | Speichern und Rückrufen der Wellenform | 27 |
| 5.14 | Kommunikation in der DSO Datenbankfunktion..... | 29 |
| 6 | Setup und Null-Volt Kalibrierung | 29 |
| 6.1 | Null-Volt Kalibrierung im DSO Modus..... | 30 |
| 7 | Software | 31 |
| 8 | Technische Spezifikationen..... | 37 |
| 8.1 | Allgemeine Spezifikationen | 37 |
| 8.2 | Digitales Speicheroszilloskop..... | 37 |
| 8.3 | Digitales Multimeter..... | 37 |
| 8.4 | Display Symbole..... | 39 |
| 9 | Instandhaltung..... | 40 |
| 10 | Fehlerbehebung | 41 |

1 Sicherheits- und Warnhinweise

Die folgenden Sicherheitsvorkehrungen gelten sowohl für das Bedienungs-, als auch für das Wartungspersonal und müssen während allen Phasen des Betriebs, der Wartung und der Reparatur des Geräts beachtet werden. Machen Sie sich mit der Bedienungsanleitung vertraut und folgen Sie den Anweisungen, bevor Sie das Gerät einschalten.

Das Gerät erfüllt die Messkategorie 1000V CAT III



WICHTIG

Die unten aufgeführten Regeln sollten sorgfältig für den sicheren Betrieb befolgt werden.

1. Verwenden Sie **niemals** Spannungen oder Strom an dem Messgerät, die das spezifische Maximum für die jeweilige Anwendung überschreiten!

| Funktion | Eingangsbuchse | Maximaler Eingang |
|----------|------------------|---|
| V DC | V/ Ω dCOM | 1000Vp innerhalb von 10 Sekunden |
| V AC | V/ Ω dCOM | 700V AC RMS, innerhalb von 10 Sekunden |
| mA DC/AC | 400mA dCOM | 500mA DC/AC RMS, abgesichert |
| A DC/AC | 20A dCOM | 20A DC/AC RMS, innerhalb von 30 Sekunden mit einer 15-minütigen Abkühlphase |
| Ω | V/ Ω dCOM | 250V DC + AC Höchstwert, innerhalb von 10 Sekunden |
| Diode | V/ Ω dCOM | 250V DC + AC Höchstwert, innerhalb von 10 Sekunden |
| Leistung | V/ Ω dCOM | 250V DC + AC Höchstwert, innerhalb von 10 Sekunden |

2. Trennen Sie die Verbindung zwischen den Messsonden und den Testpunkten, wenn Sie die Messfunktion ändern.
3. Achten Sie auf die Warnungen, die das Gerät auf dem Display anzeigt: Das Warnsymbol erscheint, wenn die Spannung den sicheren Spannungsbereich (36V DC oder 25V AC) überschreitet und das Hochspannungszeichen  , falls die Spannung 600V erreicht (DC+AC Höchstwert)
4. Messen Sie **keine** Spannung, wenn die Spannung an der „COM“ Eingangsbuchse 500V über den Erdungspunkt übersteigt.
5. Messen Sie **keinen** Wechselstrom auf einer Leitung, die 250 V AC übersteigt.
6. Verbinden Sie **niemals** die Messleitungen an eine Spannungsquelle, während sich die Funktionsauswahl im Strom-, Widerstands-, Dioden oder Leistungsmodus befindet.
7. Entladen Sie **immer** die Kondensatoren in den Netzteilen und ziehen Sie den Netzstecker, wenn Sie Widerstand- oder Diode Tests durchführen.
8. Schalten Sie das Gerät **immer** aus, und trennen Sie die Messleitungen vor dem Öffnen der Rückseite, um die Sicherung zu ersetzen.
9. Benutzen Sie das Gerät **nie**, wenn die Rückseite nicht sicher befestigt ist.

1.1 Die internationalen Sicherheitssymbole



Dieses Symbol neben einem anderen Symbol oder Anschluss weist darauf hin, dass der Benutzer sich auf das Handbuch oder weitere Informationen beziehen muss



Dieses Symbol kennzeichnet Anschlüsse und Leitungen die unter sehr hoher Spannung stehen. Für die maximale Sicherheit sollten diese Messleitungen nicht benutzt werden, wenn die Anschlüsse unter Spannung stehen.



Doppelte Isolation (Sicherheitsglas)



Dieses Symbol zeigt an, dass der/die markierte(n) Anschluss/Anschlüsse nicht mit einem Schaltpunkt verbunden sein dürfen, an dem die Spannung, in Bezug auf den Erdungspunkt, (in diesem Fall) 500V AC oder V DC überschreitet.

ACHTUNG

Das ACHTUNG-Symbol kennzeichnet eine potentielle gefährliche Situation, die, wenn Sie nicht verhindert wird zu kleineren bis mittelschweren Verletzungen führen kann.

WARNUNG

Das WARNUNG-Symbol kennzeichnet eine potentielle gefährliche Situation, die, wenn Sie nicht verhindert wird, zu schweren Verletzungen oder dem Tod führen kann.

2 Einführung

2.1 Ausstattung

- Das Gerät ist eine Kombination aus einem 4000-zähligen Auto-Range True RMS DMM und einem handlichen digitalen Speicheroszilloskop in der Größe und mit den Kosten eines Multimeters.
- Die DMM-Funktionen schließen True RMS AC/DC Spannung- und Strom-, Widerstands-, Leistungs-, Frequenz-, Tastverhalten-, dBm-, Dioden- und Durchgangstests mit ein.
- Vollautomatische Einstellung für Volt/div und Zeit/div der DSO
- DSO Trigger-Modus: Auto/normal/einzel
- DSO Automatikmessung: Vpp, Vavg, Vrms, dBm
- DSO Cursoranzeige: dV, dt, 1/dt (Frequenz)
- Display-Holdfunktion
- Speichern und Abrufen von bis zu 100 Kurvenverläufen und Daten
- Kontrastreicher FSTN LCD mit weißer LED-Hintergrundbeleuchtung
- Automatische Abschaltung nach 5 - 60 Minuten oder kontinuierlich eingeschaltet
- Interne Polymer Li-Ionen Batterie mit AC-Adapter
- Isolierte USB Schnittstelle



2.2 Überblick über die Tasten

| Tasten (Auf der Vorderseite des Geräts) | Beschriftung | Funktion |
|--|---|--|
|  |  | PC-Kommunikations-Schnittstellenkontrolle und Systemeinstellungen (Setup) / Nullanpassungen der Optionen |
| |  | Schaltet das Gerät ein bzw. –aus |
| |  | Aktiviert die Hintergrundbeleuchtung |
| | MODE | Schaltet die Betriebsart auf DMM / DSO |
| | F1 ~ F6 | Führt die Funktionen, die auf dem LCD angezeigt werden aus |
|  | FUNCS. | DMM Auswahlfunktion (Spannung / Widerstand / Diode / Leistung / Strom) ADP Modus (Temperatur / Transistor / Kristalle / Externe Klemmkopfmessung) DSO automatische Messungs-Projektauswahl (Vp, Vavg, Vrms-p, dBm) |
| | AUTO/RANG E | DMM wählt automatisch oder manuell den Bereich, automatische Einstellungen, DSO null selbst-Anpassung |
| | DC/AC/⊕ | Wählt die DC/AC- Messung, DMM, DSO oder den verbindenden Eingang |
| | HOLD/MEM | Erhält aktuelle Messdaten oder Öffnet/Verlässt die Datenspeicher-Managementfunktionen |
| | RESET | Setzt das System zurück |

3 Grundbedienung

3.1 Power an und aus

Drücken und halten Sie den Power-Schalter  für 2 Sekunden, um das Gerät einzuschalten. Drücken und halten Sie den Schalter wieder für 2 Sekunden, um das Gerät abzuschalten.



ACHTUNG: Bevor Sie das Gerät abschalten, entfernen Sie die Messsonde von dem Testpunkt.

- Denken Sie immer daran, das Gerät direkt nach dem Gebrauch abzuschalten.

3.2 Automatische Abschaltung

Wenn das Gerät eine bestimmte Zeit inaktiv ist, schaltet es sich automatisch ab. Die Zeit zum **Auto Power Off** kann in der **Setup**-funktion eingestellt werden. Wenn das Gerät an das Stromnetz angeschlossen ist, wird diese Funktion automatisch abgestellt.

Um den Akku vor zu starker Entladung zu schützen, schaltet sich das Gerät immer automatisch ab, wenn der Akku fast leer ist.

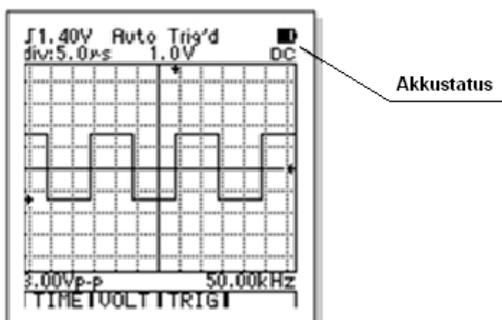
3.3 Hintergrundbeleuchtung

Die Hintergrundbeleuchtung unterstützt den LCD in dunkler Umgebung. Die ausgedehnte Nutzung der Hintergrundbeleuchtung wird die Akkudauer reduzieren. Dieses Gerät hat 3 Helligkeitsstufen, die Sie auswählen können.

1. Betätigen Sie die Hintergrundbeleuchtungs-Taste  und halten Sie diese gedrückt um die Hintergrundbeleuchtung einzuschalten, die Leuchtstärke wird um einen Schritt pro 0,5 Sekunden heller. Wenn Sie die Taste an einer Helligkeitsstufe loslassen, bleibt diese Helligkeitsstufe.
2. Nach einer gewissen Zeit schaltet sich die Hintergrundbeleuchtung automatisch aus. Die Zeit bis zu der automatischen Abschaltung des Lichts können Sie mit der **Setup**-funktion einstellen.
3. Um die Hintergrundbeleuchtung auszustellen, drücken Sie die Hintergrundbeleuchtungs-Taste noch einmal.

3.4 Akkustatus Anzeige

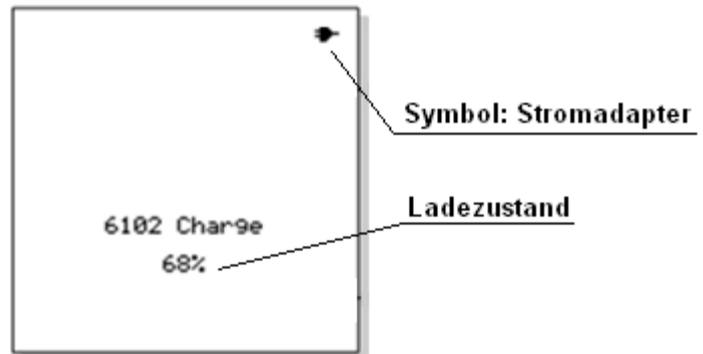
Falls das Handoszilloskop mit dem internen Akku läuft, erscheint in der oberen rechten Ecke ein Zeichen, welches den Akkustatus anzeigt. So können Sie die restliche Akkulaufzeit abschätzen.



3.5 Akku Laden

Der interne Polymer Li-Ionen Akku wird automatisch aufgeladen, wenn Sie das Gerät an das Stromnetz anschließen.

Wenn das Gerät mit dem Stromnetz verbunden ist, während es abgeschaltet ist, wechselt es automatisch in die Ladefunktion und zeigt den Ladevorgang an. Wenn die Ladung 100% beträgt, ist der Ladevorgang beendet. Egal, ob der Ladevorgang beendet wurde, oder nicht, das Gerät schaltet sich automatisch ab, sobald der Stromadapter abgezogen wird.



Sie können nur zwei Tasten benutzen, während sich das Gerät in der Ladefunktion befindet: der Power-Schalter, um das Gerät einzuschalten und die Hintergrundbeleuchtungs-Taste, um die Hintergrundbeleuchtung zu steuern.

Wenn das Gerät mit dem Stromnetz verbunden und das Gerät eingeschaltet ist, wird nicht nur der Akku weitergeladen, sondern auch das Gerät mit dem Strom vom Stromnetz versorgt.

3.6 Der Umgang mit dem Stromadapter

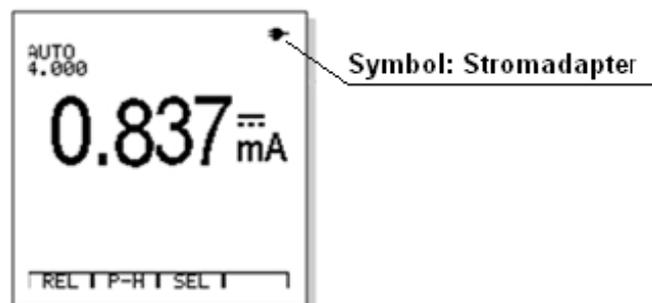
Die hauptsächliche Funktion des Stromadapters ist es, den internen Akku des Gerätes aufzuladen, aber er kann ebenso zur Stromversorgung des Gerätes dienen.

Unter dieser Bedingung wird die Energie des Akkus nicht benutzt. Der Stromadapter kann angeschlossen werden, sowohl wenn das Gerät eingeschaltet ist, als auch, wenn es ausgeschaltet ist. Wenn der Stromadapter angeschlossen ist, während das Gerät eingeschaltet ist, versorgt dieser das Gerät mit Strom und der einzige Unterschied zum Akkumodus ist, dass statt der Akkustatus-Anzeige das Stromadapter-Symbol erscheint.

Wenn das Gerät ausgeschaltet ist und der Stromadapter angeschlossen ist, wechselt das Gerät automatisch in die Ladefunktion. Wenn Sie das Gerät während der Ladefunktion einschalten, arbeitet es, wie üblich.

Wenn Sie das Gerät dann wieder abschalten, bleibt dieses solange in der Ladefunktion, bis Sie die Verbindung zu dem Stromadapter trennen.

Wenn Sie ihr Gerät also komplett abschalten möchten, müssen Sie es vom Stromadapter entfernen.



ACHTUNG: Wenn Sie den Stromadapter zur Stromversorgung nutzen, kann das Sicherheitsniveau des Gerätes abnehmen und eine elektromagnetische Störung verursachen. Also empfehlen wir Ihnen, den integrierten Li-Ionen Akku zu benutzen, wenn Sie mit dem Gerät arbeiten, um eine höhere Sicherheit und die beste Leistung zu erreichen.



WARNUNG: Messen Sie keine Spannungen über 250VAC oder 360VDC, während Sie den Stromadapter zur Stromversorgung nutzen. Dies kann an dem Gerät dauerhaften Schaden verursachen und sogar Ihre eigene Sicherheit gefährden.

3.7 Das Gerät zurücksetzen

Bei ungewöhnlichen Verhaltensweisen der Tastatur oder des Displays, können Sie das Gerät mit der **RESET**-Funktion wieder reaktivieren. Drücken Sie die **RESET**-Taste an der Vorderseite des Gerätes und es wird auf den Werkszustand zurückgesetzt.



ACHTUNG: Benutzen Sie keinen spitzen Gegenstand, um die RESET-Taste zu drücken!

4 DMM Betrieb

4.1 Den DMM-Modus auswählen

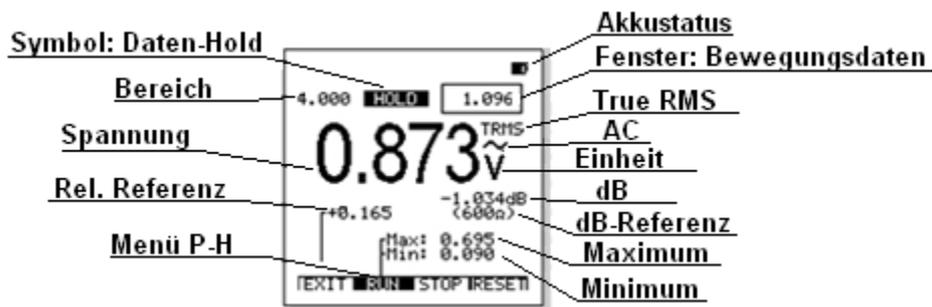
Drücken Sie die MODE-Taste und wählen Sie Digital Multimeter- (DMM-) Modus



WARNUNG:

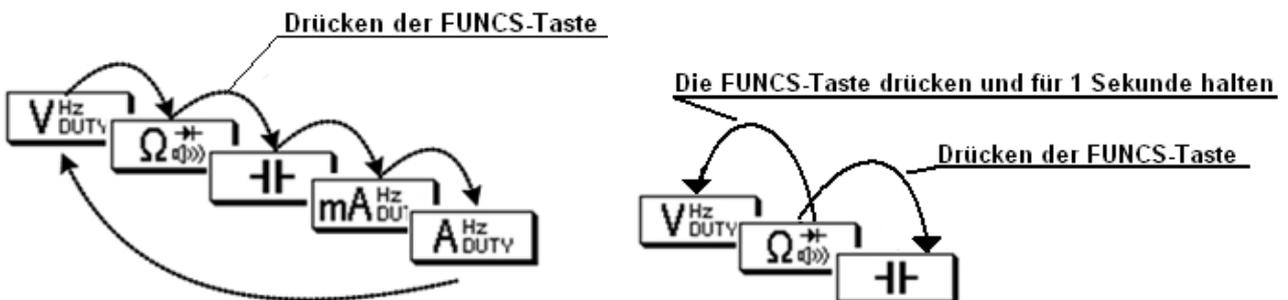
- Die folgenden Regeln sollten für den sicheren Betrieb gewissenhaft befolgt werden. Um die Anforderungen einer hochwertigen Prüfung zu erfüllen, können Sie den Hochfrequenz-Konvertierungs- und ADP08 Schirmungs- Verbindungstest wählen.
- Die Netzspannung bei der Schirmungs-Typprüfung liegt nur bei 250V p-p, bei der Schirmungs-Typprüfung sollten Sie auf das Spannungssignal achten, es darf den Spannungsbereich nicht überschreiten.

4.2 Das Standard-Display im DMM-Modus



4.3 Die Funktion des DMM auswählen

Mit der FUNCS-Taste können Sie die Funktion für das DMM in folgender Reihenfolge ändern:
 Spannung (DC/AC) → Widerstand (Leitwert, Dioden, Durchgang) → Leistung → mA Strom (DC/AC) → Spannung (DC/AC) →



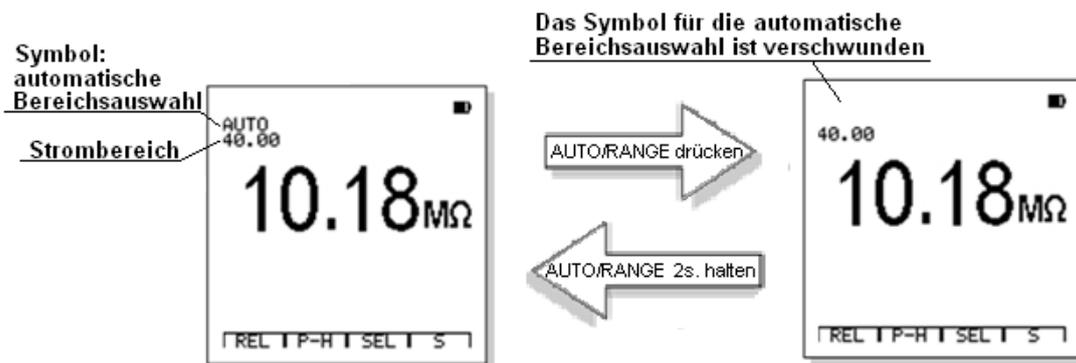
Immer, wenn Sie die FUNCS-Taste drücken wird die nächste Funktion ausgewählt. Wenn Sie die Funktion in entgegengesetzter Reihenfolge auswählen möchten (z.B. um die vorherige Funktion auszuwählen), müssen Sie die FUNCS-Taste drücken und für eine Sekunde halten.

4.4 Automatische / Manuelle Bereichsauswahl

Das Gerät wählt den Bereich automatisch aus. Für die meisten Anwendungen ist dies die einfachste und exakteste Messmethode.

Für Messungen, bei denen der Bereich fest eingestellt bleiben soll gehen Sie wie folgt vor:

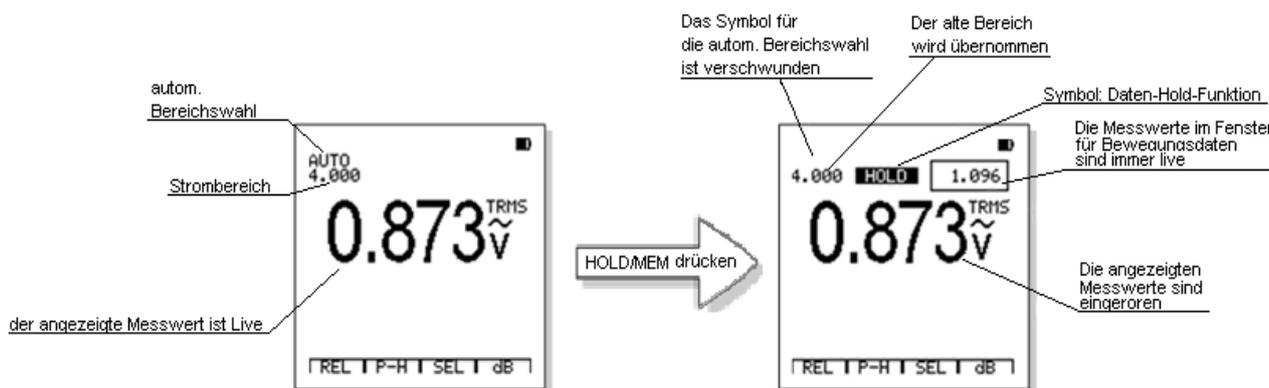
1. Drücken Sie die **AUTO/RANGE**-Taste. Das „**AUTO**“-Symbol wird von dem Display verschwinden und das Gerät befindet sich in der manuellen Bereichsauswahl.
2. Jedes Mal, wenn Sie die **AUTO/RANGE**-Taste drücken, stellen Sie den nächsten verfügbaren Bereich ein.
3. Um wieder die automatische Bereichsauswahl einzustellen, drücken und halten Sie die **AUTO/RANGE**-Taste für zwei Sekunden.



4.5 Daten-Hold-Funktion

Das Gerät friert das Display ein, wenn Sie die HOLD/MEM-Taste drücken. Das Symbol „HOLD“ erscheint auf dem LCD, wenn die HOLD-Funktion eingeschaltet ist. Drücken Sie die HOLD/MEM-Taste noch einmal, um zum normalen Betrieb zurückzukehren.

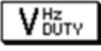
1. Drücken und halten Sie die **HOLD/MEM**-Taste für zwei Sekunden, wenn die HOLD-Funktion aktiviert ist, um die Datenbank zu öffnen und die Daten zu speichern.
2. Das Fenster für die Bewegungsdaten, in der rechten, oberen Ecke des LCD bleibt während der HOLD-Funktion aktiv.
3. Wenn Sie die HOLD-Funktion einschalten, wechselt die Bereichsauswahl in den manuellen Modus.
4. Wenn Sie die Funktion oder den Bereich ändern, wird die HOLD-Funktion abgebrochen.

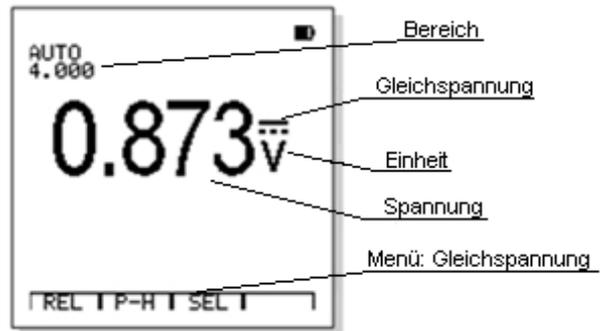


4.6 Gleich- und Wechselspannung



ACHTUNG: Fügen Sie keine Spannungen von 700 V AC oder 1000V DC für länger als 10 Sekunden an das Gerät, um Schaden am selbigen zu vermeiden.

1. Stecken Sie den schwarzen Messfühler in die negative **COM**-Buchse und den roten Messfühler in die positive **V**-Buchse
2. Stellen Sie die Messfunktion mit der **FUNCS**-Taste auf .
3. Drücken Sie die AC/DC-Taste um zwischen der Gleich- und Wechselspannungsmessung zu wechseln. (Gleichspannung ist voreingestellt)
4. Berühren Sie mit der Spitze des Messfühlers den Schaltkreis.
5. Lesen Sie die Spannung von dem Display ab. Das Display zeigt nun den richtigen Dezimalpunkt, Wert und das richtige Symbol an.



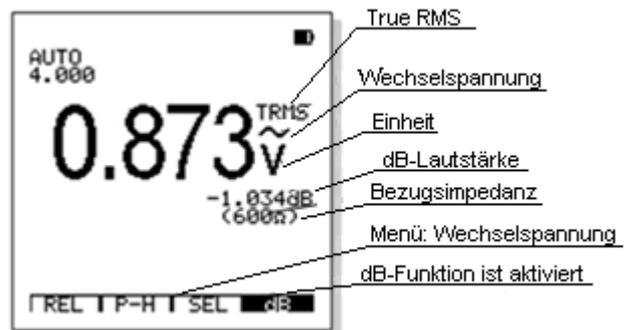
Die Menüsymbolleiste für die Spannungsfunktion sieht wie folgt aus:

| Relativ Modus | „Peak-Hold“ (P-H) | Erweiterte Funktionen | dB Anzeige |
|---------------|-------------------|-----------------------|------------|
| REL | P-H | SEL | dB |
| F1 | F2 | F3 | F4 |

- a) Drücken Sie die **F1**-Taste (**REL**), um den Relativ-Modus zu öffnen.
- b) Drücken Sie die **F2**-Taste (**P-H**), um den Peak-Hold-Modus zu öffnen.
- c) Drücken Sie die **F3**-Taste (**SEL**), um die erweiterten Funktionen, Frequenzzähler oder Tastverhalten, auszuwählen.
- d) Falls Sie den Wechselspannungsmodus eingestellt haben, drücken Sie die **F4**-Taste um den dB-Umfang der Spannung mit der Bezugsimpedanz anzuzeigen. Das „dB“-Symbol erscheint in der linken unteren Ecke, sobald dieses Feature aktiviert wurde.

4.6.1 dB-Anzeige

Drücken Sie in der Wechselspannungsfunktion die **F4**-Taste (**dB**) um den dB-Umfang der Spannung anzuzeigen. Der Algorithmus von dB lautet dBm, die Bezugsimpedanz von 1mW bei 600 Ω liegt bei 0dB. Die Bezugsimpedanz kann mit der **SETUP**-Funktion ausgewählt werden.



4.7 Gleich- und Wechselstrom (400mA, 20A)

1. Stecken Sie den schwarzen Messfühler in die negative **COM**-Buchse und den roten Messfühler in die positive **400mA**- oder **20A**-Buchse.
2. Stellen Sie die Messfunktion mit der **FUNCS**-Taste auf  oder .
3. Drücken Sie die AC/DC-Taste, um zwischen AC- und DC-Messungen zu wechseln. (DC ist voreingestellt)
4. Verbinden Sie die Prüfspitzen in Reihe mit dem Stromkreis. Das Display zeigt nun den richtigen Dezimalpunkt, Wert und das richtige Symbol an.

Die Menüsymbolleiste der Stromfunktion sieht wie folgt aus:

| Relativ Modus | „Peak-Hold“ (P-H) | Erweiterte Funktionen | |
|---------------|----------------------|-----------------------|----|
| REL | P-H | SEL | |
| F1 | F2 | F3 | F4 |

- Drücken Sie die **F1-Taste (REL)**, um den Relativ-Modus zu öffnen.
- Drücken Sie die **F2-Taste (P-H)**, um den Peak-Hold-Modus zu öffnen.
- Drücken Sie die **F3-Taste (SEL)**, um die erweiterten Funktionen, Frequenzzähler oder Tastverhalten, auszuwählen.



WARNUNG: Um einen elektrischen Schock zu verhindern, messen Sie keinen Wechselstrom an Leitungen, deren Spannung 250V AV überschreiten.

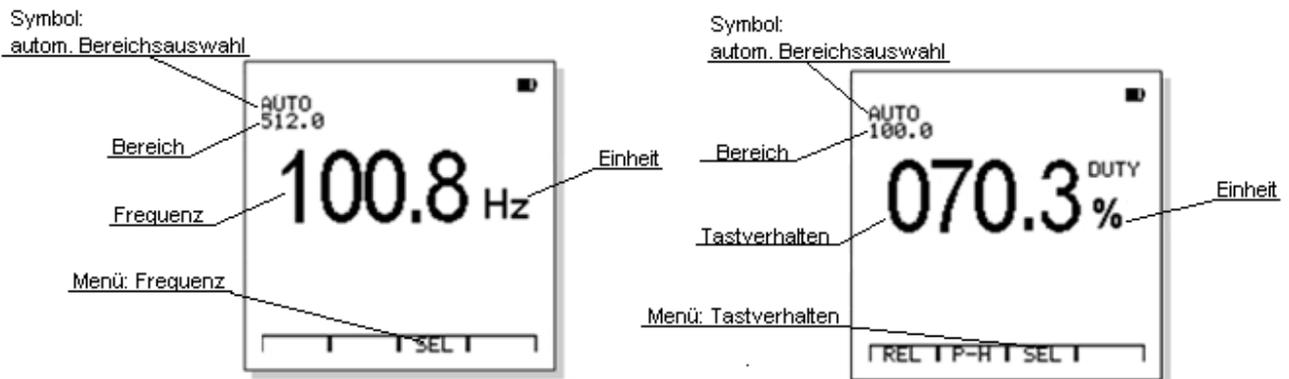


ACHTUNG: Führen Sie keine Messungen in der Größenordnung 20A für länger als 30 Sekunden, einmal in 15 Minuten durch. Wenn Sie länger als 30 Sekunden messen, kann das Schäden am Gerät und / oder den Messleitungen verursachen.

4.7.1 Frequenzzähler und Tastverhalten

Die Frequenzzähler- und Tastverhalten-Funktionen sind erweiterte Funktionen von der AC/DC-Spannungs- und –Strom-Funktion.

- Stecken Sie den schwarzen Messfühler in die negative COM-Buchse und den roten Messfühler in die positive **V-** oder **400mA-** oder **20A-**Buchse.
- Drücken Sie die **FUNCS**-Taste, um die gewünschte Funktion auszuwählen und lesen Sie die Spannung bzw. den Strom in der automatischen Bereichsauswahl ab.
- Drücken Sie die **F3- (SEL)** Taste um die erweiterten Funktionen (Frequenzzähler oder Tastverhalten) auszuwählen.



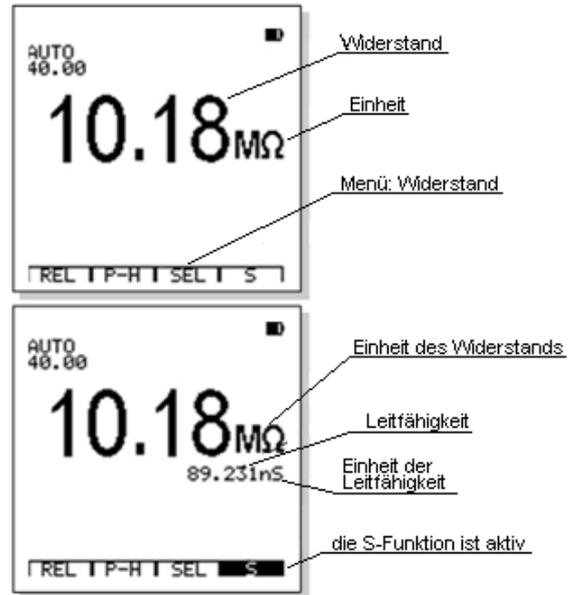
ACHTUNG: Die manuelle Bereichsauswahl, und die REL- und P.-H.- Modi sind während der Frequenzzählerfunktion nicht verfügbar

4.8 Widerstand und Leitfähigkeit



WARNUNG: Um einen elektrischen Schock zu vermeiden, während Sie Widerstandsmessungen durchführen, trennen Sie die Stromzufuhr zu dem zu prüfenden Gerät und entladen Sie alle Kondensatoren. Nehmen Sie die Batterien heraus und ziehen Sie den Stecker heraus.

6. Stecken Sie den schwarzen Messfühler in die negative **COM**-Buchse und den roten Messfühler in die positive Ω -Buchse.
7. Stellen Sie die Messfunktion mit der **FUNCS**-Taste auf .
8. Berühren Sie mit der Spitze des Messfühlers die getestete Schaltung / das getestete Teil. Am besten trennen Sie eine Seite des getesteten Teils, damit der Rest der Schaltung nicht durch den Widerstandswert gestört wird.
9. Lesen Sie den Widerstand von dem Display ab. Das Display zeigt nun den richtigen Dezimalpunkt, Wert und das richtige Symbol an.



Die Menüsymbolleiste für die Widerstandsfunktion sieht wie folgt aus:

| Relativer Modus | Peak-Hold | Erweiterte Funktionen | S Display |
|-----------------|-----------|-----------------------|-----------|
| REL | P-H | SEL | S |
| F1 | F2 | F3 | F4 |

- a) Drücken Sie die **F1**-Taste (**REL**), um den Relativ-Modus zu öffnen.
- b) Drücken Sie die **F2**-Taste (**P-H**), um den Peak-Hold-Modus zu öffnen.
- c) Drücken Sie die **F3**-Taste (**SEL**), um die erweiterten Funktionen, Durchgang oder Diodentest, auszuwählen.
- d) Drücken Sie die **F4**-Taste (**S**) um die Leitfähigkeit anzuzeigen.

4.8.1 Durchgangsprüfer

1. Setzen Sie den schwarzen Bananenstecker des Messfühlers in die negative **COM**-Buchse und die rote Bananenstecker des Messfühlers in die positive Ω -Buchse.
2. Stellen Sie die Messfunktion mit der **FUNCS**-Taste auf .
3. Drücken Sie die **F3**-Taste (**SEL**) um die Durchgangsfunktion zu wählen.
4. Berühren Sie mit der Spitze des Messfühlers die Leitung / das Kabel, welche(s) Sie testen möchten. Wenn der Widerstand weniger als 30 Ω beträgt, ertönt ein akustisches Signal



WARNUNG: Messen Sie nie den Durchgang an Leitungen/Kabeln, auf denen Spannung herrscht, um einen elektrischen Schock zu vermeiden.

4.8.2 Diodentest

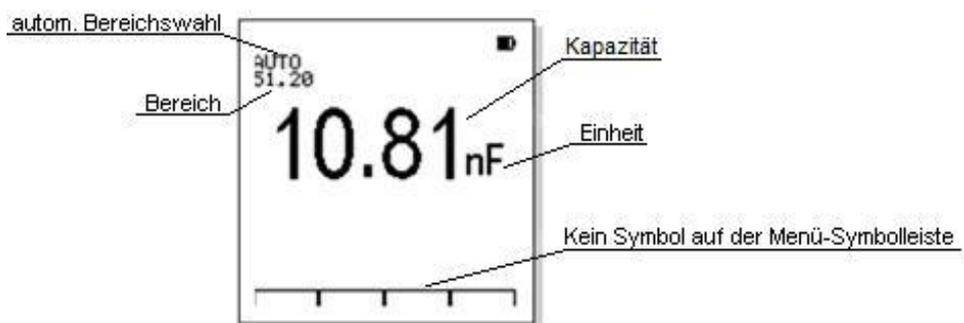
1. Setzen Sie den schwarzen Bananenstecker des Messfühlers in die negative **COM**-Buchse und den rote Bananenstecker des Messfühlers in die positive Ω -Buchse.
2. Stellen Sie die Messfunktion mit der **FUNCS**-Taste auf .
3. Drücken Sie die **F3**-Taste (**SEL**), um die Diodenfunktion auszuwählen.
4. Berühren Sie mit der Spitze des Messfühlers die Diode oder den Halbleiter-Übergang, die / den Sie testen möchten. Notieren Sie den Messwert.
5. Die Diode / der Übergang können folgendermaßen ausgewertet werden:
 - Wenn ein Messwert einen Spannungswert (ca. 0,2 ... 0,7 V) und der andere Messwert „OVER“ anzeigt, ist die Diode gut.
 - Wenn beide Messwerte „OVER“ anzeigen, ist das Bauelement offen.
 - Wenn beide Messwerte sehr klein sind oder um 0, liegen, ist das Gerät kurzgeschlossen.



WARNUNG: Messen Sie keine Dioden, auf denen Spannung herrscht, um einen elektrischen Schock zu vermeiden.

4.9 Kapazität

1. Stecken Sie den schwarzen Messfühler in die negative **COM**-Buchse und den roten Messfühler in die positive CAP-Buchse
2. Stellen Sie die Messfunktion mit der **FUNCS**-Taste auf .
3. Das Gerät stellt die automatische Bereichsauswahl ein.
4. Berühren Sie mit dem Messfühler den getesteten Kondensator. Das Display zeigt nun den richtigen Dezimalpunkt, Wert und das richtige Symbol an.



WARNUNG: Um einen elektrischen Schock zu verhindern, entfernen Sie das getestete Gerät vom Stromnetz und entladen Sie alle Kondensatoren, bevor Sie mit den Leistungsmessungen beginnen. Entfernen Sie die Batterien und ziehen Sie die Stecker heraus.

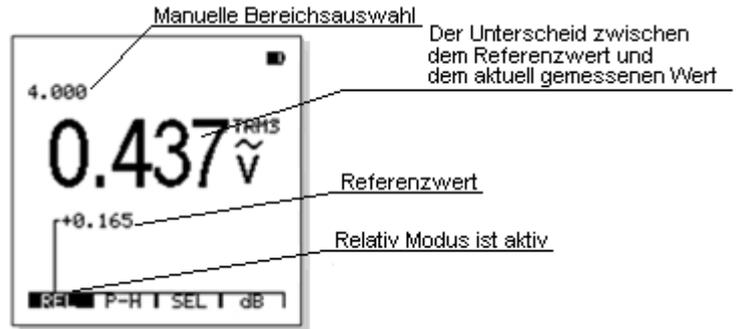


ACHTUNG: Die manuelle Bereichsauswahl, die REL- und P.-H.- Modi sind bei der Leistungsfunktion nicht verfügbar!

4.10 Relativ Modus

Das Relativ-Feature (bei den meisten Funktionen verfügbar) zeigt den Unterschied zwischen den gespeicherten Referenzwerten und den aktuell gemessenen Werten an.

1. Wenn Sie die Taste **F1 (REL)** drücken, wird der angezeigte Wert als Referenzwert gespeichert und der Relativ Modus wird aktiviert
2. Die „REL“ Bezeichnung erscheint in der Menüsymbolleiste in weißer Schrift auf schwarzem Hintergrund und der Referenzwert wird angezeigt, um anzuzeigen, dass der Relativ Modus eingestellt ist.
3. Drücken Sie die F1-Taste (**REL**), um den Relativ Modus zu verlassen.
4. Die Betätigung des Relativ Modus' stellt das Gerät automatisch zur manuellen Bereichsauswahl um.
5. Wenn die Funktion oder der Bereich geändert werden, wird der Relativ Modus automatisch beendet.



4.11 Peak-Hold (P.-H.) Modus

Das Peak-Hold- Feature (bei den meisten Funktionen verfügbar) zeigt den größten und den kleinsten gemessenen Wert an. Die Daten werden alle 400ms aktualisiert. Drücken Sie die **F2-Taste (P.-H.)** um diese Funktion zu starten, der LCD zeigt Ihnen nun die Scheitelwerte der Messdaten an (Höchstwert und Kleinstwert).

Die Menüsymbolleiste von dem Peak-Hold Modus sieht wie folgt aus:

| | | | |
|---------------------------|-------------------------|-----------------|--------------|
| Peak-Hold Modus verlassen | Die Messung durchführen | Messung stoppen | Zurücksetzen |
| EXIT | RUN | STOP | RESET |
| F1 | F2 | F3 | F4 |

- a) Drücken Sie die **F1-Taste (EXIT)**, um den Peak-Hold Modus zu verlassen.
- b) Drücken Sie die **F2-Taste (Run)**, um die Peak-Hold Messung durchzuführen.
- c) Drücken Sie die **F3-Taste (STOP)**, um die MIN-/MAX-Werte festzuhalten.
- d) Drücken Sie die **F4-Taste (RESET)**, um die Scheitelwerte zu löschen und die Messung neu zu beginnen.



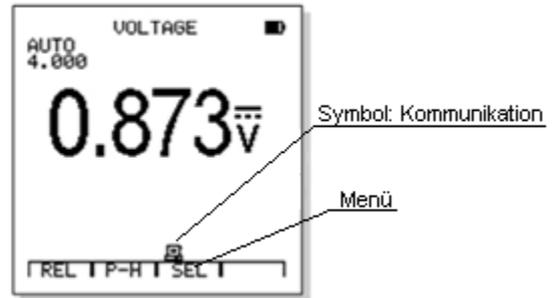
Notiere:

- Die Aktivierung des Relativ Modus stellt das Gerät automatisch zur manuellen Bereichsauswahl um.
- Wenn die Funktion oder der Bereich geändert werden, wird der Relativ Modus automatisch beendet.

4.12 Kommunikation im DMM Modus

Mit der Kommunikationsfunktion im DMM Modus können Sie aktuelle Ergebnisse auf einen PC hochladen.

1. Installieren Sie die Software PC_Scopemeter mithilfe der beiliegenden CD-Rom.
2. Verbinden Sie das Gerät per USB-Kabel mit dem Computer und starten Sie die Software.
3. Drücken Sie die COM/SETUP-Taste, um die Kommunikation zwischen dem Gerät und dem PC zu starten, es erscheint ein Symbol auf dem Display des Gerätes.
4. Wenn die Kommunikation begonnen hat, werden die Ziffern und deren Einheiten, zeitgleich auf dem Display des Gerätes und in dem Softwarefenster auf dem Computer, mit einer Upload bedingten Verzögerung, angezeigt. Diese Messwerte können aufgezeichnet, gespeichert und ausgedruckt werden.
5. Im Verlauf der Kommunikation hört die Software nie auf, die Messwerte zu aktualisieren, auch nicht, wenn sich das Gerät im Daten-HOLD Modus befindet. Wenn sich das Gerät im Relativmodus befindet, zeigt die Software auch den relativen Umfang an. Die Werte P.-H, Leitfähigkeit, dB usw. werden nicht auf dem PCE-OC 2 angezeigt.
6. Wenn Sie die Taste noch einmal drücken, wird die Kommunikation mit dem PC beendet und das Symbol verschwindet.

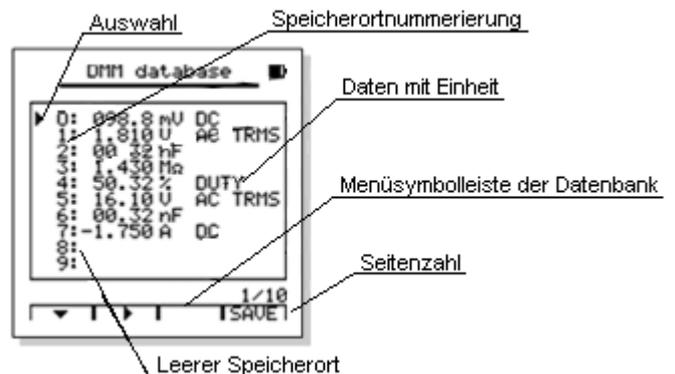


Notiere: Die Kommunikationsdauer ist durch die Akkulaufzeit begrenzt. Da das Gerät über die USB-Schnittstelle mit dem PC verbunden ist kann dieses nicht an den Stromadapter angeschlossen und aufgeladen werden.

4.13 Die Messdaten speichern und abrufen

In der Datenbank des Messgerätes können 100 DMM-Messdaten gespeichert werden.

1. Drücken und halten Sie die **HOLD/MEM**-Taste für zwei Sekunden, um das Database Feature zu öffnen.
2. Wenn Sie die aktuellen Messdaten speichern möchten, drücken Sie die **HOLD/MEM**-Taste, um diese zu halten und öffnen Sie die dann die Datenbank, indem Sie 2 Sekunden lang die **HOLD/MEM** Taste halten.
3. Der LCD listet auf der ersten Seite die ersten 10 gespeicherten Daten auf und zeigt an, ob die Daten an jedem Ort gespeichert werden, oder nicht.
4. Wenn die Daten an dem ausgewählten Ort gespeichert werden, werden die Daten mit deren Einheiten aufgelistet.



Die Menüsymbolleiste der Datenbank sieht wie folgt aus:

| | | | |
|------------------------|-----------------------------|-----------|-----------------------------------|
| Eine Aufnahme auswähle | angrenzende Seite auswählen | | Die eingefrorenen Daten speichern |
| ▼ | ▶ | | SAVE |
| F1 | F2 | F3 | F4 |

- a) Drücken Sie die **F1**-Taste (▼) um den Speicherort auf der aktuellen Seite auszuwählen. Jedes Mal, wenn Sie die F1-Taste drücken, geht die Auswahl zum nächsten Speicherort. Wenn Sie die F1-Taste für mindestens 0,5 Sekunden halten, ändert sich das „▼“-Symbol zu dem „▲“-Symbol und der vorherige Speicherort wird ausgewählt.

- b) Drücken Sie die **F2**-Taste (▶) um die angrenzende Seite auszuwählen. Immer, wenn Sie die F2-Taste drücken, wird die nächste Seite angezeigt. Wenn Sie die F2-Taste mindestens 0,5 Sekunden halten, ändert sich das „▶“-Symbol zu dem „◀“-Symbol und es wird die vorherige Seite ausgewählt.
- c) Drücken Sie die **F4**-Taste (**SAVE**), und die eingefrorenen Daten werden auf dem ausgewählten Speicherort gespeichert.



Notiere: Wenn Sie die aktuellen Daten speichern möchten, drücken Sie erst HOLD und wechseln Sie dann in die Datenbank. Wenn Sie dies nicht tun, erscheint das Symbol von F4 (SAVE) nicht!



ACHTUNG: Wenn Sie Daten auf einen bereits belegten Speicherort speichern, überschreiben Sie die alten Daten. Seien Sie aufmerksam, wenn Sie neue Daten speichern, um den Verlust von Daten zu vermeiden!

Drücken Sie die **HOLD/MEM** Taste, um die Datenbank wieder zu verlassen.

4.14 Kommunikation in der DMM Datenbank

Mit der Kommunikationsfunktion in der DMM Datenbank können Sie alle Daten komplett auf Ihrem PC hochladen.

1. Verbinden Sie das Gerät via USB-Kabel mit dem PC und öffnen Sie die Software.
2. Drücken Sie die COM/SETUP-Taste im Datenbankmodus um die Kommunikation zwischen dem Gerät und dem PC zu starten und die Informationen der Datenbank hochzuladen.
3. Wenn der Datentransport beginnt, zeigt der LCD das Kommunikationssymbol und den Upload-Fortschritt an. Der Upload Prozess dauert ca. 10 Sekunden.
4. Wenn der Vorgang 100% erreicht hat, verschwindet das Kommunikationssymbol
5. Drücken Sie wieder die COM/SETUP-Taste, um die Daten noch einmal hochzuladen.



Notiere: Löschen Sie in der Software überflüssige Daten, bevor Sie eine Liste hochladen, um eine „saubere“ Liste zu erhalten.

5 DSO Betrieb

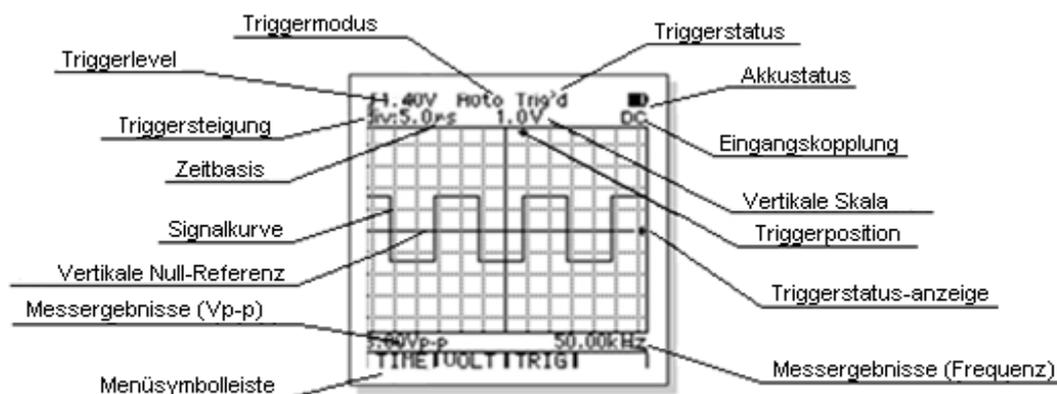
5.1 Den DSO Modus auswählen

Drücken Sie die MODE-Taste um den Digitalspeicher-Oszilloskop-Modus (DSO) auszuwählen.



Notiere: Da die Spitzen der Messfühler keine Abschirmungen haben, ist es schwierig, das Signal radikal von Störungen fern zu halten. Wenn Sie komplett störungsfreie Messungen durchführen möchten, kontaktieren Sie einen Hersteller von abgeschirmten Messführern.

5.2 Standarddisplay im DSO Modus



5.3 Funktionstasten und das Hauptmenü

Die Funktionstasten sind direkt unter dem LCD angebracht und führen die Aufgaben durch, die auf dem Bildschirm angezeigt werden. Einige Funktionen öffnen auf dem LCD Untermenüs zur weiteren Auswahl. Die Bedienung der Menüs und Untermenüs wird in den entsprechenden Absätzen dieser Anleitung beschrieben.

Das Hauptmenü zeigt die Standardanwendungen wie folgt an:

| | | | |
|-------------|-----------------|-------------|-------------|
| Zeit Basis | Vertikale Skala | Trigger | Cursor |
| TIME | VOLT | TRIG | CURS |
| F1 | F2 | F3 | F4 |

1. Mit **F1(TIME)** gelangen Sie in das in das Zeitbasismenü, in diesem Sie die Zeitbasis und die horizontale Position der Wellenform ändern können.
2. Mit **F2(VOLT)** gelangen Sie in das „vertikale Skala“ Untermenü, in dem Sie die vertikale Skala und die vertikale Position der Wellenform ändern können.
3. Mit **F3(TRIG)** gelangen Sie in das Triggerkontrollmenü, in dem Sie das Trigger Level, die Flanke und den Modus ändern können.
4. Mit **F4(CURS)** gelangen Sie in das Zeigeranzeige Untermenü. Diese Funktion ist nur aktiviert, wenn die Wellenform eingefroren ist (HOLD oder Einzel Trigger).

5.4 Eingangskopplungsauswahl

Die Eingangskopplung bestimmt, welcher Teil des Signals das Oszilloskop durchläuft. Die Kopplungstypen beinhalten DC, AC und GND.

DC: Ein Modus, bei welchem sowohl Gleich- als auch Wechselstromkomponenten des Signals die Schaltung durchlaufen.

AC: Ein Modus, in welchem die Gleichstromkomponente geblockt wird, aber die Wechselstromkomponente des Signals die Leitung durchläuft.

GND: Verwenden Sie die GND (\perp)- Kopplung, um ein Null-Volt-Signal anzuzeigen. Wenn Sie GND Kopplung verwenden, wird das Eingangskopplungssignal nicht an die internen Schaltungen gesendet. Intern wird der Eingang mit einem NULL-Volt-Referenzpegel verbunden.

5.5 Zeitbasis-Kontrolle

Drücken Sie im Hauptmenü die **F1-Taste (TIME)** um das Untermenü „Zeitbasis“ zu öffnen.

| | | | |
|----------------------------|----------------------|-----------|-----------------------------|
| Zum Hauptmenü zurückkehren | Zeitbasis einstellen | | Untermenü Position betreten |
| EXIT | ◀ | ▶ | POS |
| F1 | F2 | F3 | F4 |

1. Drücken Sie die **F1-Taste (EXIT)** um zum Hauptmenü zurückzukehren.
2. Drücken Sie die **F2(◀)** oder **F3-Taste (▶)** um die horizontale Gliederung einzustellen.
3. Drücken Sie **F4-Taste (POS)** um das Untermenü Horizontale Positionseinstellung zu öffnen.



ACHTUNG: Verwenden Sie die kleinste Zeitbasis als Ausgangspunkt, wenn Sie ein Signal messen, dessen Frequenz unbekannt ist und wählen Sie eine immer längere Zeitbasis, bis das Signal richtig angezeigt wird. Ansonsten kann die Anzeige des Messsignals aufgrund des Aliasing nicht korrekt wieder gegeben werden.



Notiere: Es gibt verschiedene Wege, Aliasing zu vermeiden: Passen Sie die Horizontale Skala an oder drücken Sie die AUTO/RANGE-Taste.

5.5.1 Horizontale Positionseinstellung

Drücken Sie im Untermenü Zeitbasis die **F4-Taste (POS)** um das Untermenü Horizontale Positionseinstellung zu öffnen.

Die Menüsymbolleiste im Untermenü Horizontale Positionseinstellung sieht wie folgt aus:

| | | | |
|--------------------------------|-------------------------------------|-----------|------------------------|
| Zurück zum Untermenü Zeitbasis | Anpassung der Horizontalen Position | | Zur Mitte zurücksetzen |
| EXIT | ◀ | ▶ | RESET |
| F1 | F2 | F3 | F4 |

1. Drücken Sie die **F1-Taste (EXIT)** um zum Untermenü „Zeitbasis“ zurückzukehren.
2. Drücken Sie die **F2(◀)** oder die **F3-Taste (▶)**, um die Wellenform zu bewegen.
3. Drücken Sie die **F4-Taste (RESET)**, um die Trigger-Position zurück zur horizontalen Mitte des Bildschirms zu setzen.

5.6 Anpassung der Vertikalen Skala

Drücken Sie im Hauptmenü die **F2-Taste (VOLT)**, um das Untermenü zur Einstellung der Vertikalen Skala.

Die Menüsymbolleiste dieses Untermenüs ist wie folgt aufgebaut:

| | | | |
|----------------------------|--------------------------------|-----------|-----------------------------|
| Zum Hauptmenü zurückkehren | Anpassung der Vertikalen Skala | | Untermenü „Position“ öffnen |
| EXIT | ◀ | ▶ | RESET |
| F1 | F2 | F3 | F4 |

1. Drücken Sie die **F1**-Taste (**EXIT**), um zum Hauptmenü zurückzukehren
2. Drücken Sie die **F2**(◀) oder die **F3**-Taste(▶), um die Vertikale Gliederung einzustellen.
3. Drücken Sie die **F3**-Taste (**POS**), um das Untermenü Vertikale Positionseinstellung zu öffnen.



ACHTUNG: Um die innere Schaltung des Gerätes stabil zu halten, kann es sein, dass die Reaktion des Gerätes, auf die Einstellung der vertikalen Skala, ein wenig verzögert auftritt.

5.6.1 Einstellung der Vertikalen Position

Drücken Sie im Menü zur Anpassung der Vertikalen Skala die **F4**-Taste (**POS**) um das Untermenü zur Einstellung der Vertikalen Position zu öffnen.

Die Menüsymbolleiste dieses Untermenüs sieht wie folgt aus:

| | | | |
|---|-----------------------------------|-----------|------------------------|
| Zurück zum Untermenü zur Anpassung der Vertikalen Skala | die Vertikale Position einstellen | | Zur Mitte zurücksetzen |
| EXIT | ▲ | ▼ | RESET |
| F1 | F2 | F3 | F4 |

1. Drücken Sie die **F1**-Taste (**EXIT**), um zum Untermenü zur Anpassung der Vertikalen Skala zu gelangen.
2. Drücken Sie die **F2**(▲) oder **F3**-Taste(▼), um die Wellenform zu bewegen
3. Drücken Sie die **F4**-Taste (**RESET**), um die Wellenform zurück zur vertikalen Mitte des Bildschirms zu bewegen.

5.7 Trigger-Kontrolle

Drücken Sie im Hauptmenü die **F3**-Taste, um das Trigger-Level, die –Steigung und den –Modus zu ändern.

Die Menüsymbolleiste der Trigger-Kontrolle sieht wie folgt aus:

| | | | |
|----------------------|------------------|---------------|---------------|
| Zurück zum Hauptmenü | Trigger-Steigung | Trigger-Modus | Trigger-Level |
| EXIT | ↗ ↘ | MODE | LEVEL |
| F1 | F2 | F3 | F4 |

1. Drücken Sie die **F1**-Taste (**EXIT**), um zum Hauptmenü zurück zu kehren.
2. Drücken Sie die **F2**-Taste (↗ ↘), um die steigende Flanke ↗ und die fallende Flanke ↘ zu ändern.
3. Drücken Sie die **F3**-Taste (**MODE**), um den Trigger-Modus auszuwählen.
4. Drücken Sie die **F4**-Taste (**LEVEL**), um das Untermenü zur Anpassung des Trigger-Levels zu wählen.

5.7.1 Anpassung des Trigger-Levels

Drücken Sie im Untermenü „Trigger-Kontrolle“ die **F4**-Taste (**LEVEL**) um das Untermenü zur Anpassung des Trigger-Levels zu öffnen.

Die Menüsymbolleiste dieses Untermenüs sieht wie folgt aus:

| | | | |
|--|------------------------------|----|-------------------------------|
| Zurück zum Untermenü „Trigger-Kontrolle“ | Anpassung des Trigger-Levels | | Trigger-Level auf null setzen |
| EXIT | ▲ | ▼ | RESET |
| F1 | F2 | F3 | F4 |

5.7.2 Über die Trigger-Modi

Auto: In diesem Trigger-Modus kann das Oszilloskop eine Wellenform erfassen, selbst wenn es keine Trigger-Bedingung erkennt. Wenn keine Trigger-Bedingungen auftreten, während das Oszilloskop eine gewisse Zeit wartet, wird dieses sich zwingen, zu triggern. Wenn es ungültige Trigger erzwingt, kann das Oszilloskop die Wellenform nicht synchronisieren und es scheint, als würde die Welle über den Bildschirm zu rollen. Treten aber gültige Trigger auf, so ist die Anzeige stabil. Sie können den Auto-Modus benutzen, um Niedrigfrequenzen, unregelmäßige Signale oder Amplitudensignale, wie z.B. eine Gleichstromversorgung zu überwachen.

Normal: Im Normal-Modus kann das Oszilloskop eine Wellenform immer dann nur erwerben, wenn diese ausgelöst wird. Wenn kein Trigger auftritt, erhält das Oszilloskop keine Wellenform und der Display zeigt (falls vorhanden) die vorherige Welle.

Single: Im Single-Modus erwirbt das Oszilloskop immer dann, wenn Sie die HOLD/MEM Taste drücken und eine Trigger-Bedingung entdeckt wurde. Nach dem Erwerb einer neuen Welle, wird diese automatisch eingefroren.

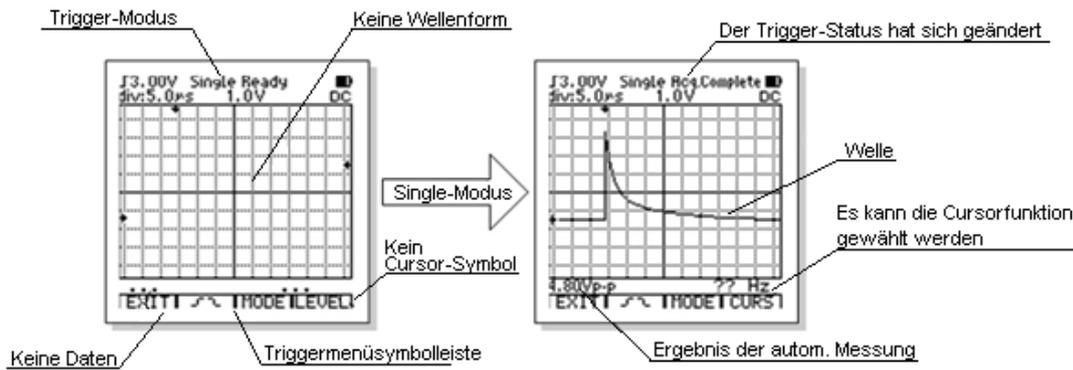
5.7.3 Bedeutung des Trigger-Status

| | |
|----------------------|--|
| Auto | Im Auto-Trigger-Modus kann das Oszilloskop Wellenformen selbst dann erkennen, wenn es keine Trigger-Bedingungen erkennt. |
| Ready | Auf einen gültigen Trigger warten. |
| Trig'd | Die Trigger-Bedingung wurde erkannt. |
| Acq. Complete | Erwerb der Welle beendet (nur im Single-Modus) |

5.7.4 Einfangen einer Einzelauslösung

Die Einstellungen für den Erwerb von Einzelauslösungen:

1. Stellen Sie die Vertikale Skala V/div und die Horizontale Skala s/div auf die Werte ein, die Sie bei der Messung erwarten.
2. Wählen Sie ein/e passende/s Trigger-Level, -Steigung und den **Single**-Modus
3. Wenn die Anzeige am oberen Bildschirmrand nicht „**Ready**“ anzeigt, drücken Sie die HOLD/MEM-Taste, um den Erwerb zu starten. Wenn das Signal erscheint, wird das Oszilloskop getriggert und es erfasst das Ergebnis.



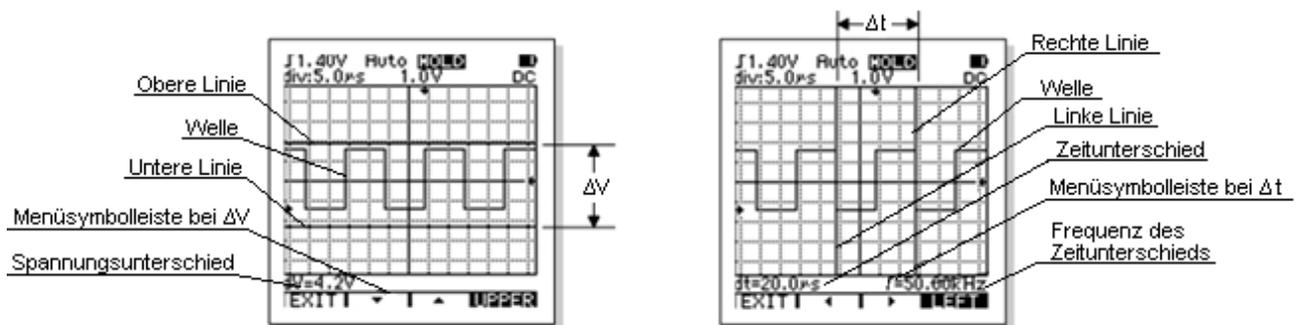
Notiere: Wenn die Welle der Einzelauslösung eingefroren wurde, können Sie, indem Sie die F4-Taste drücken, zur Cursor-Anzeige wechseln, oder indem Sie die **HOLD/MEM**-Taste für 2 Sekunden gedrückt halten, die Datenbanköffnen und die Welle speichern.



ACHTUNG: Wenn der **Single**-Modus ausgewählt ist, wird eine Anpassung verboten. Wenn Sie Zeitbasis, den Eingangs-kopplungs-modus, die Wellenposition etc. ändern möchten, drücken Sie die **F3**-Taste (**TRIG**), um die Trigger-Modus-Auswahl (**MODE**) zu aktivieren und den Trigger-Modus auf Auto oder Normal zu stellen.

5.8 Cursor-Anzeige-Funktion

Die Cursor-Funktion misst den Spannungsunterschied (ΔV) oder den Zeitunterschied (Δt) zwischen den zwei Linien auf dem Bildschirm. Wenn Sie ΔV auswählen, erscheinen zwei horizontale Linien auf dem Bildschirm und wenn Sie Δt auswählen, erscheinen zwei vertikale Linien. Der Unterscheid der Amplitude oder der Zeit zwischen den beiden Linien, wird angezeigt.



Die Cursor-Anzeige-Funktion ist nur effektiv, wenn die Welle eingefroren ist (betätigen Sie dazu die HOLD/MEM-Taste). Drücken Sie F4-Taste, wenn die Welle eingefroren ist, um das Untermenü der Cursor-Anzeige zu öffnen.

Die Menüsymbolleiste sieht wie folgt aus:

| | | | |
|--------|--------------------|---------------|----|
| Zurück | Spannungsdifferenz | Zeitdifferenz | |
| EXIT | ΔV | Δt | |
| F1 | F2 | F3 | F4 |

1. Drücken Sie die **F1**-Taste (**EXIT**), um das Untermenü „Cursor-Anzeige“ zu verlassen.
2. Drücken Sie die **F2**-Taste (ΔV), um die Spannungsdifferenz zu messen und ins Untermenü zu gelangen.
Die Zeitdifferenz und die Frequenz zwischen dem linken Cursor und dem rechten Cursor können ausgelesen werden. Messen Sie z.B. die Spitzenspannung der Funktion.

Das ΔV Menü sieht wie folgt aus:

| | | | |
|--------|--------------------|----|----------------|
| Zurück | Den Zeiger bewegen | | Zeiger Auswahl |
| EXIT | ▼ | ▲ | UPPER |
| F1 | F2 | F3 | F4 |

- Drücken Sie **F1 (EXIT)**, um das ΔV Untermenü zu verlassen.
 - Drücken Sie **F2 (▼)** oder **F3(▲)** um den Zeiger zu bewegen.
 - Drücken Sie **F4** um den oberen/unteren Zeiger zu wechseln.
3. Drücken Sie **F3 (Δt)** um die Zeitdifferenz zu messen und in das Δt Untermenü zu gelangen. Die Zeitdifferenz und die Frequenz zwischen dem linken Cursor und dem rechten Cursor kann ausgelesen werden. Messen Sie z.B. die Pulsweite oder die Dauer/Frequenz von einem Zyklus.

Das Δt Menü sieht wie folgt aus:

| | | | |
|--------|--------------------|----|----------------|
| Zurück | Den Cursor bewegen | | Cursor Auswahl |
| EXIT | ◀ | ▶ | LEFT |
| F1 | F2 | F3 | F4 |

- Drücken Sie **F1 (EXIT)**, um das Δt Untermenü zu verlassen.
- Drücken Sie **F2 (◀)** oder **F3(▶)** um den Zeiger nach links oder rechts zu bewegen.
- Drücken Sie **F4** um zwischen dem linken/rechten Zeiger zu wechseln.

5.9 Automatische Messung

Oszilloskope können die Amplitude und die Frequenz der Wellenform automatisch berechnen. Diese Messungen nutzen den höchsten Messpunkt, Sie sind genauer als visuelle Schätzungen oder Zeigermessungen.

Die Ergebnisse der Messungen werden entlang der Wellenlänge angezeigt, die Amplitude links und die Frequenz rechts. Die Amplitude kann die Spitze-Spitze Spannung, der Durchschnitt, die RMS, und die dBm sein. Bei drücken der Taste „FUNCS“ kann das Ergebnis der Amplitudenmessung ausgewählt werden. Die Anzeige wird immer aktualisiert, sobald das Oszilloskop neue Daten erhält.



ACHTUNG: Die Ergebnisse der automatischen Messung basieren auf der Berechnung der angezeigte Wellenform. Je kleiner die Amplitude der Wellenform ist, umso größer sind die relativen Fehler. Ist die Amplitude der Wellenform zu klein, dann werden die Ergebnisse mit „?“ angezeigt, damit der Benutzer die Daten richtig versteht. Ist die Amplitude zu groß, also in der Nähe des Messbereichs, wird das „?“ angezeigt, um die Aufmerksamkeit des Benutzers zu erhalten.

5.10 Autoset Funktion

Die Autoset Funktion zeigt Ihnen eine stabile Wellenform an. Sie justiert automatisch die Einstellungen der vertikalen und horizontalen Skalierung, den Trigger-Level und den Modus.

Sie müssen ein Signal aus einer Schaltung oszillographieren, aber kennen die Amplitude oder die Frequenz des Signals nicht. Sie wollen schnell das Signal anzeigen und die Frequenz, Periode und Spitze-Spitze der Amplitude messen. Um das Signal schnell anzuzeigen, vollführen Sie folgende Schritte:

- Verbinden Sie den Messfühler an den zu messenden Punkt.
- Drücken Sie die **AUTO/RANGE** Taste.

Das Oszilloskop setzt die Vertikale, die Horizontale und den Trigger-Level automatisch. Möchten Sie die Wellenform optimieren, können Sie die jeweiligen Punkte einzeln justieren.

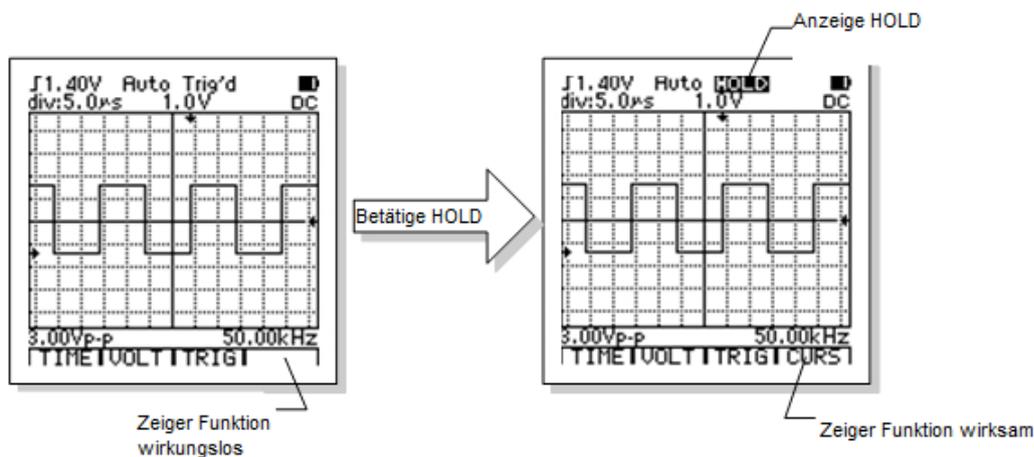
Kann das Instrument keine richtigen Tastparameter finden, erscheint auf dem LCD-Display „AUTOSSET fail“ und der Vorgang wird abgebrochen, die alten Tastparameter bleiben erhalten.



Notiere: Autoset ist effektiv für stabile zyklische Signale. Das Oszilloskop kann eine falsche Zeitbasis auswählen, wenn die Frequenz am Limit der maximalen Gerätefrequenz ist. Benutzer sollten vorsichtig sein und beobachten wenn das Ergebnis des AUTOSSET falsch ist.

5.11 Die Wellenform einfrieren

Während die Messdaten erfasst werden, werden Sie live am Display angezeigt. Wird die Erfassung gestoppt, wird das Display eingefroren. Die Wellenform können Sie eingefrieren für weitere Beobachtungen und wenn Sie die Wellenform speichern möchten, muss dieser zuerst festgehalten werden. Die Wellenform kann mit der Taste **HOLD/MEM** oder mit dem Single-Trigger-Modus festgehalten werden.



Die Taste **HOLD/MEM** kann die Erfassung der Wellenformen starten oder stoppen. Wenn das Gerät die Erfassung der Daten für die Wellenformen stoppt, dann ist das Display eingefroren. Ist die Zeit auf 50ms/Div oder schneller eingestellt, nach dem drücken auf HOLD/MEM, wird die letzte Welle sofort eingefroren und wenn die Zeit auf 0,1s/Div oder langsamer eingestellt ist, dann wird im laufenden Scan-Modus die ältesten Daten nach links verschoben um eine kontinuierliche Wellenform zu erhalten.



Notiere: Wenn die Wellenform eingefroren ist, drücken Sie F4 um in die Cursor Anzeige Funktion zu gelangen oder drücken und halten Sie HOLD/MEM für 2 Sekunden um in die Datenbank Funktion zu gelangen und die Wellenform zu speichern.

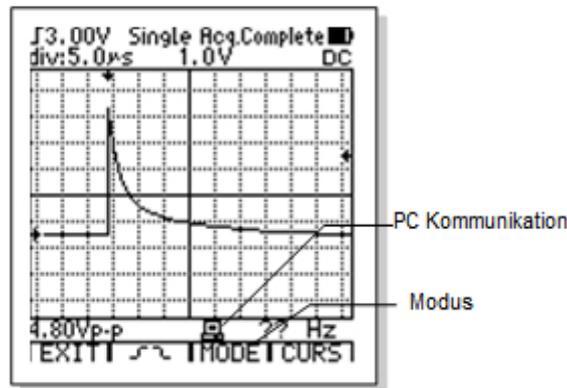


ACHTUNG: Ist die Wellenform eingefroren, ist jede Anpassung unzulässig. Wollen Sie die Zeit, die vertikale Skala, Kurvenposition etc. ändern, drücken Sie die Taste HOLD/MEM um die Erfassung der Wellenform neuzustarten.

5.12 Kommunikation im DSO Modus

Mit der Kommunikationsfunktion im DSO Modus, können Benutzer die Wellenformen auf den PC hochladen. Dies funktioniert folgendermaßen:

1. Drücken Sie den Taster mit der Beschriftung "PC" um die Kommunikation zwischen dem Messgerät und dem PC zu starten. Dabei erscheint ein Symbol auf dem Multimeter. Drücken Sie die Taste noch einmal um die Kommunikation zwischen dem PC und dem Messgerät zu beenden.
2. Nachdem die Kommunikation gestartet wurde, wird die Wellenform auf dem LCD und auch in dem DSO-Fenster auf dem PC angezeigt. Diese Wellenform kann gespeichert oder ausgedruckt werden.



3. Das hochladen der Wellenform braucht einige Sekunden, somit werden weitere Wellenformen zeitverschieben angezeigt. Wenn Sie während der Kommunikation das Multimeter einstellen möchten, dann drücken Sie die Taste COM/SETUP um zuerst die Kommunikation zu unterbrechen.
4. Nachdem die Wellenform eingefroren wurde und eine einzelne Erfassung statt fand, wird das hochladen der Wellenform angehalten. In dieser Zeit, egal ob die Kommunikation startet oder nicht, drücken Sie die Taste COM/SETUP und die gefrorene Wellenform kann an den PC gesendet werden. Drücken Sie die Taste erneut, und es wird ein weiterer Upload getätigt.

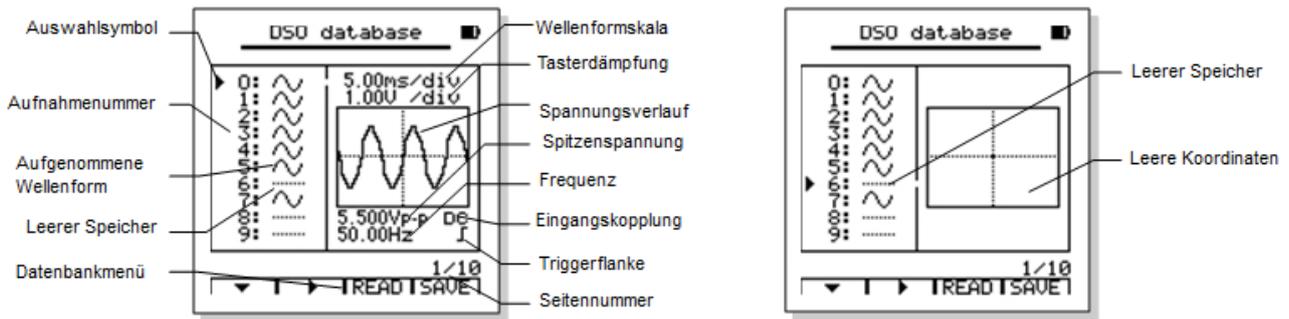


Notiere: Wenn das Multimeter in einem langsamen Scan Status ist, benötigt der Scan sehr lange, die erneute Schätzung der Wellenform in der Software wird verlängert.

5.13 Speichern und Rückrufen der Wellenform

In dem Datenbankmodus können bis zu 100 Wellenformen im Speicher gespeichert werden,

1. Drücken und halten Sie die Taste **HOLD/MEN** für 2 Sekunden um in die Datenbank zu gelangen.
2. Wenn Sie die aktuelle Wellenform speichern möchten, drücken Sie die Taste **HOLD/MEN** oder benutzen Sie die den Single-trigger Modus um die aktuelle Wellenform zu speichern und drücken Sie 2 Sekunden lang **HOLD/MEN** Taste um in die Datenbank zu gelangen.
3. In der Datenbank zeigt das Gerät die ersten 10 Speicherorte und zeigt an, ob die Daten gespeichert sind oder nicht an diesem Ort hinterlegt.
4. Sind Daten in dem ausgewählten Speicherort, sieht man die Skizze der Wellenform und ihre Parameter in dem Fenster der Datenbank. Sind keine Daten in dem Speicherort vorhanden, ist das Datenbankfenster leer.



5. Drücken Sie die Taste **HOLD/MEN** um die Datenbank zu verlassen. Das Menü der Datenbank sieht folgendermaßen aus:

| Wähle den Speicherort | Wähle nächste Seite | Aufrufen der Wellenform | Speichern der Wellenform |
|-----------------------|---------------------|-------------------------|--------------------------|
| ▼ | ▶ | READ | SAVE |
| F1 | F2 | F3 | F4 |

- Drücken Sie **F1(▼)** um den Speicherplatz auf der aktuellen Seite zu wählen. Jeden mal wenn Sie die die Taste F1 drücken, wählen Sie den nächsten Speicherplatz aus. Drücken und halten Sie die Taste F1 für 0,5 Sekunden, wenn das Symbol auf „▲“ wechselt, wird der vorherige Speicherplatz ausgewählt.
- Drücken Sie **F2(▶)** um auf die nächste Seite zu gelangen. Bei weiterem Drücken auf die Taste F2 wechseln Sie immer zur nächsten Seite. Drücken und halten Sie F2 für 0,5 Sekunden, wenn das Symbol auf „◀“ wechselt, gelangen Sie auf die vorherige Seite.
- Drücken Sie **F4(SAVE)** um die gefrorene Wellenform zu speichern.



Notiere: Wenn Sie die aktuelle Wellenform speichern möchten, halten Sie diese zuerst. Wenn Sie es nicht halten, erscheint das Symbol F4(SAVE) nicht.



ACHTUNG: Wenn eine neue Wellenform am Speicherplatz gespeichert wird, indem schon eine Wellenform vorhanden ist, wird die alte Wellenform mit der neuen überschrieben. Seien Sie aufmerksam wenn Sie eine neue Wellenform speichern, damit Sie keine wertvollen Daten verlieren.

- Drücken Sie **F3(READ)** um die gespeicherten Daten aufzurufen und anzuzeigen.

In der Wellenform Anzeigefunktion, zeigt das LCD die Wellenform an und die entsprechenden Parameter.

Die Ergebnisse der automatischen Messung werden unter der Wellenform angezeigt. Die Amplitude kann der Spitzenwert, der Durchschnitt, die RMS und dBm sein. Bei Drücken der Taste FUNCS kann das Ergebnis der Amplitudenmessung ausgewählt werden. Wenn die Ergebnisse der Wellenform nicht kalkuliert werden können, erscheint das Symbol „?“ um die Aufmerksamkeit des Benutzers zu erhalten.

Das Menü der Wellenform Anzeigefunktion sieht folgendermaßen aus:

| | | | |
|-------------|----------------------------|--------------------------|----------------|
| Zurück | Zeige vorherige Wellenform | Zeige nächste Wellenform | Zeiger-Anzeige |
| EXIT | ◀ | ▶ | CURS |
| F1 | F2 | F3 | F4 |

- Drücken Sie **F1(EXIT)** um die Wellenform Anzeigefunktion zu verlassen.
- Drücken Sie **F2(◀)** oder **F3(▶)** um die vorherige oder nächste Wellenform anzuzeigen.
- Drücken Sie **F4(CURS)** um in die Zeiger-Anzeigefunktion zu gelangen.

5.14 Kommunikation in der DSO Datenbankfunktion

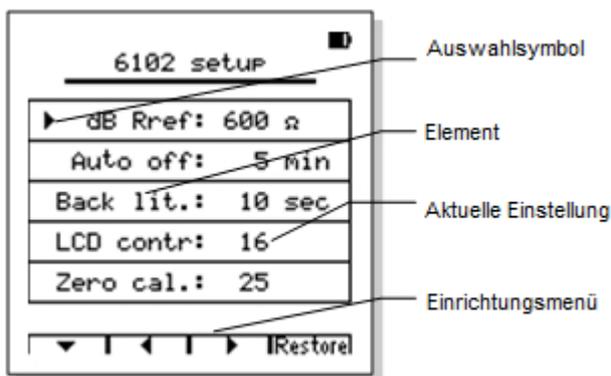
Die Kommunikation in der DSO Datenbankfunktion kann die Daten der Datenbank auf den PC hochladen. Dies geschieht folgendermaßen:

- Wählen Sie die Daten, die Sie hochladen möchten. Drücken Sie im Vorschaumodus die Tasten F1 und F2 um die markierten Daten auszuwählen.
- Drücken Sie COM/SETUP, damit das Multimeter die ausgewählten Daten zu dem PC überträgt.
- Es werden keine Daten hochgeladen, wenn Sie eine leere Aufzeichnung auswählen.
- Wenn das Hochladen stattfindet, erscheint dieses Symbol  auf dem LCD. Der Hochladeprozess nimmt 5 Sekunden in Anspruch. Ist der Upload beendet, verschwindet das Symbol . Drücken Sie wieder auf COM/SETUP und ein weiteres Hochladen der Daten wird getätigt.

6 Setup und Null-Volt Kalibrierung

6.1 Setup

Die Setupfunktion sieht vor, dass Sie voreingestellte Einstellung und die Nullkalibrierung einstellen. Drücken und halten Sie die Taste SETUP für 2 Sekunden um in die Einrichtungsfunktion zu gelangen.



Das Setupmenü sieht folgendermaßen aus:

| | | | |
|-------------------|------------------------------------|-----------|------------------------|
| Element auswählen | Die aktuellen Einstellungen ändern | | Null Volt Kalibrierung |
| ▼ | ◀ | ▶ | RESTORE |
| F1 | F2 | F3 | F4 |

1. Drücken Sie **F1**(▼) um den Zeiger auf das gewünschte Element zu positionieren. Jedes mal wenn Sie F1 drücken, wechseln Sie zum nächsten Element. Drücken und halten Sie F1 für 0,5 Sekunden, wenn das Symbol auf „▲“ wechselt, wird das vorherige Element ausgewählt.
2. Drücken Sie **F2**(◀) oder **F3**(▶) um die aktuellen Einstellungen zu ändern.
3. Drücken Sie **F4**(Restore) um die aktuellen Einstellungen zu entfernen und die originalen Einstellungen zu erhalten.
4. Drücken Sie die Taste **AUTO/RANGE** um die Null-Volt automatisch zu kalibrieren, wenn das Element „Zero cal“ ausgewählt ist.
5. Drücke Sie die Taste **SETUP** um die Einrichtungsfunktion zu verlassen.

Die Einstellungsmöglichkeiten:

| | |
|---|--|
| dBm Rref (Referenz Widerstand der dBm) | 2,4,8,16,50,75,93,110,125,135,150,300,600,900,1000,1200(Ω) |
| Automatisches Ausschalten des Gerätes | 5,10,15,20,30,40,60(Minuten), Nie (Automatisches Ausschalten wird deaktiviert) |
| Automatisches Ausschalten der Hintergrundbeleuchtung | 5,10,15,20,30,40,60,120 (Sekunden) |
| Kontrast des Displays | 0 ~ 32 |
| Null-Volt Kalibrierung im DSO Modus | -64 ~ +64 |

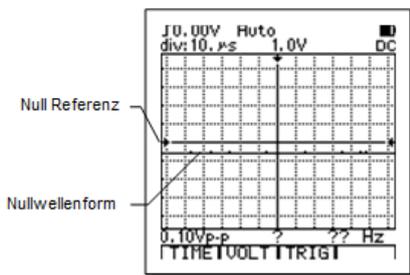
6.2 Null-Volt Kalibrierung im DSO Modus

Im DSO Modus, wenn die Eingangsspannung 0V beträgt, zeigt das Display eine 0V Wellenform an. Ist die 0V Wellenform nicht Null, hat das Gerät einen Null-Offset. Mit dem Gerät kann man den Offset entfernen.

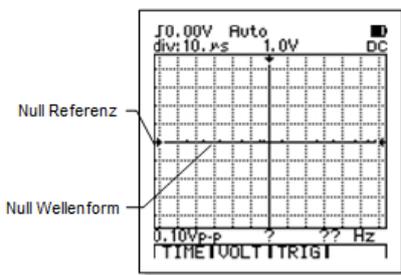
So können Sie den Offset beseitigen:

1. Setzen Sie das Multimeter in den DSO Modus setzen Sie die interne Kopplung auf DC zwischen der vertikalen Skala zwischen 1V/div ~ 4V/div.
2. Setzen Sie den Triggermodus auf Auto mit der Zeitbasis zwischen 10ms/div ~ 10us/div.
3. Verstellen Sie die vertikale Null Referenz (Der linke Pfeil auf der linken Seite der Koordinate) auf die vertikale Mitte der Koordinate.
4. Schließen Sie die Messfühler kurz.

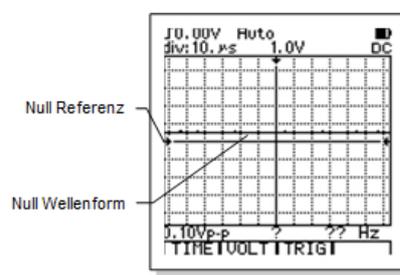
Zu diesem Zeitpunkt sehen Sie eine horizontale Linie (Es können kleine Spannungsspitzen auftreten, aber das ist normal). Diese horizontale Linie ist die Null-Volt Wellenform. Sie sollte exakt an der vertikalen Position der vertikalen Null Referenz sein. Falls nicht, ist eine Null-Volt Kompensation notwendig, Wenn die Linie 6 Punkte unter der vertikalen Null Referenz liegt (10 Punkte pro Div), müssen 6 Punkte im derzeitigen Kompensationsvolumen dazu addiert werden. Falls die Linie 5 Punkte drüber ist, müssen 5 Punkte von dem derzeitigen Kompensationsvolumen subtrahiert werden.



Null-Volt Wellenform ist 6 Punkte darunter



Null-Volt Wellenform ist richtig



Null-Volt Wellenform ist 5 Punkte darüber.

Die vertikale Null Referenz

Die vertikale Null Referenz

Das letzte Element von der SETUP Funktion ist „Zero Cal“. Wählen Sie dieses Element aus und mit den Tasten F2(◀) und F3(▶) können Sie das Kompensationsvolumen direkt verändern.

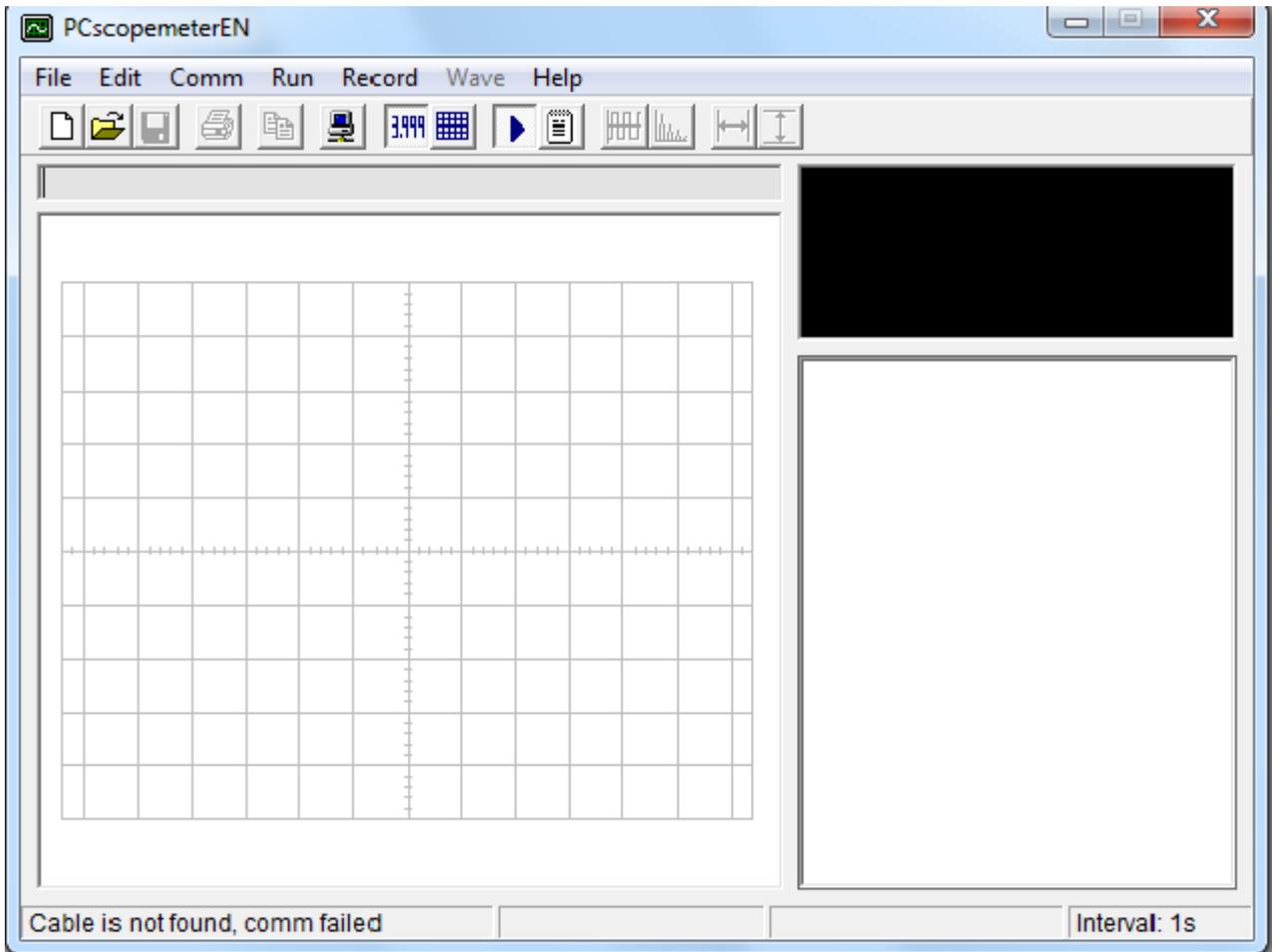
Sie können auch die automatische Null Kalibrierungsfunktion verwenden, dafür gehen Sie in die Setup Funktion im DSO Modus und schließen die Messfühler kurz. Danach drücken Sie die Taste AUTO/RANGE und warten eine Weile.



ACHTUNG: Wenn Sie die automatische Null Kalibrierung nutzen möchten, müssen Sie den DSO Modus wählen, bevor Sie in die Setupfunktion eintreten, ansonsten ist die automatische Null Kalibrierungsfunktion nicht verfügbar.

7 Software

Damit Sie Ihre Messungen und Oszillogramme auf den PC übertragen können, müssen Sie die beigelegte Software installieren. Nachdem Sie die Software installiert und gestartet haben, sehen Sie folgendes Fenster:



Das Messgerät wurde noch nicht angeschlossen, dies erkennt man durch die Meldung unten links „Cable is not found, comm failed“.

Ganz oben sehen Sie viele Menüreiter:

File:

- **New:** Hier erstellen Sie eine neue Datei, um eine weitere Messung zu speichern
- **Open:** Hier öffnen Sie eine bereits erstellte Datei.
- **Save:** Sie speichern ihre Messungen / Oszillogramme
- **Save as:** Hier können Sie ihre Messdaten als .dso (Für Oszillogramme) oder als .txt (Für die Messdaten) speichern.
- **Print:** Damit können Sie ihre Messdaten / Oszillogramme ausdrucken.
- **Exit:** Das Programm wird geschlossen.

Edit:

- **Copy:** Kopieren des Oszillogramms / der Messungen.

Comm:

- **Link:** Suchen und verbinden des Computers zu dem Messgerät.
- **Break:** Trennung der Verbindung.

- Des weiteren können Sie die COM-Schnittstelle selber auswählen, nicht verfügbare Schnittstellen sind grau gekennzeichnet und nicht auswählbar.

Run:

- **Start:** Die Übertragung der Messdaten wird gestartet.
- **Stop:** Die Übertragung der Messdaten wird gestoppt.
- **DMM (Digitales Multimeter):** Wechseln in den DMM-Modus.
- **DSO (Digitales Speicheroszilloskop):** Wechseln in den DSO-Modus.

Record:

- Hier können Sie im DMM-Modus in verschiedenen Zeitintervallen Messwerte speichern.
- **Start:** Starten der Aufnahme.
- **End:** Beenden der Aufnahme.

Wave:

- Hier können Sie wählen, ob Sie das Oszillogramm in Wellenform oder in der FFT (Fast Fourier Transform) Form anzeigen möchten. Dazu können Sie die Arten der FFT wählen und ob das Spektrum linear oder logarithmisch ist.

Help:

- Hier finden Sie die Hilfethemen und Informationen zur Software.

Unter der Menüleiste sehen Sie folgende Schaltflächen:



: Neue Datei erstellen.



: Eine Datei öffnen.



: Die Datei speichern.



: Das Oszillogramm / die Messwerte speichern.



: Das Oszillogramm kopieren.



: Messgerät mit dem PC verbinden oder trennen.



: In den DMM-Modus wechseln.



: In den DSO-Modus wechseln.



: Übertragung der Messdaten starten oder stoppen.



: Aufzeichnen der Messwerte im DMM-Modus.



: Wechseln zwischen der Wellenform und FFT-Form.

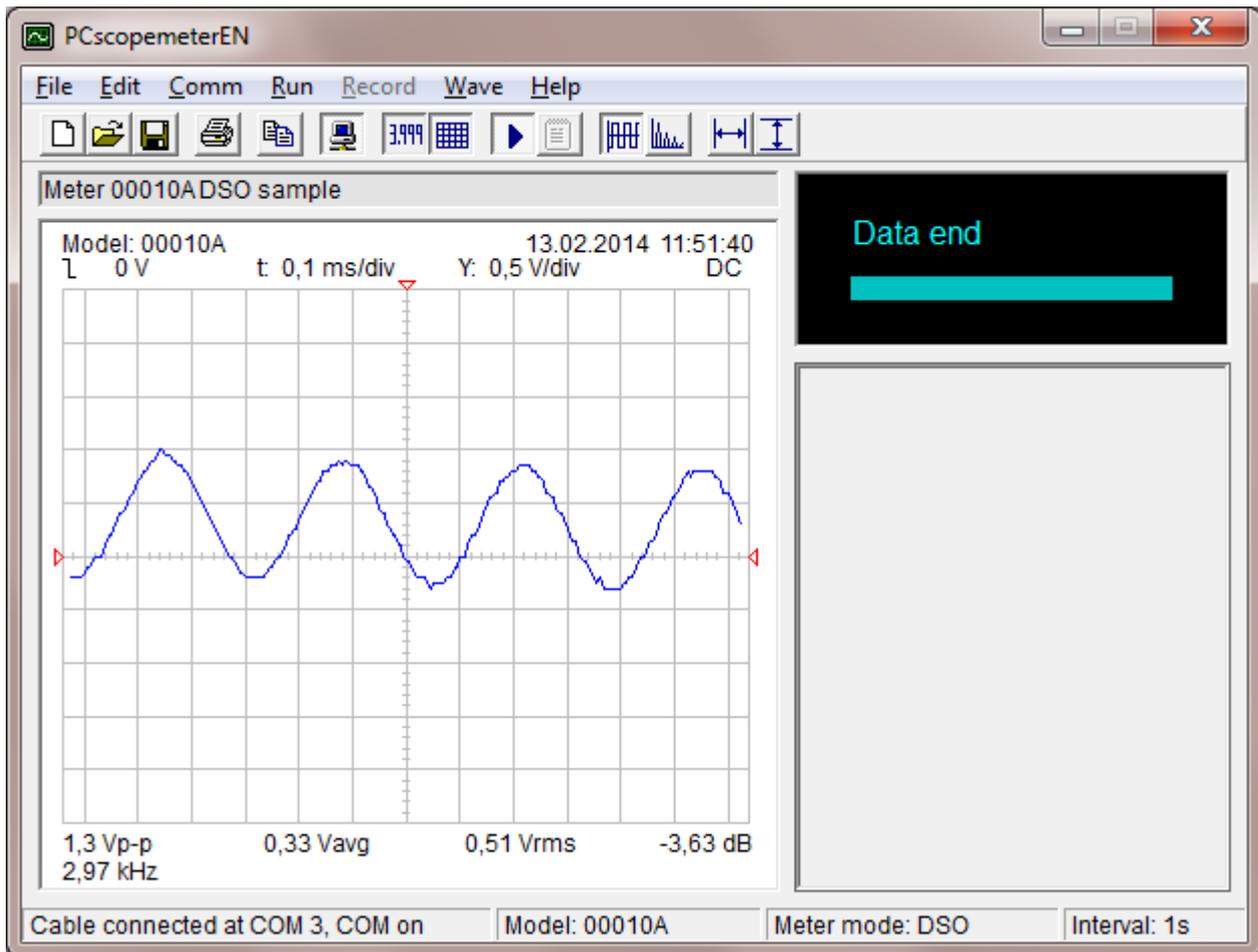


: Vertikal im Oszillogramm messen.

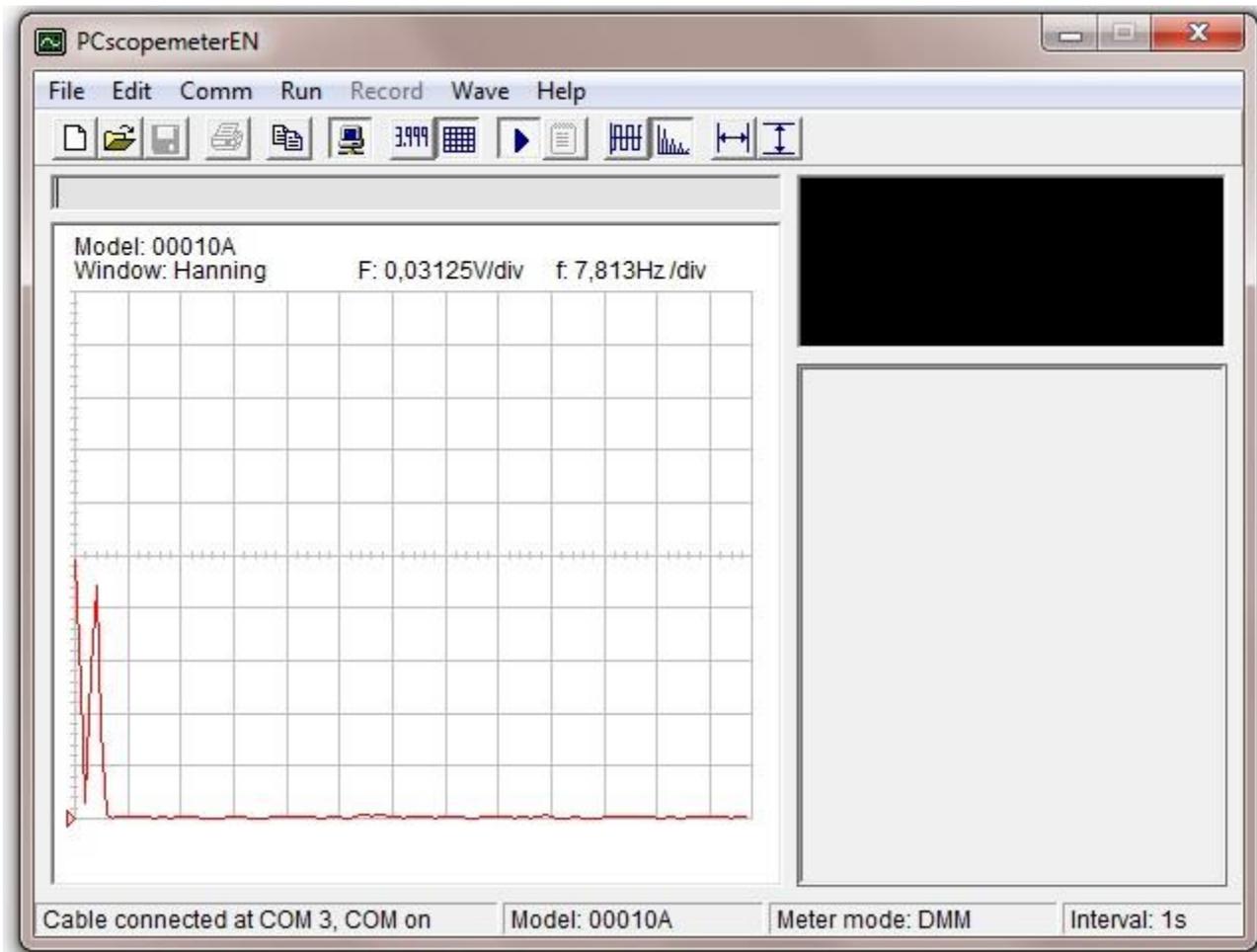


: Horizontal im Oszillogramm messen.

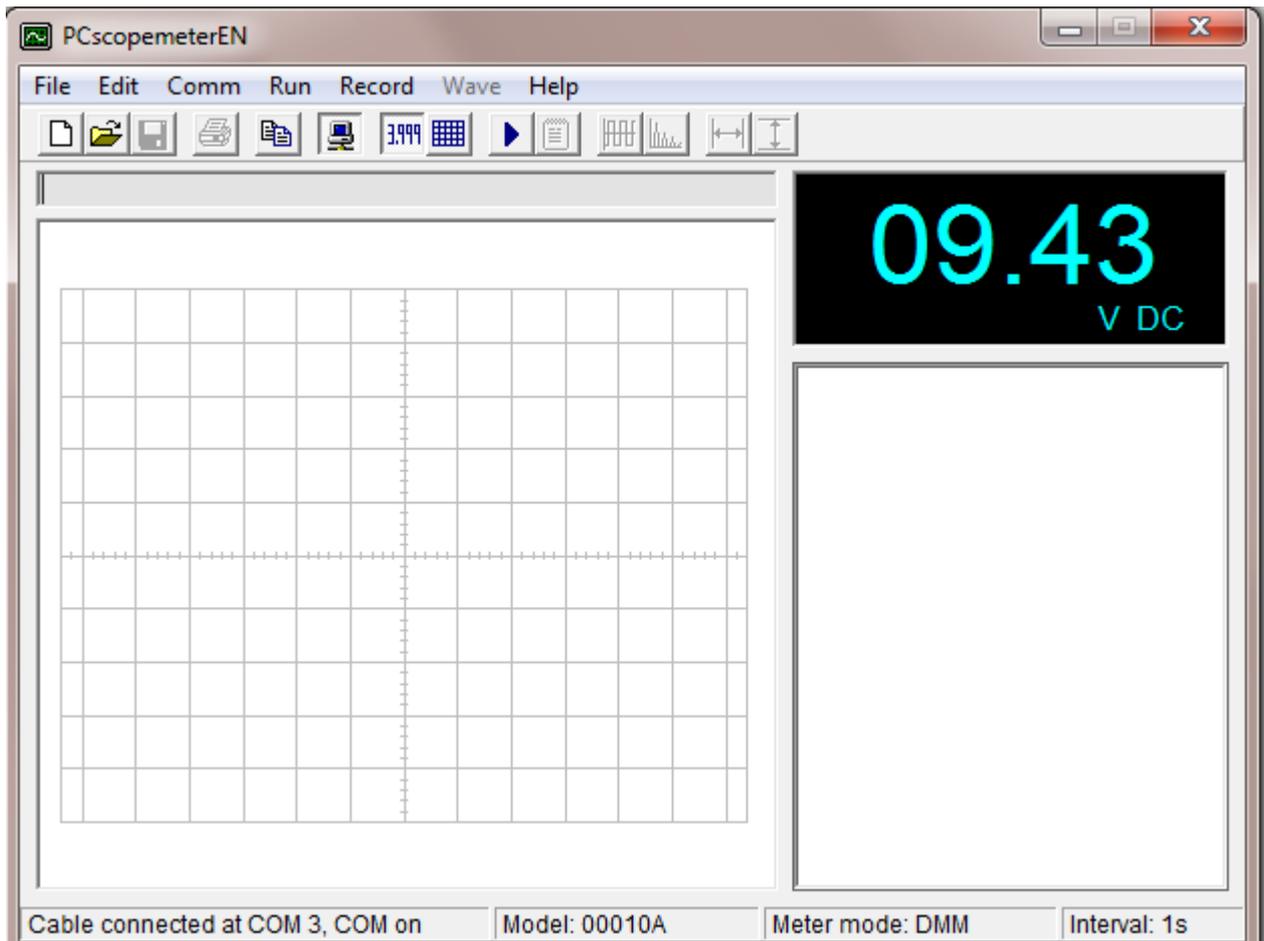
Nachdem man die Messfühler an einen Funktionsgenerator anschließt und auf die Taste „PC“ drückt, startet die Verbindung zum Programm und das Bild wird automatisch auf den PC übertragen.



Hier haben wir ein Signal mit einer Frequenz von 3kHz und einer Amplitude von 5V.
Es wird die Spitzenspannung angezeigt (Vp-p), die Durchschnittsspannung (Vavg), der Effektivwert (Vrms), die Verstärkung(dB) und die Frequenz.



Hier ist das Oszillogramm in der FFT-Form (Hanning) dargestellt.



Hier wurde eine Batterie gemessen und der Messwert wurde direkt zum Programm übertragen.
Es wird die Einheit der Spannung(V) und die Art der Spannung (DC) angezeigt.

Unter der Spannungsanzeige erscheinen, wenn man die Messwerte aufnimmt, die einzelnen Messwerte mit der jeweiligen Uhrzeit.

8 Technische Spezifikationen

8.1 Allgemeine Spezifikationen

| | |
|--------------------------------------|---|
| Display | 128 x 128 Pixel Grafik LCD |
| Hintergrundbeleuchtung | Weißer LED, 3 Stufen einstellbare Helligkeit |
| Power | Interne Polymer Li-Ion Batterie oder AC Adapter |
| Indikator für eine schwache Batterie |  |
| Lebensdauer der Batterie | 12~16 Stunden |
| Betriebstemperatur | 0°C bis +50°C (+32°F bis +122°F); <75%RH |
| Abmessungen | 86mm x 186mm x 32mm |
| Sehbereich | 71,7mm x 71,7mm |
| Innere Impedanz | 10MΩ |
| Automatisches Ausschalten | 5~60 Minuten einstellbar mit Deaktivier Funktion |
| Ladezeit | 3 Stunden |
| Speicher | 100 Aufnahmen (DMM Daten / DSO Wellenform)* |
| Lagerbedingungen | -10°C bis +60°C (-14°F bis 140°F) |
| Gewicht | 325gr (ohne die Tasche oder anderes Zubehör) |

*Das Messgerät hat nur 50 Aufzeichnungen

8.2 Digitales Speicheroszilloskop

| | |
|---------------------------------|--|
| Bandbreite | DC ~10MHz (50mV/div ~ 10V/div) |
| Die vertikale Auflösung | 8 Bits |
| Kanal Nummer | 1 |
| Eingangsimpedanz | 10MΩ |
| Vertikale Empfindlichkeit | 50mV/div ~ 200V/div |
| Vertikale Amplitudengenauigkeit | ±(5% + 0,1div) |
| Maximale Echtzeit Sampling Rate | 50Msps |
| Nichtlinearität | ±1 Bit |
| Kopplungen | DC/AC/GND |
| Anzeige | Vertikal ±4,8 horizontal 12,8 |
| Wenn Bereich | 0,20µs/div ~ 20s/div |
| Genauigkeit | ±(0,01% + 0,1div) |
| Automatische Null Referenz | In DC/dB Messung |
| Trigger Level | ± 12 div (Bei jedem Schritt 0,1div) |
| Trigger Position Einstellung | ± 6 div (Bei jedem Schritt 0,1div) |
| Die Zeigermessfunktion | dV, dtm 1/dt (Frequenz) |
| Automatische Messgenauigkeit | ±(5% + 0,1div) |
| Scanningmodus | Auto/normale/single |
| Triggerflanke | Steigt der Länge nach / Fällt der Länge nach |
| Automatische Einstellungen | Vertikale Amplitude und automatische Einstellungen |
| Automatische Messfunktionen | VP-p, Vavg, RMS, dBm |
| Aufgezeichnete Länge | 12,8div |

8.3 Digitales Multimeter

| Funktion | Messbereich | Auflösung | Genauigkeit |
|---------------------------|---|------------|--|
| Gleichspannung | 400,0mV | 0,1mV | ±(0,75%rdg + 10dgt) |
| | 4,000V | 1mV | |
| | 40,00V | 10mV | |
| | 400,0V | 100mV | |
| | 1000V | 1V | |
| Wechselspannung | 400,0mV | 0,1mV | 50Hz~1kHz: ±(1,0%rdg+10dgt); 1kHz~10kHz:±(2,0%rdg+10dgt); 10kHz~50kHz:±(3,0%rdg+10dgt); Über 50KHz nicht festgelegt |
| | 4,000V | 1mV | |
| | 40,00V | 10mV | |
| | 400,0V | 100mV | |
| | 750V | 1V | |
| Gleichstrom | 40,00 / 400,0mA | 10/100µA | ±(1,2%rdg + 10dgt) |
| | 4,000 / 20,00A | 1/10mA | |
| Wechselstrom | 40,00 / 400,0mA | 10/100µA | ±1,5%rdg + 10dgt) |
| | 4,000 / 20,00A | 1/10mA | 50Hz~1KHz (über 1kHz nicht festgelegt) |
| Widerstand | 400,0Ω | 0,1Ω | ±(1,0%rdg + 5dgt) |
| | 4,000K | 1Ω | |
| | 40,00K | 10Ω | |
| | 400,0K | 100Ω | |
| | 4,000MΩ | 1K | |
| | 40,00MΩ | 10K | |
| Kapazität | 51,20nF | 1pF | ±(2%rdg + 10dgt) |
| | 512,0nF | 10pF | ±(1%rdg + 3dgt) |
| | 5,120µF | 100pF | ±(1%rdg + 3dgt) |
| | 51,20µF | 1nF | ±(1,5%rdg + 3dgt) |
| | 100,0µF | 10nF | Benötigt 30 Sekunden |
| Frequenzzähler | 5,12Hz~5,12MHz | 0,1Hz~1kHz | ±(1,0%rdg + 5dgt), (Die Signal Amplitude ≥ 3Vp-p, AC V oder 20mA RMS,AC A) |
| Tastverhältnis | 0,1~99,9% | | |
| Diode | Leerlaufspannung 1,5V , Maximal Strom 1,5mA | | |
| Durchgangsprüfer | Sound ertönt bei weniger als 30Ω | | |
| Auto Range | Für jede Funktion | | |
| Over Range | Zeigt an „O. L“ (Überladung) | | |
| Messrate | 2,5 times/sec. | | |
| Dynamisches Datenfenster | Behält die Daten im Fenster live im HOLD Modus | | |
| dB (-80 ~ +80dB) Referenz | 2,3,8,16,50,75,93,110,125,135,150,300,600,900,1000,1200 Ω | | |
| Sicherung | Φ5x20, 0,5A/250V | | |

8.4 Display Symbole

| | | | |
|---|--|---|--|
| A | Ampere | AC~ | Wechselstrom |
| AUTO | Auto ranging / trigger / setup | AVG, avg | Durchschnitt |
| CURS | Zeiger | dB | Dezibel |
| DC | Gleichstrom | Div | Division |
| DUTY | Einschaltdauer | EXIT | Verlasse Menü |
| F | Farad (Kapazität) | Hz | Herz (Frequenz) |
| HOLD | Halte Daten oder Wellenform | LEVEL | Trigger Level |
| LEFT | Wähle linken Zeiger | LOWER | Wähle niedrigen Zeiger |
| MANUA | Manueller Bereich | MAX | Maximum |
| mA | Milli Ampere | mF | Milli Farad (Kapazität) |
| MIN | Minimum | ms | Millisekunden |
| mS | Milli Siemens (Leitfähigkeit) | mV | Milli Volt |
| NORM | Normaler Trigger Modus | nF | Nano Farad (Kapazität) |
| nS | Nano Siemens (Leitfähigkeit) | P-H | Peak-Hold |
| POS | (Horizontal / Vertikal) Position | RANGE | Messbereich |
| READ | Anzeigen der gespeicherten Daten oder Wellenform | READY | Bereit machen für Trigger |
| REL | Relative Volume | RESET | Werkzustand setzen |
| Restore | Originaleinstellungen wiederherstellen | RIGHT | Wähle rechten Zeiger |
| RS232 | RS232 Schnittstelle | RUN | Starte Peak-Hold |
| S | Siemens (Leitfähigkeit) | SAVE | Speichere aktuelle Daten oder Wellenformen |
| SETUP | System Setup | Single | Einzelner Trigger |
| STOP | Stoppe Spitzenhalte Funktion | TIME | Zeitbasis |
| TRIG | Trigger | TRMS | Wahrer Effektivwert |
| UPPER | Wähle oberen Zeiger | V | Spannung |
| VOLT | Spannung Eingangsempfindlichkeit | µF | Mikro Farad (Kapazität) |
| µs | Mikrosekunde | µS | Mikro Siemens (Leitfähigkeit) |
| Ω | Ohm | ΔV | Spannungsdifferenz |
| Δt | Zeitdifferenz | ▲ ▼ | Verschiebe hoch/runter |
| ◀ ▶ | Verschiebe links/rechts | ■ | Batteriestatus |
|  | Steigende / Abfallende Flanke |  | Ton (Durchgangsprüfer) |
|  | AC Adapter |  | Diode |
|  | Externe Stromzangenmessung |  | Power Knopf |
|  | PC Kommunikation |  | Sicherheitswarnungen |

9 Instandhaltung

Halten Sie das Gerät trocken

- Wenn es nass wird, wischen Sie es trocken.

Benutzen und lagern Sie das Gerät nur unter normalen Temperaturen

- Extreme Temperaturen könne die Lebensdauer der elektrischen Teile verkürzen und Plastikteile des Gerätes deformieren oder schmelzen lassen.

Behandeln Sie das Gerät behutsam und vorsichtig

- Wenn Sie das Gerät fallenlassen, können die elektrische Teile oder das Gehäuse beschädigt werden.

Halten Sie das Gerät sauber

- Säubern Sie das Gerät mit einem feuchten Lappen und milder Seife. Benutzen Sie keine Scheuermittel, Lösungsmittel oder Alkohol.

Wechsel der Sicherung

1. Trennen und entfernen Sie die Messleitungen und schalten Sie das Gerät aus. Falls installiert, entfernen Sie die Gummischutzhülle.
2. Entfernen Sie die zwei hinteren Gehäuseschrauben und heben Sie den hinteren Gehäuseteil um zu den Sicherungen zu gelangen. Diese befinden sich gegenüber den Eingangsklemmen.
3. Ersetzen Sie die defekte Sicherung: 250V/500mA (Für den 400mA Bereich)
4. Setzen Sie das hintere Gehäuseteil wieder ein und schrauben Sie es mit den zwei Schrauben fest.



Warnung: Trennen Sie die Messfühler von jeglicher Spannungsquelle bevor Sie das hintere Gehäuseteil entfernen und vollführen Sie **keine** Messungen, bevor das hintere Gehäuseteil nicht geschlossen ist. Berühren oder entfernen Sie keine anderen Komponenten des Gerätes.



ACHTUNG: Ersetzen Sie defekte Sicherungen nur mit Sicherungen, die die gleichen Abmessungen und Werte haben! (250V/500mA)

10 Fehlerbehebung

Wenn Sie ein Problem mit dem Messgerät haben, versuchen Sie die folgenden Maßnahmen, bevor Sie entscheiden, dass das Messgerät repariert werden muss.

Der Bildschirm ist leer oder die Tasten reagieren nicht:

1. Keine Stromversorgung. Vergewissern Sie sich, dass die Batterie nicht leer ist oder das Netzteil in einem guten Zustand und richtig angeschlossen ist.
2. Die Kontrasteinstellung ist falsch.
3. Drücken Sie **RESET** für 1 Sekunde

Die Spannungsanzeige stimmt nicht mit dem aktuellen Wert überein:

1. Überprüfen Sie die Sicherungen, ob diese in einem guten Zustand sind und richtig eingesetzt.
2. Die Null Referenz im DSO Modus ist nicht richtig eingestellt worden für DC Messungen.
3. Wenn Sie RMS (Effektivwert) im DSO Modus messen, vergewissern Sie sich, dass mindestens 1 Periode und am besten 2 Perioden angezeigt werden.

Kein Signal auf der Oszilloskop Anzeige:

1. Die Zeitbasiseinstellung ist falsch eingestellt. Probieren Sie den Auto-Setup Modus.
2. Das Messgerät ist im **HOLD** oder „Single“ Modus.
3. Das Trigger Level ist nicht erreicht worden (Wählen Sie den „Auto“ Modus)
4. Die vertikale Position ist falsch
5. Das Eingangssignal ist zu groß, ändern Sie Volt/Div oder versuchen Sie den AUTOSSET.

Falsche Frequenzanzeige im DSO Modus:

1. Eine falsche time/div ist eingestellt worden (Starten Sie mit 2,5µs/div).

WEEE-Reg.-Nr.DE69278128



Alle PCE-Produkte sind CE
und RoHs zugelassen.