

# **Agilent U1273A/U1273AX Digitale Handmultimeter**

## **Benutzerhandbuch**



**Agilent Technologies**

## Hinweise

© Agilent Technologies, Inc., 2012

Kein Teil dieses Handbuchs darf in irgendwelcher Form oder mit irgendwelchen Mitteln (einschließlich Speicherung und Abruf auf elektronischem Wege sowie Übersetzung in eine fremde Sprache) ohne vorherige Zustimmung und schriftliche Einwilligung von Agilent Technologies, Inc. gemäß der Urheberrechtsgesetzgebung in den USA und international reproduziert werden.

### Handbuchteilenummer

U1273-90023

### Ausgabe

Erste Ausgabe, 12. August 2012

Agilent Technologies, Inc.  
5301 Stevens Creek Blvd.  
Santa Clara, CA 95051 USA

### Garantie

**Das in diesem Dokument enthaltene Material wird im vorliegenden Zustand zur Verfügung gestellt und kann in zukünftigen Ausgaben ohne vorherige Ankündigung geändert werden. Darüber hinaus übernimmt Agilent keinerlei Gewährleistung für die in dieser Dokumentation enthaltenen Informationen, insbesondere nicht für deren Eignung oder Tauglichkeit für einen bestimmten Zweck. Agilent Technologies übernimmt keine Haftung für Fehler, die in diesem Dokument enthalten sind, und für zufällige Schäden oder Folgeschäden im Zusammenhang mit der Lieferung, Ingebrauchnahme oder Benutzung dieser Dokumentation. Falls zwischen Agilent und dem Benutzer eine separate schriftliche Vereinbarung mit Garantiebedingungen bezüglich des in diesem Dokument enthaltenen Materials besteht, die zu diesen Bedingungen im Widerspruch stehen, gelten die Garantiebedingungen in der separaten Vereinbarung.**

### Technolizenz

Die in diesem Dokument beschriebene Hardware und/oder Software wird unter einer Lizenz geliefert und darf nur entsprechend den Lizenzbedingungen genutzt oder kopiert werden.

### Nutzungsbeschränkungen

U.S. Government Restricted Rights (eingeschränkte Rechte für die US-Regierung). Die der Bundesregierung gewährten Rechte bezüglich Software und technischer Daten gehen nicht über diese Rechte hinaus, die üblicherweise Endbenutzern gewährt werden. Agilent stellt diese handelsübliche kommerzielle Lizenz für Software und technische Daten gemäß FAR 12.211 (technische Daten) und 12.212 (Computersoftware) – für das US-Verteidigungsminis-

terium – gemäß DFARS 252.227-7015 (technische Daten – kommerzielle Produkte) und DFARS 227.7202-3 (Rechte an kommerzieller Computersoftware oder Computersoftware-Dokumentation) bereit.

### Sicherheitshinweise

#### VORSICHT








Ein Hinweis mit der Überschrift **VORSICHT** weist auf eine Gefahr hin. Er macht auf einen Betriebsablauf oder ein Verfahren aufmerksam, der bzw. das bei unsachgemäßer Durchführung zur Beschädigung des Produkts oder zum Verlust wichtiger Daten führen kann. Setzen Sie den Vorgang nach dem Hinweis **VORSICHT** nicht fort, wenn Sie die darin aufgeführten Hinweise nicht vollständig verstanden haben und einhalten können.

#### WARNUNG

Eine **WARNUNG** weist auf eine Gefahr hin. Sie macht auf einen Betriebsablauf oder ein Verfahren aufmerksam, der bzw. das bei unsachgemäßer Durchführung zu Verletzungen oder zum Tod führen kann. Setzen Sie den Vorgang nach einem Hinweis mit der Überschrift **WARNUNG** nicht fort, wenn Sie die darin aufgeführten Hinweise nicht vollständig verstanden haben und einhalten können.

## Sicherheitssymbole

Die folgenden Symbole auf dem Gerät und in der Dokumentation deuten auf Vorkehrungen hin, die ausgeführt werden müssen, um den sicheren Betrieb dieses Geräts zu gewährleisten.

	Gleichstrom (DC)		Vorsicht, Stromschlagrisiko
	Wechselstrom (AC)		Vorsicht, Stromschlagrisiko (spezifische Warn- und Vorsichtshinweise finden Sie im Handbuch).
	Sowohl Gleich- als auch Wechselstrom	<b>CAT III 1000 V</b>	Kategorie III 1000 V Überspannungsschutz
	Anschluss an Schutzerde (Masse)	<b>CAT IV 600 V</b>	Kategorie IV 600 V Überspannungsschutz
	Ausrüstung ständig durch Doppelisolierung oder verstärkte Isolierung geschützt		

## Sicherheitshinweise

Lesen Sie die folgenden Informationen sorgfältig durch, bevor Sie das Multimeter benutzen. Die Beschreibungen und Anweisungen in diesem Handbuch gelten für das Agilent U1273A/U1273AX Digitale Handmultimeter (im Folgenden nur noch als das Multimeter bezeichnet).

### VORSICHT

- Trennen Sie alle Schaltkreise und entladen Sie alle Hochspannungskondensatoren, bevor Sie den Widerstand, Durchgang, Dioden oder Kapazität messen.
- Verwenden Sie die entsprechenden Anschlüsse, Funktionen und Bereiche für die Messungen.
- Dieses Gerät eignet sich für einen Betrieb bis zu einer Höhe von 3000 m.
- Messen Sie nie die Spannung, wenn die Strommessung ausgewählt ist.
- Verwenden Sie immer den angegebenen Batterietyp. Die Stromversorgung des Multimeters wird über vier AAA-Standardbatterien mit je 1,5 V sichergestellt. Beachten Sie, die Polaritätskennzeichnungen, bevor Sie die Akkus einlegen, damit Sie die Akkus richtig herum einsetzen.

### WARNUNG

- **Verwenden Sie das Multimeter nicht, wenn es beschädigt ist. Prüfen Sie das Gehäuse, bevor Sie das Multimeter verwenden. Achten Sie auf Risse oder fehlende Kunststoffteile. Achten Sie besonders auf die Isolierung, welche die Anschlüsse umgibt.**
- **Prüfen Sie die Testleitungen auf beschädigte Isolierung und freiliegendes Metall. Prüfen Sie die Testleitungen auf Durchgang. Ersetzen Sie beschädigte Testleitungen vor der Verwendung des Multimeters.**
- **Verwenden Sie das Multimeter nicht in der Nähe von explosiven Gasen, bei Vorhandensein von Dampf oder in feuchten Umgebungen.**
- **Messen Sie nicht mehr als die Nennspannung (wie auf dem Instrument gekennzeichnet) zwischen den Anschlüssen, oder zwischen dem Anschluss und der Erdung.**
- **Verwenden Sie das Multimeter nie in Umgebungen mit feuchten Bedingungen oder, wenn Wasser auf der Oberfläche ist. Wenn das Multimeter feucht ist, stellen Sie sicher, dass das Gerät nur von dafür geschultem Personal getrocknet wird.**
- **Prüfen Sie die vor dem Benutzen des Multimeters, dass dieser korrekt funktioniert, indem Sie eine bekannte Spannung messen.**

## **WARNUNG**

- **Trennen Sie bei Strommessungen den Schaltkreis vor der Verbindung mit dem Instrument von der Stromversorgung. Schalten Sie das Instrument immer parallel mit dem Schaltkreis.**
  - **Verwenden Sie für Servicearbeiten am Instrument nur angegebene Ersatzteile.**
  - **Vorsicht: Wenn Sie oberhalb von 60 VDC, 30 VAC RMS oder 42,4 V peak arbeiten. Es besteht die Gefahr eines elektrischen Schlages.**
  - **Achten Sie darauf, ob gefährliche Spannungen vorhanden sind, bevor Sie die LPF-Funktion (Tiefpassfilter) für Spannungsmessungen verwenden. Gemessene Spannungen sind normalerweise höher als die am Multimeter angezeigten Werte, da Spannungen mit höheren Frequenzen durch die LPF-Funktion herausgefiltert wurden.**
  - **Verwenden Sie die  $Z_{LOW}$ -Funktion (niedrige Eingangsimpedanz) nicht, um Spannungen in Schaltkreisen zu messen, die durch die niedrige Eingangsimpedanz dieser Funktion ( $2\text{ k}\Omega$ ) beschädigt werden könnten.**
  - **Wenn Sie die Sonden verwenden, behalten Sie die Finger immer hinter den Fingerschützern der Sonden.**
  - **Wenn Sie die Sonden verbinden, verbinden Sie immer erst die allgemeine Messsonde, bevor Sie die stromführende Sonde verbinden. Wenn Sie die Sonden trennen, trennen Sie immer erst die stromführende Messsonde.**
  - **Lösen Sie erst die Messsonden vom Instrument, bevor Sie die Akkufachabdeckung öffnen.**
  - **Verwenden Sie das Instrument nicht, wenn die Akkufachabdeckung oder ein Teil davon fehlt oder nicht fest sitzt.**
  - **Laden Sie den Akku auf oder ersetzen Sie diesen, sobald die Anzeige des Akkustatus auf dem Bildschirm blinkt. Dadurch werden falsche Messungen vermieden, die möglicherweise zu einem Stromschlag oder zu einer Verletzung führen können.**
-

## Umgebungsbedingungen

Dieses Instrument ist für den Gebrauch in Räumen mit geringer Kondensation konstruiert. Die nachstehende Tabelle enthält die allgemeinen Anforderungen an die Umgebungsbedingungen für dieses Gerät.






Umgebungsbedingungen	Anforderungen
Betriebstemperatur	<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>U1273A:</b> –20 °C bis 55 °C bei 0% bis 80% relativer Feuchtigkeit</li><li>• <b>U1273AX:</b> –40 °C bis 55 °C, 0% bis 80% relative Feuchte (mit Lithiumbatterien)</li></ul>
Betriebsluftfeuchtigkeit	Volle Genauigkeit bei bis zu 80% RH (relative Luftfeuchtigkeit) bei Temperaturen bis 30 °C, linear abnehmend bis 50% RH bei 55 °C
Lagerungstemperatur	–40 °C bis 70 °C
Höhe	Bis zu 3.000 m
Verschmutzungsgrad	Verschmutzungsgrad II

### HINWEIS

Das U1273A/U1273AX Digitale Handmultimeter entspricht den folgenden Sicherheits- und EMC-Anforderungen:

- **Sicherheit**
  - EN/IEC 61010-1:2001
  - ANSI/UL 61010-1:2004
  - CAN/CSA-C22.2 No. 61010-1-04
- **EMC**
  - IEC61326-1:2005/EN61326-1:2006
  - Kanada: ICES/NMB-001: Ausgabe 4, Juni 2006
  - Australien/Neuseeland: AS/NZS CISPR11:2004

## Aufsichtsrechtliche Kennzeichnungen

 <p>ISM 1-A</p>	<p>Das CE-Zeichen ist eine registrierte Marke der Europäischen Gemeinschaft. Das CE-Zeichen gibt an, dass das Produkt allen relevanten europäischen rechtlichen Richtlinien entspricht.</p>	 <p>N10149</p>	<p>Das C-Tick-Zeichen ist eine registrierte Marke der Spectrum Management Agency of Australia. Dies kennzeichnet die Einhaltung der australischen EMC-Rahmenrichtlinien gemäß den Bestimmungen des Radio Communication Act von 1992.</p>
<p><b>ICES/NMB-001</b></p>	<p>ICES/NMB-001 gibt an, dass dieses ISM-Gerät der kanadischen Norm ICES-001 entspricht. Cet appareil ISM est conforme a la norme NMB-001 du Canada.</p>		<p>Dieses Gerät entspricht der Kennzeichnungsanforderung gemäß WEEE-Richtlinie (2002/96/EC). Dieses angebrachte Produktetikett weist darauf hin, dass Sie dieses elektrische/elektronische Produkt nicht im Hausmüll entsorgen dürfen.</p>
 <p>C US</p>	<p>Das CSA-Zeichen ist eine eingetragene Marke der Canadian Standards Association.</p>		<p>Dieses Zeichen gibt den Zeitraum an, in dem nicht erwartet wird, dass gefährliche oder giftige Substanzen bei sachgemäßer Benutzung aus dem Gerät entweichen oder verfallen. Die erwartete Nutzungsdauer dieses Produkts liegt bei vierzig Jahren.</p>

## Europäische Richtlinie über Elektro- und Elektronik-Altgeräte (Waste Electrical and Electronic Equipment, WEEE) 2002/96/EC

Dieses Gerät entspricht der Kennzeichnungsanforderung gemäß WEEE-Richtlinie (2002/96/EC). Dieses angebrachte Produktetikett weist darauf hin, dass Sie dieses elektrische/elektronische Produkt nicht im Hausmüll entsorgen dürfen.

### Produktkategorie:

Im Bezug auf die Ausrüstungstypen in der WEEE-Richtlinie Zusatz 1, gilt dieses Instrument als „Überwachungs- und Kontrollinstrument“.

Das angebrachte Produktetikett ist unten abgebildet.



### Entsorgen Sie dieses Gerät nicht im Hausmüll.

Zur Entsorgung dieses Instruments wenden Sie sich an das nächste Agilent Service Centre oder besuchen Sie:

[www.agilent.com/environment/product](http://www.agilent.com/environment/product)

Dort erhalten Sie weitere Informationen.



## Konformitätserklärung

Die Konformitätserklärung (KE) für dieses Gerät ist auf der Website von Agilent verfügbar. Unter Eingabe des Produktmodells oder der Beschreibung können Sie nach der KE suchen.

<http://regulations.corporate.agilent.com/DoC/search.htm>

### HINWEIS

Wenn Sie die richtige Konformitätserklärung nicht finden, wenden Sie sich an Ihren lokalen Agilent Vertreter.

---

**DIESE SEITE WURDE ABSICHTLICH LEER GELASSEN.**

# Inhalt

## 1 Einleitung

- Über dieses Handbuch 2
    - Dokumentationen 2
    - Sicherheitshinweise 2
  - Vorbereiten des Multimeters 3
    - Überprüfen Sie die Lieferung 3
    - Einlegen der Batterien 3
    - Einschalten des Multimeter 6
    - Automatische Abschaltung 6
    - Automatische OLED-Dimmfunktion 7
    - Verändern die OLED-Helligkeit 7
    - Bereichsauswahl 8
    - Alarmer und Warnungen während Messungen 9
    - Anpassen des Neigungsständers 11
    - Anschließen des IR-USB-Kabels 11
    - Einschaltoptionen 13
  - Kurzbeschreibung des Multimeter 14
    - Maße 14
    - Übersicht 16
    - Drehregler 18
    - Tastenfeld 20
    - Bildschirmanzeige 24
    - Eingangsanschlüsse 30
  - Reinigen des Multimeter 32
- ## 2 Vornehmen von Messungen
- Messen der AC-Spannung 34
    - Verwenden der LPF-Funktion (Tiefpassfilterfunktion) 36

Messen der DC-Spannung	38
Messen von AC- und DC-Signalen	40
Durchführen von dB-Messungen	42
Verwenden von $Z_{LOW}$ für Spannungsmessungen	45
Widerstandsmessung	47
Messen der Leitfähigkeit	49
Durchgangstest	50
Verwenden von Smart $\Omega$ für Widerstandsmessungen	53
Testen von Dioden	56
Verwenden der automatischen Diodenfunktion für Diodentests	60
Messen der Kapazität	62
Messen der Temperatur	64
Messen von AC- oder DC-Stromstärke	68
%-Skala von 4-20 mA oder 0-20 mA	73
Frequenzmessung	76
Messen der Impulsbreite	79
Messen des Arbeitszyklus	80

### **3 Multimeterfunktionen**

Durchführen relativer Messungen (Null)	84
Durchführen von Skalierungsübertragungen (Scale)	86
Erfassen von Maximum- und Minimum-Werten (MaxMin)	88
Erfassen von Scheitelwerten (Peak)	90
Sperren der Anzeige (TrigHold und AutoHold)	92
Aufzeichnen von Messdaten (Datenprotokollierung)	93
Ausführen der manuellen Protokollierung (HAND)	94

Ausführen der Intervallprotokollierung (AUTO)	94
Ausführen der Ereignisprotokollierung (TRIG)	96
Prüfen vorher aufgezeichneter Daten (View)	98
Bereinigen von Protokollspeicher	99

#### **4 Einrichtungsoptionen des Multimeters**

Verwenden des Menüs „Setup“	102
Bearbeiten von numerischen Werten	103
Zusammenfassung - Menü „Setup“	104
Setup-Menüelemente	109
Ändern des Abweichungszählers	109
Ändern der Aufzeichnungsoption	109
Ändern der Abtastintervalldauer	110
Ändern der Dezibelanzeige	111
Ändern der dBm-Referenzimpedanz	111
Ändern des Thermoelementtyps	112
Ändern der Temperatureinheit	113
Ändern des prozentualen Skalierungsbereichs	114
Ändern der Durchgangswarnung	115
Ändern der minimal messbaren Frequenz	115
Ändern der Warntonfrequenz	116
Ändern des Timers zum automatischen Abschalten (Auto Power-Off (APO))	117
Ändern des OLED-Verhaltens	117
Ändern der Baudrate	118
Ändern der Datenbits	119
Ändern der Paritätsprüfung	119
Aktivieren der Echofunktion	120
Aktivieren der Druckfunktion	120
Aktivieren der Überspannungswarnung	121
Ändern des Werts und der Einheit der Benutzerskalakonvertierung	122

Aktivieren des Glättungsmodus	123
Zurücksetzen der Einrichtungsoptionen des Multimeters	124
Ändern des Akku-/Batterietyps	124
Aktivieren des Filters	125

## **5 Eigenschaften und Spezifikationen**

Produkteigenschaften	128
Spezifikationsbedingungen	130
Messkategorie	130
Messkategoriedefinition	130
Elektrische Spezifikationen	132
DC-Spezifikationen	132
AC-Spezifikationen	135
AC+DC-Spezifikationen	137
Kapazitätsspezifikationen	139
Temperaturspezifikationen	140
Frequenzspezifikationen	141
Arbeitszyklus- und Impulsbreitenspezifikationen	141
Frequenzempfindlichkeitsspezifikationen	143
Spezifikationen für Spitzenwerthalten	144
Spezifikationen für Dezibel (dB)	144
Anzeigen der Aktualisierungsrate (ungefähr)	145

## **A Umschalten von Funktionen mit den Umschalttasten**

## **B Dual-Anzeigekombinationen mit der Dual-Taste**

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1-1	Einlegen der Batterien	4
Abbildung 1-2	Die Anzeige Change Battery	5
Abbildung 1-3	Betriebsanzeige	6
Abbildung 1-4	Anzeige der Eingangswarnung (A INPUT)	10
Abbildung 1-5	Anzeige der Eingangswarnung (mA INPUT)	10
Abbildung 1-6	Anpassung des Neigungsständers und IR-USB-Kabelverbindung	11
Abbildung 1-7	Agilent GUI Data Logger Software	12
Abbildung 1-8	Breitenmaße	14
Abbildung 1-9	Höhen- und Tiefenmaße	15
Abbildung 1-10	Vorderes Bedienfeld	16
Abbildung 1-11	Hinteres Bedienfeld	17
Abbildung 1-12	U1273A/U1273AX-Drehregler	18
Abbildung 1-13	Tasten	20
Abbildung 1-14	Beispiel für Bildschirmanzeige (Einzelanzeige)	24
Abbildung 1-15	Beispiel für Bildschirmanzeige (Kombinationsanzeige)	24
Abbildung 1-16	Anschlüsse	30
Abbildung 2-1	AC-Spannungsanzeige	34
Abbildung 2-2	Messen der AC-Spannung	35
Abbildung 2-3	AC-Spannung mit LPF-Anzeige	36
Abbildung 2-4	DC-Spannungsanzeige	38
Abbildung 2-5	Messen der DC-Spannung	39
Abbildung 2-6	AC+DC-Spannungsanzeige	41
Abbildung 2-7	AC+DC-Stromstärkenanzeige	41
Abbildung 2-8	dBm-Anzeige	43
Abbildung 2-9	dBV-Anzeige	44
Abbildung 2-10	Z <sub>LOW</sub> -Anzeige	46
Abbildung 2-11	Widerstandsanzeige	47
Abbildung 2-12	Widerstandsmessung	48
Abbildung 2-13	Durchgangsoperation	51
Abbildung 2-14	Durchgangstest	52
Abbildung 2-15	Anzeige von Smart $\Omega$ (mit Vorspannung)	54
Abbildung 2-16	Anzeige von Smart $\Omega$ (mit Kriechstrom)	54

Abbildung 2-17	Messen des Kriechstroms	55
Abbildung 2-18	Diodenanzeige	56
Abbildung 2-19	Anzeige offener Diode	57
Abbildung 2-20	Prüfen einer Vorwärtsspannungsdiode	58
Abbildung 2-21	Prüfen einer Sperrvorspannungsdiode	59
Abbildung 2-22	Anzeige für Automatische Diode (Status „GOOD“)	61
Abbildung 2-23	Anzeige für Automatische Diode (Status „NGOOD“)	61
Abbildung 2-24	Kapazitätsanzeige	62
Abbildung 2-25	Messen der Kapazität	63
Abbildung 2-26	Temperaturanzeige	64
Abbildung 2-27	Messen der Oberflächentemperatur	66
Abbildung 2-28	Temperaturmessungen ohne Umgebungskompensation	67
Abbildung 2-29	DC-Stromstärkeanzeige	69
Abbildung 2-30	Messen der DC-Stromstärke	70
Abbildung 2-31	Messen der AC-Stromstärke	71
Abbildung 2-32	Einrichtung der Stromstärkemessung	72
Abbildung 2-33	4-20 mA %-Skalaanzeige	74
Abbildung 2-34	Messen der DC-Stromstärke mit der Funktion 0-20 mA %-Skala	75
Abbildung 2-35	Frequenz-, Impulsbreite- und Arbeitszyklusmessungen	77
Abbildung 2-36	Frequenzanzeige	78
Abbildung 2-37	Impulsbreitenanzeige	79
Abbildung 2-38	Tastgradanzeige	80
Abbildung 3-1	Null-Anzeige	84
Abbildung 3-2	Null-Funktion	85
Abbildung 3-3	Scale-Funktion	87
Abbildung 3-4	MaxMin-Anzeige	88
Abbildung 3-5	Peak-Anzeige	90
Abbildung 3-6	Peak-Modusfunktion	91
Abbildung 3-7	Anzeige der manuellen Protokollierung	94
Abbildung 3-8	Anzeige der Intervallprotokollierung	95
Abbildung 3-9	Anzeige der Ereignisprotokollierung	97
Abbildung 3-10	Ansichtsanzeige	98
Abbildung 3-11	Anzeige der leeren Ansicht	98



# Tabellenverzeichnis

Tabelle 1-1	Einschaltoptionen	13
Tabelle 1-2	Teile des vorderen Bedienfelds	16
Tabelle 1-3	Teile auf der Rückseite	17
Tabelle 1-4	U1273A/U1273AX-Drehreglerfunktionen	19
Tabelle 1-5	Tastenfeldfunktionen	20
Tabelle 1-6	Allgemeine Meldeanzeigen	25
Tabelle 1-7	Maßeinheitenanzeige	28
Tabelle 1-8	Analoge Balkendiagrammanzeige	29
Tabelle 1-9	Anschlüsse für verschiedene Messfunktionen	31
Tabelle 2-1	Drehreglerpositionen für AC-Spannungsmessungen	34
Tabelle 2-2	Drehreglerpositionen für AC-Spannungsmessungen mit LPF	36
Tabelle 2-3	Drehreglerpositionen für DC-Spannungsmessungen	38
Tabelle 2-4	Drehreglerpositionen für AC+DC-Signalmessungen	40
Tabelle 2-5	Drehreglerpositionen für dBm-Messungen	42
Tabelle 2-6	Drehreglerpositionen für dBV-Messungen	44
Tabelle 2-7	Drehreglerpositionen für $Z_{LOW}$ -Messungen	45
Tabelle 2-8	Drehreglerpositionen für Widerstandsmessungen	47
Tabelle 2-9	Drehreglerpositionen für Durchgangstests	50
Tabelle 2-10	Widerstandsschwellenwerte	50
Tabelle 2-11	Drehreglerpositionen für Smart $\Omega$ -Messungen	53
Tabelle 2-12	Drehreglerpositionen für Diodentests	56
Tabelle 2-13	Drehreglerpositionen für automatische Diodentests	60
Tabelle 2-14	Spannungsschwellenwerte für autom. Diodenfunktion	60
Tabelle 2-15	Drehreglerposition für Kapazitätsmessungen	62
Tabelle 2-16	Drehreglerpositionen für Temperaturmessungen	64
Tabelle 2-17	Drehreglerpositionen für Stromstärkemessungen	68
Tabelle 2-18	Drehreglerpositionen für Stromstärkemessungen	73
Tabelle 2-19	%-Skala-Messbereich	74
Tabelle 2-20	Drehreglerpositionen für Frequenzmessungen	76

Tabelle 3-1	Verfügbare Konvertierungen	86
Tabelle 3-2	Datenprotokollierung - Maximale Kapazität	93
Tabelle 3-3	Auslösebedingungen für Ereignisprotokollierung	96
Tabelle 4-1	Menü „Setup“ - Hauptfunktionen	102
Tabelle 4-2	Elementbeschreibungen für das Setup-Menü	104
Tabelle 5-1	DC-Spezifikationen	132
Tabelle 5-2	True-RMS-AC-Spannungsspezifikationen	135
Tabelle 5-3	True-RMS-AC-Stromstärkespezifikationen	136
Tabelle 5-4	True-RMS-AC+DC-Spannungsspezifikationen	137
Tabelle 5-5	True-RMS-AC+DC-Stromstärkespezifikationen	138
Tabelle 5-6	Kapazitätsspezifikationen	139
Tabelle 5-7	Temperaturspezifikationen	140
Tabelle 5-8	Frequenzspezifikationen	141
Tabelle 5-9	Arbeitszyklus- und Impulsbreitenspezifikationen	141
Tabelle 5-10	Beispielberechnung für Arbeitszyklus und Impulsbreite	142
Tabelle 5-11	Frequenzempfindlichkeits- und Triggerpegelspezifikationen für Spannungsmessungen	143
Tabelle 5-12	Frequenzempfindlichkeitsspezifikationen für Stromstärkemessungen	143
Tabelle 5-13	Spitzenwerthalten-Spezifikationen für DC-Spannung- und Stromstärkemessungen	144
Tabelle 5-14	Dezibelspezifikationen	144
Tabelle 5-15	Dezibelgenauigkeitsspezifikationen für DC-Spannungsmessungen	145
Tabelle 5-16	Anzeigen der Aktualisierungsrate (ungefähr)	145
Tabelle A-1	U1273A/U1273AX Standard- und Umschaltfunktionen	148
Tabelle B-1	U1273A/U1273AX Dual-Anzeigenkombinationen	152



# 1 Einleitung

Über dieses Handbuch	2
Dokumentationen	2
Sicherheitshinweise	2
Vorbereiten des Multimeters	3
Überprüfen Sie die Lieferung	3
Einlegen der Batterien	3
Einschalten des Multimeter	6
Automatische Abschaltung	6
Automatische OLED-Dimmfunktion	7
Verändern die OLED-Helligkeit	7
Bereichsauswahl	8
Alarmer und Warnungen während Messungen	9
Anpassen des Neigungsständers	11
Anschließen des IR-USB-Kabels	11
Einschaltoptionen	13
Kurzbeschreibung des Multimeter	14
Maße	14
Übersicht	16
Drehregler	18
Tastenfeld	20
Bildschirmanzeige	24
Eingangsanschlüsse	30
Reinigen des Multimeter	32

In diesem Kapitel wird der Lieferumfang für das U1273A/U1273AX Digitale Handmultimeter aufgelistet. Zusätzlich wird beschrieben, wie Sie das Multimeter vor der ersten Verwendung einstellen müssen. Weiterhin enthält das Kapitel eine Einführung in alle Funktionen des Multimeters.



# Über dieses Handbuch

## Dokumentationen

Die folgenden Handbücher und Software sind für Ihr Multimeter verfügbar: Die aktuellen Versionen finden Sie auf unserer Webseite unter <http://www.agilent.com/find/hhTechLib>.

Prüfen Sie die Änderungsstandversion des jeweiligen Handbuchs auf der ersten Seite.

- **Benutzerhandbuch.** Dieses Handbuch.
- **Schnellstarthandbuch** Gedruckte Kopie zur Verwendung im Freien, in der Lieferung enthalten.
- **Servicehandbuch.** Kostenfreier Download über die Agilent-Webseite.
- **Agilent GUI Data Logger Software, Hilfe und Schnellstarthandbuch.** Kostenfreier Download über die Agilent-Webseite.

## Sicherheitshinweise

Die folgenden Sicherheitshinweise werden in diesem Handbuch verwendet. Machen Sie sich mit den Sicherheitshinweisen und deren Bedeutung vertraut, bevor Sie das Multimeter in Betrieb nehmen. Weitere wichtige Sicherheitshinweise zur Verwendung dieses Produkts befinden sich im Abschnitt „[Sicherheitssymbole](#)“.

### VORSICHT

Ein Hinweis mit der Überschrift VORSICHT weist auf eine Gefahr hin. Er macht auf einen Betriebsablauf oder ein Verfahren aufmerksam, der bzw. das bei unsachgemäßer Durchführung zur Beschädigung oder Zerstörung des Produkts führen kann. Setzen Sie den Vorgang nach einem Hinweis mit der Überschrift VORSICHT nicht fort, wenn Sie die darin aufgeführten Hinweise nicht vollständig verstanden haben und einhalten können.

### WARNUNG

Eine **WARNUNG** weist auf eine Gefahr hin. Sie macht auf ein Verfahren aufmerksam, das bei unsachgemäßer Durchführung zu Verletzungen oder zum Tod führen kann. Setzen Sie den Vorgang nach einer **WARNUNG** nicht fort, wenn Sie die darin aufgeführten Hinweise nicht vollständig verstanden haben und einhalten können.

## Vorbereiten des Multimeters

### Überprüfen Sie die Lieferung

Wenn Sie das Multimeter erhalten, sollten Sie die Lieferung nach folgendem Verfahren überprüfen.

- 1 Überprüfen Sie die Transportverpackung auf Schäden. Zeichen einer Beschädigung können eine verbeulte oder zerrissene Transportverpackung oder eine unnormale Verdichtung oder Risse im Polstermaterial sein. Bewahren Sie das Verpackungsmaterial für den Fall auf, dass das Multimeter zurückgesandt werden muss.
- 2 Nehmen Sie den Inhalt vorsichtig aus der Transportverpackung und stellen Sie sicher, dass das Standardzubehör und Ihre bestellten Optionen in der Lieferung enthalten sind. Vergleichen Sie hierzu den Inhalt mit der Liste Mitgeliefertes Zubehör, die sich im *U1273A/U1273AX Schnellstarthandbuch* befindet.
- 3 Wenden Sie sich mit Fragen und Problemen an die Agilent-Kontakttelefonnummern auf der Rückseite dieses Handbuchs.

### Einlegen der Batterien

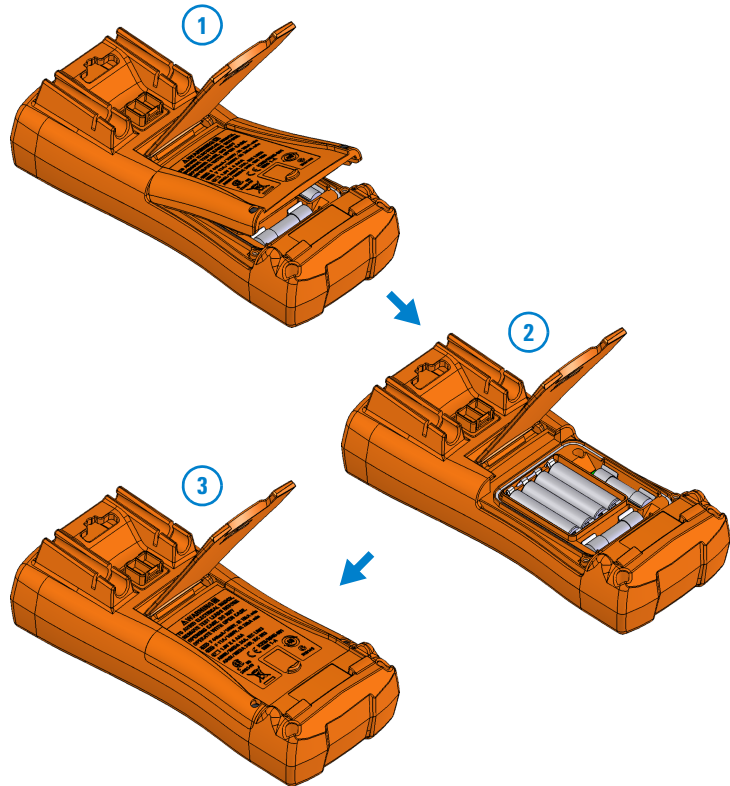
Das Multimeter wird mit vier 1,5-V-AAA-Batterien betrieben (im Lieferumfang enthalten). Bei Lieferung des Multimeters sind die AAA-Batterien nicht im Gerät eingelegt.

Gehen Sie zum Einlegen der Batterie nach folgendem Verfahren vor.



#### **VORSICHT**

Bevor Sie die Batterien einlegen, müssen Sie alle Kabelverbindungen von den Anschlüssen trennen und sicherstellen, dass der Drehregler auf der Position OFF steht. Verwenden Sie nur Batterien, die im Abschnitt „Produkteigenschaften“ auf Seite 128 angegeben sind.

- 1 Öffnen der Batterieabdeckung.** Heben Sie den Neigungsständer an und lösen Sie die Schrauben mit einem Kreuzschlitzschraubendreher. Entfernen Sie anschließend die Abdeckung der Akkus/Batterien wie in **Abbildung 1-1** dargestellt.
- 2 Einlegen der Batterien.** Achten Sie beim Einlegen auf die korrekte Batterienpolarität. Die Anschlüssen jeder Batterie sind im Batteriefach angezeigt.
- 3 Schließen der Batterieabdeckung.** Positionieren Sie die Batterieabdeckung wieder in der Ursprungsposition und befestigen Sie die Schrauben.



**Abbildung 1-1** Einlegen der Batterien

Die Batteriestandsanzeige in der unteren linken Ecke der Anzeige zeigt den Batterieladestand an. Tauschen Sie die Akkus/Batterien nach Anzeige der Ladezustandsanzeige (  ↔  ) schnellstmöglich aus.

Wenn die Warnmeldung **Change Battery** (Abbildung 1-2) auf der Anzeige angezeigt wird, schaltet sich das Multimeter automatisch nach 5 Sekunden aus (selbst bei aktivierter APO-Funktion).

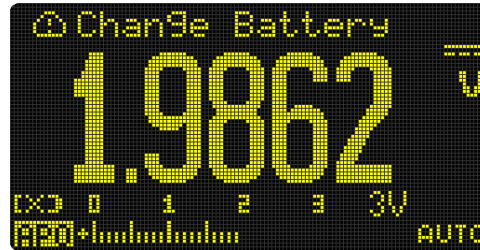


Abbildung 1-2 Die Anzeige Change Battery

### WARNUNG

Um falsche Anzeigewerte zu verhindern, welche zu elektrischen Schlägen oder Verletzungen führen könnten, wechseln Sie die Batterien aus, sobald die Anzeige für fast leere Batterien angezeigt wird. Entladen Sie die Batterien nicht, indem Sie diese kurzschließen oder die Batteriepolarität in einem der Fächer umdrehen.

### VORSICHT

So vermeiden Sie Beschädigungen durch auslaufende Batterien:

- Entfernen Sie erschöpfte Batterien grundsätzlich sofort.
- Wenn das Multimeter längere Zeit nicht benutzt wird, nehmen Sie die Batterien heraus und lagern Sie sie separat.

## Einschalten des Multimeter

Drehen Sie zum Einschalten des Multimeters den Drehregler auf eine beliebige Position.



**Abbildung 1-3** Betriebsanzeige

Drehen Sie den Drehregler auf die Position **OFF**, um das Multimeter auszuschalten.

## Automatische Abschaltung

Das Multimeter wird automatisch nach 10 Minuten ausgeschaltet, wenn der Drehregler nicht bewegt oder keine Taste gedrückt wird (standardmäßig). Durch Drücken einer Taste wird das Multimeter nach der automatischen Ausschaltung umgehend wieder eingeschaltet.

Informationen über das Ändern der Zeit bis zur automatischen Ausschaltung und zum Deaktivieren dieser Funktion finden Sie unter [„Ändern des Timers zum automatischen Abschalten \(Auto Power-Off \(APO\)\)“](#) auf Seite 117.



## Automatische OLED-Dimmfunktion


Die OLED des Multimeters wird automatisch nach 90 Sekunden gedimmt, wenn der Drehregler nicht bewegt oder keine Taste gedrückt wird (standardmäßig). Dieses automatische Dimmverhalten ist standardmäßig aktiviert. Wenn eine Taste gedrückt oder die Position des Drehreglers geändert wird, wird dieser Effekt beendet und der Timer für die automatische Dimmfunktion zurückgesetzt.

Informationen zur Deaktivierung der automatischen Dimmfunktion finden Sie unter „Ändern des OLED-Verhaltens“ auf Seite 117.


## Verändern die OLED-Helligkeit

### HINWEIS

Die Funktion zur automatischen Dimmung ist standardmäßig aktiviert. Lesen Sie die Informationen unter „Ändern des OLED-Verhaltens“ auf Seite 117 zur Deaktivierung der automatischen Dimmfunktion, bevor Sie die OLED-Helligkeit manuell ändern.


Wenn Sie in Umgebungen mit schlechten Lichtverhältnissen arbeiten, drücken Sie auf , um die OLED-Helligkeit zu ändern.

Die Einstellung **LOW**, **MEDIUM** oder **HIGH** muss im Einrichtungsmenü des Multimeters ausgewählt sein (navigieren Sie zu **Menu 3 > BACKLIT**), bevor Sie diese Aktion ausführen können.

Wenn Sie wiederholt auf die Taste  drücken, wird die OLED-Helligkeit von Low über Medium auf High gesteigert (und wieder zurück auf Low gesetzt).

Sie sollten entsprechend Ihrer Anforderungen zum Schutz der Akku-/Batteriebetriebsdauer einen passenden Helligkeitsgrad auswählen, wenn Sie die OLED-Helligkeit manuell steuern möchten.


## Bereichsauswahl


Der im Multimeter ausgewählte Bereich wird immer über dem rechten Ende des Balkendiagramms als Bereichsanzeige angezeigt. Durch Drücken auf  wechselt das Multimeter zwischen manueller und automatischer Bereichseinstellung. Wenn die manuelle Einstellung aktiviert ist, werden hiermit auch die verfügbaren Multimeterbereiche angezeigt.

Die automatische Bereichsauswahl ist praktisch, da das Multimeter automatisch einen geeigneten Bereich für das Lesen und Anzeigen einer jeden Messung auswählt. Bei der manuellen Bereichsauswahl werden jedoch bessere Leistungen erzielt, da das Multimeter den für jede Messung zu verwendenden Bereich nicht erst ermitteln muss.

### HINWEIS

Der Bereich ist festgelegt für Diodentests, Temperatur- und Z<sub>LOW</sub>-Messungen.

Im Modus zur automatischen Bereichsauswahl wählt das Multimeter den niedrigsten Bereich, um die höchstverfügbare Genauigkeit (Auflösung) für das Eingangssignal anzuzeigen. Wenn die manuelle Bereichsauswahl bereits ausgewählt ist, drücken Sie länger als 1 Sekunde auf , um in den Modus zur automatischen Bereichsauswahl zu wechseln.

Wenn die automatische Bereichsauswahl aktiviert ist, drücken Sie auf , um in den Modus zur manuellen Bereichsauswahl zu wechseln.

Bei jedem weiteren Drücken auf  wechselt das Multimeter zum nächsthöheren Bereich, außer der höchste Bereich wird bereits angezeigt, dann wechselt das Gerät in den niedrigsten Bereich.

## Alarmer und Warnungen während Messungen

### Spannungswarnung

#### WARNUNG


**Beachten Sie die Spannungswarnung zu Ihrer eigenen Sicherheit. Wenn das Multimeter eine Spannungswarnung ausgibt, werden Sie auf eine Hochspannung und zur Vorsicht bei der Durchführung von Messungen hingewiesen.**

---

Das Multimeter gibt Spannungswarnungen für Spannungsmessungen in beiden Modi aus, sowohl bei manueller als auch bei automatischer Bereichsauswahl. Das Multimeter gibt einen regelmäßigen Warnton aus, sobald die Messspannung den im Einrichtungsmodus eingestellten Warnwert (polaritätsunabhängig) überschreitet.

Diese Funktion ist standardmäßig deaktiviert. Stellen Sie den Schwellenwert für die Spannungswarnung entsprechend Ihren Testanforderungen ein. Informationen zum Ändern der Spannungshöhe finden Sie unter [„Aktivieren der Überspannungswarnung“](#) auf Seite 121.

### Anzeige für gefährliche Spannung

Am Multimeter wird auch das Symbol für gefährliche Spannung () angezeigt. Dies dient als Sicherheitsvorkehrung, wenn die Messspannung gleich oder größer als 30 V in allen Spannungsmessmodi beträgt.

### Eingangswarnung

#### VORSICHT

Um Schaltkreisschäden oder das Auslösen der Multimeter Stromsicherung zu verhindern, platzieren Sie die Messgeber nicht über (parallel mit) einen eingeschalteten Schaltkreis, wenn eine Leitung an einem Stromanschluss angeschlossen ist. Dies führt zu einem Kurzschluss, da der Widerstand durch die Multimeter-Stromanschlüsse sehr gering ist.

---

## 1 Einleitung

### Vorbereiten des Multimeters

Das Multimeter gibt einen durchgehenden Warnton aus und zeigt **Error ON A INPUT** oder **Error ON mA INPUT** an, wenn die Testleitung in einen  $\mu\text{A}$  mA- oder A-Eingabeanschluss eingesteckt wurde, aber der Drehregler zu diesem Zeitpunkt nicht an der entsprechenden Position steht.



Abbildung 1-4 Anzeige der Eingangswarning (A INPUT)

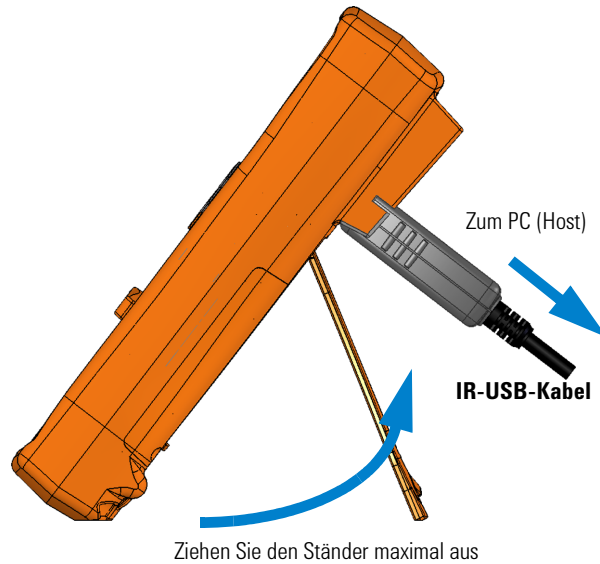


Abbildung 1-5 Anzeige der Eingangswarning (mA INPUT)

Diese Warnung soll Sie davon abhalten, Spannungs-, Durchgangs-, Widerstands-, Kapazitäts-, Dioden- oder Temperaturwerte zu messen, wenn die Leitungen an einem Stromanschluss angeschlossen sind.

## Anpassen des Neigungsständers

Um das Multimeter in der Position von 60° aufzustellen, ziehen Sie den Neigungsständer maximal aus.



**Abbildung 1-6** Anpassung des Neigungsständers und IR-USB-Kabelverbindung

## Anschließen des IR-USB-Kabels

Sie können mit der IR-Kommunikationsverbindung (IR-Kommunikationsanschluss auf der Rückseite) und der Agilent GUI Data Logger-Software das Multimeter fernsteuern, Datenprotokollierungsoperationen ausführen und Daten vom Speicher des Multimeters an einen PC übermitteln.

Stellen Sie dabei sicher, dass das Agilent-Logo auf dem am Multimeter angeschlossenen U1173A IR-USB-Kabel (separat erhältlich) nach oben zeigt. Drücken Sie den IR-Stecker fest in den IR-Kommunikationsanschluss des Multimeters bis er einrastet (Siehe [Abbildung 1-6](#))

## 1 Einleitung

### Vorbereiten des Multimeters

Weitere Informationen über die IR-Kommunikationsverbindung und die Agilent GUI Data Logger-Software finden Sie in der *Hilfe der Agilent GUI Data Logger Software* und im *Schnellstarthandbuch*.



**Abbildung 1-7** Agilent GUI Data Logger Software


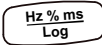





Die Agilent GUI Data Logger Software und unterstützende Dokumente (Hilfe und Schnellstarthandbuch) sind als Download kostenlos verfügbar unter <http://www.agilent.com/find/hhTechLib>.

Das U1173A IR-USB-Kabel können Sie bei einem Agilent-Fachhändler in Ihrer Nähe erwerben.

## Einschaltoptionen

Einige Optionen können nur ausgewählt werden, während Sie das Multimeter einschalten. Diese Einschaltoptionen sind in untenstehender Liste angegeben. Zum Auswählen einer Einschaltoption drücken Sie die angegebene Taste und halten Sie diese gedrückt, während Sie den Drehregler auf eine andere Position drehen (OFF bis ON). Die Einschaltoptionen bleiben bis zum erneuten Ausschalten des Multimeters aktiv.

**Tabelle 1-1** Einschaltoptionen

Taste	Beschreibung
	Prüft die Firmware-Version. Die Firmware-Version des Multimeters wird in der Primäranzeige angezeigt. Drücken Sie eine beliebige Taste, um diesen Modus zu verlassen.
	Simulieren des APO-Modus. Drücken Sie eine beliebige Taste, um das Multimeter erneut einzuschalten und den Normalbetrieb wieder aufzunehmen.
	Zeigt die werkseitige Standardbegrüßung beim Einschalten an. Drücken Sie eine beliebige Taste, um diesen Modus zu verlassen.
	Die automatische Ausschaltung (Auto Power-Off - APO) ist deaktiviert, bis der das Multimeter ausgeschaltet wird. Informationen zum dauerhaften Deaktivieren von APO finden Sie unter „Ändern des Timers zum automatischen Abschalten (Auto Power-Off (APO))“ auf Seite 117.
	Zeigt die benutzerdefinierte Begrüßung beim Einschalten an. Drücken Sie eine beliebige Taste, um diesen Modus zu verlassen.
	Testet die OLED. Alle OLED-Pixel werden beleuchtet. Nutzen Sie diesen Modus, um sicherzustellen, dass keine toten OLED-Pixel vorhanden sind. Drücken Sie eine beliebige Taste, um diesen Modus zu verlassen.
	Smooth ist aktiviert, bis das Multimeter ausgeschaltet wird. Informationen zum dauerhaften Aktivieren des Smooth-Modus finden Sie unter „Aktivieren des Glättungsmodus“ auf Seite 123.

# Kurzbeschreibung des Multimeter

## Maße

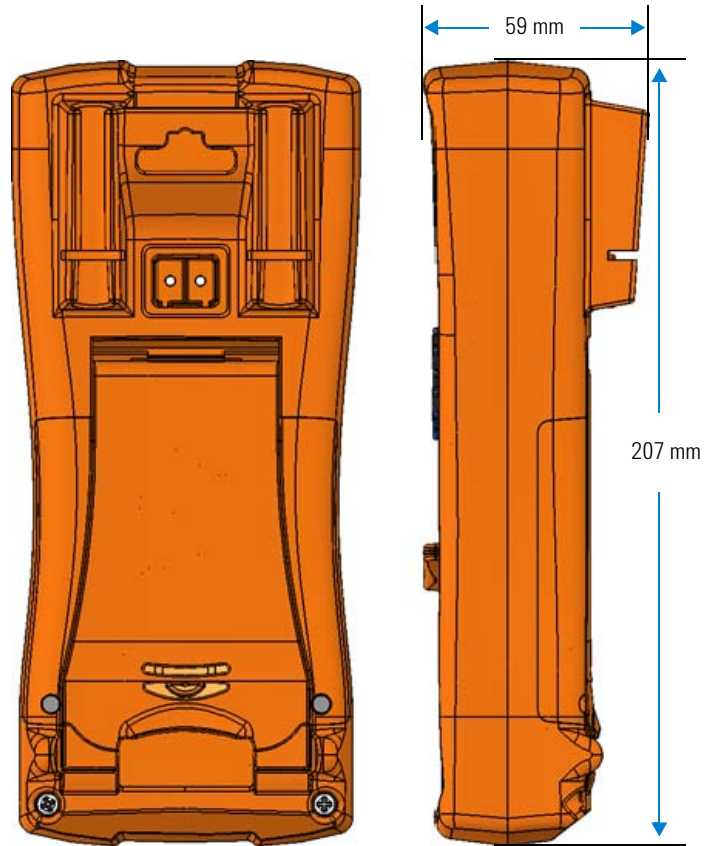
### Vorderansicht



Abbildung 1-8 Breitenmaße



**Rück- und Seitenansicht**



**Abbildung 1-9** Höhen- und Tiefenmaße

## Übersicht

### Vorderes Bedienfeld

In diesem Abschnitt werden die vorderen Bedienfeldteile beschrieben. Klicken Sie auf die entsprechenden Seiten „Weitere Informationen“, um mehr Informationen zu jedem Teil zu erhalten.



Abbildung 1-10 Vorderes Bedienfeld

Tabelle 1-2 Teile des vorderen Bedienfelds

Legende	Beschreibung	Weitere Informationen zu:
1	Bildschirmanzeige	Seite 24
2	Tastenfeld	Seite 20
3	Drehregler	Seite 18
4	Anschlüsse	Seite 30

### Hinteres Bedienfeld

In diesem Abschnitt werden die Teile auf der Rückseite des Bedienfelds beschrieben. Klicken Sie auf die entsprechenden Seiten „Weitere Informationen“, um mehr Informationen zu jedem Teil zu erhalten.

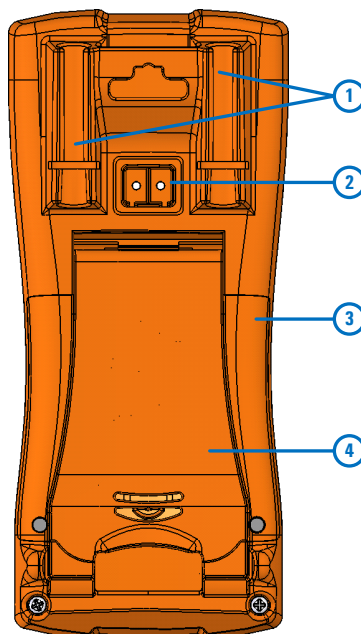


Abbildung 1-11 Hinteres Bedienfeld

Tabelle 1-3 Teile auf der Rückseite



Legende	Beschreibung	Weitere Informationen zu:
1	Testsondenhalter	-
2	IR-Kommunikationsanschluss	<a href="#">Seite 11</a>
3	Abdeckung für Akkus und Sicherung	<a href="#">Seite 3</a>
4	Neigungsständer	<a href="#">Seite 11</a>

## Drehregler

Die Messfunktionen für die einzelnen Drehreglerpositionen werden in [Tabelle 1-4](#) beschrieben. Durch Drehen des Drehreglers ändert sich die Messfunktion und alle anderen Messoptionen werden zurückgesetzt.

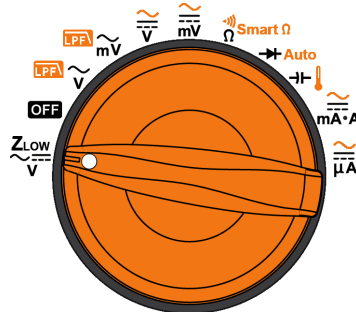
Klicken Sie auf die entsprechenden Seiten „Weitere Informationen“, um weitere Informationen zu jeder Funktion zu erhalten.

### HINWEIS

Einige Drehreglerpositionen besitzen eine *Umschalt*-Funktion, die in **orange** gefärbt ist. Drücken Sie auf , um zwischen der Umschalt- und der Standardfunktion zu wechseln. Siehe [Seite 23](#), um weitere Informationen zur Taste  zu erhalten.

### WARNUNG

**Entfernen Sie die Testleitungen von der Messquelle oder dem Messziel, bevor Sie die Drehreglerposition verändern.**



**Abbildung 1-12** U1273A/U1273AX-Drehregler

Die Positionen des U1273A/U1273AX-Drehreglers (aus [Abbildung 1-12](#)) werden in [Tabelle 1-4](#) beschrieben.

**Tabelle 1-4** U1273A/U1273AX-Drehreglerfunktionen

Legende	Beschreibung	Weitere Informationen zu:
	AC- oder DC-Spannungsmessung mit geringer Impedanz zum Eliminieren von Streuspannungen	Seite 45
	Off	Seite 6
	AC-Spannungsmessung mit Tiefpassfilter	Seite 34 und Seite 36
	AC-Spannungsmessung (bis zu Millivolts) mit Tiefpassfilter	
	AC-, DC- oder AC+DC-Spannungsmessungen	Seite 34, Seite 38 und Seite 40
	AC-, DC- oder AC+DC-Spannungsmessungen (bis zu Millivolts)	
	Widerstandsmessung, Durchgangstest oder Widerstandsmessung mit Offset-Kompensation	Seite 47, Seite 50 und Seite 53
	Diodentest oder Autom. Diodentest	Seite 56 und Seite 60
	Kapazitäts- oder Temperaturmessung	Seite 62 und Seite 64
	AC-, DC- oder AC+DC-Stromstärkemessung	Seite 68 und Seite 40
	AC-, DC- oder AC+DC-Stromstärkemessung (bis zu Mikroampere)	

## 1 Einleitung

Kurzbeschreibung des Multimeter

### Tastenfeld

Die Funktion jeder Taste ist nachstehend dargestellt. Durch Drücken einer Taste wird eine Funktion aktiviert, das entsprechende Symbol angezeigt und ein Ton ausgegeben. Bei Drehen des Drehreglers in eine andere Position wird die aktuelle Funktion der Taste zurückgesetzt. Klicken Sie auf die entsprechenden Seiten „Weitere Informationen“, um weitere Informationen zu jeder Funktion zu erhalten.






















Abbildung 1-13 Tasten

Tabelle 1-5 Tastenfeldfunktionen

Legende	Aktive Funktion, wenn die Taste:		Weitere Informationen zu:
	weniger als 1 Sekunde gedrückt wird	mehr als 1 Sekunde gedrückt wird	
<div style="border: 1px solid black; border-radius: 10px; padding: 2px; display: inline-block; margin-bottom: 10px;"> <math>\Delta</math>Null Scale         </div> <p>Stellt den Modus Null/Relative ein.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Der angezeigte Wert wird als Referenz gespeichert, die von nachfolgenden Messungen abgezogen werden soll.</li> <li>Wenn Sie erneut auf  drücken, während Sie im Null-Modus sind, wird der gespeicherte Referenzwert angezeigt. Nach 3 Sekunden steht die normale Anzeige wieder zur Verfügung.</li> <li>Wenn Sie auf  drücken, während der relative Wert angezeigt wird, wird der Null-Modus aufgehoben.</li> </ul>		<p>Stellt den Modus Scale für die spezifische Verhältnis- und Einheitsanzeige ein. (nur für Spannungsmessungen)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Das zuletzt gespeicherte (oder standardmäßige) Verhältnis und die zuletzt gespeicherte (oder standardmäßige) Einheit werden auf der Primär- und Sekundäranzeige angezeigt.</li> <li>Drücken Sie auf , während das Symbol <b>SCALE</b> blinkt, um zwischen den verfügbaren Verhältnis- und Einheitenanzeigen umzuschalten.</li> <li>Drücken Sie auf , während das Symbol <b>SCALE</b> blinkt, um das ausgewählte Verhältnis und die ausgewählte Einheit zu speichern und die Konvertierung zu starten.</li> <li>Wenn während das Symbol <b>SCALE</b> blinkt, 3 Sekunden lang keine Aktivität erkannt wird, startet die Konvertierung (mit der in der Primäranzeige angezeigten Einheit und dem angezeigten Verhältnis).</li> <li>Drücken Sie länger als 1 Sekunde auf , um den Scale-Übermittlungsmodus abzubrechen.</li> </ul>	<p>Seite 84 und Seite 86</p>











Tabelle 1-5 Tastenfeldfunktionen (Fortsetzung)

Legende	Aktive Funktion, wenn die Taste:		Weitere Informationen zu:
	weniger als 1 Sekunde gedrückt wird	mehr als 1 Sekunde gedrückt wird	
	<p>Beginn der MaxMin-Aufzeichnung.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Drücken Sie erneut auf , um zwischen den Messwerten für Maximum (<b>REC MAX</b>), Minimum (<b>REC MIN</b>), Durchschnitt (<b>REC AVG</b>) und den aktuellen Messwerten (<b>REC NOW</b>) umzuschalten.</li> <li>Drücken Sie länger als 1 Sekunde auf , um diesen Modus zu beenden.</li> </ul>	<p>Startet und beendet die Aufzeichnung von Peak.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Drücken Sie erneut auf , um zwischen den Scheitelmesswerten Maximum (<b>P-HOLD+</b>) und Minimum (<b>P-HOLD-</b>) umzuschalten.</li> <li>Drücken Sie länger als 1 Sekunde auf , um diesen Modus zu beenden.</li> </ul>	<p>Seite 88 und Seite 90</p>
	<p>Sperrt den aktuellen Messwert in der Anzeige (Modus <b>T-HOLD</b>).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Drücken Sie im TrigHold-Modus auf , um manuell das Halten des nächsten gemessenen Werts auszulösen.</li> <li>Drücken Sie länger als 1 Sekunde auf , um diesen Modus zu beenden.</li> </ul>	<p>Sperrt automatisch den aktuellen Messwert, sobald dieser stabil ist (Modus <b>A-HOLD</b>)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Im AutoHold-Modus wird der Messwert automatisch aktualisiert, sobald der Messwert stabil ist und die Zählereinstellung überschritten wird.</li> <li>Drücken Sie länger als 1 Sekunde auf , um diesen Modus zu beenden.</li> </ul>	<p>Seite 92</p>
	<p>Schaltet zwischen den Doppelkombinations-Anzeigen um (falls verfügbar).</p>	<p>Beendet die Modi Hold, Null, MaxMin, Peak, Frequenztest und Kombinationsanzeige.</p>	<p>Seite 151</p>
	<p>Ändert die OLED-Helligkeit, wenn die Einstellung <b>LOW</b>, <b>MEDIUM</b> oder <b>HIGH</b> im Einrichtungsmenü des Multimeters ausgewählt ist.</p>	<p>Öffnet und schließt das Einrichtungsmenü.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Drücken Sie im Einrichtungsmenü auf , oder , um zwischen Menüseiten zu wechseln. Drücken Sie auf den Menüseiten auf  oder , um den Cursor über ein bestimmtes Menüelement zu bewegen.</li> <li>Drücken Sie auf , um das ausgewählte Menüelement zu bearbeiten. Der Wert des Menüelements blinkt auf, um darauf hinzuweisen, dass der angezeigte Wert jetzt geändert werden kann. Nutzen Sie die Pfeiltasten, um die angezeigten Werte zu ändern.</li> <li>Drücken Sie auf , um die neuen Einstellungen oder Werte zu speichern und den Bearbeitungsmodus zu beenden, oder drücken Sie auf , um den Bearbeitungsmodus ohne vorheriges Speichern zu beenden.</li> <li>Drücken Sie länger als 1 Sekunde auf , um diesen Modus zu beenden.</li> </ul>	<p>Seite 7 und Seite 101</p>

# 1 Einleitung










## Kurzbeschreibung des Multimeter

**Tabelle 1-5** Tastenfeldfunktionen (Fortsetzung)

Legende	Aktive Funktion, wenn die Taste:		Weitere Informationen zu:
	weniger als 1 Sekunde gedrückt wird	mehr als 1 Sekunde gedrückt wird	
<p>Misst die Frequenz für die Strom- oder Spannungsmessung.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Drücken Sie auf , um durch die Messungen für Frequenz (<b>Hz</b>), Impulsbreite (<b>ms</b>) und Arbeitszyklus (%) zu navigieren.</li> <li>• Drücken Sie bei Arbeitszyklus- und Impulsbreitemessungen auf , um zwischen positivem und negative, Flankentrigger zu wechseln.</li> <li>• Drücken Sie länger als 1 Sekunde auf , um diesen Modus zu beenden.</li> </ul>	<p>Startet und beendet die Datenprotokollierung.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wenn für die Datenprotokollierung <b>HAND</b> (manuelle Datenprotokollierung) festgelegt wurde, wird durch Drücken auf  für mehr als 1 Sekunde der aktuelle Messwert im Speicher abgelegt. Diese Anzeige kehrt nach kurzer Zeit zur normalen Anzeige zurück (≈ 1 Sekunde). Um manuell weitere Messwerte zu protokollieren, halten Sie  erneut länger als 1 Sekunde gedrückt.</li> <li>• Wenn die Datenprotokollierung <b>AUTO</b> (automatische Datenprotokollierung) festgelegt wurde, wird durch Drücken auf  für mehr als 1 Sekunde der automatische Datenprotokollierungsmodus aktiviert. In diesem Modus werden die Daten in dem Intervall protokolliert, das bei der Einrichtung des Multimeter festgelegt wurde.</li> <li>• Wenn die Datenprotokollierung <b>TRIG</b> (Ereignisdatenprotokollierung) festgelegt wurde, wird durch Drücken auf  für mehr als 1 Sekunde der Ereignisdatenprotokollierungsmodus aktiviert. In diesem Modus werden die Daten jedes Mal protokolliert, wenn eine Auslösebedingung erfüllt ist.</li> <li>• Drücken Sie länger als 1 Sekunde auf , um den Modus für automatische Protokollierung oder für Ereignisdatenprotokollierung zu verlassen.</li> </ul>	<p>Seite 76 und Seite 93</p>	
<p>Legt einen manuellen Bereich fest und deaktiviert die automatische Bereichsauswahl. Drücken Sie erneut auf , um durch die verfügbaren Messbereiche zu navigieren.</p> <p>Wenn während Temperaturmessungen Celsius-Fahrenheit (°C-°F) oder Fahrenheit-Celsius (°F-°C) als standardmäßige Temperatureinheit ausgewählt ist, wird durch Drücken auf  die Temperaturmesseinheit zwischen Celsius (°C) und Fahrenheit (°F) umgeschaltet. Weitere Informationen erhalten Sie unter „Ändern der Temperatureinheit“ auf Seite 113.</p>	<p>Aktiviert die automatische Bereichsauswahl.</p>	<p>Seite 8 und Seite 113</p>	



**Tabelle 1-5** Tastenfeldfunktionen (Fortsetzung)

Legende	Aktive Funktion, wenn die Taste:		Weitere Informationen zu:
	weniger als 1 Sekunde gedrückt wird	mehr als 1 Sekunde gedrückt wird	
 <p>Schaltet zwischen normaler und <i>umgeschalteter</i> Messfunktion (Symbol in orange über der Drehreglerposition – falls verfügbar) um. Drücken Sie erneut auf , um zur Standardmessfunktion zurückzukehren.</p>	<p>Aktiviert das Menü Log Review.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Drücken Sie erneut auf , um durch die vorher erfassten Protokollierungsdaten Manuell (<b>VIEW H</b>), Intervall (<b>VIEW A</b>) oder Ereignis (<b>VIEW E</b>) zu navigieren.</li> <li>• Drücken Sie auf  oder , um die zuerst bzw. zuletzt protokollierten Daten anzuzeigen. Drücken Sie auf  oder , um durch die protokollierten Daten zu navigieren.</li> <li>• Drücken Sie länger als 1 Sekunde auf , um alle protokollierten Daten für den ausgewählten Protokollierungsmodus zu löschen.</li> <li>• Drücken Sie länger als 1 Sekunde auf , um diesen Modus zu beenden.</li> </ul>	<p>Seite 18 und Seite 98</p>	

## Bildschirmanzeige

In diesem Kapitel werden die Meldungsanzeigen des Multimeter beschrieben. Eine Liste der verfügbaren Messsymbole und Messbezeichnungen finden Sie auch unter „[Maßeinheiten](#)“ auf Seite 28. Eine Anleitung zum analogen Balkendiagramm am unteren Rand der Anzeige finden Sie unter „[Analoges Balkendiagramm](#)“ auf Seite 29.

### Allgemeine Meldeanzeigen

Die allgemeinen Meldeanzeigen des Multimeters werden in untenstehender Tabelle beschrieben. Klicken Sie auf die entsprechende Seite „[Weitere Informationen](#)“, um weitere Informationen zu den einzelnen Meldeanzeigen zu erhalten.

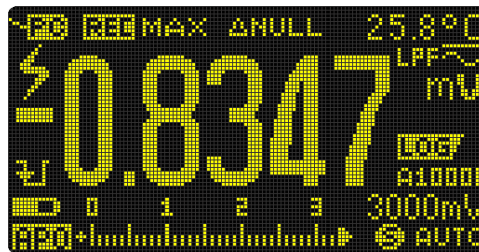


Abbildung 1-14 Beispiel für Bildschirmanzeige (Einzelanzeige)

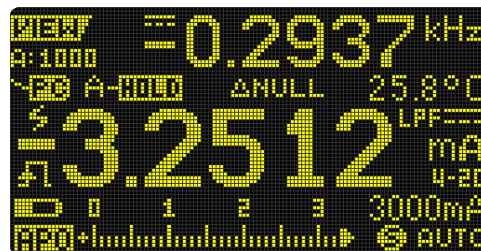

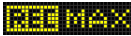
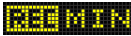
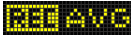














Abbildung 1-15 Beispiel für Bildschirmanzeige (Kombinationsanzeige)














**Tabelle 1-6** Allgemeine Meldeanzeigen

Legende	Beschreibung	Weitere Informationen zu:
	Fernsteuerung aktiviert	<a href="#">Seite 11</a>
	Anzeige von Vorspannung und Kriechstrom für Smart $\Omega$ -Messungen	<a href="#">Seite 53</a>
	Datenprotokollierung wird ausgeführt	<a href="#">Seite 93</a>
	Skalierungstransfer aktiviert	<a href="#">Seite 86</a>
	Ansichtsmodus zum Prüfen zuvor protokollierter Daten	<a href="#">Seite 98</a>
	Sekundärmessungsanzeige	-
	AC-, DC- und AC+DC-Anzeige für Sekundäranzeige	<a href="#">Seite 42</a> , <a href="#">Seite 45</a> und <a href="#">Seite 76</a>
	Ablaufzeit für Peak- und Recording-Modus	<a href="#">Seite 90</a> und <a href="#">Seite 93</a>
	Tiefpassfilter für AC-Messung aktiviert	<a href="#">Seite 36</a>
	Symbol für gefährliche Spannung für Spannungsmessungen $\geq 30$ V oder Überspannung	<a href="#">Seite 9</a>
	Triggerhalten aktiviert	<a href="#">Seite 92</a>
	Autom. Halten aktiviert	
	Peak-Halten (Höchstwert) aktiviert	<a href="#">Seite 90</a>
	Peak-Halten (Minimumwert) aktiviert	

**Tabelle 1-6** Allgemeine Meldeanzeigen (Fortsetzung)

Legende	Beschreibung	Weitere Informationen zu:
	Höchster Messwert wird auf Primäranzeige angezeigt	Seite 88
	Niedrigster Messwert wird auf Primäranzeige angezeigt	
	Durchschnittsmesswert wird auf Primäranzeige angezeigt	
	Aktueller Messwert wird auf Primäranzeige angezeigt	
	Relativ (Null) aktiviert	Seite 84
	Relativer Wert, wenn NULL aktiviert ist	Seite 84
	Akustischer Durchgangstest ausgewählt	Seite 50
	Anzeige von normalerweise offenem Durchgang	Seite 50
	Anzeige von normalerweise geschlossenem Durchgang	Seite 50
	Thermoelement des Typs J ausgewählt	Seite 65
	Thermoelement des Typs K ausgewählt	
	Temperaturmessung ohne Umgebungsausgleich ausgewählt	Seite 67
	4-20 mA %-Skala-Modus ausgewählt	Seite 73
	0-20 mA %-Skala-Modus ausgewählt	
	DC (Gleichstrom)	Seite 38 und Seite 68

**Tabelle 1-6** Allgemeine Meldeanzeigen (Fortsetzung)

Legende	Beschreibung	Weitere Informationen zu:
	AC (Wechselstrom)	Seite 34 und Seite 68
	AC+DC	Seite 40
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kondensator wird aufgeladen (während Kapazitätsmessung)</li> <li>Positive Kante für Messungen der Impulsbreite (<b>ms</b>) und des Arbeitszyklus (%)</li> </ul>	Seite 62 und Seite 76
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kondensator wird entladen (während Kapazitätsmessung)</li> <li>Negative Kante für Messungen der Impulsbreite (<b>ms</b>) und Arbeitszyklus (%)</li> </ul>	
	Primärmessanzeige	-
	Akkuladezustandsanzeige	Seite 3
	APD (autom. Ausschaltung) aktiviert	Seite 6
	Ton aktiviert	-
	Analoges Balkendiagramm	Seite 29
	Automatische Bereichsauswahl oder automatische Diode ausgewählt	Seite 8
	Diodentest ausgewählt	Seite 56
	Smooth-Modus aktiviert	Seite 13 und Seite 123
	Überlast (der Messwert überschreitet den Anzeigebereich)	-

## Maßeinheiten

Die für jede Messfunktion im Multimeter verfügbaren Symbole und Kennzeichnungen werden in [Tabelle 1-7](#) beschrieben. Die im Folgenden aufgelisteten Einheiten betreffen Messungen, die in der Primär- und Sekundäranzeige des Multimeters angezeigt werden.

**Tabelle 1-7** Maßeinheitenanzeige

Symbol/ Kennzeichnung	Beschreibung
M	Mega 1E+06 (1000000)
k	Kilo 1E+03 (1000)
n	Nano 1E-09 (0,000000001)
μ	Micro 1E-06 (0,000001)
m	Milli 1E-03 (0,001)
dBm	Dezibeleinheit relativ zu 1 mW
dBV	Dezibeleinheit relativ zu 1 V
mV, V	Spannung, Maßeinheiten für Spannungsmessungen
A, mA, μA	Ampere, Maßeinheiten für Stromstärkemessungen
nF, μF, mF	Farad, Maßeinheiten für die Kapazitätsmessung
Ω, kΩ, MΩ	Ohm, Maßeinheiten für Widerstandsmessungen
MHz, kHz, Hz	Hertz, Maßeinheiten für Frequenzmessungen
ms	Millisekunden für Impulsbreitemessungen
%	Prozentsatz für Arbeitszyklusmessungen
°C	Grad Celsius, Einheit für Temperaturmessungen
°F	Grad Fahrenheit, Einheit für Temperaturmessungen
s	Sekunden, Einheit für abgelaufene Zeit im Peak- oder Recording-Modus

### Analoges Balkendiagramm



Das analoge Balkendiagramm emuliert die Nadel auf einem analogen Multimeter, ohne die Überschwingweite anzuzeigen. Wenn Sie Peak- oder Null-Anpassungen messen und sich schnell ändernde Eingangssignale beobachten, bietet das Balkendiagramm eine nützliche Anzeige, da sie eine schnellere Aktualisierungsrate <sup>[1]</sup> besitzt, um schneller auf schnell reagierende Anwendungen anzusprechen.

Für die Messung von Frequenz, Arbeitszyklus, Impulsbreite, 4-20 mA %-Skala, 0-20 mA %-Skala, dBm, dBV und Temperatur stellt das Balkendiagramm nicht den Hauptanzeigewert dar.

Wenn beispielsweise Frequenz, Arbeitszyklus oder Impulsbreite während einer Spannungs- oder Stromstärkemessung auf der Primäranzeige angezeigt wird, dann stellt das Balkendiagramm den Spannungs- oder Stromstärkewert dar (nicht den Frequenz-, Arbeitszyklus- oder Impulsbreitenwert). Oder wenn zum Beispiel 4-20 mA %-Skala oder 0-20 mA %-Skala auf der Primäranzeige angezeigt wird, dann stellt das Balkendiagramm den Stromstärkewert dar und nicht den Prozentwert.

Die Zeichen “+” und “-” zeigen an, ob der gemessene oder berechnete Wert positiv oder negativ ist. Jedes Segment stellt abhängig von dem auf der Balkendiagrammanzeige für den Spitzenwert angezeigten Bereich 1000 oder 500 Zahlen dar.

**Tabelle 1-8** Analoge Balkendiagrammanzeige

Bereich	Zähler/ Segmente	Verwendung für Funktion
	500	V, A, $\rightarrow$
	1000	V, A, $\Omega$ , $\rightarrow$

[1] Die Messrate des analogen Balkendiagramms beträgt ungefähr 50-mal/Sekunde für DC-Spannungs-, Stromstärke-, und Widerstandsmessungen.

## 1 Einleitung

Kurzbeschreibung des Multimeter

Ein instabiles Diagramm und eine uneinheitliche Primäranzeige bei der Messung einer DC-Spannung weist normalerweise darauf hin, dass im Schaltkreis AC-Spannungen vorhanden sind.

## Eingangsanschlüsse

Die Verbindungsanschlüsse für die verschiedenen Messfunktionen des Multimeters sind in folgender Tabelle beschrieben: Beachten Sie die Position des Drehreglers am Multimeter, bevor Sie die Testleitungen an die Verbindungsanschlüsse anschließen.

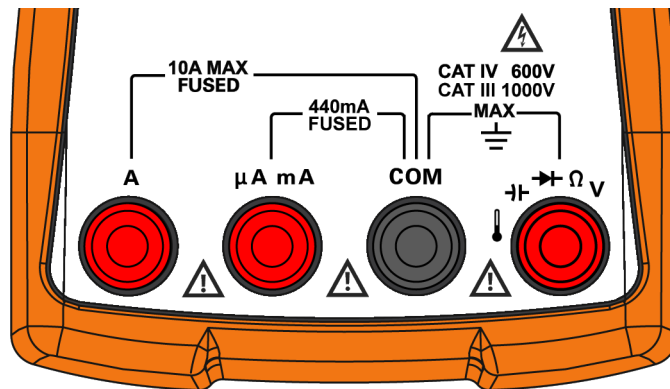




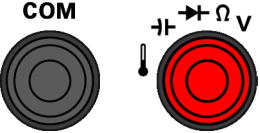





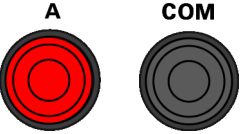

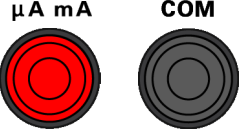



Abbildung 1-16 Anschlüsse



**Tabelle 1-9** Anschlüsse für verschiedene Messfunktionen

Drehreglerposition	Eingangsanschlüsse	Überspannungsschutz
		1000 VRMS
		
		
		1000 VRMS für Kurzschluss < 0,3 A
		
		
		
		
		11 A/1000 V, flinke Sicherung
		440 mA/1000 V, flinke Sicherung
		

## Reinigen des Multimeter

**WARNUNG**

**Achten Sie darauf, dass keine Feuchtigkeit in das Multimeter eindringt, um Stromschläge und Schäden am Gerät zu vermeiden.**

---

Schmutz oder Feuchtigkeit in den Anschlüssen kann die Messwerte verzerren. Führen Sie zum Reinigen des Multimeter folgende Schritte aus.

- 1 Schalten Sie das Multimeter aus und entfernen Sie die Testleitungen.
- 2 Drehen Sie das Multimeter um, und schütteln Sie den Schmutz heraus, der sich eventuell in den Anschlüssen angesammelt hat.

Wischen Sie das Gehäuse mit einem feuchten Tuch und einem milden Reinigungsmittel ab – verwenden Sie keine Scheuer- oder Lösungsmittel. Reinigen Sie die Kontakte jedes Anschlusses mit einem sauberen, alkoholgetränkten Wattetupfer.



## 2 Vornehmen von Messungen

Messen der AC-Spannung	34
Verwenden der LPF-Funktion (Tiefpassfilterfunktion)	36
Messen der DC-Spannung	38
Messen von AC- und DC-Signalen	40
Durchführen von dB-Messungen	42
Verwenden von $Z_{LOW}$ für Spannungsmessungen	45
Widerstandsmessung	47
Messen der Leitfähigkeit	49
Durchgangstest	50
Verwenden von Smart $\Omega$ für Widerstandsmessungen	53
Testen von Dioden	56
Verwenden der automatischen Diodenfunktion für Diodentests	60
Messen der Kapazität	62
Messen der Temperatur	64
Messen von AC- oder DC-Stromstärke	68
%-Skala von 4-20 mA oder 0-20 mA	73
Frequenzmessung	76
Messen der Impulsbreite	79
Messen des Arbeitszyklus	80

In den folgenden Abschnitten wird beschrieben, wie Sie Messungen mit dem Multimeter vornehmen.








## 2 Vornehmen von Messungen

### Messen der AC-Spannung

# Messen der AC-Spannung

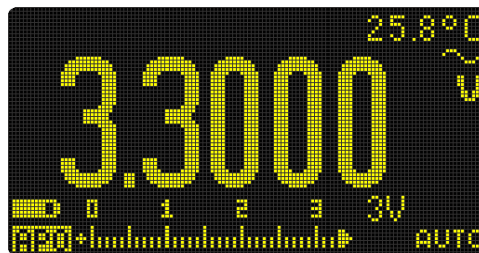
Richten Sie das Multimeter wie in [Abbildung 2-2](#) dargestellt ein, um AC-Spannung zu messen. Testen Sie die Testpunkte und lesen Sie die Anzeige.

**Tabelle 2-1** Drehreglerpositionen für AC-Spannungsmessungen

Legende	Standardfunktion	Funktion, wenn  gedrückt wird
	AC V	AC V mit LPP
	AC mV	AC mV mit LPP
	DC V	Wechselt zwischen <ul style="list-style-type: none"><li>• AC V,</li><li>• AC+DC V oder</li><li>• DC V</li></ul>
	DC mV	Wechselt zwischen <ul style="list-style-type: none"><li>• AC mV</li><li>• AC+DC mV oder</li><li>• DC mV</li></ul>



### HINWEIS

Mit diesem Multimeter gemessene AC-Spannungsmessungen werden als True-RMS-Werte (Effektivwerte) zurückgegeben. Diese Messwerte sind präzise für sinusförmige Wellen und andere Wellenformen ohne DC-Offset wie Rechteck-, Dreieck- oder Treppensignale.



**Abbildung 2-1** AC-Spannungsanzeige

HINWEIS

- Weitere Informationen zum Messen von AC-Spannungssignalen mit DC-Offset finden Sie im Abschnitt „Messen von AC- und DC-Signalen“ dieses Handbuchs.
- Drücken Sie auf , um zwischen den verfügbaren Dual-Anzeigenkombinationen zu wechseln. Weitere Informationen finden Sie unter [Anhang B](#), „Dual-Anzeigekombinationen mit der Dual-Taste“, ab Seite 151.
- Drücken Sie auf , um die Frequenz der AC-Spannungsquelle zu messen. Weitere Informationen finden Sie unter „Frequenzmessung“ auf Seite 76.

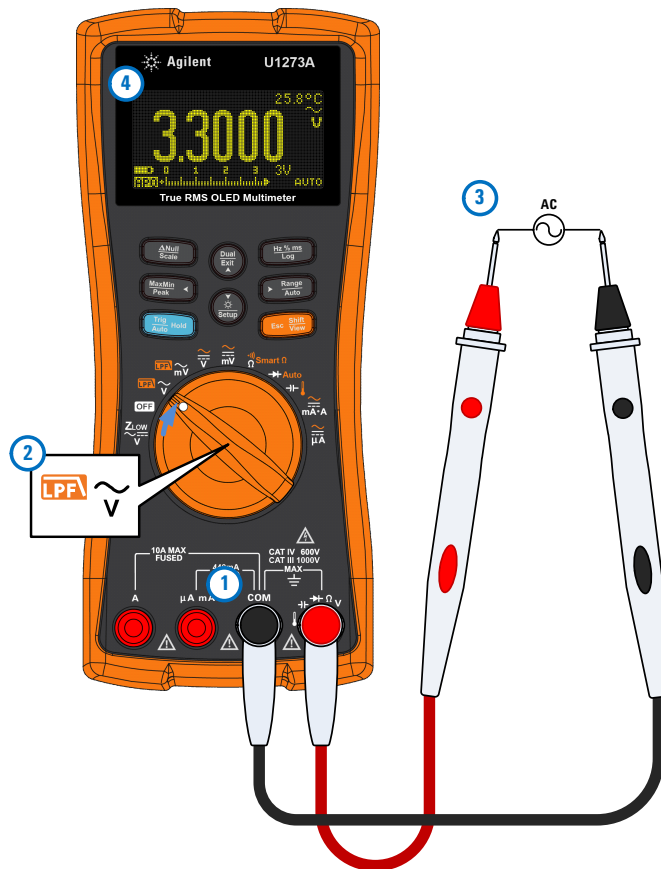






Abbildung 2-2 Messen der AC-Spannung

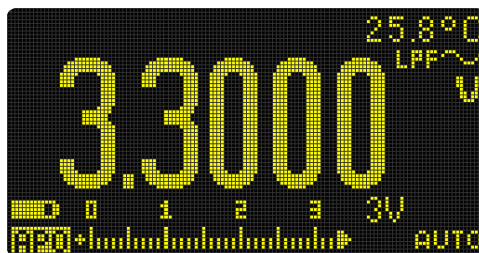
## Verwenden der LPF-Funktion (Tiefpassfilterfunktion)

Das Multimeter ist mit einem AC-Tiefpassfilter ausgestattet, um beim Messen der AC-Spannung oder -Frequenz das unerwünschte elektrische Rauschen zu verringern.

**Tabelle 2-2** Drehreglerpositionen für AC-Spannungsmessungen mit LPF

Legende	Standardfunktion	Funktion, wenn  gedrückt wird
	AC V	AC V mit LPF
	AC mV	AC mV mit LPF

Richten Sie das Multimeter wie in [Abbildung 2-2](#) dargestellt ein, um AC-Spannung zu messen. Drücken Sie auf , um die LPF-Option zu aktivieren. Das Multimeter misst weiter im ausgewählten AC-Modus, jedoch wird das Signal jetzt durch einen Filter geleitet, der unerwünschte Spannungen über 1 kHz blockiert. Testen Sie die Testpunkte und lesen Sie die Anzeige.



**Abbildung 2-3** AC-Spannung mit LPF-Anzeige

### WARNUNG

Um einen elektrischen Schlag oder andere Verletzungen zu vermeiden, verwenden Sie die LPF-Option nicht, um das Vorhandensein von gefährlichen Spannungen zu überprüfen. Es können Spannungen vorhanden sein, die größer als die angezeigten Spannungen sind. Führen Sie zuerst eine Spannungsmessung ohne Filter durch, um eventuell vorhandene gefährliche Spannungen zu erkennen. Wählen Sie anschließend die Filteroption.

Der Tiefpassfilter kann die Messleistung an Verbundsinuskurven verbessern, die typischerweise von Umrichtern und Motorantrieben mit variabler Frequenz erzeugt werden.

### **Verwenden von LPF für DC-Kopplung für Spannungs-/Stromstärkemessungen**




Sie können den Tiefpassfilter auch zur DC-Kopplung von Spannungs-/Stromstärkemessungen aktivieren. In „[Aktivieren des Filters](#)“ auf Seite 125 erhalten Sie weitere Informationen.

Aktivieren Sie den Tiefpassfilter, um AC-Signale zu blocken und zu dämpfen. So können Sie den DC-Offset bei Vorhandensein eines hohen AC-Spannungssignals ablesen, der den Messbereich überschreitet (z. B. AC 100 V/220 V angewendet auf den 3 V-Bereich).

## Messen der DC-Spannung

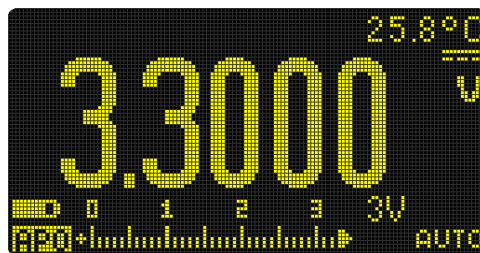
Richten Sie das Multimeter wie in [Abbildung 2-5](#) dargestellt ein, um DC-Spannung zu messen. Testen Sie die Testpunkte und lesen Sie die Anzeige.

**Tabelle 2-3** Drehreglerpositionen für DC-Spannungsmessungen

Legende	Standardfunktion	Funktion, wenn  gedrückt wird
	DC V	Wechselt zwischen <ul style="list-style-type: none"> <li>• AC V,</li> <li>• AC+DC V oder</li> <li>• DC V</li> </ul>
	DC mV	Wechselt zwischen <ul style="list-style-type: none"> <li>• AC mV,</li> <li>• AC+DC mV oder</li> <li>• DC mV</li> </ul>

**HINWEIS**



Dieses Multimeter zeigt sowohl DC-Spannungswerte als auch deren Polarität an. Negative DC-Spannungen werden mit einem Minuszeichen auf der linken Seite angezeigt.



**Abbildung 2-4** DC-Spannungsanzeige



HINWEIS

- Weitere Informationen zum Messen von AC-Spannungssignalen mit DC-Offset finden Sie im Abschnitt „Messen von AC- und DC-Signalen“ dieses Handbuchs.
- Drücken Sie auf , um zwischen den verfügbaren Dual-Anzeigekombinationen zu wechseln. Weitere Informationen finden Sie unter [Anhang B](#), „Dual-Anzeigekombinationen mit der Dual-Taste“, ab Seite 151.
- Drücken Sie auf , um die Frequenz der AC-Spannungsquelle zu messen. Weitere Informationen finden Sie unter „Frequenzmessung“ auf Seite 76.

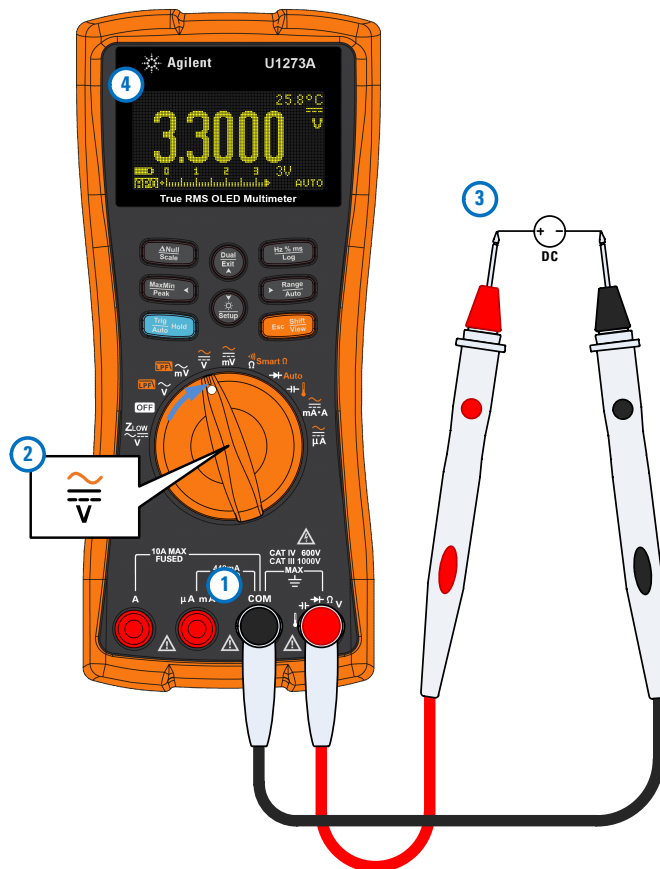



Abbildung 2-5 Messen der DC-Spannung

## Messen von AC- und DC-Signalen

Das Multimeter kann sowohl AC- als auch DC-Signalkomponenten, Spannung oder Stromstärke, als zwei separate Messwerte oder kombiniert als einen AC+DC-Wert (RMS) anzeigen.

**Tabelle 2-4** Drehreglerpositionen für AC+DC-Signalmessungen

Legende	Standardfunktion	Funktion, wenn  gedrückt wird
	DC V	Wechselt zwischen <ul style="list-style-type: none"> <li>• AC V,</li> <li>• AC+DC V oder</li> <li>• DC V</li> </ul>
	DC mV	Wechselt zwischen <ul style="list-style-type: none"> <li>• AC mV,</li> <li>• AC+DC mV oder</li> <li>• DC mV</li> </ul>
	DC A (oder mA)	Wechselt zwischen <ul style="list-style-type: none"> <li>• AC A (oder mA),</li> <li>• AC+DC A (oder mA) oder</li> <li>• DC A (oder mA)</li> </ul>
	DC $\mu$ A	Wechselt zwischen <ul style="list-style-type: none"> <li>• AC <math>\mu</math>A,</li> <li>• AC+DC <math>\mu</math>A oder</li> <li>• DC <math>\mu</math>A</li> </ul>

Richten Sie das Multimeter entsprechend der gewünschten Messung ein (Spannungs- oder Stromstärkenmessung). Drücken Sie zweimal auf die Taste , um die Messfunktion auf die AC+DC-Option einzustellen. Testen Sie die Testpunkte und lesen Sie die Anzeige.

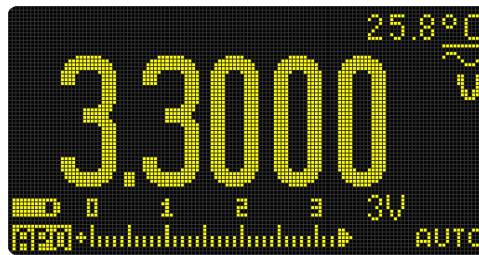


Abbildung 2-6 AC+DC-Spannungsanzeige

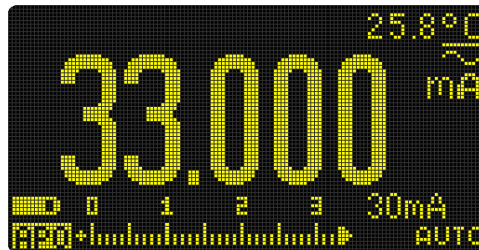




Abbildung 2-7 AC+DC-Stromstärkenanzeige


### HINWEIS

- Messen Sie bei der Messung des DC-Offset einer AC-Spannung zuerst die AC-Spannung, um genauere Werte zu erhalten. Notieren Sie den AC-Spannungsbereich und wählen Sie anschließend einen DC-Spannungsbereich, der höher oder gleich dem AC-Bereich ist. Diese Methode verbessert die Genauigkeit der DC-Messung, da sichergestellt wird, dass die Eingangsschutzschaltkreise nicht aktiviert sind.
- Drücken Sie auf , um zwischen den verfügbaren Dual-Anzeigenkombinationen zu wechseln. Weitere Informationen finden Sie unter [Anhang B](#), „Dual-Anzeigekombinationen mit der Dual-Taste“, ab Seite 151.
- Drücken Sie auf , um die Frequenz der AC+DC-Spannungsquelle zu messen. Weitere Informationen finden Sie unter „[Frequenzmessung](#)“ auf Seite 76.






## Durchführen von dB-Messungen

Das Multimeter kann Spannung als dB-Wert anzeigen, und zwar entweder relativ zu 1 Milliwatt (dBm) oder zu einer Referenzspannung von 1 Volt (dBV).

### Anzeigen von dB-Werten

Um das Multimeter zur Anzeige von Spannungswerten in dBm einzustellen, richten Sie das Multimeter zunächst wie in [Abbildung 2-2](#) oder [Abbildung 2-5](#) dargestellt zum Messen von Spannung ein. Testen Sie die Testpunkte und lesen Sie die Anzeige. Drücken Sie anschließend auf , bis die Spannungsmessungen als dBm-Wert angezeigt werden.

**Tabelle 2-5** Drehreglerpositionen für dBm-Messungen

Legende	Standardfunktion	Funktion, wenn  gedrückt wird
	AC V	AC V mit LPF
	AC mV	AC mV mit LPF
	DC V	Wechselt zwischen <ul style="list-style-type: none"> <li>• AC V,</li> <li>• AC+DC V oder</li> <li>• DC V</li> </ul>
	DC mV	Wechselt zwischen <ul style="list-style-type: none"> <li>• AC mV,</li> <li>• AC+DC mV oder</li> <li>• DC mV</li> </ul>

### HINWEIS

Eine dBm-Messung muss eine Referenzimpedanz (Widerstand) verwenden, um einen dB-Wert basierend auf 1 Milliwatt zu berechnen. Die Referenzimpedanz ist standardmäßig auf 50  $\Omega$  eingestellt. Informationen zum Einstellen eines anderen Referenzwerts finden Sie unter „Ändern der dBm-Referenzimpedanz“ auf Seite 111.

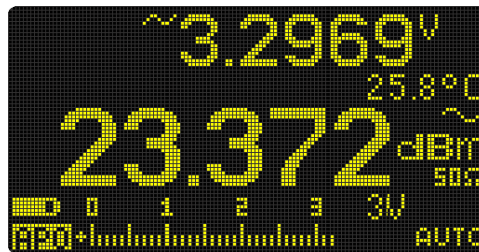



Abbildung 2-8 dBm-Anzeige


Drücken Sie länger als 1 Sekunde auf , um die dBm-Funktion zu beenden.

### Anzeigen von dBV-Werten

Zum Einstellen des Multimeters zur Anzeige von Spannungswerten in dBV ändern Sie zunächst die **dB**-Anzeige (Decibel) im Einrichtungsmenü von **dBm** in **dBV**. Weitere Informationen finden Sie unter „Ändern der Dezibelanzeige“ auf Seite 111.

#### HINWEIS






Diese Änderung kann nicht rückgängig gemacht werden. Zum Einstellen des Multimeters zur erneuten Anzeige von Spannungswerten in dBm ändern Sie die **dB**-Anzeige im Setup-Menü von **dBV** zurück in **dBm**.

Richten Sie als nächstes das Multimeter wie in [Abbildung 2-2](#) oder [Abbildung 2-5](#) dargestellt ein, um Spannung zu messen. Testen Sie die Testpunkte und lesen Sie die Anzeige. Drücken Sie anschließend auf , bis die Spannungsmessungen als dBV-Wert angezeigt werden.

## 2 Vornehmen von Messungen

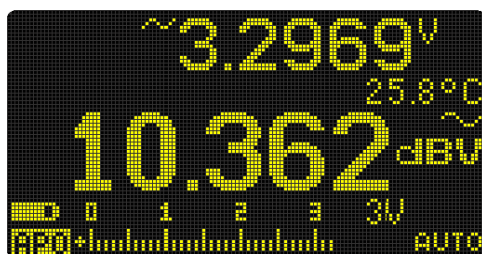
### Durchführen von dB-Messungen

**Tabelle 2-6** Drehreglerpositionen für dBV-Messungen


Legende	Standardfunktion	Funktion, wenn  gedrückt wird
	AC V	AC V mit LPF
	AC mV	AC mV mit LPF
	DC V	Wechselt zwischen <ul style="list-style-type: none"> <li>• AC V,</li> <li>• AC+DC V oder</li> <li>• DC V</li> </ul>
	DC mV	Wechselt zwischen <ul style="list-style-type: none"> <li>• AC mV,</li> <li>• AC+DC mV oder</li> <li>• DC mV</li> </ul>

### HINWEIS

Eine dBV-Messung verwendet eine 1 V-Referenzspannung, um die aktuelle Messung mit einem gespeicherten Relativwert zu vergleichen. Der Unterschied zwischen den beiden AC-Signalen wird als dBV-Wert angezeigt. Die Referenzimpedanzeinstellung ist nicht Teil einer dBV-Messung.



**Abbildung 2-9** dBV-Anzeige

Drücken Sie länger als 1 Sekunde auf , um die dBV-Funktion zu verlassen.



# Verwenden von $Z_{LOW}$ für Spannungsmessungen

**VORSICHT**

Verwenden Sie die  $Z_{LOW}$ -Funktion nicht, um Spannungen in Schaltkreisen zu messen, die durch die niedrige Impedanz ( $\approx 2\text{ k}\Omega$ ) dieser Funktion beschädigt werden könnten.


Die  $Z_{LOW}$ -Funktion des Multimeters sorgt für eine niedrige Impedanz in den Leitungen, um eine genaue Messung zu erhalten.

**Tabelle 2-7** Drehreglerpositionen für  $Z_{LOW}$ -Messungen

Legende	Standardfunktion	Funktion, wenn  gedrückt wird
	$Z_{LOW}$ (AC/DC) V	-

Um das Multimeters zur Durchführung einer  $Z_{LOW}$ -Spannungsmessung (geringe Eingangsimpedanz) einzurichten, müssen Sie das Multimeter zunächst wie in [Abbildung 2-2](#) oder [Abbildung 2-5](#) dargestellt, zum Messen von Spannung einstellen. Testen Sie die Testpunkte und lesen Sie die Anzeige.

**HINWEIS**

Die AC-Spannungsmessung wird in der Primäranzeige, die DC-Spannungsmessung in der Sekundäranzeige angezeigt. Drücken Sie zum Austauschen der AC- und DC-Spannungsmessungsanzeige auf der Primär- und Sekundäranzeige auf .

**HINWEIS**

**Nutzen Sie die  $Z_{LOW}$ -Funktion (niedrige Eingangsimpedanz), um Streu- oder induzierte Spannungen aus der Messung zu entfernen.**

Streu- oder induzierte Spannungen sind in Schaltkreisen vorhandene Spannungen, die nicht energetisiert werden dürfen. Streuspannungen können durch kapazitive Kopplung zwischen den stromführenden Leitungen und den angrenzenden freien Leitungen verursacht werden. Die  $Z_{LOW}$ -Funktion kann Streuspannungen durch Ableiten der Kopplungsspannung aus Ihren Messungen entfernen. Nutzen Sie die  $Z_{LOW}$ -Funktion, um das Auftreten falscher Messwerte in Bereichen, wo Streuspannungen zu erwarten sind, zu reduzieren.

## 2 Vornehmen von Messungen

Verwenden von  $Z_{LOW}$  für Spannungsmessungen

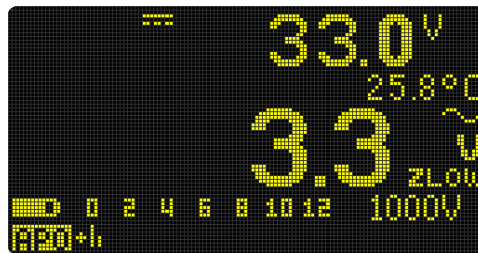


Abbildung 2-10  $Z_{LOW}$ -Anzeige

### HINWEIS

Während  $Z_{LOW}$ -Messungen ist die automatische Bereichsauswahl deaktiviert und der Bereich des Multimeters im manuellen Bereichsauswahlmodus auf 1000 Volt gesetzt. Das analoge Balkendiagramm steht für den kombinierten AC+DC-Spannungswert.

### Verwenden Sie $Z_{LOW}$ , um den Zustand eines Akkus/einer Batterie zu testen.

Mit der DC-Spannungsmessfunktion können Sie den Spannungslevel eines Akkus/einer Batterie ablesen. Mit der  $Z_{LOW}$ -Funktion können Sie zusätzlich noch den Zustand eines Akkus/einer Batterie testen.

Wenn Sie feststellen, dass die gemessene Akku-/Batteriespannung, die in der  $Z_{LOW}$ -Funktion angezeigt wird, graduell abnimmt, bedeutet dies, dass die Kapazität des im Test befindlichen Akkus/der Batterie nicht ausreicht, um normale Funktionen auszuführen. Mit diesem einfachen und schnellen Test können Sie feststellen, ob eine Batterie genug Spannung aufweist, um normale Funktionen auszuführen.

### HINWEIS




Eine längere Verwendung der  $Z_{LOW}$ -Funktion verbraucht die Kapazität der getesteten Batterie.



# Widerstandsmessung

Richten Sie das Multimeter wie in [Abbildung 2-12](#) dargestellt ein, um Widerstandsmessungen durchzuführen. Testen Sie die Testpunkte und lesen Sie die Anzeige.

**Tabelle 2-8** Drehreglerpositionen für Widerstandsmessungen

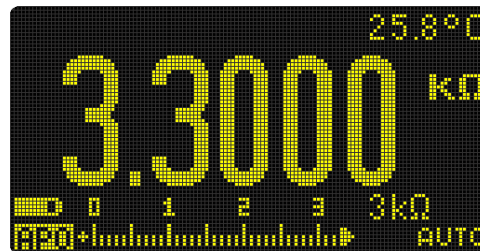
Legende	Standardfunktion	Funktion, wenn  gedrückt wird
	Widerstandsmessung ( $\Omega$ )	Wechselt zwischen <ul style="list-style-type: none"> <li>• Durchgangstest ()</li> <li>• Smart <math>\Omega</math>-Messung oder</li> <li>• Widerstandsmessung (<math>\Omega</math>)</li> </ul>

**VORSICHT**

Um eventuelle Schäden am Multimeter oder am zu testenden Gerät zu vermeiden, unterbrechen Sie den Schaltkreisstrom und entladen Sie alle Kondensatoren, bevor Sie den Widerstand messen.

**HINWEIS**

Widerstand (Gegensatz zu Stromfluss) wird gemessen, indem ein schwacher Strom durch die Testleitungen zum getesteten Schaltkreis geschickt wird. Da dieser Strom durch alle möglichen Pfade zwischen den Leitungen fließt, entspricht der Widerstandsmesswert dem Gesamtwiderstand aller Pfade zwischen den Leitungen. Der Widerstand wird in Ohm ( $\Omega$ ) angegeben.



**Abbildung 2-11** Widerstandsanzeige

## 2 Vornehmen von Messungen

### Widerstandsmessung

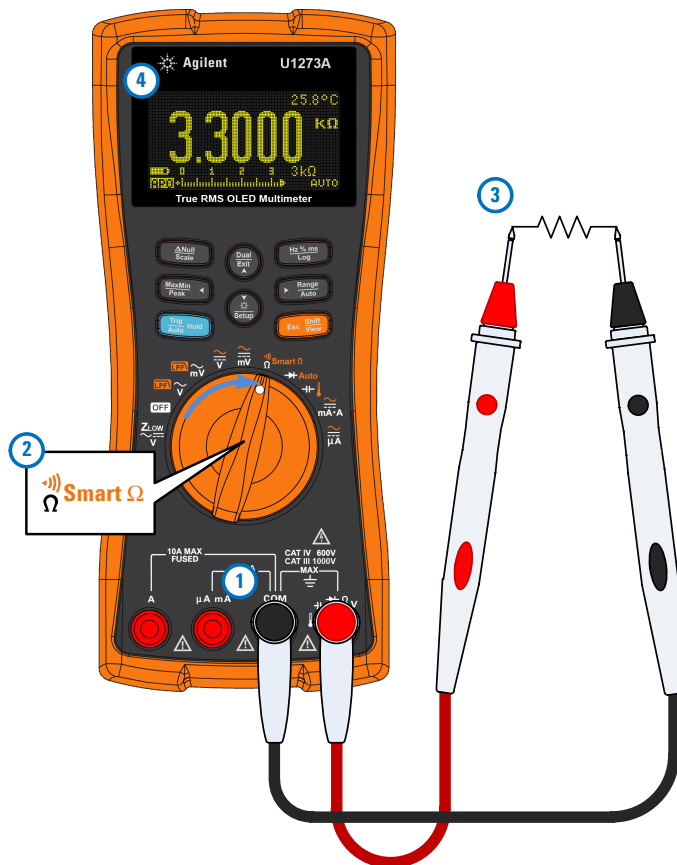




Abbildung 2-12 Widerstandsmessung


**HINWEIS**

Beachten Sie folgenden Punkte, wenn Sie den Widerstand messen.

- Die Testleitungen erhöhen die Widerstandsmessungen mit einem Fehlerwert von 0,1  $\Omega$  bis 0,2  $\Omega$ . Halten Sie die Testspitzen aneinander und lesen Sie den Widerstand der Leitungen ab, um die Leitungen zu prüfen. Um den Leitungswiderstand aus der Messung zu entfernen, halten Sie die Testleitungsspitzen aneinander und drücken Sie auf . Nun wird der Widerstand an den Spitzen von allen zukünftigen Anzeigewerten abgezogen.
- Da der Teststrom des Multimeters durch alle möglichen Pfade zwischen den Testspitzen fließt, unterscheidet sich der Messwert eines Widerstands in einem Schaltkreis oft vom Nennwert des Widerstands.
- Die Widerstandsfunktion kann genug Spannung erzeugen, um Siliziumdioden- oder Transistorsperrschichten in Vorwärtsrichtung vorzuspannen, damit diese leiten. Wenn dies vermutet wird, drücken Sie auf , um einen schwächeren Strom im nächsthöheren Bereich anzuwenden.

## Messen der Leitfähigkeit

Die Konduktanz (oder elektrischer Leitwert) ist das Gegenteil des Widerstands. Hohe elektrische Leitwerte entsprechen niedrigen Widerstandswerten. Die Einheit des elektrischen Leitwerts ist Siemens (S). Der 300 nS-Bereich misst den Leitwert in nano-Siemens (1 nS = 0,000000001 Siemens). Da kleine Leitwerte extrem hohen Widerstandswerten entsprechen, können Sie mit dem nS-Bereich mühelos den Widerstand von Komponenten bis zu 100 G $\Omega$  (0,01 nS-Auflösung) berechnen und festlegen.




Richten Sie das Multimeter wie in [Abbildung 2-12](#) dargestellt zum Messen der Leitfähigkeit ein. Drücken Sie auf , bis die Leitwertmessung ausgewählt ist (Einheit **nS** wird angezeigt). Testen Sie die Testpunkte und lesen Sie die Anzeige.

Hohe Widerstandswerte sind anfällig für elektrisches Rauschen. Mit der Durchschnittsfunktion können Sie die meisten Messwerte mit Rauschen glätten. Siehe „[Erfassen von Maximum- und Minimum-Werten \(MaxMin\)](#)“ auf Seite 88.

## Durchgangstest

Richten Sie das Multimeter wie in [Abbildung 2-14](#) dargestellt ein, um den Durchgang zu überprüfen. Testen Sie die Testpunkte und lesen Sie die Anzeige.

**Tabelle 2-9** Drehreglerpositionen für Durchgangstests

Legende	Standardfunktion	Funktion, wenn  gedrückt wird
	Widerstandsmessung ( $\Omega$ )	Wechselt zwischen <ul style="list-style-type: none"> <li>• Durchgangstest ()</li> <li>• Smart <math>\Omega</math>-Messung oder</li> <li>• Widerstandsmessung (<math>\Omega</math>)</li> </ul>

### VORSICHT

Um eventuelle Schäden am Multimeter oder am zu testenden Gerät zu vermeiden, unterbrechen Sie den Schaltkreisstrom und entladen Sie alle Hochspannungskondensatoren, bevor Sie den Durchgang testen.

### HINWEIS

Durchgang bedeutet das Vorhandensein eines vollständigen Pfades für den Stromfluss. Beim Durchgangstest wird ein Warnton unterstützt, der solange ausgegeben wird, wie ein Stromkreis vollständig ist, wenn der Schließer ausgewählt ist (oder unterbrochen ist, wenn der Öffner ausgewählt ist). Die akustische Warnung ermöglicht es Ihnen, einen schnellen Durchgangstest durchzuführen, ohne dass Sie auf die Anzeige sehen müssen.




Beim Durchgang bedeutet ein Kurzschluss, dass ein gemessener Wert niedriger ist, als die in [Tabelle 2-10](#) angegebenen Widerstandsschwellenwerte.

**Tabelle 2-10** Widerstandsschwellenwerte

Messbereich	Schwellenwertwiderstand
30.000 $\Omega$	$<25 \pm 10 \Omega$
300,00 $\Omega$	$<25 \pm 10 \Omega$
3,0000 k $\Omega$	$<250 \pm 100 \Omega$
30,000 k $\Omega$	$<2.5 \pm 1 \text{ k}\Omega$

**Tabelle 2-10** Widerstandsschwellenwerte (Fortsetzung)

Messbereich	Schwellenwertwiderstand
300,00 kΩ	<25 ± 10 kΩ
3,0000 MΩ	<120 ± 60 kΩ
30,000 MΩ	<120 ± 60 kΩ
300.00 MΩ	<120 ± 60 kΩ

Der Signalton zeigt den Durchgang an. Drücken Sie auf , um zwischen Schließer () und Öffner ()-Kontakten umzuschalten.

- **Schließer:** Schaltkreis ist normalerweise geöffnet, bei Erkennen eines Kurzschlusses wird der Signalton ausgegeben.
- **Öffner:** Schaltkreis ist normalerweise geschlossen, bei Erkennen einer Öffnung wird der Signalton ausgegeben.



**Abbildung 2-13** Durchgangsoperation

HINWEIS

- Die Durchgangsfunktion erfasst selbst periodische Kurzschlüsse und Öffnungen, die nur 1ms lang dauern. Bei einem kurzen Schließen oder Öffnen ertönt ein kurzer Ton.
- In der Einrichtung des Multimeters können Sie das akustische Warnsignal aktivieren und deaktivieren. Weitere Informationen zur akustischen Warnsignaloption finden Sie unter „Ändern der Warntonfrequenz“ auf Seite 116.

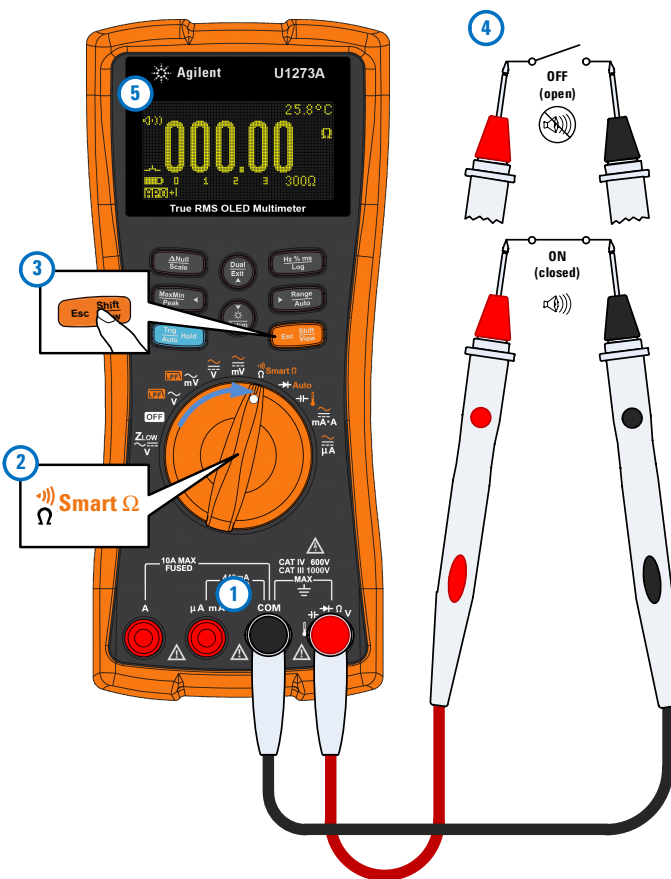





Abbildung 2-14 Durchgangstest

## Verwenden von Smart Ω für Widerstandsmessungen

Zum Verwenden der Smart Ω-Funktion stellen Sie das Multimeter wie in [Abbildung 2-15](#) dargestellt zur Prüfung von Widerstand ein. Testen Sie die Testpunkte und lesen Sie die Anzeige.

**Tabelle 2-11** Drehreglerpositionen für Smart Ω-Messungen

Legende	Standardfunktion	Funktion, wenn  gedrückt wird
	Widerstandsmessung (Ω)	Wechselt zwischen <ul style="list-style-type: none"> <li>• Durchgangstest ()</li> <li>• Smart Ω-Messung oder</li> <li>• Widerstandsmessung (Ω)</li> </ul>

### HINWEIS

- Smart Ω (Offset-Kompensation) entfernt unerwartete DC-Spannungen innerhalb des Geräts, am Eingang oder am gemessenen Schaltkreis, die zu Fehlern der Widerstandsmessung führen. Die Vorspannung oder der Kriechstrom wird auf der Sekundäranzeige angezeigt.
- Bei Verwendung der Offset-Kompensationsmethode nimmt das Multimeter den Unterschied zwischen zwei Widerstandsmessungen, wenn zwei verschiedene Testströme angewendet werden, um festzustellen, ob Offset-Spannungen in der Eingangsschaltung vorhanden sind. Die resultierende angezeigte Messung korrigiert diesen Offset, sodass Sie ein präziseres Widerstandsmessungsergebnis erhalten.

Die Widerstandsmessung und die Vorspannungsmessung werden in der Primär- bzw. Sekundäranzeige angezeigt.

Drücken Sie auf , um zwischen der Anzeige für Kriechstrom (**LEAK**) und der Anzeige für Vorspannung (**BIAS**) zu wechseln.

### HINWEIS

- Smart Ω gilt nur für die Widerstandsbereiche 30 Ω, 300 Ω, 3 kΩ, 30 kΩ und 300 kΩ. Die maximal korrigierbare Offset-/Vorspannung ist +50 mV/−30 mV für den Bereich 30 Ω und +1,0 V/−0,2 V für die Bereiche 300 Ω, 3 kΩ, 30 kΩ und 300 kΩ.
- Wenn die DC-Spannung am Widerstand über der maximal korrigierbaren Offset-/Vorspannung liegt, wird **OL** auf der Sekundäranzeige angezeigt.

## 2 Vornehmen von Messungen

Verwenden von Smart  $\Omega$  für Widerstandsmessungen

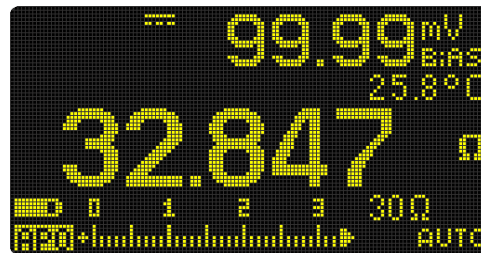


Abbildung 2-15 Anzeige von Smart  $\Omega$  (mit Vorspannung)

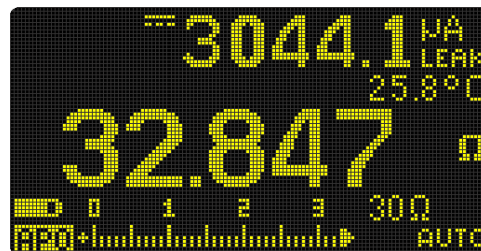


Abbildung 2-16 Anzeige von Smart  $\Omega$  (mit Kriechstrom)

### Verwenden von Smart $\Omega$ zum Messen des Widerstands eines Thermoelement-Sensors

Das Messen des Widerstands eines Thermoelement-Temperatursensors kann nützlich sein. Die Thermospannung ist proportional zur Temperatur und der Auswirkung der Widerstandsmessung. Das Verwenden der Smart  $\Omega$ -Funktion hilft Ihnen dabei, unabhängig von der Temperatur genaue Messwerte zu erhalten.

### Verwenden von Smart $\Omega$ zum Messen des Kriechstroms

Verwenden Sie die Smart  $\Omega$ -Funktion, um Kriechstrom oder Gegenstrom für Flächendioden zu messen. Derartige Kriechströme sind vernachlässigbar und werden in  $\mu$ A oder nA gemessen. Anstatt ein Hochpräzisions-Multimeter mit einer Genauigkeit von 1 nA oder 0,1 nA oder ein Präzisions-Shunt zu beziehen, können Sie den Kriechstrom mit der Smart  $\Omega$ -Funktion mit einem Widerstand von 100 k $\Omega$  bis 300 k $\Omega$  messen.



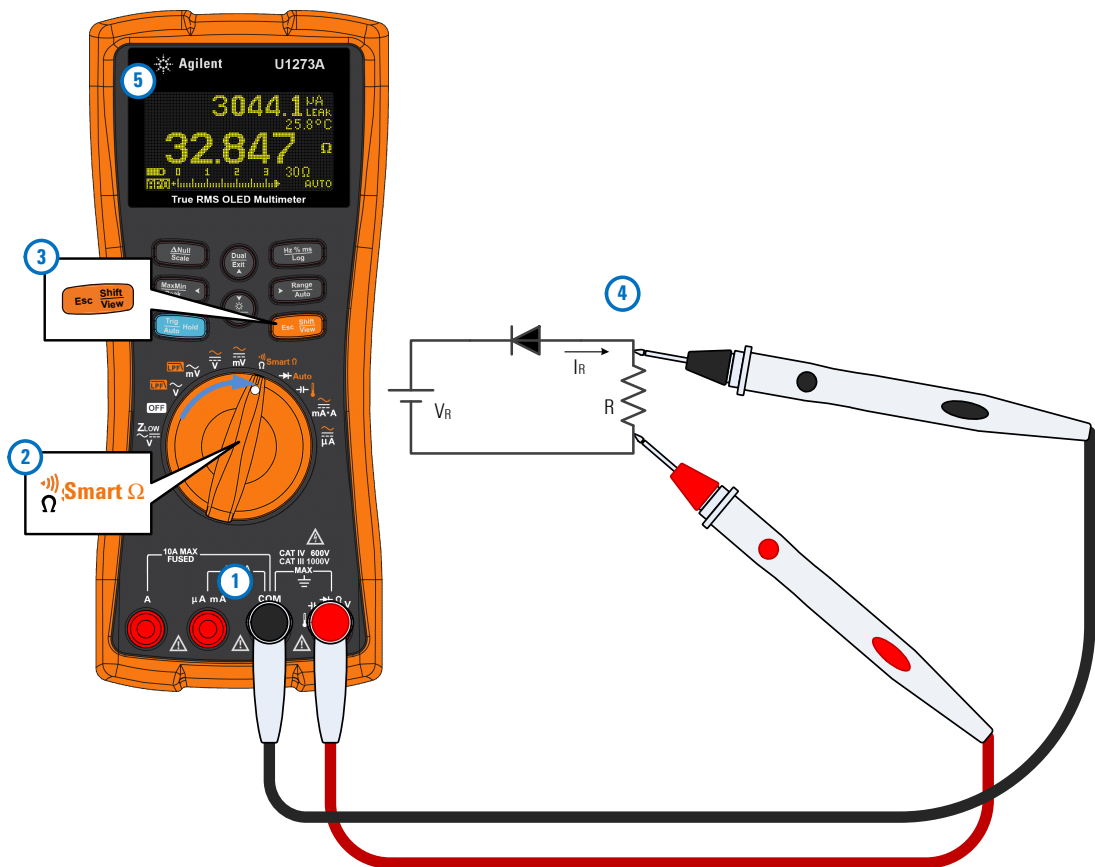



Abbildung 2-17 Messen des Kriechstroms

## Testen von Dioden

Richten Sie das Multimeter wie in [Abbildung 2-20](#) dargestellt ein, um Dioden zu testen. Testen Sie die Testpunkte und lesen Sie die Anzeige.

**Tabelle 2-12** Drehreglerpositionen für Diodentests

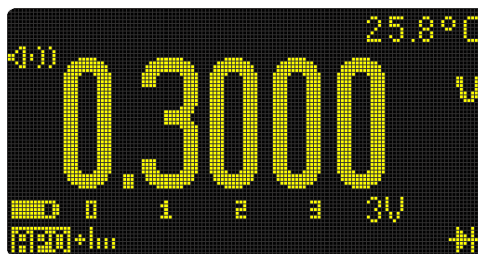
Legende	Standardfunktion	Funktion, wenn  gedrückt wird
→Auto	Diodentest	Automatischer Diodentest

### VORSICHT

Um eventuelle Schäden am Multimeter oder am zu testenden Gerät zu vermeiden, unterbrechen Sie den Schaltkreisstrom und entladen Sie alle Kondensatoren, bevor Sie die Dioden testen.

### HINWEIS

- Verwenden Sie den Diodentest, um Dioden, Transistoren, gesteuerte Silizium-Gleichrichter (SCRs) und andere Halbleitergeräte zu testen. Bei einer guten Diode fließt Strom nur in eine Richtung.
- Bei diesem Test wird ein Strom durch einen Halbleiteranschluss geschickt, anschließend wird der Spannungsabfall des Anschlusses gemessen. Ein typischer Anschluss fällt 0,3 V bis 0,8 V ab.
- Schließen Sie die rote Testleitung an den positiven Anschluss (Anode) und die schwarze Messleitung an den negativen Anschluss (Kathode) an. Die Kathode einer Diode ist mit einem Streifen versehen.



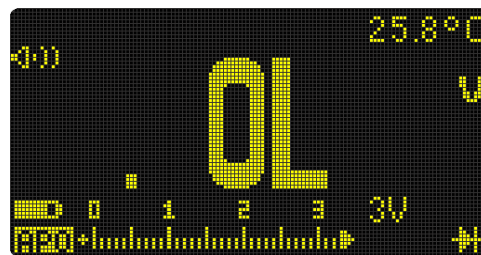
**Abbildung 2-18** Diodenanzeige

**HINWEIS**

- Das Multimeter kann eine Dioden-Durchlassspannung von bis zu ungefähr 3,1 V anzeigen. Die Durchlassspannung einer üblichen Diode liegt innerhalb des Bereichs von 0,3 V bis 0,8 V. Der Messwert kann jedoch abhängig vom Widerstand anderer Pfade zwischen den Sondenspitzen variieren.
- Wenn der Warnton während des Diodentests aktiviert ist, erklingt der Warnton kurz bei normalem Anschluss und dauerhaft bei kurzgeschlossenem Anschluss, unter 0,050 V. Siehe „Ändern der Warntonfrequenz“ auf Seite 116, um den Warnton zu deaktivieren.

Drehen Sie die Sonden um (wie in [Abbildung 2-21](#) gezeigt) und messen Sie die Spannung an der Diode erneut. Bewerten Sie die Diode gemäß den folgenden Richtlinien:

- Eine Diode wird als gut betrachtet, wenn das Multimeter im Sperrvorspannungsmodus **OL** anzeigt.
- Eine Diode wird als kurzgeschlossen betrachtet, wenn das Multimeter ungefähr 0 V im Vorwärtsspannungsmodus und im Sperrvorspannungsmodus anzeigt und das Multimeter kontinuierlich piept.
- Eine Diode wird als offen betrachtet, wenn das Multimeter im Durchlassvorspannungsmodus und im Sperrvorspannungsmodus **OL** anzeigt.



**Abbildung 2-19** Anzeige offener Diode

## 2 Vornehmen von Messungen

### Testen von Dioden

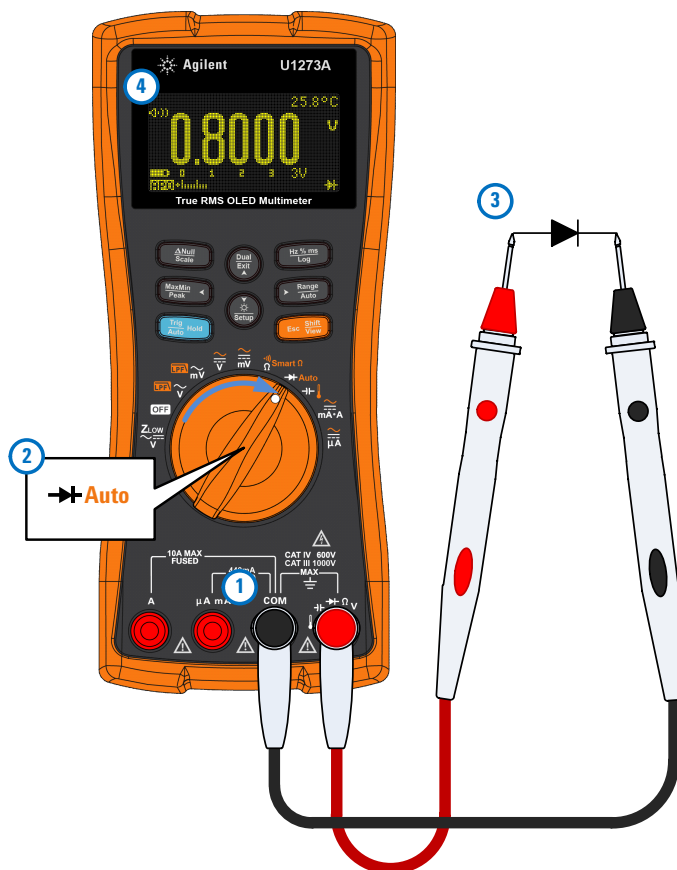


Abbildung 2-20 Prüfen einer Vorwärtsspannungsdiode



Abbildung 2-21 Prüfen einer Sperrvorspannungsdiode


## 2 Vornehmen von Messungen

Verwenden der automatischen Diodenfunktion für Diodentests

# Verwenden der automatischen Diodenfunktion für Diodentests

Richten Sie das Multimeter wie in [Abbildung 2-20](#) dargestellt ein, um Dioden zu prüfen. Testen Sie die Testpunkte und lesen Sie die Anzeige.

**Tabelle 2-13** Drehreglerpositionen für automatische Diodentests

Legende	Standardfunktion	Funktion, wenn  gedrückt wird
→ <b>Auto</b>	Diodentest	Automatischer Diodentest

### HINWEIS

Die automatische Diodenfunktion hilft Ihnen dabei, die Durchlassvorspannungs- und Sperrspannungsrichtung gleichzeitig zu testen. Sie müssen die Messrichtung nicht ändern, um den Diodenstatus zu identifizieren.

**Tabelle 2-14** Spannungsschwellenwerte für autom. Diodenfunktion

Durchlassspannung	Sperrspannung	Diodenstatus	
		Gut	Nicht gut
Primäranzeige OL oder $<0,3\text{ V}$ oder $>0,8\text{ V}$	Sekundäranzeige $-OL$ oder $>-0,3\text{ V}$ oder $<-0,8\text{ V}$		<b>x</b>
Innerhalb $0,3\text{ V}$ bis $0,8\text{ V}$	$-OL$	✓	
OL	Innerhalb $-0,3\text{ V}$ bis $-0,8\text{ V}$	✓	

### HINWEIS

Wenn die automatische Diodenfunktion verwendet wird, wird beim offenen Zustand nicht auf beiden Richtungen mit **OL** gewarnt.

In der Primäranzeige wird der Wert für die Durchlassspannung angezeigt. Der Wert für die Sperrspannung wird in der Sekundäranzeige angezeigt.

- **GOOD** wird kurz (mit einem einzigen Warnton) auf der Sekundäranzeige angezeigt, wenn die Diode in gutem Zustand ist.
- **NGOOD** wird kurz angezeigt (mit zwei Warntönen), wenn die Diode die Schwellenwerte übersteigt.

Verwenden der automatischen Diodenfunktion für Diodentests



Abbildung 2-22 Anzeige für Automatische Diode (Status „GOOD“)

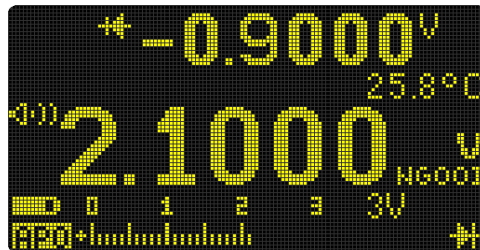




Abbildung 2-23 Anzeige für Automatische Diode (Status „NGOOD“)

## Messen der Kapazität

Richten Sie das Multimeter wie in [Abbildung 2-25](#) dargestellt ein, um Kapazitätsmessungen durchzuführen. Testen Sie die Testpunkte und lesen Sie die Anzeige.



**Tabelle 2-15** Drehreglerposition für Kapazitätsmessungen

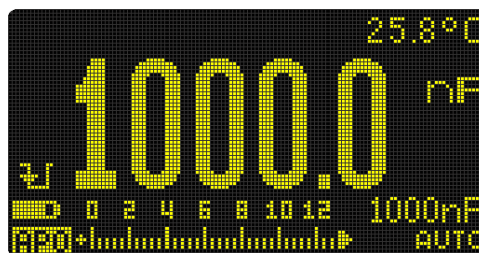
Legende	Standardfunktion	Funktion, wenn  gedrückt wird
	Kapazitätsmessung	Temperaturmessung

### VORSICHT

Um eventuelle Schäden am Multimeter oder am zu testenden Gerät zu vermeiden, unterbrechen Sie den Schaltkreisstrom und entladen Sie alle Hochspannungskondensatoren, bevor Sie die Kapazität messen. Benutzen Sie die DC-Spannungsfunktion, um zu bestätigen, dass der Kondensator vollständig entladen ist.


### HINWEIS

- Das Multimeter misst die Kapazität, indem es den Kondensator mit einer bekannten Stromstärke über einen bekannten Zeitraum auflädt. Es wird die sich ergebende Spannung gemessen und anschließend die Kapazität berechnet.
-  wird in der Anzeige unten links eingeblendet, wenn der Kondensator aufgeladen wird.  wird angezeigt, wenn der Kondensator entladen wird.



**Abbildung 2-24** Kapazitätsanzeige

### HINWEIS

Um die Messgenauigkeit von Kondensatoren mit kleinen Werten zu verbessern, drücken Sie bei offenen Testleitungen auf , um die Restkapazität des Multimeters und der Leitungen zu subtrahieren.



**HINWEIS**

Zum Messen von Kapazitäten über 1000  $\mu\text{F}$ , entladen Sie zunächst den Kondensator, und wählen anschließend einen angemessenen Bereich für die Messung aus. Dadurch wird die Messgeschwindigkeit beschleunigt. Stellen Sie zudem sicher, dass der richtige Kapazitätswert erhalten wird.

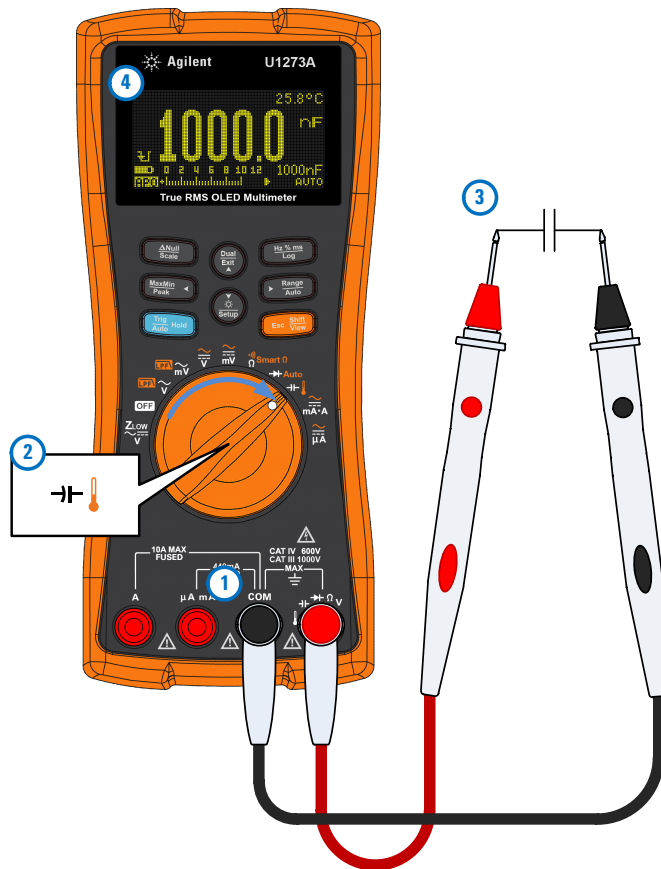


Abbildung 2-25 Messen der Kapazität

# Messen der Temperatur

#### WARNUNG



Schließen Sie das Thermoelement nicht an unter Spannung stehende Stromkreise an. Dies kann möglicherweise zu Feuer oder einem Stromschlag führen.

#### VORSICHT

Knicken Sie die Thermoelementkabel nicht im spitzen Winkel. Das wiederholte Knicken über einen längeren Zeitraum kann zum Abbrechen des Anschlusses führen.

Das Multimeter verwendet zum Messen der Temperatur eine Temperatursonde vom Typ K (Standardeinstellung). Richten Sie das Multimeter wie in [Abbildung 2-27](#) dargestellt ein, um Temperaturmessungen durchzuführen.


**Tabelle 2-16** Drehreglerpositionen für Temperaturmessungen

Legende	Standardfunktion	Funktion, wenn  gedrückt wird
	Kapazitätsmessung	Temperaturmessung

Testen Sie die Testpunkte und lesen Sie die Anzeige. In der Primäranzeige wird normalerweise die Temperatur oder die Meldung **OL** (offenes Thermoelement) angezeigt. Diese Meldung kann aufgrund einer kaputten (offenen) Sonde eingeblendet werden oder weil keine Sonde am Eingang des Multimeters angeschlossen ist.




**Abbildung 2-26** Temperaturanzeige

Drücken Sie auf , um die Temperatureinheit zwischen °C und °F zu ändern (Sie müssen zuerst die Temperatureinheit ändern, um zwischen °C und °F zu wechseln.) In „Ändern der Temperatureinheit“ auf Seite 113 erhalten Sie weitere Informationen.

**VORSICHT**

Die Option zum Ändern der Temperatureinheit ist für bestimmte Gebiete gesperrt. Stellen Sie die Anzeige für die Temperatureinheit immer entsprechend den offiziellen Anforderungen und den Gesetzen Ihres Landes ein.

**HINWEIS**



- Das Kurzschließen des -Anschlusses am **COM**-Anschluss führt dazu, dass die Temperatur an den Anschlüssen des Multimeters angezeigt wird.
- Weitere Informationen zum Ändern des standardmäßigen Thermoelementtyps vom K-Typ in dem J-Typ finden Sie unter „Ändern des Thermoelementtyps“ auf Seite 112.

**HINWEIS**

Die flanschartige Thermoelementsonde eignet sich für das Messen von Temperaturen von  $-40\text{ °C}$  bis  $204\text{ °C}$  ( $399\text{ °F}$ ) in PTFEkompatiblen Umgebungen. Tauchen Sie die Thermoelementsonde nicht in Flüssigkeiten ein. Um beste Ergebnisse zu erzielen, verwenden Sie eine anwendungsspezifische Thermoelementsonde – eine Immersionssonde für Flüssigkeiten oder Gel und eine Luftsonde für Luftmessungen.

Befolgen Sie die folgenden Messtechniken:

- Reinigen Sie die Messoberfläche und achten Sie darauf, dass die Sonde die Oberfläche sicher berührt. An der Oberfläche darf keine Spannung anliegen.
- Wenn Sie über der Außentemperatur messen, verschieben Sie das Thermoelement entlang der Oberfläche, bis Sie zum höchsten Temperaturmesswert kommen.
- Wenn Sie unter der Außentemperatur messen, verschieben Sie das Thermoelement entlang der Oberfläche, bis Sie zum niedrigsten Temperaturmesswert kommen.
- Platzieren Sie das Multimeter in der Betriebsumgebung für zunächst 1 Stunde, da das Multimeter einen Übertragungsadapter ohne Ausgleich mit Miniaturwärmesonde verwendet.

Verwenden Sie für schnelle Messungen die -Kompensation, um die Temperaturschwankung der Thermoelementsonde anzuzeigen. Die -Kompensation unterstützt Sie beim sofortigen Messen der relativen Temperatur.

## 2 Vornehmen von Messungen

Messen der Temperatur

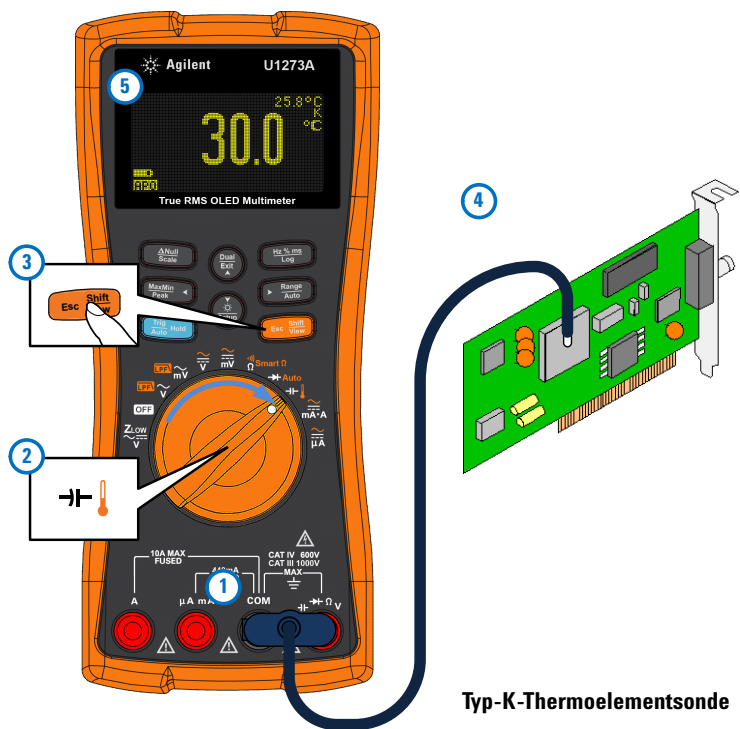


Abbildung 2-27 Messen der Oberflächentemperatur

### Temperaturmessungen ohne Umgebungskompensation

Wenn Sie in einer Umgebung arbeiten, in der die Umgebungstemperaturen nicht konstant sind, gehen Sie wie folgt vor:




- 1 Drücken Sie auf , um -Kompensation zu wählen. Dies ermöglicht Ihnen eine schnelle Messung der relativen Temperatur.
- 2 Vermeiden Sie den Kontakt zwischen der Thermoelementsonde und der Messoberfläche.
- 3 Nachdem Sie eine konstante Messung erhalten haben, drücken Sie , um eine Messung als relative Referenztemperatur festzulegen.
- 4 Berühren Sie die Oberfläche mit der Thermoelementsonde und lesen Sie die Anzeige.



Abbildung 2-28 Temperaturmessungen ohne Umgebungskompensation




## 2 Vornehmen von Messungen

Messen von AC- oder DC-Stromstärke

# Messen von AC- oder DC-Stromstärke

Richten Sie das Multimeter wie in [Abbildung 2-30](#) und [Abbildung 2-31](#) dargestellt ein, um AC- oder DC-Stromstärken zu messen. Öffnen Sie den zu prüfenden Schaltkreispfad. Testen Sie die Testpunkte und lesen Sie die Anzeige.

**Tabelle 2-17** Drehreglerpositionen für Stromstärkemessungen

Legende	Standardfunktion	Funktion, wenn  gedrückt wird
	DC A (oder mA)	Wechselt zwischen <ul style="list-style-type: none"><li>• AC A (oder mA),</li><li>• AC+DC A (oder mA)</li><li>• %-Skala von 4-20 mA (oder 0-20 mA) oder</li><li>• DC A (oder mA)</li></ul>
	DC µA	Wechselt zwischen <ul style="list-style-type: none"><li>• AC µA,</li><li>• AC+DC µA oder</li><li>• DC µA</li></ul>

### WARNUNG


**Nehmen Sie nie eine schaltkreisinterne Stromstärkemessung vor, bei der die Erdspannung im offenen Schaltkreis mehr als 1000 V beträgt. Dadurch wird das Multimeter beschädigt, und es besteht die Gefahr eines elektrischen Schlags und von Verletzungen.**

### VORSICHT

Gehen Sie folgendermaßen vor, um potentiellen Schaden am Multimeter oder am getesteten Gerät zu verhindern:

- Prüfen Sie die Sicherungen des Multimeters vor einer Stromstärkemessung.
- Benutzen Sie die richtigen Eingänge, Funktion und Bereich für die Messung.
- Positionieren Sie die Sonden nie über (parallel mit) einem Schaltkreis oder einer Komponente, wenn die Leitungen an den Stromstärkeingängen angeschlossen sind.

## HINWEIS

- zum Messen der Stromstärke müssen Sie den Schaltkreis unter Test öffnen und dann das Multimeter in Reihe mit dem Schaltkreis platzieren.
- Schalten Sie den Strom für den Schaltkreis aus. Entladen Sie alle Hochspannungskondensatoren. Schließen Sie die schwarze Testleitung am **COM**-Anschluss an. Schließen Sie die rote Testleitung am für den Messbereich geeigneten Anschluss an.
  - Wenn Sie den Anschluss **A** verwenden, drehen Sie den Drehregler auf  $\overline{\text{mA}}_{\text{A}}$ .
  - Wenn Sie den Anschluss  **$\mu\text{A}$  mA** verwenden, drehen Sie den Drehregler auf die Position  $\overline{\mu\text{A}}$  für Stromstärken unter 5000  $\mu\text{A}$  (5 mA) oder auf  $\overline{\text{mA}}_{\text{A}}$  für Stromstärken über 5000  $\mu\text{A}$ .
- Drücken Sie auf , um zwischen DC-Strommessung, AC-Strommessung, AC+DC-Strommessung oder %-Skala-Strommessungen zu wechseln.
- Durch Umdrehen der Leitungen entsteht ein negativer Messwert, das Multimeter wird dabei aber nicht beschädigt.

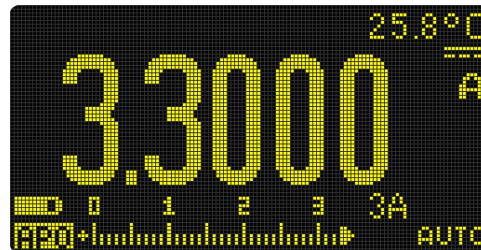


Abbildung 2-29 DC-Stromstärkeanzeige



## VORSICHT

- Um das Auslösen der 440 mA-Sicherung des Multimeters zu vermeiden, verwenden Sie den Anschluss  **$\mu\text{A}$  mA** nur, wenn Sie sicher sind, dass die Stromstärke unter 400 mA beträgt. Siehe [Abbildung 2-32](#) für Testleitungsverbindungen und Funktionsauswahl. Weitere Informationen zu den Warnmeldungen des Multimeters bei Stromstärkemessungen, bei denen die Leitungen nicht korrekt angeschlossen sind, finden Sie unter „Eingangswarnung“.
- Das Positionieren der Sonden über (parallel mit) einem Schaltkreis unter Strom, wenn eine Leitung an einem Stromstärkeeingang angeschlossen ist, kann dazu führen, dass der zu prüfende Schaltkreis beschädigt wird und die Sicherung des Multimeters auslöst. Dies geschieht, weil der Widerstand an den Stromeingängen des Multimeters sehr niedrig ist, was zu einem Kurzschluss führt.

## 2 Vornehmen von Messungen

Messen von AC- oder DC-Stromstärke

### HINWEIS

- Weitere Informationen zum Messen von AC-Stromstärkesignalen mit DC-Offset finden Sie im Abschnitt „Messen von AC- und DC-Signalen“ in diesem Handbuch.
- Drücken Sie auf , um zwischen den verfügbaren Dual-Anzeigekombinationen zu wechseln. Weitere Informationen finden Sie unter [Anhang B](#), „Dual-Anzeigekombinationen mit der Dual-Taste“, ab Seite 151.
- Drücken Sie auf , um die Frequenz der AC- oder DC-Stromquelle zu messen. Weitere Informationen finden Sie unter „Frequenzmessung“ auf Seite 76.

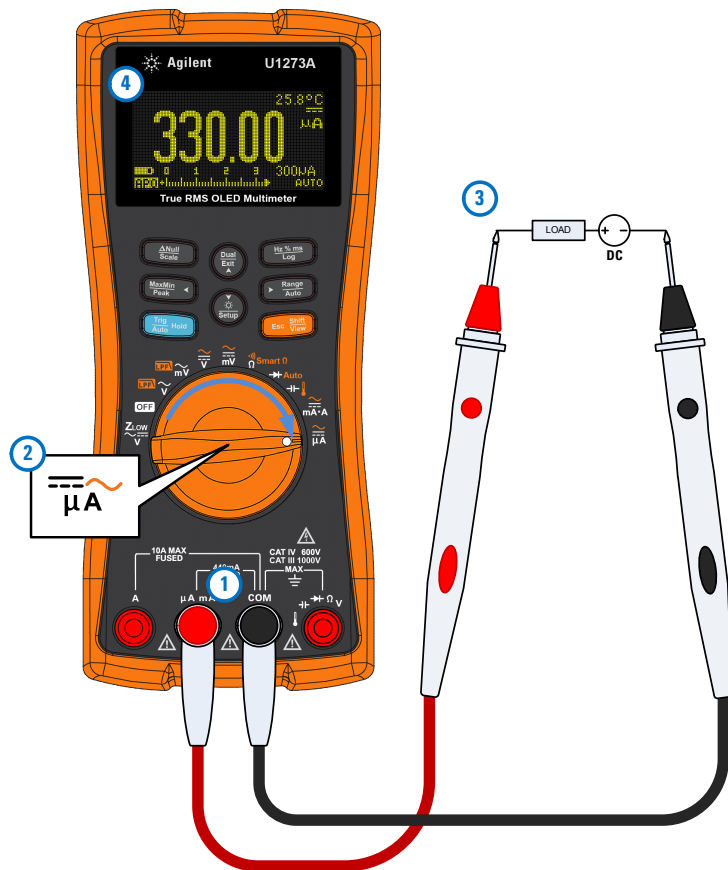


Abbildung 2-30 Messen der DC-Stromstärke



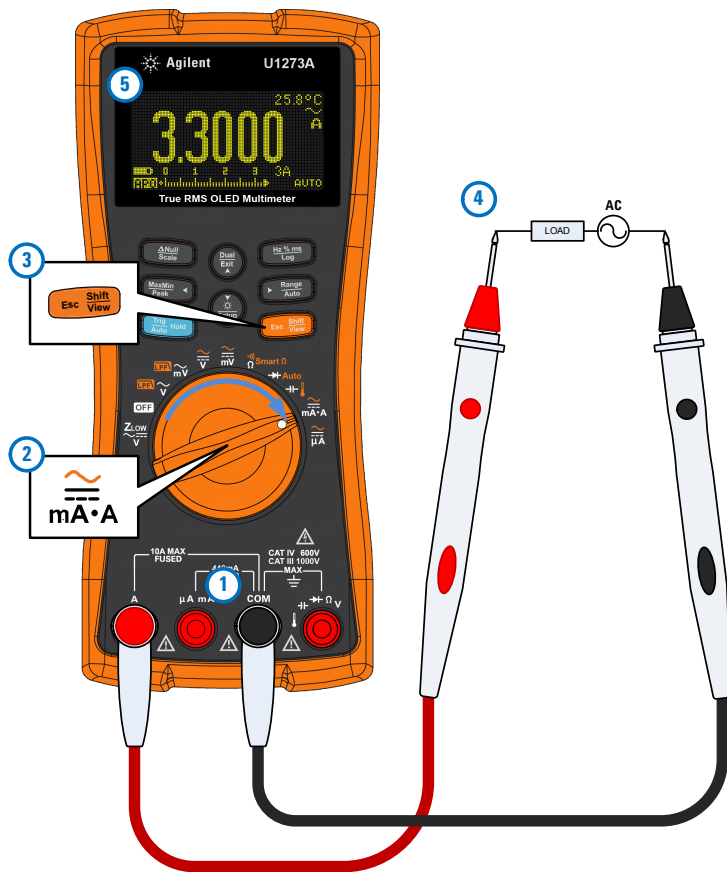


Abbildung 2-31 Messen der AC-Stromstärke

## 2 Vornehmen von Messungen

Messen von AC- oder DC-Stromstärke

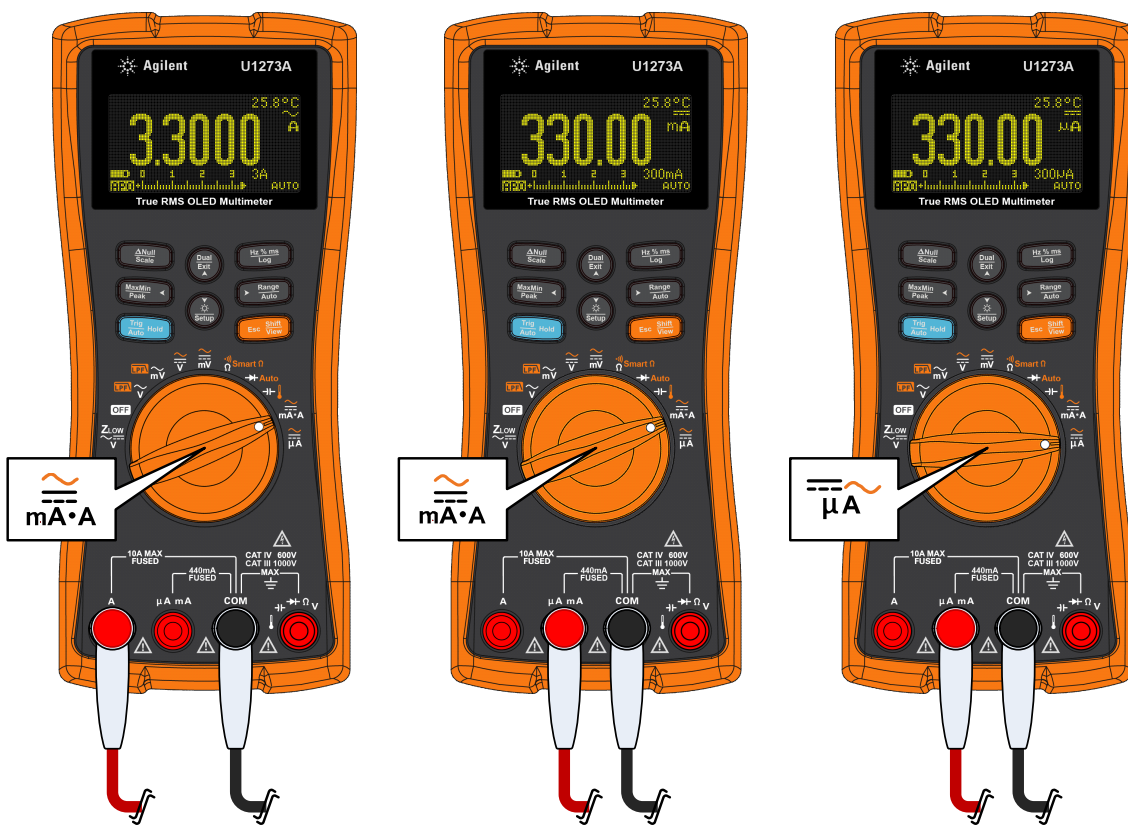





Abbildung 2-32 Einrichtung der Stromstärkemessung

## %-Skala von 4-20 mA oder 0-20 mA

Zur Anzeige der Strommessung mit %-Skala stellen Sie den Drehregler des Multimeters auf  mA·A und richten Sie das Multimeter für die Messung von DC-Strom ein. Befolgen Sie dazu den in „Messen von AC- oder DC-Stromstärke“ aufgeführten Schritten.

**Tabelle 2-18** Drehreglerpositionen für Stromstärkemessungen

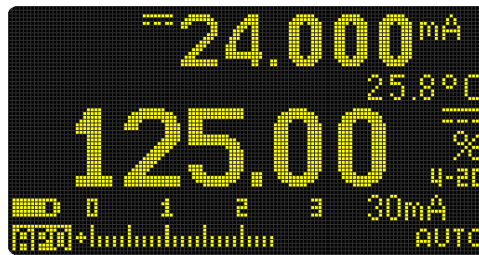
Legende	Standardfunktion	Funktion, wenn  gedrückt wird
 mA·A	DC A (oder mA)	Wechselt zwischen <ul style="list-style-type: none"> <li>• AC A (oder mA),</li> <li>• AC+DC A (oder mA)</li> <li>• %-Skala von 4-20 mA (oder 0-20 mA) oder</li> <li>• DC A (oder mA)</li> </ul>

### HINWEIS

- Die 4-20 mA-Stromschleifenausgabe von einem Geber ist ein elektrisches Signal, das in Reihenschaltungen verwendet wird, um ein stabiles Messsignal bereitzustellen, das proportional zu angewendetem Druck, angewendeter Temperatur oder Fluss in der Prozesssteuerung ist. Das Signal ist eine Stromschleife, wobei 4 mA das 0-Prozentsignal und 20 mA das 100-Prozentsignal darstellt.
- Die prozentuale Skalierung (%-Skala) für 4-20 mA oder 0-20 mA in diesem Multimeter wird mit der entsprechenden DC-mA-Messung berechnet. Das Multimeter optimiert automatisch die beste Auflösung für die ausgewählte Messung. Für die prozentuale Skalierung sind zwei Bereiche verfügbar (Siehe [Tabelle 2-19](#)).

## 2 Vornehmen von Messungen

Messen von AC- oder DC-Stromstärke



**Abbildung 2-33** 4-20 mA %-Skalaanzeige

Das analoge Balkendiagramm zeigt die Stromstärkemessung an. (Im Beispiel oben wird 24 mA als 125% in 4-20 mA %-Skala angezeigt.)

**Tabelle 2-19** %-Skala-Messbereich

%-Skala von 4-20 mA oder 0-20 mA	DC-mA-Messbereich
999,99%	30 mA oder 300 mA <sup>[1]</sup>
9999,9%	

[1] Gilt für autom. Bereichsauswahl und manuelle Bereichsauswahl.

Sie können den %-Skalabereich (4-20 mA oder 0-20 mA) im Einrichtungs Menü des Multimeters ändern. In „[Ändern des prozentualen Skalierungsbereichs](#)“ auf Seite 114 erhalten Sie weitere Informationen.

Benutzen Sie prozentuale Skalierung (%-Skala) mit Druckgebern, Ventilstellungsreglern oder anderen Ausgangsauslösern, um Druck, Temperatur, Fluss, pH oder andere Prozessvariablen zu messen.

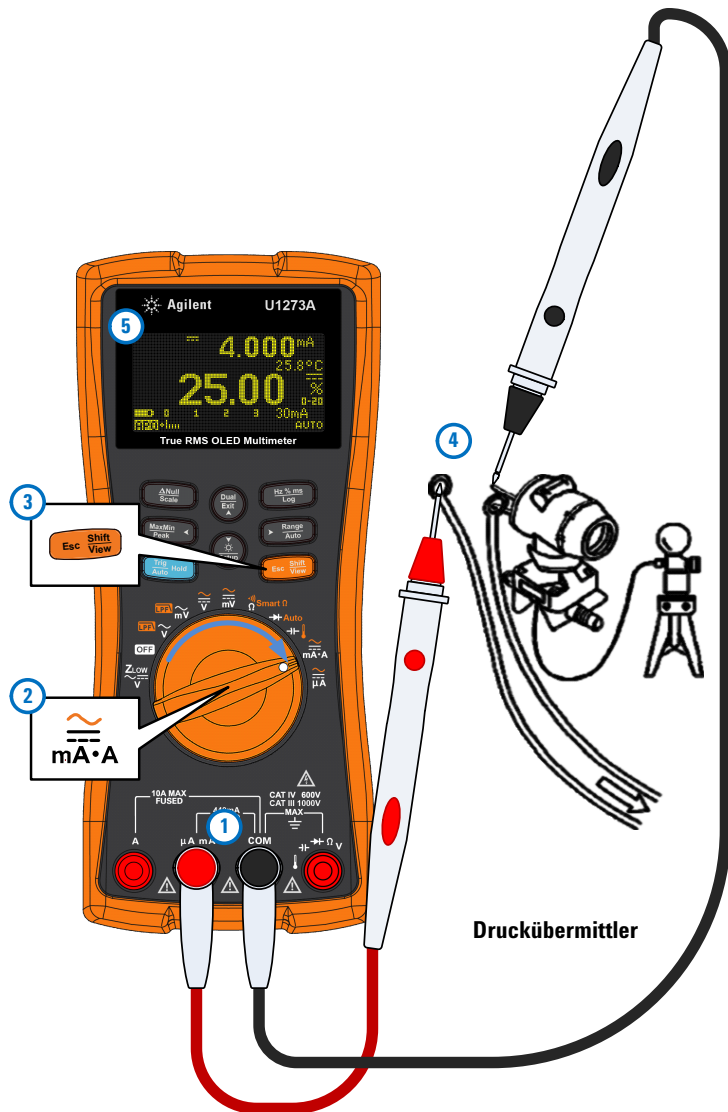


Abbildung 2-34 Messen der DC-Stromstärke mit der Funktion 0-20 mA %-Skala










## Frequenzmessung

### WARNUNG

Messen Sie nie die Frequenz, wenn der Spannungs- oder Stromstärkepegel den angegebenen Bereich überschreitet. Legen Sie den Spannungs- oder Stromstärkebereich manuell fest, um Frequenzen unter 20 Hz zu messen.

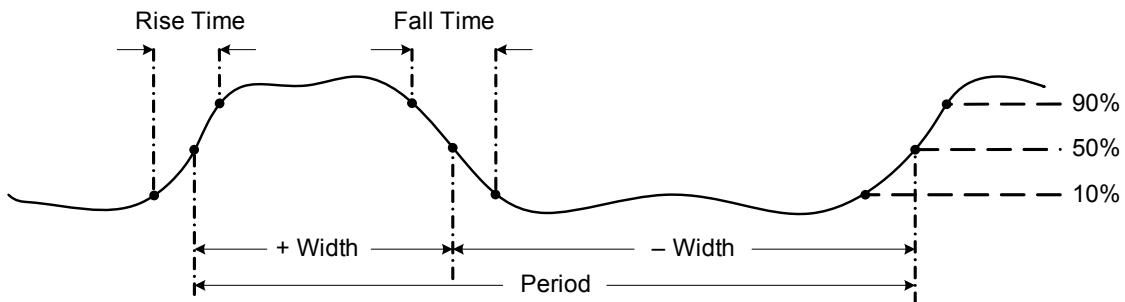
Das Multimeter ermöglicht die gleichzeitige Überwachung von Echtzeitspannung oder- Stromstärke mit Frequenz-, Arbeitszyklus- oder Impulsbreitenmessungen. [Tabelle 2-20](#) hebt die Funktionen für die Frequenzmessungen des Multimeters hervor.

**Tabelle 2-20** Drehreglerpositionen für Frequenzmessungen


Legende	Standardfunktion	Funktion, wenn  gedrückt wird
 	AC V	AC V mit LPF
 	AC mV	AC mV mit LPF
	DC V	Wechselt zwischen <ul style="list-style-type: none"> <li>• AC V,</li> <li>• AC+DC V oder</li> <li>• DC V</li> </ul>
	DC mV	Wechselt zwischen <ul style="list-style-type: none"> <li>• AC mV,</li> <li>• AC+DC mV oder</li> <li>• DC mV</li> </ul>
	DC A (oder mA)	Wechselt zwischen <ul style="list-style-type: none"> <li>• AC A (oder mA),</li> <li>• AC+DC A (oder mA)</li> <li>• %-Skala von 4-20 mA (oder 0-20 mA) oder</li> <li>• DC A (oder mA)</li> </ul>
	DC $\mu$ A	Wechselt zwischen <ul style="list-style-type: none"> <li>• AC <math>\mu</math>A,</li> <li>• AC+DC <math>\mu</math>A oder</li> <li>• DC <math>\mu</math>A</li> </ul>

**HINWEIS**

- Das Messen der Frequenz eines Signals hilft dabei, das Vorhandensein von Oberschwingströmen in neutralen Adern zu ermitteln. Außerdem ermittelt die Frequenzmessung, ob diese neutralen Ströme das Ergebnis unsymmetrischer Phasen oder nichtlinearer Lasten sind.
- Die Frequenz ist die Anzahl an Zyklen, die ein Signal pro Sekunde abschließt. Die Frequenz ist als  $1/\text{Zeitraum}$  definiert. Die Periode ist definiert als die Zeit zwischen den Durchquerungen der mittleren Schwellenwerte von zwei aufeinander folgenden, gleichpolaren Kanten, wie in [Abbildung 2-35](#) gezeigt.
- Das Multimeter misst die Frequenz eines Spannungs- oder Stromsignals, indem es die Male zählt, die das Signal einen Schwellenwert innerhalb eines bestimmten Zeitraums überquert.




**Abbildung 2-35** Frequenz-, Impulsbreite- und Arbeitszyklusmessungen

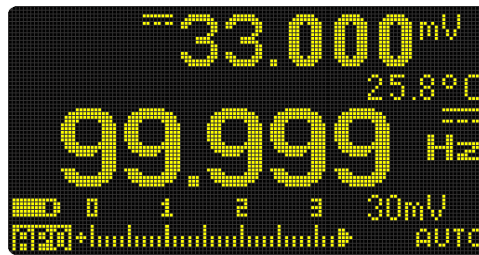
Durch Drücken auf  wird der Eingangsbereich der Primärfunktion (Spannung oder Ampere) und nicht der Frequenzbereich gesteuert.

- 1 Drehen Sie zum Messen der Frequenz den Drehregler auf eine der Primärfunktionen. Dadurch ermöglichen Sie die in [Tabelle 2-20](#) hervorgehobenen Frequenzmessungen.

**HINWEIS**

Verwenden Sie zum Erhalten der optimalen Messergebnisse für Frequenzmessungen den AC-Messpfad.

- 2 Drücken Sie auf . Testen Sie die Testpunkte und lesen Sie die Anzeige.




**Abbildung 2-36** Frequenzanzeige


Die Frequenz des Eingangssignals wird in der Primäranzeige angezeigt. Der Volt- oder Ampere-Wert des Signals wird in der Sekundäranzeige angezeigt. Das Balkendiagramm zeigt Frequenzen nicht an, es zeigt aber die Volt- oder Ampere-Werte des Eingangssignals an.

#### HINWEIS

Befolgen Sie die folgenden Messtechniken:

- Wenn ein Messwert 0 Hz anzeigt oder instabil ist, dann ist das Signal möglicherweise unter oder nahe am Auslöselevel. Diese Probleme können Sie normalerweise lösen, indem Sie manuell einen niedrigeren Eingangsbereich auswählen, der die Empfindlichkeit des Multimeter erhöht.
- Wenn ein Messwert deutlich höher als erwartet ist, ist das Eingangssignal möglicherweise verzerrt. Eine Verzerrung kann zu mehrfachem Auslösen des Frequenzzählers führen. Dieses Problem kann möglicherweise durch Wählen eines höheren Spannungsbereich gelöst werden, da somit die Empfindlichkeit des Multimeters abnimmt. Im Allgemeinen ist die niedrigste angezeigte Frequenz, die korrekte Frequenz.

Drücken Sie auf , um durch die Messungen von Frequenz, Impulsbreite und Arbeitszyklus zu navigieren.


Drücken Sie länger als 1 Sekunde auf , um die Frequenzmessfunktion zu beenden.

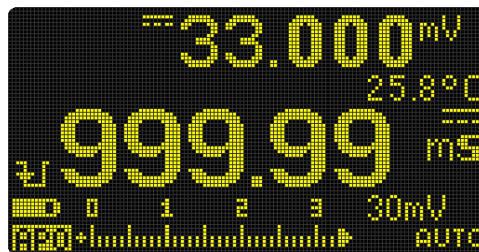


## Messen der Impulsbreite

### HINWEIS




Die Impulsbreitenfunktion misst die Zeit, die ein Signal hoch oder tief ist, siehe [Abbildung 2-35](#). Die Impulsbreite ist die Zeit vom mittleren Schwellenwert der steigenden Kante bis zum mittleren Schwellenwert der nächsten fallenden Kante. Die gemessene Wellenform muss periodisch sein, das Muster muss sich in gleichen Zeitintervallen wiederholen.


- 1 Positionieren Sie den Drehregler zum Messen der Impulsbreite auf eine der Funktionen, die Frequenzmessungen ermöglichen (Siehe [Tabelle 2-20](#)).
- 2 Drücken Sie auf , bis die Messungen in der Einheit Millisekunden (**ms**) angezeigt werden. Testen Sie die Testpunkte und lesen Sie die Anzeige.




**Abbildung 2-37** Impulsbreitenanzeige

Die Impulsbreite des Eingangssignals wird in der Primäranzeige angezeigt. Der Volt- oder Ampere-Wert des Signals wird in der Sekundäranzeige angezeigt. Das Balkendiagramm zeigt den Arbeitszyklus nicht an, aber den Volt- oder Ampere-Wert des Eingangssignals.

Die Polarität der Impulsbreite wird links vom Arbeitszykluswert angezeigt.  zeigt eine positive Impulsbreite und  eine negative Impulsbreite an. Drücken Sie zu Wechseln der gemessenen Polarität auf .

Drücken Sie auf , um durch die Messungen von Frequenz, Impulsbreite und Arbeitszyklus zu navigieren.


Drücken Sie länger als 1 Sekunde auf , um die Funktion für Impulsbreitenmessung zu beenden.

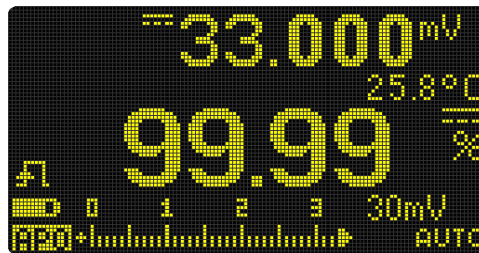
## Messen des Arbeitszyklus

### HINWEIS

Der Tastgrad einer sich wiederholenden Impulsfolge ist das Verhältnis zwischen der positiven oder negativen Impulsfolge und des Zeitraums ausgedrückt als Prozentwert, wie in [Abbildung 2-35](#) gezeigt.




Die Tastgradfunktion ist für Messungen der Ein- und Aus-Zeiten von logischen und Umschaltensignalen optimiert. Systeme wie elektronische Einspritzsysteme und Schaltnetzteile werden von Impulsen mit variierender Impulsbreite gesteuert, die durch Messung des Tastgrades geprüft werden können.


- 1 Drehen Sie zum Messen des Arbeitszyklus den Drehregler auf eine der Funktionen, mit denen Frequenzmessungen möglich sind (siehe [Tabelle 2-20](#)).
- 2 Drücken Sie auf , bis die Messungen als Prozentsatz (%) angezeigt werden. Testen Sie die Testpunkte und lesen Sie die Anzeige.




**Abbildung 2-38** Tastgradanzeige

Der Tastgradprozentsatz des Eingangssignals wird in der Primäranzeige angezeigt. Der Volt- oder Ampere-Wert des Signals wird in der Sekundäranzeige angezeigt. Das Balkendiagramm zeigt den Arbeitszyklus nicht an, aber den Volt- oder Ampere-Wert des Eingangssignals.

Die Impulspolarität wird links vom Tastgradwert angezeigt.  zeigt einen positiven Impuls,  zeigt einen negativen Impuls an. Drücken Sie zum Ändern der gemessenen Polarität auf .

Drücken Sie auf , um durch die Messungen von Frequenz, Impulsbreite und Arbeitszyklus zu navigieren.

Drücken Sie länger als 1 Sekunde auf , um die Funktion zur Tastgradmessung zu beenden.

## 2 Vornehmen von Messungen

Frequenzmessung

**DIESE SEITE WURDE ABSICHTLICH LEER GELASSEN.**



## 3 Multimeterfunktionen

- Durchführen relativer Messungen (Null) 84
- Durchführen von Skalierungsübertragungen (Scale) 86
- Erfassen von Maximum- und Minimum-Werten (MaxMin) 88
- Erfassen von Scheitelwerten (Peak) 90
- Sperren der Anzeige (TrigHold und AutoHold) 92
- Aufzeichnen von Messdaten (Datenprotokollierung) 93
  - Ausführen der manuellen Protokollierung (HAND) 94
  - Ausführen der Intervallprotokollierung (AUTO) 94
  - Ausführen der Ereignisprotokollierung (TRIG) 96
- Prüfen vorher aufgezeichneter Daten (View) 98
  - Bereinigen von Protokollspeicher 99

In den folgenden Abschnitten sind zusätzliche Funktionen des Multimeters beschrieben.





## Durchführen relativer Messungen (Null)

Beim Durchführen von Nullmessungen, ebenfalls als relativ bezeichnet, steht jeder Messwert für den Unterschied zwischen einem gespeicherten (ausgewählten oder gemessenen) Nullwert und dem Eingangssignal.

Ein möglicher Anwendungsbereich ist das Verbessern der Genauigkeit von Widerstandsmessungen durch Nullsetzen der Testleitungswiderstände. Die Nullsetzung der Testleitungen ist vor der Durchführung von Kapazitätsmessungen ebenfalls besonders wichtig.

#### HINWEIS

Null kann sowohl für die automatische als auch für die manuelle Bereichsauswahl festgelegt werden, aber nicht im Fall einer Überspannung.

- 1 Drücken Sie zum Aktivieren des relativen Modus auf die Taste . Der Messwert zum Zeitpunkt, an dem Null () aktiviert wurde, wird als Referenzwert gespeichert.

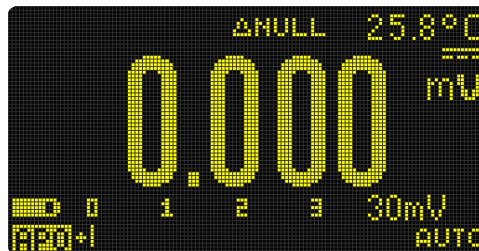








Abbildung 3-1 Null-Anzeige

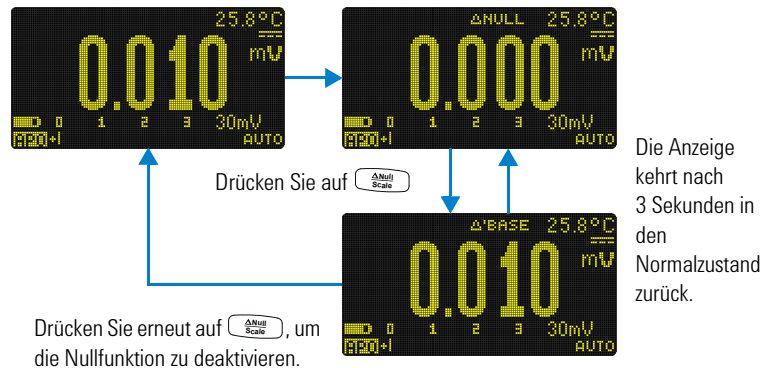
- 2 Drücken Sie erneut auf , um den gespeicherten Referenzwert () anzuzeigen. Nach 3 Sekunden steht die normale Anzeige wieder zur Verfügung.
- 3 Drücken Sie zum Deaktivieren der Null-Funktion auf , während der gespeicherte Referenzwert angezeigt wird (Schritt 2).

Bei jeder Messfunktion können Sie den Nullwert direkt messen und speichern, indem Sie bei geöffneten Testleitungen (setzt die Testleitungskapazität auf 0), kurzgeschlossenen Testleitungen (setzt den Testleitungswiderstand auf null) oder in einem Nullwertschaltkreis auf  Null drücken.

## HINWEIS

- Bei der Widerstandsmessung gibt das Multimeter einen Nicht-Null-Wert zurück, auch wenn die zwei Testleitungen direkten Kontakt haben. Dies liegt am Widerstand der zwei Leitungen. Verwenden Sie die Nullfunktion, um die Anzeige auf null einzustellen.
- Bei DC-Spannungsmessungen beeinflusst der Wärmeeffekt die Genauigkeit der Messungen. Schließen Sie die Testleitungen kurz und drücken Sie auf , wenn der angezeigte Wert stabil ist, um die Anzeige Null-anzupassen.

Drücken Sie auf , um die Nullfunktion zu aktivieren.



**Abbildung 3-2** Null-Funktion

## Durchführen von Skalierungsübertragungen (Scale)




Die Scale-Funktion bildet einen Umwandler nach und hilft Ihnen, die gemessenen Messwerte proportional zur angegebenen Verhältnis- und Einheitenanzeige zu konvertieren. Benutzen Sie „Scale“, um Spannungsmesswerte zu proportionalen Messwerten umzuwandeln, wenn Sie Zangen-Stromsonden oder Hochspannungssonden verwenden. In folgender Tabelle stehen die verfügbaren Skalierungskonvertierungen.

**Tabelle 3-1** Verfügbare Konvertierungen


Skalierungskonvertierung	Multiplikator <sup>[1]</sup>	Einheit	Zugehörige Einheiten
1 kV/V <sup>[2]</sup>	1000 V/V	1000,0	V, kV
1 A/mV	1000 A/V	1000.0	A, kA
1 A/10 mV	100 A/V	100.0	A, kA
1 A/100 mV	10 A/V	10.0	mA, A, kA

[1] Verwendete Übertragungsformel: Anzeige = Multiplikator × Messung



[2] Dieser Wert und diese Einheit können im Einrichtungsmenü des Multimeters angepasst werden. In „Ändern des Werts und der Einheit der Benutzerskalakonvertierung“ auf Seite 122 erhalten Sie weitere Informationen.

- 1 Drücken Sie auf  und halten Sie die Taste länger als 1 Sekunde gedrückt, um die Skalierungsfunktion zu aktivieren.
- 2 Das zuletzt gespeicherte (Standard: 1 kV/V, ×1000.0) Verhältnis und die zuletzt gespeicherte Einheit werden auf den Primär- und Sekundäranzeigen angezeigt. Drücken Sie auf , während das Symbol **SCALE** blinkt, um zwischen den verfügbaren Verhältnis- und Einheitenanzeigen umzuschalten.
- 3 Drücken Sie auf , während das Symbol **SCALE** blinkt, um das ausgewählte Verhältnis und die ausgewählte Einheit zu speichern und die Konvertierung zu starten. Das ausgewählte Verhältnis und die Einheit werden als standardmäßiges Verhältnis und als standardmäßige Einheit bei der nächsten Aktivierung von „Scale“ verwendet.
- 4 Die Konvertierung beginnt auch, wenn das Symbol **SCALE** blinkt und 3 Sekunden lang keine Aktivitäten erfasst werden (mit dem auf der Primäranzeige angegebenen Verhältnis und entsprechender Einheit).



- 5 Drücken Sie auf  und halten Sie die Taste länger als 1 Sekunde gedrückt, um die „Scale“-Aktion abzubrechen.

**HINWEIS**

 ist während Scale-Aktionen deaktiviert. Drücken Sie auf , um die Frequenz der Spannungs- und Stromquelle während Skalierungen zu messen.

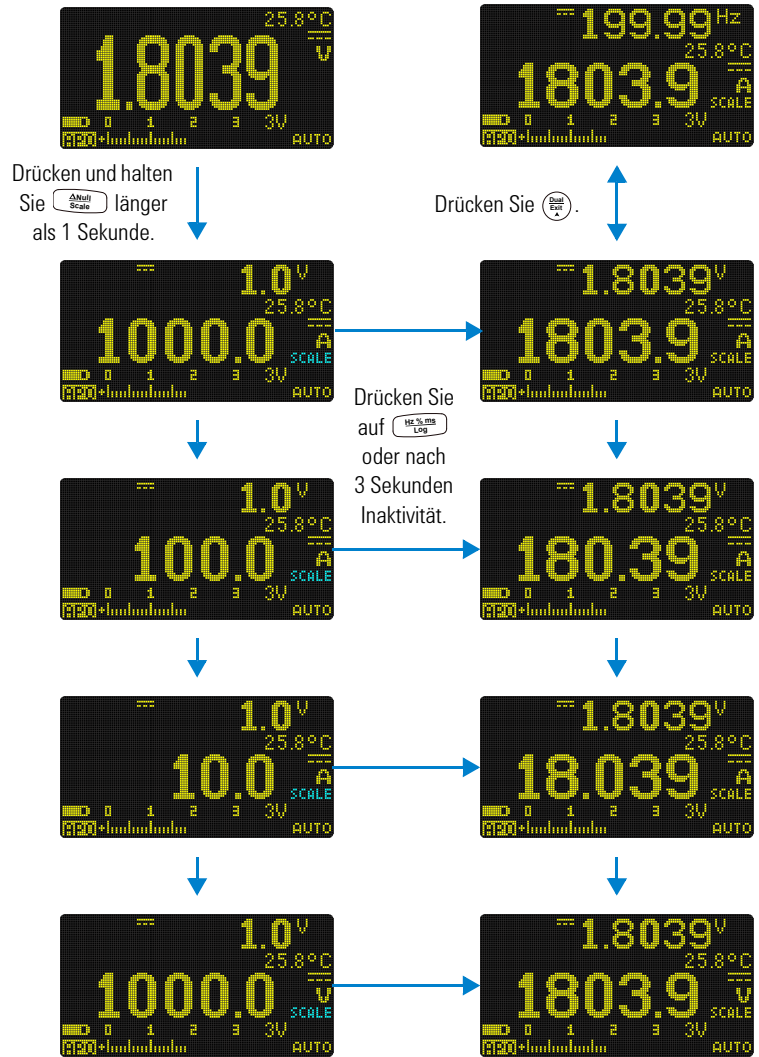


Abbildung 3-3 Scale-Funktion



## Erfassen von Maximum- und Minimum-Werten (MaxMin)

Die MaxMin-Funktion speichert die Maximum-, Minimum- und Durchschnittswerte während einer Reihe von Messungen.

Wenn das Eingangssignal unter dem aufgezeichneten Minimumwert oder über dem aufgezeichneten Maximumwert liegt, gibt das Multimeter einen Ton aus und erfasst den neuen Wert. Die seit dem Start der Aufzeichnungssitzung vergangene Zeit wird gespeichert und gleichzeitig in der Anzeige eingeblendet. Das Multimeter berechnet auch einen Durchschnitt aller Messwerte, die seit der Aktivierung des MaxMin-Modus gemessen wurden.

In der Anzeige des Multimeters können Sie die folgenden statistischen Daten für alle Messwerte anzeigen lassen:

- **REC MAX:** Höchster Messwert seit Aktivierung der MaxMin-Funktion
- **REC MIN:** Niedrigster Messwert seit Aktivierung der MaxMin-Funktion
- **REC AVG:** Durchschnittswert aller Messwerte seit Aktivierung der MaxMin-Funktion
- **REC NOW:** aktueller Messwert (Wert des tatsächlichen Eingangssignals)

- 1 Drücken Sie auf , um die MaxMin-Funktion zu aktivieren.
- 2 Drücken Sie erneut auf , um in den Eingangswerten für **MAX**, **MIN**, **AVG** oder **NOW** (aktuell) zu navigieren.

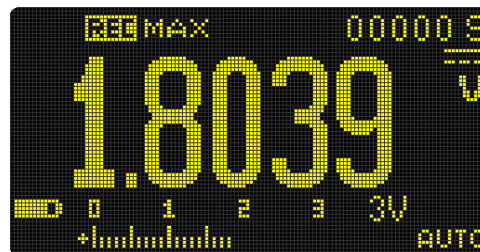






Abbildung 3-4 MaxMin-Anzeige

3 Die verstrichene Zeit wird auf der Sekundäranzeige angegeben. Drücken Sie auf , um die Aufzeichnung erneut zu starten.

### HINWEIS

- Durch manuelles Ändern des Bereichs wird die Aufzeichnung ebenfalls neu gestartet.
- Während der Messung der Frequenz können Sie ebenfalls die MaxMin-Funktion verwenden (siehe „Frequenzmessung“ auf Seite 76). Wenn die gemessene Frequenz nicht korrekt wiedergegeben wird, drücken Sie erneut auf , um den Aufzeichnungsvorgang neu zu starten.
- Wenn eine Überspannung aufgezeichnet wird, wird die Durchschnittsfunktion gestoppt. **OL** wird anstelle des Durchschnittswerts angezeigt.
- Die APO-Funktion (autom. Ausschaltung) ist deaktiviert, wenn MaxMin aktiviert ist.
- Die maximale Aufzeichnungsdauer beträgt 99999 Sekunden (1 Tag, 3 Stunden, 46 Minuten, 39 Sekunden). **OL** wird angezeigt, wenn die maximale Aufzeichnungszeit überschritten wird.

4 Drücken Sie länger als 1 Sekunde auf  oder , um die MaxMin-Funktion zu deaktivieren.



Dieser Modus ist nützlich, um periodische Messwerte zu erfassen, Maximum- und Minimummesswerte unbeaufsichtigt aufzuzeichnen, oder um Messwerte aufzuzeichnen, während der Gerätebetrieb Sie davon abhält, die Multimeteranzeige zu beobachten.

Der echte angezeigte Durchschnittswert ist das arithmetische Mittel aller Messwerte, die seit dem Start der Aufzeichnung erfasst wurden. Der Durchschnittsmesswert ist nützlich, um instabile Eingangssignale zu glätten, den Energieverbrauch zu berechnen oder um den Prozentsatz der Zeit zu schätzen, die ein Schaltkreis aktiv ist.

## Erfassen von Scheitelwerten (Peak)

Diese Funktion ermöglicht die Messung von Spitzenspannung für die Analyse von Komponenten wie Energieverteilungstransformatoren und Blindstromkompensations-Kondensatoren. Die erhaltene Spitzenspannung kann verwendet werden, um den Scheitelfaktor anhand folgender Formel zu berechnen:

$$\text{Crest factor} = \frac{\text{Peak value}}{\text{True RMS value}}$$

- 1 Drücken Sie zum Aktivieren des Peak-Modus länger als 1 Sekunde auf die Taste .
- 2 Drücken Sie erneut auf , um die Scheitelwerte für das Maximum (**P-HOLD+**) oder Minimum (**P-HOLD-**) mit entsprechenden Zeitstempeln anzuzeigen.

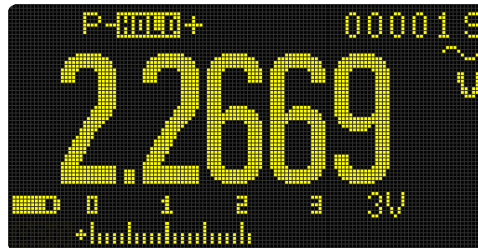






Abbildung 3-5 Peak-Anzeige

- 3 Wenn **OL** (Überspannung) angezeigt wird, drücken Sie die Taste , um den Messbereich zu ändern. Diese Aktion startet auch die Aufzeichnungssitzung erneut.
- 4 Drücken Sie auf , um die Aufzeichnungssitzung erneut zu starten, ohne den Messbereich zu verändern.
- 5 Drücken Sie länger als 1 Sekunde auf  oder , um die Peak-Funktion zu deaktivieren.

Wenn der Scheitelwert des Eingangssignals unter dem aufgezeichneten Minimumwert oder über dem aufgezeichneten Maximumwert liegt, wird ein Warnton ausgegeben und der neue Wert aufgezeichnet.

Im selben Moment wird die seit dem Beginn der Aufzeichnungssitzung des Scheitelwerts verstrichene Zeit als Zeitstempel des aufgezeichneten Werts gespeichert.

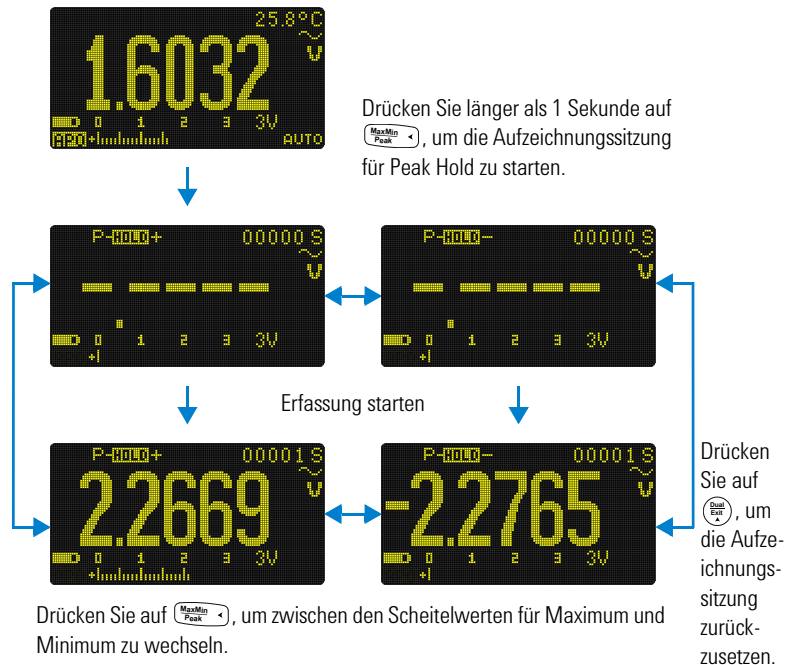
**HINWEIS**

Die APO-Funktion ist deaktiviert, wenn Peak aktiviert ist.

**So berechnen Sie den Scheitelfaktor:**

Der Scheitelfaktor ist ein Maß der Signalverzerrung und wird als Scheitelwert des Signals dividiert durch den RMS-Wert berechnet. Dies ist eine wichtige Messung, wenn es um Energiequalitätsprobleme geht. Im untenstehenden Messbeispiel (Abbildung 3-6) wird der Scheitelfaktor wie folgt berechnet:

$$Crest\ factor = \frac{Peak\ value}{True\ RMS\ value} = \frac{2.2669\ V}{1.6032\ V} = 1.414$$




**Abbildung 3-6** Peak-Modusfunktion

## Sperren der Anzeige (TrigHold und AutoHold)

### Die TrigHold-Funktion

Drücken Sie zum Sperren der Anzeige für jede Funktion auf die Taste .

### Die AutoHold-Funktion

Wenn Sie länger als 1 Sekunde auf  drücken, wird AutoHold aktiviert, wenn das Multimeter nicht in einem der Aufzeichnungsmodi für MaxMin, Peak oder Datenprotokollierung ist.

Die AutoHold-Funktion überwacht das Eingangssignal und aktualisiert die Anzeige und gibt einen Ton aus, wenn eine neue stabile Messung erfasst wird, falls diese Funktion aktiviert ist. Eine stabile Messung ist eine Messung, die für mindestens 1 Sekunde nicht von einer ausgewählten, anpassbaren (AutoHold-Schwellenwert) Abweichungszählung abweicht (Standard 500 Zählungen). Zustände offener Leitungen werden nicht aktualisiert.

Weitere Informationen zum Ändern des standardmäßigen AutoHold-Schwellenwertzählers finden Sie unter „[Ändern des Abweichungszählers](#)“ auf Seite 109.


#### HINWEIS

Wenn der Messwert keinen stabilen Status erreichen kann (die voreingestellte Abweichung überschreitet), wird der Wert nicht aktualisiert.

## Aufzeichnen von Messdaten (Datenprotokollierung)

Die Datenprotokollierungsfunktion ermöglicht es Ihnen, Testdaten aufzuzeichnen und später zu prüfen oder zu analysieren. Da die Daten in einem nichtflüchtigen Speicher gespeichert werden, bleiben die Daten auch gespeichert, wenn das Multimeter ausgeschaltet wird und die Akkus ausgewechselt werden.

Die Datenprotokollierungsfunktion sammelt Messinformationen über einen Zeitraum, der benutzerdefiniert eingestellt werden kann. Für die Erfassung von Messdaten sind drei Datenprotokollierungsoptionen verfügbar: Manuell (**HAND**), Intervall (**AUTO**) oder Ereignis (**TRIG**).

- Die manuelle Protokollierung speichert jedes Mal eine Instanz des gemessenen Signals, wenn auf  gedrückt wird. Siehe hierzu [Seite 94](#).
- Die Intervallprotokollierung speichert einen Datensatz des gemessenen Signals in einem benutzerdefinierten Intervall. Siehe hierzu [Seite 94](#).
- Die Ereignisprotokollierung speichert jedes Mal einen Datensatz des gemessenen Signals, wenn eine Auslösebedingung erfüllt ist. Siehe hierzu [Seite 96](#).

**Tabelle 3-2** Datenprotokollierung - Maximale Kapazität


Datenprotokollierungsoption	Maximale Speicherkapazität
Manuell ( <b>HAND</b> )	100
Intervall ( <b>AUTO</b> )	10000
Ereignis ( <b>TRIG</b> )	<i>Teilt sich den gleichen Speicher mit der Intervallprotokollierung</i>


Richten Sie vor dem Starten einer Aufzeichnungssitzung das Multimeter für die aufzuzeichnenden Messungen ein.

Weitere Informationen zum Ändern der Datenprotokollierungsoption finden Sie unter „Ändern der Aufzeichnungsoption“ auf [Seite 109](#).

## Ausführen der manuellen Protokollierung (HAND)

Stellen Sie sicher, dass **HAND** als Datenprotokollierungsoption im Einrichtungsmenü des Multimeters ausgewählt ist.


- 1 Drücken Sie länger als 1 Sekunde auf , um den aktuellen Wert des Eingangssignals zu speichern.

 und die Protokolleintragsnummer werden rechts in der Anzeige angegeben. Die Anzeige kehrt nach kurzer Zeit (ca. 1 Sekunde) zur Normalansicht zurück.



**Abbildung 3-7** Anzeige der manuellen Protokollierung

- 2 Wiederholen Sie [Schritt 1](#), um den nächsten Eingangssignalwert zu speichern.

Bei der manuellen Protokollierung können bis zu maximal 100 Einträge gespeichert werden. Wenn alle Eingaben vorliegen, wird **H: FULL** angezeigt, wenn  gedrückt wird.

Informationen über das Prüfen und Löschen von aufgezeichneten Einträgen finden Sie im Abschnitt „[Prüfen vorher aufgezeichneter Daten \(View\)](#)“ dieses Handbuchs.

## Ausführen der Intervallprotokollierung (AUTO)


Stellen Sie sicher, dass **AUTO** als Datenprotokollierungsoption im Einrichtungsmenü des Multimeters ausgewählt ist.


Die standardmäßige Intervalldauer beträgt 1 Sekunde. Informationen zum Ändern der Intervalldauer finden Sie unter „[Ändern der Abtastintervalldauer](#)“ auf Seite 110.



Die im Einrichtungsmenü des Multimeters festgelegte Dauer gibt vor, wie lange jedes Aufzeichnungsintervall dauert. Der Wert des Eingangssignals am Ende eines jeden Intervalls wird aufgezeichnet und im Speicher des Multimeters gespeichert.

### Starten des Modus für Intervallprotokollierung

1 Drücken Sie länger als 1 Sekunde auf , um den Intervallmodus zu starten.

 und die Protokolleintragsnummer werden rechts in der Anzeige angegeben. Nachfolgende Messwerte werden automatisch in dem Intervall im Speicher aufgezeichnet, der im Einrichtungsmenü angegeben wurde.

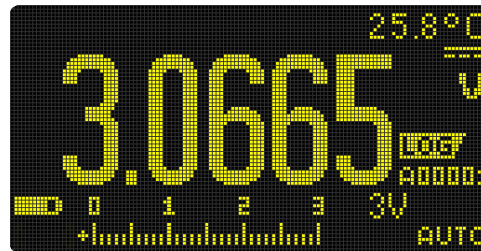




Abbildung 3-8 Anzeige der Intervallprotokollierung


2 Drücken Sie länger als 1 Sekunde auf , um den Modus für Intervallprotokollierung zu beenden.

Bei der Intervallprotokollierung können maximal 10000 Einträge gespeichert werden. Wenn alle Einträge vorliegen, wird **A : FULL** angezeigt, wenn  gedrückt wird.

Die Intervall- und Ereignisprotokollierung teilen sich denselben Speicherpuffer. Je mehr Einträge im Ereignisprotokoll gespeichert werden, desto weniger können im Intervallprotokoll gespeichert werden und umgekehrt.

Informationen über das Prüfen und Löschen von aufgezeichneten Einträgen finden Sie im Abschnitt „[Prüfen vorher aufgezeichneter Daten \(View\)](#)“ dieses Handbuchs.

#### HINWEIS

Wenn die Aufzeichnung im Intervallprotokollierungsmodus läuft, sind alle anderen Tastenfeldfunktionen deaktiviert außer . Wenn diese Taste länger als 1 Sekunde gedrückt wird, wird die Aufzeichnungssitzung gestoppt und beendet. Weiterhin ist auch die APO-Funktion während einer Aufzeichnungssitzung deaktiviert.

## Ausführen der Ereignisprotokollierung (TRIG)


Stellen Sie sicher, dass **TRIG** als Datenprotokollierungsoption im Einrichtungs Menü des Multimeters ausgewählt ist.

Ereignisprotokollierungen werden nur mit folgenden Modi verwendet:


- TrigHold und AutoHold (Seite 92)
- MaxMin-Aufzeichnung (Seite 88)
- Peak-Aufzeichnung (Seite 90)


Aufzeichnungen von Ereignisdaten werden durch das gemessene Signal ausgelöst, welches eine Auslösebedingung erfüllt, die von der in folgenden Modi verwendeten Messfunktion angegeben wird:

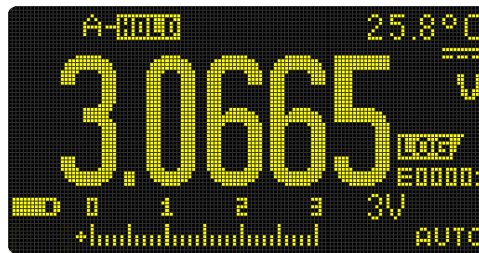
**Tabelle 3-3** Auslösebedingungen für Ereignisprotokollierung

Modi	Auslösebedingung
	<i>Das Eingangssignal wird aufgezeichnet:</i>
TrigHold	Jedes Mal, wenn auf  gedrückt wird.
AutoHold	Wenn das Eingangssignal größere Abweichungen als der Abweichungszähler hat.
MaxMin	Wenn ein neuer Wert für Maximum oder Minimum erfasst wird. Die Durchschnittsmesswerte und aktuellen Messwerte werden im Ereignisprotokoll nicht aufgezeichnet.
Peak	Wenn ein neuer Scheitelwert (Maximum oder Minimum) erfasst wird.


### Starten des Modus für Ereignisprotokollierung

- 1 Wählen Sie einen der in [Tabelle 3-3](#) angegebenen Modi.
- 2 Drücken Sie länger als 1 Sekunde auf , um die Ereignisprotokollierung zu starten.


 und die Protokolleintragsnummer werden rechts in der Anzeige angegeben. Nachfolgende Messwerte werden automatisch im Speicher aufgezeichnet, sobald die in [Tabelle 3-3](#) angegebene Auslösebedingung erfüllt wird.



**Abbildung 3-9** Anzeige der Ereignisprotokollierung

- 3 Drücken Sie länger als 1 Sekunde auf , um diesen Modus zu beenden.

Bei der Ereignisprotokollierung können maximal 10000 Einträge gespeichert werden. Wenn alle Eingaben vorliegen, wird

**E: FULL** angezeigt, wenn  gedrückt wird.

Die Ereignis- und Intervallprotokollierung teilen sich denselben Speicherpuffer. Je mehr Einträge im Ereignisprotokoll gespeichert werden, desto weniger können im Intervallprotokoll gespeichert werden und umgekehrt.

Informationen über das Prüfen und Löschen von aufgezeichneten Einträgen finden Sie im Abschnitt „[Prüfen vorher aufgezeichneter Daten \(View\)](#)“ dieses Handbuchs.


#### HINWEIS

APO ist während der Aufzeichnungssitzung deaktiviert.

### 3 Multimeterfunktionen

Prüfen vorher aufgezeichneter Daten (View)

## Prüfen vorher aufgezeichneter Daten (View)

Das Anzeigen vorher im Multimeter gespeicherter Daten wird mit der Taste  ausgeführt.



- 1 Drücken Sie länger als 1 Sekunde auf , um den Ansichtsmodus (View) des Multimeter zu öffnen. Drücken Sie erneut auf , um durch die zuvor gespeicherten Datensätze für Manuell (**H**), Intervall (**A**) oder Ereignis (**E**) zu navigieren.



Abbildung 3-10 Ansichtsanzeige

Wenn nichts aufgezeichnet wurde, wird stattdessen **H : Void**, **A : Void** oder **E : Void** angezeigt.

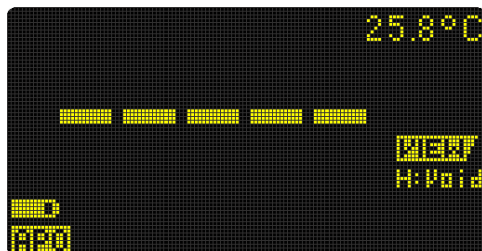









Abbildung 3-11 Anzeige der leeren Ansicht

- 2 Wählen Sie die gewünschte Aufzeichnungskategorie, um die entsprechenden Einträge anzuzeigen.
  - i Drücken Sie auf , um zum ersten gespeicherten Eintrag zu springen.
  - ii Drücken Sie auf , um zum letzten gespeicherten Eintrag zu springen.
  - iii Drücken Sie auf , um den nächsten gespeicherten Eintrag anzuzeigen. Die Indexzahl erhöht sich um eins.
  - iv Drücken Sie auf , um den vorherigen gespeicherten Eintrag anzuzeigen. Die Indexzahl verringert sich um eins.
  - v Drücken Sie länger als 1 Sekunde auf , um alle Einträge für den ausgewählten Protokolltyp zu löschen.
- 3 Drücken Sie länger als 1 Sekunde auf , um den Ansichtsmodus zu beenden.

## Bereinigen von Protokollspeicher

Sie können die Protokollspeicher des Multimeters bereinigen. Bei diesem Vorgang werden alle Inhalte des Protokollspeichers des Multimeters sorgfältig gelöscht. Die im Speicher des Multimeters gesicherten Daten können nach der Datenbereinigung nicht wiederhergestellt werden.

Stellen Sie vor der Bereinigung der Protokollspeicher sicher, dass alle Eingaben für Manuell (**H**), Intervall (**A**) oder Ereignis (**E**) gelöscht wurden (siehe [Schritt v](#)).

Wenn alle Eingaben gelöscht sind (**H : Void**, **A : Void** und **E : Void**), drücken Sie länger als 1 Sekunden auf .

### VORSICHT

Die Datenbereinigung kann bis zur erfolgreichen Durchführung 30 Sekunden dauern. Drücken Sie auf keine Taste und ändern Sie die Position des Drehreglers nicht, bis die Datenbereinigung vollständig abgeschlossen ist.

### **3 Multimeterfunktionen**

Prüfen vorher aufgezeichneter Daten (View)

**DIESE SEITE WURDE ABSICHTLICH LEER GELASSEN.**



## 4 Einrichtungsoptionen des Multimeters

- Verwenden des Menüs „Setup“ 102
  - Bearbeiten von numerischen Werten 103
- Zusammenfassung - Menü „Setup“ 104
- Setup-Menüelemente 109

In den folgenden Abschnitten wird beschrieben, wie Sie die voreingestellten Funktionen de Multimeters anpassen können.



## 4 Einrichtungsoptionen des Multimeters

Verwenden des Menüs „Setup“










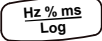






# Verwenden des Menüs „Setup“

Im Menü „Setup“ des Multimeters können Sie mehrere nichtflüchtige Voreinstellungen ändern. Das Ändern dieser Einstellung hat Auswirkungen auf den allgemeinen Betrieb verschiedener Funktionen des Multimeters. Wählen Sie eine zu bearbeitende Einstellung aus, um eine der folgenden Aktionen auszuführen:

- Wechseln zwischen zwei Werten, beispielsweise Ein oder Aus
- Navigieren durch mehrere Werte aus einer vordefinierten Liste
- Erhöhen oder Verringern eines numerischen Wertes innerhalb eines festgelegten Bereichs



Der Inhalt des Einrichtungsmenüs wird in [Tabelle 4-2](#) auf Seite 104 zusammengefasst.



**Tabelle 4-1** Menü „Setup“ - Hauptfunktionen



Legende	Beschreibung
	<p>Drücken Sie länger als 1 Sekunde auf , um in das Menü „Setup“ zu gelangen.</p> <p>Drücken Sie auf  und halten Sie die Taste gedrückt, bis das Multimeter erneut startet, um das Setup-Menü zu beenden.</p>
	<p>Drücken Sie auf  oder , um jede Menüseite zu durchsuchen.</p>
	<p>Drücken Sie auf den Menüseiten auf  oder , um den Cursor über ein bestimmtes Menüelement zu bewegen.</p>
	<p>Drücken Sie auf , um das ausgewählte Menüelement zu bearbeiten. Der Wert des Menüelements blinkt auf, um darauf hinzuweisen, dass der angezeigte Wert jetzt geändert werden kann.</p> <p>Drücken Sie erneut auf  oder , um zwischen den Werten umzuschalten, um durch mehrere Werte einer Liste zu navigieren oder um einen numerischen Wert zu erhöhen oder zu verringern.</p> <p>Drücken Sie zum Speichern der Änderungen auf .</p>
	<p>Drücken Sie während der Wert des Menüelements blinkt auf , um die Änderungen zu verwerfen.</p>







## Bearbeiten von numerischen Werten


Verwenden Sie beim Bearbeiten von numerischen Werten die Tasten  und , um den Zeiger auf einer Ziffer zu positionieren.


- Drücken Sie auf , um den Zeiger nach links zu verschieben.
- Drücken Sie auf , um den Zeiger nach rechts zu verschieben.



Wenn der Zeiger auf einer Ziffer positioniert ist, können Sie mit  und  die Ziffer ändern.

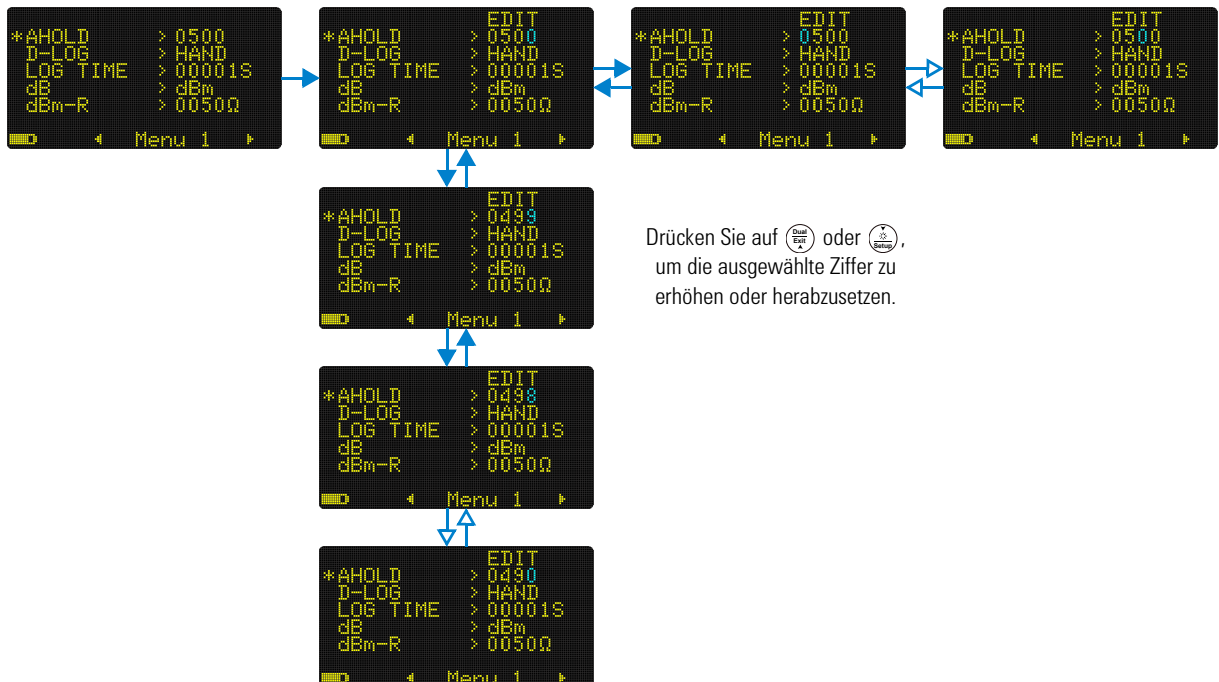
- Drücken Sie auf , um die Ziffer zu erhöhen.
- Drücken Sie auf , um die Ziffer herabzusetzen.



Wenn Sie die Änderungen abgeschlossen haben, speichern Sie den numerischen Wert, indem Sie auf  drücken. (Alternativ können Sie durch Drücken auf  die Änderungen verwerfen.)

Drücken und halten Sie  länger als 1 Sekunden, um auf das Einrichtungs Menü zuzugreifen.

Drücken Sie auf , um den Wert des ausgewählten Menüs zu bearbeiten.

Drücken Sie auf  oder , um den Cursor nach links oder rechts zu bewegen.



Drücken Sie auf  oder , um die ausgewählte Ziffer zu erhöhen oder herabzusetzen.

# Zusammenfassung - Menü „Setup“

In der nachfolgenden Tabelle sind die Elemente des Einrichtungsmenüs zusammengefasst. Klicken Sie auf die Seiten „Weitere Informationen“, um weiterführende Informationen zu den Menüelementen zu erhalten.

**Tabelle 4-2** Elementbeschreibungen für das Setup-Menü

Menu	Legende	Verfügbare Einstellungen	Beschreibung	Weitere Informationen zu:
MENU 1	AHOLD	0050 bis 9999	Stellen Sie die AutoHold-Schwellenwertzählung auf 50 bis 9999 Zählungen ein. Standardmäßig ist 500 Zählungen eingestellt.	<a href="#">Seite 92</a> und <a href="#">Seite 109</a>
	D-LOG	HAND, AUTO oder TRIG	Stellen Sie die Datenprotokollierungsoption ein (HAND: manuelle Protokollierung, AUTO: Intervallprotokollierung oder TRIG: Ereignisprotokollierung). Standardmäßig ist das manuelle Protokoll eingestellt.	<a href="#">Seite 93</a> und <a href="#">Seite 109</a>
	LOG TIME	00001 S bis 99999 S	Stellen Sie die Protokollierungsdauer für Intervallprotokolle auf 1 bis 99999 Sekunden ein (1 Tag, 3 Stunden, 46 Minuten, 39 Sekunden). Standardmäßig ist 1 Sekunde eingestellt.	<a href="#">Seite 94</a> und <a href="#">Seite 110</a>
	dB	dBm, dBV oder OFF	Stellen Sie das Multimeters zum Anzeigen von Spannungen als dB-Wert (dBm oder dBV) ein. Sie können diese Funktion auch deaktivieren (OFF). Standardmäßig ist dBm eingestellt.	<a href="#">Seite 42</a> und <a href="#">Seite 111</a>
	dBm-R	0001 $\Omega$ bis 9999 $\Omega$	Wählen Sie für den dB-Referenzimpedanzwert dem Bereich 1 $\Omega$ bis 9999 $\Omega$ . Standardmäßig 50 $\Omega$ .	<a href="#">Seite 42</a> und <a href="#">Seite 111</a>

**Tabelle 4-2** Elementbeschreibungen für das Setup-Menü (Fortsetzung)

Menu	Legende	Verfügbare Einstellungen	Beschreibung	Weitere Informationen zu:
MENU 2	T-TYPE	J oder K	Stellen des Thermoelementtyp (J oder K) des Multimeters ein. Standard ist Typ K.	<a href="#">Seite 64</a> und <a href="#">Seite 112</a>
	T-UNIT	°C, °F/°C, °C/°F oder °F	Stellen Sie die Temperatureinheit des Multimeters (Celsius, Fahrenheit/Celsius, Celsius/Fahrenheit oder Fahrenheit) ein. Standard ist °C (Celsius)	<a href="#">Seite 64</a> und <a href="#">Seite 113</a>
	mA SCALE	0-20 mA, 4-20 mA oder OFF	Stellen Sie die %-Skalierungsauswahl (0-20 mA oder 4-20 mA) ein. Sie können diese Funktion auch deaktivieren (OFF). Standard sind 4-20 mA.	<a href="#">Seite 73</a> und <a href="#">Seite 114</a>
	CONTINUITY	SINGLE, TONE oder OFF	Stellen Sie das Multimeter so ein, dass ein einzelnes Signal oder ein Ton während Durchgangswarnungen ertönt. Sie können diese Funktion auch deaktivieren (OFF). Standardmäßig ist ein Einzelsignal ausgewählt.	<a href="#">Seite 50</a> und <a href="#">Seite 115</a>
	MIN-Hz	0.5 Hz oder 10 Hz	Stellen Sie die min. Messfrequenz (0.5 Hz oder 10 Hz) ein. Standard ist 0,5 Hz.	<a href="#">Seite 76</a> und <a href="#">Seite 115</a>

## 4 Einrichtungsoptionen des Multimeters

Zusammenfassung - Menü „Setup“

**Tabelle 4-2** Elementbeschreibungen für das Setup-Menü (Fortsetzung)

Menu	Legende	Verfügbare Einstellungen	Beschreibung	Weitere Informationen zu:
MENU 3	BEEP	3200 Hz, 3491 Hz, 3840 Hz, 4267 Hz oder OFF	Stellen Sie die Warntonfrequenz des Multimeters von 3200 Hz bis 4267 Hz ein oder schalten Sie sie aus. Sie können diese Funktion auch deaktivieren (OFF). Standardmäßig ist 3491 Hz ausgewählt.	<a href="#">Seite 116</a>
	APO	01 M bis 99 M (E oder D)	Stellen Sie die Timerdauer für die automatische Ausschaltoption von 1 bis 99 Minuten (1 Stunde, 39 Minuten) ein oder schalten Sie sie aus. Sie können diese Funktion auch deaktivieren (D). Standardmäßig sind 10 Minuten (10 M-E) ausgewählt.	<a href="#">Seite 6</a> und <a href="#">Seite 117</a>
	BACKLIT	LOW, MEDIUM, HIGH oder AUTO	Stellen Sie das standardmäßige OLED-Verhalten von LOW auf HIGH. Sie können für die OLED auch die automatische Dimmfunktion (AUTO) auswählen. Standardmäßig ist die automatische Dimmfunktion ausgewählt.	<a href="#">Seite 7</a> und <a href="#">Seite 117</a>

**Tabelle 4-2** Elementbeschreibungen für das Setup-Menü (Fortsetzung)

Menu	Legende	Verfügbare Einstellungen	Beschreibung	Weitere Informationen zu:
MENU 4	BAUD	9600 oder 19200	Stellen Sie die Baudrate für die Fernkommunikation mit einem PC (9600 oder 19200) ein. Standard ist 9600.	<a href="#">Seite 11</a> und <a href="#">Seite 118</a>
	DATA BIT	7 oder 8	Stellen Sie die Datenbitlänge für die Fernkommunikation mit einem PC (7-Bit oder 8-Bit) ein. Standard sind 8-Bit.	<a href="#">Seite 11</a> und <a href="#">Seite 119</a>
	PARITY	NONE, EVEN oder ODD	Stellen Sie Prüfbits für die Fernkommunikation mit einem PC ( keine, gerade oder ungerade) ein. Standard ist „Keine“	<a href="#">Seite 11</a> und <a href="#">Seite 119</a>
	ECHO	OFF oder ON	Stellen Sie ein, dass das Multimeter alle empfangenen Zeichen zurücksendet. Die Option ist standardmäßig deaktiviert (OFF).	<a href="#">Seite 11</a> und <a href="#">Seite 120</a>
	PRINT	OFF oder ON	Stellen Sie das Multimeter so ein, dass gemessenen Daten ausgedruckt werden, wenn der Messzyklus abgeschlossen ist. Die Option ist standardmäßig deaktiviert (OFF).	<a href="#">Seite 11</a> und <a href="#">Seite 120</a>

## 4 Einrichtungsoptionen des Multimeters

Zusammenfassung - Menü „Setup“

**Tabelle 4-2** Elementbeschreibungen für das Setup-Menü (Fortsetzung)

Menu	Legende	Verfügbare Einstellungen	Beschreibung	Weitere Informationen zu:
MENU 5	REVISION	-	Zeigt die Firmwareversion des Multimeters an.	-
	S/N	-	Zeigt die Seriennummer des Multimeters an (die letzten acht Zeichen).	-
	V-ALERT	000.01 V bis 999.99 V (D oder E)	Wählen Sie für den Spannungswarmmeldungswert 0.01 V bis 999.99 V. Sie können diese Funktion auch deaktivieren (D). Standardmäßig deaktiviert (030.00-D).	Seite 9 und Seite 121
	USER SCALE	0000.1 V bis 1000.0 V	Einstellen des Skalierungskonvertierungswert von (0000.1) bis (1000.0). Die Skalierungskonvertierungseinheit kann eingestellt werden auf V/V, A/V, oder (keine Einheit)/V. Standard ist (1000.0) V/V.	Seite 86 und Seite 122
	SMOOTH	0001 bis 9999 (D oder E)	Legen Sie für den Einstellungswert der primären Anzeige 0001 bis 9999 fest. Sie können diese Funktion auch deaktivieren (D). Standardmäßig deaktiviert (0009-D).	Seite 13 und Seite 123
	DEFAULT	YES oder NO	Setzen Sie das Multimeter auf die voreingestellten Werkseinstellungen zurück.	Seite 124
MENU 6	BATTERY	PRI oder SEC	Ändern Sie die Akku-/Batterieauswahl von primär in sekundär. Standard ist primär.	Seite 3 und Seite 124
	FILTER	ON oder OFF	Aktivieren Sie den Tiefpassfilter für DC-Spannungs- und DC-Stromstärkenmesspfade. Standardmäßig ausgeschaltet.	Seite 37 und Seite 125






## Setup-Menüelemente

### Ändern des Abweichungszählers

Diese Einstellung wird mit der Funktion „AutoHold“ des Multimeters verwendet (Siehe [Seite 92](#)). Wenn die Abweichung des gemessenen Werts den Abweichungszählerwert überschreitet, ist die AutoHold-Funktion zum Auslösen bereit.

Parameter	Bereich	Standardeinstellung
AHOLD	(50 bis 9999) Zähler	0500

So ändern Sie den Abweichungszähler:

- 1 Drücken Sie länger als 1 Sekunde auf , um in das Setup-Menü des Multimeters zu wechseln.
- 2 Navigieren Sie zu **Menu 1 > AHOLD** und drücken Sie auf , um den Wert zu bearbeiten.
- 3 Nutzen Sie die Pfeiltasten, um den Abweichungswert zu ändern.
- 4 Drücken Sie auf , um Änderungen zu speichern (oder drücken Sie auf , um die Änderungen zu verwerfen).
- 5 Drücken Sie auf  und halten Sie die Taste gedrückt, bis das Multimeter erneut startet und in den Normalbetrieb zurückkehrt.

### Ändern der Aufzeichnungsoption

Diese Einstellung wird mit der Datenprotokollierungsfunktion des Multimeters verwendet (Siehe [Seite 93](#)). Für die Datenprotokollierung gibt es drei Aufzeichnungsmodi.






- HAND: Manuelle Protokollierung
- AUTO: Intervallprotokollierung
- TRIG: Ereignisprotokollierung

## 4 Einrichtungsoptionen des Multimeters

### Setup-Menüelemente

Parameter	Bereich	Standardeinstellung
D-LOG	HAND, AUTO oder TRIG	HAND

So ändern Sie die Aufzeichnungsoption:





- 1 Drücken Sie länger als 1 Sekunde auf , um in das Setup-Menü des Multimeters zu wechseln.
- 2 Navigieren Sie zu **Menu 1 > D-LOG** und drücken Sie auf , um den Wert zu bearbeiten.
- 3 Nutzen Sie die Pfeiltasten, um die Aufzeichnungsoption zu ändern.
- 4 Drücken Sie auf , um Änderungen zu speichern (oder drücken Sie auf , um die Änderungen zu verwerfen).
- 5 Drücken Sie auf  und halten Sie die Taste gedrückt, bis das Multimeter erneut startet und in den Normalbetrieb zurückkehrt.

## Ändern der Abtastintervalldauer


Diese Funktion wird mit der Intervalldatenprotokollierungsfunktion verwendet (siehe [Seite 94](#)). Das Multimeter zeichnet zu Beginn jedes Abtastintervalls einen Messwert auf.

Parameter	Bereich	Standardeinstellung
LOG TIME	(1 bis 99999) s	00001 S

So ändern Sie die Abtastintervalldauer:

- 1 Drücken Sie länger als 1 Sekunde auf , um in das Setup-Menü des Multimeters zu wechseln.
- 2 Navigieren Sie zu **Menu 1 > LOG TIME** und drücken Sie auf , um den Wert zu bearbeiten.
- 3 Nutzen Sie die Pfeiltasten, um die Beispielintervalldauer zu ändern.
- 4 Drücken Sie auf , um Änderungen zu speichern (oder drücken Sie auf , um die Änderungen zu verwerfen).








- Drücken Sie auf  und halten Sie die Taste gedrückt, bis das Multimeter erneut startet und in den Normalbetrieb zurückkehrt.

## Ändern der Dezibelanzeige

Diese Einstellung wird bei dB-Messungen eingesetzt (Siehe Seite 42). Sie können das Multimeter so einstellen, dass es Spannung als dB-Wert anzeigt, entweder relativ zu 1 Milliwatt (dBm) oder eine Referenzspannung von 1 Volt (dBV).

Parameter	Bereich	Standardeinstellung
dB	dBm, dBV oder OFF	dBm

So ändern Sie die Dezibelanzeige:

- Drücken Sie länger als 1 Sekunde auf , um in das Setup-Menü des Multimeters zu wechseln.
- Navigieren Sie zu **Menu 1 > dB** und drücken Sie auf , um den Wert zu bearbeiten.
- Nutzen Sie die Pfeiltasten, um die Dezibelanzeige zu ändern. Wählen Sie **OFF**, um die Dezibelanzeige zu deaktivieren.
- Drücken Sie auf , um Änderungen zu speichern (oder drücken Sie auf , um die Änderungen zu verwerfen).
- Drücken Sie auf  und halten Sie die Taste gedrückt, bis das Multimeter erneut startet und in den Normalbetrieb zurückkehrt.

## Ändern der dBm-Referenzimpedanz






Diese Einstellung wird bei dB-Messungen eingesetzt (Siehe Seite 42). Die dBm-Funktion ist logarithmisch und basiert auf einer Berechnung eines Stroms, der an einer Referenzimpedanz (Widerstand) anliegt, relativ zu 1 mW.

Parameter	Bereich	Standardeinstellung
dBm-R	(1 bis 9999) $\Omega$	0050 $\Omega$

## 4 Einrichtungsoptionen des Multimeters

### Setup-Menüelemente

So ändern Sie den dBm-Referenzimpedanzwert:






- 1 Drücken Sie länger als 1 Sekunde auf , um in das Setup-Menü des Multimeters zu wechseln.
- 2 Navigieren Sie zu **Menu 1 > dBm-R** und drücken Sie auf , um den Wert zu bearbeiten.
- 3 Nutzen Sie die Pfeiltasten, um den dBm-Referenzimpedanzwert zu ändern.
- 4 Drücken Sie auf , um Änderungen zu speichern (oder drücken Sie auf , um die Änderungen zu verwerfen).
- 5 Drücken Sie auf  und halten Sie die Taste gedrückt, bis das Multimeter erneut startet und in den Normalbetrieb zurückkehrt.

## Ändern des Thermoelementtyps

Diese Einstellung wird bei Temperaturmessungen verwendet (Siehe Seite 64). Wählen Sie einen Thermoelementtyp, der zum Thermoelementsensoren passt, den Sie bei Temperaturmessungen verwenden.

Parameter	Bereich	Standardeinstellung
T-TYPE	Typ-J oder Typ-K	K

So ändern Sie den Thermoelementtyp:



- 1 Drücken Sie länger als 1 Sekunde auf , um in das Setup-Menü des Multimeters zu wechseln.
- 2 Navigieren Sie zu **Menu 2 > T-TYPE** und drücken Sie auf , um den Wert zu bearbeiten.
- 3 Nutzen Sie die Pfeiltasten, um den Thermoelementtypen zu ändern.
- 4 Drücken Sie auf , um Änderungen zu speichern (oder drücken Sie auf , um die Änderungen zu verwerfen).
- 5 Drücken Sie auf  und halten Sie die Taste gedrückt, bis das Multimeter erneut startet und in den Normalbetrieb zurückkehrt.


## Ändern der Temperatureinheit

### VORSICHT

Dieses Einrichtungselement ist für bestimmte Regionen gesperrt. Stellen Sie die Anzeige für die Temperatureinheit immer entsprechend den offiziellen Anforderungen und den Gesetzen Ihres Landes ein.







Diese Einstellung wird bei Temperaturmessungen verwendet (Siehe Seite 64). Es sind vier Kombinationen an Temperatureinheiten verfügbar:

- Nur Celsius: Temperatur wird in °C gemessen.
- Fahrenheit/Celsius: Drücken Sie während Temperaturmessungen auf , um zwischen °C und °F zu wechseln.
- Celsius/Fahrenheit: Drücken Sie während Temperaturmessungen auf , um zwischen °C und °F zu wechseln.
- Nur Fahrenheit: Temperatur wird in °F gemessen.

Drücken und halten Sie  länger als 1 Sekunde, um die Sperre für diese Einstellung aufzuheben.

Parameter	Bereich	Standardeinstellung
T-UNIT	°C, °F/°C, °C/°F oder °F	°C

So ändern Sie die Temperatureinheit:






- 1 Drücken Sie länger als 1 Sekunde auf , um in das Setup-Menü des Multimeters zu wechseln.
- 2 Navigieren Sie zu **Menu 2 > T-UNIT**. Drücken und halten Sie  länger als 1 Sekunde, um diese Einstellung zu entsperren und drücken Sie zum Bearbeiten des Werts anschließend auf .
- 3 Nutzen Sie die Pfeiltasten, um die Temperatureinheit zu ändern.
- 4 Drücken Sie auf , um Änderungen zu speichern (oder drücken Sie auf , um die Änderungen zu verwerfen).
- 5 Drücken Sie auf  und halten Sie die Taste gedrückt, bis das Multimeter erneut startet und in den Normalbetrieb zurückkehrt.

## Ändern des prozentualen Skalierungsbereichs

Diese Einstellung wird bei der prozentualen Skalierung für Stromstärkemessungen verwendet (Siehe [Seite 73](#)). Das Multimeter konvertiert DC-Spannungsmessungen in eine Prozentskalenausgabe von 0% bis 100%, basierend auf dem in diesem Menü ausgewählten Bereich. Zum Beispiel stellt eine 25%-Ausgabe eine DC-Stromstärke von 8 mA auf der 4-20 mA-%-Skala oder von 5 mA auf der 0-20-mA %-Skala dar.

Parameter	Bereich	Standardeinstellung
mA SCALE	4-20 mA, 0-20 mA oder OFF	4-20 mA

So ändern Sie den prozentualen Skalierungsbereich:






- 1 Drücken Sie länger als 1 Sekunde auf , um in das Setup-Menü des Multimeters zu wechseln.
- 2 Navigieren Sie zu **Menu 2 > mA SCALE** und drücken Sie zum Bearbeiten des Werts auf .
- 3 Nutzen Sie die Pfeiltasten, um den prozentualen Skalierungsbereich zu ändern. Wählen Sie **OFF**, um die Prozentskalenausgabe zu deaktivieren.
- 4 Drücken Sie auf , um Änderungen zu speichern (oder drücken Sie auf , um die Änderungen zu verwerfen).
- 5 Drücken Sie auf  und halten Sie die Taste gedrückt, bis das Multimeter erneut startet und in den Normalbetrieb zurückkehrt.

## Ändern der Durchgangswarnung

Diese Einstellung wird bei Durchgangstests verwendet (siehe [Seite 50](#)). Das Multimeter gibt einen Warnton aus, um Benutzer auf Durchgänge am Stromkreis aufmerksam zu machen.

Parameter	Bereich	Standardeinstellung
CONTINUITY	SINGLE, TONE oder OFF	SINGLE

Ändern der Durchgangswarnung:






- 1 Drücken Sie länger als 1 Sekunde auf , um in das Einrichtungs­menü des Multimeters zu wechseln.
- 2 Navigieren Sie zu **Menu 2 > CONTINUITY** und drücken Sie auf , um den Wert zu bearbeiten.
- 3 Nutzen Sie die Pfeiltasten, um die Durchgangswarnung zu ändern. Wählen Sie **OFF**, um die Durchgangswarnung zu deaktivieren.
- 4 Drücken Sie auf , um Änderungen zu speichern (oder drücken Sie auf , um die Änderungen zu verwerfen).
- 5 Drücken Sie auf  und halten Sie die Taste gedrückt, bis das Multimeter erneut startet und in den Normalbetrieb zurückkehrt.

## Ändern der minimal messbaren Frequenz

Diese Einstellung wird bei Frequenztests verwendet (Siehe [Seite 76](#)). Das Ändern der minimal messbaren Frequenz beeinflusst die Messraten für die Frequenz, den Arbeitszyklus und die Impulsbreite. Die typische Messrate, wie in der Spezifikation definiert, basiert auf einer minimal messbaren Frequenz von 10 Hz.

Parameter	Bereich	Standardeinstellung
MIN-Hz	0,5 Hz oder 10 Hz	0,5 Hz

So ändern Sie die minimal messbare Frequenz:






- 1 Drücken Sie länger als 1 Sekunde auf , um in das Setup-Menü des Multimeters zu wechseln.
- 2 Navigieren Sie zu **Menu 2 > MIN-Hz** und drücken Sie zum Bearbeiten des Werts auf .
- 3 Nutzen Sie die Pfeiltasten, um die minimal messbare Frequenz zu ändern.
- 4 Drücken Sie auf , um Änderungen zu speichern (oder drücken Sie auf , um die Änderungen zu verwerfen).
- 5 Drücken Sie auf  und halten Sie die Taste gedrückt, bis das Multimeter erneut startet und in den Normalbetrieb zurückkehrt.

## Ändern der Warntonfrequenz

Der Signaltonger des Multimeters warnt Benutzer bei Vorhandensein von Schaltkreisdurchlässen, Bedienungsfehlern wie falsche Leitungsverbindungen für die ausgewählte Funktion, und bei neu erfassten Werten für MaxMin- und Peak-Aufzeichnungen.

Parameter	Bereich	Standardeinstellung
BEEP	3200 Hz, 3491 Hz, 3840 Hz, 4267 Hz oder OFF	3491 Hz

So ändern Sie die Warntonfrequenz:






- 1 Drücken Sie länger als 1 Sekunde auf , um in das Setup-Menü des Multimeters zu wechseln.
- 2 Navigieren Sie zu **Menu 3 > BEEP** und drücken Sie zum Bearbeiten des Werts auf .
- 3 Nutzen Sie die Pfeiltasten, um die Warntonfrequenz zu ändern. Wählen Sie **OFF**, um den Warnton zu deaktivieren.
- 4 Drücken Sie auf , um Änderungen zu speichern (oder drücken Sie auf , um die Änderungen zu verwerfen).
- 5 Drücken Sie auf  und halten Sie die Taste gedrückt, bis das Multimeter erneut startet und in den Normalbetrieb zurückkehrt.

## Ändern des Timers zum automatischen Abschalten (Auto Power-Off (APO))

Die APO-Funktion des Multimeters (siehe [Seite 6](#)) nutzt einen Timer, um festzulegen, wann das Multimeter automatisch ausgeschaltet werden soll.

Parameter	Bereich	Standardeinstellung
APO	<ul style="list-style-type: none"> <li>• (1 bis 99) Minuten</li> <li>• E(nabled) (Aktiviert) oder D(isabled) (Deaktiviert)</li> </ul>	10 M-E

### Ändern der APO-Timerdauer






- 1 Drücken Sie länger als 1 Sekunde auf , um in das Einrichtungs­menü des Multimeters zu wechseln.
- 2 Navigieren Sie zu **Menu 3 > APO**, und drücken Sie zum Bearbeiten des Werts auf .
- 3 Nutzen Sie die Pfeiltasten zum Ändern der APO-Timerdauer. Wählen Sie **D**, um die APO-Funktion zu deaktivieren.
- 4 Drücken Sie auf , um Änderungen zu speichern (oder drücken Sie auf , um die Änderungen zu verwerfen).
- 5 Drücken Sie auf  und halten Sie die Taste gedrückt, bis das Multimeter erneut startet und in den Normalbetrieb zurückkehrt.

## Ändern des OLED-Verhaltens

Die OLED des Multimeters ist standardmäßig auf automatisches Dimmen eingestellt. Sie können die OLED-Helligkeit jedoch manuell steuern, indem Sie die Werte in diesem Einrichtungs­element ändern.

Parameter	Bereich	Standardeinstellung
BACKLIT	AUTO, LOW, MEDIUM oder HIGH	AUTO

### Ändern des OLED-Verhaltens:






- 1 Drücken Sie länger als 1 Sekunde auf , um in das Einrichtungs­menü des Multimeters zu wechseln.
- 2 Navigieren Sie zu **Menu 3 > BACKLIT** und drücken Sie zum Bearbeiten des Werts auf .
- 3 Nutzen Sie die Pfeiltasten, um das OLED-Verhalten zu ändern. Wählen Sie **AUTO**, um die Funktion zum automatischen Dimmen zu aktivieren.
- 4 Drücken Sie auf , um Änderungen zu speichern (oder drücken Sie auf , um die Änderungen zu verwerfen).
- 5 Drücken Sie auf  und halten Sie die Taste gedrückt, bis das Multimeter erneut startet und in den Normalbetrieb zurückkehrt.

## Ändern der Baudrate

Diese Einstellung ändert die Baudrate für Fernkommunikation mit einem PC.

Parameter	Bereich	Standardeinstellung
BAUD	(9600 oder 19200) Bits/Sekunde	9600

So ändern Sie die Baudrate:



- 1 Drücken Sie länger als 1 Sekunde auf , um in das Setup-Menü des Multimeters zu wechseln.
- 2 Navigieren Sie zu **Menu 4 > BAUD** und drücken Sie zum Bearbeiten des Werts auf .
- 3 Nutzen Sie die Pfeiltasten, um die Baudrate zu ändern.
- 4 Drücken Sie auf , um Änderungen zu speichern (oder drücken Sie auf , um die Änderungen zu verwerfen).
- 5 Drücken Sie auf  und halten Sie die Taste gedrückt, bis das Multimeter erneut startet und in den Normalbetrieb zurückkehrt.

## Ändern der Datenbits




Diese Einstellung ändert die Anzahl an Datenbits (Datenbreite) für die Fernkommunikation mit einem PC. Die Anzahl des Stoppbits ist immer 1 und kann nicht geändert werden.

Parameter	Bereich	Standardeinstellung
DATA BIT	8 oder 7 Bits	8

So ändern Sie das Datenbit:

- 1 Drücken Sie länger als 1 Sekunde auf , um in das Setup-Menü des Multimeters zu wechseln.
- 2 Navigieren Sie zu **Menu 4 > DATA BIT** und drücken Sie zum Bearbeiten des Werts auf .








- 3 Nutzen Sie die Pfeiltasten, um das Datenbit zu ändern.
- 4 Drücken Sie auf , um Änderungen zu speichern (oder drücken Sie auf , um die Änderungen zu verwerfen).
- 5 Drücken Sie auf  und halten Sie die Taste gedrückt, bis das Multimeter erneut startet und in den Normalbetrieb zurückkehrt.

## Ändern der Paritätsprüfung

Diese Einstellung ändert die Paritätsprüfung für die Fernkommunikation mit einem PC.

Parameter	Bereich	Standardeinstellung
PARITY	NONE, EVEN oder ODD	NONE

Ändern der Paritätsprüfung:

- 1 Drücken Sie länger als 1 Sekunde auf , um in das Einrichtungs Menü des Multimeters zu wechseln.
- 2 Navigieren Sie zu **Menu 4 > PARITY** und drücken Sie zum Bearbeiten des Werts auf .
- 3 Nutzen Sie die Pfeiltasten, um die Paritätsprüfung zu ändern.
- 4 Drücken Sie auf , um Änderungen zu speichern (oder drücken Sie auf , um die Änderungen zu verwerfen).
- 5 Drücken Sie auf  und halten Sie die Taste gedrückt, bis das Multimeter erneut startet und in den Normalbetrieb zurückkehrt.

## Aktivieren der Echofunktion






Wenn die Echofunktion aktiviert ist, schickt das Multimeter alle Zeichen zurück, die es bei der Verbindung mit einem Remote-PC empfängt.

## 4 Einrichtungsoptionen des Multimeters

### Setup-Menüelemente

Parameter	Bereich	Standardeinstellung
ECHO	OFF oder ON	OFF

Aktivieren der Echofunktion:



- 1 Drücken Sie länger als 1 Sekunde auf , um in das Einrichtungsmenü des Multimeters zu wechseln.
- 2 Navigieren Sie zu **Menu 4 > ECHO** und drücken Sie zum Bearbeiten des Werts auf .
- 3 Nutzen Sie die Pfeiltasten, um die Echofunktion zu aktivieren.
- 4 Drücken Sie auf , um Änderungen zu speichern (oder drücken Sie auf , um die Änderungen zu verwerfen).
- 5 Drücken Sie auf  und halten Sie die Taste gedrückt, bis das Multimeter erneut startet und in den Normalbetrieb zurückkehrt.




## Aktivieren der Druckfunktion

Wenn die Druckfunktion aktiviert ist, druckt das Multimeter die gemessenen Daten nach Abschluss des Messzyklus aus. Das Multimeter sendet kontinuierlich automatisch neue Daten an den Remote-Hostcomputer. Wenn diese Funktion aktiviert ist, nimmt das Multimeter keine Befehle vom Hostcomputer entgegen.

Parameter	Bereich	Standardeinstellung
PRINT	OFF oder ON	OFF

Aktivieren der Druckfunktion:

- 1 Drücken Sie länger als 1 Sekunde auf , um in das Einrichtungsmenü des Multimeters zu wechseln.
- 2 Navigieren Sie zu **Menu 4 > PRINT** und drücken Sie zum Bearbeiten des Werts auf .
- 3 Nutzen Sie die Pfeiltasten, um die Druckfunktion zu aktivieren.






- 4 Drücken Sie auf , um Änderungen zu speichern (oder drücken Sie auf , um die Änderungen zu verwerfen).
- 5 Drücken Sie auf  und halten Sie die Taste gedrückt, bis das Multimeter erneut startet und in den Normalbetrieb zurückkehrt.

## Aktivieren der Überspannungswarnung

Diese Einstellung wird mit dem Überspannungsalarm des Multimeters verwendet (Siehe [Seite 9](#)). Das Multimeter gibt einen regelmäßigen Signalton aus, sobald die gemessene Spannung unabhängig von der Polarität den eingestellten Wert überschreitet.

Parameter	Bereich	Standardeinstellung
V-ALERT	<ul style="list-style-type: none"> <li>• (0.01 bis 999.99) V</li> <li>• D(isabled) (Deaktiviert) oder E(nabled) (Aktiviert)</li> </ul>	(030.00-D) V

So aktivieren Sie den Überspannungsalarm:






- 1 Drücken Sie länger als 1 Sekunde auf , um in das Setup-Menü des Multimeters zu wechseln.
- 2 Navigieren Sie zu **Menu 5 > V-ALERT** und drücken Sie zum Bearbeiten des Werts auf .
- 3 Nutzen Sie die Pfeiltasten, um den Wert der Überspannungswarnung zu ändern. Wählen Sie **E**, um den Wert für die Überspannungswarnung zu aktivieren.
- 4 Drücken Sie auf , um Änderungen zu speichern (oder drücken Sie auf , um die Änderungen zu verwerfen).
- 5 Drücken Sie auf  und halten Sie die Taste gedrückt, bis das Multimeter erneut startet und in den Normalbetrieb zurückkehrt.

## Ändern des Werts und der Einheit der Benutzerskalakonvertierung

Sie können den Wert und die Einheit der Benutzerskalakonvertierung einstellen. Für das Verhältnis kann zwischen 0000.1 und 1000.0 und für die Einheit V/V, A/V oder (keine Einheit/V) festgelegt werden. Die Standardeinstellung ist 1000 V/V. Weitere Informationen zum Skalierungsvorgang finden Sie unter „Durchführen von Skalierungsübertragungen (Scale)“ auf Seite 86.

Parameter	Bereich	Standardeinstellung
USER SCALE	(0000.1 bis 1000.0) V/V, A/V oder (kein Wert/V)	1000.0 V(/V)


So stellen Sie den Wert und die Einheit der Benutzerskalakonvertierung ein:

- 1 Drücken Sie länger als 1 Sekunde auf , um in das Setup-Menü des Multimeters zu wechseln.
- 2 Navigieren Sie zu **Menu 5 > USER SCALE** und drücken Sie zum Bearbeiten des Werts auf .
- 3 Nutzen Sie die Pfeiltasten, um die den benutzerdefinierten Skalierungskonvertierungswert und die Einheit zu ändern.
- 4 Drücken Sie auf , um Änderungen zu speichern (oder drücken Sie auf , um die Änderungen zu verwerfen).
- 5 Drücken Sie auf  und halten Sie die Taste gedrückt, bis das Multimeter erneut startet und in den Normalbetrieb zurückkehrt.

## Aktivieren des Glättungsmodus






Die Glättung (Smooth) wird verwendet, um die Aktualisierungsrate der Messwerte zu glätten. So werden die Auswirkungen von unerwartetem Rauschen verringert und Sie erhalten stabile Messwerte.

Die Glättungsaktualisierungsrate kann zwischen 0001 und 9999 liegen. Die Glättungszeit ist als festgelegter Wert +1 definiert. Die Glättung wird erneut gestartet, wenn die Abweichungszählereinstellung überschritten oder der Bereich geändert wird oder nachdem eine Funktion des Multimeters aktiviert wurde. Der Abweichungszähler wird auf den Wert gesetzt, der für die AutoHold-Funktion verwendet wird (siehe „Ändern des Abweichungszählers“ auf Seite 109).

Sie können diesen Modus aktivieren, indem Sie  gedrückt halten, während Sie das Multimeter einschalten („Einschaltoptionen“ auf Seite 13). Diese Methode aktiviert den Modus allerdings nur vorübergehend. Zudem wird der Glättungsmodus ausgeschaltet, wenn Sie durch die Stromstärken des Multimeters navigieren. Im Einrichtungsmodus können Sie den Glättungsmodus dauerhaft aktivieren.

Parameter	Bereich	Standardeinstellung
SMOOTH	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 0001 bis 9999</li> <li>• D(isabled) (Deaktiviert) oder E(nabled) (Aktiviert)</li> </ul>	0009-D(isabled) (Deaktiviert)





### Ändern der Glättungsaktualisierungsrate

- 1 Drücken Sie länger als 1 Sekunde auf , um in das Einrichtungsmenü des Multimeters zu wechseln.
- 2 Navigieren Sie zu **Menu 5 > SMOOTH** und drücken Sie zum Bearbeiten des Werts auf .
- 3 Nutzen Sie die Pfeiltasten, um die Glättungsaktualisierungsrate zu ändern. Wählen Sie **E**, um die Glättungsfunktion zu aktivieren.
- 4 Drücken Sie auf , um Änderungen zu speichern (oder drücken Sie auf , um die Änderungen zu verwerfen).
- 5 Drücken Sie auf  und halten Sie die Taste gedrückt, bis das Multimeter erneut startet und in den Normalbetrieb zurückkehrt.

## Zurücksetzen der Einrichtungsoptionen des Multimeters

Die Einrichtungsoptionen können im Einrichtungs Menü auf ihre Standardwerte zurückgesetzt werden.

Parameter	Bereich	Standardeinstellung
DEFAULT	YES oder NO	NO



- 1 Drücken Sie länger als 1 Sekunde auf , um in das Einrichtungs Menü des Multimeters zu wechseln.
- 2 Navigieren Sie zu **Menu 6 > DEFAULT** und drücken Sie zum Bearbeiten des Werts auf .
- 3 Nutzen Sie die Pfeiltasten und wählen Sie **YES**.
- 4 Drücken Sie auf  und halten Sie die Taste länger als 1 Sekunde gedrückt, um die Werte zurückzusetzen. Das Multimeter gibt einen Warnton aus und kehrt zur ersten Seite des Einrichtungs Menüs zurück. Alternativ können Sie auch auf  drücken, um die Änderungen zu verwerfen.




## Ändern des Akku-/Batterietyps

Wenn Sie Akkus für den Betrieb des Multimeters verwenden, ändern Sie den Batterietyp von **PRI** in **SEC**, damit das Multimeter die Akkukapazitätsanzeige exakt wiedergeben kann.

Parameter	Bereich	Standardeinstellung
BATTERY	PRI oder SEC	PRI

Ändern des Akku-/Batterietyps:

- 1 Drücken Sie länger als 1 Sekunde auf , um in das Einrichtungs Menü des Multimeters zu wechseln.
- 2 Navigieren Sie zu **Menu 6 > BATTERY** und drücken Sie zum Bearbeiten des Werts auf .
- 3 Nutzen Sie die Pfeiltasten, um den Batterietypen zu ändern.






- 4 Drücken Sie auf , um Änderungen zu speichern (oder drücken Sie auf , um die Änderungen zu verwerfen).
- 5 Drücken Sie auf  und halten Sie die Taste gedrückt, bis das Multimeter erneut startet und in den Normalbetrieb zurückkehrt.

## Aktivieren des Filters

Mit dieser Einstellung können Sie den Filter für DC-Kopplung von Spannungs- und/oder Stromstärkemessungen aktivieren. **LPF** wird während der Messung angezeigt.

Parameter	Bereich	Standardeinstellung
FILTER	ON oder OFF	OFF

So aktivieren Sie den Filter:

- 1 Drücken Sie länger als 1 Sekunde auf , um in das Setup-Menü des Multimeters zu wechseln.
- 2 Navigieren Sie zu **Menu 6 > FILTER** und drücken Sie zum Bearbeiten des Werts auf .
- 3 Nutzen Sie die Pfeiltasten, um den Filter zu aktivieren.
- 4 Drücken Sie auf , um Änderungen zu speichern (oder drücken Sie auf , um die Änderungen zu verwerfen).
- 5 Drücken Sie auf  und halten Sie die Taste gedrückt, bis das Multimeter erneut startet und in den Normalbetrieb zurückkehrt.

## **4    Einrichtungsoptionen des Multimeters**

Setup-Menüelemente





## 5 Eigenschaften und Spezifikationen

Produkteigenschaften	128
Spezifikationsbedingungen	130
Messkategorie	130
Messkategoriedefinition	130
Elektrische Spezifikationen	132
DC-Spezifikationen	132
AC-Spezifikationen	135
AC+DC-Spezifikationen	137
Kapazitätsspezifikationen	139
Temperaturspezifikationen	140
Frequenzspezifikationen	141
Arbeitszyklus- und Impulsbreitenspezifikationen	141
Frequenzempfindlichkeitsspezifikationen	143
Spezifikationen für Spitzenwerthalten	144
Spezifikationen für Dezibel (dB)	144
Anzeigen der Aktualisierungsrate (ungefähr)	145

In diesem Abschnitt sind alle Eigenschaften, Annahmen und Spezifikationen des U1273A/U1273AX Digitale Handmultimeter erläutert.



## Produkteigenschaften

---

### NETZTEIL

Akku-/Batterietyp:

- 4 × 1,5 V Alkalibatterien (ANSI/NEDA 24A oder IEC LR03) – im Lieferumfang des U1273A enthalten,
- 4 × 1,5 V Lithium-Eisendisulfid-Batterien (ANSI/NEDA 24LF oder IEC FR03) – im Lieferumfang des U1273AX enthalten, oder
- 4 × 1,5 V Zinkchloridbatterien (ANSI/NEDA 24D oder IEC R03)

Akku-/Batteriebetriebsdauer:

- Basierend auf neuen Alkaliakkus/-batterien für DC-Spannungsmessungen:
  - 30 Stunden bei hoher Helligkeit
  - 45 Stunden bei mittlerer Helligkeit
  - 60 Stunden bei geringer Helligkeit
- Basierend auf neuen (im Lieferumfang des U1273AX enthaltenen) Lithiumbatterien für Gleichspannungsmessung:
  - 50 Stunden bei hoher Helligkeit
  - 100 Stunden bei geringer Helligkeit
- Akku-/Batterieladezustandsanzeige blinkt, wenn die Spannung unter folgende Werte fällt
  - Für Batterien (nicht aufladbar): 4,4 V (ungefähr)
  - Für Akkus (aufladbar): 4,5 V (ungefähr)

---

### ENERGIEVERBRAUCH

180 mVA maximal (bei maximaler Helligkeit)

---

### SICHERUNG

- 10 × 35 mm 440 mA/1000 V flinke Sicherung
- 10 × 38 mm 11 A/1000 V flinke Sicherung

---

### ANZEIGE

Organic LED (OLED) (bei maximal 33000 abgelesenen Zählern)

---

### BETRIEBSUMGEBUNG

- Betriebstemperatur von
    - **U1273A:** –20 °C bis 55 °C bei 0% bis 80% relativer Feuchtigkeit
    - **U1273AX:** –40 °C bis 55 °C, 0% bis 80% relative Feuchte (mit Lithiumbatterien)
  - Volle Genauigkeit bei bis zu 80% relativer Feuchtigkeit für Temperaturen bis zu 30 °C linear abnehmend bis 50% relativer Feuchtigkeit bei 55 °C
  - Höhe bis zu 3000 Meter
  - Verschmutzungsgrad II
-

---

**LAGERUNGSTEMPERATUR**

–40 °C bis 70 °C bei 0% bis 80% relativer Feuchtigkeit

---

**SICHERHEITSNORMEN**

EN/IEC 61010-1:2001, ANSI/UL 61010-1:2004 und CAN/CSA-C22.2  
Nr.61010-1-04

---

**MESSKATEGORIE**

CAT III 1000 V/ CAT IV 600 V

---

**EMC-Norm**

Erfüllt die Richtlinien der industriellen Norm EN61326-1

---

**IP RATING**

IP-54

---

**TEMPERATURKOEFFIZIENT**

0,05 × (angegebene Genauigkeit) / °C (von –20 °C bis 18 °C, bis 28 °C bis 55 °C)

---

**GLEICHTAKTUNTERDRÜCKUNGSVERHÄLTNIS (CMRR)**

>120 dB bei DC, 50/60 Hz ± 0,1% (1 kΩ unsymmetrisch)

---

**SERIENSTÖRSPANNUNGSUNTERDRÜCKUNGSVERHÄLTNIS (NMRR)**

>60 dB bei 50/60 Hz ± 0,1%

---

**ABMESSUNGEN (B × H × T)**

92 × 207 × 59 mm

---

**GEWICHT**

500 Gramm (mit Batterien/Akkus)

---

**GARANTIE**

Siehe hierzu [http://www.agilent.com/go/warranty\\_terms](http://www.agilent.com/go/warranty_terms)

- Drei Jahre für dieses Produkt
- Drei Monate für Standardzubehör des Produkts, sofern nicht anders angegeben
- Beachten Sie, dass für das Produkt die Garantie nicht für Folgendes gilt:
  - Schaden durch Verunreinigung
  - Normale Abnutzung der mechanischen Komponenten
  - Handbücher, Sicherungen und Standardeinwegbatterien

---

**KALIBRIERUNGSZYKLUS**

1 Jahr

---

## Spezifikationsbedingungen

- Die Genauigkeit wird mit  $\pm$ (% des Messwerts + Zähler niederwertigsten Ziffer) bei  $23\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$ , mit einer relativen Feuchtigkeit unter 80% angegeben.
- AC V- und AC  $\mu\text{A}/\text{mA}/\text{A}$ -Spezifikationen sind AC-gekoppelt, True RMS und gültig von 5% bis 100% des Bereichs.
- Der Scheitelfaktor kann bei bis zu 3,0 bei voller Skala liegen, außer für den Bereich 1000 V, wo er bei 1,5 liegt bei voller Skala.
- Für nicht sinusförmige Wellenformen, addieren Sie (2% Auslesung + 2% volle Skala) typisch, für Scheitelfaktoren bis zu 3.
- Nach  $Z_{\text{LOW}}$  (geringe Eingangsimpedanz) Spannungsmessungen, warten Sie mindestens 20 Minuten, damit das Gerät abkühlen kann, bevor Sie eine neue Messung beginnen.

## Messkategorie

Das Agilent U1273A/U1273AX Digitale Handmultimeter hat ein Sicherheitsrating von CAT III, 1000 V und CAT IV, 600 V.

### Messkategoriedefinition

**Messkategorie I** Messungen in Schaltkreisen, die nicht direkt an das Hauptstromnetz angeschlossen sind. Beispiele sind Messungen an Stromkreisen, die nicht von AC-HAUPTSTROMLEITUNGEN abgeleitet sind und von HAUPTSTROMLEITUNGEN abgeleitete Stromkreise, die besonders gesichert sind (intern).

**Messkategorie II** Messungen in Schaltkreisen, die direkt an eine Niederspannungsinstallation angeschlossen sind. Beispiele sind Messungen an Haushaltsgeräten, tragbaren und ähnlichen Geräten.

**Messkategorie III** Messungen in festen Gebäudeinstallationen. Beispiele: Messungen an Verteilern, Trennschaltern, Verkabelungen (einschließlich Kabeln), Stromanschlüssen, Abzweigdosens, Schaltern, Steckdosen in festen Installationen, Geräten für den industriellen Gebrauch und stationären Motoren mit ständiger Verbindung zu festen Installationen.

**Messkategorie IV** Messungen an der Quelle einer Niederspannungsinstallation. Beispiele sind Stromzähler und Messungen an primären Überspannungsschutzgeräten und Wellenkontrolleinheiten.

## Elektrische Spezifikationen

**HINWEIS**

Spezifikationsbedingungen befinden sich auf [Seite 130](#).

### DC-Spezifikationen

Tabelle 5-1 DC-Spezifikationen

Funktion	Bereich	Auflösung	Genauigkeit	Teststrom	Lastspannung	Eingangsimpedanz
						(wenn zutreffend)
Spannung	30 mV <sup>[1]</sup>	0,001 mV	0.05% + 20	-	-	10 MΩ
	300 mV <sup>[1]</sup>	0,01 mV	0,05 % + 5	-	-	10 MΩ
	3 V	0,0001 V	0,05 % + 5	-	-	11.11 MΩ
	30 V	0,001 V	0,05% + 2	-	-	10,1 MΩ
	300 V	0,01 V	0,05% + 2	-	-	10 MΩ
	1000 V	0,1 V	0,05% + 2	-	-	10 MΩ
	Z <sub>LOW</sub> (geringe Eingangsimpedanz) aktiviert, zutreffend für den Bereich 1000 V und Auflösung nur <sup>[2]</sup>			1 % + 20	-	-

**Hinweise für DC-Spannungsspezifikationen:**

- Die Genauigkeit des Bereichs 30 mV bis 300 mV ist angegeben, nachdem die Null-Funktion verwendet wird, um den Wärmeeffekt zu subtrahieren (durch Kurzschluss der Testleitungen).
- Für Z<sub>LOW</sub>-Messungen ist die automatische Bereichsauswahl deaktiviert und der Bereich des Multimeters ist im manuellen Bereichsauswahlmodus auf 1000 Volt gesetzt.

**Tabelle 5-1** DC-Spezifikationen (Fortsetzung)

Funktion	Bereich	Auflösung	Genauigkeit	Teststrom	Lastspannung	Eingangsimpedanz
						(wenn zutreffend)
Widerstand <sup>[5]</sup>	30 Ω	0.001 Ω	0,2% + 10	0.65 mA	-	-
	300 Ω <sup>[4]</sup>	0,01 Ω	0,2% + 5	0.65 mA	-	-
	3 kΩ <sup>[4]</sup>	0,0001 kΩ	0,2% + 5	65 μA	-	-
	30 kΩ	0,001 kΩ	0,2% + 5	6.5 μA	-	-
	300 kΩ	0,01 kΩ	0,2% + 5	0.65 μA	-	-
	3 MΩ	0,0001 MΩ	0,6% + 5	93 nA// 10 MΩ	-	-
	30 MΩ <sup>[6]</sup>	0,001 MΩ	1,2% + 5	93 nA// 10 MΩ	-	-
	100 MΩ <sup>[6][8]</sup>	0,01 MΩ	-	93 nA// 10 MΩ	-	-
	300 MΩ <sup>[8]</sup>	0,01 MΩ	2.0% +10 @ <100 MΩ 8.0% +10 @ >100 MΩ	93 nA// 10 MΩ	-	-
	300 nS <sup>[7]</sup>	0,01 nS	1% + 10	93 nA// 10 MΩ	-	-

**Hinweise für Widerstandsspezifikationen:**

- 1 Überspannungsschutz: 1000 VRMS für Kurzschlüsse mit Strom <0,3 A
- 2 Maximale Leerlaufspannung ist <+3,3 V
- 3 Der eingebaute Summer gibt einen Signalton aus, wenn der gemessene Widerstand geringer ist als 25 Ω ± 10 Ω. Das Multimeter kann periodische Messungen erfassen, die länger als 1ms sind.
- 4 Die Genauigkeit für den Bereich 30 Ω bis 3 kΩ wird nach Anwenden der Nullfunktion angegeben, die benötigt wird, um den Widerstand der Testleitungen und den Wärmeeffekt zu versetzen (durch Kurzschluss).
- 5 **Nur U1273AX:** Die Genauigkeit für alle Widerstandsbereiche wird nach Verwendung der Null-Funktion beim Messen von Temperaturen unter -20°C angegeben. Die Null-Funktion wird benötigt, um den Widerstand der Testleitung und den Wärmeeffekt abzuziehen.
- 6 Für die Bereiche von 30 MΩ und 100 MΩ ist die relative Luftfeuchtigkeit auf <60% spezifiziert.
- 7 Die Genauigkeit für Bereiche <50 nS wird nach Anwenden der Nullfunktion auf offene Testleitungen angegeben.
- 8 Der Temperaturkoeffizient des Bereichs 100 MΩ und 300 MΩ ist 0,1 × (angegebene Genauigkeit)/°C (von -40 °C bis 18 °C oder 28 °C bis 55 °C).

## 5 Eigenschaften und Spezifikationen

### Elektrische Spezifikationen

**Tabelle 5-1** DC-Spezifikationen (Fortsetzung)

Funktion	Bereich	Auflösung	Genauigkeit	Teststrom	Lastspannung	Eingangsimpedanz
				<i>(wenn zutreffend)</i>		
Diode	3 V <sup>[3]</sup>	0,0001 V	0,5% + 5	Ca. 1 mA bis 2 mA	-	-
	Auto <sup>[4]</sup>	0,0001 V	0,5% + 5	Ca. 0,1 mA bis 0,3 mA	-	-

#### Hinweise für Diodenspezifikationen:

- 1 Überspannungsschutz: 1000 VRMS für Kurzschlüsse mit Strom <0,3 A
- 2 Der eingebaute Summer gibt einen dauerhaften Signalton aus, wenn die gemessene Spannung kleiner als 50 mV ist. Er gibt einen einzelnen Signalton aus für gemessene Vorwärtsdioden- oder Halbleitersperrschichten zwischen 0,3 V und 0,8 V ( $0,3 \text{ V} \leq \text{Messwert} \leq 0,8 \text{ V}$ ).
- 3 Leerlaufspannung für Diode: <+3,3 VDC
- 4 Leerlaufspannung für autom Diode: <+2,5 VDC und >-1,0 VDC

Stromstärke	300 $\mu\text{A}$ <sup>[1]</sup>	0,01 $\mu\text{A}$	0,2% + 5	-	<0,04 V	-
	3000 $\mu\text{A}$ <sup>[1]</sup>	0,1 $\mu\text{A}$	0,2% + 5	-	<0,4 V	-
	30 mA <sup>[1]</sup>	0,001 mA	0,2% + 5	-	<0,08 V	-
	300 mA <sup>[1][3]</sup>	0,01 mA	0,2% + 5	-	<1,00 V	-
	3 A <sup>[2]</sup>	0,0001 A	0,3% + 10	-	<0,1 V	-
	10 A <sup>[2][4]</sup>	0,001 A	0,3% + 10	-	<0,3 V	-

#### Hinweise für DC-Stromstärkespezifikationen:

- 1 Überspannungsschutz für den Bereich 300  $\mu\text{A}$  bis 300 mA: 0,44 A/1000 V; 10  $\times$  35 mm flinke Sicherung
- 2 Überspannungsschutz für den Bereich 3 A bis 10 A: 11 A/1000 V; 10  $\times$  38 mm flinke Sicherung
- 3 Spezifikation für den Bereich 300 mA: 440 mA kontinuierlich.
- 4 Spezifikation für den Bereich 10 A: 10 A kontinuierlich. Bei Signalfrequenzen >10 A to 20 A für maximal 30 Sekunden gemessen werden, wird ein Wert von 0,3% der angegebenen Genauigkeit hinzugefügt. Nach dem Messen von Stromstärken >10 A muss das Multimeter doppelt so lange gekühlt werden wie die Dauer der Messzeit, bevor Niederstrommessungen ausgeführt werden.



## AC-Spezifikationen

Tabelle 5-2 True-RMS-AC-Spannungsspezifikationen

Funktion	Bereich	Auflösung	Genauigkeit				
			45 Hz bis 65 Hz	20 Hz bis 45 Hz <sup>[6]</sup> 65 Hz bis 1 kHz	1 kHz bis 5 kHz	5 kHz bis 20 kHz	20 kHz bis 100 kHz <sup>[5]</sup>
	30 mV	0,001 mV	0,6% + 20	0,7% + 25	1,0% + 25	1,0% + 40	3,5% + 40
	300 mV	0,01 mV	0,6% + 20	0,7% + 25	1,0% + 25	1,0% + 40	3,5% + 40
	3 V	0,0001 V	0,6% + 20	1,0% + 25	1,5% + 25	2,0% + 40	3,5% + 40
	30 V	0,001 V	0,6% + 20	1,0% + 25	1,5% + 25	2,0% + 40	3,5% + 40
	300 V	0,01 V	0,6% + 20	1,0% + 25	1,5% + 25	2,0% + 40	-
	1000 V	0,1 V	0,6% + 20	1,0% + 25	1,5% + 25	-	-
Spannung	LPF (Tiefpassfilter) aktiviert, gilt für alle Spannungsbereiche und Auflösung		0,6% + 20	1,0% + 25 @ <200 Hz 5,0% + 25 @ <440 Hz	-	-	-
	Z <sub>LOW</sub> (geringe Eingangsimpedanz) aktiviert, zutreffend für den Bereich 1000 V und Auflösung nur <sup>[4]</sup>		2% + 40	2% + 40 @ <440 Hz	-	-	-

### Hinweise für AC-Spannungsspezifikationen:

- 1 Überspannungsschutz: 1000 VRMS (für Millivolt-Messungen, 1000 VRMS für Kurzschlüsse mit Strom <0,3 A)
- 2 Eingangsimpedanz: 10 M $\Omega$  (nominal) parallel mit <100 pF
- 3 Das Eingangssignal ist kleiner als das Produkt aus 20,000,000 V $\times$ Hz.
- 4 Z<sub>LOW</sub> Impedanz: 2 k $\Omega$  (nominal). Für Z<sub>LOW</sub>-Messungen ist die automatische Bereichsauswahl deaktiviert und der Bereich des Multimeters ist im manuellen Bereichsauswahlmodus auf 1000 Volt gesetzt.
- 5 Für 20 kHz bis 100 kHz Genauigkeit: Drei Zähler der niederwertigsten Ziffer müssen pro kHz zusätzlichen Fehler hinzugefügt werden für Frequenzen >20 kHz und Signaleingängen <10% des Bereichs.
- 6 **Nur U1273AX:** Für alle Wechselspannungsbereiche ist die Genauigkeit mit 2,5 % + 25 Zähler angegeben, wenn unter -20°C für Wechselspannungssignale mit 20 Hz bis 45 Hz gemessen werden.

## 5 Eigenschaften und Spezifikationen

### Elektrische Spezifikationen

**Tabelle 5-3** True-RMS-AC-Stromstärkespezifikationen

Funktion	Bereich	Auflösung	Genauigkeit		Lastspannung
			45 Hz bis 65 Hz	20 Hz bis 45 Hz <sup>[6]</sup> 65 Hz bis 2 kHz	
Stromstärke	300 $\mu\text{A}$ <sup>[1][5]</sup>	0,01 $\mu\text{A}$	0.6% + 25	0.9% + 25	<0.04 V
	3000 $\mu\text{A}$ <sup>[1][5]</sup>	0,1 $\mu\text{A}$	0.6% + 25	0.9% + 25	<0.4 V
	30 mA <sup>[1][5]</sup>	0,001 mA	0.6% + 25	0.9% + 25	<0,08 V
	300 mA <sup>[1][3]</sup>	0,01 mA	0.6% + 25	0.9% + 25	<1.00 V
	3 A <sup>[2]</sup>	0,0001 A	0,8% + 25	1.0% + 25	<0.1 V
	10 A <sup>[2][4]</sup>	0,001 A	0,8% + 25	1.0% + 25	<0,3 V

**Hinweise für AC-Stromstärkespezifikationen:**

- 1 Überspannungsschutz für den Bereich 300  $\mu\text{A}$  bis 300 mA: 0,44 A/1000 V; 10  $\times$  35 mm flinke Sicherung
- 2 Überspannungsschutz für den Bereich 3 A bis 10 A: 11 A/1000 V; 10  $\times$  38 mm flinke Sicherung
- 3 Spezifikation für den Bereich 300 mA: 440 mA kontinuierlich.
- 4 Spezifikation für den Bereich 10 A: 10 A kontinuierlich. Bei Signalfrequenzen >10 A to 20 A für maximal 30 Sekunden gemessen werden, wird ein Wert von 0,3% der angegebenen Genauigkeit hinzugefügt. Nach dem Messen von Stromstärken >10 A muss das Multimeter doppelt so lange gekühlt werden wie die Dauer der Messzeit, bevor Niederstrommessungen ausgeführt werden.
- 5 **Nur U1273AX:** Die Genauigkeit für die 300  $\mu\text{A}$ -, 3000  $\mu\text{A}$ - und 30 mA-Bereiche wird nach Verwendung der Null-Funktion beim Messen von Temperaturen unter -20°C angegeben. Die Null-Funktion wird benötigt, um den Widerstand der Testleitung und den Wärmeeffekt abzuziehen (indem die Testleitungen gekürzt werden).
- 6 **Nur U1273AX:** Für alle Wechselstrombereiche ist die Genauigkeit mit 2,5 % + 25 Zähler angegeben, wenn unter -20°C für Wechselstromsignale mit 20 Hz bis 45 Hz gemessen werden.

## AC+DC-Spezifikationen

Tabelle 5-4 True-RMS-AC+DC-Spannungsspezifikationen

Funktion	Bereich	Auflösung	Genauigkeit				
			45 Hz bis 65 Hz	20 Hz bis 45 Hz <sup>[4]</sup> 65 Hz bis 1 kHz	1 kHz bis 5 kHz	5 kHz bis 20 kHz	20 kHz bis 100 kHz <sup>[3]</sup>
Spannung	30 mV	0,001 mV	0,7% + 40	0,8% + 45	1,1% + 45	1,1% + 60	3,6% + 60
	300 mV	0,01 mV	0,7% + 25	0,8% + 30	1,1% + 30	1,1% + 45	3,6% + 45
	3 V	0,0001 V	0,7% + 25	1,1% + 30	1,6% + 30	2,1% + 45	3,6% + 45
	30 V	0,001 V	0,7% + 25	1,1% + 30	1,6% + 30	2,1% + 45	3,6% + 45
	300 V	0,01 V	0,7% + 25	1,1% + 30	1,6% + 30	2,1% + 45	-
	1000 V	0,1 V	0,7% + 25	1,1% + 30	1,6% + 30	-	-

### Hinweise für AC+DC-Spannungsspezifikationen:

- 1 Überspannungsschutz: 1000 VRMS (für Millivolt-Messungen, 1000 VRMS für Kurzschlüsse mit Strom <0,3 A)
- 2 Eingangsimpedanz: 10 MΩ (nominal) parallel mit <100 pF
- 3 Für 20 kHz bis 100 kHz Genauigkeit: Drei Zähler der niederwertigsten Ziffer müssen pro kHz zusätzlichen Fehler hinzugefügt werden für Frequenzen >20 kHz und Signaleingängen <10% des Bereichs.
- 4 **Nur U1273AX:** Für alle Wechsel- und Gleichspannungsbereiche ist die Genauigkeit mit 2,5 % + 30 Zähler angegeben, wenn unter -20°C für Wechsel- und Gleichspannungssignale mit 20 Hz bis 45 Hz gemessen werden.

## 5 Eigenschaften und Spezifikationen

### Elektrische Spezifikationen

**Tabelle 5-5** True-RMS-AC+DC-Stromstärkespezifikationen

Funktion	Bereich	Auflösung	Genauigkeit		Lastspannung
			45 Hz bis 65 Hz	20 Hz bis 45 Hz <sup>[6]</sup> 65 Hz bis 2 kHz	
Stromstärke	300 µA <sup>[1][5]</sup>	0,01 µA	0.8% + 30	1.1% + 30	<0.04 V
	3000 µA <sup>[1][5]</sup>	0,1 µA	0.8% + 30	1.1% + 30	<0.4 V
	30 mA <sup>[1][5]</sup>	0,001 mA	0.8% + 30	1.1% + 30	<0,08 V
	300 mA <sup>[1][3]</sup>	0,01 mA	0.8% + 30	1.1% + 30	<1.00 V
	3 A <sup>[2]</sup>	0,0001 A	0.9% + 35	1,3% + 30	<0.1 V
	10 A <sup>[2][4]</sup>	0,001 A	0.9% + 35	1,3% + 30	<0,3 V

**Hinweise für AC+DC-Stromstärkespezifikationen:**

- 1 Überspannungsschutz für den Bereich 300 µA bis 300 mA: 0,44 A/1000 V; 10 × 35 mm flinke Sicherung
- 2 Überspannungsschutz für den Bereich 3 A bis 10 A: 11 A/1000 V; 10 × 38 mm flinke Sicherung
- 3 Spezifikation für den Bereich 300 mA: 440 mA kontinuierlich.
- 4 Spezifikation für den Bereich 10 A: 10 A kontinuierlich. Bei Signalfrequenzen >10 A to 20 A für maximal 30 Sekunden gemessen werden, wird ein Wert von 0,3% der angegebenen Genauigkeit hinzugefügt. Nach dem Messen von Stromstärken >10 A muss das Multimeter doppelt so lange gekühlt werden wie die Dauer der Messzeit, bevor Niederstrommessungen ausgeführt werden.
- 5 **Nur U1273AX:** Die Genauigkeit für die 300 µA-, 3000 µA- und 30 mA-Bereiche wird nach Verwendung der Null-Funktion beim Messen von Temperaturen unter -20°C angegeben. Die Null-Funktion wird benötigt, um den Widerstand der Testleitung und den Wärmeeffekt abzuziehen (indem die Testleitungen gekürzt werden).
- 6 **Nur U1273AX:** Für alle Wechsel- und Gleichstrombereiche ist die Genauigkeit mit 2,5 % + 30 Zähler angegeben, wenn unter -20°C für Wechsel- und Gleichstromsignale mit 20 Hz bis 45 Hz gemessen werden.

## Kapazitätsspezifikationen

**Tabelle 5-6** Kapazitätsspezifikationen

Bereich	Auflösung	Genauigkeit	Messrate (bei Full Scale)
10 nF	0,001 nF	1% + 5	4-mal/Sekunde
100 nF	0,01 nF	1% + 2	
1000 nF	0,1 nF	1% + 2	
10 µF	0,001 µF	1% + 2	
100 µF	0,01 µF	1% + 2	0,5 Mal/Sekunde
1000 µF	0,1 µF	1% + 2	
10 mF	0,001 mF	1% + 2	0,3 Mal/Sekunde

**Hinweise für Kapazitätsspezifikationen:**


- 1 Überspannungsschutz: 1000 VRMS für Kurzschlüsse mit Strom <0,3 A
- 2 Die Genauigkeit für alle Bereiche wird angegeben basierend auf einem Filmkondensator oder einem besseren Kondensator. Anschließend wird die Nullfunktion zur Subtraktion der Restwerte verwendet (durch Öffnen der Testleitungen).

# Temperaturspezifikationen

**Tabelle 5-7** Temperaturspezifikationen

Thermotyp	Bereich	Auflösung	Genauigkeit
K	–200 °C bis 1372 °C	0,1°C	1% + 1°C
	–328 °F bis 2502 °F	0,1°F	1% + 1,8°F
J	–200 °C bis 1200 °C	0,1°C	1% + 1°C
	–328 °F bis 2192 °F	0,1°F	1% + 1,8°F

#### Hinweise zu Temperaturspezifikationen:

- 1 Die obenstehenden Spezifikationen gelten für das Gerät nach 60-minütiger Aufwärmphase.
- 2 Die Genauigkeit beinhaltet nicht die Toleranz der Thermoelementsonde.
- 3 Der Temperatursensor darf keine Oberflächen berühren, die unter einer Spannung von über 30 VRMS oder 60 VDC stehen. Derartige Spannungen bergen die Gefahr eines elektrischen Schlags.
- 4 Stellen Sie sicher, dass die Umgebungstemperatur stabil bei  $\pm 1$  °C ist und dass die Nullfunktion angewendet wird, um den Wärmeeffekt der Testleitungen und den Temperatur-Offset zu verringern. Bevor die Nullfunktion angewendet wird, muss das Multimeter so eingestellt werden, dass es die Temperatur ohne Umgebungsausgleich (  ) misst. Halten Sie die Thermoelementsonde möglichst nah am Multimeter. Vermeiden Sie Kontakt mit Oberflächen, die eine andere Temperatur haben als die Umgebung.
- 5 Wenn Sie Temperatur hinsichtlich eines Temperaturkalibrators messen, versuchen Sie, den Kalibrator und das Multimeter mit einer externen Referenz (ohne internen Umgebungsausgleich) einzustellen. Wenn der Kalibrator und das Multimeter mit interner Referenz (mit internem Umgebungsausgleich) eingestellt werden, können Abweichungen zwischen den Messwerten des Kalibrators und des Multimeters auftreten, da es Unterschiede beim Umgebungsausgleich zwischen Kalibrator und Multimeter geben kann. Die Abweichung kann verringert werden, wenn das Multimeter nah am Ausgangsanschluss des Kalibrators gehalten wird.
- 6 Die Temperaturberechnung erfolgt in Übereinstimmung mit den Sicherheitsstandards EN/IEC-60548-1 und NIST175.

## Frequenzspezifikationen

Tabelle 5-8 Frequenzspezifikationen

Bereich	Auflösung	Genauigkeit	Minimale Eingangsfrequenz
99,999 Hz	0,001 Hz	0.02% + 5	0,5 Hz
999,99 Hz	0,01 Hz	0.005% + 5	
9,9999 kHz	0,0001 kHz	0.005% + 5	
99,999 kHz	0,001 kHz	0.005% + 5	
999,99 kHz	0,01 kHz	0.005% + 5	
>1 MHz	0,1 kHz	0,005% + 5 @ <1 MHz	

### Hinweise zu Frequenzspezifikationen:

- 1 Überspannungsschutz: 1000 V; Eingangssignal ist  $<20,000,000 \text{ V} \times \text{Hz}$  (Produkt aus Spannung und Frequenz).
- 2 Die Frequenzmessung ist fehleranfällig, wenn Niederspannungs- und Niederfrequenzsignale gemessen werden. Abschirmung der Eingänge von externem Rauschen ist entscheidend für die Minimierung der Messfehler. Durch Aktivieren des Tiefpassfilters kann möglicherweise das Rauschen herausgefiltert werden und Sie erhalten stabile Messwerte.

## Arbeitszyklus- und Impulsbreitenspezifikationen

Tabelle 5-9 Arbeitszyklus- und Impulsbreitenspezifikationen

Funktion	Modus	Bereich	Auflösung	Genauigkeit bei Full Scale
Arbeitszyklus	DC-Kopplung	99.99%	-	0,3% pro kHz + 0,3%
	AC-Kopplung	99.99%	-	0,3% pro kHz + 0,3%

### Hinweise für Arbeitszyklusspezifikationen:

- 1 Die Genauigkeit für Messungen von Arbeitszyklus und Impulsbreite basiert auf einem 3 V-Rechteckwelleneingang im 3-V-DC-Bereich. Für AC-Kopplungen kann der Arbeitszyklusbereich innerhalb eines Bereichs von 10% bis 90% für Signalfrequenzen  $>20 \text{ Hz}$  gemessen werden.
- 2 Der Bereich des Arbeitszyklus wird durch die Frequenz des Signals bestimmt.  
 $\{10 \mu\text{s} \times \text{Frequenz} \times 100\% \}$  bis  $\{[1 - (10 \mu\text{s} \times \text{Frequenz})] \times 100\% \}$ .

## 5 Eigenschaften und Spezifikationen

### Elektrische Spezifikationen

**Tabelle 5-9** Arbeitszyklus- und Impulsbreitenspezifikationen (Fortsetzung)

Funktion	Modus	Bereich	Auflösung	Genauigkeit bei Full Scale
Impulsbreite	-	999.99 ms	0,01 ms	(Arbeitszyklusgenauigkeit/ Frequenz) + 0,01 ms
	-	2000.0 ms	0,1 ms	(Arbeitszyklusgenauigkeit/ Frequenz) + 0,1 ms

#### Hinweise für Impulsbreitenspezifikationen:

- 1 Die Genauigkeit für Messungen von Arbeitszyklus und Impulsbreite basiert auf einem 3-V-Rechteckwelleneingang im 3-V-DC-Bereich.
- 2 Die Impulsbreite (positiv oder negativ) muss  $>10 \mu\text{s}$  sein. Der Bereich der Impulsbreite wird durch die Frequenz des Signals bestimmt.

## Berechnungsbeispiel

**Tabelle 5-10** Beispielberechnung für Arbeitszyklus und Impulsbreite

Frequenz	Arbeitszyklusbereich <sup>[1]</sup>		Genauigkeit	
	Von	Bis	Arbeitszyklus <sup>[2]</sup>	Impulsbreite <sup>[3]</sup>
100 Hz	0.1%	99.9%	0.33%	0.043 ms
1 kHz	1%	99%	0.6%	0.016 ms

#### Hinweise zum Berechnungsbeispiel für Arbeitszyklus und Impulsbreite:

- 1 Der Bereich des Arbeitszyklus wird durch diese Gleichung bestimmt:  
 $\{10 \mu\text{s} \times \text{Frequenz} \times 100\% \}$  bis  $\{[1 - (10 \mu\text{s} \times \text{Frequenz})] \times 100\% \}$ .
- 2 Die Genauigkeit des Arbeitszyklus wird von dieser Gleichung bestimmt:  $[0,3\% \times (\text{Frequenz kHz})] + 0,3\%$
- 3 Die Genauigkeit des Impulsbreite wird von dieser Gleichung bestimmt:  $(\text{Arbeitszyklusgenauigkeit}/\text{Frequenz}) + 0,01 \text{ ms}$



## Frequenzempfindlichkeitsspezifikationen

### Für Spannungsmessungen

**Tabelle 5-11** Frequenzempfindlichkeits- und Triggerpegelspezifikationen für Spannungsmessungen

Eingangsbereich <sup>[1]</sup>	Mindestempfindlichkeit (RMS-Sinuskurve)			Triggerniveau für DC-Kopplung
	15 Hz bis 100 kHz	0.5 Hz bis 15 Hz		0.5 Hz bis 200 kHz
		100 kHz bis 200 kHz	Bis zu 1 MHz	
30 mV	3 mV	3 mV	-	5 mV
300 mV	7 mV	8 mV	38 mV	15 mV
3 V	0,12 V	0,12 V	0,48 V	0,15 V
30 V	0,8 V	0,8 V	3,5 V	1,5 V
300 V	6,7 V	8 V @ <100 kHz	-	11 V @ <100 kHz
1000 V	67 V	67 V @ <100 kHz	-	110 V @ <100 kHz

**Hinweise für Frequenzempfindlichkeits- und Triggerpegelspezifikationen für Spannungsmessungen:**

1 Für den Maximalen Eingang für angegebene Genauigkeit siehe „AC-Spezifikationen“ auf Seite 135.

### Für Stromstärkemessungen

**Tabelle 5-12** Frequenzempfindlichkeitsspezifikationen für Stromstärkemessungen

Eingangsbereich <sup>[1]</sup>	Mindestempfindlichkeit (RMS-Sinuskurve)
	2 Hz bis 30 kHz
300 $\mu$ A	70 $\mu$ A
3000 $\mu$ A	120 $\mu$ A
30 mA	1.2 mA
300 mA	12 mA

**Hinweise für Frequenzempfindlichkeitsspezifikationen für Stromstärkemessungen**

1 Für den Maximalen Eingang für angegebene Genauigkeit siehe „AC-Spezifikationen“ auf Seite 135.

## 5 Eigenschaften und Spezifikationen

### Elektrische Spezifikationen

**Tabelle 5-12** Frequenzempfindlichkeitsspezifikationen für Stromstärkemessungen (Fortsetzung)

Eingangsbereich <sup>[1]</sup>	Mindestempfindlichkeit (RMS-Sinuskurve)
	2 Hz bis 30 kHz
3 A	0.12 A
10 A	1.2 A

#### Hinweise für Frequenzempfindlichkeitsspezifikationen für Stromstärkemessungen

1 Für den Maximalen Eingang für angegebene Genauigkeit siehe „AC-Spezifikationen“ auf Seite 135.

## Spezifikationen für Spitzenwerthalten

**Tabelle 5-13** Spitzenwerthalten-Spezifikationen für DC-Spannung- und Stromstärkemessungen

Signalbreite	Genauigkeit für DC-Spannung/Stromstärke
Einzelereignis >1 ms	Angegebene Genauigkeit + 400
Wiederholt >250 $\mu$ s	Angegebene Genauigkeit + 1000

## Spezifikationen für Dezibel (dB)

**Tabelle 5-14** Dezibelspezifikationen

dB Basis	Referenz	Standardreferenz
1 mW (dBm)	1 $\Omega$ bis 9999 $\Omega$	50 $\Omega$
1 V (dBV)	1 V	1 V

#### Hinweise für Dezibelspezifikationen:

- 1 Der dBm-Messwert wird in Dezibel der Stromstärke über oder unter 1 mW, oder in Dezibel der Spannung über oder unter 1 V angegeben. Die Formel wird entsprechend der Spannungsmessung und der angegebenen Referenzimpedanz berechnet. Die Genauigkeit hängt von der Genauigkeit der Spannungsmessung ab. Siehe hierzu [Tabelle 5-15](#).
- 2 Autom. Bereichsauswahl wird verwendet.
- 3 Die Bandbreite entspricht den Spannungsmessungen.

## Dezibelgenauigkeitsspezifikationen (dBV)

**Tabelle 5-15** Dezibelgenauigkeitsspezifikationen für DC-Spannungsmessungen

Bereich	dBV Bereich		Genauigkeit				
	Minimum	Maximum	45 Hz bis 65 Hz	20 Hz bis 45 Hz	1 kHz bis 5 kHz	5 kHz bis 20 kHz	20 kHz bis 100 kHz
				65 Hz bis 1 kHz			
30 mV	-56.48	-30.46	0.06	0.07	0.09	0.1	0.32
300 mV	-36.48	-10.46	0.06	0.07	0.09	0.1	0.32
3 V	-16.48	+9.54	0.06	0.09	0.14	0.19	0.32
30 V	+3.52	+29.54	0.06	0.09	0.14	0.19	0.32
300 V	+23.52	+49.54	0.06	0.09	0.14	0.19	-
1000 V	+33.98	+60	0.06	0.09	0.14	-	-

## Anzeigen der Aktualisierungsrate (ungefähr)

**Tabelle 5-16** Anzeigen der Aktualisierungsrate (ungefähr)

Funktion	Häufigkeit/Sekunde
AC V (V oder mV)	7
DC V (V oder mV)	7
$\Omega$	14
$\Omega$ mit Offset-Kompensation	3
Diode	14
Auto-Diode	3
Kapazität	4 (< 100 $\mu$ F)
DC A ( $\mu$ A, mA oder A)	7
AC A ( $\mu$ A, mA oder A)	7

## 5 Eigenschaften und Spezifikationen

### Elektrische Spezifikationen

**Tabelle 5-16** Anzeigen der Aktualisierungsrate (ungefähr) (Fortsetzung)



<b>Funktion</b>	<b>Häufigkeit/Sekunde</b>
Temperatur	7
Frequenz	2 (>10 Hz)
Arbeitszyklus	1 (>10 Hz)
Impulsbreite	1 (>10 Hz)



## Anhang A

# Umschalten von Funktionen mit den Umschalttasten













Tabelle A-1 U1273A/U1273AX Standard- und Umschaltfunktionen 148

In der folgenden Tabelle wird entsprechend der Position des Drehreglers des Multimeters die Funktion aufgeführt, die bei Betätigung der Taste  in der Primäranzeige angezeigt wird. Drücken Sie auf , um zwischen den verfügbaren Umschaltfunktionen zu wechseln.







## A Umschalten von Funktionen mit den Umschalttasten

**Tabelle A-1** U1273A/U1273AX Standard- und Umschaltfunktionen

Drehreglerposition	In der Primäranzeige angezeigte Funktion:	
	Default	Wenn  gedrückt wird
	Geringe Impedanz ( $Z_{LOW}$ ) AC- oder DC-Spannungsmessung (AC/DC V) <sup>[1]</sup>	-
	AC-Spannungsmessung (AC V)	AC-Spannungsmessung (AC V) mit Tiefpassfilter (LPF)
	AC-Spannungsmessung (AC mV)	AC-Spannungsmessung (AC mV) mit Tiefpassfilter (LPF)
	DC -Spannungsmessung (DC V)	AC-Spannungsmessung (AC V) AC+DC-Spannungsmessung (AC+DC V)
	DC-Spannungsmessung (DC mV)	AC-Spannungsmessung (AC mV) AC+DC-Spannungsmessung (AC+DC mV)
	Widerstandsmessung ( $\Omega$ )	Durchgangstest (  ) $\Omega$ Widerstandsmessung ( $\Omega$ ) mit Offset-Abgleich (Smart $\Omega$ )
	Diodentest (V)	Auto-Diodentest (V)
	Kapazitätsmessung (F)	Temperaturmessung ( $^{\circ}$ C oder $^{\circ}$ F)
 Wobei die positive Sonde am Anschluss $\mu$ A mA angeschlossen ist	DC-Stromstärkemessung (DC mA)	AC-Stromstärkemessung (AC mA) AC+DC-Stromstärkemessung (AC+DC mA) % (0-20 oder 4-20) mA
 Wobei die positive Sonde am Anschluss A angeschlossen ist	DC-Stromstärkemessung (DC A)	AC-Stromstärkemessung (AC A) AC+DC-Stromstärkemessung (AC+DC A) % (0-20 oder 4-20) A

**Tabelle A-1** U1273A/U1273AX Standard- und Umschaltfunktionen (Fortsetzung)

Drehreglerposition	In der Primäranzeige angezeigte Funktion:	
	Default	Wenn  gedrückt wird
 μA	DC-Stromstärkemessung (DC μA)	AC-Stromstärkemessung (AC μA)
		AC+DC-Stromstärkemessung (AC+DC μA)

[1] Drücken Sie auf , um von der in der Primäranzeige (AC V) angezeigten Funktion zur in der Sekundäranzeige (DC V) angezeigten Funktion zu wechseln. Drücken Sie erneut auf , um die Anzeige erneut zu wechseln.

## **A Umschalten von Funktionen mit den Umschalttasten**




**DIESE SEITE WURDE ABSICHTLICH LEER GELASSEN.**





## Anhang B Dual-Anzeigekombinationen mit der Dual-Taste











Tabelle B-1 U1273A/U1273AX Dual-Anzeigekombinationen 152

In der folgenden Tabelle wird entsprechend der Position des Drehreglers des Multimeters die Funktion aufgeführt, die bei Betätigung der Taste  in der Sekundäranzeige angezeigt wird. Drücken Sie auf , um zwischen den verfügbaren Dual-Anzeigekombinationen zu wechseln. Drücken Sie mindestens 1 Sekunde auf , um zur standardmäßigen Sekundäranzeigenfunktion zurückzukehren (Umgebungstemperaturmessung).












## B Dual-Anzeigekombinationen mit der Dual-Taste

**Tabelle B-1** U1273A/U1273AX Dual-Anzeigenkombinationen

Drehreglerposition	Angezeigte Funktion (wenn auf  gedrückt wird) in der:	
	Primäranzeige	Sekundäranzeige
	Geringe Impedanz ( $Z_{LOW}$ ) AC-Spannungsmessung (V)	Geringe Impedanz ( $Z_{LOW}$ ) DC-Spannungsmessung (V)
	<i>Drücken Sie auf , um von der in der Primäranzeige (AC V) angezeigten Funktion zur in der Sekundäranzeige (DC V) angezeigten Funktion umzuschalten. Drücken Sie erneut auf , um zur vorherigen Funktion zurück zu wechseln.</i>	
	AC-Spannungsmessung (AC V)	AC-Koppelfrequenzmessung (Hz)
	Die Anzeige für die AC-Spannungsdezipel (dBm) wird aktiviert, wenn Sie auf  drücken.	AC-Spannungsmessung (AC V)
	AC-Spannungsmessung (AC V) mit Tiefpassfilter (LPF)	AC-Koppelfrequenzmessung (Hz)
	Die Anzeige für die AC-Spannungsdezipel (dBm) mit Tiefpassfilter (LPF) wird aktiviert, wenn Sie auf  drücken.	AC-Spannungsmessung (AC V) mit Tiefpassfilter (LPF)
	AC-Spannungsmessung (AC mV)	AC-Koppelfrequenzmessung (Hz)
	Die Anzeige für die AC-Spannungsdezipel (dBm) wird aktiviert, wenn Sie auf  drücken.	AC-Spannungsmessung (AC mV)
	AC-Spannungsmessung (AC mV) mit Tiefpassfilter (LPF)	AC-Koppelfrequenzmessung (Hz)
	Die Anzeige für die AC-Spannungsdezipel (dBm) mit Tiefpassfilter (LPF) wird aktiviert, wenn Sie auf  drücken.	AC-Spannungsmessung (AC mV) mit Tiefpassfilter (LPF)

**Tabelle B-1** U1273A/U1273AX Dual-Anzeigenkombinationen (Fortsetzung)

Drehreglerposition	Angezeigte Funktion (wenn auf  gedrückt wird) in der:	
	Primäranzeige	Sekundäranzeige
	DC-Spannungsmessung (DC V)	DC-Koppelfrequenzmessung (Hz) AC-Spannungsmessung (AC V)
	Die Anzeige für die DC-Spannungsdezipel (dBm) wird aktiviert, wenn Sie auf  drücken.	DC-Spannungsmessung (DC V)
	AC-Spannungsmessung (AC V)	AC-Koppelfrequenzmessung (Hz) DC-Spannungsmessung (DC V)
	Die Anzeige für die AC-Spannungsdezipel (dBm) wird aktiviert, wenn Sie auf  drücken.	AC-Spannungsmessung (AC V)
	AC+DC-Spannungsmessung (AC+DC V)	AC-Koppelfrequenzmessung (Hz) AC-Spannungsmessung (AC V) DC-Spannungsmessung (DC V)
	Die Anzeige für die AC+DC-Spannungsdezipel (dBm) wird aktiviert, wenn Sie auf  drücken.	AC+DC-Spannungsmessung (AC+DC V)
	DC-Spannungsmessung (DC mV)	DC-Koppelfrequenzmessung (Hz) AC-Spannungsmessung (AC mV)
	Die Anzeige für die DC-Spannungsdezipel (dBm) wird aktiviert, wenn Sie auf  drücken.	DC-Spannungsmessung (DC mV)
	AC-Spannungsmessung (AC mV)	AC-Koppelfrequenzmessung (Hz) DC-Spannungsmessung (DC mV)
	Die Anzeige für die AC-Spannungsdezipel (dBm) wird aktiviert, wenn Sie auf  drücken.	AC-Spannungsmessung (AC mV)
	AC+DC-Spannungsmessung (AC+DC mV)	AC-Koppelfrequenzmessung (Hz) AC-Spannungsmessung (AC mV) DC-Spannungsmessung (DC mV)
	Die Anzeige für die AC+DC-Spannungsdezipel (dBm) wird aktiviert, wenn Sie auf  drücken.	AC+DC-Spannungsmessung (AC+DC V)

## B Dual-Anzeigekombinationen mit der Dual-Taste

**Tabelle B-1** U1273A/U1273AX Dual-Anzeigekombinationen (Fortsetzung)













Drehreglerposition	Angezeigte Funktion (wenn auf  gedrückt wird) in der:	
	Primäranzeige	Sekundäranzeige
	Widerstandsmessung ( $\Omega$ )	Umgebungstemperatur ( $^{\circ}\text{C}$ ) <sup>[1]</sup>
	Durchgangsprüfung (•) $\Omega$	<i>Drücken Sie auf , um zwischen dem normalerweise offenen Status (Schließer) und dem normalerweise geschlossenen Zustand (Öffner) umzuschalten.</i>
	Widerstandsmessung ( $\Omega$ ) mit Offset-Abgleich (Smart $\Omega$ )	<i>Drücken Sie auf , um zwischen den Anzeigen für Kriechstrom und Vorspannung umzuschalten.</i>
	Diodentest (V)	Umgebungstemperatur ( $^{\circ}\text{C}$ ) <sup>[1]</sup>
	Auto-Diodentest (V)	
	Kapazitätsmessung (F)	Umgebungstemperatur ( $^{\circ}\text{C}$ ) <sup>[1]</sup>
	Temperaturmessung ( $^{\circ}\text{C}$ oder $^{\circ}\text{F}$ )	Umgebungstemperatur ( $^{\circ}\text{C}$ ) <sup>[2]</sup>
 Wobei die positive Sonde am Anschluss $\mu\text{A}$ $\text{mA}$ angeschlossen ist	DC-Stromstärkemessung (DC mA)	DC-Koppelfrequenzmessung (Hz)
		AC-Stromstärkemessung (AC mA)
	AC-Stromstärkemessung (AC mA)	AC-Koppelfrequenzmessung (Hz)
		DC-Stromstärkemessung (DC mA)
		AC-Koppelfrequenzmessung (Hz)
	AC+DC-Stromstärkemessung (AC+DC mA)	AC-Stromstärkemessung (AC mA)
		DC-Stromstärkemessung (DC mA)
	% (0-20 oder 4-20) DC mA	DC-Stromstärkemessung (DC mA) <sup>[1]</sup>
 Wobei die positive Sonde <b>A</b> am Anschluss angeschlossen ist	DC-Stromstärkemessung (DC A)	DC-Koppelfrequenzmessung (Hz)
		AC-Stromstärkemessung (AC A)
	AC-Stromstärkemessung (AC A)	AC-Koppelfrequenzmessung (Hz)
		DC-Stromstärkemessung (DC A)
		AC-Koppelfrequenzmessung (Hz)
	AC+DC-Stromstärkemessung (AC+DC A)	AC-Stromstärkemessung (AC A)
		DC-Stromstärkemessung (DC A)
	% (0-20 oder 4-20) DC A	DC-Stromstärkemessung (DC A) <sup>[1]</sup>

Tabelle B-1 U1273A/U1273AX Dual-Anzeigekombinationen (Fortsetzung)

Drehreglerposition	Angezeigte Funktion (wenn auf  gedrückt wird) in der:	
	Primäranzeige	Sekundäranzeige
	DC-Stromstärkemessung (DC µA)	DC-Koppelfrequenzmessung (Hz)
		AC-Stromstärkemessung (AC µA)
	AC-Stromstärkemessung (AC µA)	AC-Koppelfrequenzmessung (Hz)
		DC-Stromstärkemessung (DC µA)
	AC+DC-Stromstärkemessung (AC+DC µA)	AC-Koppelfrequenzmessung (Hz)
		DC-Stromstärkemessung (DC µA)

[1] Für diese Funktion ist die alternative Dual-Anzeigekombination nicht verfügbar.

[2] Wenn Sie auf  drücken, ist die Temperaturmessung ohne Umgebungskompensation () aktiviert.

**DIESE SEITE WURDE ABSICHTLICH LEER GELASSEN.**

**www.agilent.com**

**Kontaktdaten**

Um unsere Services, Garantieleistungen oder technische Unterstützung in Anspruch zu nehmen, nehmen Sie mit uns unter einer der folgenden Telefon- oder Faxnummern Kontakt auf:

Vereinigte Staaten:

(Tel) 800 829 4444 (Fax) 800 829 4433

Kanada:

(Tel) 877 894 4414 (Fax) 800 746 4866

China:

(Tel) 800 810 0189 (Fax) 800 820 2816

Europa:

(Tel) 31 20 547 2111

Japan:

(Tel) (81) 426 56 7832 (Fax) (81) 426 56 7840

Korea:

(Tel) (080) 769 0800 (Fax) (080) 769 0900

Lateinamerika:

(Tel) (305) 269 7500

Taiwan:

(Tel) 0800 047 866 (Fax) 0800 286 331

Andere Länder im Asien-Pazifik-Raum:

(Tel) (65) 6375 8100 (Fax) (65) 6755 0042

Oder besuchen Sie uns im Internet:

[www.agilent.com/find/assist](http://www.agilent.com/find/assist)

Änderungen der Produktspezifikationen und -beschreibungen in diesem Dokument vorbehalten. Die aktuelle Version finden Sie stets auf der Agilent Website.

© Agilent Technologies, Inc., 2012

Erste Ausgabe, 12. August 2012  
U1273-90023



**Agilent Technologies**