

**Agilent U1251A und  
U1252A  
Digitales  
Handmultimeter**

**Benutzer- und  
Servicehandbuch**



**Agilent Technologies**

# Hinweise

© Agilent Technologies, Inc. 2006-2012

Kein Teil dieses Handbuchs darf in beliebiger Form oder mit beliebigen Mitteln (inklusive 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

U1251-90004

## Ausgabe

Zehnte Ausgabe, 4. Mai 2012

Gedruckt in Malaysia

Agilent Technologies, Inc.  
3501 Stevens Creek Blvd.  
Santa Clara, CA 95052 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 im gesetzlich maximal zulässigen Rahmen keine Garantien, weder ausdrücklich noch stillschweigend, bezüglich dieses Handbuchs und beliebiger hierin enthaltener Informationen, inklusive aber nicht beschränkt auf stillschweigende Garantien hinsichtlich Marktgängigkeit und Eignung für einen bestimmten Zweck. Agilent übernimmt keine Haftung für Fehler oder beiläufig entstandene oder Folgeschäden in Verbindung mit Einrichtung, Nutzung oder Leistung dieses Dokuments oder beliebiger hierin enthaltener Informationen. 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.**

## Technologielizenzen

Die in diesem Dokument beschriebene Hardware und/oder Software wird unter einer Lizenz bereitgestellt und kann nur gemäß der Lizenzbedingungen verwendet oder kopiert werden.

## Hinweis zu eingeschränkten Rechten

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 gewährt

diese übliche kommerzielle Lizenz für Software und technische Daten gemäß FAR 12.211 (technische Daten) und 12.212 (Computersoftware) sowie, für das Department of Defense, DFARS 252.227-7015 (technische Daten – kommerzielle Objekte) und DFARS 227.7202-3 (Rechte bezüglich kommerzieller Computersoftware oder Computersoftware-Dokumentation).

## 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 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 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 Hinweise mit der Überschrift **WARNUNG** nicht fort, wenn Sie die darin aufgeführten Hinweise nicht vollständig verstanden haben und einhalten können.

# Sicherheitsinformationen

Dieses Messgerät ist sicherheitszertifiziert nach EN/IEC 61010-1:2001, ANSI/UL 61010-1:2004 und CAN/CSA 22.2 61010-1-04, Kategorie III 1000 V/ Kategorie IV 600 V Überspannungsschutz, Verschmutzungsgrad II. Es wird verwendet mit standardmäßigen oder kompatiblen Testsonden.

## 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.**

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 einem Hinweis mit der Überschrift **VORSICHT** nicht fort, wenn Sie die darin aufgeführten Hinweise nicht vollständig verstanden haben und einhalten können.

Verwenden Sie das Messgerät nur, wie in diesem Handbuch angegeben. Andernfalls könnte der durch das Messgerät bereitgestellte Schutz beeinträchtigt werden.

Beachten Sie die folgenden Sicherheitsinformationen:

## WARNUNG

- Wenn Sie über 70V DC, 33 V AC RMS oder 46,7 V Spitzenwerte arbeiten, lassen Sie Vorsicht walten – hier besteht die Gefahr eines elektrischen Schlages.
- Messen Sie nicht mehr als die Nennspannung (wie auf dem Messgerät gekennzeichnet ist) zwischen den Anschlüssen, oder zwischen dem Anschluss und der Erdung.
- Überprüfen Sie den Betrieb des Messgeräts genau, indem Sie eine bekannte Spannung messen.
- Trennen Sie bei Strommessungen den Schaltkreis vor der Verbindung mit dem Messgeräts von der Stromversorgung. Schalten Sie das Messgerät immer parallel mit dem Schaltkreis.
- Wenn Sie die Sonden verbinden, verbinden Sie immer erst die allgemeine Messsonde. Wenn Sie die Sonden trennen, trennen Sie immer erst die stromführende Messsonde.
- Lösen Sie erst die Messsonden vom Messgerät, bevor Sie die Batteriefachabdeckung öffnen.
- Verwenden Sie das Messgerät nicht, wenn die Batteriefachabdeckung oder ein Teil davon fehlt oder nicht fest sitzt.
- Ersetzen Sie die Batterie sobald die Anzeige des Batteriestatus  auf dem Bildschirm blinkt. Dadurch werden falsche Messungen vermieden, die möglicherweise zu einem Stromschlag oder zu einer Verletzung führen können.

- Arbeiten Sie mit dem Produkt nicht in einer explosiven Umgebung oder in der Nähe von entflammenden Gasen oder Dämpfen.
- Untersuchen Sie den Koffer auf Risse oder fehlende Kunststoffteile. Richten Sie Ihre Aufmerksamkeit auf die Isolierung um die Stecker. Verwenden Sie das Messgerät nicht, wenn es beschädigt ist.
- Untersuchen Sie die Testsonden auf beschädigte Isolierung oder auf offenes Metall, und überprüfen Sie den Durchgang. Verwenden Sie die Messsonden nicht, wenn sie beschädigt sind.
- Verwenden Sie keine anderen AC-Ladeadapter außer denen, die von Agilent für das Produkt zertifiziert sind.
- Verwenden Sie keine reparierten Sicherungen oder Kurzschluss-Sicherungshalter. Für den kontinuierlichen Schutz gegen Feuer, ersetzen Sie die Sicherungen nur durch Sicherungen derselben Spannung und Stromstärke sowie des empfohlenen Typs.
- Führen Sie keine Servicemaßnahmen oder Anpassungen alleine durch. Unter bestimmten Umständen kann gefährliche Spannung vorhanden sein, auch wenn die Geräte ausgeschaltet sind. Um die Gefahren eines elektrischen Schlags weitestgehend zu vermeiden, dürfen Servicemitarbeiter interne Wartungs- oder Einstellarbeiten nur in Anwesenheit einer weiteren Person unternehmen, die eine Wiederbelebung oder Erste-Hilfe-Maßnahmen leisten kann.
- Ersetzen Sie keine Teile oder ändern Sie die Geräte, um die Gefahr von zusätzlichen Schocks zu vermeiden. Geben Sie das Produkt zur Wartung und zur Reparatur zurück an Agilent Technologies Sales und das Service Office, um sicherzustellen, dass die Sicherheitsmerkmale erhalten bleiben.
- Arbeiten Sie nicht mit beschädigten Geräten, da die Sicherheitsschutzmerkmale, die in das Produkt implementiert sind, möglicherweise beeinträchtigt werden, entweder durch physikalische Beschädigung, durch überhöhte Feuchtigkeit oder durch andere Gründe. Entfernen Sie den Strom und verwenden Sie das Produkt nicht, bis der Sicherheitsbetrieb durch geschulte Servicemitarbeiter überprüft werden kann. Geben Sie das Produkt ggf. zur Wartung und zur Reparatur zurück an Agilent Technologies Sales und das Service Office, um sicherzustellen, dass die Sicherheitsmerkmale erhalten bleiben.

## VORSICHT

- Trennen Sie den Schaltkreis von der Spannungsversorgung, und entladen Sie alle Hochspannungskondensatoren in dem Schaltkreis, bevor Sie Widerstands-, Durchgangs-, Dioden- oder die Kapazitätstests durchführen.
- Verwenden Sie die richtigen Anschlüsse, Funktionen und Bereiche für die Messungen.
- Messen Sie nie die Spannung, wenn die Strommessung ausgewählt ist.
- Verwenden Sie nur empfohlene Akkus. Stellen Sie das ordnungsgemäße Einlegen des Akkus in das Messgerät sicher, und achten Sie auf die richtige Polarität.
- Trennen Sie die Testleitungen während der Akkuladezeit von allen Anschlüssen.

## Sicherheitssymbole

<b>CAT III 1000 V</b>	Kategorie III 1000 V Überspannungsschutz
<b>CAT IV 600 V</b>	Kategorie IV 600 V Überspannungsschutz
	Doppelisolierung
	Erdung
	Vorsicht, Gefahr (Einzelheiten finden Sie im Benutzer- und Servicehandbuch.)
	Vorsicht, Stromschlagrisiko

## Vorschriftsmäßige Kennzeichnung



Das CE-Zeichen ist ein eingetragenes Warenzeichen der Europäischen Gemeinschaft. Dieses CE-Zeichen zeigt, dass das Produkt alle relevanten europäischen gesetzlichen Bestimmungen erfüllt. Wenn neben dem Zeichen eine Jahreszahl steht, so zeigt diese, das Jahr an, in dem das Design genehmigt wurde. Diese ISM Vorrichtung stimmt mit kanadischem ICES-001 überein



Das CSA-Zeichen ist ein eingetragenes Warenzeichen der kanadischen Standard-Überwachungsorganisation.



Das UL-Zeichen ist ein eingetragenes Warenzeichen von Underwriters Laboratories Inc.



Das C-tick-Zeichen ist ein eingetragenes Warenzeichen der Spektrum-Kontrollorganisation Australiens. Damit steht es in Übereinstimmung mit den EMC Rahmenbedingungen des Radionachrichtengesetz von 1992.



Dieses Produkt erfüllt die WEEE Richtive (2002/96/EC) der Kennzeichnungsbestimmungen. Das angebrachte Produktetikett zeigt an, dass man dieses elektrische/elektronische Produkt nicht in den Hausmüll werfen darf.

 <b>Agilent Technologies</b>	<b>DECLARATION OF CONFORMITY</b> According to EN ISO/IEC 17050-1:2004	
---	--	--

**Manufacturer's Name:** Agilent Technologies Microwave Products (M) Sdn Bhd  
**Manufacturer's Address:** Bayan Lepas Free Industrial Zone  
 11900 Penang, Malaysia

**Declares under sole responsibility that the product as originally delivered:**

**Product Name:** Handheld Digital Multimeter  
**Model Number:** U1251A, U1252A  
**Product Option:** This declaration covers all options of the above product(s)

**complies with the essential requirements of the following applicable European Directives, and carries the CE marking accordingly:**

Low Voltage Directive (2006/95/EC)  
 EMC Directive (2004/108/EC)

**and conforms with the following standards:**

EMC	Standards	Limit
	<b>IEC61326-1:2005 / EN61326-1:2006</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ CISPR 11:2003 / EN 55011:2007</li> <li>▪ IEC 61000-4-2:2001 / EN 61000-4-2:1995+A1:1998+A2:2001</li> <li>▪ IEC 61000-4-3:2002 / EN 61000-4-3:2002</li> <li>▪ IEC 61000-4-4:2004 / EN 61000-4-4:2004</li> <li>▪ IEC 61000-4-5:2001 / EN 61000-4-5:1995:A1:2001</li> <li>▪ IEC 61000-4-6:2003 / EN 61000-4-6:2007</li> <li>▪ IEC 61000-4-11:2004 / EN 61000-4-11:2004</li> </ul>	Group 1 Class A 4 kV CD, 8 kV AD 3 V/m (80 MHz-1.0 GHz) 3 V/m (1.4 GHz-2.0 GHz) 1 V/m (2.0 GHz-2.7 GHz) 0.5 kV signal lines, 1 kV power lines 0.5 kV line-line, 1 kV line-ground 3 V (0.15 MHz-80 MHz) 100% Dip (0.5 cycle, 1 cycle) 60% Dip (10 cycles) 30% Dip (25 cycles) 100% short interruptions (250 cycles)
	Canada: ICES/NMB-001:2004 Australia/New Zealand: AS/NZS CISPR 11:2004	

**Safety** IEC 61010-1:2001 / EN 61010-1:2001  
 CAN/CSA-C22.2 No.61010-1-04  
 ANSI/UL61010-1:2004

**Additional Information:**

The product was tested in a typical configuration with Agilent Technologies test systems.

**This DoC applies to above-listed products placed on the EU market after:**

30-Jan-09 <hr style="width: 80%; margin-left: 0;"/> Date	 <hr style="width: 80%; margin-left: auto; margin-right: 0;"/> Tay Eng Su Quality Manager
---	--

For further information, please contact your local Agilent Technologies sales office, agent or distributor, or Agilent Technologies Deutschland GmbH, Herrenberger Straße 130, 71034 Böblingen, Germany.

## Product Regulations

EMC	Standards	Performance Criteria
	<b>IEC61326-1:2005 / EN61326-1:2006</b>	U1252A
	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ CISPR 11:2003 / EN 55011:2007</li></ul>	Group 1 Class A
	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ IEC 61000-4-2:2001 / EN 61000-4-2:1995+A1:1998+A2:2001</li></ul>	B
	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ IEC 61000-4-3:2002 / EN 61000-4-3:2002</li></ul>	A
	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ IEC 61000-4-4:2004 / EN 61000-4-4:2004</li></ul>	A
	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ IEC 61000-4-5:2001 / EN 61000-4-5:1995:A1:2001</li></ul>	A
	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ IEC 61000-4-6:2003 / EN 61000-4-6:2007</li></ul>	A
	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ IEC 61000-4-11:2004 / EN 61000-4-11:2004<ul style="list-style-type: none"><li>○ 100% Dip (0.5 cycle)</li><li>○ 100% Dip (1.0 cycle)</li><li>○ 60% Dip (10 cycles)</li><li>○ 30% Dip (25 cycles)</li><li>○ 100% Short Interruptions (250 cycles)</li></ul></li></ul>	A A A A B

### Performance Criteria:

A Pass - Normal operation, no effect.

B Pass - Temporary degradation, self recoverable.

C Pass - Temporary degradation, operator intervention required.

D Fail - Not recoverable, component damage.

N/A - Not applicable

### Notes:

#### Regulatory Information for Canada

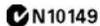
ICES/NMB-001:2004

This ISM device complies with Canadian ICES-001.

Cet appareil ISM est conforme à la norme NMB-001 du Canada.

#### Regulatory Information for Australia/New Zealand

This ISM device complies with Australian/New Zealand AS/NZS CISPR11:2004



### Supplementary Information:

U1251A is provided with 9Vdc non-rechargeable battery, without AC power adaptor.

U1252A is provided with 9Vdc rechargeable battery, with AC power adaptor (U1170A).

IEC/EN61000-4-4, -4-5, -4-6, -4-11 are applicable for the AC power adaptor configuration for model U1252A.

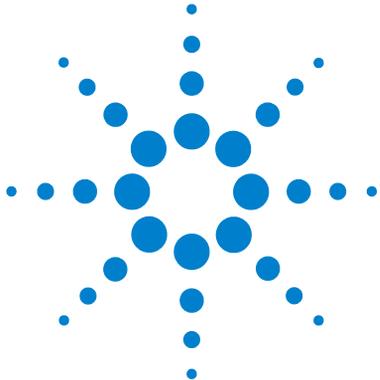
# Inhalt

<b>1</b>	<b>Zum Kennenlernen</b>	<b>13</b>
	Einführung zu den digitalen Handmultimetern Agilent U1251A und U1252A	14
	Einstellen des Neigungsständers	15
	Das vordere Bedienfeld auf einen Blick	17
	Der Drehregler auf einen Blick	18
	Das Tastenfeld auf einen Blick	19
	Die Anzeige auf einen Blick	21
	Anzeigeauswahl durch Hz-Taste	25
	Anzeigeauswahl durch Dual-Taste	27
	Anzeigeauswahl durch SHIFT-Taste	30
	Die Anschlüsse auf einen Blick	32
	Das hintere Bedienfeld auf einen Blick	33
<b>2</b>	<b>Messungen vornehmen</b>	<b>35</b>
	Messen der Spannung	36
	Messen der AC-Spannung	36
	Messen der DC-Spannung	38
	Messen der Stromstärke	39
	$\mu$ A & mA (Messung)	39
	Prozentuale Skalierung von 4–20 mA	40
	A-Messung	41
	Frequenzzähler Zähler	42
	Messwiderstand, Leitfähigkeit und Testdurchgang	44
	Testen von Dioden	48
	Messen der Kapazität	51
	Messen der Temperatur	52
	Warnmeldungen und Warnungen während der Messung	55
	Überspannungswarnung	55
	Eingangswarnung	55
	Ladeanschlusswarnung	56

<b>3</b>	<b>Merkmale und Funktionen</b>	<b>59</b>
	Dynamische Aufzeichnung	58
	Halten von Daten (Halten mit Auslöser)	60
	Halten aktualisieren	61
	NULL (Relative)	63
	Dezibelanzeige	65
	1-ms-Spitzenwert-Haltemodus	67
	Datenprotokollierung	69
	Manuelle Protokollierung	69
	Intervall-Protokollierung	71
	Überprüfen der protokollierten Daten	73
	Protokollansichtsmodus Rechteckwellenausgabe (für U1252A)	75
	Remotekommunikation	79
<b>4</b>	<b>Ändern der Standardwerkseinstellung</b>	<b>81</b>
	Auswahl des Einrichtungsmodus	82
	Einstellung des Datenprotokollierungsmodus	86
	Einstellung der Thermoelementtypen (für U1252A)	87
	Einstellung der Referenzimpedanz für dBm-Messung	88
	Einstellung der Mindestfrequenzmessung	89
	Einstellung der Temperatureinheit	90
	Einstellung des automatischen Energiesparmodus	92
	Einstellung der %-Skalenausgabe	94
	Einstellung der Signalfrequenz	95
	Einstellung des Hintergrundbeleuchtungs-Timers	96
	Einstellung der Baudrate	97
	Einstellung der Paritätsprüfung	98
	Einstellung des Datenbits	99
	Einstellung des Echomodus	100
	Einstellung des Druckmodus	101
	Rücksetzen auf die Standardwerkseinstellungen	102

<b>5</b>	<b>Wartung</b>	<b>103</b>
	Einführung	104
	Allgemeine Wartung	104
	Batterieaustausch	105
	Laden des Akkus	107
	Sicherungsaustausch	114
	Fehlerbehebung	116
<b>6</b>	<b>Zubehör</b>	<b>117</b>
	Überprüfen des Lieferumfangs	118
	Liste des Zubehörs	119
<b>7</b>	<b>Leistungs- und Kalibrierungstests</b>	<b>121</b>
	Kalibrierungsübersicht	122
	Elektronische Kalibrierung bei geschlossenem Gehäuse	122
	Agilent Technologies Kalibrierungsservice	122
	Kalibrierungsintervall	123
	Einstellung wird empfohlen	123
	Empfohlene Testausrüstung	124
	Basisbetriebstest	125
	Hintergrundbeleuchtungstest	125
	Testen der Anzeige	125
	Stromanschlusstest	126
	Test der Ladeanschlusswarnung	127
	Überlegungen zum Test	128
	Eingangsverbindungen	129
	Leistungsüberprüfungstests	130
	Kalibrierungssicherheit	138
	Entsichern des Instruments zur Kalibrierung	139
	Kalibrierungsprozess	142
	Verwendung des vorderen Bedienfelds für Einstellungen	143
	Überlegungen zu Einstellungen	144
	Gültige Einstellungseingabewerte	145
	Einstellungsverfahren	146
	Beenden der Einstellung	153
	So lesen Sie die Kalibrierungszahl	153
	Kalibrierungsfehler	154

<b>8</b>	<b>Spezifikationen</b>	<b>157</b>
	DC-Spezifikationen	156
	U1251A AC-Spezifikationen	158
	U1252A AC-Spezifikationen	159
	U1252A AC+DC-Spezifikationen	160
	Temperatur- und Kapazitätsspezifikationen	161
	U1251A & U1252A Frequenzspezifikationen(1)	162
	Betriebspezifikationen	165
	Allgemeine Spezifikationen	166



# 1 Zum Kennenlernen

Einführung zu den digitalen Handmultimetern Agilent U1251A und U1252A 14

Einstellen des Neigungsständers 15

Das vordere Bedienfeld auf einen Blick 17

Der Drehregler auf einen Blick 18

Das Tastenfeld auf einen Blick 19

Die Anzeige auf einen Blick 21

Anzeigeauswahl durch Hz-Taste 25

Anzeigeauswahl durch Dual-Taste 27

Anzeigeauswahl durch SHIFT-Taste 30

Die Anschlüsse auf einen Blick 32

Das hintere Bedienfeld auf einen Blick 33

Dieses Kapitel enthält eine kurze Beschreibung des vorderen Bedienfelds der digitalen Handmultimeter Agilent U1251A und U1252A .



## Einführung zu den digitalen Handmultimetern Agilent U1251A und U1252A

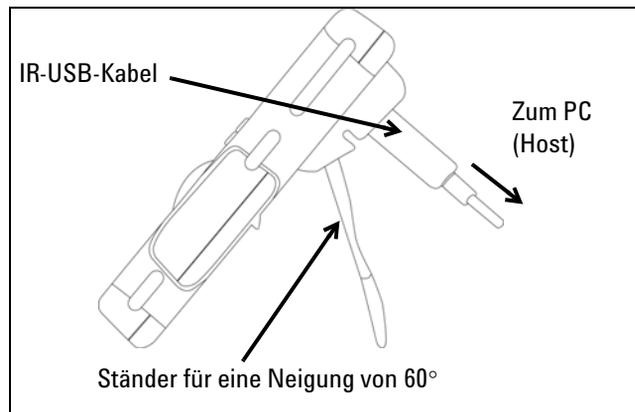
Die wesentlichen Merkmale der digitalen Handmultimeter sind:

- Spannungs- und Stromstärkemessungen in DC, AC und AC + DC (nur U1252A) .
- True-RMS-Messung für AC-Spannung und -Stromstärke
- Akku mit integrierter Ladefunktion (nur U1252A)
- Umgebungstemperatur auf zweiter Anzeige
- Akkukapazitätsanzeige
- Blaue LED-Hintergrundbeleuchtung
- Widerstandsmessung bis zu  $50\text{ M}\Omega$  (für U1251A) und  $500\text{ M}\Omega$  (für U1252A)
- Leitfähigkeitsmessung von  $0,01\text{ nS}$  ( $100\text{ G}\Omega$ )  $\sim 50\text{ nS}$
- Kapazitätsmessung bis zu  $100\text{ mF}$
- Frequenzzähler bis zu  $20\text{ MHz}$  (nur U1252A)
- %-Skalenausgabe für  $4\text{-}20\text{ mA}$ - oder  $0\text{-}20\text{ mA}$ -Messung
- dBm mit wählbarer Referenzimpedanz
- 1-ms-Spitzenwert-Haltmodus zum mühelosen Erfassen von Einschaltspannung und -strom
- Temperaturtest mit wählbarem  $0\text{ }^\circ\text{C}$ -Ausgleich (ohne Ausgleich der Umgebungstemperatur)
- K-Typ- (für U1251A) und J/K-Typ-Temperaturmessung (für U1252A)
- Frequenz-, Arbeitszyklus- und Impulsbreitemessungen
- Dynamische Aufzeichnung für Minimal-, Maximal- und Durchschnittsmesswerte.
- Datenhalten mit manuellem oder automatischem Auslöser und Nullmodus
- Dioden- und akustische Durchgangstests
- Rechteckwellengenerator – Frequenz, Impulsbreite und Arbeitszyklus wählbar (nur U1252A)
- Agilent GUI-Anwendungssoftware (IR-USB-Kabel separat erhältlich)
- Kalibrierung bei geschlossenem Gehäuse

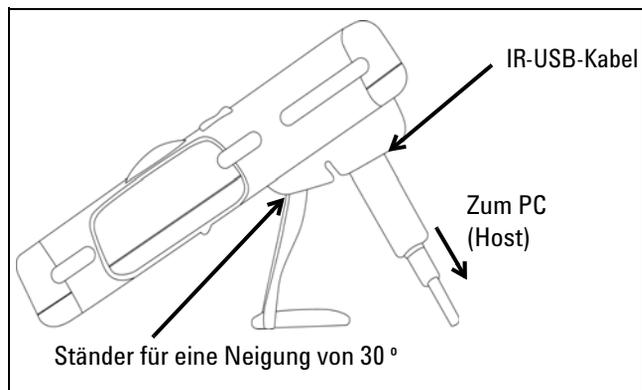
- Digitales 50.000-Zahlen-Präzisions-True-RMS-Handmultimeter, gemäß IEC61326-1:2005 / EN61326-1:2006 Kategorie III 1000 V/Kategorie IV 600 V Überspannungsschutz, Verschmutzungsgrad II.

## Einstellen des Neigungsständers

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



Um das Messgerät in einer Position von 30° aufzustellen, biegen Sie die Spitze des Ständers so, dass sie parallel zum Boden ist, bevor Sie den Ständer maximal ausziehen.

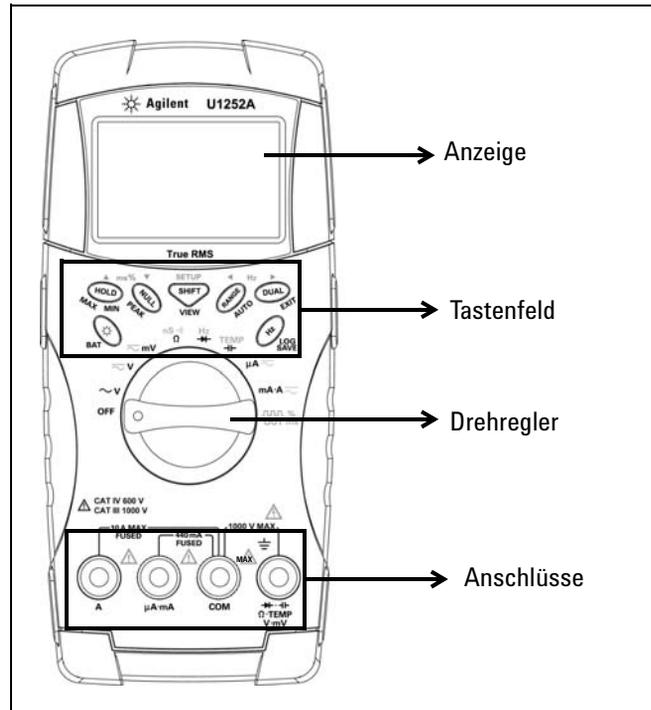


## 1 Zum Kennenlernen

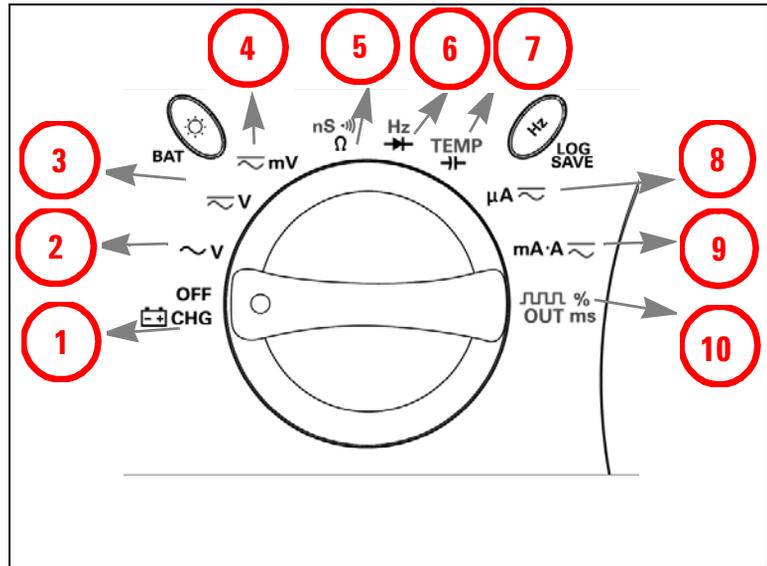
Um das Messgerät aufzuhängen, drehen Sie den Ständer nach oben und über den Anschlag hinaus, bis er sich aus dem Scharnier löst. Dann drehen Sie den Ständer um, sodass die Innenseite des Ständers der Rückseite des Messgeräts gegenüberliegt. Drücken Sie den Ständer jetzt in das Scharnier. Beachten Sie die Darstellung der Schritte in den nachstehenden Abbildungen.



## Das vordere Bedienfeld auf einen Blick



## Der Drehregler auf einen Blick



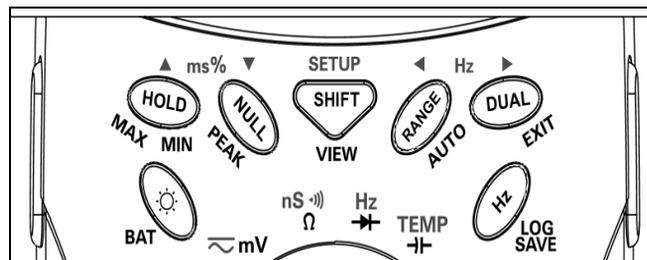
Hinweis:

Nr.	Beschreibung/Funktion
1	Lademodus [nur <b>U1252A</b> ] oder AUS
2	AC V
3	DC-Spannung oder DC+AC-Spannung [nur <b>U1252A</b> ]
4	DC mV, AC mV, AC+DC mV [nur <b>U1252A</b> ]
5	Widerstand ( $\Omega$ ), Durchgang und Leitfähigkeit ( nS )
6	Frequenzzähler [nur <b>U1252A</b> ] oder Diode
7	Kapazität oder Temperatur
8	DC $\mu$ A und AC $\mu$ A
9	DC mA, DC-Stromstärke, AC mA oder AC-Stromstärke
10	Rechteckwellenausgabe, Arbeitszyklus oder Impulsbreitenausgabe [für <b>U1252A</b> ] und AUS [für <b>U1251A</b> ]

## Das Tastenfeld auf einen Blick

Die Funktion jeder Taste ist nachstehend dargestellt. Bei Drücken einer Taste leuchtet ein entsprechendes Symbol auf, und ein Signalton wird ausgegeben. Bei Drehen des Drehreglers in eine andere Position wird die aktuelle Funktion der Taste zurückgesetzt.

**Abbildung 1** zeigt das Tastenfeld von **U1252A**. Die Funktionen **ms%** (Impulsbreite/Arbeitszyklus), **◀ Hz ▶** und Frequenzzähler sind nur bei **U1252A** verfügbar.



**Tabelle 1** Tastenfeld Beschreibung/Funktionen

	Funktion bei Tastendruck von weniger als 1 Sekunde	Funktion bei Tastendruck von mehr als 1 Sekunde
1	 schaltet die Hintergrundbeleuchtung EIN/AUS. Hintergrundbeleuchtung wird nach 30 Sekunden automatisch ausgeschaltet (Standard) <sup>(1)</sup> .	 zeigt für 3 Sekunden die Batteriekapazität an
2	 friert den gemessenen Wert ein. Drücken Sie im Datenhaltmodus erneut darauf, um den nächsten gemessenen Wert einzufrieren. Im Modus „Halten aktualisieren“ wird der Messwert automatisch aktualisiert, sobald er stabil ist und die ZählEinstellung überschritten wird <sup>(1)</sup> .	 aktiviert den dynamischen Aufzeichnungsmodus. Drücken Sie  erneut, um zwischen den Messwerten Max, Min, Avg (Durchschnitt) und dem aktuellen Messwert zu wechseln (auf der Anzeige durch MAXMINAVG gekennzeichnet).
3	 speichert den angezeigten Wert als Referenzwert, der von den nachfolgenden Messungen abgezogen wird. Drücken Sie  erneut, um den relativen Wert anzuzeigen, der gespeichert wurde.	 aktiviert den 1-ms-Spitzenwert-Haltmodus. Drücken Sie  , um zwischen den Max- und Min-Spitzenwerten zu wechseln.

## 1 Zum Kennenlernen

	Funktion bei Tastendruck von weniger als 1 Sekunde	Funktion bei Tastendruck von mehr als 1 Sekunde
4	 wechselt zwischen den Messfunktionen bei einer bestimmten Drehreglerposition.	 aktiviert den Protokollanzeigemodus. Drücken Sie  , um zwischen manuellen oder Intervall-Protokolldaten zu wechseln. Drücken Sie  oder  , um die zuerst bzw. zuletzt protokollierten Daten anzuzeigen. Drücken Sie  oder  , um die protokollierten Daten vorwärts oder rückwärts zu durchlaufen. Drücken Sie  länger als 1 Sekunde, um den Modus zu beenden.
5	 durchläuft verfügbare Messbereiche (außer wenn der Drehregler sich in der Position TEMP oder Hz [für U1252A] befindet) <sup>(2)</sup> .	 stellt den Modus zur automatischen Bereichsauswahl ein.
6	 durchläuft verfügbare Kombinationsanzeigen (außer wenn der Drehregler sich in der Position TEMP oder $\frac{V_{OUT}}{ms}$ [für U1252A] befindet oder wenn das Messgerät sich im 1-ms-Spitzenwert-Haltemodus oder im dynamischen Aufzeichnungsmodus befindet) <sup>(3)</sup> .	 beendet die Modi Halten, Null und dynamische Aufzeichnung sowie den 1-ms-Spitzenwert-Haltemodus und die Kombinationsanzeige.
7	 aktiviert den Frequenztestmodus für Stromstärken- oder Spannungsmessungen. Drücken Sie  , um zwischen den Funktionen Frequenz (Hz), Arbeitszyklus (%) und Impulsbreite (ms) zu wechseln. Bei Arbeitszyklus- (%) und Impulsbreite-tests (ms) drücken Sie  , um zwischen positivem und negativem Impuls umzuschalten.	 aktiviert den Protokollmodus. Bei der manuellen Datenprotokollierung drücken Sie  , um Daten manuell im Speicher zu protokollieren. Bei der automatischen Datenprotokollierung werden Daten automatisch protokolliert <sup>(1)</sup> . Halten Sie  länger als 1 Sekunde gedrückt, um den Modus der automatischen Datenprotokollierung zu beenden.

### HINWEIS

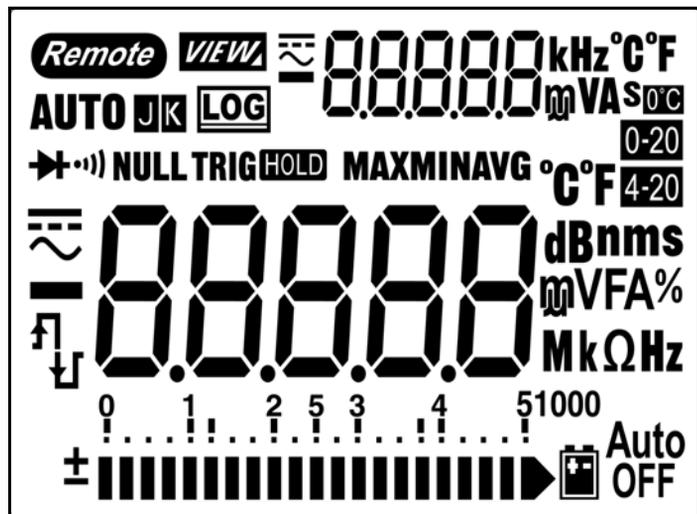
1. Einzelheiten zu den verfügbaren Optionen finden Sie in **Tabelle 3**, „Verfügbare Einstellungsoptionen im Einrichtungsmodus“.
2. Befindet sich der Drehregler in der Position TEMP, drücken Sie , um die Anzeige zwischen °C oder °F umzuschalten. Befindet sich der Drehregler auf der Position Hz, drücken Sie , um die Signalfrequenz durch 1 oder 100 zu teilen.
3. Befindet sich der Drehregler auf der Position TEMP, ist ETC (Außentemperaturlausgleich) standardmäßig aktiviert. Sie können  drücken, um ETC (Ausgleich der Umgebungstemperatur) zu deaktivieren. 0°C wird angezeigt. Zur Impuls- und Arbeitszyklusmessung drücken Sie , um die Triggerneigung auf positiv oder negativ umzuschalten. Wenn sich das Messgerät im Spitzenwert- oder dynamischen Aufzeichnungsmodus befindet, drücken Sie , um den 1-ms-Spitzenwert-Haltemodus bzw. den dynamischen Aufzeichnungsmodus neu zu starten.

## Die Anzeige auf einen Blick

Zur Darstellung der vollständigen Anzeige (alle Segmente leuchten auf) drücken Sie und halten Sie diese Taste  gedrückt, während Sie den Drehregler von OFF in eine beliebige andere Position drehen. Wenn Sie die vollständige Anzeige wieder deaktivieren möchten, drücken Sie eine beliebige Taste, um zur normalen Funktionalität zurückzukehren, die von der Drehreglerposition vorgegeben ist. Darauf folgt eine Aktivierungsfunktion.

Das Messgerät wechselt dann in den Energisparmodus, sobald die automatische Abschaltfunktion (APF) aktiviert ist. So aktivieren Sie das Messgerät:

- 1 Drehen Sie den Drehregler in die Position OFF und dann wieder in die Einschaltposition.
- 2 Drücken Sie eine beliebige Taste, wobei der Drehregler sich nicht in der Rechteckwellenausgabeposition befinden darf. Nur verfügbar bei U1252A.
- 3 Nur für U1252A: Wenn der Drehregler sich in der Rechteckwellenausgabeposition befindet, drücken Sie nur die Tasten DUAL, RANGE und HOLD, oder drehen Sie den Drehregler in eine andere Position.



Die LCD-Zeichen sind auf Seite 22, 23 und 24 beschrieben.

LCD-Zeichen	Beschreibung
	Fernsteuerung
	Thermoelementtypen:  (K-Typ)  (J-Typ)
NULL	Math. Null-Funktion
	Diode/Akustischer Durchgangstest
	Akustischer Durchgangstest für Widerstand
	Anzeigemodus zur Überprüfung protokollierter Daten
	Datenprotokollierungsanzeige
	Rechteckwellenausgabe (nur U1252A)
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Positive Neigung für Messung von Impulsbreite (ms) und Arbeitszyklus (%)</li> <li>Kondensatoraufladung als Kapazitätsmessung</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Negative Neigung für Messung von Impulsbreite (ms) und Arbeitszyklus (%)</li> <li>Kondensatorentladung als Kapazitätsmessung</li> </ul>
	Anzeige des Batteriestatus
Auto OFF	Automatische Abschaltfunktion aktivieren
	Halten aktualisieren (automatisch)
TRIG 	Halten Auslöser (manuell)
MAXMINAVG	Dynamischer Aufzeichnungsmodus: Aktueller Wert auf Primäranzeige
MAX	Dynamischer Aufzeichnungsmodus: Maximaler Wert auf Primäranzeige
MIN	Dynamischer Aufzeichnungsmodus: Minimaler Wert auf Primäranzeige
AVG	Dynamischer Aufzeichnungsmodus: Durchschnittswert auf Primäranzeige
 MAX	1-ms-Spitzenwert-Haltemodus: Positiver Spitzenwert auf Primäranzeige
 MIN	1-ms-Spitzenwert-Haltemodus: Negativer Spitzenwert auf Primäranzeige

Die Zeichen der Primäranzeige sind nachstehend beschrieben.

LCD-Zeichen	Beschreibung
<b>Auto</b>	Automatische Bereichsauswahl
	AC + DC
	DC
	AC
	Polarität, Ziffern und Dezimalpunkte für Primäranzeige
<b>dBm</b>	Dezibeleinheit relativ zu 1 mW
<b>dBV</b>	Dezibeleinheit relativ zu 1 V
<b>MkHz</b>	Frequenzeinheiten: Hz, kHz, MHz
<b>MkΩ</b>	Widerstandseinheiten: Ω, kΩ, MΩ
<b>nS</b>	Leitfähigkeitseinheit
<b>mV</b>	Spannungseinheiten: mV, V
<b>μmA</b>	Stromstärkeeinheiten: μA, mA, A
<b>%</b>	Arbeitszyklusmessung
<b>ms</b>	Impulsbreiteinheit
<b>μmF</b>	Kapazitätseinheiten: nF, μF, mF
<b>°C</b>	Celsius-Temperatureinheit
<b>°F</b>	Fahrenheit-Temperatureinheit
	Prozentskalenausgabe proportional zu DC 0–20 mA
	Prozentskalenausgabe proportional zu DC 4–20 mA

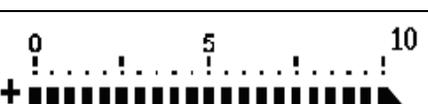
Die Zeichen der Sekundäranzeige sind nachstehend beschrieben.

LCD-Zeichen	Beschreibung
	AC + DC
	DC
	AC
	Polarität, Ziffern und Dezimalpunkte für Sekundäranzeige
<b>kHz</b>	Frequenzeinheiten: Hz, kHz
	Kein Ausgleich der Umgebungstemperatur, nur Thermoelementmessung
<b>°C</b>	Celsius-Umgebungstemperatureinheit
<b>°F</b>	Fahrenheit-Umgebungstemperatureinheit
<b>mV</b>	Spannungseinheiten: mV, V
<b>µmA</b>	Stromstärkeeinheiten: µA, mA, A
<b>s</b>	Einheit für verstrichene Zeit: s (Sekunde) für dynamische Aufzeichnung und 1-ms-Spitzenwert-Haltewodi

Die analoge Säulendiagrammanzeige entspricht der Nadel eines analogen Messgeräts, außer dass die Überschreitung nicht angezeigt wird. Wenn Spitzenmessungen bei Nulleinstellungen auftreten und sich schnell ändernde Eingaben angezeigt werden, ist die Säulendiagrammanzeige nützlich, da ihre Aktualisierungsraten für schnell reagierende Anwendungen schneller sind.

Die Säulendiagrammanzeige wird nicht verwendet zur Messung von Rechteckwellenausgabe, Frequenz, Impulsbreite, Arbeitszyklus, 4–20 mA%-Skala, 0–20 mA%-Skala und Temperatur. Wenn Frequenz, Arbeitszyklus und Impulsbreite während Spannungs- oder Stromstärkenmessung auf der Primäranzeige angezeigt werden, stellt die Säulendiagrammanzeige den Spannungs- oder Stromstärkenwert dar. Wenn 4–20 mA%-Skala oder 0–20 mA%-Skala auf der Primäranzeige angezeigt werden, stellt die Säulendiagrammanzeige den Stromstärkenwert dar.

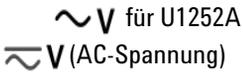
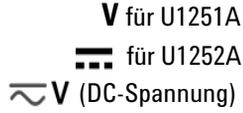
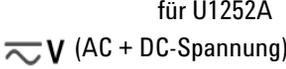
Das „+“ oder „-“-Zeichen wird angezeigt, wenn der positive oder negative Wert gemessen oder berechnet wurde. Jedes Segment stellt abhängig von dem auf der Säulendiagrammanzeige für den Spitzenwert angezeigten Bereich 2500 oder 500 Zahlen dar. Siehe nachstehende Tabelle.

Bereich	Zahlen/Segment	Verwendung für Funktion
	2500	V, A, Ω, Diode
	2500	V, A, Ω
	2500	V, A, Ω, nS
	500	V, A, 
	500	
	500	

### Anzeigeauswahl durch Hz-Taste

Die Frequenzmessung unterstützt das Erkennen harmonischer Ströme in neutralen Leitern und bestimmt, ob diese neutralen Ströme das Resultat unsymmetrischer Phasen oder nicht-linearer Lasten sind. Durch Drücken von  wird der Frequenzmessungsmodus für Stromstärke- oder Spannungsmessungen

eingegeben – Spannung oder Stromstärke auf der Sekundär-  
 anzeige und Frequenz auf der Primäranzeige. Alternativ können  
 Impulsbreite (ms) oder Arbeitszyklus (%) durch erneutes Drü-  
 cken von  auf der Primäranzeige angezeigt werden. Dies  
 ermöglicht simultane Überwachung von Spannung oder Strom-  
 stärke in Echtzeit mit Frequenz, Arbeitszyklus oder Impuls-  
 breite. Die Anzeige von Spannung oder Stromstärke auf der  
 Primäranzeige wird wieder aufgenommen, wenn Sie  län-  
 ger als 1 Sekunde drücken und halten.

Drehreglerposition (Funktion)	Primäranzeige	Sekundäranzeige
 für U1252A (AC-Spannung)	Frequenz (Hz)	AC V
	Impulsbreite (ms)	
	Arbeitszyklus (%)	
 für U1251A für U1252A (DC-Spannung)	Frequenz (Hz)	DC V
	Impulsbreite (ms)	
	Arbeitszyklus (%)	
 für U1252A (AC + DC-Spannung)	Frequenz (Hz)	AC + DC V
	Impulsbreite (ms)	
	Arbeitszyklus (%)	
 (AC-Spannung)	Frequenz (Hz)	AC mV
	Impulsbreite (ms)	
	Arbeitszyklus (%)	
 (DC-Spannung)	Frequenz (Hz)	DC mV
	Impulsbreite (ms)	
	Arbeitszyklus (%)	
 (AC + DC-Spannung)	Frequenz (Hz)	AC + DC mV
	Impulsbreite (ms)	
	Arbeitszyklus (%)	
 (AC-Stromstärke) [für U1252A]	Frequenz (Hz)	AC $\mu$ A
	Impulsbreite (ms)	
	Arbeitszyklus (%)	

$\mu\text{A}$  (DC-Stromstärke)	Frequenz (Hz)	DC $\mu\text{A}$
	Impulsbreite (ms)	
	Arbeitszyklus (%)	
$\mu\text{A}$  (AC + DC-Stromstärke) [für U1252A]	Frequenz (Hz)	AC + DC $\mu\text{A}$
	Impulsbreite (ms)	
	Arbeitszyklus (%)	
$\text{mA}$ $\cdot$ $\text{A}$  (AC-Stromstärke)	Frequenz (Hz)	AC mA or A
	Impulsbreite (ms)	
	Arbeitszyklus (%)	
$\text{mA}$ $\cdot$ $\text{A}$  (DC-Stromstärke)	Frequenz (Hz)	DC mA oder A
	Impulsbreite (ms)	
	Arbeitszyklus (%)	
$\text{mA}$ $\cdot$ $\text{A}$  (AC + DC-Stromstärke) [für U1252A]	Frequenz (Hz)	AC + DC mA
	Impulsbreite (ms)	
	Arbeitszyklus (%)	
Hz (Frequenzzähler) – drücken Sie  , um die Frequenz auszuwählen Division durch 1 [für U1252A]	Frequenz (Hz)	- 1 -
	Impulsbreite (ms)	
	Arbeitszyklus (%)	
Hz (Frequenzzähler) – drücken Sie  um die Frequenz auszuwählen Division durch 100 [für U1252A]	Frequenz (Hz)	- 100 -

## Anzeigeauswahl durch Dual-Taste

Drücken Sie , um verschiedene Kombinationen der Kombinationsanzeige auszuwählen.

Die normale Einzelanzeige wird wieder aufgenommen, wenn Sie  länger als 1 Sekunde drücken und halten. Siehe nachstehende Tabelle.

Drehreglerposition (Funktion)	Primäranzeige	Sekundäranzeige
 (AC-Spannung)	AC V	Hz (AC-Kopplung)
	dBm oder dBV (Auswahl durch Drücken von  )	AC V
	AC V	Umgebungstemperatur°C oder °F
 für U1252A (AC-Spannung)	AC V	Hz (AC-Kopplung)
	dBm oder dBV <sup>(1)</sup>	AC V
	AC V	DC V
	AC V	Umgebungstemperatur°C oder °F
 für U1251A/  für U1252A (DC-Spannung)	DC V	Hz (DC-Kopplung)
	dBm oder dBV <sup>(1)</sup>	DC V
	DC V	AC V [für U1252A]
	DC V	Umgebungstemperatur°C oder °F
 für U1252A (AC + DC-Spannung)	AC + DC V	Hz (AC-Kopplung)
	dBm oder dBV <sup>(1)</sup>	AC + DC V
	AC + DC V	AC V
	AC + DC V	DC V
	AC + DC V	Umgebungstemperatur°C oder °F
 (AC-Spannung)	AC mV	Hz (AC-Kopplung)
	dBm oder dBV <sup>(1)</sup>	AC mV
	AC mV	DC mV
	AC mV	Umgebungstemperatur°C oder °F
 (DC-Spannung)	DC mV	Hz (DC-Kopplung)
	dBm oder dBV <sup>(1)</sup>	DC mV
	DC mV	AC mV
	DC mV	Umgebungstemperatur°C oder °F

**HINWEIS**

[1] Messwert von dBm oder dBV hängt von der letzten Prüfung von AC V ab. Ist die letzte Prüfung dBV, verbleibt die folgende Anzeige auch in dBV.

$\tilde{mV}$ (AC + DC-Spannung) [für U1252A]	AC + DC mV	Hz (AC-Kopplung)
	dBm oder dBV	AC + DC mV
	AC + DC mV	AC mV
	AC + DC mV	DC mV
	AC + DC mV	Umgebungstemperatur°C oder °F
$\mu A \sim$ (DC-Stromstärke)	DC $\mu A$	Hz (DC-Kopplung)
	DC $\mu A$	AC $\mu A$
	DC $\mu A$	Umgebungstemperatur°C oder °F
$\mu A \tilde{\sim}$ (AC-Stromstärke)	AC $\mu A$	Hz (AC-Kopplung)
	AC $\mu A$	DC $\mu A$
	AC $\mu A$	Umgebungstemperatur°C oder °F
$\mu A \tilde{\sim}$ (AC + DC-Stromstärke) [für U1252A]	AC + DC $\mu A$	Hz (AC-Kopplung)
	AC + DC $\mu A$	AC $\mu A$
	AC + DC $\mu A$	DC $\mu A$
	AC + DC $\mu A$	Umgebungstemperatur°C oder °F
$m A \cdot A \sim$ (DC-Stromstärke)	DC mA	Hz (DC-Kopplung)
	DC mA	AC mA
	%(0–20 oder 4–20)	DC mA
	DC mA	Umgebungstemperatur°C oder °F
$m A \cdot A \tilde{\sim}$ (AC-Stromstärke)	AC mA	Hz (AC-Kopplung)
	AC mA	DC mA
	AC mA	Umgebungstemperatur°C oder °F
$m A \cdot A \tilde{\sim}$ (AC + DC-Stromstärke) [für U1252A]	AC + DC mA	Hz (AC-Kopplung)
	AC + DC mA	AC mA
	AC + DC mA	DC mA
	AC + DC mA	Umgebungstemperatur°C oder °F
$m A \cdot A \tilde{\sim}$ (DC-Stromstärke)	DC A	Hz (DC-Kopplung)
	DC A	AC A
	DC A	Umgebungstemperatur°C oder °F

$\text{mA} \cdot \text{A} \sim$ (AC-Stromstärke)	AC A	Hz (AC-Kopplung)
	AC A	DC A
	AC A	Umgebungstemperatur °C oder °F
$\text{mA} \cdot \text{A} \sim$ (AC + DC-Stromstärke)	AC + DC A	Hz (AC-Kopplung)
	AC + DC A	AC A
	AC + DC A	DC A
	AC + DC A	Umgebungstemperatur °C oder °F
$\text{   }$ (Kapazität) $\text{→ }$ (Diode)/ $\Omega$ (Widerstand)/ nS (Leitfähigkeit)	nF / V / $\Omega$ / nS	Umgebungstemperatur °C oder °F
TEMP (Temperatur)	°C (°F)	Umgebungstemperatur °C oder °F
	°C (°F)	Umgebungstemperatur °C oder °F / 0°C Ausgleich (Auswahl durch Drücken von  )

## Anzeigeauswahl durch SHIFT-Taste

Die nachstehende Tabelle zeigt die Auswahl der Primäranzeige mit Berücksichtigung der Messfunktion (Drehreglerposition) mittels der SHIFT-Taste.

Drehreglerposition (Funktion)	Primäranzeige
$\sim V$ (AC-Spannung)	AC V
	dBm (im Kombinationsanzeigemodus) <sup>(1)</sup>
	dBV (im Kombinationsanzeigemodus) <sup>(1)</sup>
$\text{= }$ V für U1251A	DC V
$\sim V$ für U1252A (AC + DC-Spannung)	DC V
	AC V
	AC + DC V
$\sim \text{mV}$ für U1252A (AC + DC-Spannung)	DC mV
	AC mV
	AC + DC mV

$\Omega$	$\Omega$
	 $\Omega$
	nS
	Diode
	Hz
 / TEMP	Kapazität
	Temperatur
$\mu\text{A}$ 	DC $\mu\text{A}$
	AC $\mu\text{A}$
	AC + DC $\mu\text{A}$ [für U1252A]
$\text{mA}\cdot\text{A}$ 	DC mA
	AC mA
	AC + DC mA
	%(0–20 oder 4–20)
$\text{mA}\cdot\text{A}$ 	DC A
	AC A
	AC + DC A [für U1252A]
Rechteckwellenausgabe für U1252A 	Arbeitszyklus (%)
	Impulsbreite (ms)

### HINWEIS

- Drücken Sie  zum Wechsel zwischen dBm- und dBV-Messung. Halten Sie  länger als 1 Sekunde gedrückt, um zur AC V-Messung zurück zu wechseln.

## Die Anschlüsse auf einen Blick

**WARNUNG**

Um eine Beschädigung des Geräts zu vermeiden, überschreiten Sie nicht die Eingangsbeschränkung.

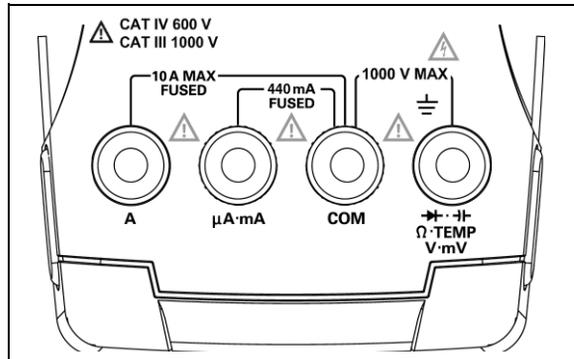


Abbildung 1 U1252A Anschlüsse

Tabelle 2 Anschlüsse für verschiedene Messfunktionen

Drehreglerposition	Eingangsanschluss		Überspannungsschutz
~V	V . mV . Ω . → · ← . TEMP	COM	1000 V R.M.S.,
~V für U1252A = V für U1251A			
~mV			1000 V R.M.S. für Kurzschluss <0,3 A
→			
←			
μA ~ mA·A ~	μA . mA	COM	440 mA / 1000 V 30 kA flink
mA·A ~	A	COM	11 A / 1000 V 30 kA flink
⏏ % für U1252A OUT ms	⏏ % OUT ms	COM	
CHG	CHG	COM	440 mA / 1000 V flink

## Das hintere Bedienfeld auf einen Blick

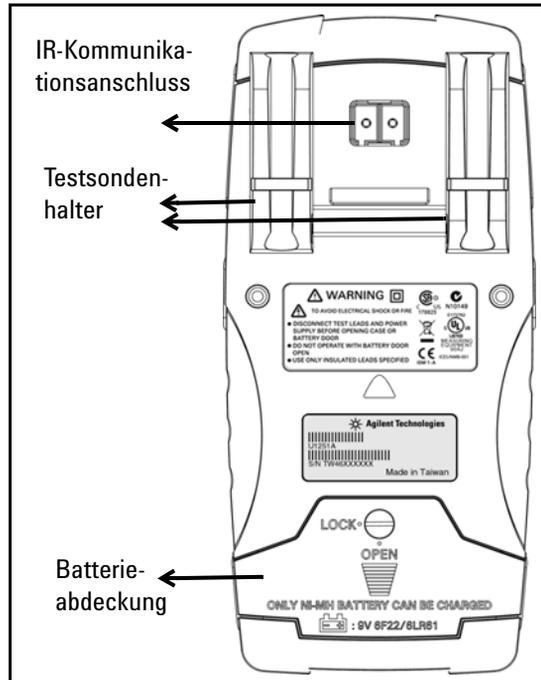
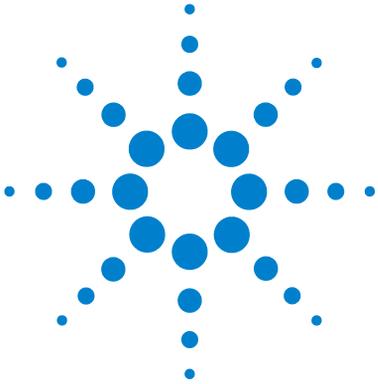


Abbildung 2 Hinteres Bedienfeld von U1252A

## **1 Zum Kennenlernen**



## 2 Messungen vornehmen

Messen der Spannung	36
Messen der AC-Spannung	36
Messen der DC-Spannung	38
Messen der Stromstärke	39
$\mu\text{A}$ & mA (Messung)	39
Prozentuale Skalierung von 4–20 mA	40
A-Messung	41
Frequenzzähler Zähler	42
Messwiderstand, Leitfähigkeit und Testdurchgang	44
Testen von Dioden	48
Messen der Temperatur	52
Warnmeldungen und Warnungen während der Messung	55
Überspannungswarnung	55
Eingangswarnung	55
Ladeanschlusswarnung	56

Dieses Kapitel enthält detaillierte Informationen zur Vorgehensweise bei Messungen mithilfe des digitalen Handmultimeters. Es basiert auf Informationen, die Sie zuvor im Schnellstarthandbuch erhalten haben.



# Messen der Spannung

Das Messgerät bietet True-RMS-Messwerte für AC-Messungen, die genau für Sinuskurven, Rechteckwellen, Dreieckwellen, treppenförmigen Wellen und anderen Wellenformen ohne ein DC-Offset geeignet sind.

Für AC mit DC-Offset verwenden Sie AC + DC-Messungen an der Drehreglerposition  $\overline{\sim}V$  oder  $\overline{\sim}mV$ . Dies gilt nur für U1252A.

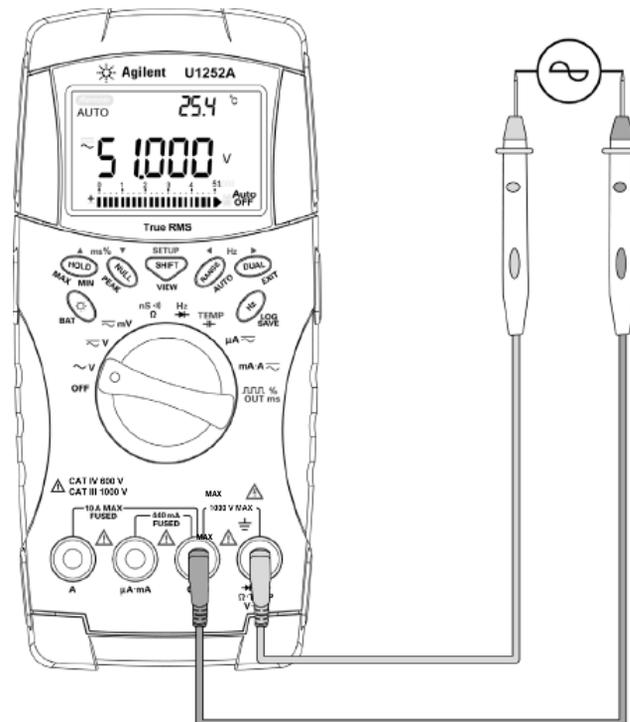
### **WARNUNG**

**Stellen Sie vor jeder Messung sicher, dass Sie die richtigen Anschlüsse verwenden. Um eine Beschädigung des Geräts zu vermeiden, überschreiten Sie nicht die Eingangsbeschränkung.**

---

## Messen der AC-Spannung

- 1 Stellen Sie den Drehregler auf  $\sim V$ ,  $\overline{\sim}V$  oder  $\overline{\sim}mV$ .
- 2 Verbinden Sie die roten und schwarzen Messleitungen entsprechend zu den Eingabeanschlüssen **V.mV** und **COM**.
- 3 Drücken Sie alternativ , um die Frequenz auf der Sekundäranzeige anzuzeigen.
- 4 Testen Sie die Testpunkte und lesen Sie die Anzeige.



**Abbildung 3** Messen der AC-Spannung

## Messen der DC-Spannung

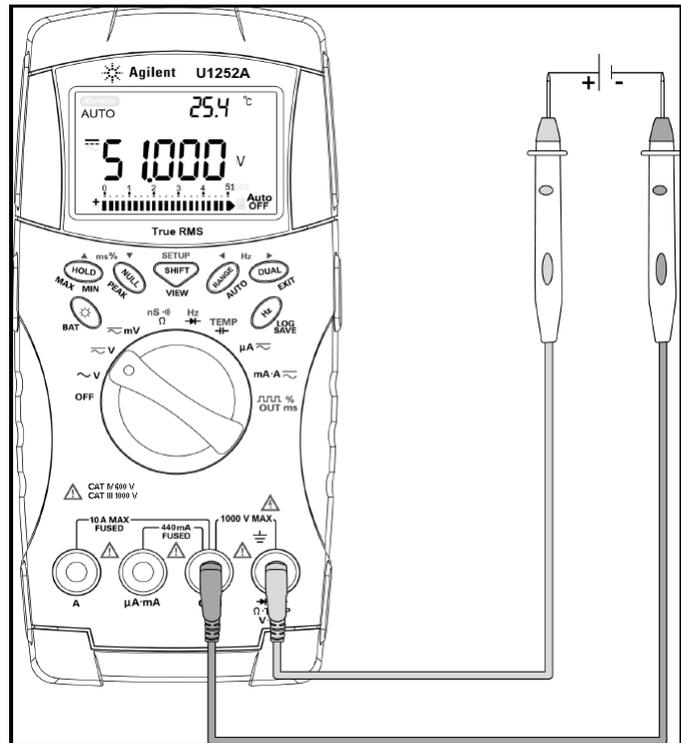


Abbildung 4 Messen der DC-Spannung

- 1 Stellen Sie den Drehregler auf  $\sim V$  und  $\sim mV$ .
- 2 Verbinden Sie die roten und schwarzen Messleitungen entsprechend mit den Eingabeanschlüssen **V.mV** und **COM**.
- 3 Testen Sie die Testpunkte und lesen Sie die Anzeige.

## Messen der Stromstärke

### $\mu\text{A}$ & $\text{mA}$ (Messung)

- 1 Richten Sie den Drehregler auf  $\text{mA} \cdot \text{A} \sim$  ein.
- 2 Verbinden Sie die roten und schwarzen Messleitungen entsprechend mit den Eingabeanschlüssen  $\mu\text{A} \cdot \text{mA}$  und **COM**.
- 3 Testen Sie Testpunkte hintereinander innerhalb des Schaltkreises und lesen Sie die Anzeige.

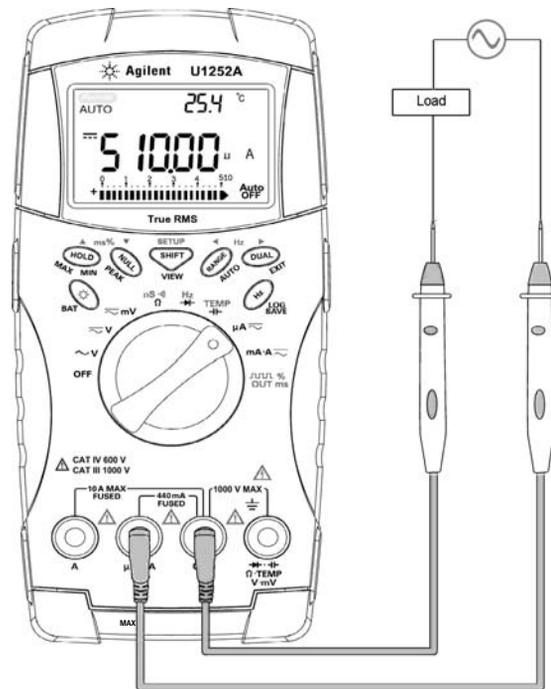


Abbildung 5 Messen der  $\mu\text{A}$ - und  $\text{mA}$ -Stromstärke

## Prozentuale Skalierung von 4–20 mA

Die prozentuale Skalierung für 4–20 mA oder 0–20 mA wird mithilfe der entsprechenden DC mA-Messung berechnet. Das Messgerät optimiert automatisch die beste Auflösung gemäß der Tabelle unten.

**RANGE** und die Säulendiagrammanzeige werden für die Bereiche 50 mA und 500 mA verwendet. Die prozentuale Skalierung für 4-20 mA oder 0-20 mA ist wie folgt in zwei Bereiche eingerichtet:

% (0–20 oder 4–20 mA) Immer automatische Bereichsauswahl	DC mA Automatische oder manuelle Bereichsauswahl
999,99%	50 mA, 500 mA
9999,9%	

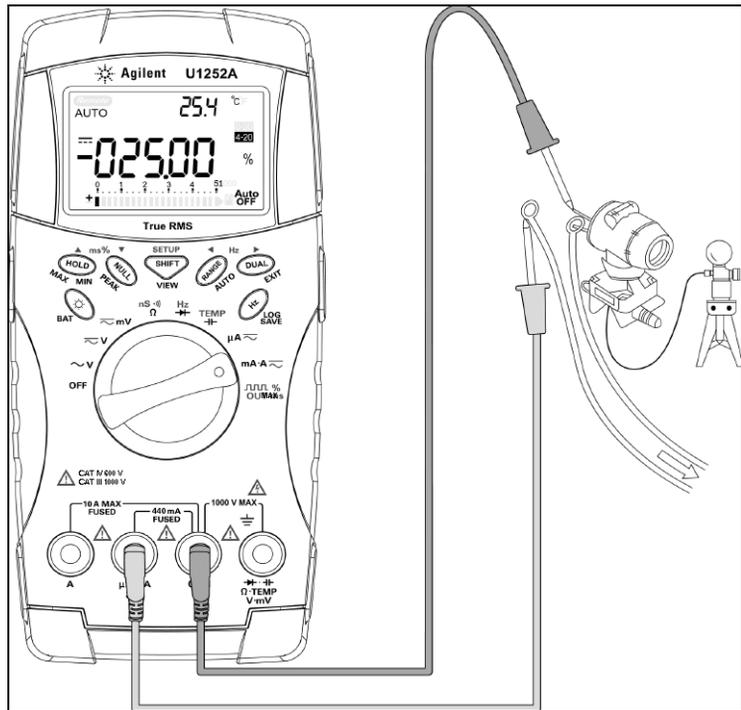


Abbildung 6 Messen der Skalierung von 4-20 mA

## A-Messung

- 1 Richten Sie den Drehregler auf  $\text{mA} \cdot \text{A} \sim$  ein.
- 2 Verbinden Sie die roten und schwarzen Messleitungen entsprechend mit den Eingabeanschlüssen **A** und **COM**. Das Messgerät wird automatisch zur A-Messung eingerichtet, wenn die rote Messleitung im **A**-Anschluss steckt.

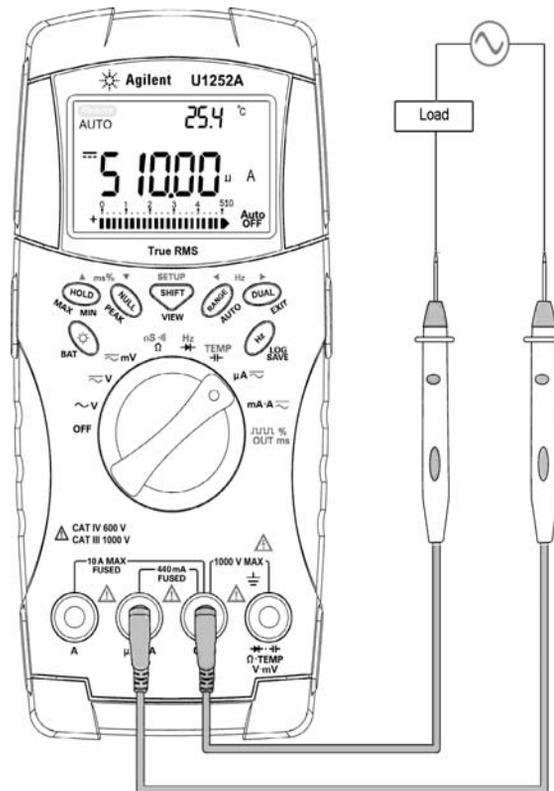


Abbildung 7 A-Messung

## Frequenzzähler Zähler

**WARNUNG**

Verwenden Sie den Frequenzzähler für Niedrigspannungsanwendungen. Verwenden Sie den Frequenzzähler nie für Netzleitungssysteme.

Hz

- 1 Richten Sie den Drehregler auf  ein.
- 2 Drücken Sie , um die Frequenzzählerfunktion (Hz) auszuwählen. „-1-“ auf der Sekundäranzeige bedeutet, dass die Eingabesignalfrequenz durch 1 dividiert. Dies ist für den höheren Frequenzbereich bis zu 2 MHz geeignet.
- 3 Verbinden Sie die roten und schwarzen Messleitungen entsprechend mit den Eingabeanschlüssen **V** und **COM**.
- 4 Testen Sie die Testpunkte und lesen Sie die Anzeige.
- 5 Wenn die Messwerte instabil oder gleich null sind, drücken Sie , um eine Division der Eingangssignalfrequenz durch 100 auszuwählen. Dies ist für den höheren Frequenzbereich von bis zu 20 MHz geeignet.
- 6 Das Signal liegt außerhalb der Spezifikation, wenn die Messwerte nach Schritt 5 immer noch instabil sind.

Während die Sekundäranzeige „-1-“ anzeigt, können Sie durch die Impulsbreite (ms), den Arbeitszyklus (%) und die Frequenzmessung (Hz) wechseln, indem Sie  drücken.

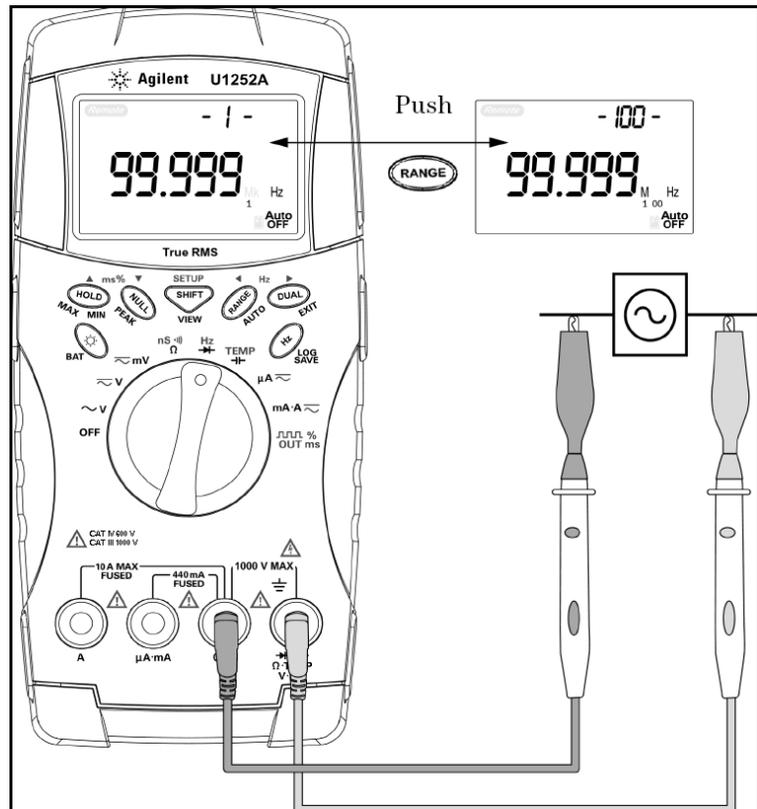


Abbildung 8 Messungsfrequenz

# Messwiderstand, Leitfähigkeit und Testdurchgang

### VORSICHT

Trennen Sie alle Schaltkreise und entladen Sie alle Hochspannungskondensatoren, bevor Sie den Widerstand messen, um möglichen Schaden am Messgerät oder an dem Gerät, das Sie testen, zu verhindern.

- 1 Stellen Sie den Drehregler auf  $\Omega$   $\rightarrow$  nS ein.
- 2 Verbinden Sie die roten und schwarzen Messleitungen entsprechend mit den Eingabeanschlüssen  $\Omega$  und COM.
- 3 Testen Sie die Testpunkte (durch Parallelschalten des Widerstands), und lesen Sie die Anzeige.

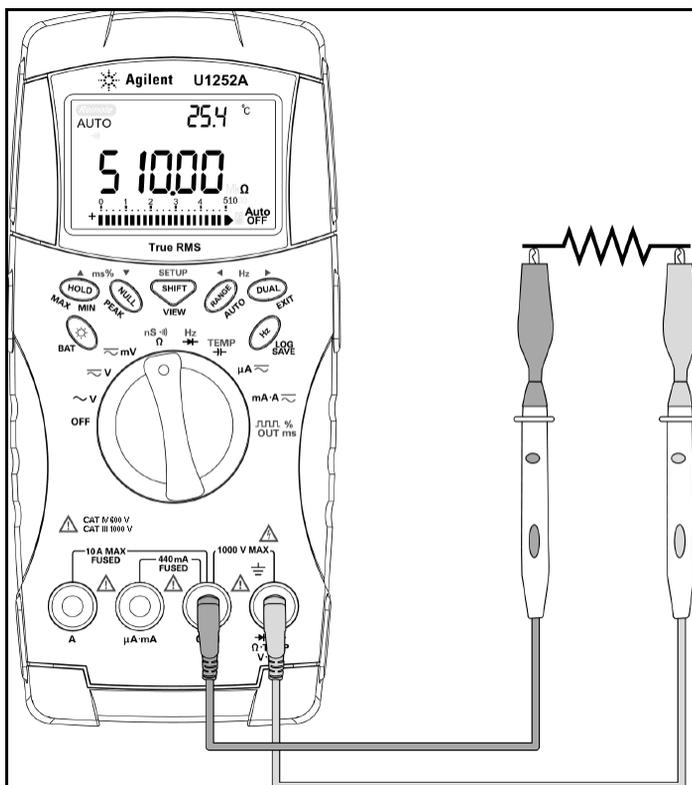
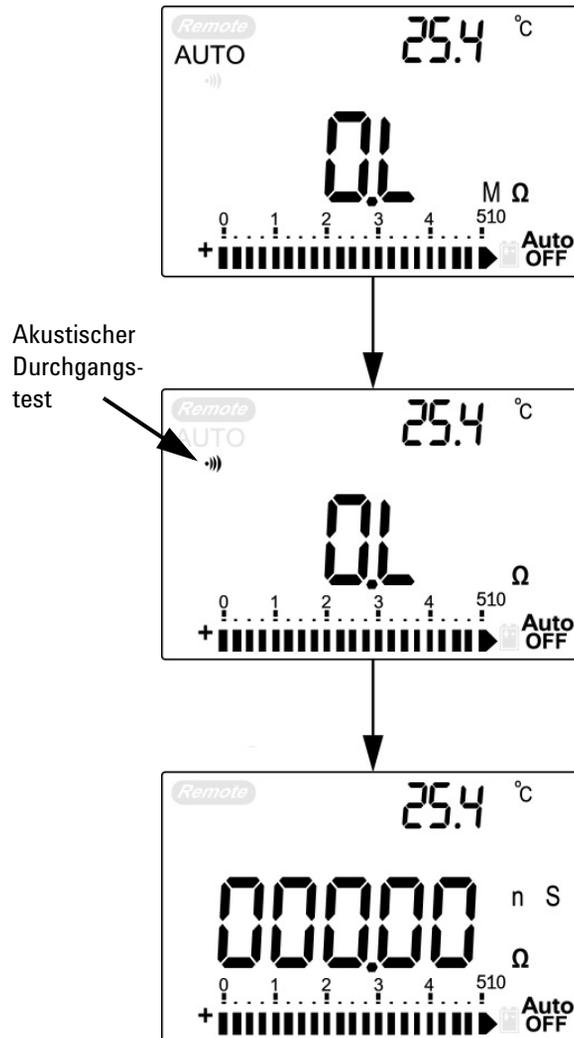


Abbildung 9 Messungswiderstand

- 4 Drücken Sie , um durch akustischen Durchgangstest, Leitfähigkeit und Widerstandstest, wie in **Abbildung 10** dargestellt, zu wechseln.



**Abbildung 10** Akustischer Durchgangstest, Leitfähigkeit und Widerstandstest

## 2 Messungen vornehmen

Im Bereich von 0–500  $\Omega$  ertönt ein Ton, wenn der Widerstandswert unter 10  $\Omega$  fällt. Für die anderen Bereiche ertönt ein Ton, wenn der Widerstand unter die typischen Werte, wie in der Tabelle unten angegeben, fällt.

Messbereich	Der Ton ertönt, wenn
500,00 $\Omega$	< 10 $\Omega$
5,0000 $\Omega$	< 100 $\Omega$
50,000 $\Omega$	< 1 k $\Omega$
500,00 $\Omega$	< 10 k $\Omega$
5,0000 M $\Omega$	< 100 k $\Omega$
50,000 M $\Omega$	< 1 M $\Omega$
500,00 M $\Omega$	< 10 M $\Omega$

Leitfähigkeitsmessungen vereinfachen Messungen mit hohem Widerstand von aktuell 100 G $\Omega$ . Da Messungen bei hohem Widerstand anfällig für Rauschen sind, können Sie Messungen bei durchschnittlichen Bedingungen im Modus für die dynamische Aufzeichnung aufzeichnen. Siehe **Abbildung 17** auf Seite 59.

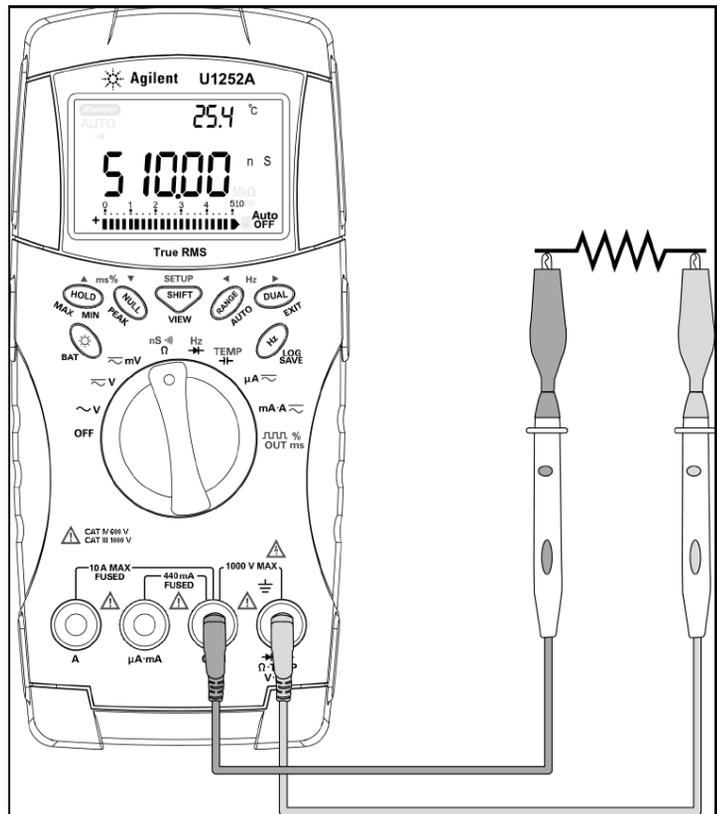


Abbildung 11 Leitfähigkeitsmessung

## Testen von Dioden

### VORSICHT

Trennen Sie alle Schaltkreise und entladen Sie alle hohen Hochspannungskondensatoren, bevor Sie Dioden messen, um möglichen Schaden an Messgeräten zu verhindern.

---

Um eine Diode zu testen, schalten Sie den Schaltkreis aus, und entfernen Sie die Diode aus dem Schaltkreis. Danach gehen Sie wie folgt vor:

- 1 Richten Sie den Drehregler auf  ein.
- 2 Verbinden Sie die roten und schwarzen Messleitungen entsprechend mit den Eingabeanschlüssen  und **COM**.
- 3 Wenden Sie die rote Messsondenleitung auf den positiven Anschluss (Anode) der Diode und die schwarze Messsondenleitung auf den negativen Anschluss (Kathode) an.

### HINWEIS

Die Kathode ist die Seite mit dem/den umlaufenden Streifen.

---

- 4 Lesen Sie die Anzeige.

### HINWEIS

Das Messgerät kann eine Vorwärtsspannung von Dioden von bis zu 2,1 V anzeigen. Die typische Vorwärtsspannung von Dioden liegt im Bereich zwischen 0,3 und 0,8 V.

---

- 5 Tauschen Sie die Messleitungen aus, und messen Sie die Spannung innerhalb der Diode nochmals. Das Ergebnis des Diodentests basiert auf folgenden Kriterien:
  - Die Diode wird als gut betrachtet, wenn das Messgerät „OL“ im Sperrvorspannungsmodus anzeigt.
  - In der Diode liegt ein Kurzschluss vor, wenn das Gerät ungefähr 0 V in beiden Modi, Vorwärtsspannungsmodus und Sperrvorspannungsmodus, anzeigt, und das Gerät kontinuierlich piept.
  - Die Diode wird als offen betrachtet, wenn das Messgerät „OL“ im Vorwärtsspannungsmodus und im Sperrvorspannungsmodus anzeigt.

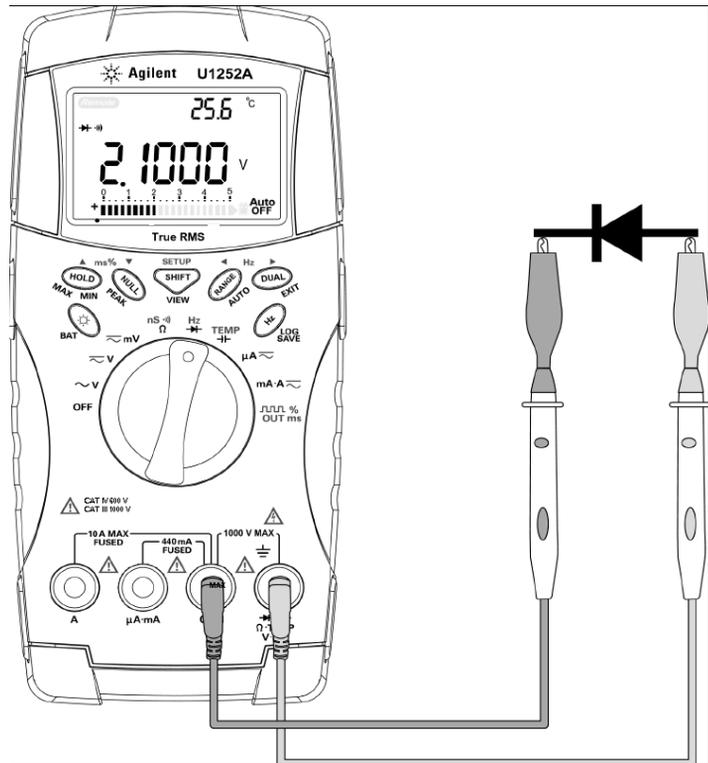
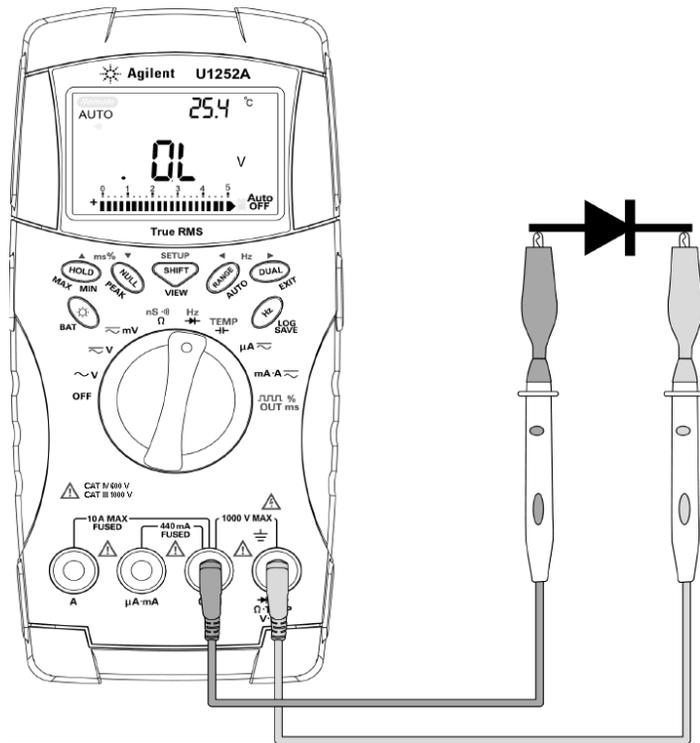


Abbildung 12 Messen der Vorwärtsspannung einer Diode

## 2 Messungen vornehmen



**Abbildung 13** Messen der Sperrvorspannung einer Diode

## Messen der Kapazität

### VORSICHT

Trennen Sie den Schaltkreis und entladen Sie alle Hochspannungskondensatoren, bevor Sie die Kapazität messen, um möglichen Schaden am Messgerät oder an dem Gerät, das Sie testen, zu verhindern. Um zu bestätigen, dass die Kondensatoren entladen sind, verwenden Sie die DC-Spannungsfunktion.

Das Messgerät misst die Kapazität, indem sie den Kondensator über einen bestimmten Zeitraum mit einer bekannten Stromstärke auflädt, die Spannung misst und dann die Kapazität berechnet. Je größer die Kondensatoren, desto länger ist die Ladezeit.

### Tipps zum Messen:

- Zum Messen für von Kapazitäten über 10,000µF entladen Sie erst den Kondensator, und wählen Sie dann einen angemessenen Bereich für die Messung aus. Dadurch wird die Messzeit beschleunigt, um den richtigen Kapazitätswert zu erhalten.
- Um kleine Kapazitäten zu messen, drücken Sie bei offenen Messleitungen **NULL**, um die Restkapazität des Messgeräts und der Leitungen zu subtrahieren.

### HINWEIS

 bedeutet, dass der Kondensator aufgeladen wird.  bedeutet, dass der Kondensator entladen wird.

- 1 Stellen Sie den Drehregler auf .
- 2 Verbinden Sie die roten und schwarzen Messleitungen entsprechend mit den Eingabeanschlüssen  und **COM**.
- 3 Verwenden Sie die rote Messleitung auf dem positiven Anschluss des Kondensators und die schwarze Messleitung auf dem negativen Anschluss an.
- 4 Lesen Sie die Anzeige.

# Messen der Temperatur

### VORSICHT

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

---

Der Leistentyp der Thermoelementleitung ist geeignet zum Messen der Temperatur zwischen  $-20\text{ °C}$  und  $200\text{ °C}$  in PTFE-kompatiblen Umgebungen. Oberhalb dieser Temperatur können die Leitungen möglicherweise toxische Gase absondern. Tauchen Sie die Thermoelementleitung nicht in Flüssigkeiten ein. Um beste Ergebnisse zu erzielen, verwenden Sie eine anwendungsspezifische Thermoelementleitung – eine Immersionsleitung für Flüssigkeiten oder Gel, eine Luftleitung 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 Messgerät in der Betriebsumgebung für zunächst 1 Stunde als Übertragungsadapter ohne Ausgleich mit minimaler Wärmeleitung.
- Verwenden Sie für schnelle Messungen den Null-Grad-Ausgleich, um die Temperaturänderung des Thermoelementsensors zu sehen. Der Null-Grad-Ausgleich hilft Ihnen sofort bei der Messung von relativen Temperaturen.

- 1 Drehen Sie den Drehregler in die **TEMP**-Position.
- 2 Drücken Sie  , um die Temperaturmessung auszuwählen.
- 3 Schließen Sie den Thermoelementadapter (mit der angeschlossenen Thermoelementsonde) an die Eingangsanschlüsse **TEMP** und **COM** an.
- 4 Berühren Sie die Messoberfläche mit der Thermoelementsonde. 
- 5 Lesen Sie die Anzeige.

Wenn Sie in einer Umgebung arbeiten, in der die Umgebungstemperatur nicht konstant ist, führen Sie Folgendes aus:

- 1 Drücken Sie  , um den Null-Grad-Ausgleich auszuwählen. 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 Messoberfläche mit der Thermoelementsonde.
- 5 Lesen Sie die relative Temperatur von der Anzeige ab.

## 2 Messungen vornehmen

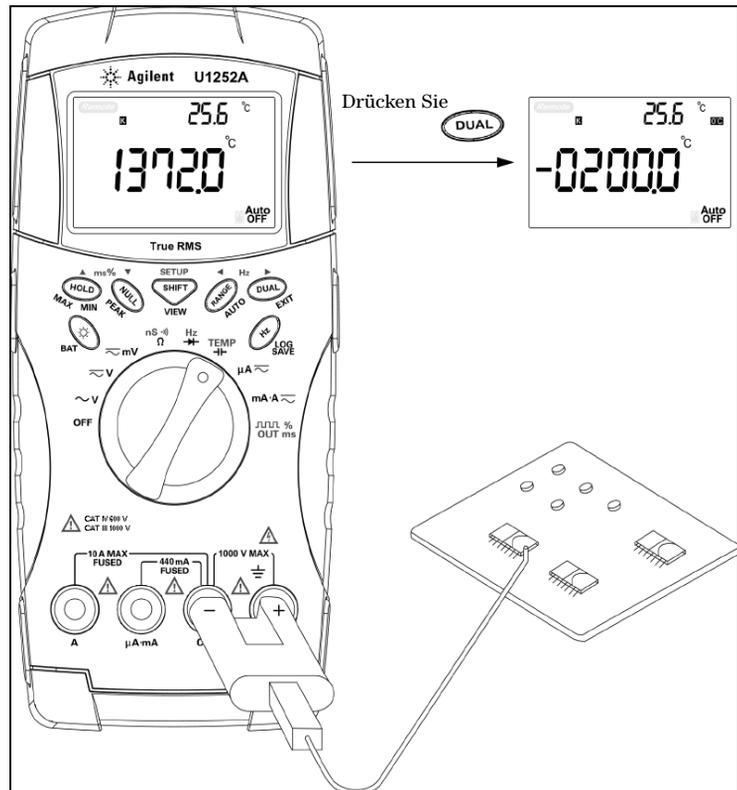


Abbildung 14 Oberflächentemperaturmessung

# Warnmeldungen und Warnungen während der Messung

## Überspannungswarnung

**WARNUNG**

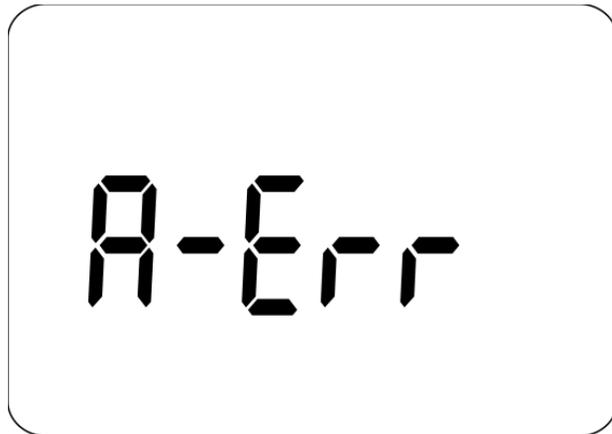
Beachten Sie diese Warnung zu Ihrer eigenen Sicherheit. Wenn Sie gewarnt werden, entfernen Sie die Testleitungen von der Messoberfläche.

---

Das Messgerät bietet eine Überspannungswarnung für Spannungsmessungen sowohl im automatischen als auch im manuellen Bereichsmodus. Das Gerät piept periodisch sobald die zu messende Spannung 1010 V überschreitet. Beachten Sie diese Warnung zu Ihrer eigenen Sicherheit.

## Eingangswarnung

Das Gerät lässt ein Warnsignal ertönen, wenn die Testleitung in den A-Eingabeanschluss eingesteckt wurde, aber der Drehregler nicht an der entsprechenden **mA.A**-Position steht. Die Primäranzeige zeigt blinkend „**A-Err**“ an, bis die Testleitung aus dem A-Eingangsanschluss entfernt wurde. Siehe **Abbildung 15**.



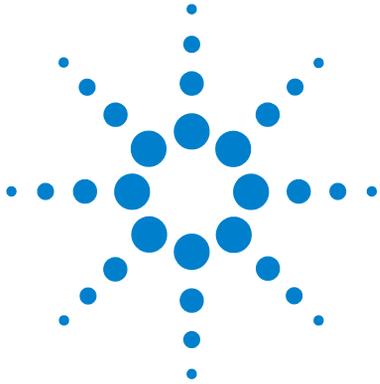
**Abbildung 15** Eingangswarnung

### Ladeanschlusswarnung

Das Gerät lässt ein Warnsignal ertönen, wenn am CHG -Anschluss ein Spannungsniveau von mehr als 5 V erkannt wird, und der Drehregler sich nicht in der entsprechenden Position <sup>OFF</sup> befindet. Die Primäranzeige zeigt blinkend „Ch.Err“ an, bis die Leitung vom Eingangsanschluss CHG entfernt ist. Siehe **Abbildung 16**.



**Abbildung 16** Ladeanschlusswarnung



### 3 Merkmale und Funktionen

Dynamische Aufzeichnung	58
Halten von Daten (Halten mit Auslöser)	60
Halten aktualisieren	61
NULL (Relative)	63
Dezibelanzeige	65
1-ms-Spitzenwert-Haltemodus	67
Datenprotokollierung	69
Manuelle Protokollierung	69
Intervall-Protokollierung	71
Überprüfen der protokollierten Daten	73
Protokollansichtsmodus Rechteckwellenausgabe (für U1252A)	74
Remotekommunikation	79

Dieses Kapitel enthält detaillierte Informationen zu den Merkmalen und Funktionen dieses Messgeräts.



## Dynamische Aufzeichnung

Der dynamische Aufzeichnungsmodus kann zum Ermitteln von periodischem Einschalten oder Ausschalten von elektrischer Spannung oder von Stromüberspannung verwendet werden. Außerdem kann er die Messleistung überprüfen, ohne dass der Benutzer während dieser bestimmten Zeitperiode anwesend sein muss. Außerdem können Sie simultan Messwerte entnehmen, während andere Aufgaben durchgeführt werden.

Die Durchschnittsmesswerte sind nützlich zum Ausgleichen von instabilen Eingaben, zum Schätzen der Zeit in Prozent, die der Schaltkreis arbeitet, und zur Überprüfung der Schaltkreisleistung. Der Zeitablauf wird auf der zweiten Anzeige dargestellt. Die maximale Zeit beträgt 99,999 Sekunden. Wenn die maximale Zeit überschritten wurde, wird „OL“ auf der Anzeige angegeben.

- 1 Drücken Sie **HOLD** länger als 1 Sekunde, um den dynamischen Aufzeichnungsmodus zu aktivieren. Das Messgerät befindet sich jetzt im kontinuierlichen Modus oder im Nicht-Datenhaltemodus (Nicht-Auslösermodus). **MAXMINAVG** und der Durchschnittswert der Messung werden angezeigt. Das Signal ertönt, wenn ein neuer maximaler oder minimaler Wert aufgenommen wurde.
- 2 Drücken Sie **HOLD**, um zwischen den Messwerten Max, Min, Avg (Durchschnitt) und dem aktuellen Messwert zu wechseln. Die Werte **MAX**, **MIN**, **AVG** und **MAXMINAVG** leuchten zu den entsprechenden angezeigten Messwerten auf.
- 3 Drücken Sie **HOLD** oder **DUAL** länger als 1 Sekunde, um den dynamischen Aufzeichnungsmodus zu verlassen.

### HINWEIS

- Drücken Sie **DUAL**, um erneut die dynamische Aufzeichnung zu starten.
- Der Durchschnittswert ist der wahre Durchschnittswert von allen im dynamischen Aufzeichnungsmodus vorgenommenen Messungen. Wenn eine Überspannung aufgezeichnet wurde, wird die Durchschnittsberechnungs-Funktion angehalten, und der Durchschnittswert ist „OL“ (Überspannung). **Auto OFF** ist im dynamischen Aufzeichnungsmodus deaktiviert.

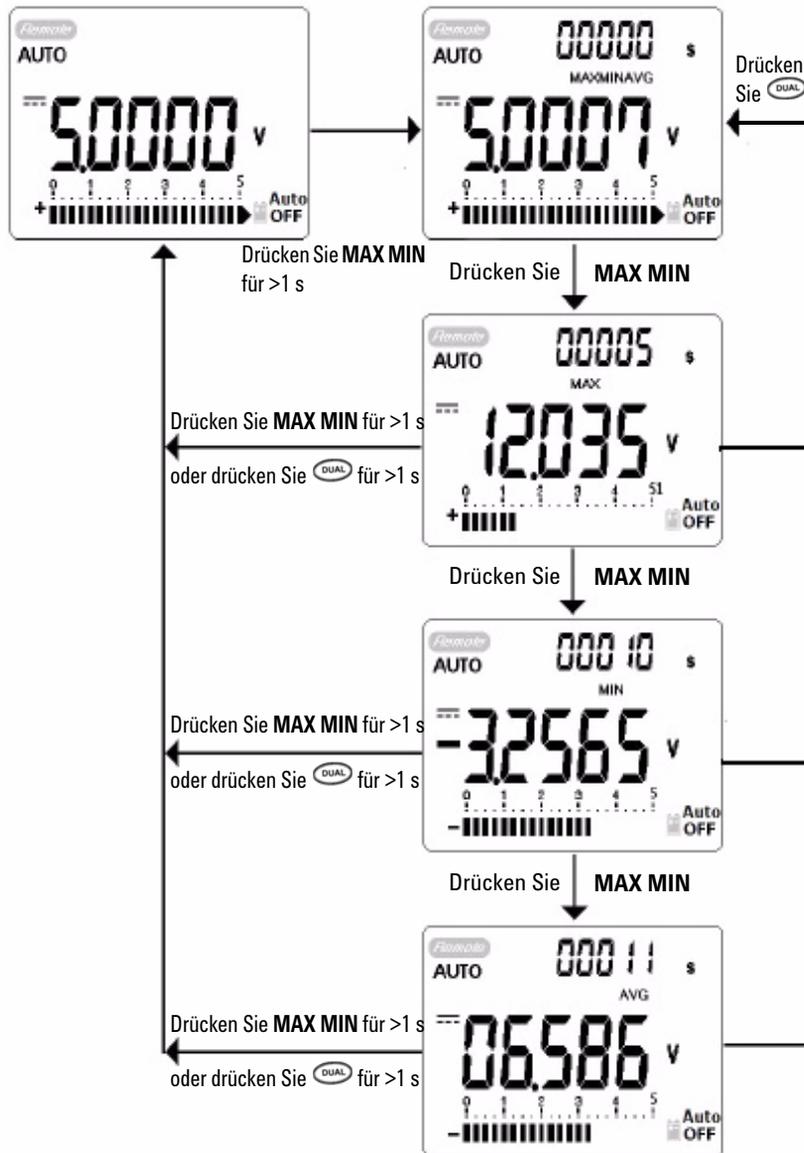


Abbildung 17 Dynamische Aufzeichnung

## Halten von Daten (Halten mit Auslöser)

Die Funktion zum Halten von Daten ermöglicht Benutzern, die Anzeige der digitalen Werte zu fixieren.

- 1 Drücken Sie **HOLD**, um die angezeigten Werte zu fixieren, und um den manuellen Auslösermodus zu aktivieren. **TRIG HOLD** wird angezeigt.
- 2 Drücken Sie **HOLD**, um den nächsten zu messenden Wert zu fixieren. **TRIG** blinkt, bevor der neue Wert auf der Anzeige aktualisiert wird.
- 3 Halten Sie **HOLD** oder **DUAL** länger als 1 Sekunde gedrückt, um diesen Modus zu beenden.

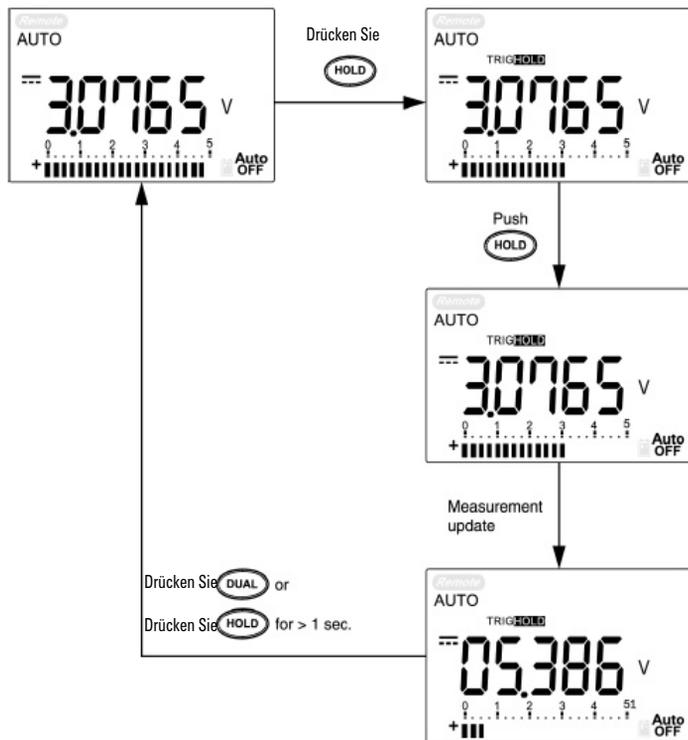


Abbildung 18 Datenhalten

## Halten aktualisieren

Die Funktion zum Halten ermöglicht Benutzern, die Anzeige der digitalen Werte anzuhalten. Die Säulendiagrammanzeige wird nicht angehalten, da sie immer proportional zu den realen Messungswerten verläuft. Sie können den Einrichtungsmodus zum Aktivieren von **Halten aktualisieren** verwenden, wenn Sie in einem schwierigen Messfeld arbeiten. Diese Funktion wird automatisch ausgelöst oder aktualisiert gehaltene Werte mit neuen Messwerten und erinnert den Benutzer durch einen Signalton.

Drücken Sie die Taste , um den Modus „Halten aktualisieren“ zu aktivieren. Der aktuelle Wert wird gehalten, und das Symbol von **HOLD** leuchtet auf. Sobald die Abweichung der Messwerte die Einstellung des Änderungszählers überschreitet, und das Zeichen **HOLD** blinkt, können neue Messwerte gehalten werden. Der gehaltene Wert wird aktualisiert, bis der Messwert stabil ist. Dann blinkt das Symbol **HOLD** nicht mehr und wird nicht mehr beleuchtet, und ein Signalton macht den Benutzer darauf aufmerksam. Drücken Sie erneut auf , um diese Funktion zu deaktivieren.

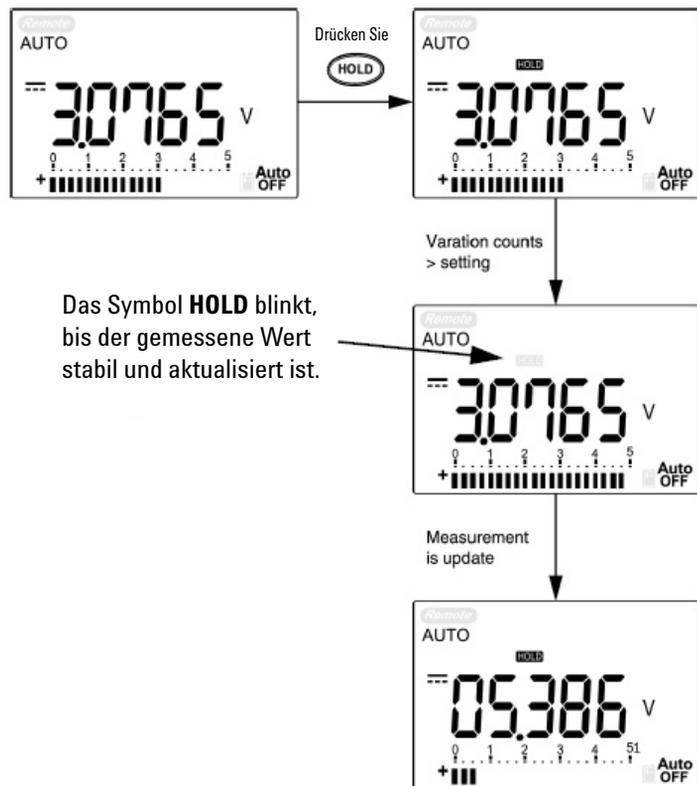


Abbildung 19 Modus „Halten aktualisieren“

**HINWEIS**

- Der gehaltene Wert wird für Spannung und Strommessungen nicht aktualisiert, wenn die Messwerte unter 500 Zahlen liegen.
- Der gehaltene Wert wird für Widerstands- und Diodenmessungen nicht aktualisiert, wenn der Messwert sich im Status „OL“ (offener Status) befindet.
- Der gehaltene Wert wird möglicherweise nicht aktualisiert, wenn die Messwerte keinen stabilen Status für alle Messungen erreichen.

## NULL (Relative)

Die NULL-Funktion zieht einen gespeicherten Wert von der aktuellen Messung ab und zeigt den Unterschied zwischen beiden an.

- 1 Drücken Sie , um die angezeigte Messung als Referenzwert zu speichern, der von nachfolgenden Messungen abgezogen wird, und die Anzeige auf 0 zurückzusetzen. **NULL** wird angezeigt.

### HINWEIS

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

- 2 Drücken Sie , um den gespeicherten Referenzwert anzuzeigen. **NULL** blinkt für 3 Sekunden auf, bis die Anzeige wieder zu null zurückkehrt.
- 3 Um diesen Modus zu beenden, drücken Sie , während **NULL** in der Anzeige aufblinkt.

### HINWEIS

- In einer Widerstandsmessung liest das Messgerät aufgrund der Testleitungen einen anderen Wert als null. Verwenden Sie die NULL-Funktion, um die Anzeige auf null einzustellen.
- In einer DC-Spannungsmessung beeinflusst der Wärmeeffekt die Genauigkeit. Kürzen Sie die Testleitungen, und drücken Sie **NULL**, sobald der angezeigte Wert stabil ist, um die Anzeige auf null einzustellen.

### 3 Merkmale und Funktionen

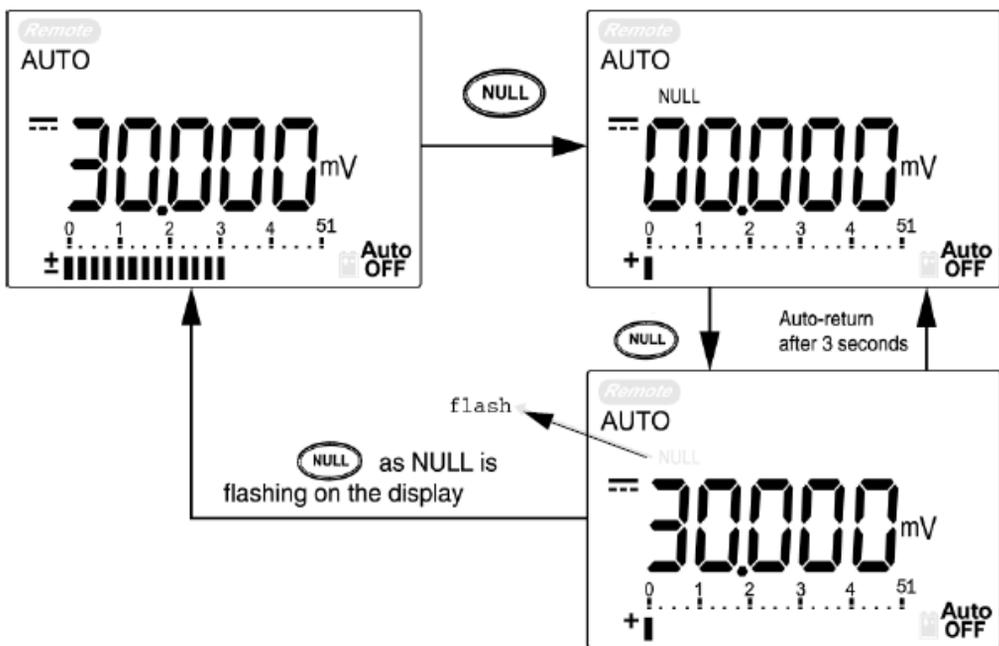


Abbildung 20 NULL (relative)

## Dezibelanzeige

Die Operation für den Spannungspegel (dBm) berechnet die Spannung, die an einem Bezugswiderstand relativ zu 1 mW erzeugt wird. Diese Operation kann zur Dezibelkonvertierung auf Messungen für DC V (Gleichstrom), AC V (Wechselstrom) sowie auf AC + DC V angewendet werden. Die Spannungsmessung wird mithilfe der folgenden Formel zu dBm konvertiert:

$$\text{dBm} = 10 \log_{10} \left[ \frac{1000 \times (\text{measuring value})^2}{\text{reference impedance}} \right]$$

Der Referenzwiderstand kann von 1–9999  $\Omega$  im Einrichtungsmodus ausgewählt werden. Der Standardwert ist 50  $\Omega$ .

Das Dezibel der Spannung wird im Bezug auf 1 V berechnet. Die Formel lautet gemäß der Spannungsmessung unten:

$$\text{dBV} = 20 \log_{10} V_{\text{in}}$$

- 1 An der Drehreglerposition  $\sim V$ ,  $\overline{\sim} V$  oder  $\overline{\sim} mV$  drücken Sie , um zur dBm-Messung auf der Primäranzeige zu wechseln. Die AC-Spannungsmessung wird auf der Sekundäranzeige angegeben.

### HINWEIS

Wenn der Drehregler zur Position „ $\sim V$ “ wechselt, dann drücken Sie , um zwischen den dBV- und dBm-Messungen zu wechseln. Die dBm- oder dBV-Messung kann unter der Position ACV ausgewählt werden. Die Auswahl dient als Referenz für andere Spannungsmessungen.

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

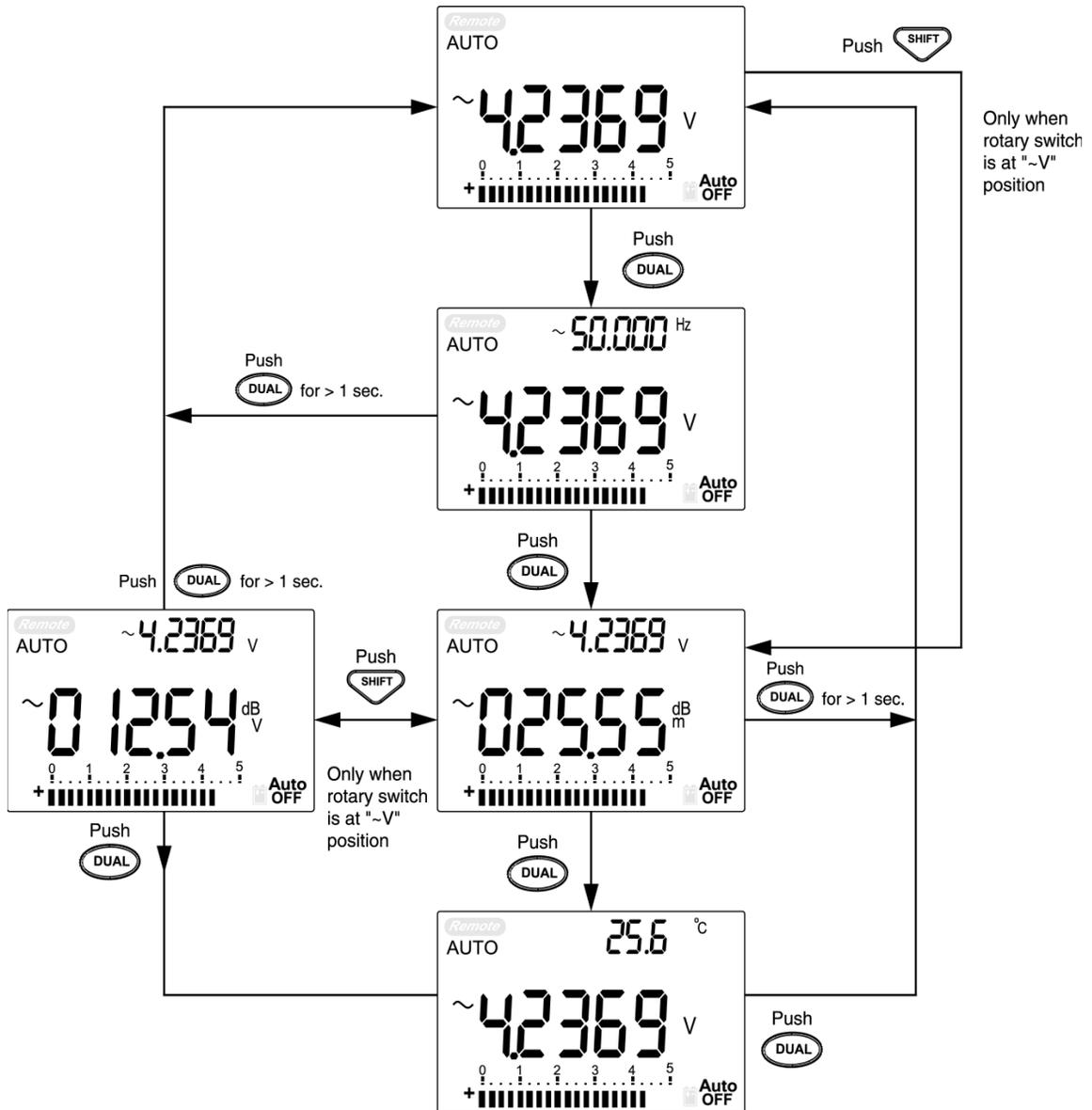


Abbildung 21 dBm/dBV-Anzeigemodus

## 1-ms-Spitzenwert-Haltemodus

Diese Funktion ermöglicht die Messung von Spitzenspannung im Halbzyklus für die Analyse von Komponenten wie Blindstromkompensations-Kondensatoren und Energieverteilungstransformatoren. Die erhaltene Spitzenspannung kann zum Bestimmen des Spitzenfaktors verwendet werden:

**Spitzenfaktor = Spitzenwert/True RMS-Wert**

- 1 Drücken Sie **NULL** länger als 1 Sekunde, um den 1-ms-Spitzenwert-Haltemodus EIN / AUS zu schalten.
- 2 Drücken Sie **HOLD**, um zwischen den Max- und Min-Spitzenwerten zu wechseln. **HOLD MAX** gibt den maximalen Spitzenwert an, während **HOLD MIN** den minimalen Spitzenwert angibt.

### HINWEIS

- Wenn der Messwert „OL“ ist, drücken Sie **RANGE**, um den Messbereich zu ändern und um die Spitzenaufnahmemessung erneut zu starten.
- Wenn Sie die Spitzenaufnahme erneut starten möchten, drücken Sie **DUAL**.

- 3 Drücken Sie **DUAL** oder **NULL** länger als 1 Sekunde, um diesen Modus zu beenden.
- 4 Gemäß den Messungen in **Abbildung 22** ist der Spitzenfaktor  $2.5048/1.768 = 1.416$ .

### 3 Merkmale und Funktionen

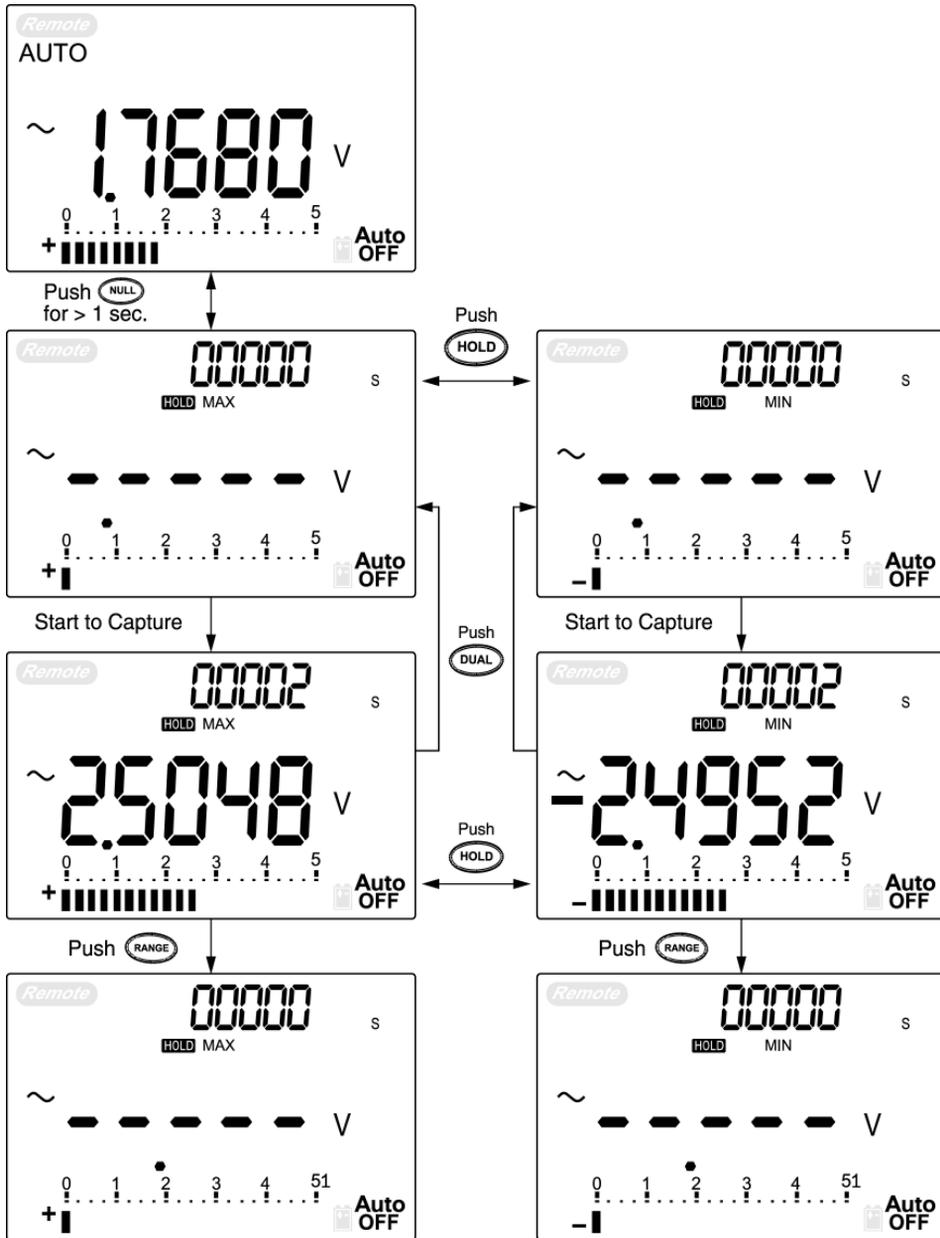


Abbildung 22 1-ms-Spitzenwert-Haltemodus

## Datenprotokollierung

Die Funktion zur Datenprotokollierung erleichtert das Aufnehmen von Testdaten für zukünftige Überprüfungen oder Analysen. Im permanenten Speicher abgelegte Daten bleiben gespeichert, wenn das Messgerät ausgeschaltet ist oder wenn die Batterie gewechselt wird. Die beiden Optionen bieten Funktionen zur manuellen und Intervall-Protokollierung (automatisch) an. Die Datenprotokollierung nimmt nur die Werte auf der Primäranzeige auf.

### Manuelle Protokollierung

Die manuelle Protokollierung kann im Einrichtungsmodus angegeben werden.

- 1 Drücken Sie  länger als 1 Sekunde, um die aktuellen Werte und Funktionen von der Primäranzeige im Speicher abzulegen. **LOG** und der Protokollierungsindex werden angezeigt. Der Protokollierungsindex lässt die Sekundäranzeige für 3 Sekunden blinken, bevor er zur normalen Anzeige zurückkehrt.
- 2 Drücken Sie  wieder für den nächsten Wert, der im Speicher abgelegt werden soll.

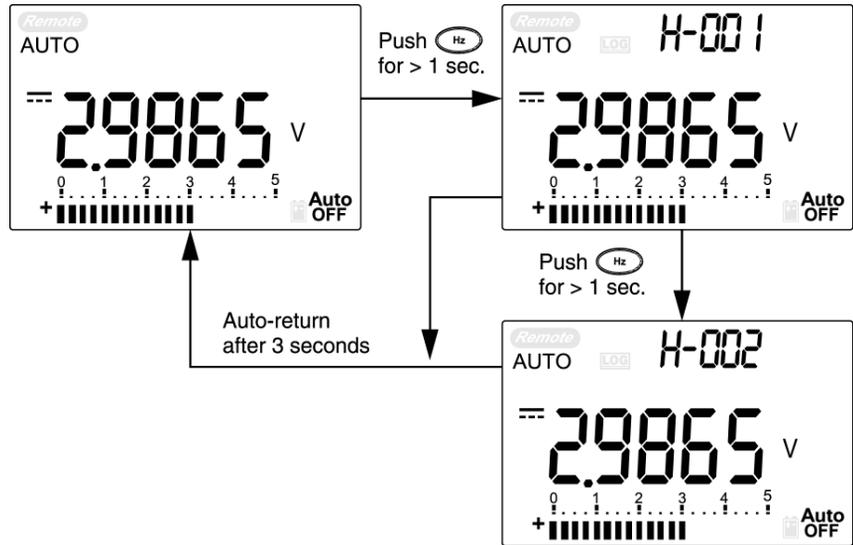


Abbildung 23 Manuelle Protokollierung)

**HINWEIS**

Die maximale Anzahl der Daten die gespeichert werden können, sind 100 Einträge. Wenn die 100 Einträge vorliegen, wird „FULL“ auf der Sekundäranzeige angegeben, wie in Abbildung 24 dargestellt.

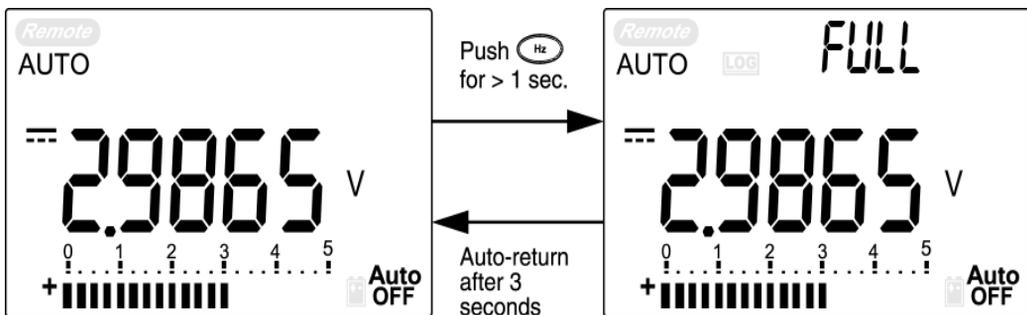


Abbildung 24 Volles Protokoll

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

## Intervall-Protokollierung

Die Intervall-Protokollierung (automatisch) kann im Einrichtungsmodus angegeben werden.

- 1 Drücken Sie  länger als 1 Sekunde, um den aktuellen Wert und die aktuelle Funktion von der Primäranzeige im Speicher abzulegen.  und der Protokollierungsindex werden angezeigt. Die Messwerte werden in jedem Intervall, das im Einrichtungsmodus festgelegt wurde, automatisch im Speicher protokolliert.

### HINWEIS

Die maximale Anzahl der Daten, die gespeichert werden können, sind 200 Einträge. Wenn die 200 Einträge vorliegen, wird „FULL“ auf der Sekundäranzeige angegeben.

---

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

### HINWEIS

Wenn die Intervall-Protokollierung (automatisch) aktiviert ist, werden alle Tastenfeldoperationen außer die LOG-Funktion deaktiviert.

---

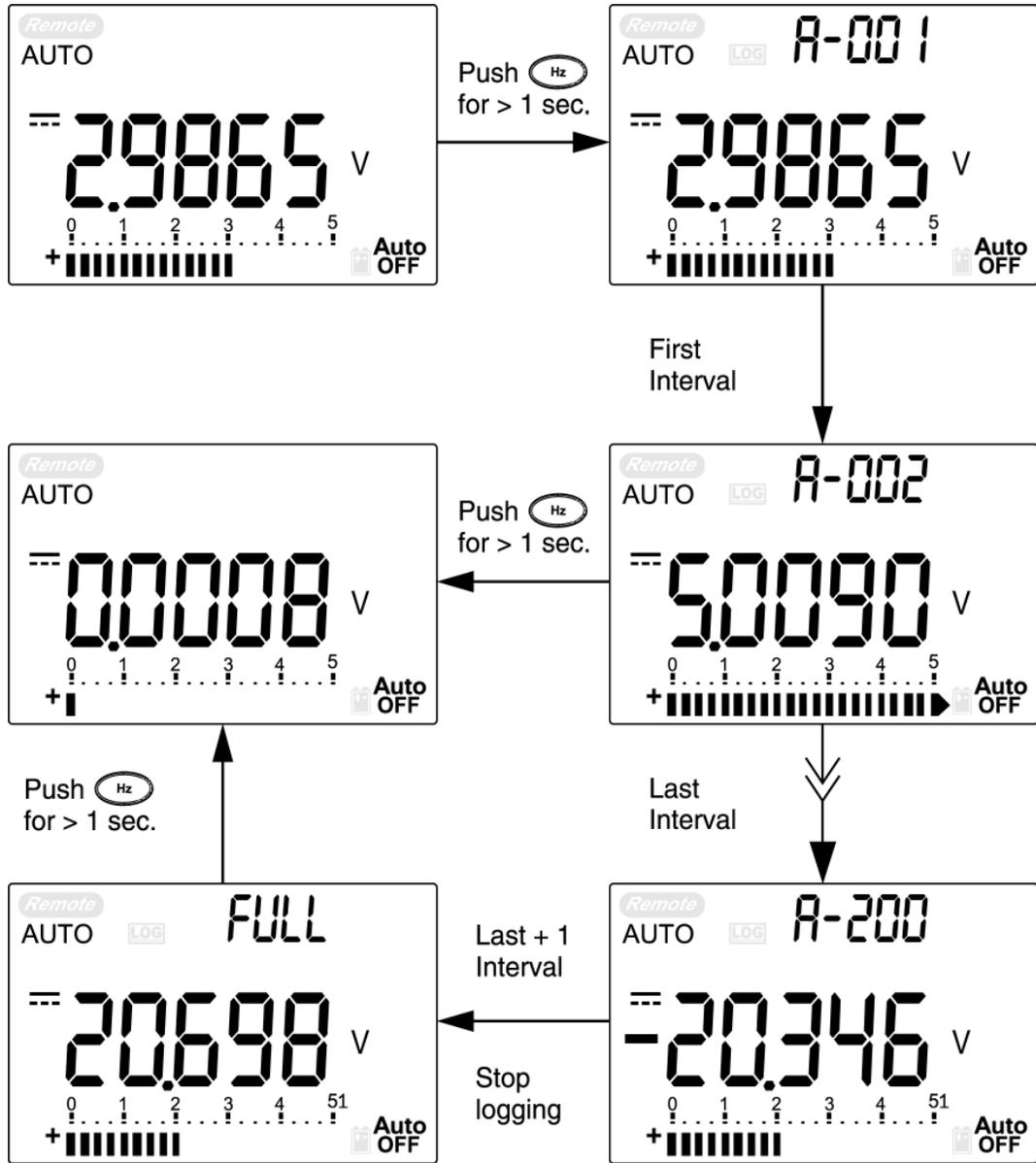


Abbildung 25 Intervall-Protokollierungsmodus (automatisch)

## Überprüfen der protokollierten Daten

- 1 Drücken Sie  länger als 1 Sekunde, um den Protokollansichtsmodus zu aktivieren. Der letzte aufgenommene Eintrag und der letzte Protokollierungsindex werden angezeigt.
- 2 Drücken Sie , um zwischen der manuellen Protokollierung und dem Intervall-Protokollansichtsmodus (automatisch) zu wechseln.
- 3 Drücken Sie  oder , um durch die protokollierten Daten zu navigieren. Drücken Sie , um den ersten Datensatz auszuwählen, und  zur Auswahl des letzten Datensatzes für schnelle Navigation.
- 4 Drücken Sie  länger als 1 Sekunde, um die protokollierten Daten im jeweiligen Protokollansichtsmodus zu löschen.
- 5 Drücken Sie  länger als 1 Sekunde, um den Modus zu beenden.

Während der Datenüberprüfung entweder im manuellen Protokollierungsmodus oder im Intervall-Protokollierungsmodus, drücken Sie die Taste  länger als eine Sekunde, um alle jeweiligen Protokollierungseinträge zu löschen.

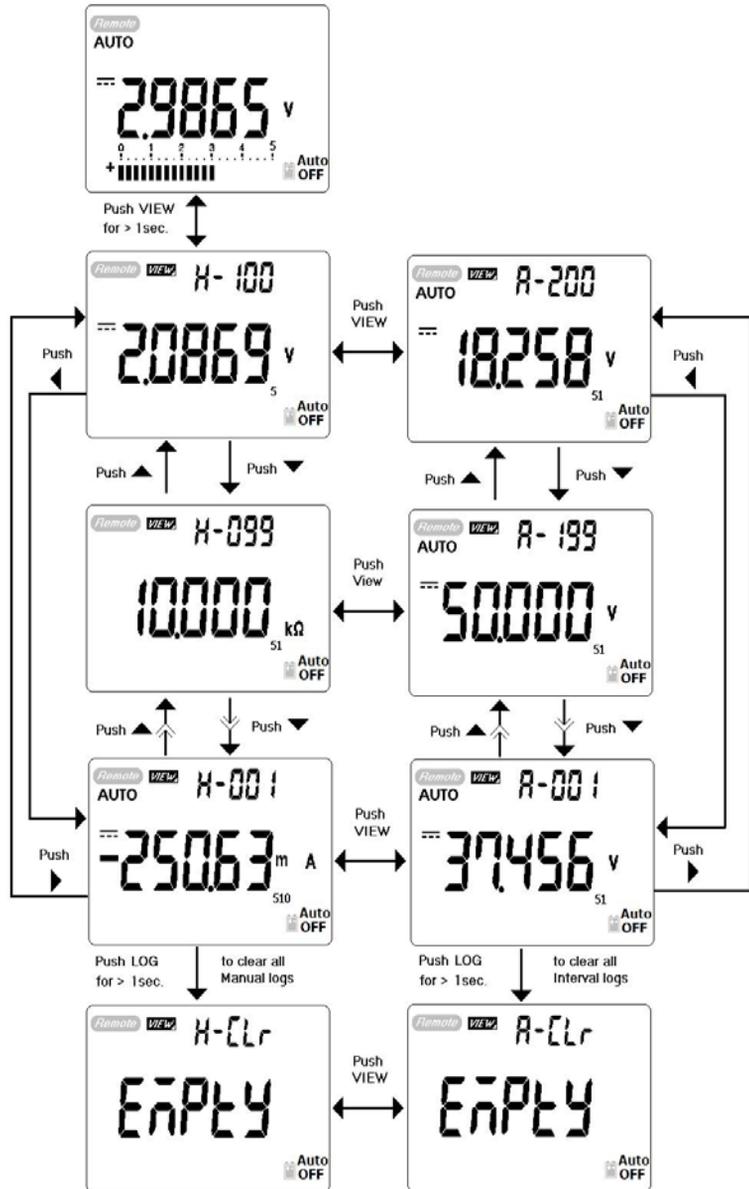


Abbildung 26 Protokollansichtsmodus Rechteckwellenausgabe (für U1252A)

## Protokollansichtsmodus Rechteckwellenausgabe (für U1252A)

Die Rechteckwellenausgabe ist eine eindeutige Funktion für viele Anwendungen, wie beispielsweise die Impulsbreitenumodulation (Pulse Width Modulation, PWM), die anpassbare Spannungsregelung und den synchronen Zeitgeber (Baudrate-generator). Sie können diese Funktion auch zum Überprüfen und Kalibrieren von Durchflussmesseranzeigen, Zählern, Tachometern, Oszilloskopen, Frequenzwandlern, Frequenzübermittlern und anderen Frequenzeingabegeräten verwenden.

- 1 Drehen Sie den Drehregler in die Position . Die Standardwerkseinstellung ist 600 Hz auf der Sekundäranzeige und 50% des Arbeitszyklus auf der Primäranzeige.
- 2 Drücken Sie  oder , um zu den verfügbaren Frequenzen (28 Frequenzen stehen zur Auswahl) zu wechseln:

Frequenz (Hz)
0.5, 1, 2, 5, 10, 15, 20, 25, 30, 40, 50, 60, 75, 80, 100, 120, 150, 200, 240, 300, 400, 480, 600, 800, 1200, 1600, 2400, 4800

### HINWEIS

Drücken von  ist identisch mit Drücken auf .

- 3 Drücken Sie , um einen Arbeitszyklus (%) auf der Primäranzeige auszuwählen.
- 4 Drücken Sie  oder , um den Arbeitszyklus anzupassen. Der Arbeitszyklus kann für 256 Schritte eingerichtet werden, und jeder Schritt beträgt 0.390625%. Die Anzeige gibt nur die beste Auflösung mit 0.001% an.

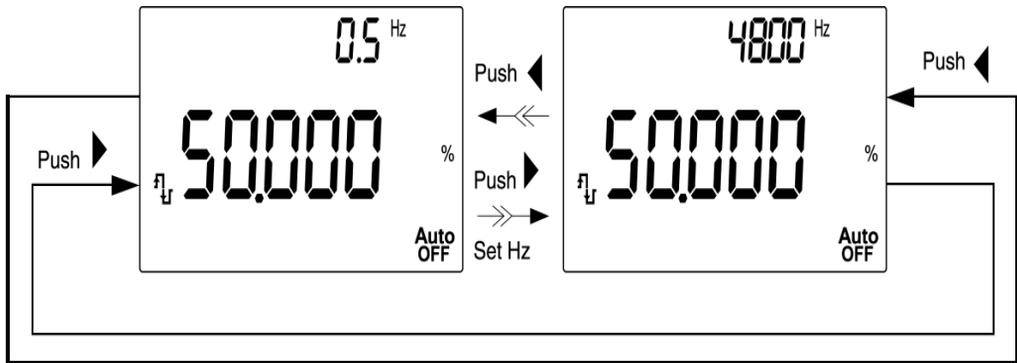


Abbildung 27 Frequenzanpassung für Rechteckwellenausgabe

- 5 Drücken Sie , um eine Impulsbreite (ms) auf der Primäranzeige auszuwählen.
- 6 Drücken Sie  oder , um die Impulsbreite anzupassen. Die Impulsbreite kann für 256 Schritte eingerichtet werden, und jeder Schritt besteht aus  $1 / (256 \times \text{Frequenz})$ . Der Anzeigebereich passt sich automatisch innerhalb des Bereichs von 9.9999–9999.9 ms an.

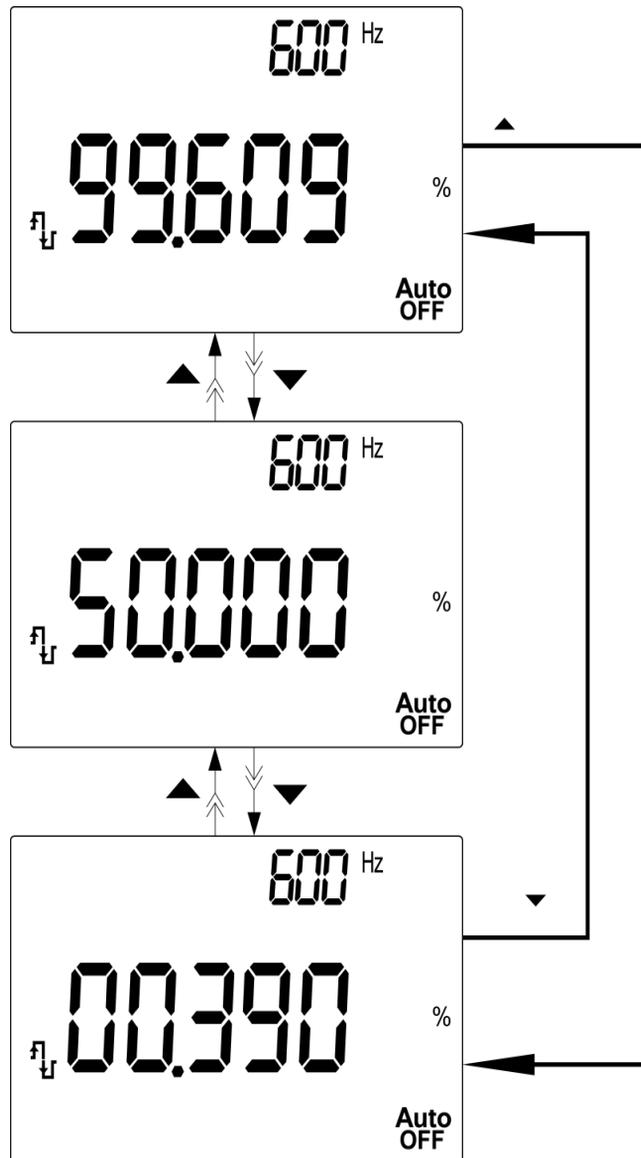


Abbildung 28 Arbeitszyklusanpassung für Rechteckwellenausgabe

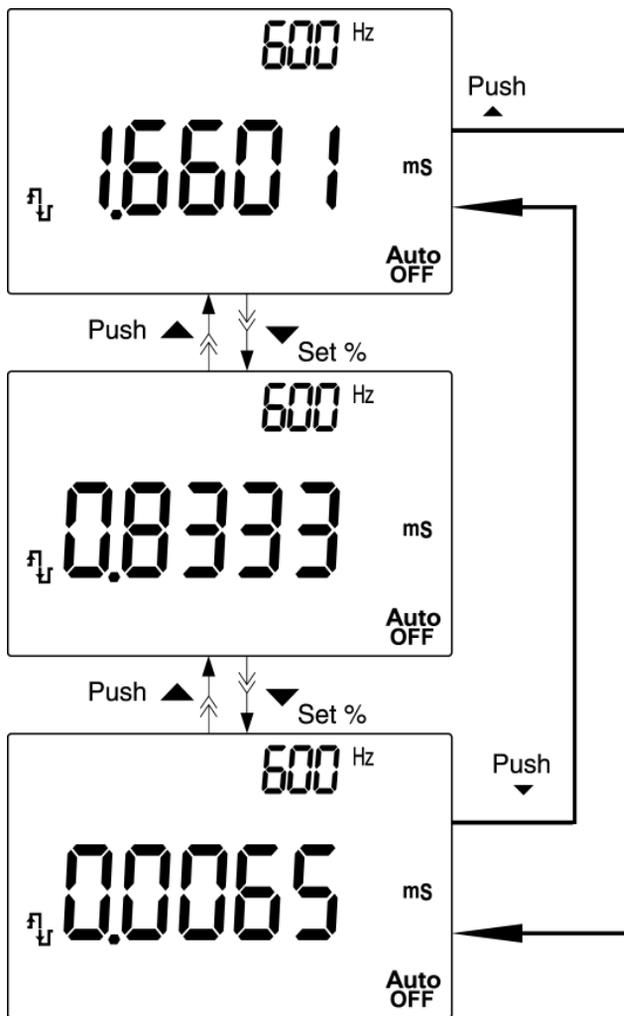


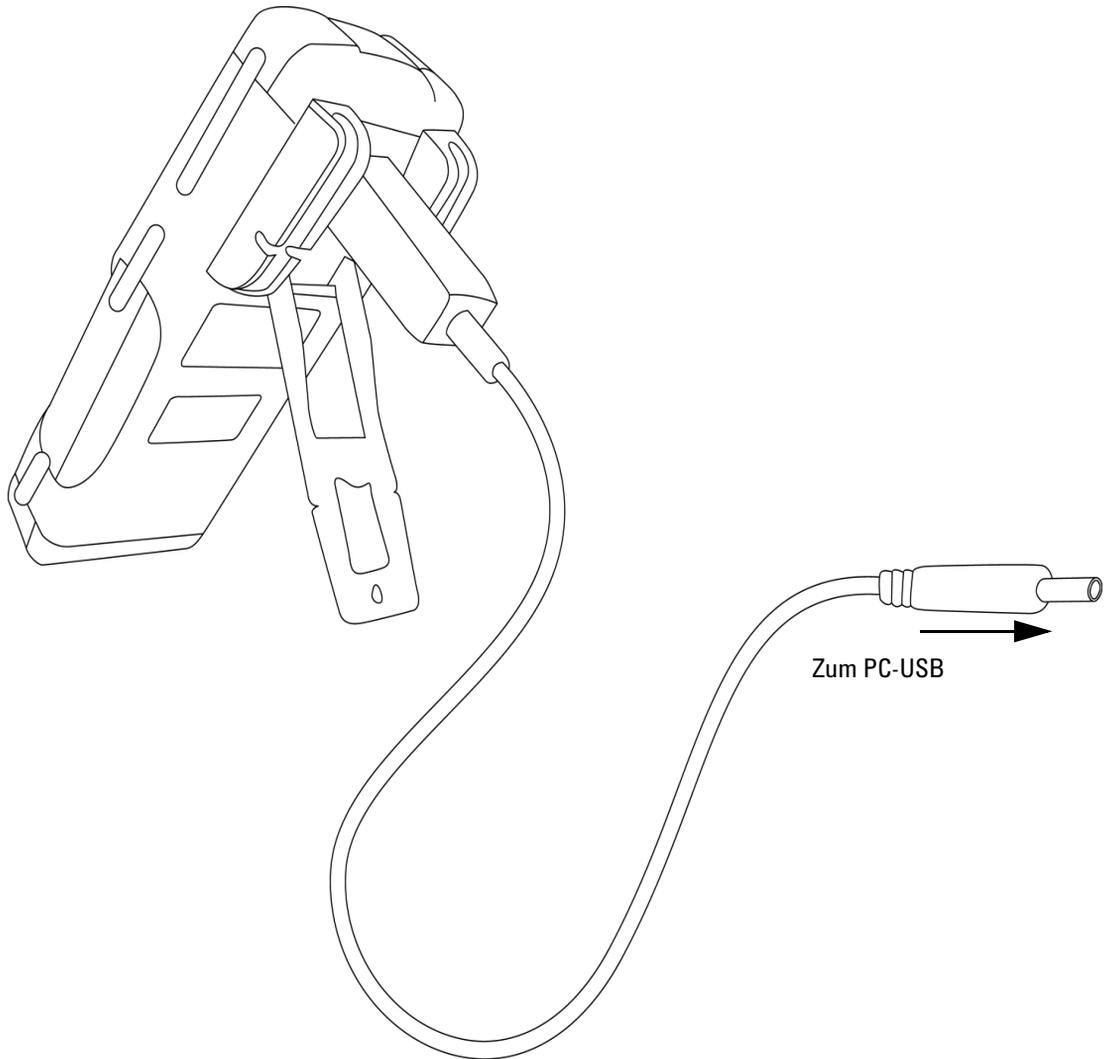
Abbildung 29 Impulsbreitenanpassung für Rechteckwellen

## Remotekommunikation

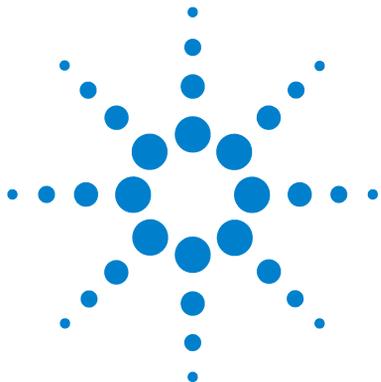
Das Messgerät hat eine bidirektionale (Vollduplex) Kommunikationsfähigkeit, die das Speichern von Daten vom Gerät zum PC erleichtert. Das hierfür notwendige Zubehör ist die USB-RS232-Option zusammen mit der Anwendungssoftware auf der Begleit-CD.

Lesen Sie das Thema „Agilent GUI Software Helpfile“ auf der CD, um weitere Anweisungen zum Durchführen der Remotekommunikation zwischen PC und Messgerät zu erhalten.

### 3 Merkmale und Funktionen



**Abbildung 30** Kabelverbindung für die Remotekommunikation



## 4 Ändern der Standardwerkseinstellung

Auswahl des Einrichtungsmodus	82
Einstellung des Datenprotokollierungsmodus	86
Einstellung der Thermoelementtypen (für U1252A)	87
Einstellung der Referenzimpedanz für dBm-Messung	88
Einstellung der Mindestfrequenzmessung	89
Einstellung der Temperatureinheit	90
Einstellung des automatischen Energiesparmodus	92
Einstellung der %-Skalenausgabe	94
Einstellung der Signaltonfrequenz	95
Einstellung des Hintergrundbeleuchtungs-Timers	96
Einstellung der Baudrate	97
Einstellung der Paritätsprüfung	98
Einstellung des Datenbits	99
Einstellung des Echomodus	100
Einstellung des Druckmodus	101
Rücksetzen auf die Standardwerkseinstellungen	102

In diesem Kapitel wird die Änderung der Standardwerkseinstellung des digitalen Handmultimeters inklusive Datenprotokollierung und sonstiger Einstellungsfunktionen beschrieben.



## Auswahl des Einrichtungsmodus

Gehen Sie folgendermaßen vor, um den Einrichtungsmodus zu aktivieren:

1. Schalten Sie das Messgerät aus (OFF).
2. Drücken Sie in der OFF-Position die Taste , und halten Sie diese Taste gedrückt, während Sie den Drehregler aus der Position OFF in eine beliebige andere Position drehen.

### HINWEIS

Wenn ein Signalton ertönt, befindet das Messgerät sich im Einrichtungsmodus, und Sie können die Taste  loslassen.

Gehen Sie folgendermaßen vor, um die Einstellung eines Menüelements im Einrichtungsmodus zu ändern:

1. Drücken Sie  oder , um zwischen den Menüelementen zu wechseln.
2. Drücken Sie  oder , um zwischen den verfügbaren Einstellungen zu wechseln. Einzelheiten zu den verfügbaren Optionen finden Sie in Tabelle 3, „Verfügbare Einstellungsoptionen im Einrichtungsmodus“.
3. Drücken Sie , um Änderungen zu speichern. Diese Parameter verbleiben im permanenten Speicher.
4. Drücken Sie  länger als 1 Sekunde, um den Einrichtungsmodus zu beenden.

Tabelle 3 Verfügbare Einstellungsoptionen im Einrichtungsmodus

Menüelement		Verfügbare Einstellungsoptionen		Werks- einstellung
Anzeige	Beschreibung	Anzeige	Beschreibung	
rHoLd <sup>(1)</sup>	Halten aktualisieren	OFF	Aktiviert das Halten von Daten (manueller Auslöser)	500
		100–1000	Stellt einen Änderungszähler für „Halten aktualisieren“ ein (automatischer Auslöser)	
d-LoG	Datenprotokollierung	Hand	Aktiviert manuelle Datenprotokollierung	Hand
		1–9999 s <sup>(2)</sup>	Stellt ein Intervall für automatische Datenprotokollierung ein	
t.CoUP	Thermoelement	tYPE	Stellt den Thermoelementtyp auf K-Typ ein	tYPE
		tYPE <sup>(3)</sup>	Stellt den Thermoelementtyp auf J-Typ ein	
rEF	Referenzimpedanz für dBm-Messung	1–9999 Ω <sup>(2)</sup>	Stellt die Referenzimpedanz für die dBm-Messung ein	50 Ω
FrEq	Messbare Mindestfrequenz	0,5 Hz, 1 Hz, 2 Hz, 5 Hz	Stellt die messbare Mindestfrequenz ein	0,5 Hz
APF	Automatische Abschaltfunktion	1–99 m	Stellt einen Timer für die automatische Abschaltfunktion ein	10 m
		OFF	Deaktiviert die automatische Abschaltfunktion	
PERnt	Prozentuale Skalierung	0–20 mA, 4–20 mA	Stellt die Anzeigeskalierung in % ein	4–20 mA
bEEP	Frequenz des Signaltons des Messgeräts	2400 Hz, 1200 Hz, 600 Hz, 300 Hz	Stellt die Signaltonfrequenz des Messgeräts ein	2400 Hz
		OFF	Deaktiviert den Signalton des Messgeräts	
b-Lit	Hintergrundbeleuchtung	1–99 s	Stellt einen Timer für die Hintergrundbeleuchtung ein	30 s
		OFF	Deaktiviert das automatische Abschalten der Hintergrundbeleuchtung	
bAUd	Baudrate	2400 Hz, 4800 Hz, 9600 Hz, 19200 Hz	Stellt die Baudrate für die Remotekommunikation ein (Fernsteuerung über den PC)	9600 Hz
PARtY	Paritätsprüfung	En, Odd, nOnE	Stellt eine gerade, eine ungerade oder keine Paritätsprüfung für die Remotekommunikation ein (Fernsteuerung über den PC)	nOnE
dAtAb	Datenbits	7-bit, 8-bit	Stellt die Datenbitlänge für die Remotekommunikation ein (Fernsteuerung über den PC)	8-bit

## 4 Ändern der Standardwerkseinstellung

ECHO	Echo	ON, OFF	Aktiviert die Rückgabe von Zeichen an den PC, wenn die Funktion auf ON gesetzt ist	OFF
Drucken	Drucken	ON, OFF	Aktiviert das kontinuierliche Senden von Daten an den PC, wenn diese Funktion aktiviert ist	OFF
Menüelement		Verfügbare Einstellungsoptionen		Werks-einstellung
Anzeige	Beschreibung	Anzeige	Beschreibung	
rESet	Zurücksetzen	dEFAU	Aktiviert das Zurücksetzen auf die Werkseinstellungen, indem die Taste  länger als 1 Sekunde gedrückt wird	dEFAU
tEMP	Temperatur <sup>(4)</sup>	d-CF	Stellt die Temperaturmessung auf °C ein. Die Anzeige kann durch Drücken von  auf °F umgeschaltet werden	d-CF
		d-F	Stellt die Temperaturmessung auf °F ein	
		d-FC	Stellt die Temperaturmessung auf °F ein. Die Anzeige kann durch Drücken von auf °C umgeschaltet werden	
		d-C	Stellt die Temperaturmessung auf °C ein	

### HINWEIS

1. Dies ist die erste Anzeige, nachdem das Messgerät in den Einrichtungsmodus gesetzt wurde.
2. Für die Menüelemente d-LoG und rEF drücken Sie , um die einzustellende Ziffer auszuwählen.
3. Der Thermoelementtyp J gilt für U1252A.
4. Um das Menüelement tEMP anzuzeigen, drücken Sie  länger als 1 Sekunde.

## Einstellung von Datenhaltemodus/Modus „Halten aktualisieren“

1. Stellen Sie OFF ein, um den Datenhaltemodus zu aktivieren (manueller Auslöser durch Taste oder Bus per Fernsteuerung).
2. Stellen Sie den Änderungszähler im Bereich von 100~1000 ein, um den Modus „Halten Aktualisieren“ zu aktivieren (automatischer Auslöser). Wenn die Änderung von Messwerten die Einstellung des Änderungszählers übersteigt, ist „Halten aktualisieren“ auslösebereit.

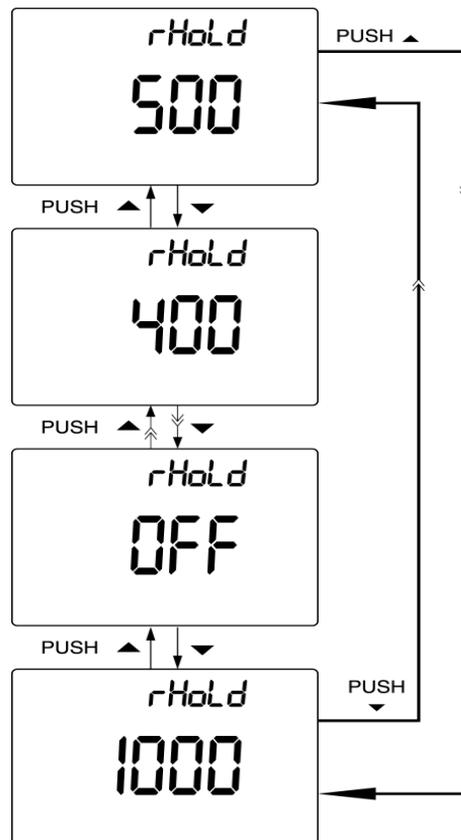


Abbildung 31 Einrichtung von Daten halten/Halten aktualisieren

## Einstellung des Datenprotokollierungsmodus

1. Stellen Sie „Hand“ ein, um den manuellen Datenprotokollierungsmodus zu aktivieren.
2. Legen Sie das Intervall im Bereich von 0001~9999 Sekunden fest, um den (automatischen) Intervall-Datenprotokollierungsmodus zu aktivieren.
3. Drücken Sie ◀ oder ▶, um zwischen der Einrichtung von manueller und Intervall-Datenprotokollierung zu wechseln.

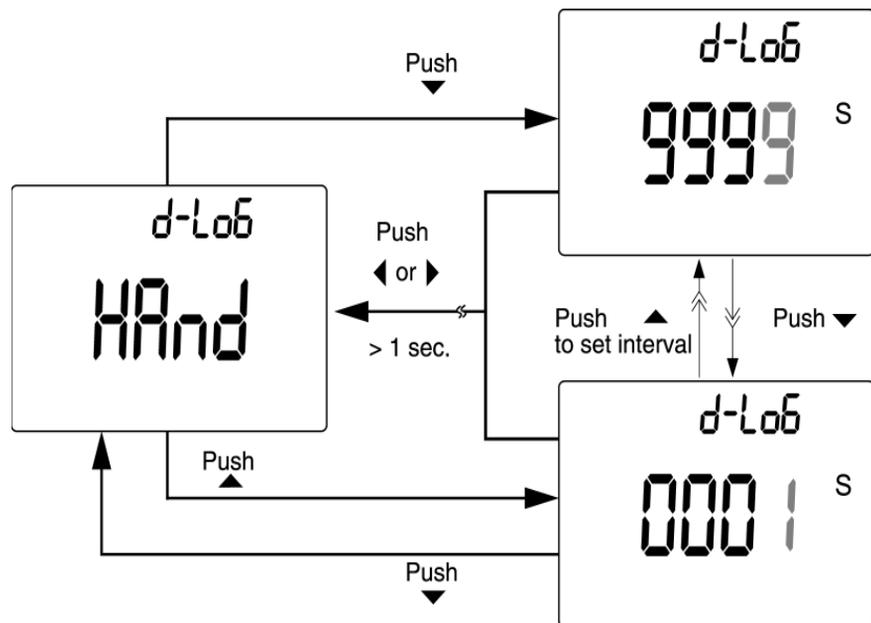


Abbildung 32 Einrichtung der Datenprotokollierung

## Einstellung der Thermoelementtypen (für U1252A)

Die Thermoelementsensortypen können unter den J- und K-Typen ausgewählt werden. Standardtyp ist der K-Typ. Drücken Sie ▲ oder ▼, um zwischen J- und K-Typ zu wechseln.

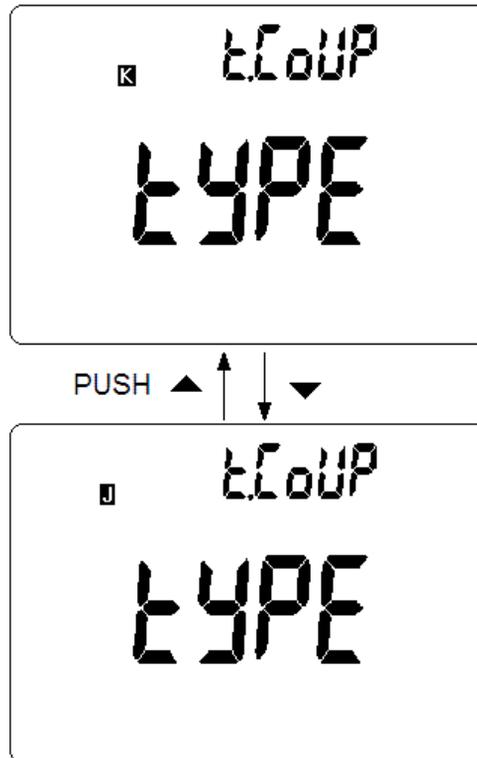
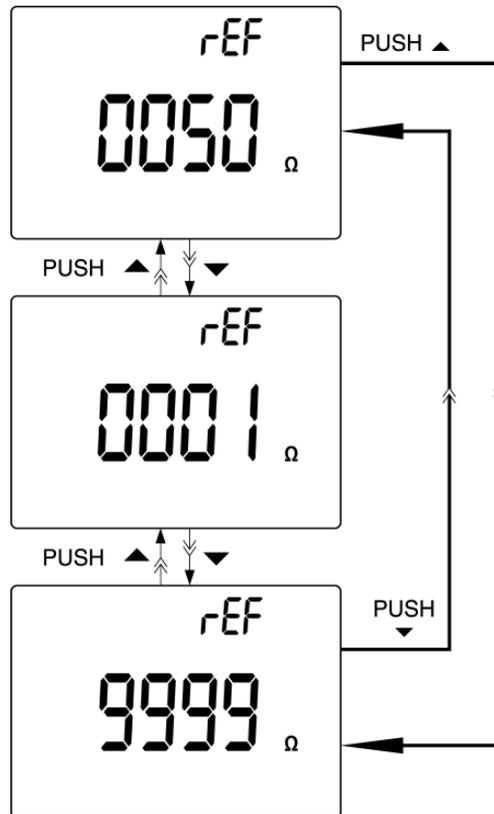


Abbildung 33 Einrichtung des Thermoelementtyps

## Einstellung der Referenzimpedanz für dBm-Messung

Die Referenzimpedanz kann im Bereich von 1 bis 9999  $\Omega$  eingestellt werden. Der Standardwert ist 50  $\Omega$ .



**Abbildung 34** Einrichtung der Referenzimpedanz für dBm-Messung

## Einstellung der Mindestfrequenzmessung

Die Einrichtung der Mindestfrequenzmessung beeinflusst die Messrate für Frequenz, Arbeitszyklus und Impulsbreite. Die in den allgemeinen Spezifikationen definierte typische Messrate basiert auf der Mindestfrequenz von 1 Hz.

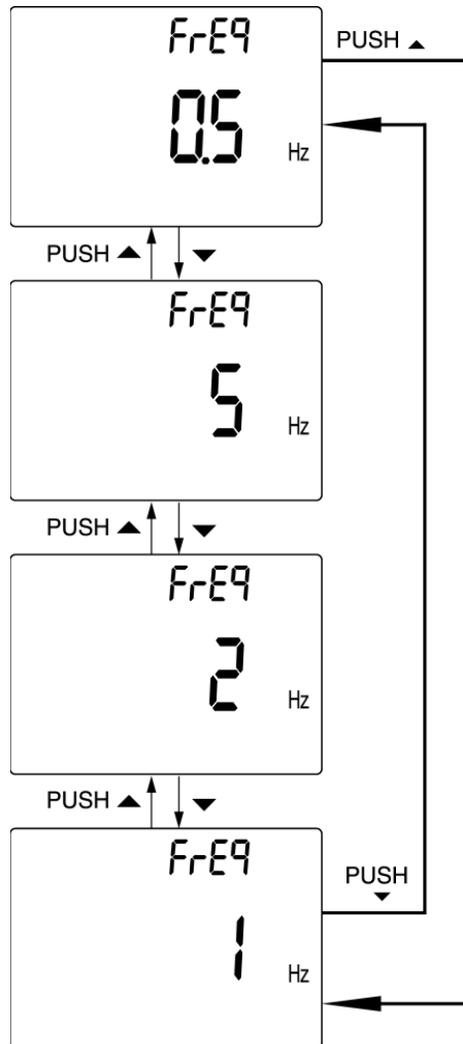


Abbildung 35 Einrichtung der Mindestfrequenz

## Einstellung der Temperatureinheit

Vier Kombinationsanzeigen sind verfügbar:

- Einzelanzeige nur für Celsius (°C auf Primäranzeige)
- Kombinationsanzeige für Celsius-Fahrenheit (d-CF) und Fahrenheit-Celsius (d-FC).

### HINWEIS

Wechsel zwischen Primäranzeige und Sekundäranzeige ist möglich durch Drücken von .

- Einzelanzeige nur für Fahrenheit (°F auf Primäranzeige)

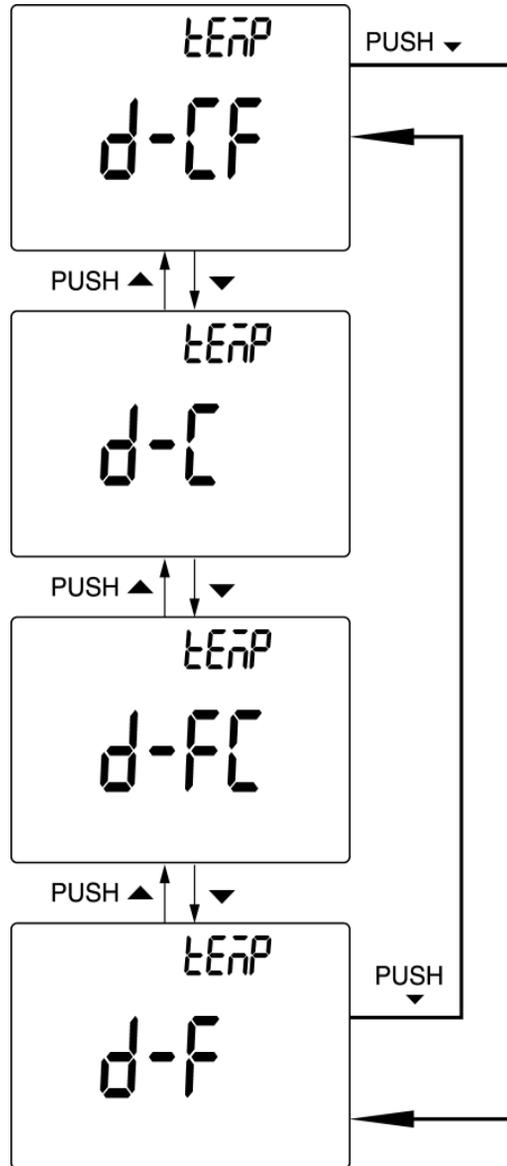


Abbildung 36 Einrichtung der Temperatureinheit

## Einstellung des automatischen Energiesparmodus

- Der Timer für APF (Auto Power OFF) kann im Bereich von 1~99 Minuten eingestellt werden. Um das Messgerät nach der automatischen Abschaltung zu aktivieren, drehen Sie den Drehregler in die Position OFF und wieder zurück.
- „OFF“ deaktiviert APF. **Auto**  
**OFF** wird während folgender Messungen angezeigt.

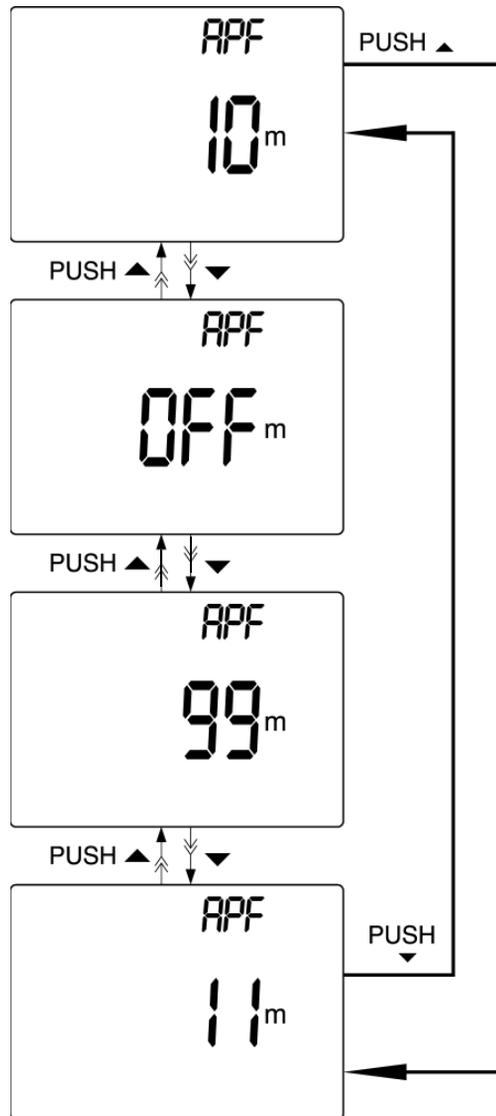


Abbildung 37 Einrichtung des automatischen Energiesparmodus

## Einstellung der %-Skalenausgabe

Diese Einstellung konvertiert die Anzeige der DC-Stromstärkenmessung in eine %-Skalenausgabe – 4-20 mA oder 0-20 mA proportional zu 0~100%. Die 25%-Skalenausgabe stellt DC 8 mA bei 4-20 mA und DC 5 mA bei 0-20 mA dar.

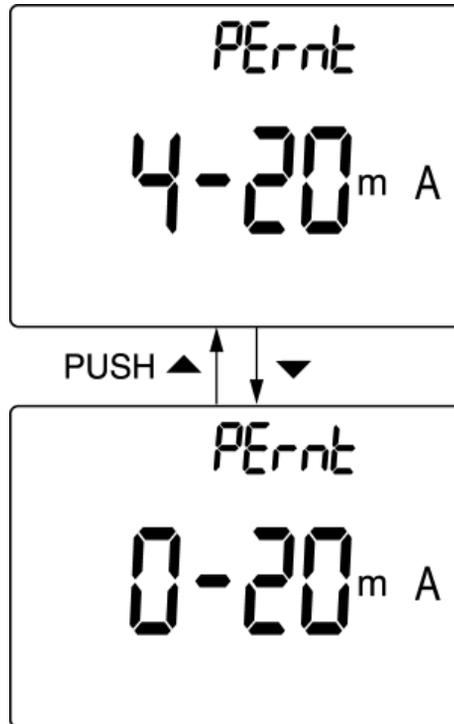


Abbildung 38 Einrichtung der %-Skalenausgabe

## Einstellung der Signaltonfrequenz

- Die Signaltonfrequenz kann auf 2400, 1200, 600 oder 300 Hz eingestellt werden. „OFF“ deaktiviert den Signalton.

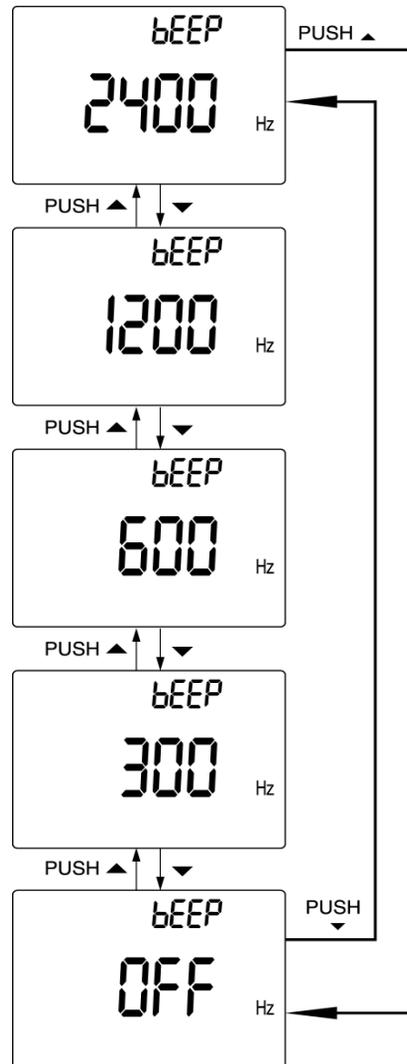


Abbildung 39 Einrichtung der Signaltonfrequenz

## Einstellung des Hintergrundbeleuchtungs-Timers

- Der Timer kann im Bereich von 1~99 Sekunden eingestellt werden. Die Hintergrundbeleuchtung wird nach dem eingestellten Zeitraum automatisch ausgeschaltet.
- „OFF“ deaktiviert das autom. Ausschalten der Beleuchtung.

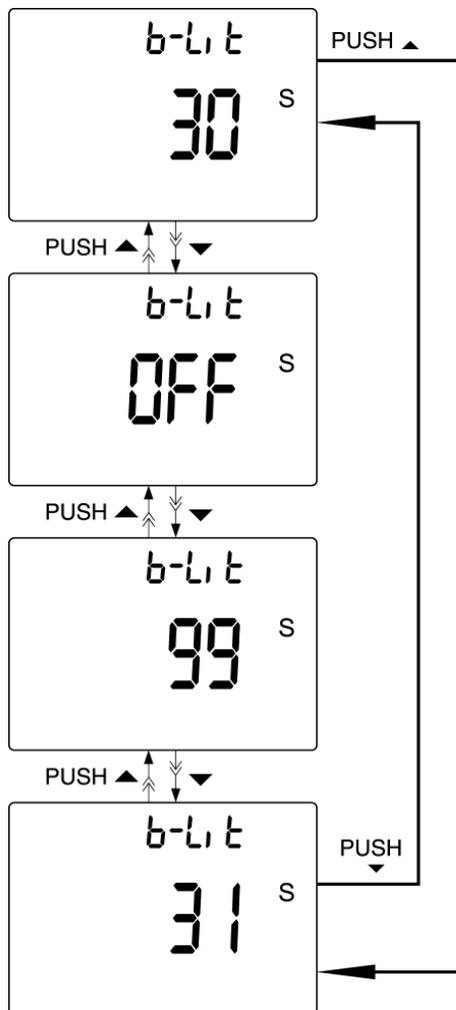
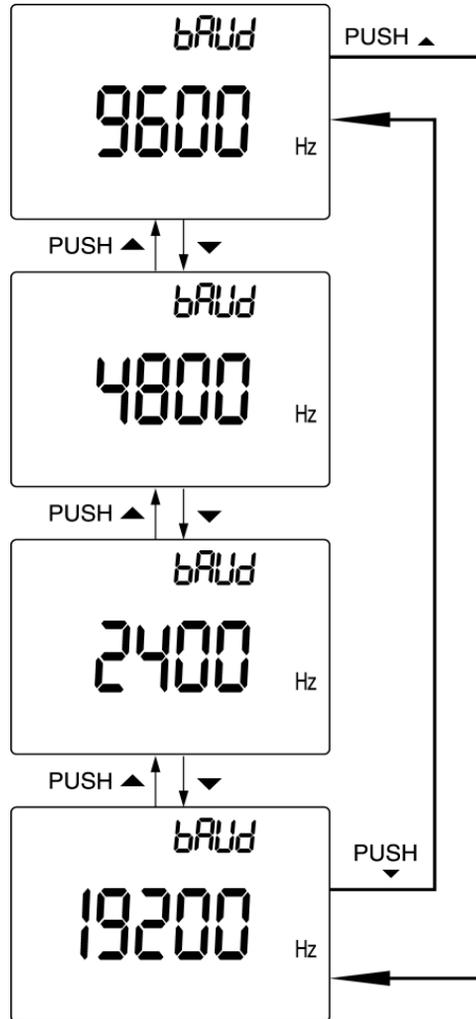


Abbildung 40 Einrichtung des Hintergrundbeleuchtungs-Timers

## Einstellung der Baudrate

Die Baudrate wird für die Fernsteuerung gewählt. Verfügbare Einstellungen sind 2400, 4800, 9600 und 19200 Hz.



**Abbildung 41** Einrichtung der Baudrate für die Fernsteuerung

## Einstellung der Paritätsprüfung

Die Paritätsprüfung wird für die Fernsteuerung gewählt. Mögliche Einstellungen sind kein, gerades oder ungerades Bit.

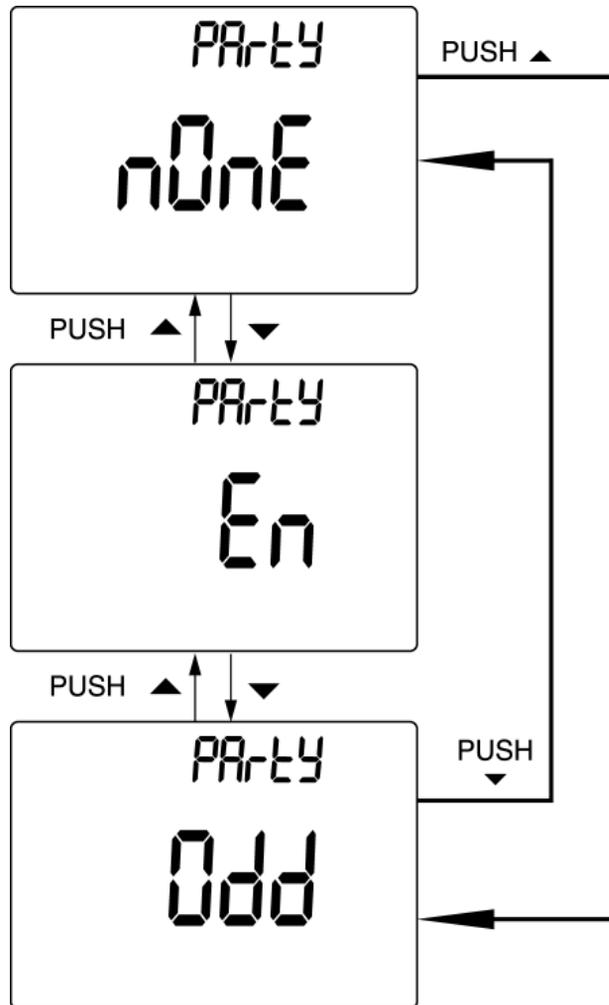
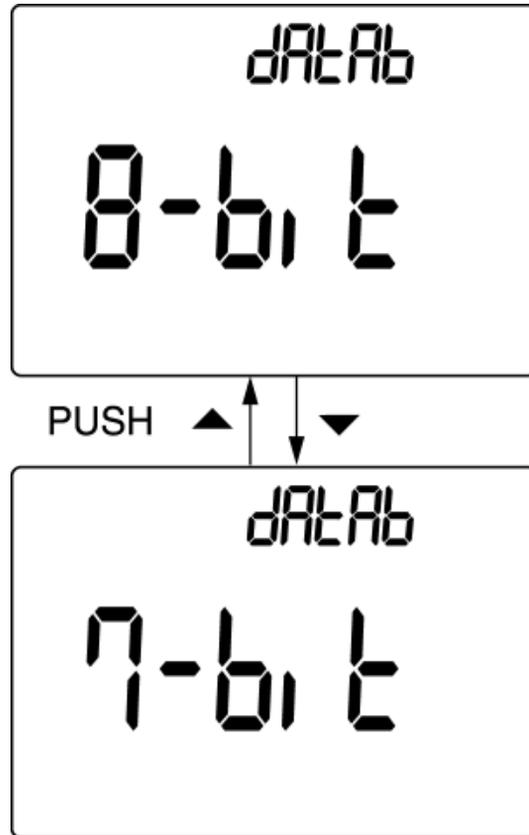


Abbildung 42 Einrichtung der Paritätsprüfung

## Einstellung des Datenbits

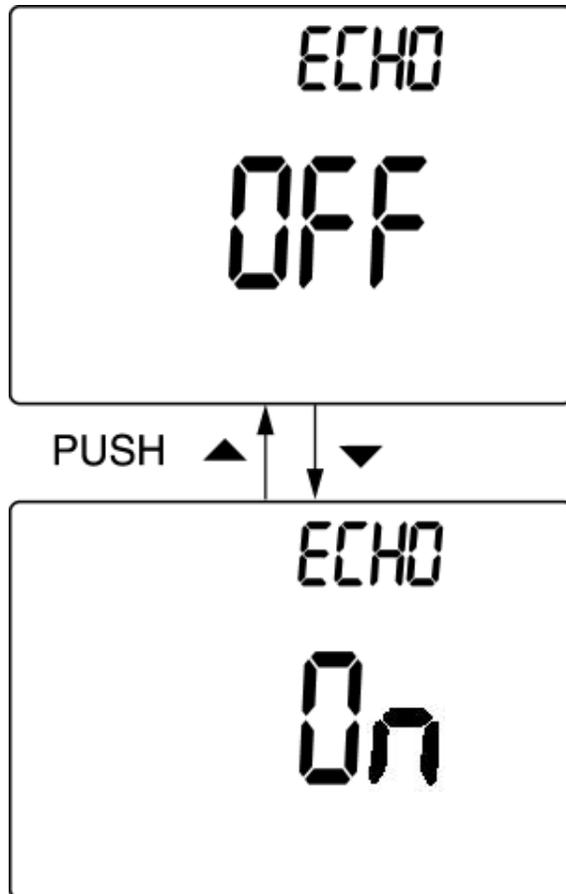
Das Datenbit wird für die Fernsteuerung gewählt. Es kann auf 8 oder 7 Bit eingestellt werden.



**Abbildung 43** Einrichtung des Datenbits für die Fernsteuerung

## Einstellung des Echomodus

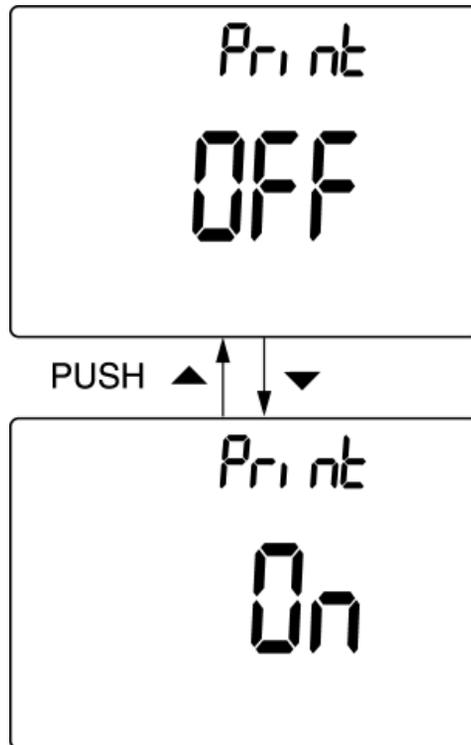
- Echo ON aktiviert die Rückgabe von Zeichen an den PC bei der Remotekommunikation.
- Echo OFF deaktiviert den Echomodus.



**Abbildung 44** Einrichtung des Echomodus für die Fernsteuerung

## Einstellung des Druckmodus

Print ON aktiviert das Ausdrucken gemessener Daten auf dem PC nach Abschluss des Messzyklus. In diesem Modus sendet das Messgerät automatisch fortlaufend die neuesten Daten an den Host, akzeptiert von ihm jedoch keine Befehle. **Remote** blinkt während des Druckvorgangs.



**Abbildung 45** Einrichtung des Druckmodus für die Fernsteuerung

## Rücksetzen auf die Standardwerkseinstellungen

- Drücken Sie **Hz** länger als 1 Sekunde, um das Gerät mit Ausnahme der Temperatureinstellung auf die Standardwerkseinstellungen zurückzusetzen.
- Nach der Rücksetzung folgt automatisch der Wechsel vom Menüelement Reset zum Menüelement Refresh Hold.

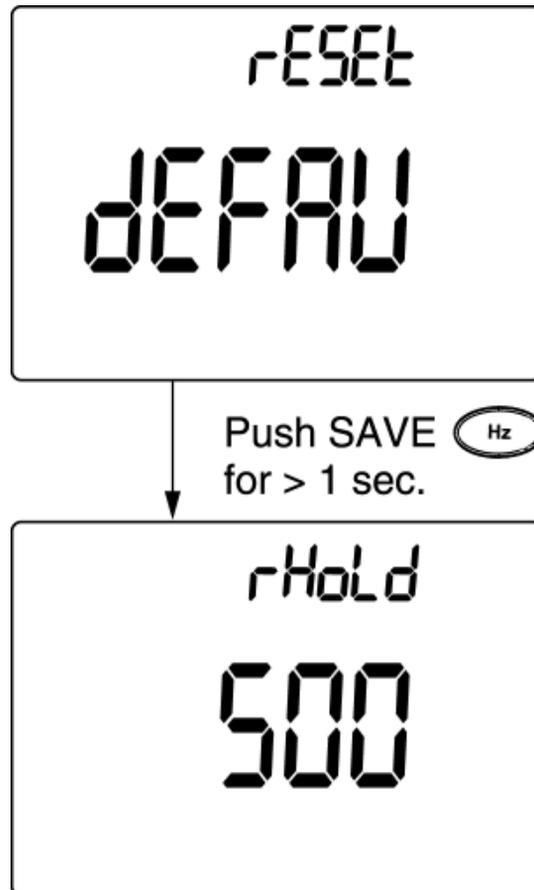
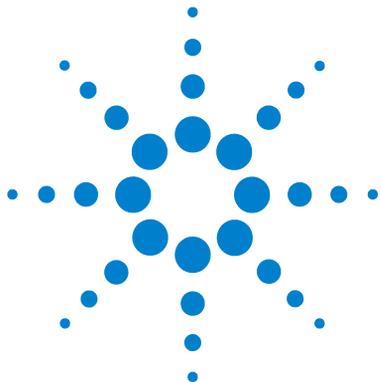


Abbildung 46 Einrichtung des Rücksetzens



## 5 Wartung

Einführung	104
Allgemeine Wartung	104
Batterieaustausch	105
Laden des Akkus	107
Sicherungsaustausch	114
Fehlerbehebung	116

Dieses Kapitel unterstützt Sie, wenn Sie bei einem ausgefallenen digitalen Handmultimeter eine Fehlerbehebung durchführen.



## **Einführung**

Reparatur- oder Servicemaßnahmen, die in diesem Handbuch nicht erwähnt werden, sind nur von qualifiziertem Personal durchführbar.

### **Allgemeine Wartung**

#### **WARNUNG**

Stellen Sie vor jeder Messung sicher, dass Sie die richtigen Anschlüsse verwenden. Um eine Beschädigung des Geräts zu vermeiden, überschreiten Sie nicht die Eingangsbeschränkung.

---

Von dieser Gefahr abgesehen kann Schmutz oder Feuchtigkeit in den Anschlüssen die Messwerte verzerren. Gehen Sie zur Reinigung wie folgt vor:

- 1** Schalten Sie das Messgerät aus, und entfernen Sie die Messleitungen.
- 2** Drehen Sie das Messgerät um, und schütteln Sie den Schmutz heraus, der sich eventuell in den Anschlüssen angesammelt hat.
- 3** 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.

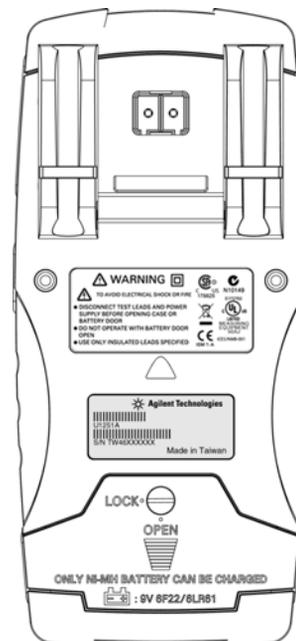
## Batteriewaustausch

### WARNUNG

Entladen Sie die Batterie niemals durch Kurzschluss oder Polaritäts-umkehrung. Laden Sie nur Akkus auf, keine Batterien. Drehen Sie niemals den Drehregler während des Ladens, da DC 24 V an den Ladeanschlüssen anliegen.

Das Messgerät wird mit einer 7,2 V-Batterie betrieben, verwenden Sie nur eine entsprechende Batterie. Damit dies gewährleistet ist, sollte die Batterie sofort ersetzt werden, wenn das Zeichen für niedrigen Batterieladestatus angezeigt wird und blinkt. Wenn Ihr Messgerät über einen Akku verfügt, schlagen Sie bitte unter „Laden des Akkus“ nach. Führen Sie den Batteriewaustausch wie folgt durch:

- 1 Lösen Sie am hinteren Bedienfeld die Schraube der Batteriefachabdeckung von der Position LOCK zu OPEN (entgegen dem Uhrzeigersinn).



- 2 Schieben Sie die Batteriefachabdeckung nach unten.
- 3 Heben Sie die Batteriefachabdeckung ab.
- 4 Tauschen Sie die Batterie aus.
- 5 Gehen Sie umgekehrt vor, um die Batteriefachabdeckung wieder anzubringen.

**HINWEIS**

Liste der kompatiblen Batterien für das Agilent U1251A:

- Nicht aufladbare 9-V-Alkaline-Batterie (ANSI/NEDA 1604A oder IEC 6LR61)
- Nicht aufladbare 9-V-Zink-Kohle-Batterie (ANSI/NEDA 1604D oder IEC6F22)

Liste der kompatiblen Batterien für das Agilent U1252A:

- Aufladbare Ni-MH-Batterie mit 7,2 V und 300 mA<sub>H</sub>, Größe 9V
  - Aufladbare Ni-MH-Batterie mit 8,4 V und 300 mA<sub>H</sub>, Größe 9 V
  - Nicht aufladbare 9-V-Alkaline-Batterie (ANSI/NEDA 1604A oder IEC 6LR61)
  - Nicht aufladbare 9-V-Zink-Kohle-Batterie (ANSI/NEDA 1604D oder IEC6F22)
-

## Laden des Akkus

### WARNUNG

Entladen Sie die Batterie niemals durch Kurzschluss oder Polaritäts-umkehrung. Laden Sie nur Akkus auf, keine Batterien. Drehen Sie niemals den Drehregler während des Ladens, da DC 24 V an den Ladeanschlüssen anliegen.

### HINWEIS

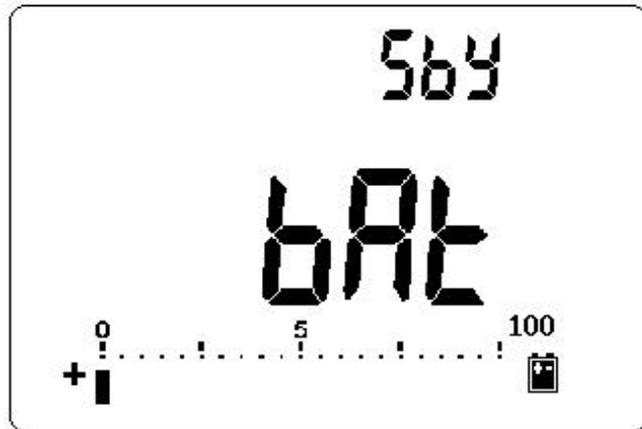
Für das Akkuladegerät dürfen die Schwankungen der Netzspannung +/- 10% nicht überschreiten.

Als Energiequelle für dieses Gerät dient ein 7,2V-NiMH-Akku. Zum Laden des Akkus sollte ein als Zubehör vorgeschlagener 24V-DC-Adapter verwendet werden. Bitte denken Sie daran, niemals den Drehregler während des Ladens zu drehen, da DC 24 V an den Ladeanschlüssen anliegen. Laden Sie den Akku wie folgt:

- 1 Entfernen Sie die Messleitungen von dem Messgerät.
- 2 Drehen Sie den Drehregler in die Position . Schließen Sie das Netzkabel an den DC-Adapter an.
- 3 Verbinden Sie den roten (+)/schwarzen (-) Bananenstecker des DC-Adapters mit den Anschlüssen  CHG und „COM“. Der DC-Adapter kann gegen ein DC-Netzteil ausgetauscht werden, um einen Ausgang von DC 24 V und die Überstrombegrenzung auf <0,5A festzulegen. Achten Sie auf richtige Polarität.
- 4 Die Primäranzeige zeigt „bAt“ an, auf der Sekundäranzeige blinkt „SbY“, und kurze Töne werden ausgegeben, um Sie daran zu erinnern, zu entscheiden, ob der Akku geladen werden soll oder nicht. Drücken Sie die Taste **SHIFT**, um das Laden des Akkus zu starten, oder das Messgerät startet nach Anwendung der 24V-Versorgung automatisch den Selbsttest. Laden Sie den Akku nicht, wenn seine Kapazität über 90% liegt.

## 5 Wartung

Bedingung	Akkuspannung	Prozentsatz proportional
Auffrischen (SBY)	6,0 V ~ 8,2 V	0% ~ 100%
Unterladung	7,2 V ~ 10,0 V	0% ~ 100%

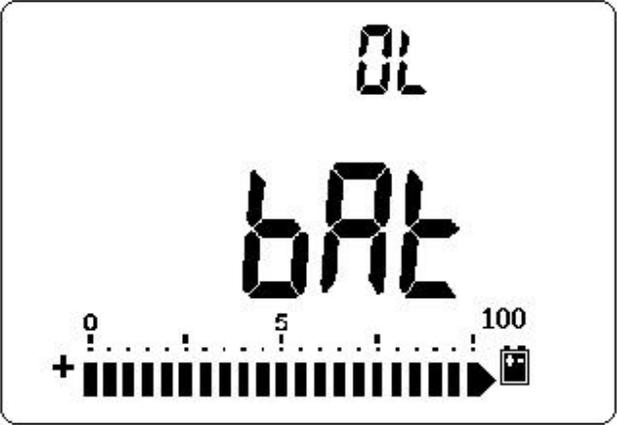
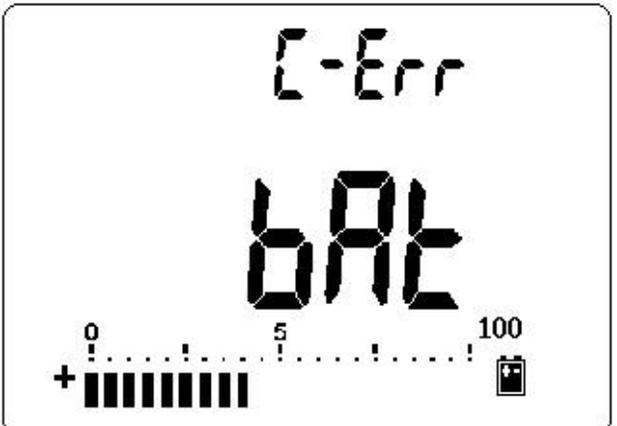


**Abbildung 47** Akkukapazitätsanzeige beim Auffrischen

- 5 Nach Drücken der SHIFT- oder Selbststarttaste führt das Messgerät einen Selbsttest durch, um zu prüfen, ob es einen Akku oder eine Batterie enthält. Der Selbsttest dauert etwa 2-3 Minuten. Betätigen Sie während des Selbsttests keine Tasten. Unten wird eine Fehlermeldung angezeigt.



Abbildung 48 Selbsttest

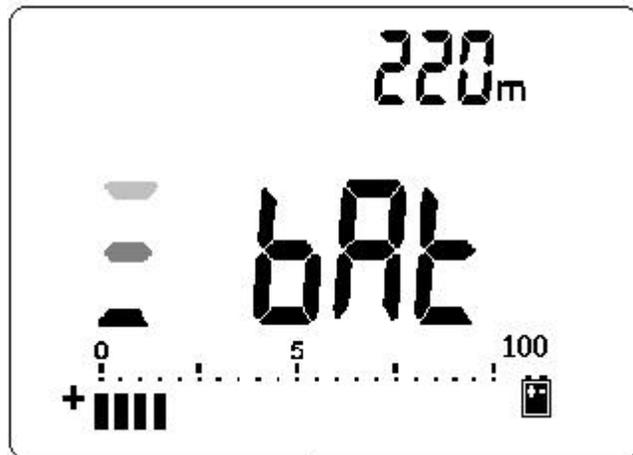
Fehlerbedingung	Sekundäranzeige
<p><b>OL</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kein Akku im Messgerät</li> <li>• Akkuausfall</li> <li>• Akku voll</li> </ul>	
<p><b>C-Err</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kein Akku enthalten</li> <li>• Akkuausfall</li> </ul>	

**Abbildung 49** Fehlermeldungen

**HINWEIS**

- Wird die Meldung **OL** bei eingelegtem Akku angezeigt, laden Sie den Akku nicht auf.
- Wird die Meldung **C-Err** angezeigt, prüfen Sie, ob der Akku den Spezifikationen entspricht. Die Akkuspezifikationen sind in diesem Handbuch angegeben. Bitte stellen Sie sicher, dass der Akku den Spezifikationen entspricht, bevor Sie ihn erneut laden. Drücken Sie nach Austausch durch einen geeigneten Akku die Taste **SHIFT**, um den Selbsttest erneut durchzuführen. Setzen Sie einen neuen Akku ein, falls die Bedingung C-Err angezeigt wird.

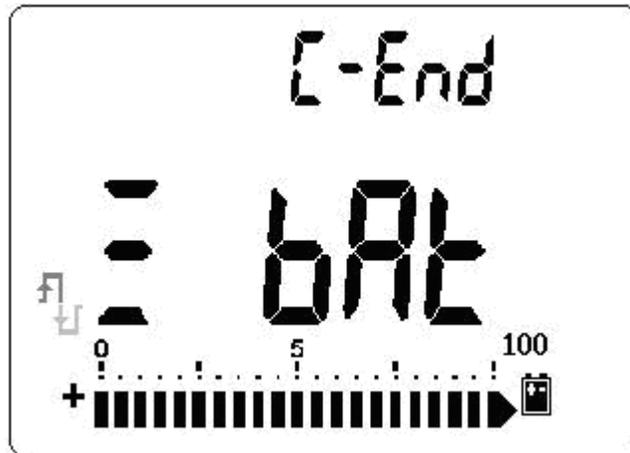
Nach erfolgreichem Selbsttest wird der intelligente Lademodus gestartet. Die Ladezeit ist auf 220 Minuten begrenzt. Der Akku wird also nicht länger als 220 Minuten geladen. Auf der Sekundäranzeige wird die Ladezeit heruntergezählt. Während des Ladevorgangs können keine Tasten betätigt werden. Während des Ladens könnte die Fehlermeldung angezeigt werden, um ein Überladen des Akkus zu verhindern.



**Abbildung 50** Lademodus

- Die Ladungsendemeldung (C-End) wird nach Abschluss des Ladens auf der Sekundäranzeige angezeigt. Mithilfe des Auffrischladestroms wird die Akkuladung erhalten. Die blinkenden Zeichen  $\uparrow$  und  $\downarrow$  zeigen den Auffrischstatus an.

- 7 Entfernen Sie den DC-Adapter, wenn C-End auf der Sekundäranzeige angezeigt wird. Drehen Sie den Drehregler nicht, bevor Sie den Adapter von den Anschlüssen entfernt haben.



**Abbildung 51** Ladungsende und Auffrischstatus

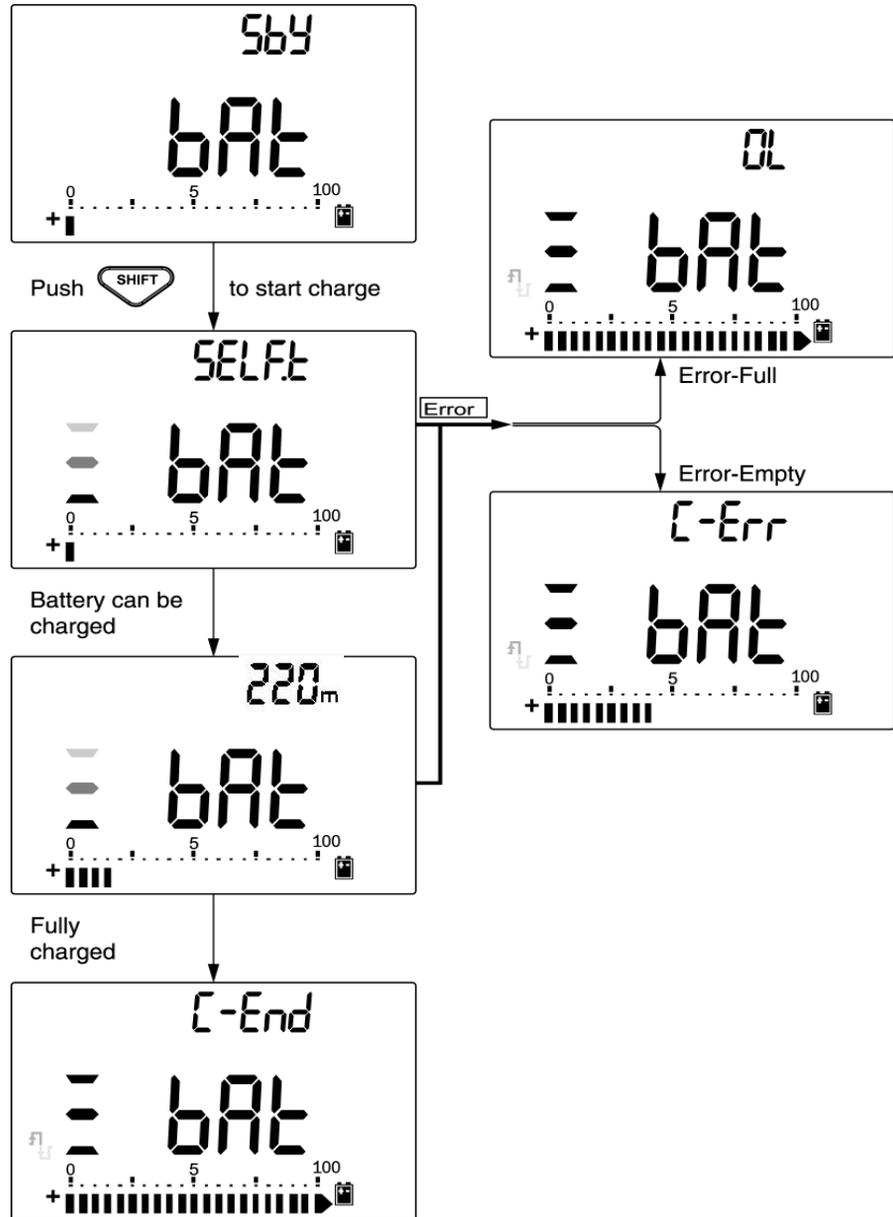


Abbildung 52 Akkuladeverfahren

## Sicherungsaustausch

### HINWEIS

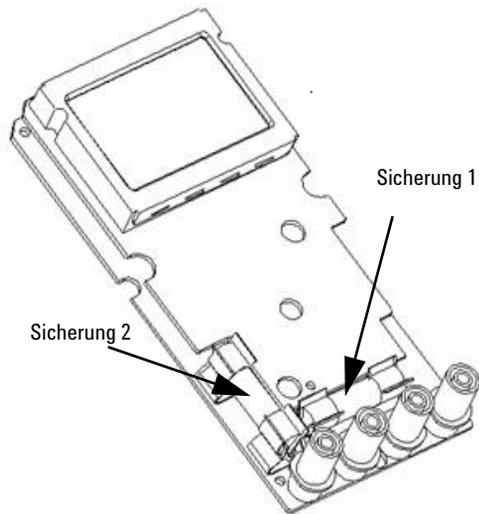
In diesem Handbuch wird nur der Sicherungsaustausch beschrieben, jedoch nicht die Sicherungsaustauschkennzeichnung.

Gehen Sie beim Austausch der Sicherung des Messgeräts wie folgt vor:

- 1** Schalten Sie das Messgerät aus, und entfernen Sie die Messleitungen von externen Geräten. Achten Sie darauf, dass der Adapter entfernt ist.
- 2** Tragen Sie saubere/trockene Handschuhe, und berühren Sie keine Komponenten außer Sicherung und Kunststoffteilen. Die Stromkalibrierung ist nur als Nebenschluss gedacht, sodass die Neukalibrierung des Messgeräts nach Austausch der Sicherung nicht empfohlen wird.
- 3** Entfernen Sie die Batteriefachabdeckung, um die Sicherung auszutauschen.
- 4** Lösen Sie zwei Schrauben am Gehäuseboden, und entfernen Sie die Abdeckung.
- 5** Lösen Sie zwei Schrauben an den oberen Ecken, um die Platine abheben zu können.
- 6** Entfernen Sie vorsichtig die defekte Sicherung, indem Sie ein Ende der Sicherung herausdrücken und sie aus der Sicherungsklammer nehmen.
- 7** Setzen Sie eine neue Sicherung von derselben Größe und demselben Nennwert ein. Achten Sie darauf, dass die neue Sicherung im Sicherungshalter zentriert ist.
- 8** Stellen Sie sicher, dass der Drehregler auf der Gehäuseoberseite und der Platinenschalter in der Position OFF sind.
- 9** Bringen Sie die Platine und die Bodenabdeckung wieder an.
- 10** Entnehmen Sie der nachstehenden Tabelle Teilenummer, Nennwert und Größe der Sicherungen

Sicherung	Agilent-Teilenummer	Nennwert	Größe	Typ
-----------	---------------------	----------	-------	-----

1	2110-1400	440 mA/1000 V	10 mm x 35 mm	Schnell schmelzende Sicherung
2	2110-1402	11 A/1000 V	10 mmx 38 mm	



**Abbildung 53** Sicherungsaustausch

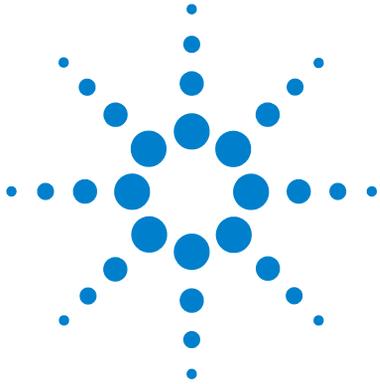
## Fehlerbehebung

### **WARNUNG**

Zur Vermeidung eines elektrischen Schlags führen Sie Servicemaßnahmen nur durch, wenn Sie dafür qualifiziert sind.

Wenn das Instrument nicht funktioniert, prüfen Sie Akku und Messleitungen. Ggf. austauschen. Wenn das Instrument immer noch nicht funktioniert, überprüfen Sie die Bedienungsweise in diesem Handbuch. Verwenden Sie für Servicearbeiten nur angegebene Ersatzteile. Mithilfe der nachstehenden Tabelle können Sie einige grundlegende Probleme erkennen.

<b>Fehlfunktion</b>	<b>Identifikation</b>
Keine LCD-Anzeige nach Einschalten	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Batterie prüfen. Batterie austauschen bzw. Akku laden.</li> </ul>
Kein Signalton.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einrichtungsmodus prüfen, und feststellen, ob der Signalton auf OFF geschaltet ist. Dann gewünschte Frequenz wählen.</li> </ul>
Fehler bei Stromstärkemessung	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sicherung prüfen.</li> </ul>
Keine Ladungsanzeige	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bei externem Adapter prüfen, ob die Ausgabe DC 24 V entspricht, und auf richtigen Anschluss an Ladeanschlüsse achten.</li> <li>• Netzleitungsspannung (100 V~240 V AC 50 Hz/ 60 Hz)</li> </ul>
Fehler bei Fernsteuerung	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Optische Seite des Kabels angeschlossen an Messgerät, Textseite der Abdeckung sollte nach oben weisen.</li> <li>• Baudrate, Parität, Datenbit, Stoppbit prüfen (Standard ist 9600, n, 8, 1)</li> <li>• Treiberinstallation für USB – RS232.</li> </ul>



## 6 Zubehör

Überprüfen des Lieferumfangs 118

Liste des Zubehörs 119

Dieses Kapitel enthält Informationen zum standardmäßigen und optionalen Zubehör. Dabei wird auch der Lieferumfang dieses Instruments aufgeführt.



## Überprüfen des Lieferumfangs

Überprüfen Sie, ob Sie das folgende Zubehör mit Ihrem Multimeter erhalten haben:

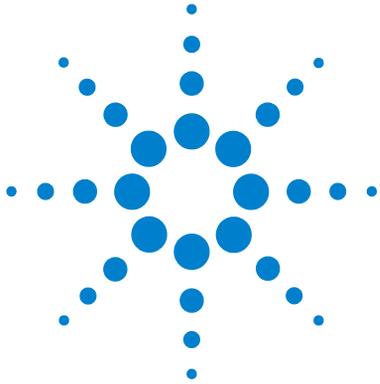
- Weiche Tragetasche
- 9 V Alkalibatterie
- Ladbarer 7,2 V Akku (für U1252A)
- Stromkabel & Wechselstromadapter (für U1252A)
- Standardmäßiger Messleitungssatz
- Schnellstarthandbuch
- CD mit Benutzerhandbuch, Anwendungssoftware und Instrumententreibern.
- Zertifikat für die Kalibrierung

Wenn etwas fehlt, wenden Sie sich an das nächste Agilent Sales Office.

## Liste des Zubehörs

Typ	Model ID	Beschreibung	U1251A	U1252A
		Weiche Tragetasche	X	X
		Akku 7,2 V		X
Standard	U1160A	Messsondenleitungen	X	X
		Abgreifklemmen	X	X
		SMT-Greifer	X	X
		Punktmesssonden	X	X
		Minigreifer (nur schwarz)	X	X
Optional	U1180A	T/C-Adapter, nicht ausgleichender Übertragungsadapter	X	X
		T/C-Leiste, K-Typ	X	X
		T/C-Leiste, J-Typ		X
	U1161A	Abgreifklemmen (Medium)	X	X
		Erweiterter Messleitungssatz	X	X
		Erweiterte Messsondenleitungen	X	X
		Bananenstecker	X	X
	U1173A	IR-USB-Kabel	X	X





## 7 Leistungstests und Kalibrierung

Kalibrierungsübersicht	122
Empfohlene Testausrüstung	124
Basisbetriebstest	125
Überlegungen zum Test	128
Leistungsüberprüfungstests	130
Kalibrierungssicherheit	138
Kalibrierungsprozess	142
Überlegungen zu Einstellungen	144

In diesem Kapitel werden Leistungstest- und Einstellungsverfahren beschrieben. Mit den Leistungstestverfahren können Sie prüfen, ob das digitale Handmultimeter den angegebenen Spezifikationen gerecht wird.



## Kalibrierungsübersicht

Dieses Handbuch enthält Verfahren zur Überprüfung von Leistung und Einstellung (Kalibrierung) des Instruments.

### HINWEIS

Lesen Sie vor Kalibrierung des Instruments [“Überlegungen zum Test“](#) auf Seite 128.

---

### Elektronische Kalibrierung bei geschlossenem Gehäuse

Bei diesem Instrument wird die Kalibrierung elektronisch bei geschlossenem Gehäuse vorgenommen. Interne mechanische Einstellungen sind nicht erforderlich. Das Instrument berechnet Korrekturfaktoren auf der Basis Ihrer Eingabereferenzwerte. Die neuen Korrekturfaktoren werden im permanenten Speicher abgelegt, bis die nächste Kalibrierungseinstellung durchgeführt wird. Der permanente EEPROM-Kalibrierungsspeicher ändert sich nach dem Einschalten nicht.

### Agilent Technologies Kalibrierungsservice

Wenn Ihr Instrument kalibriert werden muss, fragen Sie bei Ihrem Agilent Service Center nach einer kostengünstigen Neukalibrierung. Dieses Produkt wird von automatisierten Kalibrierungssystemen unterstützt, sodass Agilent diesen Service zu attraktiven Preisen anbieten kann.

## Kalibrierungsintervall

Für die meisten Anwendungen reicht ein einjähriges Intervall aus. Garantie für Genauigkeitsspezifikationen wird nur übernommen, falls die Einstellung in regulären Kalibrierungsintervallen stattfindet. Garantie für Genauigkeitsspezifikationen wird nicht übernommen, wenn das einjährige Kalibrierungsintervall nicht eingehalten wird. Agilent empfiehlt, für keine Anwendung das Kalibrierungsintervall auf mehr als 2 Jahre auszudehnen.

## Einstellung wird empfohlen

Spezifikationen werden nur innerhalb der nach der letzten Einstellung beginnenden Periode garantiert. Welches Kalibrierungsintervall Sie auch wählen, Agilent empfiehlt, die vollständige Neueinstellung stets zum Kalibrierungsintervall durchzuführen. Dies gewährleistet, dass das U1251A/U1252A während des Kalibrierungsintervalls innerhalb der Spezifikation bleibt. Diese Kriterien für die Neueinstellung bieten die beste Langzeitstabilität.

Leistungsdaten werden während der Leistungsüberprüfungstests gemessen, und dies garantiert nicht, dass das Instrument innerhalb dieser Begrenzungen bleibt, sofern keine Einstellungen vorgenommen.

Lesen Sie [“So lesen Sie die Kalibrierungszahl”](#) auf Seite 153, und überprüfen Sie, ob alle Einstellungen durchgeführt wurden.

## Empfohlene Testausrüstung

Die empfohlene Testausrüstung für Leistungsüberprüfung und Einstellungsverfahren ist nachstehend aufgeführt. Falls das empfohlene Instrument nicht verfügbar ist, verwenden Sie Kalibrierungsstandards von gleicher Genauigkeit.

Als alternative Methode wird die Verwendung des digitalen Multimeters Agilent 3458A 8½ -Digit zum Messen weniger genauer, jedoch stabiler Quellen vorgeschlagen. Der gemessene Ausgangswert der Quelle kann als Zielkalibrierungswert in das Instrument eingegeben werden.

**Tabelle 4** Empfohlene Testausrüstung

Anwendung	Empfohlene Ausrüstung	Empfohlene Genauigkeitsvoraussetzungen
DC-Spannung	Fluke 5520A	<1/5 Instrument 1 Jahr Spez.
DC-Stromstärke	Fluke 5520A	<1/5 Instrument 1 Jahr Spez.
Widerstand	Fluke 5520A	<1/5 Instrument 1 Jahr Spez.
AC-Spannung	Fluke 5520A	<1/5 Instrument 1 Jahr Spez.
AC-Stromstärke	Fluke 5520A	<1/5 Instrument 1 Jahr Spez.
Frequenz	Agilent 33250A	<1/5 Instrument 1 Jahr Spez.
Kapazität	Fluke 5520A	<1/5 Instrument 1 Jahr Spez.
Arbeitszyklus	Fluke 5520A	<1/5 Instrument 1 Jahr Spez.
Nanosiemens	Fluke 5520A	<1/5 Instrument 1 Jahr Spez.
Diode	Fluke 5520A	<1/5 Instrument 1 Jahr Spez.
Frequenzzähler	Agilent 33250A	<1/5 Instrument 1 Jahr Spez.
Temperatur	Fluke 5520A	<1/5 Instrument 1 Jahr Spez.
Rechteckwelle	Agilent 53131A und Agilent 34401A	<1/5 Instrument 1 Jahr Spez.
Kurzschließen	Kurzschlussstecker – Doppelbananenstecker mit Kupferdraht zum Kurzschließen von zwei Anschlüssen	<1/5 Instrument 1 Jahr Spez.

## Basisbetriebstest

Mit dem Basisbetriebstest wird die grundsätzliche Betriebsfähigkeit des Instruments getestet. Reparatur ist erforderlich, wenn das Instrument den Basisbetriebstest nicht besteht.

## Hintergrundbeleuchtungstest

Drücken Sie die Taste BAT zum Testen der Hintergrundbeleuchtung. Augenblicklich wird die Hintergrundbeleuchtung EIN- und AUS-geschaltet.

## Testen der Anzeige

Drücken Sie die Taste **Hold**, und schalten Sie das Messgerät ein, um alle Segmente der Anzeige anzuzeigen. Vergleichen Sie die Anzeige mit dem Beispiel in Abbildung 54.

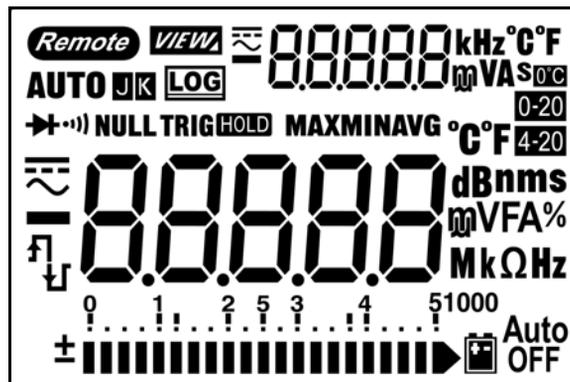


Abbildung 54 LCD-Anzeige

## Stromanschlusstest

Dieser Test bestimmt, ob die Eingangswarnung des Stromanschlusstests richtig funktioniert.

Das Messgerät gibt einen Alarmton aus, wenn die Testleitung an Anschluss A angeschlossen wird, aber der Drehregler nicht auf die Funktion mA.A gesetzt ist. Die Primäranzeige zeigt „A-Err“ an. Dies wird in Abbildung 55 gezeigt. Die Primäranzeige blinkt, bis die Testleitung von Anschluss A entfernt wird.

### HINWEIS

Stellen Sie vor Durchführung dieses Tests sicher, dass der Signalton nicht im Setup deaktiviert ist.

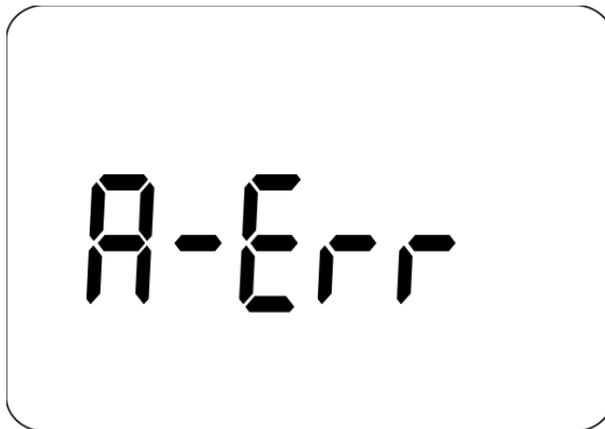


Abbildung 55 Eingangswarnung

## Test der Ladeanschlusswarnung

Dieser Test bestimmt, ob der Ladeanschluss-Alarm richtig funktioniert.

Das Messgerät gibt einen Alarmton aus, wenn am Anschluss

CHG ein Spannungsniveau von mehr als 5 V erkannt wird,

der Drehregler jedoch nicht in die Position OFF CHG gesetzt ist.

Das Messgerät gibt einen Alarmton aus, und auf der Primäranzeige blinkt „Ch.Err“, bis die Testleitung von Anschluss CHG entfernt wird.



**Abbildung 56** Ladeanschluss-Alarm

### HINWEIS

Stellen Sie vor Durchführung dieses Tests sicher, dass der Signalton nicht im Setup deaktiviert ist.

## Überlegungen zum Test

Lange Testleitungen können auch als Antenne wirken und so AC-Signale aufnehmen.

Für optimale Leistung sollten alle Verfahren folgenden Empfehlungen entsprechen:

- Stellen Sie sicher, dass die Umgebungstemperatur während der Kalibrierung zwischen 18 °C und 28 °C stabil bleibt. Sie sollte idealerweise bei 23 °C ±1 °C durchgeführt werden.
- Stellen Sie sicher, dass die relative Luftfeuchtigkeit in der Umgebung weniger als 80% beträgt.
- Führen Sie mit einem an die Eingänge V und COM angeschlossenen Kurzschlussstecker eine fünfminütige Aufwärmphase durch.
- Reduzieren Sie Settling- und Rauschfehler durch Verwendung von abgeschirmten, PTFE-isolierten Twisted Pair-Kabeln. Halten Sie die Eingangskabel so kurz wie möglich.
- Verbinden Sie die Abschirmungen der Eingangskabel mit der Erdung. Sofern nicht anders beschrieben, schließen Sie die Eichgerät-LO-Quelle an die Erdung des Eichgeräts an. Es ist wichtig, dass die Verbindung zwischen LO und Erdung nur an einer Stelle im Stromkreis hergestellt wird, um Erdungsschleifen zu vermeiden.

Da das Instrument sehr präzise Messungen vornehmen kann, müssen Sie besonders darauf achten, sicherzustellen, dass die verwendeten Kalibrierungsstandards und Testverfahren keine zusätzlichen Fehler hervorrufen. Idealerweise sollten die zu Überprüfung und Einstellung des Instruments verwendeten Standards in einer höheren Präzisionsgrößenordnung liegen als jede Full-Scale-Fehlerspezifikation im Bereich des Instruments.

Für Überprüfungsmessungen zu DC-Spannung, DC-Stromstärke und Widerstand sollten Sie die Richtigkeit des „0“-Ausgangs des Eichgeräts sicherstellen. Sie müssen den Versatz für jeden Bereich der überprüften Messfunktion festlegen.

## Eingangsverbindungen

Testverbindungen zum Instrument werden am besten mittels des Doppelbananensteckers mit Kupferdraht zum Kurzschließen von zwei Anschlüssen für Niedrigtemperatur-Versatzmessung hergestellt. Abgeschirmte Twisted Pair-PTFE-Kabel minimaler Länge werden zur Verbindung von Eichgerät und Multimeter empfohlen. Kabelabschirmungen sollten mit der Erdung verbunden sein. Diese Konfiguration wird für optimale Rausch- und Settling-Zeit-Leistung während der Kalibrierung empfohlen.

## Leistungsüberprüfungstests

Verwenden Sie die Leistungsüberprüfungstests zur Überprüfung der Messleistung des Instruments. Die Leistungsüberprüfungstests verwenden die im U1251A/U1252A-Datenblatt des Instruments aufgelisteten Spezifikationen.

Die Leistungsüberprüfungstests werden als Akzeptanztests empfohlen, wenn Sie das Instrument erhalten. Die Ergebnisse des Akzeptanztests sollten mit den alljährlich durchgeführten Tests verglichen werden. Führen Sie die Leistungsüberprüfungstests nach der Akzeptanz zu jedem Kalibrierungsintervall durch.

Falls das Instrument den Leistungsüberprüfungstest nicht besteht, ist eine Einstellung oder Reparatur erforderlich. Eine Einstellung wird zu jedem Kalibrierungsintervall empfohlen. Wird keine Einstellung vorgenommen, müssen Sie einen „Schutzbereich“ einrichten, wobei nicht mehr als 80% der Spezifikationen als Überprüfungsgrenzen verwendet werden.

### HINWEIS

Lesen Sie vor Durchführung der Leistungsüberprüfungstests [“Überlegungen zum Test”](#) auf Seite 128.

Führen Sie die in der folgenden Tabelle 5 durchgeführten Überprüfungstestschritte durch.

**Tabelle 5** Überprüfungstest

Schritt	Prüffunktion	Bereich	Ausgang 5220A	Abweichung vom Nominalwert in 1 Jahr	
				U1251A	U1252A
1	Drehen Sie den Drehregler in die Position  V <sup>[1]</sup>	5 V	5 V, 1 kHz	± 32,5 mV	± 22,5 mV
			5 V, 10 kHz	± 52,5 mV	± 22,5 mV
			5 V, 20 kHz	k. A.	± 41,5 mV
			5 V, 30 kHz	± 84 mV	k. A.
			5 V, 100 kHz	k. A.	± 187 mV
		50 V	50 V, 1 kHz	± 325 mV	± 225 mV
			50 V, 10 kHz	± 525 mV	± 225 mV
			50 V, 20 kHz	k. A.	± 415 mV
			50 V, 30 kHz	± 840 mV	k. A.
			50 V, 100 kHz	k. A.	± 1,87 V
		500 V	500 V, 1 kHz	± 3,25 V	± 2,25 V
			500 V, 10 kHz	± 5,25 V	± 2,25 V
1000 V	1000 V, 1 kHz	± 10 V	± 8,0 V		
2	Drücken Sie die Taste  , um in den Frequenzmodus zu wechseln	9,9999 kHz	0,48 V, 1 kHz	± 500 mHz	± 500 mHz
3	Drücken Sie die Taste  , um in den Arbeitszyklusmodus zu wechseln	0,01% – 99,99%	5,0 Vss bei 50%, Rechteckwellen, 50 Hz	± 0,315%	± 0,315%

## 7 Leistungstests und Kalibrierung

Schritt	Prüffunktion	Bereich	Ausgang 5220A	Abweichung vom Nominalwert in 1 Jahr	
				U1251A	U1252A
4	Drehen Sie den Drehregler in die Position  V (für Modell U1252A), in die Position  V (für Modell U1251A)	5 V	5 V	± 2 mV	± 1,75 mV
		50 V	50 V	± 20 mV	± 17,5 mV
		500 V	500 V	± 200 mV	± 200 mV
		1000 V	1000 V	± 800 mV	± 800 mV
5	Drücken Sie die Taste  , um in den  V-Modus <sup>[1]</sup> zu wechseln	5 V	5 V, 1 kHz	k. A.	± 22,5 mV
			5 V, 10 kHz	k. A.	± 22,5 mV
			5 V, 20 kHz	k. A.	± 41,5 mV
			5 V, 100 kHz	k. A.	± 187 mV
		50 V	50 V, 1 kHz	k. A.	± 225 mV
			50 V, 10 kHz	k. A.	± 225 mV
			50 V, 20 kHz	k. A.	± 415 mV
			50 V, 100 kHz	k. A.	± 1,87 V
		500 V	500 V, 1 kHz	k. A.	± 2,25 V
			500 V, 10 kHz	k. A.	± 2,25 V
		1000 V	1000 V, 1 kHz	k. A.	± 8,0 V

Schritt	Prüffunktion	Bereich	Ausgang 5220A	Abweichung vom Nominalwert in 1 Jahr	
				U1251A	U1252A
6	Drehen Sie den Drehregler in die Position  mV	50 mV	50 mV	$\pm 75 \mu\text{V}^{[2]}$	$\pm 75 \mu\text{V}^{[2]}$
		500 mV	500 mV	$\pm 0,2 \text{ mV}$	$\pm 0,175 \text{ mV}$
			-500 mV	$\pm 0,2 \text{ mV}$	$\pm 0,175 \text{ mV}$
1000 mV	1000 mV	$\pm 0,8 \text{ mV}$	$\pm 0,75 \text{ mV}$		
	-1000 mV	$\pm 0,8 \text{ mV}$	$\pm 0,75 \text{ mV}$		
7	Drücken Sie die Taste  , um in den  mV-Modus <sup>[1]</sup> zu wechseln	50 mV	50 mV, 1 kHz	$\pm 0,34 \text{ mV}$	$\pm 0,24 \text{ mV}$
			50 mV, 10 kHz	$\pm 0,54 \text{ mV}$	$\pm 0,39 \text{ mV}$
			50 mV, 20 kHz	k. A.	$\pm 0,415 \text{ mV}$
			50 mV, 30 kHz	$\pm 0,86 \text{ mV}$	k. A.
			50 mV, 100 kHz	k. A.	$\pm 1,87 \text{ mV}$
		500 mV	500 mV, 45 Hz	$\pm 5,6 \text{ mV}$	$\pm 8,1 \text{ mV}$
			500 mV, 1 kHz	$\pm 3,25 \text{ mV}$	$\pm 2,25 \text{ mV}$
			500 mV, 10 kHz	$\pm 5,4 \text{ mV}$	$\pm 2,25 \text{ mV}$
			500 mV, 20 kHz	k. A.	$\pm 4,15 \text{ mV}$
			500 mV, 30 kHz	$\pm 8,6 \text{ mV}$	k. A.
			500 mV, 100 kHz	k. A.	$\pm 18,7 \text{ mV}$
		1000 mV	1000 mV, 1 kHz	$\pm 8,5 \text{ mV}$	$\pm 6,5 \text{ mV}$
			1000 mV, 10 kHz	$\pm 12,5 \text{ mV}$	$\pm 6,5 \text{ mV}$
1000 mV, 20 kHz	k. A.		$\pm 11,5 \text{ mV}$		
1000 mV, 30 kHz	$\pm 20,0 \text{ mV}$		k. A.		
1000 mV, 100 kHz	k. A.		$\pm 47,0 \text{ mV}$		

## 7 Leistungstests und Kalibrierung

Schritt	Prüffunktion	Bereich	Ausgang 5220A	Abweichung vom Nominalwert in 1 Jahr	
				U1251A	U1252A
8	Drehen Sie den Drehregler in die Position $\Omega$	500 $\Omega$	500 $\Omega$	$\pm 500 \text{ m}\Omega$ <sup>[3]</sup>	$\pm 350 \text{ m}\Omega$ <sup>[3]</sup>
		5 k $\Omega$	5 k $\Omega$	$\pm 4,5 \Omega$ <sup>[3]</sup>	$\pm 3 \Omega$ <sup>[3]</sup>
		50 k $\Omega$	50 k $\Omega$	$\pm 45 \Omega$	$\pm 30 \Omega$
		500 k $\Omega$	500 k $\Omega$	$\pm 450 \Omega$	$\pm 300 \Omega$
		5 M $\Omega$	5 M $\Omega$	$\pm 10,5 \text{ k}\Omega$	$\pm 8 \text{ k}\Omega$
		50 M $\Omega$ <sup>[4]</sup>	50 M $\Omega$	$\pm 0,510 \text{ M}\Omega$	$\pm 0,505 \text{ M}\Omega$
		500 M $\Omega$	500 M $\Omega$	k. A.	$\pm 40,1 \text{ M}\Omega$
9	Drücken Sie die Taste  , um in den nS-Modus zu wechseln	500 nS <sup>[5]</sup>	50 nS	$\pm 0,7 \text{ nS}$	$\pm 0,6 \text{ nS}$
10	Drehen Sie den Drehregler in die Position Hz/  (für Modell U1252A), in die Position  (für Modell U1251A)	Diode	1 V	$\pm 1 \text{ mV}$	$\pm 1 \text{ mV}$
			<b>Ausgang 33250A</b>		
11	Drücken Sie die Taste  , um in den Frequenzzählermodus <sup>[6]</sup> zu wechseln	999,99 kHz	200 mVrms, 100 kHz	k. A.	$\pm 52 \text{ Hz}$
12	Drücken Sie die Taste  , um in den Frequenzzählermodus mit Division durch 100 zu wechseln	99,999 MHz	600 mVrms, 10 MHz	k. A.	$\pm 5,2 \text{ kHz}$
			<b>Ausgang 5520A</b>		
13	Drehen Sie den Drehregler in die Position TEMP/  <sup>[7]</sup>	10,000 nF	10,000 nF	$\pm 0,108 \text{ nF}$	$\pm 0,108 \text{ nF}$
		100,00 nF	100,00 nF	$\pm 1,05 \text{ nF}$	$\pm 1,05 \text{ nF}$
		1000,0 nF	1000,0 nF	$\pm 10,5 \text{ nF}$	$\pm 10,5 \text{ nF}$
		10,000 $\mu\text{F}$	10,000 $\mu\text{F}$	$\pm 0,105 \mu\text{F}$	$\pm 0,105 \mu\text{F}$

Schritt	Prüffunktion	Bereich	Ausgang 5520A	Abweichung vom Nominalwert in 1 Jahr	
				U1251A	U1252A
		100,00 $\mu\text{F}$	100,00 $\mu\text{F}$	$\pm 1,05 \mu\text{F}$	$\pm 1,05 \mu\text{F}$
		1000,0 $\mu\text{F}$	1000,0 $\mu\text{F}$	$\pm 10,5 \mu\text{F}$	$\pm 10,5 \mu\text{F}$
		10,00 mF	10,00 mF	$\pm 0,105 \text{ mF}$	$\pm 0,105 \text{ mF}$
		100,00 mF	10,00 mF	$\pm 0,4 \text{ mF}$	$\pm 0,4 \text{ mF}$
14	Drücken Sie die Taste  um in den TEMP-Modus <sup>[6]</sup> zu wechseln	-200 °C bis 1372 °C	0 °C  100 °C	$\pm 3 \text{ °C}$  $\pm 3,3 \text{ °C}$	$\pm 3 \text{ °C}$  $\pm 3,3 \text{ °C}$
15	Drehen Sie den Drehregler in die Position  $\mu\text{A}$	500 $\mu\text{A}$	500 $\mu\text{A}$	$\pm 0,55 \mu\text{A}^{[9]}$	$\pm 0,3 \mu\text{A}^{[9]}$
		5000 $\mu\text{A}$	5000 $\mu\text{A}$	$\pm 5,5 \mu\text{A}^{[9]}$	$\pm 3 \mu\text{A}^{[9]}$
16	Drücken Sie die Taste  , um in den  $\mu\text{A}$ -Modus <sup>[1]</sup> zu wechseln	500 $\mu\text{A}$	500 $\mu\text{A}$ , 1 kHz	$\pm 4,2 \mu\text{A}$	$\pm 3,7 \mu\text{A}$
			500 $\mu\text{A}$ , 20 kHz	$\pm 15,8 \mu\text{A}$	$\pm 3,95 \mu\text{A}$
		5000 $\mu\text{A}$	5000 $\mu\text{A}$ , 1 kHz 5000 $\mu\text{A}$ , 20 kHz	$\pm 42 \mu\text{A}$ $\pm 0,156 \text{ mA}$	$\pm 37 \mu\text{A}$ $\pm 39,5 \mu\text{A}$
17	Drehen Sie den Drehregler in die Position  mA.A	50 mA	50 mA	$\pm 0,105 \text{ mA}^{[9]}$	$\pm 80 \mu\text{A}^{[9]}$
		440 mA	400 mA	$\pm 0,93 \text{ mA}^{[9]}$	$\pm 0,71 \text{ mA}^{[9]}$
18	Drücken Sie die Taste  , um in den  mA-Modus <sup>[1]</sup> zu wechseln	50 mA	50 mA, 1 kHz	$\pm 0,42 \text{ mA}$	$\pm 0,37 \text{ mA}$
			50 mA, 20 kHz	$\pm 1,56 \text{ mA}$	$\pm 0,395 \text{ mA}$
		440 mA	400 mA, 45 Hz 400 mA, 1 kHz	$\pm 6,4 \text{ mA}$ $\pm 3,4 \text{ mA}$	$\pm 4,2 \text{ mA}$ $\pm 3,0 \text{ mA}$
<b>Vorsicht: Verbinden Sie das Eichgerät mit den Anschlüssen A und COM des Handmultimeters bevor Sie 5 A und 10 A anlegen.</b>					
		5 A	5 A	$\pm 16 \text{ mA}$	$\pm 16 \text{ mA}$
		10 A <sup>[10]</sup>	10 A	$\pm 40 \text{ mA}$	$\pm 35 \text{ mA}$

## 7 Leistungstests und Kalibrierung

Schritt	Prüffunktion	Bereich	Ausgang 5520A	Abweichung vom Nominalwert in 1 Jahr	
				U1251A	U1252A
19	Drücken Sie die Taste  , um in den A-Modus  zu wechseln	5 A	5 A, 1 kHz	± 42 mA	± 37 mA
			3 A, 5 kHz	± 96 mA	± 96 mA
		10 A <sup>[11]</sup>	10 A, 1 kHz	± 100 mA	± 90 mA
		<b>Rechteckwellenausgabe</b>	<b>Verwendung des 53131A</b>		
20	Drehen Sie den Drehregler in die Position  OUT	120 Hz bei 50 %		k. A.	± 26 mHz
		4800 Hz bei 50 %		k. A.	± 260 mHz
	 Arbeitszyklus OUT	100 Hz bei 50 %		k. A.	± 0,398 % <sup>[12]</sup>
		100 Hz bei 25 %		k. A.	± 0,398 % <sup>[12]</sup>
		100 Hz bei 75 %		k. A.	± 0,398 % <sup>[12]</sup>
			<b>Verwendung des 34410A</b>		
	 Amplitude OUT	4800 Hz bei 99,609 %		k. A.	± 0,2 V

- [1] Der zusätzliche, als Frequenz  $>20$  kHz und Signaleingang  $<10$  % des Bereichs zu addierende Fehler: 3 Zähler von LSD pro kHz.
- [2] Die Genauigkeit könnte  $0,05\% + 10$  betragen. Verwenden Sie stets die Relationsfunktion, um den Wärmeeffekt auf null zu setzen (kurze Testleitungen), bevor Sie das Signal messen.
- [3] Die Genauigkeit von 500 W und 5 kW wird nach der NULL-Funktion angegeben.
- [4] Für den Bereich von 50 MW wird eine relative Luftfeuchtigkeit von  $< 60$  % angegeben.
- [5] Die Genauigkeit wird für  $< 50$  nS angegeben und nach der NULL-Funktion mit offener Testleitung.
- [6] Alle Frequenzzähler sind bei der Messung von Signalen mit niedriger Spannung und niedriger Frequenz fehleranfällig. Abschirmung der Eingänge von externem Rauschen ist entscheidend für die Minimierung der Messfehler.
- [7] Verwenden Sie den NULL-Modus, um auf null zurückzusetzen.
- [8] Die Genauigkeit beinhaltet nicht die Toleranz der Thermoelementsonde. Der an das Messgerät angeschlossene Thermosensor sollte sich mindestens eine Stunde lang in der Betriebsumgebung befinden. Reduzieren Sie den Wärmeeffekt mittels der NULL-Funktion.
- [9] Verwenden Sie stets die Relationsfunktion, um den Wärmeeffekt mit offener Testleitung auf null zu setzen, bevor Sie das Signal messen. Falls Sie die Relationsfunktion nicht verwenden, addieren Sie 20 Ziffern zur Genauigkeit.
- [10] 10 A fortlaufend, und der Zusatz von  $0,5\%$  zur angegebenen Genauigkeit, wenn für höchstens 30 Sekunden ein Signal von mehr als 10 A~20 A gemessen wird.  
Nach Messung einer Stromstärke von  $> 10$  A sollte das Messgerät über einen Zeitraum abkühlen, der doppelt so lang ist wie die vor der Messung der niedrigen Stromstärke benötigte Messungszeit.
- [11] Die Stromstärke kann fortlaufend von 2,5 A bis 10 A gemessen werden, und der Zusatz von  $0,5\%$  zur angegebenen Genauigkeit erfolgt, wenn für höchstens 30 Sekunden ein Signal von mehr als 10 A~20 A gemessen wird.  
Nach Messung einer Stromstärke von  $> 10$  A sollte das Messgerät über einen Zeitraum abkühlen, der doppelt so lang ist wie die vor der Messung der niedrigen Stromstärke benötigte Messungszeit.
- [12] Für Signalfrequenzen über 1 kHz müssen zur Genauigkeit zusätzlich  $0,1\%$  je kHz hinzugefügt werden.

## Kalibrierungssicherheit

Der Kalibrierungssicherheitscode verhindert versehentliche oder unberechtigte Einstellungen des Instruments. Wenn Sie das Instrument erhalten, ist es gesichert. Bevor Sie das Instrument einstellen können, müssen Sie es durch Eingabe des richtigen Sicherheitscodes entsichern (siehe [“Entsichern des Instruments zur Kalibrierung”](#) auf Seite 139).

Der Sicherheitscode ist bei Auslieferung des Instruments auf 1234 eingestellt. Der Sicherheitscode wird im permanenten Speicher gespeichert und ändert sich nach dem Ausschalten nicht.

### HINWEIS

Sie können das Instrument am vorderen Bedienfeld entsichern. Der Sicherheitscode kann nach Entsichern des Instruments nur über das vordere Bedienfeld und die Remoteschnittstelle geändert werden.

---

Der Sicherheitscode kann bis zu 4 numerische Zeichen enthalten.

### HINWEIS

Siehe [“So entsichern Sie das Instrument ohne Sicherheitscode”](#) auf Seite 141, falls Sie den Sicherheitscode vergessen.

---

## Entsichern des Instruments zur Kalibrierung

Bevor Sie das Instrument einstellen können, müssen Sie es durch Eingabe des richtigen Sicherheitscodes entsichern. Der Sicherheitscode ist bei Auslieferung des Instruments auf 1234 eingestellt. Der Sicherheitscode wird im permanenten Speicher gespeichert und ändert sich nach dem Ausschalten nicht.

### So entsichern Sie das Instrument am vorderen Bedienfeld

1 Drehen Sie den Drehregler in die Position  $\sim V$  .

2 Drücken Sie die Tasten  und  simultan, um in den Modus zur Eingabe des Kalibrierungssicherheitscodes zu wechseln.

3 Die Primäranzeige zeigt 5555 und die Sekundäranzeige SECUR an.

4 Wechseln Sie mit den Bearbeitungstasten  und  zu jedem Zeichen im Code.

Wählen Sie mit den Tasten  und  jedes Zeichen aus.

5 Drücken Sie zum Abschluss  (Speichern).

6 Ist der richtige Sicherheitscode eingegeben, zeigt die Sekundäranzeige PASS an.

### So ändern Sie den Kalibrierungssicherheitscode des Instruments am vorderen Bedienfeld

1 Befindet sich das Instrument im ungesicherten Modus, drücken Sie die Taste  länger als 1 Sekunde, um in den Einstellungsmodus für den Kalibrierungssicherheitscode zu wechseln.

2 Der werkseitige, standardmäßige Kalibrierungssicherheitscode 1234 wird in der Primäranzeige angezeigt.

3 Wechseln Sie mit den Bearbeitungstasten  und  zu jedem Zeichen im Code.

4 Ändern Sie mit  und  jedes Zeichen im Code.

5 Drücken Sie die Taste  (Speichern), um den neuen Kalibrierungssicherheitscode zu speichern.

6 Wurde der neue Kalibrierungssicherheitscode erfolgreich gespeichert, zeigt die Sekundäranzeige PASS an.

### So entsichern Sie das Instrument ohne Sicherheitscode

Um das Instrument ohne den richtigen Sicherheitscode zu entsichern, gehen Sie wie folgt vor:

#### HINWEIS

Falls Sie keine Notiz des Sicherheitscodes besitzen, versuchen Sie es zuerst mit Eingabe von 1234 (werkseitiger Standardcode) über vorderes Bedienfeld oder Remoteschnittstelle.

- 1 Notieren Sie die 4 Ziffern der Seriennummer des Instruments.
- 2 Drehen Sie den Drehregler in die Position  $\sim V$ .
- 3 Drücken Sie die Tasten  und  simultan, um in den Modus zur Eingabe des Kalibrierungssicherheitscodes zu wechseln.
- 4 Die Primäranzeige zeigt 5555 und die Sekundäranzeige SECUR an.
- 5 Drücken Sie die Taste  länger als 1 Sekunde, um in den Modus zur Einstellung des standardmäßigen Sicherheitscodes zu wechseln. Die Sekundäranzeige zeigt SEr.no und die Primäranzeige 5555 an.
- 6 Wechseln Sie mit den Bearbeitungstasten  und  zu jedem Zeichen im Code.
- 7 Wählen Sie mit den Tasten  und  jedes Zeichen aus.
- 8 Stellen Sie den Code ein, der mit den letzten 4 Ziffern der Seriennummer des Instruments identisch ist.
- 9 Drücken Sie die Taste  (Speichern), um den Eintrag zu bestätigen.
- 10 Falls die richtigen 4 Ziffern der Seriennummer eingegeben wurden, zeigt die Sekundäranzeige kurz PASS an.

Jetzt können Sie 1234 als Sicherheitscode verwenden. Zur Eingabe eines neuen Sicherheitscodes siehe [“So ändern Sie den Kalibrierungssicherheitscode des Instruments am vorderen Bedienfeld”](#) auf Seite 140. Denken Sie daran, den neuen Sicherheitscode zu notieren.

### Kalibrierungsprozess

Das folgende allgemeine Verfahren ist die empfohlene Methode zur Durchführung einer vollständigen Kalibrierung des Instruments.

- 1 Lesen Sie [“Überlegungen zum Test”](#) auf Seite 128.
- 2 Führen Sie die Überprüfungstests zur Charakterisierung des Instruments durch (Eingangsdaten).
- 3 Entsichern Sie das Instrument zur Kalibrierung (siehe [“Kalibrierungssicherheit”](#) auf Seite 138).
- 4 Führen Sie die Einstellungen durch (siehe [“Überlegungen zu Einstellungen”](#) auf Seite 144).
- 5 Sichern Sie das Instrument gegen Kalibrierung.
- 6 Notieren Sie den neuen Sicherheitscode und die Kalibrierungszahl in den Wartungsunterlagen des Instruments.

#### HINWEIS

Verlassen Sie den Einstellungsmodus, und schalten Sie das Instrument aus.

---

## Verwendung des vorderen Bedienfelds für Einstellungen

Dieser Abschnitt beschreibt die Durchführung von Einstellungen am vorderen Bedienfeld.

### Auswahl des Einstellungsmodus

Entsichern Sie das Instrument gemäß Beschreibung in [“Entsichern des Instruments zur Kalibrierung”](#) auf Seite 139 oder [“So entsichern Sie das Instrument ohne Sicherheitscode”](#) auf Seite 141. Nach Entsicherung wird der Referenzwert in der Primäranzeige angezeigt.

### Eingabe von Einstellungswerten

So geben Sie bei der Einstellung des digitalen Handmultimeters einen Eingabekalibrierungswert am vorderen Bedienfeld ein:

- 1 Wählen Sie mit den Bearbeitungstasten  und  jede Ziffer in der Primäranzeige.
- 2 Gehen Sie mit den Pfeiltasten  und  durch die Ziffern von 0 bis 9.
- 3 Drücken Sie nach Abschluss , um die Kalibrierung zu starten.

## Überlegungen zu Einstellungen

Sie benötigen ein Testeingangskabel und einen Anschlusssatz sowie einen Kurzschlussstecker zur Einstellung des Instruments (siehe [“Eingangsverbindungen”](#) auf Seite 129).

### HINWEIS

Nach jeder Einstellung zeigt die Sekundäranzeige kurz PASS an. Schlägt die Kalibrierung fehl, gibt das Handmultimeter einen Signalton aus, und in der Sekundäranzeige wird eine Fehlerzahl angezeigt. Fehlermeldungen zur Kalibrierung werden auf Seite 154 beschrieben. Schlägt die Kalibrierung fehl, lösen Sie das Problem, und wiederholen Sie das Verfahren.

---

Einstellungen für jede Funktion sollten nur in der nachstehenden Reihenfolge durchgeführt werden.

- 1 Den Einstellungen sollte eine fünfminütige Aufwärm- und Stabilisierungszeit des Instruments vorangehen.
- 2 Stellen Sie sicher, dass während der Einstellung kein niedriger Batterieladestatus angezeigt wird. Ersetzen Sie die Batterien sobald wie möglich, um falsche Messwerte zu vermeiden.
- 3 Berücksichtigen Sie die Wärmewirkungen, wenn Sie Testleitungen an Eichgerät und Handmultimeter anschließen. Sie sollten nach Anschluss der Testleitungen eine Minute warten, bevor Sie mit der Kalibrierung beginnen.
- 4 Stellen Sie während der Einstellung der Umgebungstemperatur sicher, dass das Instrument seit mindestens 1 Stunde eingeschaltet ist, wobei ein K-Type-Thermoelement zwischen Instrument und Kalibrierungsquelle geschaltet ist.

### VORSICHT

Schalten Sie das Instrument niemals während einer Einstellung aus. Dadurch könnte der Kalibrierungsspeicher für die aktuelle Funktion gelöscht werden.

---

## Gültige Einstellungseingabewerte

Die Einstellung kann mit den nachstehenden Eingabewerten durchgeführt werden.

**Tabelle 6** Gültige Einstellungseingabewerte

Funktion	Bereich	Gültige Amplitudeneingabewerte
$\sim V$	5 V, 50 V, 500 V, 1000 V	0,9 bis 1,1 x Full Scale
$\equiv V$ (für U1251A)	5 V, 50 V, 500 V, 1000 V	0,9 bis 1,1 x Full Scale
$\sim V$ (für U1252A)	5 V, 50 V, 500 V, 1000 V	0,9 bis 1,1 x Full Scale
$\sim mV$	50 mV, 500 mV, 1000 mV	0,9 bis 1,1 x Full Scale
$\mu A \sim$	500 $\mu A$ , 5000 $\mu A$	0,9 bis 1,1 x Full Scale
$mA \cdot A \sim$	50 mA, 440 mA, 5 A, 10 A	0,9 bis 1,1 x Full Scale
$\Omega$	500 $\Omega$ , 5 k $\Omega$ , 50 k $\Omega$ , 500 k $\Omega$ , 5 M $\Omega$ , 50 M $\Omega$	0,9 bis 1,1 x Full Scale
$\rightarrow \updownarrow$ / TEMP	10 nF, 100 nF, 1000 nF, 10 $\mu F$ , 100 $\mu F$ , 1000 $\mu F$ , 10 mF/0 °C	Sorgen Sie für 0 °C mit Außentemperaturlausgleich

## Einstellungsverfahren

Lesen Sie [“Überlegungen zum Test”](#) auf Seite 128 und [“Überlegungen zu Einstellungen”](#) auf Seite 144, bevor Sie mit diesem Verfahren beginnen.

- 1 Drehen Sie den Drehregler in die „Test Function“-Position, gezeigt in der Einstellungstabelle.
- 2 Nach Entsichern wechselt das Instrument in den Einstellungsmodus. (Siehe [“Entsichern des Instruments zur Kalibrierung”](#) auf Seite 139)

### HINWEIS

Dieses Instrument verbleibt im Einstellungsmodus, bis Sie die Tasten SHIFT und  simultan drücken, um den Einstellungsmodus zu beenden.

- 3 Die Primäranzeige zeigt den Referenzwert des Elements Cal an.
- 4 Konfigurieren Sie jedes Cal-Element.

- 5 Wählen Sie mit den Pfeiltasten  und  den Cal-Bereich aus.
- 6 Wenden Sie das in der Eingangsspalte der Tabelle gezeigte Eingangssignal an. Die Säulendiagrammanzeige zeigt den Eingangsmesswert an. Für die Temperatureinstellung ist keine Säulendiagrammanzeige vorhanden.

### HINWEIS

Führen Sie die Tests stets in der in der entsprechenden Tabelle vorgegebenen Reihenfolge aus.

- 7 Geben Sie den tatsächlich angewandten Eingang ein (siehe [“Eingabe von Einstellungswerten”](#) auf Seite 143).

- 8** Drücken Sie , um die Einstellung zu starten. CAL blinkt in der Sekundäranzeige auf, um anzuzeigen, dass die Kalibrierung durchgeführt wird.

Für jeden Einstellungswert zeigt die Sekundäranzeige bei erfolgreicher Durchführung kurz PASS an. Für einen Einstellungsfehler wird ein langer Signalton ausgegeben und eine Kalibrierungsfehlernummer in der Sekundäranzeige angezeigt. In der Primäranzeige wird das aktuelle Cal-Element angezeigt. Überprüfen Sie Eingangswert, Bereich, Funktion und eingegebenen Einstellungswert, um das Problem zu beheben, und wiederholen Sie die Einstellungsschritte.

- 9** Wiederholen Sie die Schritte 1 bis 8 für jeden Einstellungspunkt.
- 10** Überprüfen Sie die Einstellungen mittels [“Leistungsüberprüfungstests”](#) auf Seite 130

Überprüfen Sie die Einstellung mit der folgenden Tabelle 6:

**Tabelle 6** Einstellungstabelle

Schritt	Prüffunktion	Cal-Bereich	Eingang	Cal-Element	
				U1251A	U1252A
1	Drehen Sie den Drehregler in die Position  V	5 V	0,3 V, 1 kHz	0,3000 V	0,3000 V
			3 V, 1 kHz	3,0000 V	3,0000 V
			3 V, 50 kHz	k. A.	3,0000 V
		50 V	3 V, 1 kHz	03,000 V	03,000 V
			30 V, 1 kHz	30,000 V	30,000 V
			30 V, 50 kHz	k. A.	30,000 V
		500 V	30 V, 1 kHz	030,00 V	030,00 V
			300 V, 1 kHz	300,00 V	300,00 V
			300 V, 50 kHz	k. A.	300,00 V
		1000 V	30 V, 1 kHz	0030,0 V	0030,0 V
			300 V, 1 kHz	0300,0 V	0300,0 V
			300 V, 50 kHz	k. A.	0300,0 V
2	Drehen Sie den Drehregler in die Position  V (für Modell U1252A), in die Position  V (für Modell U1251A)	Kurz-schließen	Doppelbananen-st ecker mit Kupferdraht zum Kurzschließen von zwei Anschlüssen	Kurz-schließen	Kurz-schließen
		5 V	3 V	3,0000 V	3,0000 V
		50 V	30 V	30,000 V	30,000 V
		500 V	300 V	300,00 V	300,00 V
		1000 V	1000 V	1000,0 V	1000,0 V

Schritt	Prüffunktion	Cal-Bereich	Eingang	Cal-Element	
				U1251A	U1252A
3	Drücken Sie die Taste  , um in den  V-Modus zu wechseln	5 V	0,3 V, 1 kHz	k. A.	0,3000 V
			3 V, 1 kHz	k. A.	3,0000 V
				3 V, 50 kHz	k. A.
		50 V	3 V, 1 kHz	k. A.	03,000 V
			30 V, 1 kHz	k. A.	30,000 V
			30 V, 50 kHz	k. A.	30,000 V
		500 V	30 V, 1 kHz	k. A.	030,00 V
			300 V, 1 kHz	k. A.	300,00 V
			300 V, 50 kHz	k. A.	300,00 V
		1000 V	30 V, 1 kHz	k. A.	0030,0 V
			300 V, 1 kHz	k. A.	0300,0 V
			300 V, 50 kHz	k. A.	0300,0 V
4	Drehen Sie den Drehregler in die Position  mV	Kurz-schließen	Doppelbananen-stecker mit Kupferdraht zum Kurzschließen von zwei Anschlüssen	Kurz-schließen	Kurz-schließen
		50 mV	30 mV	30,000 mV	30,000 mV
		500 mV	300 mV	300,00 mV	300,00 mV
		1000 mV	1000 mV	1000,0 mV	1000,0 mV

## 7 Leistungstests und Kalibrierung

Schritt	Prüffunktion	Cal-Bereich	Eingang	Cal-Element	
				U1251A	U1252A
5	Drücken Sie die Taste  , um in den  mV-Modus zu wechseln	50 mV	3 mV, 1 kHz	03,000 mV	03,000 mV
			30 mV, 1 kHz	30,000 mV	30,000 mV
			30 mV, 50 kHz	k. A.	30,000 mV
		500 mV	30 mV, 1 kHz	030,00 mV	030,00 mV
			300 mV, 1 kHz	300,00 mV	300,00 mV
			300 mV, 50 kHz	k. A.	300,00 mV
		1000 mV	30 mV, 1 kHz	0030,0 mV	0030,0 mV
			1000 mV, 1 kHz	1000,0 mV	1000,0 mV
			1000 mV, 50 kHz	k. A.	1000,0 mV
6	Drehen Sie den Drehregler in die Position $\Omega$	Kurzschließen	Doppelbananen-stecker mit Kupferdraht zum Kurzschließen von zwei Anschlüssen	Kurzschließen	Kurzschließen
		50 M $\Omega$	Eingangsanschluss offen (Entfernen Sie die Testleitungen und Kurzschlussstecker vom Eingangsanschluss) 10 M $\Omega$	Offen	Offen
		5 M $\Omega$	3 M $\Omega$	3,0000 M $\Omega$	3,0000 M $\Omega$
		500 k $\Omega$	300 k $\Omega$	300,00 k $\Omega$	300,00 k $\Omega$
		50 k $\Omega$	30 k $\Omega$	30,000 k $\Omega$	30,000 k $\Omega$
		5 k $\Omega$	3 k $\Omega$	3,0000 k $\Omega$	3,0000 k $\Omega$
		500 $\Omega$	300 $\Omega$	300,00 $\Omega$	300,00 $\Omega$

Schritt	Prüffunktion	Cal-Bereich	Eingang	Cal-Element	
				U1251A	U1252A
7	Drehen Sie den Drehregler in die Position TEMP/ 	Offen	Eingangsanschluss offen (Entfernen Sie die Testleitungen und Kurzschlussstecker vom Eingangsanschluss)	Offen	Offen
		10 nF	3 nF 10 nF	03,000 nF 10,000 nF	03,000 nF 10,000 nF
		100 nF	10 nF 100 nF	010,00 nF 100,00 nF	010,00 nF 100,00 nF
		1000 nF	100 nF 1000 nF	0100,0 nF 1000,0 nF	0100,0 nF 1000,0 nF
		10 $\mu$ F	10 $\mu$ F	10,000 $\mu$ F	10,000 $\mu$ F
		100 $\mu$ F	100 $\mu$ F	100,00 $\mu$ F	100,00 $\mu$ F
		1000 $\mu$ F	1000 $\mu$ F	1000,0 $\mu$ F	1000,0 $\mu$ F
		10 mF	10 mF	10,000 mF	10,000 mF
8	Drücken Sie die Taste  , um in den TEMP-Modus zu wechseln	k. A.	0 °C	0000,0 °C	0000,0 °C
9	Drehen Sie den Drehregler in die Position  $\mu$ A	OFFEN	Eingangsanschluss offen (Entfernen Sie die Testleitungen und Kurzschlussstecker vom Eingangsanschluss)	Offen	Offen
		500 $\mu$ A	300 $\mu$ A	300,00 $\mu$ A	300,00 $\mu$ A
		5000 $\mu$ A	3000 $\mu$ A	3000,0 $\mu$ A	3000,0 $\mu$ A

## 7 Leistungstests und Kalibrierung

Schritt	Prüffunktion	Cal-Bereich	Eingang	Cal-Element	
				U1251A	U1252A
10	Drücken Sie die Taste  , um zum  $\mu\text{A}$ -Modus zu wechseln	500 $\mu\text{A}$	30 $\mu\text{A}$ , 1 kHz	030,00 $\mu\text{A}$	030,00 $\mu\text{A}$
			300 $\mu\text{A}$ , 1 kHz	300,00 $\mu\text{A}$	300,00 $\mu\text{A}$
		5000 $\mu\text{A}$	300 $\mu\text{A}$ , 1 kHz	0300,0 $\mu\text{A}$	0300,0 $\mu\text{A}$
			3000 $\mu\text{A}$ , 1 kHz	3000,0 $\mu\text{A}$	3000,0 $\mu\text{A}$
11	Drehen Sie den Drehregler in die Position  mA.A	Offen	Eingangsanschluss offen (Entfernen Sie die Testleitungen und Kurzschlussstecker vom Eingangsanschluss)	Offen	Offen
		440 mA	300 mA	300,00 mA	300,00 mA
<b>Verschieben Sie die Messleitung von dem Anschluss uA.mA und COM zum Anschluss A und COM</b>					
<b>Vorsicht: Verbinden Sie das Eichgerät mit den Anschlüssen A und COM des Handmultimeters bevor Sie 3 A und 10 A anlegen.</b>					
		5 A	3 A	3,0000 A	3,0000 A
		10 A	10 A	10,000 A	10,000 A
<b>Verschieben Sie die Messleitung von dem Anschluss A und COM zum Anschluss uA.mA und COM</b>					
12	Drücken Sie die Taste  , um in den  mA-Modus zu wechseln	50 mA	3 mA, 1 kHz	03,000 mA	03,000 mA
			30 mA, 1 kHz	30,000 mA	30,000 mA
		440 mA	30 mA, 1 kHz	030,00 mA	030,00 mA
			300 mA, 1 kHz	300,00 mA	300,00 mA

<b>Verschieben Sie die Messleitung von dem Anschluss uA.mA und COM zum Anschluss A und COM</b>					
<b>Vorsicht: Verbinden Sie das Eichgerät mit den Anschlüssen A und COM des Handmultimeters bevor Sie 3 A und 10 A anlegen.</b>					
13	Drücken Sie die Taste  , um in den  A-Modus zu wechseln	5 A	0,3 A, 1 kHz	0,3000 A	0,3000 A
			3 A, 1 kHz	3,0000 A	3,0000 A
		10 A	3 A, 1 kHz	3,0000 A	3,0000 A
			10 A, 1 kHz	10,000 A	10,000 A

## Beenden der Einstellung

- 1 Entfernen Sie alle Kurzschlussstecker und Anschlüsse von dem Instrument.
- 2 Zeichnen Sie die neue Kalibrierungszahl auf.
- 3 Drücken Sie  und  simultan, um den Einstellungsmodus zu beenden. Schalten Sie das Gerät aus und wieder ein. Das Instrument ist nun gesichert.

## So lesen Sie die Kalibrierungszahl

Sie können das Instrument abfragen, um zu bestimmen, wie viele Kalibrierungen durchgeführt wurden.

### HINWEIS

Ihr Instrument wurde kalibriert, bevor es das Werk verließ.

Wenn Sie Ihr Instrument erhalten, lesen Sie die Zahl, um seinen Ausgangswert zu bestimmen.

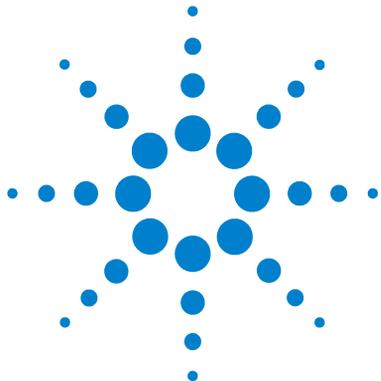
Die Zahl wird für jeden Kalibrierungspunkt um eins inkrementiert, und eine vollständige Kalibrierung erhöht den Wert um viele Zahlen. Die Kalibrierungszahl wird maximal bis 65535 inkrementiert, wonach sie wieder bei 0 beginnt. Sie kann am vorderen Bedienfeld abgelesen werden, nachdem das Instrument entsichert wurde. Lesen Sie die Kalibrierungszahl wie nachstehend beschrieben am vorderen Bedienfeld ab.

- 1 Drücken Sie auf  für den Einstellungsmodus. Die Primäranzeige zeigt die Kalibrierungszahl an.
- 2 Notieren Sie die Zahl.
- 3 Drücken Sie erneut auf , um den Kalibrierungszahlmodus zu beenden.

## Kalibrierungsfehler

Folgende Fehler können während der Kalibrierung auftreten:

Nummer	Empfohlene Genauigkeitsvoraussetzungen
200	Kalibrierungsfehler: Kalibrierungsmodus ist gesichert
002	Kalibrierungsfehler: Sicherheitscode ungültig
003	Kalibrierungsfehler: Seriennummerncode ungültig
004	Kalibrierungsfehler: Kalibrierung abgebrochen
005	Kalibrierungsfehler: Wert außerhalb des Bereichs
006	Kalibrierungsfehler: Signalmessung außerhalb des Bereichs
007	Kalibrierungsfehler: Frequenz außerhalb des Bereichs
008	EEPROM-Schreibfehler



## 8 Spezifikationen

DC-Spezifikationen	156
U1251A AC-Spezifikationen	158
U1252A AC-Spezifikationen	159
U1252A AC+DC-Spezifikationen	160
Temperatur- und Kapazitätsspezifikationen	161
U1251A & U1252A Frequenzspezifikationen(1)	162
Betriebsspezifikationen	165
Allgemeine Spezifikationen	166

In diesem Kapitel werden die Spezifikationen des digitalen Handmultimeters beschrieben. Diese Spezifikationen gelten bei Verwendung der digitalen Handmultimeter U1251A und U1252A in einer Umgebung, die *frei* ist von elektromagnetischen Störungen und elektrostatischer Ladung.

Bei Verwendung des Multimeters in einer Umgebung, wo elektromagnetische Störungen oder wesentliche elektrostatische Ladung *auftreten*, kann die Messgenauigkeit reduziert sein.



## DC-Spezifikationen

**Tabelle 5** DC-Genauigkeit  $\pm$  (% des Messwerts + Nr. der niederwertigsten Ziffer)

Funktion	Bereich	Auflösung	Teststrom/ Lastspannung	Genauigkeit	
				U1251A	U1252A
Spannung <sup>(1)</sup>	50,000 mV	0,001 mV	-	0,05+50 <sup>(2)</sup>	0,05+50 <sup>(2)</sup>
	500,00 mV	0,01 mV	-	0,03+5	0,025+5
	1000,0 mV	0,1 mV	-		
	5,0000 V	0,0001 V	-		
	50,000 V	0,001 V	-		0,03+5
	500,00 V	0,01 V	-		
	1000,0 V	0,1 V	-		
Widerstand	500,00 $\Omega$ <sup>(3)</sup>	0,01 $\Omega$	1,04 mA	0,08+10	0,05+10
	5,0000 k $\Omega$ <sup>(3)</sup>	0,0001 $\Omega$	416 $\mu$ A	0,08+5	0,05+5
	50,000 $\Omega$	0,001 $\Omega$	41,2 $\mu$ A		
	500,00 $\Omega$	0,01 $\Omega$	4,12 $\mu$ A		
	5,0000 M $\Omega$	0,0001 M $\Omega$	375 nA	0,2+5	0,15+5
	50,000 M $\Omega$ <sup>(4)</sup>	0,001 M $\Omega$	187 nA	1+10	1+5
	500,00 M $\Omega$ <sup>(4)</sup>	0,01 M $\Omega$	187 nA	-	3+10<200 M $\Omega$ / 8+10>200 M $\Omega$
	500,00 nS <sup>(5)</sup>	0,01 nS	187 nA	1+20	1+10
Stromstärke	500,00 $\mu$ A	0,01 $\mu$ A	0,06 V (100 $\Omega$ )	0,1+5 <sup>(6)</sup>	0,05+5 <sup>(6)</sup>
	5000,0 $\mu$ A	0,1 $\mu$ A	0,6 V (100 $\Omega$ )	0,1+5 <sup>(6)</sup>	0,05+5 <sup>(6)</sup>
	50,000 mA	0,001 mA	0,09 V (1 $\Omega$ )	0,2+5 <sup>(6)</sup>	0,15+5 <sup>(6)</sup>
	440,00 mA	0,01 mA	0,9 V (1 $\Omega$ )	0,2+5 <sup>(6)</sup>	0,15+5 <sup>(6)</sup>
	5,0000 A	0,0001 A	0,2 V (0,01 $\Omega$ )	0,3+10	0,3+10
	10,000 A <sup>(7)</sup>	0,001 A	0,4 V (0,01 $\Omega$ )	0,3+10	0,3+5
	Diodentest	-	0,1 mV	1,04 mA	0,05 + 5

- [1] Eingangsimpedanz:  $>1\text{G}\Omega$  für 50 mV~1000 mV. Für U1251A beträgt die Eingangsimpedanz  $10\text{M}\Omega$  (nominal) für 5 V~1000 V. Für U1252A beträgt die Eingangsimpedanz  $10\text{M}\Omega$  (nominal) parallel mit  $1,1\text{M}\Omega$  in der Kombinationsanzeige.
- [2] Die Genauigkeit könnte  $0,05\%+10$  für U1251A und  $0,05\%+5$  für U1252A betragen. Verwenden Sie stets die NULL-Funktion, um den Wärmeeffekt auf null zu setzen, bevor Sie das Signal messen.
- [3] Die Genauigkeit von  $500\ \Omega$  und  $5\text{k}\Omega$  wird nach der NULL-Funktion angegeben, die benötigt wird, um den Widerstand der Testleitung und den Wärmeeffekt abzuziehen.
- [4] Für den Bereich von  $50/500\text{M}\Omega$  wird eine relative Luftfeuchtigkeit von  $<60\%$  angegeben.
- [5] Die Genauigkeit wird für  $<50\text{nS}$  angegeben und nach der NULL-Funktion mit offener Testleitung.
- [6] Verwenden Sie stets die NULL-Funktion, um den Wärmeeffekt mit offener Testleitung auf null zu setzen, bevor Sie das Signal messen. Wird die NULL-Funktion nicht verwendet, müssen 20 zusätzliche Zähler zur DC-Stromstärkengenauigkeit hinzugefügt werden. Wärmeeffekte könnten aus folgenden Gründen auftreten:
- Falsches Vorgehen beim Messen der Hochspannung von 50 V ~ 1000 V für Widerstands-, Dioden- und mV-Messungen.
  - Akkuladung wurde gerade abgeschlossen.
  - Nach Messung einer Stromstärke von mehr als 440 mA sollte das Messgerät über einen Zeitraum abkühlen, der doppelt so lang ist wie die zur Messung benötigte Zeit.
- [7] Stromstärke kann bis zu 10 A kontinuierlich gemessen werden. Weitere  $0,5\%$  müssen zur angegebenen Genauigkeit addiert werden, wenn das gemessene Signal für maximal 30 Sekunden im Bereich von  $10\text{A}\sim 20\text{A}$  liegt. Lassen Sie das Messgerät nach Messung einer Stromstärke von  $>10\text{A}$  über einen Zeitraum abkühlen, der doppelt so lang ist wie die zur Messung benötigte Zeit, bevor Sie niedrige Stromstärken messen.

## U1251A AC-Spezifikationen

**Tabelle 6** U1251A AC-Genauigkeit  $\pm$  (% des Messwerts + Nr. der niedrigwertigsten Ziffer)

Funktion	Bereich	Auflösung	Frequenz			
			30 Hz ~ 45 Hz	45 Hz ~ 1 kHz	1 kHz ~ 10 kHz	10 kHz ~ 30 kHz
True RMS AC-Spannung (1)	50.000 mV	0,001 mV	1+60	0,6+40	1,0+40	1,6+60
	500,00 mV	0,01 mV	1+60	0,6+25	1,0+40	1,6+60
	1000,0 mV	0,1 mV	1+60	0,6+25	1,0+25	1,6+40
	5,0000 V	0,0001 V	1+60	0,6+25	1,0+25	1,6+40
	50.000 V	0,001 V	1+60	0,6+25	1,0+25	1,6+40
	500,00 V	0,01 V	1+60	0,6+25	1,0+25	1,6+40 <sup>(2)</sup>
	1000,0 V	0,1 V	1+60	0,6+40	1,0+40	k. A.

Funktion	Bereich	Auflösung	Frequenz		
			30 Hz ~ 45 Hz	45 Hz ~ 2 kHz	2 kHz ~ 20 kHz
AC-Stromstärke	500,00 $\mu$ A <sup>(3)</sup>	0,01 $\mu$ A	1,5+50	0,8+20	3+80
	5000,0 $\mu$ A	0,1 $\mu$ A	1,5+40	0,8+20	3+60
	50.000 mA	0,001 mA	1,5+40	0,8+20	3+60
	440,00 mA	0,01 mA	1,5+40	0,8+20	3+60
	5,0000 A	0,0001 A	2+40 <sup>(5)</sup>	0,8+20	3+60
	10,000 A <sup>(4)</sup>	0,001 A	2+40 <sup>(5)</sup>	0,8+20	<3 A/5 kHz

[1] Eingangsimpedanz:  $>1G\Omega$  für 50 mV~1000 mV. Eingangsimpedanz 1.1 M $\Omega$  (nominal) einziehen mit  $<100$  pF für 5 V~1000 V.

[2] Das Eingangssignal ist niedriger als das Produkt von 20.000.000 V-Hz (Produkt von Spannung und Frequenz).

[3] Eingangsstromstärke  $>35$   $\mu$ Arms.

[4] Stromstärke kann von 2,5 A bis zu 10 A kontinuierlich gemessen werden. Weitere 0,5% müssen zur angegebenen Genauigkeit addiert werden, wenn das gemessene Signal für maximal 30 Sekunden im Bereich von 10 A~20 A liegt. Lassen Sie das Messgerät nach Messung einer Stromstärke von  $>10$  A über einen Zeitraum abkühlen, der doppelt so lang ist wie die zur Messung benötigte Zeit, bevor Sie niedrige Stromstärken messen.

[5] Eingangsstromstärke  $<3$  Arms.

## U1252A AC-Spezifikationen

**Tabelle 7** U1252A AC-Genauigkeit  $\pm$  (% des Messwerts + Nr. der niederwertigsten Ziffer)

Funktion	Bereich	Auflösung	Frequenz				
			20 Hz ~ 45 Hz	45 Hz ~ 1 kHz	1 kHz ~ 10 kHz	10 kHz ~ 20 kHz	20 kHz ~ 100 kHz <sup>(1)</sup>
True RMS AC-Spannung <sup>(2)</sup>	50,000 mV	0,001 mV	1,5+60	0,4+40	0,7+40	0,75+40	3,5+120
	500,00 mV	0,01 mV	1,5+60	0,4+25	0,4+25	0,75+40	3,5+120
	1000,0 mV	0,1 mV	1,5+60	0,4+25	0,4+25	0,75+40	3,5+120
	5,0000 V	0,0001 V	1,5+60	0,4+25	0,4+25	0,75+40	3,5+120
	50,000 V	0,001 V	1,5+60	0,4+25	0,4+25	0,75+40	3,5+120
	500,00 V	0,01 V	1,5+60	0,4+25	0,4+25	1,5+40	3,5+120 <sup>(3)</sup>
	1000,0 V	0,1 V	1,5+60	0,4+40	0,4+40	1,5+40 <sup>(3)</sup>	k. A.

Funktion	Bereich	Auflösung	Frequenz			
			20 Hz ~ 45 Hz	45 Hz ~ 1 kHz	1 kHz ~ 20 kHz	20 kHz ~ 100 kHz <sup>(1)</sup>
AC-Stromstärke	500,00 $\mu$ A <sup>(4)</sup>	0,01 $\mu$ A	1,0+20	0,7+20	0,75+20	5+80
	5000,0 $\mu$ A	0,1 $\mu$ A	1,0+20	0,7+20	0,75+20	5+80
	50,000 mA	0,001 mA	1,0+20	0,7+20	0,75+20	5+80
	440,00 mA	0,01 mA	1,0+20	0,7+20	1,5+20	5+80
	5,0000 A	0,0001 A	1,5+20 <sup>(6)</sup>	0,7+20	3+60	k. A.
	10,000 A <sup>(5)</sup>	0,001 A	1,5+20 <sup>(6)</sup>	0,7+20	<3 A/5 kHz	

- [1] Der zusätzliche, als Frequenz >20 kHz und Signaleingang <10 % des Bereichs zu addierende Fehler: 3 Zähler von LSD pro kHz.
- [2] Eingangsimpedanz: >1G $\Omega$  für 50 mV~1000 mV. Eingangsimpedanz 1.1 M $\Omega$  (nominal) einziehen mit < 100 pF für 5 V~1000 V.
- [3] Das Eingangssignal ist niedriger als das Produkt von 20.000.000 V-Hz (Produkt von Spannung und Frequenz).
- [4] Eingangsstromstärke >35  $\mu$ Arms.
- [5] Stromstärke kann von 2,5 A bis zu 10 A kontinuierlich gemessen werden. Weitere 0,5% müssen zur angegebenen Genauigkeit addiert werden, wenn das gemessene Signal für maximal 30 Sekunden im Bereich von 10 A~20 A liegt. Lassen Sie das Messgerät nach Messung einer Stromstärke von > 10 A über einen Zeitraum abkühlen, der doppelt so lang ist wie die zur Messung benötigte Zeit, bevor Sie niedrige Stromstärken messen.
- [6] Eingangsstromstärke <3 Arms.

## U1252A AC+DC-Spezifikationen

**Tabelle 8** U1252A AC-Genauigkeit  $\pm$  (% des Messwerts + Nr. der niedrigsten Ziffer)

Funktion	Bereich	Auflösung	Frequenz				
			30 Hz ~ 45 Hz	45 Hz ~ 1 kHz	1 kHz ~ 10 kHz	10 kHz ~ 20 kHz	20 kHz ~ 100 kHz <sup>(1)</sup>
Spannung (2)	50,000 mV	0,001 mV	1,5+80	0,4+60	0,7+60	0,8+60	3,5+220
	500,00 mV	0,01 mV	1,5+65	0,4+30	0,4+30	0,8+45	3,5+125
	1000,0 mV	0,1 mV	1,5+65	0,4+30	0,4+30	0,8+45	3,5+125
	5,0000 V	0,0001 V	1,5+65	0,4+30	0,4+30	0,8+45	3,5+125
	50,000 V	0,001 V	1,5+65	0,4+30	0,4+30	0,8+45	3,5+125
	500,00 V	0,01 V	1,5+65	0,4+30	0,4+30	1,5+45	3,5+125 <sup>(3)</sup>
	1000,0 V	0,1 V	1,5+65	0,4+45	0,4+45	1,5+45 <sup>(3)</sup>	k. A.

Funktion	Bereich	Auflösung	Frequenz		
			30 Hz ~ 45 Hz	45 Hz ~ 1 kHz	1 kHz ~ 20 kHz
Stromstärke	500,00 $\mu$ A <sup>(4)</sup>	0,01 $\mu$ A	1,1+25	0,8+25	0,8+25
	5000,0 $\mu$ A	0,1 $\mu$ A	1,1+25	0,8+25	0,8+25
	50,000 mA	0,001 mA	1,2+25	0,9+25	0,9+25
	440,00 mA	0,01 mA	1,2+25	0,9+25	0,9+25
	5,0000 A	0,0001 A	1,8+30 <sup>(6)</sup>	0,9+30	3,3+70 <3 A/5 kHz
	10,000 A <sup>(5)</sup>	0,001 A	1,8+30 <sup>(6)</sup>	0,9+25	

[1] Der zusätzliche, als Frequenz >20 kHz und Signaleingang <10 % des Bereichs zu addierende Fehler: 3 Zähler von LSD pro kHz.

[2] Eingangsimpedanz: >1G $\Omega$  für 50 mV~1000 mV. Eingangsimpedanz 1.1 M $\Omega$  (nominal) einziehen mit < 100 pF für 5 V~1000 V.

[3] Das Eingangssignal ist niedriger als das Produkt von 20.000.000 V-Hz (Produkt von Spannung und Frequenz).

[4] Eingangsstromstärke >35  $\mu$ Arms.

[5] Stromstärke kann von 2,5 A bis zu 10 A kontinuierlich gemessen werden. Weitere 0,5% müssen zur angegebenen Genauigkeit addiert werden, wenn das gemessene Signal für maximal 30 Sekunden im Bereich von 10 A~20 A liegt. Lassen Sie das Messgerät nach Messung einer Stromstärke von > 10 A über einen Zeitraum abkühlen, der doppelt so lang ist wie die zur Messung benötigte Zeit, bevor Sie niedrige Stromstärken messen.

[6] Eingangsstromstärke <3 Arms.

## Temperatur- und Kapazitätsspezifikationen

Funktion	Thermo- element Typ	Bereich	Auflösung	Genauigkeit ± (% des Messwerts + Nr. der niederwertigsten Ziffer)
Temperatur <sup>(1)</sup>	K	-200 ~ 1372 °C/ -328 ~ 2502 °F	0,1 °C/ 0,1 °F	0,3 % +3 °C/ 0,3 % +6 °F
	J <sup>(2)</sup>	-210 ~ 1200 °C/ -346 ~ 2192 °F	0,1 °C/ 0,1 °F	0,3 % +3 °C/ 0,3 % +6 °F

Funktion	Bereich	Auflösung	Genauigkeit ± (% des Messwerts + Offsetstörung)	Messrate bei Full Scale	Max. Anzeige
Kapazität	10,000 nF	0,001 nF	1 % +8	4-mal/Sek.	11000 Zähler
	100,00 nF	0,01 nF	1 % +5		
	1000,0 nF	0,1 nF			
	10,000 µF	0,001 µF			
	100,00 µF	0,01 µF		3 % +10	
	1000,0 µF	0,1 µF	0,1-mal/Sek.		
	10,000 mF	0,001 mF	0,01-mal/Sek.		
	100,00 mF	0,01 mF			

[1] Die Genauigkeit wird mit folgender Bedingung definiert:

- Die Genauigkeit beinhaltet nicht die Toleranz der Thermoelementsonde. Der an das Messgerät angeschlossene Thermosensor sollte sich mindestens eine Stunde lang in der Betriebsumgebung befinden.
- Reduzieren Sie den Wärmeeffekt mittels der NULL-Funktion. Setzen Sie das Messgerät vor Verwendung der NULL-Funktion in den Modus ohne Außentemperaturlausgleich (  $0^{\circ}\text{C}$  ), und lassen Sie die Thermoelementsonde so nah wie möglich am Messgerät, wobei Sie den Kontakt mit jeder Oberfläche vermeiden, die eine von der Umgebungstemperatur abweichende Temperatur aufweist.
- Bei Messung der Temperatur mit Bezug auf ein Temperatureichgerät versuchen Sie, sowohl das Eichgerät als auch das Messgerät nach einer externen Referenz einzurichten (ohne internen Außentemperaturlausgleich). Werden sowohl Eichgerät als auch Messgerät nach einer internen Referenz eingerichtet (mit internem Außentemperaturlausgleich), kann aufgrund von Unterschieden im Außentemperaturlausgleich zwischen Eichgerät und Messgerät eine Abweichung zwischen den Messungen von Eichgerät und Messgerät auftreten.

[2] Nur verfügbar bei U1252A.

## U1251A & U1252A Frequenzspezifikationen<sup>(1)</sup>

Bereich	Auflösung	Genauigkeit ± (% des Messwerts + Nr. der niederwertigsten Ziffer)	Min. Eingangsfrequenz
99,999 Hz	0,001 Hz	0.02%+3 <600 kHz	1 Hz
999,99 Hz	0,01 Hz		
9,9999 kHz	0,0001 kHz		
99,999 kHz	0,001 kHz		
999,99 kHz	0,01 kHz		

### U1251A Frequenzempfindlichkeit während Spannungsmessung

Eingangsbereich  (Maximaler Eingang für angegebene Genauigkeit = 10 x Bereich oder 1000 V)	Mindestempfindlichkeit (R.M.S. Sinuskurve)		Auslöserniveau für DC-Kopplung	
	20 Hz-100 kHz	>100 kHz ~ 200 kHz	<100 kHz	>100 kHz ~ 200 kHz
50,000 mV	10 mV	15 mV	10 mV	15 mV
500,00 mV	25 mV	35 mV	60 mV	70 mV
1000,0 mV	40 mV	50 mV	100 mV	150 mV
5,0000 V	0,25 V	0,5 V	0,5 V / 1,25 V (< 100 Hz)	0,6 V
50,000 V	2,5 V	5 V	5 V	6 V
500,00 V	25 V	k. A.	50 V	k. A.
1000,0 V	50 V	k. A.	300 V	k. A.

### U1252A Frequenzempfindlichkeit während Spannungsmessung

Eingangsbereich  (Maximaler Eingang für angegebene Genauigkeit = 10 x Bereich oder 1000 V)	Mindestempfindlichkeit (R.M.S. Sinuskurve)		Auslöserniveau für DC-Kopplung	
	20 Hz-200 kHz	>200 kHz ~ 500 kHz	<100 kHz	>100 kHz ~ 500 kHz
50,000 mV	10 mV	25 mV	10 mV	25 mV
500,00 mV	70 mV	150 mV	70 mV	150 mV
1000,0 mV	120 mV	300 mV	120 mV	300 mV
5,0000 V	0,3 V	1,2 V	0,6 V	1,5 V
50,000 V	3 V	5 V	6 V	15 V
500,00 V	30 V < 100 kHz	k. A.	60 V	k. A.
1000,0 V	50 V < 100 kHz	k. A.	120 V	k. A.

[1] Das Eingangssignal ist niedriger als das Produkt von 20.000.000 V-Hz.

### U1251A & U1252A Frequenzempfindlichkeit während Stromstärkemessung

Eingangsbereich	Mindestempfindlichkeit (R.M.S. Sinuskurve) 20 Hz-20 kHz
500.00 $\mu$ A	100 $\mu$ A
5000.0 $\mu$ A	250 $\mu$ A
50,000 mA	10 mA
440,00 mA	25 mA
5,0000 A	1 A
10,000 A	2,5 A

#### Arbeitszyklus<sup>(1)</sup>

MODUS	BEREICH	GENAUIGKEIT BEI FULL SCALE
DC-Kopplung	0.01 % ~ 99.99 %	0,3 % pro kHz + 0,3 %

#### Impulsbreite<sup>(1)</sup>

MODUS	BEREICH	GENAUIGKEIT BEI FULL SCALE
500 ms	0,01 ms	0,2 % + 3
2000 ms	0,1 ms	0,2 % + 3

[1] Positive oder negative Impulsbreite muss größer sein als 10  $\mu$ s und der Bereich des Arbeitszyklus sollte berücksichtigt werden. Der Bereich der Impulsbreite wird durch die Frequenz des Signals bestimmt.

### U1252A Frequenzzählerspezifikationen

#### Teilen durch 1 (Sekundäranzeige „-1-“)

Bereich	Auflösung	Genauigkeit $\pm$ (% des Messwerts + Nr. der niederwertigsten Ziffer)	Empfindlichkeit	Min. Eingangsfrequenz
99,999 Hz	0,001 Hz	0.02%+3	100 mV R.M.S.	0,5 Hz
999,99 Hz	0,01 Hz	0,002%+5, <2 MHz		
9,9999 kHz	0,0001 kHz			
99,999 kHz	0,001 kHz			
999,99 kHz	0,01 kHz			
9,9999 MHz	0,0001 MHz			
			200 mV R.M.S.	

**Teilen durch 100 (Sekundäranzeige „-100-“)**

Bereich	Auflösung	Genauigkeit ± (% des Messwerts + Nr. der niederwertigsten Ziffer)	Empfindlichkeit	Min. Eingangsfrequenz
9,9999 MHz	0,0001 MHz	0,002 % +5, <20 MHz	400 mV R.M.S.	1 MHz
99,99 MHz	0,001 MHz		600 mV R.M.S.	

**SPITZENWERT-HALTEMODUS (Erfassung von Änderungen)**

SIGNALBREITE	GENAUIGKEIT BEI GLEICHSTROM mV/SPANNUNG/STROMSTÄRKE
Einzelnes Ereignis > 1 ms	2 % + 400 für alle Bereiche
Wiederholend > 250 µs	2 % + 1000 für alle Bereiche

**RECHTECKWELLENAUSGABE FÜR U1252A**

AUSGANG <sup>(1)</sup>	BEREICH	AUFLÖSUNG	GENAUIGKEIT
FREQUENZ	0,5, 1, 2, 5, 10, 15, 20, 25, 30, 40, 50, 60, 75, 80, 100, 120, 150, 200, 240, 300, 400, 480, 600, 800, 1200, 1600, 2400, 4800 Hz	0,01 Hz	0,005% +2
ARBEITSZYKLUS <sup>(2)</sup>	0,39% ~ 99,60%	0,390625%	0,4 % bei Full Scale <sup>(3)</sup>
IMPULSBREITE <sup>(2)</sup>	1/Frequenz	Bereich/256	0,2 ms + Bereich/256
AMPLITUDE	Fest 0 ~ +2,8 V	0,1 V	0,2 V

[1] Ausgangsimpedanz: 3,5 kΩ maximal.

[2] Die positive oder negative Impulsbreite muss größer sein als 50 µs, um den Arbeitszyklus oder die Impulsbreite bei anderer Frequenz anzupassen. Andernfalls wird die Genauigkeit und der Bereich von der Definition abweichen.

[3] Für Signalfrequenzen über 1 kHz müssen zur Genauigkeit zusätzlich 0,1 % je kHz addiert werden.

## Betriebsspezifikationen

### Messrate

Funktion	Häufigkeit/ Sekunde
ACV	7
ACV + dB	7
DCV	7
ACV	7
AC + DC V	2
$\Omega/nS$	14
Diode	14
Kapazität	4 (< 100 $\mu F$ )
DCI	7
ACI	7
AC + DC I	2
Temperatur	6
Frequenz	2 (>10 Hz)
Arbeitszyklus	1 (>10 Hz)
Impulsbreite	1 (>10 Hz)

## Allgemeine Spezifikationen

<b>Anzeige</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Sowohl Primäranzeige als auch Sekundäranzeige sind mit einer 5-stelligen Flüssigkristallanzeige (LCD) ausgestattet.</li> <li>Maximal 50.000 Zähler können abgelesen werden. Automatische Polaritätsanzeige.</li> </ul>
<b>Energieverbrauch</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>105 mVA / 420 mVA (mit Hintergrundbeleuchtung) maximal (U1251A)</li> <li>165 mVA / 480 mVA (mit Hintergrundbeleuchtung) maximal (U1252A)</li> </ul>
<b>Betriebsumgebung</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Volle Genauigkeit bei -20 °C bis 55 °C</li> <li>Volle Genauigkeit bei bis zu 80 % relative Luftfeuchtigkeit bei Temperaturen bis 35°C, linear abnehmend bis 50 % relative Luftfeuchtigkeit bei 55 °C</li> </ul> <p>Höhe:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>0 -2000 Meter gemäß IEC 61010-1 2<sup>nd</sup> Edition CAT III, 1000 V/ CAT IV, 600 V</li> </ul>
<b>Lagerungstemperatur</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- 40 °C bis 70 °C</li> </ul>
<b>Sicherheitsnormen</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>EN/IEC 61010-1:2001, ANSI/UL 61010-1:2004 und CAN/CSA-C22.2 No.61010-1-04</li> </ul>
<b>Messkategorie</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>CAT III 1000 V/ CAT IV, 600 V</li> </ul>
<b>EMC-Norm</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Zertifiziert nach IEC61326-1:2005 / EN61326-1:2006</li> <li>CISPR 11:2003 / EN 55011:2007 Group 1 Class A</li> <li>Kanada: ICES-001:2004</li> <li>Australien / Neuseeland: AS/NZS CISPR11:2004</li> </ul>
<b>Gleichtaktunterdrückungsverhältnis (CMRR)</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; 90 dB bei DC, 50 /60 Hz ± +0,1 % (1 kΩ unsymmetrisch)</li> </ul>
<b>Serienstörspannungsunterdrückungsverhältnis (NMRR)</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; 60 dB bei DC, 50/60 Hz +0,1 %</li> </ul>
<b>Temperaturkoeffizient</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>0,15 * (Angegebene Genauigkeit)/ °C (von -20 °C bis 18 °C oder 28 °C bis 55 °C)</li> </ul>
<b>Stoß und Vibration</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Getestet nach IEC/EN 60068-2</li> </ul>
<b>Maße (HxBxT)</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>203,5 mm x 94,4 mm x 59,0 mm</li> </ul>
<b>Gewicht</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>504±5 Gramm mit Batterie (U1251A)</li> <li>527±5 Gramm mit Batterie (U1252A)</li> </ul>
<b>Ladezeit</b> (nur U1252)
<ul style="list-style-type: none"> <li>&lt;etwa 220 Minuten bei einer Umgebungstemperatur von 10 °C bis 30 °C.</li> </ul>
<b>Garantie</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>3 Jahre</li> </ul>

**www.agilent.com**

**Kontaktdaten**

Um unsere Services, Garantieleistungen oder technische Unterstützung in Anspruch zu nehmen, rufen Sie uns unter einer der folgenden Telefonnummern an:

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. Aktuelle Änderungen finden Sie auf der Agilent Website.

© Agilent Technologies, Inc., 2006-2012

Zehnte Ausgabe, 4. Mai 2012

U1251-90004



**Agilent Technologies**