

# Keysight U1251B und U1252B Digitales Handmultimeter

# Hinweise

## Copyright

© Keysight Technologies 2009–2017  
Kein Teil dieses Handbuchs darf in irgendwelcher Form oder mit irgendwelchen Mitteln (einschließlich Speicherung und Abruf auf elektronischem Wege sowie Übersetzung in eine fremde Sprache) ohne vorherige Zustimmung und schriftliche Einwilligung von Keysight Technologies gemäß der Urheberrechtsgesetzgebung in den USA und international reproduziert werden.

## Handbuchteilenummer

U1251-90037

## Ausgabe

Ausgabe 12, 1. April 2017

## Gedruckt in:

Gedruckt in Malaysia

## Veröffentlicht von:

Keysight Technologies  
Bayan Lepas Free Industrial Zone,  
11900 Penang, Malaysia

## Technolielizenzen

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

## Konformitätserklärung

Die Konformitätserklärungen für dieses Produkt und andere Keysight Produkte können im Internet heruntergeladen werden. Gehen Sie zu <http://www.keysight.com/go/conformity>. Dann können Sie mithilfe der Produktnummer die aktuelle Konformitätserklärung suchen.

## U.S. Government Rights (eingeschränkte Rechte der US-Regierung)

Die Software ist „kommerzielle Computersoftware“ gemäß Definition in der Federal Acquisition Regulation („FAR“) 2.101. Gemäß FAR 12.212 und 27.405-3 sowie Department of Defense FAR Supplement („DFARS“) 227.7202 erwirbt die US-Regierung kommerzielle Computersoftware unter denselben Bedingungen, unter denen die Software üblicherweise öffentlich verkauft wird. Demzufolge stellt Keysight die Software US-Regierungskunden mit einer standardmäßigen kommerziellen Lizenz zur Verfügung, die in der Endbenutzerlizenzvereinbarung (EULA) beschrieben ist, deren Kopie Sie unter <http://www.keysight.com/find/sweula> finden. Die in der EULA beschriebene Lizenz stellt die exklusive Berechtigung dar, der zufolge die US-Regierung die Software nutzen, ändern, verteilen oder offen legen darf. Die EULA und die darin beschriebene Lizenz verlangen bzw. erlauben unter anderem nicht, dass Keysight: (1) technische Informationen zu kommerzieller Computersoftware bzw. Dokumentation zu kommerzieller Computersoftware bereitstellt, die üblicherweise nicht öffentlich bereitgestellt werden; oder (2) Rechte an die Regierung abtritt oder der Regierung anderweitig einräumt, die diese üblicherweise öffentlich bereitgestellten Rechte zum Nutzen, Ändern, Reproduzieren, Freigeben, Ausführen, Anzeigen oder Offenlegen von kommerzieller Computersoftware bzw. Dokumentation zu kommerzieller Computersoftware übertreffen. Es gelten keine Anforderungen der Regierung, die über die in der EULA ausgeführten Anforderungen hinausgehen, ausgenommen in dem Umfang, in dem solche Bedingungen, Rechte oder Lizenzen explizit von allen Anbietern kommerzieller Computersoftware gemäß FAR und DFARS verlangt werden und ausdrücklich schriftlich an anderer Stelle in der EULA ausgeführt sind. Keysight ist nicht zu Aktualisierung, Überarbeitung oder sonstiger Änderung der Software verpflichtet. Hinsichtlich beliebiger technischer Daten laut Definition in FAR 2.101, gemäß FAR 12.211 und 27.404.2 und DFARS 227.7102, erwirbt die US-Regierung keine weitergehenden Rechte als die begrenzten Rechte laut Definition in FAR 27.401 oder DFAR 227.7103-5 (c), wie für beliebige technische Daten geltend.

## 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 KEYSIGHT IM GESETZLICH MAXIMAL ZULÄSSIGEN RAHMEN KEINE GARANTIE, WEDER AUSDRÜCKLICH NOCH STILLSCHWEIGEND, BEZÜGLICH DIESES HANDBUCHS UND BELIEBIGER HIERIN ENTHALTENER INFORMATIONEN, INKLUSIVE ABER NICHT BESCHRÄNKT AUF STILLSCHWEIGENDE GARANTIE HINSICHTLICH MARKTGÄNGIGKEIT UND EIGNUNG FÜR EINEN BESTIMMTEN ZWECK. KEYSIGHT ÜBERNIMMT KEINE HAFTUNG FÜR FEHLER, DIE IN DIESEM DOKUMENT ENTHALTEN SIND, UND FÜR ZUFÄLLIGE SCHÄDEN ODER FOLGESCHÄDEN IM ZUSAMMENHANG MIT DER LIEFERUNG, INGEBRAUCHNAHME ODER BENUTZUNG DIESER DOKUMENTATION. FALLS ZWISCHEN KEYSIGHT UND DEM BENUTZER EINE SEPARATE SCHRIFTLICHE VEREINBARUNG MIT GARANTIEBEDINGUNGEN BEZÜGLICH DES IN DIESEM DOKUMENT ENTHALTENEN MATERIALS BESTEHT, GELTEN DIE GARANTIEBEDINGUNGEN IN DER SEPARATEN VEREINBARUNG.

## Sicherheitsinformationen

### 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 einen mit VORSICHT gekennzeichneten Vorgang erst dann fort, wenn Sie die angegebenen Hinweise 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.

## Sicherheitssymbole

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

 Gleichstrom (DC)	 Aus (Netzteil)
 Wechselstrom (AC)	 Ein (Netzteil)
 Sowohl Gleich- als auch Wechselstrom	 Vorsicht, Stromschlagrisiko
 Drei-Phasen-Wechselstrom	 Vorsicht, Stromschlagrisiko (spezifische Warn- und Vorsichtshinweise finden Sie im Handbuch).
 Anschluss an Schutzerde (Masse)	 Vorsicht, heiße Oberfläche
 Schutzleiteranschluss	 Aus-Stellung eines bistabilen Druckknopfes
 Rahmen- oder Gehäuseanschluss	 Ein-Stellung eines bistabilen Druckknopfes
 Equipotenzialität	<b>CAT III 1000 V</b> Kategorie III 1000 V Überspannungsschutz
 Ausrüstung ständig durch Doppelisolierung oder verstärkte Isolierung geschützt.	<b>CAT IV 600 V</b> Kategorie IV 600 V Überspannungsschutz

## 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.

## Allgemeine Sicherheitsinformationen

Die folgenden allgemeinen Sicherheitsvorkehrungen müssen während aller Phasen des Betriebs, des Services und der Reparatur dieses Instruments beachtet werden. Durch Missachtung dieser Sicherheitsvorkehrungen oder bestimmter Warnungen an einer anderen Stelle dieses Handbuchs werden die Sicherheitsstandards beim Entwurf, bei der Bereitstellung und bei der vorgesehenen Verwendung dieses Instruments verletzt. Keysight Technologies übernimmt bei Missachtung dieser Voraussetzungen durch den Kunden keine Haftung.

### **VORSICHT**

- Trennen Sie den Schaltkreis von der Spannungsversorgung und entladen Sie alle Hochspannungskondensatoren im Schaltkreis, bevor Sie Widerstands-, Durchgangs-, Dioden- oder 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.
-

## WARNUNG

- Überschreiten Sie keine der in den Spezifikationen vorgegebenen Messgrenzwerte, um Schäden am Gerät und das Risiko eines Stromschlags zu vermeiden.
  - 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 entflammaren 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.
-

## WARNUNG

- 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 Keysight 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 Einstellungsarbeiten 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 Keysight 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 Keysight Technologies Sales und das Service Office, um sicherzustellen, dass die Sicherheitsmerkmale erhalten bleiben.
-

## Aufsichtsrechtliche Kennzeichnungen

 <p>Das CE-Zeichen ist eine registrierte Marke der Europäischen Gemeinschaft. Das CE-Zeichen gibt an, dass das Produkt allen relevanten europäischen rechtlichen Richtlinien entspricht.</p>	 <p>Das RCM-Symbol ist eine registrierte Handelsmarke der Australian Communications and Media Authority.</p>
<p><b>ICES/NMB-001</b></p> <p>ICES/NMB-001 gibt an, dass dieses ISM-Gerät der kanadischen Norm ICES-001 entspricht. Cet appareil ISM est conforme a la norme NMB-001 du Canada.</p>	 <p>Dieses Gerät entspricht der Kennzeichnungsanforderung gemäß WEEE-Richtlinie (2002/96/EC). Dieses angebrachte Produktetikett weist darauf hin, dass Sie dieses elektrische/elektronische Produkt nicht im Hausmüll entsorgen dürfen.</p>
 <p>Das CSA-Zeichen ist eine eingetragene Marke der Canadian Standards Association.</p>	<div style="background-color: #cccccc; height: 100px;"></div>

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

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

### Produktkategorie:

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

Das angebrachte Produktetikett ist unten abgebildet.



Entsorgen Sie dieses Gerät nicht im Hausmüll.

Zur Entsorgung dieses Geräts wenden Sie sich an das nächste Keysight Service Center, oder rufen Sie <http://about.keysight.com/en/companyinfo/environment/takeback.shtml>, um weitere Informationen zu erhalten.

## Vertrieb und technischer Support

Um zu Vertrieb und technischem Support Kontakt mit Keysight aufzunehmen, nutzen Sie die Support-Links auf den folgenden Websites von Keysight:

- [www.keysight.com/find/handheldmm](http://www.keysight.com/find/handheldmm)  
(produktspezifische Informationen und Support, Software- und Dokumentations-Updates)
- [www.keysight.com/find/assist](http://www.keysight.com/find/assist)  
(weltweite Kontaktinformationen für Reparatur und Service)

## In diesem Handbuch...

### **1 Erste Schritte**

Dieses Kapitel enthält Informationen zu Bedienfeld, Drehregler, Tastenfeld, Anzeige, Anschlüssen und hinterem Bedienfeld der digitalen Handmultimeter U1251B und U1252B von Keysight.

### **2 Vornehmen von Messungen**

In diesem Kapitel wird beschrieben, wie mit den digitalen Handmultimetern U1251B und U1252B von Keysight Messungen vorgenommen werden.

### **3 Funktionen und Merkmale**

In diesem Kapitel werden Funktionen und Merkmale der digitalen Handmultimeter U1251B und U1252B von Keysight beschrieben.

### **4 Ändern der Standardeinstellung**

In diesem Kapitel wird erklärt, wie die Standardwerkseinstellungen des U1251B und U1252B geändert sowie weitere verfügbare Einstellungen vorgenommen werden.

### **5 Wartung**

In diesem Kapitel wird die Vorgehensweise zur Behebung von Problemen beim digitalen Handmultimeter beschrieben.

### **6 Leistungstests und Kalibrierung**

In diesem Kapitel werden Leistungstest- und Einstellungsverfahren erläutert.

### **7 Characteristics and Specifications**

Eigenschaften und Spezifikationen des Digitalen Handmultimeter U1251B und U1252B finden Sie auf dem Datenblatt unter <http://literature.cdn.keysight.com/litweb/pdf/5989-5509EN.pdf>.

DIESE SEITE WURDE ABSICHTLICH LEER GELASSEN.

# Inhalt

Sicherheitssymbole	3
Sicherheitsinformationen	4
Allgemeine Sicherheitsinformationen	4
Aufsichtsrechtliche Kennzeichnungen	7
Europäische Richtlinie über Elektro- und Elektronik-Altgeräte (Waste Electrical and Electronic Equipment, WEEE) 2002/96/EC	8
Produktkategorie:	8
Vertrieb und technischer Support	8
In diesem Handbuch...	9
<b>1 Erste Schritte</b>	
Einführung zu den digitalen Handmultimetern U1251B und U1252B	22
Überprüfen der Lieferung	23
Einstellen des Neigungsständers	24
Das vordere Bedienfeld auf einen Blick	26
Das hintere Bedienfeld auf einen Blick	27
Der Drehregler auf einen Blick	28
Das Tastenfeld auf einen Blick	29
Die Anzeige auf einen Blick	31
Auswählen der Anzeige mit der Hz-Taste	36
Auswählen der Anzeige mit der Dual-Taste	39
Auswählen der Anzeige mit der Shift-Taste	42
Die Anschlüsse auf einen Blick	44
<b>2 Vornehmen von Messungen</b>	
Grundlegendes zu den Messanweisungen	48
Messen der Spannung	48
Messen der AC-Spannung	49
Messen der DC-Spannung	50

Messen von AC- und DC-Signalen (nur U1252B)	51
Messen der Stromstärke	52
μA & mA (Messung)	52
Prozentuale Skalierung von 4 mA bis 20 mA	54
A-Messung (Ampere)	56
Frequenzzähler Zähler	57
Messwiderstand, Leitfähigkeit und Testdurchgang	59
Testen von Dioden	63
Messen der Kapazität	66
Messen der Temperatur	68
Warnmeldungen und Warnungen während der Messung	72
Überspannungswarnung	72
Eingangswarnung	72
Ladeanschlusswarnung	73
<b>3 Funktionen und Merkmale</b>	
Dynamische Aufzeichnung	76
Halten von Daten (Halten mit Auslöser)	78
Halten aktualisieren	79
Null (Relative)	81
Dezibelanzeige	83
1-ms-Spitzenwert-Haltemodus	85
Datenprotokollierung	87
Manuelle Protokollierung	87
Intervall-Protokollierung	88
Überprüfen der protokollierten Daten	91
Protokollansichtsmodus Rechteckwellenausgabe (für U1252B)	93
Remotekommunikation	96
<b>4 Ändern der Standardeinstellung</b>	
Auswahl des Einrichtungsmodus	98
Einstellung von Datenhaltemodus/Modus „Halten aktualisieren“	102

Einstellung des Datenprotokollierungsmodus	103
Einstellung der Thermoelementtypen (nur für U1252B)	104
Einstellung der Referenzimpedanz für dBm-Messung	105
Einstellung der Mindestfrequenzmessung	106
Einstellung der Temperatureinheit	107
Einstellung des automatischen Energiesparmodus	109
Einstellung der %-Skalenausgabe	111
Einstellung der Signaltonfrequenz	112
Einstellung des Hintergrundbeleuchtungs-Timers	113
Einstellung der Baudrate	114
Einstellung der Paritätsprüfung	115
Einstellung des Datenbits	116
Einstellung des Echomodus	117
Einstellung des Druckmodus	118
Rücksetzen auf die Standardwerkseinstellungen	119
Einstellen der Batteriespannung	120
Einstellen des Filters	121

## 5 **Wartung**

Einführung	124
Allgemeine Wartung	124
Akku-/Batterieaustausch	124
Hinweise zur Lagerung	126
Laden des Akkus	127
Überprüfen der Sicherungen	134
Austausch von Sicherungen	136
Fehlerbehebung	138
Ersatzteile	139
So bestellen Sie Ersatzteile	139

## 6 Leistungstests und Kalibrierung

Kalibrierungsübersicht	142
Elektronische Kalibrierung bei geschlossenem Gehäuse	142
Keysight Technologies Kalibrierungsservice	142
Kalibrierungsintervall	143
Einstellung wird empfohlen	143
Empfohlene Testausrüstung	144
Basisbetriebstest	145
Hintergrundbeleuchtungstest	145
Testen der Anzeige	145
Stromanschlusstest	146
Test der Ladeanschlusswarnung	147
Überlegungen zum Test	148
Kalibrierungssicherheit	149
Leistungsüberprüfungstests	150
Entsichern des Instruments zur Kalibrierung	157
Kalibrierungsprozess	160
Verwendung des vorderen Bedienfelds für Einstellungen	161
Überlegungen zu Einstellungen	162
Gültige Einstellungseingabewerte	163
Einstellungsverfahren	164
Beenden der Einstellung	171
So lesen Sie die Kalibrierungszahl	171
Kalibrierungsfehler	172

## 7 Characteristics and Specifications

## Liste der Abbildungen

Abbildung 1-1	Ständer für eine Neigung von 60°	24
Abbildung 1-2	Ständer für eine Neigung von 30°	24
Abbildung 1-3	Ständer für die Aufhängung	25
Abbildung 1-4	Vorderes Bedienfeld des U1252B	26
Abbildung 1-5	Hinteres Bedienfeld	27
Abbildung 1-6	Drehregler	28
Abbildung 1-7	Tastenfeld des U1252B	29
Abbildung 1-8	Anzeigesymbole	31
Abbildung 1-9	Anschlüsse	44
Abbildung 2-1	Messen der AC-Spannung	49
Abbildung 2-2	Messen der DC-Spannung	50
Abbildung 2-3	Messen der mA- und mA-Stromstärke	53
Abbildung 2-4	Messen der Skalierung von 4-20 mA	55
Abbildung 2-5	A-Stromstärkenmessung (Ampere)	56
Abbildung 2-6	Messungsfrequenz	58
Abbildung 2-7	Messungswiderstand	59
Abbildung 2-8	Akustischer Durchgangstest, Leitfähigkeit und Widerstandstest.	61
Abbildung 2-9	Leitfähigkeitsmessung	62
Abbildung 2-10	Messen der Vorwärtsspannung einer Diode	64
Abbildung 2-11	Messen der Sperrvorspannung einer Diode	65
Abbildung 2-12	Messen der Sperrvorspannung einer Diode	67
Abbildung 2-13	Anschließen der Wärmesonde am Übertragungsadapter ohne Ausgleich	69
Abbildung 2-14	Anschließen der Sonde mit Adapter am Multimeter	69
Abbildung 2-15	Oberflächentemperaturmessung	71
Abbildung 2-16	Eingangsanschlusswarnung	72
Abbildung 2-17	Ladeanschlusswarnung	73
Abbildung 3-1	Dynamische Aufzeichnung	77
Abbildung 3-2	Datenhalten	78
Abbildung 3-3	Modus „Halten aktualisieren“	80
Abbildung 3-4	Null (relative)	82
Abbildung 3-5	dBm/dBV-Anzeigemodus	84

Abbildung 3-6	1-ms-Spitzenwert-Haltemodus	86
Abbildung 3-7	Manuelle Protokollierung)	88
Abbildung 3-8	Volles Protokoll	88
Abbildung 3-9	Intervall-Protokollierungsmodus (automatisch)	90
Abbildung 3-10	ProtokollansichtsmodusRechteckwellenausgabe (für U1252B)	92
Abbildung 3-11	Frequenzanpassung für Rechteckwellenausgabe	94
Abbildung 3-12	Impulsbreitenanpassung für Rechteckwellenausgabe	95
Abbildung 3-13	Kabelverbindung für die Remotekommunikation	96
Abbildung 4-1	Einrichtung von Daten halten/Halten aktualisieren	102
Abbildung 4-2	Einrichtung der Datenprotokollierung	103
Abbildung 4-3	Einrichtung des Thermoelementtyps	104
Abbildung 4-4	Einrichtung der Referenzimpedanz für dBm-Messung	105
Abbildung 4-5	Einrichtung der Mindestfrequenz	106
Abbildung 4-6	Einrichten der Temperatureinheit	108
Abbildung 4-7	Einrichtung des automatischen Energiesparmodus	110
Abbildung 4-8	Einrichtung der %-Skalenausgabe	111
Abbildung 4-9	Einrichtung der Signaltonfrequenz	112
Abbildung 4-10	Einrichtung des Hintergrundbeleuchtungs- Timers	113
Abbildung 4-11	Einrichtung der Baudrate für die Fernsteuerung	114
Abbildung 4-12	Einrichtung der Paritätsprüfung	115
Abbildung 4-13	Einrichtung des Datenbits für die Fernsteuerung	116
Abbildung 4-14	Einrichtung des Echomodus für die Fernsteuerung	117
Abbildung 4-15	Einrichtung des Druckmodus für die Fernsteuerung	118
Abbildung 4-16	Einrichtung des Rücksetzens	119

Abbildung 4-17	Batteriespannungswahl .....	120
Abbildung 4-18	DC-Filter .....	121
Abbildung 5-1	Rechteckige Batterie mit 9 V .....	126
Abbildung 5-2	Akkukapazitätsanzeige beim Auffrischen .....	129
Abbildung 5-3	Selbsttest .....	130
Abbildung 5-4	Lademodus .....	132
Abbildung 5-5	Ladungsende und Auffrischstatus .....	132
Abbildung 5-6	Laden des Akkus .....	133
Abbildung 5-7	Überprüfen der Sicherungen .....	134
Abbildung 5-8	Sicherungsaustausch .....	137
Abbildung 6-1	LCD-Anzeige .....	145
Abbildung 6-2	Eingangswarnung .....	146
Abbildung 6-3	Ladeanschluss-Alarm .....	147

DIESE SEITE WURDE ABSICHTLICH LEER GELASSEN.

## Liste der Tabellen

Tabelle 1-1	Drehregler – Beschreibung und Funktionen	28
Tabelle 1-2	Tastenfeld Beschreibung/Funktionen	29
Tabelle 1-3	Allgemeine Anzeigesymbole	32
Tabelle 1-4	Symbole der Primärazeige	33
Tabelle 1-5	Symbole der Sekundärazeige	34
Tabelle 1-6	Bereich und Zahlen des analogen Balkendiagramms	35
Tabelle 1-7	Auswählen der Anzeige mit der Hz-Taste	37
Tabelle 1-8	Auswählen der Anzeige mit der Dual-Taste	39
Tabelle 1-9	Auswählen der Anzeige mit der Shift-Taste	42
Tabelle 1-10	Anschlüsse für verschiedene Messfunktionen	45
Tabelle 2-1	Beschreibungen der nummerierten Schritte	48
Tabelle 2-2	Prozentuale Skalierung und Messbereich	54
Tabelle 2-3	Messbereiche für akustische Durchgangstests	61
Tabelle 4-1	Verfügbare Einstellungsoptionen im Einrichtungsmodus	99
Tabelle 4-2	Filterstandards	122
Tabelle 5-1	Akkuspannung und entsprechende Prozentangabe des Ladevorgangs im Standby- und Auflademodus.	128
Tabelle 5-2	Fehlermeldungen	130
Tabelle 5-3	Messwerte für die Überprüfung der Sicherung	135
Tabelle 5-4	Spezifikationen der Sicherungen	137
Tabelle 5-5	Verfahren zur grundlegenden Problembehebung	138
Tabelle 6-1	Empfohlene Testausrüstung	144
Tabelle 6-2	Überprüfungstest	151
Tabelle 6-3	Gültige Einstellungseingabewerte	163
Tabelle 6-4	Einstellungstabelle	166
Tabelle 6-5	Kalibrierungsfehlercodes und ihre jeweilige Bedeutung	173

DIESE SEITE WURDE ABSICHTLICH LEER GELASSEN.

# 1 Erste Schritte

Einführung zu den digitalen Handmultimetern U1251B und U1252B	22
Überprüfen der Lieferung	23

Dieses Kapitel enthält Informationen zu Bedienfeld, Drehregler, Tastenfeld, Anzeige, Anschlüssen und hinterem Bedienfeld der digitalen Handmultimeter U1251B und U1252B von Keysight.

## Einführung zu den digitalen Handmultimetern U1251B und U1252B

Hauptmerkmale dieses digitalen Multimeters:

- Spannungs- und Stromstärkemessungen in DC, AC und AC + DC (nur U1252B) .
- True-RMS-Messung für AC-Spannung und -Stromstärke
- Akku mit integrierter Ladefunktion (nur U1252B)
- Umgebungstemperatur auf zweiter Anzeige
- Akkukapazitätsanzeige
- Hellorangefarbene LED-Hintergrundbeleuchtung
- Widerstandsmessung bis zu 50 M $\Omega$  (für U1251B) und 500 M $\Omega$  (für U1252B)
- Leitfähigkeitsmessung von 0,01 nS (100 G $\Omega$ ) ~ 50 nS
- Kapazitätsmessung bis zu 100 mF
- Frequenzzähler bis zu 20 MHz (nur U1252B)
- %-Skalenausgabe für 4-20 mA- oder 0-20 mA-Messung
- dBm mit wählbarer Referenzimpedanz
- 1-ms-Spitzenwert-Haltemodus zum mühelosen Erfassen von Einschaltspannung und -strom
- Temperaturtest mit wählbarem 0 °C-Ausgleich (ohne Ausgleich der Umgebungstemperatur)
- K-Typ- (für U1251B) und J/K-Typ-Temperaturmessung (für U1252B)
- 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 U1252B)
- Keysight GUI-Anwendungssoftware (IR-USB-Kabel separat erhältlich)
- Kalibrierung bei geschlossenem Gehäuse

## Überprüfen der Lieferung

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

- Alkalibatterie mit 9 V (nur für U1251B)
- 4-mm-Sonden
- Testleitungen
- Abgreifklemmen
- 8,4-V-Akku (nur U1252B)
- Stromkabel und Wechselstromadapter (nur für U1252B)
- Kurzanleitung
- Zertifikat für die Kalibrierung

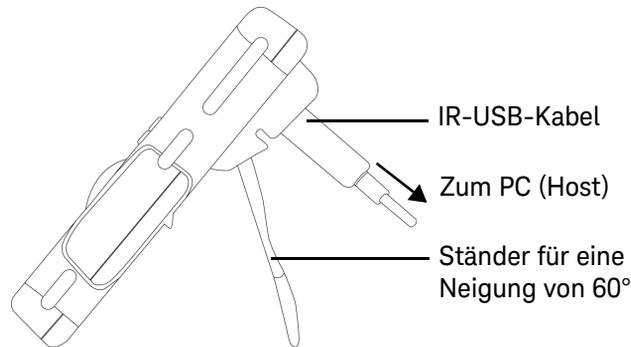
Wenden Sie sich an ein Keysight Vertriebsbüro in Ihrer Nähe, falls Komponenten in der Lieferung fehlen sollten.

Überprüfen Sie die Transportverpackung auf Schäden. Zeichen einer Beschädigung können eine verbeulte oder zerrissene Transportverpackung oder eine unnormale Verdichtung oder Risse im Polstermaterial sein. Bewahren Sie das Verpackungsmaterial für den Fall auf, dass das Multimeter zurückgesandt werden muss.

Eine vollständige, aktuelle Liste des erhältlichen Zubehörs für das Handmultimeter finden Sie in der Broschüre [Keysight Handheld Tools](#) (5989-7340EN).

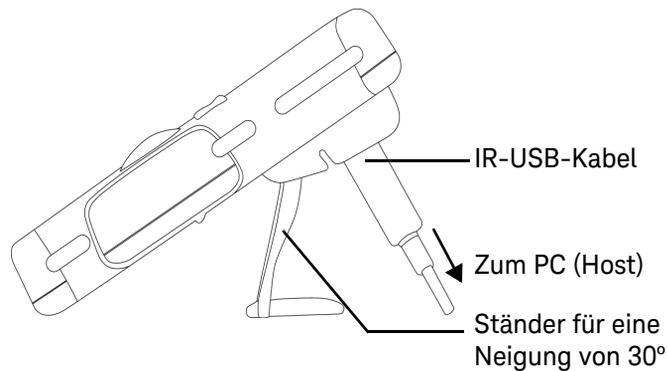
## Einstellen des Neigungsständers

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



**Abbildung 1-1** Ständer für eine Neigung von 60°

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.



**Abbildung 1-2** Ständer für eine Neigung von 30°

Um das Multimeter aufzuhängen, führen Sie die unten in **Abbildung 1-3** gezeigten Schritte aus.



1. Ziehen Sie den Ständer vollständig heraus



2. Nehmen Sie den Ständer ab



4. Bringen Sie den Ständer in einer aufrechten Position am Gerät an



3. Drehen Sie den Ständer um, sodass dessen Vorderseite zum Multimeter und nicht mehr zu Ihnen zeigt

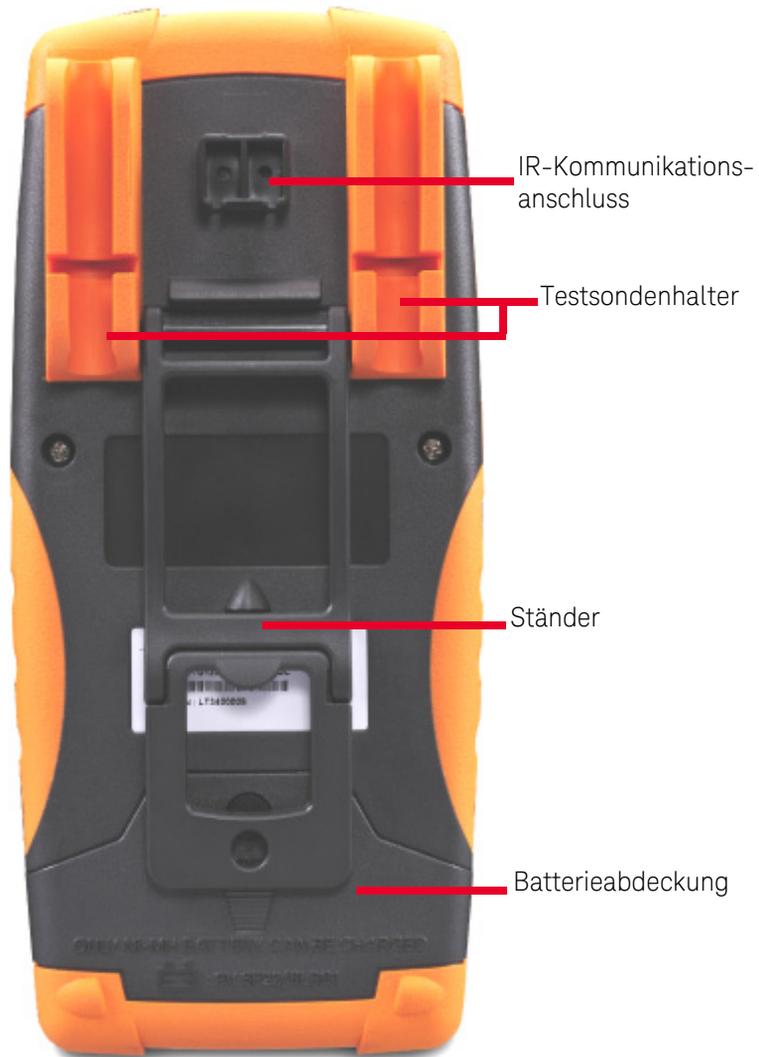
**Abbildung 1-3** Ständer für die Aufhängung

Das vordere Bedienfeld auf einen Blick



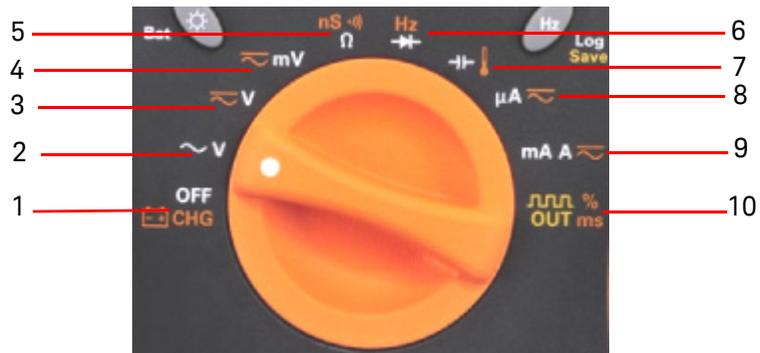
Abbildung 1-4 Vorderes Bedienfeld des U1252B

## Das hintere Bedienfeld auf einen Blick



**Abbildung 1-5**      Hinteres Bedienfeld

## Der Drehregler auf einen Blick



**Abbildung 1-6** Drehregler

**Tabelle 1-1** Drehregler – Beschreibung und Funktionen

Nr.	Beschreibung/Funktion
1	Lademodus [nur U1252B] oder AUS
2	AC V
3	DC-Spannung oder DC+AC-Spannung [nur U1252B ]
4	DC mV, AC mV, AC+DC mV [nur U1252B]
5	Widerstand ( $\Omega$ ), Durchgang und Leitfähigkeit ( nS )
6	Frequenzzähler [nur U1252B] oder Diode
7	Kapazität oder Temperatur
8	DC $\mu$ A, AC $\mu$ A, AC+DC $\mu$ A
9	DC mA, DC-Stromstärke, AC mA, AC-Stromstärke oder AC+DC-Stromstärke
10	Rechteckwellenausgabe, Arbeitszyklus oder Impulsbreitenausgabe [für U1252B] und AUS [für U1251B]

## 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 1-7 zeigt das Tastenfeld von U1252B. Die Funktionen **ms%** (Impulsbreite/Arbeitszyklus), **Hz** und Frequenzzähler sind nur bei U1252B verfügbar.



Abbildung 1-7 Tastenfeld des U1252B

Tabelle 1-2 Tastenfeld Beschreibung/Funktionen

Taste	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>[a]</sup> .	 zeigt für 3 Sekunden die Batteriekapazität an.
2	  friert den gemessenen Wert ein. Drücken Sie im Datenhaltermodus 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>[a]</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-Haltermodus. Drücken Sie  um zwischen den Max- und Min-Spitzenwerten zu wechseln.

Tabelle 1-2 Tastenfeld Beschreibung/Funktionen (Fortsetzung)

Taste	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-Protokoll Daten 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  oder Hz [für U1252B] befindet) <sup>[b]</sup> .	 stellt den Modus zur automatischen Bereichsauswahl ein.
6	 durchläuft verfügbare Kombinationsanzeigen (außer wenn der Drehregler sich in der Position  oder [für U1252B] befindet oder wenn das Messgerät sich im 1-ms-Spitzenwert-Haltemodus oder im dynamischen Aufzeichnungsmodus befindet) <sup>[c]</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 Impulsbreitetests (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>[a]</sup> . Halten Sie  länger als 1 Sekunde gedrückt, um den Modus der automatischen Datenprotokollierung zu beenden.

**Hinweise zu den Beschreibungen und Funktionen des Tastenfelds:**

[a] Weitere Informationen zu den verfügbaren Optionen finden Sie in [Tabelle 4-1 auf Seite 99](#).

[b] Befindet sich der Drehregler in der Position , 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.

[c] Befindet sich der Drehregler auf der Position , ist ETC (Außentemperatenausgleich) standardmäßig aktiviert. Sie können  drücken, um ETC (Ausgleich der Umgebungstemperatur) zu deaktivieren.  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 auf OFF und anschließend wieder in die Einschaltposition.
- 2 Drücken Sie eine beliebige Taste, wobei sich der Drehregler nicht in der Rechteckwellenausgabeposition befinden darf. (nur für U1252B)
- 3 Um den Drehregler auf die Position für die Rechteckwellenausgabe einzustellen, drücken Sie nur die Tasten Dual, Range und Hold, oder drehen Sie den Drehregler in eine andere Position. (nur für U1252B)

Die LCD-Zeichen werden in den folgenden Tabellen erklärt.

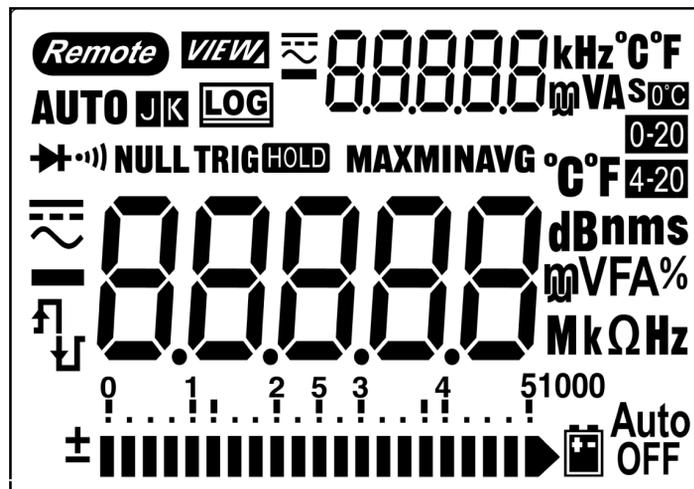


Abbildung 1-8 Anzeigesymbole

Tabelle 1-3 Allgemeine Anzeigesymbole

LCD-Symbol	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 U1252B)
	<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
<b>Auto OFF</b>	Automatische Abschaltfunktion aktivieren
<b>HOLD</b>	Halten aktualisieren (automatisch)
TRIG <b>HOLD</b>	Halten Auslöser (manuell)
<b>MAXMINAVG</b>	Dynamischer Aufzeichnungsmodus: Aktueller Wert auf Primäranzeige
<b>MAX</b>	Dynamischer Aufzeichnungsmodus: Maximaler Wert auf Primäranzeige
<b>MIN</b>	Dynamischer Aufzeichnungsmodus: Minimaler Wert auf Primäranzeige

**Tabelle 1-3** Allgemeine Anzeigesymbole (Fortsetzung)

LCD-Symbol	Beschreibung
<b>AVG</b>	Dynamischer Aufzeichnungsmodus: Durchschnittswert auf Primäranzeige
<b>HOLD MAX</b>	1-ms-Spitzenwert-Haltemodus: Positiver Spitzenwert auf Primäranzeige
<b>HOLD MIN</b>	1-ms-Spitzenwert-Haltemodus: Negativer Spitzenwert auf Primäranzeige

Die Zeichen der Primäranzeige sind nachstehend beschrieben.

**Tabelle 1-4** Symbole der Primäranzeige

LCD-Symbol	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>	Impulsbreiteeinheit
<b>µmF</b>	Kapazitätseinheiten: nF, µF, mF
<b>°C</b>	Celsius-Temperatureinheit

**Tabelle 1-4** Symbole der Primärazeige (Fortsetzung)

LCD-Symbol	Beschreibung
°F	Fahrenheit-Temperatureinheit
<b>0-20</b> %	Prozentskalenausgabe proportional zu DC 0–20 mA
<b>4-20</b> %	Prozentskalenausgabe proportional zu DC 4–20 mA

Die Zeichen der Sekundärazeige sind nachstehend beschrieben.

**Tabelle 1-5** Symbole der Sekundärazeige

LCD-Symbol	Beschreibung
	AC + DC
	DC
	AC
	Polarität, Ziffern und Dezimalpunkte für Sekundärazeige
<b>kHz</b>	Frequenzeinheiten: Hz, kHz
<b>0°C</b>	Kein Ausgleich der Umgebungstemperatur, nur Thermoelementmessung
°C	Celsius-Umgebungstemperatureinheit
°F	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-Haltemodi

Das analoge Balkendiagramm emuliert die Nadel auf einem analogen Multimeter, ohne die Überschwingweite anzuzeigen. Beim Messen von Spitzen oder Nulleinstellungen und der Anzeige von sich schnell ändernden Eingaben ist die Säulendiagrammanzeige nützlich, da diese für schnell reagierende Anwendungen häufiger aktualisiert wird.

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 eine 4–20 mA %-Skala oder 0–20 mA %-Skala auf der Primäranzeige zu sehen ist, dann stellt das Balkendiagramm den Stromstärkewert dar und nicht den Prozentwert.

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.

**Tabelle 1-6** Bereich und Zahlen des analogen Balkendiagramms

Bereich	Zahlen/Segment	Verwendung für Funktion
	2500	V, $\Omega$ , Diode
	2500	V, A, $\Omega$
	2500	V, A, $\Omega$ , nS

**Tabelle 1-6** Bereich und Zahlen des analogen Balkendiagramms (Fortsetzung)

Bereich	Zahlen/Segment	Verwendung für Funktion
	500	V, 
	500	
	500	

### Auswählen der Anzeige mit der 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 Sekundäranzeige und Frequenz auf der Primäranzeige.

Alternativ können Impulsbreite (ms) oder Arbeitszyklus (%) durch erneutes Drücken von  auf der Primäranzeige angezeigt werden. Dies ermöglicht die simultane Überwachung von Spannung oder Stromstärke in Echtzeit mit Frequenz, Arbeitszyklus oder Impulsbreite. Die Anzeige von Spannung oder Stromstärke auf der Primäranzeige wird wieder aufgenommen, wenn Sie  länger als 1 Sekunde drücken und halten.

**Tabelle 1-7** Auswählen der Anzeige mit der Hz-Taste

Drehreglerposition (Funktion)	Primäranzeige	Sekundäranzeige
 <b>V</b>  <b>V</b> für U1252B (AC-Spannung)	Frequenz (Hz)	AC V
	Impulsbreite (ms)	
	Arbeitszyklus (%)	
 <b>V</b>  <b>V</b> für U1251B für U1252B (DC-Spannung)	Frequenz (Hz)	DC V
	Impulsbreite (ms)	
	Arbeitszyklus (%)	
 <b>V</b> für U1252B (AC + DC-Spannung)	Frequenz (Hz)	AC + DC V
	Impulsbreite (ms)	
	Arbeitszyklus (%)	
 <b>mV</b> (AC-Spannung)	Frequenz (Hz)	AC mV
	Impulsbreite (ms)	
	Arbeitszyklus (%)	
 <b>mV</b> (DC-Spannung)	Frequenz (Hz)	DC mV
	Impulsbreite (ms)	
	Arbeitszyklus (%)	
 <b>mV</b> (AC + DC-Spannung)	Frequenz (Hz)	AC + DC mV
	Impulsbreite (ms)	
	Arbeitszyklus (%)	
 <b>μA</b> (AC-Stromstärke)	Frequenz (Hz)	AC μA
	Impulsbreite (ms)	
	Arbeitszyklus (%)	
 <b>μA</b> (DC-Stromstärke)	Frequenz (Hz)	DC μA
	Impulsbreite (ms)	
	Arbeitszyklus (%)	

**Tabelle 1-7** Auswählen der Anzeige mit der Hz-Taste (Fortsetzung)

Drehreglerposition (Funktion)	Primäranzeige	Sekundäranzeige
 (AC + DC-Stromstärke) [für U1252B]	Frequenz (Hz) Impulsbreite (ms) Arbeitszyklus (%)	AC + DC µA
 (AC-Stromstärke) [für U1252B]	Frequenz (Hz) Impulsbreite (ms) Arbeitszyklus (%)	AC mA or A
 (DC-Stromstärke)	Frequenz (Hz) Impulsbreite (ms) Arbeitszyklus (%)	DC mA oder A
 (AC + DC-Stromstärke) [für U1252B]	Frequenz (Hz) Impulsbreite (ms) Arbeitszyklus (%)	AC + DC mA
Hz (Frequenzzähler) – drücken Sie  um die Frequenz auszuwählen Division durch 1 [für U1252B]	Frequenz (Hz) Impulsbreite (ms) Arbeitszyklus (%)	- 1 -
Hz (Frequenzzähler) – drücken Sie  um die Frequenz auszuwählen Division durch 100 [für U1252B]	Frequenz (Hz)	- 100 -

## Auswählen der Anzeige mit der 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 1-8](#).

**Tabelle 1-8** Auswählen der Anzeige mit der Dual-Taste

Drehreglerposition (Funktion)	Primäranzeige	Sekundäranzeige
 (AC-Spannung)	AC V dBm oder dBV (Auswahl durch Drücken von  )	Hz (AC-Kopplung) AC V
 für U1252B (AC-Spannung)	AC V dBm oder dBV <sup>[a]</sup> AC V AC V	Umgebungstemperatur°C oder °F Hz (AC-Kopplung) AC V DC V Umgebungstemperatur°C oder °F
 für U1251B/  für U1252B (DC voltage)	DC V dBm oder dBV <sup>[a]</sup> DC V DC V	Hz (DC-Kopplung) DC V AC V [für U1252B] Umgebungstemperatur°C oder °F
 für U1252B (AC + DC-Spannung)	AC + DC V dBm oder dBV <sup>[a]</sup> AC + DC V AC + DC V AC + DC V	Hz (AC-Kopplung) AC + DC V AC V DC V Umgebungstemperatur°C oder °F

**Tabelle 1-8** Auswählen der Anzeige mit der Dual-Taste (Fortsetzung)

Drehreglerposition (Funktion)	Primäranzeige	Sekundäranzeige
 <b>mV</b> (AC-Spannung)	AC mV	Hz (AC-Kopplung)
	dBm oder dBV <sup>[a]</sup>	AC mV
	AC mV	DC mV
	AC mV	Umgebungstemperatur°C oder °F
 <b>mV</b> (DC-Spannung)	DC mV	Hz (DC-Kopplung)
	dBm oder dBV <sup>[a]</sup>	DC mV
	DC mV	AC mV
	DC mV	Umgebungstemperatur°C oder °F
<b>Hinweise zur Auswahl der Anzeige mit der Dual-Taste:</b>		
[a] 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.		
 <b>mV</b> (AC + DC-Spannung) [für U1252B]	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

**Tabelle 1-8** Auswählen der Anzeige mit der Dual-Taste (Fortsetzung)

Drehreglerposition (Funktion)	Primäranzeige	Sekundäranzeige
 (DC-Stromstärke)	DC mA	Hz (DC-Kopplung)
	DC mA	AC mA
	DC mA	Ambient temperature °C or °F
 (AC-Stromstärke)	AC mA	Hz (AC-Kopplung)
	AC mA	DC mA
	AC mA	Umgebungstemperatur °C oder °F
 (AC + DC-Stromstärke) [für U1252B]	AC + DC mA	Hz (AC-Kopplung)
	AC + DC mA	AC mA
	AC + DC mA	DC mA
	AC + DC mA	Umgebungstemperatur °C oder °F
 (DC-Stromstärke)	DC mA	Hz (DC-Kopplung)
	DC mA	AC mA
	%(0–20 oder 4–20)	DC mA
	DC mA	Umgebungstemperatur °C oder °F
 (AC-Stromstärke)	AC mA	Hz (AC-Kopplung)
	AC mA	DC mA
	AC mA	Umgebungstemperatur °C oder °F
 (AC + DC-Stromstärke) [für U1252B]	AC + DC mA	Hz (AC-Kopplung)
	AC + DC mA	AC mA
	AC + DC mA	DC mA
	AC + DC mA	Umgebungstemperatur °C oder °F
 (DC-Stromstärke)	DC A	Hz (DC-Kopplung)
	DC A	AC A
	DC A	Umgebungstemperatur °C oder °F

**Tabelle 1-8** Auswählen der Anzeige mit der Dual-Taste (Fortsetzung)

 (AC-Stromstärke)	AC A	Hz (AC-Kopplung)
	AC A	DC A
	AC A	Umgebungstemperatur °C oder °F
 (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
 (Kapazität)  (Diode)/  (Widerstand)/ nS (Leitfähigkeit)	nF / V / Ω / nS	Umgebungstemperatur °C oder °F
	°C (°F)	Umgebungstemperatur °C oder °F
 (Temperatur)	°C (°F)	Umgebungstemperatur °C oder °F / 0°C Ausgleich (Auswahl durch Drücken von  )

## Auswählen der Anzeige mit der Shift-Taste

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

**Tabelle 1-9** Auswählen der Anzeige mit der Shift-Taste

Drehreglerposition (Funktion)	Primäranzeige
 (AC-Spannung)	AC V
	dBm (im Kombinationsanzeigemodus) <sup>[a][b]</sup>
	dBV (im Kombinationsanzeigemodus) <sup>[a][b]</sup>
 für U1251B	DC V
Drehreglerposition (Funktion)	Primäranzeige

**Tabelle 1-9** Auswählen der Anzeige mit der Shift-Taste (Fortsetzung)

 <b>V</b> für U1252B (AC + DC-Spannung)	DC V
	AC V
	AC + DC V
 <b>V</b> für U1252B (AC + DC-Spannung)	DC mV
	AC mV
	AC + DC mV
$\Omega$ (Widerstand)	$\Omega$
	 $\Omega$
	nS
 (Diodentest und Frequenz)	Diode
	Hz
 (Kapazität und Temperatur)	Kapazität
	Temperatur
$\mu\text{A}$  (AC-Stromstärke)	DC mA
	AC mA
	AC + DC mA [für U1252B]
$\text{mA} \cdot \text{A}$  (DC-Stromstärke)	DC mA
	AC mA
	AC + DC mA
	%(0–20 oder 4–20)

**Tabelle 1-9** Auswählen der Anzeige mit der Shift-Taste (Fortsetzung)

<b>mA·A</b>  (AC+DC-Stromstärke)	DC A
	AC A
	AC + DC A [für U1252B]
 (Rechteckwellenausgabe für U1252B)	Arbeitszyklus (%)
	Impulsbreite (ms)

**Hinweise zur Auswahl der Anzeige mit der Shift-Taste:**

[a] Drücken Sie  zum Wechsel zwischen dBm- und dBV-Messung.

[b] Halten Sie  länger als 1 Sekunde gedrückt, um zur AC V-Messung zurück zu wechseln.

Die Anschlüsse auf einen Blick

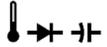
**WARNUNG**

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



**Abbildung 1-9** Anschlüsse

Tabelle 1-10 Anschlüsse für verschiedene Messfunktionen

Drehreglerposition	Eingangsanschluss	Überspannungsschutz	
 V	 	1000 V R.M.S.	
 V für U1252B		1000 V R.M.S. für Kurzschluss <0,3 A	
 V für U1251B			
 mV			
$\Omega$			
			
			
$\mu\text{A}$ 	$\mu\text{A}$ . mA	COM	440 mA / 1000 V 30 kA flink
$\text{mA} \cdot \text{A}$ 			
$\text{mA} \cdot \text{A}$ 	A	COM	11 A / 1000 V 30 kA flink
 % für U1252B	 %	COM	
 CHG	 CHG	COM	440 mA / 1000 V flink

DIESE SEITE WURDE ABSICHTLICH LEER GELASSEN.

## 2 Vornehmen von Messungen

Grundlegendes zu den Messanweisungen	48
Messen der Spannung	48
Messen von AC- und DC-Signalen (nur U1252B)	51
Messen der Stromstärke	52
Frequenzzähler Zähler	57
Messwiderstand, Leitfähigkeit und Testdurchgang	59
Testen von Dioden	63
Messen der Kapazität	66
Messen der Temperatur	68
Warnmeldungen und Warnungen während der Messung	72

In diesem Kapitel wird beschrieben, wie mit den digitalen Handmultimetern U1251B und U1252B von Keysight Messungen vorgenommen werden.

## Grundlegendes zu den Messanweisungen

Halten Sie beim Durchführen von Messungen die nummerierten Schritte in den Diagrammen ein. Eine Beschreibung der Schritte finden Sie in der nachfolgenden [Tabelle 2-1](#).

**Tabelle 2-1** Beschreibungen der nummerierten Schritte

Nr.	Anweisungen
1	Drehen Sie den Drehregler auf die im Diagramm gezeigte Messoption
2	Schließen Sie die Testleitungen an den im Diagramm gezeigten Eingangsanschlüssen an
3	Prüfen Sie die Testpunkte
4	Lesen Sie die Ergebnisse von der Anzeige ab

## Messen der Spannung

Das U1251B und U1252B 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  **V** oder  **mV**. Dies gilt nur für U1252B.

### 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

Richten Sie das Multimeter wie in [Abbildung 2-1](#) dargestellt ein, um die AC-Spannung zu messen. Prüfen Sie die Testpunkte und lesen Sie die Anzeige ab.

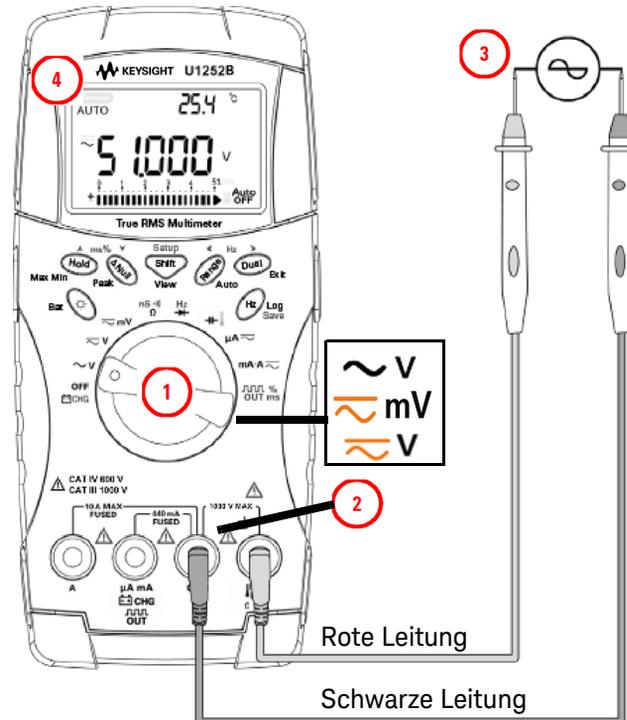


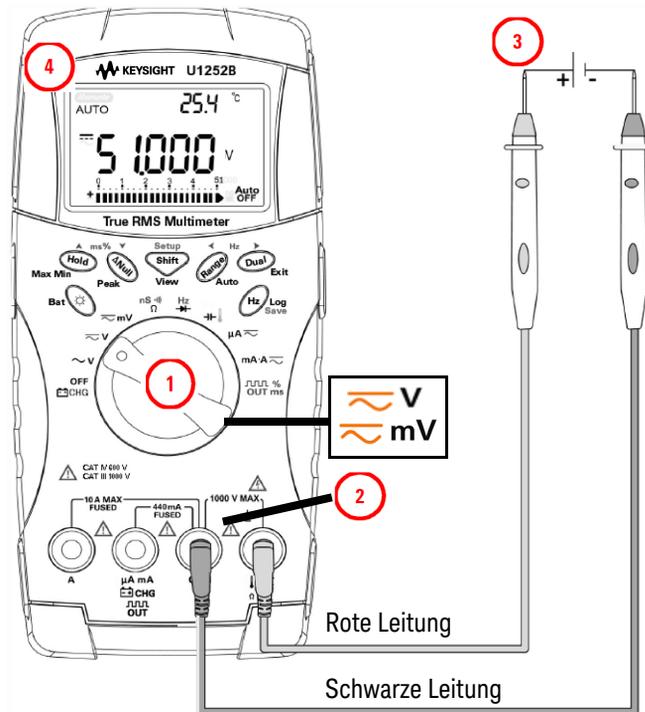
Abbildung 2-1 Messen der AC-Spannung

**HINWEIS**

Drücken Sie **Dual**, um die Frequenz auf der Sekundäranzeige anzuzeigen. Eine Liste der verschiedenen Kombinationen auf der Sekundäranzeige finden Sie in [Tabelle 1-8](#), "Auswählen der Anzeige mit der Dual-Taste" auf Seite 39.

## Messen der DC-Spannung

Richten Sie das Multimeter wie in **Abbildung 2-2** dargestellt ein, um die DC-Spannung zu messen. Prüfen Sie die Testpunkte und lesen Sie die Anzeige ab.



**Abbildung 2-2** Messen der DC-Spannung

## Messen von AC- und DC-Signalen (nur U1252B)

Messen Sie bei der Messung des DC-Offset einer AC-Spannung zuerst die AC-Spannung, um genauere Werte zu erhalten. Notieren Sie den AC-Spannungsbereich und wählen Sie anschließend einen DC-Spannungsbereich, der mindestens so hoch wie der AC-Bereich ist. Diese Methode verbessert die Genauigkeit der DC-Messung, da sichergestellt wird, dass die Eingangsschutzschaltkreise nicht aktiviert sind.

## Messen der Stromstärke

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

Richten Sie das Multimeter wie in [Abbildung 2-3](#) dargestellt ein, um  $\mu\text{A}$  und  $\text{mA}$  zu messen. Prüfen Sie die Testpunkte und lesen Sie die Anzeige ab.

#### HINWEIS

- Drücken Sie auf , sofern erforderlich, um sicherzustellen, dass  $\mu\text{A}$  auf der Anzeige dargestellt wird.
  - Bei  $\text{mA}$ -Messungen stellen Sie den Drehregler auf  $\mu\text{A}$   und verbinden die positive Testleitung mit  $\mu\text{A.mA}$ .
  - Bei  $\text{mA}$ -Messungen stellen Sie den Drehregler auf  $\text{mA}\cdot\text{A}$   und verbinden die positive Testleitung mit  $\mu\text{A.mA}$ .
  - Bei A-Messungen (Ampere) stellen Sie den Drehregler auf  $\text{mA}\cdot\text{A}$   und verbinden die positive Testleitung mit A.
  - Drücken Sie auf , um Doppelmessungen anzuzeigen. Eine Liste der Doppelmessungen finden Sie in [Tabelle 1-8](#), "Auswählen der Anzeige mit der Dual-Taste" auf Seite 39.
-

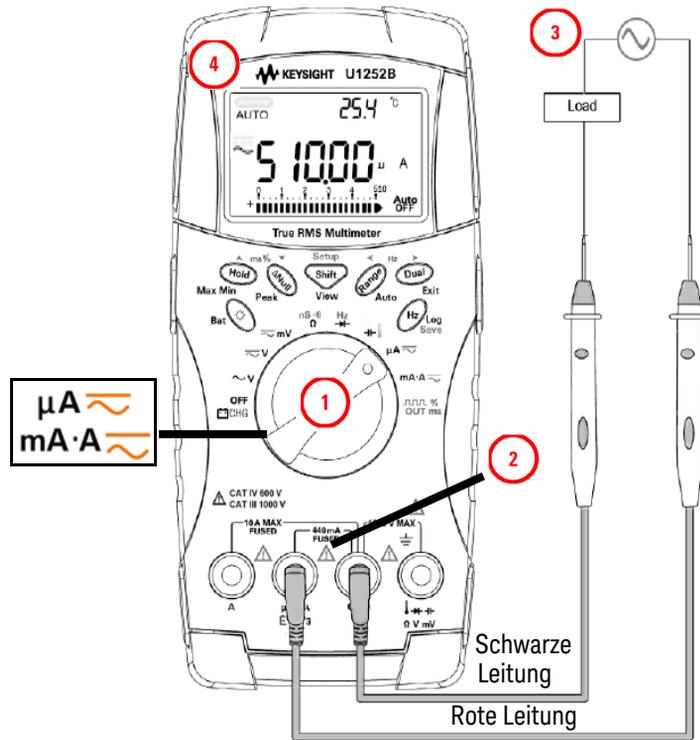


Abbildung 2-3 Messen der  $\mu\text{A}$ - und  $\text{mA}$ -Stromstärke

## Prozentuale Skalierung von 4 mA bis 20 mA

Richten Sie das Multimeter wie in **Abbildung 2-4** dargestellt ein, um die prozentuale Skalierung zu messen. Prüfen Sie die Testpunkte und lesen Sie die Anzeige ab.

### HINWEIS

- Drücken Sie auf , um die Anzeige der prozentualen Skalierung auszuwählen. Stellen Sie sicher, dass  $\frac{\%}{\square-\square\square}$  oder  $\frac{\%}{4-\square\square}$  angezeigt wird.
- Die prozentuale Skalierung für 4 mA bis 20 mA oder 0 mA bis 20 mA wird mit der entsprechenden DC mA-Messung berechnet. Das U1251B bzw. das U1252B stellt automatisch die beste Auflösung entsprechend der nachfolgenden **Tabelle 2-2** ein.
- Drücken Sie auf , um den Messbereich zu ändern.

Die prozentuale Skalierung für 4 mA bis 20 mA oder 0 mA bis 20 mA ist wie folgt in zwei Bereiche eingeteilt:

**Tabelle 2-2** Prozentuale Skalierung und Messbereich

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

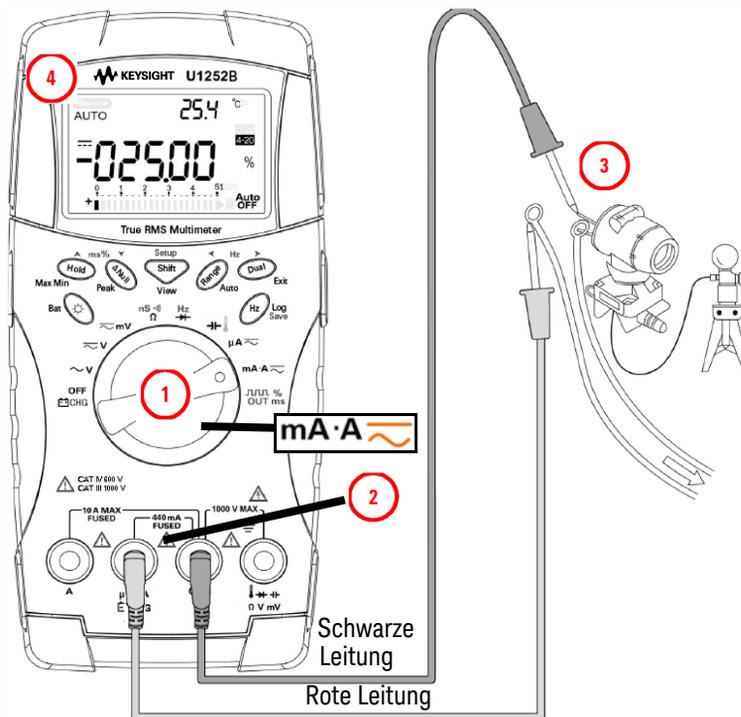


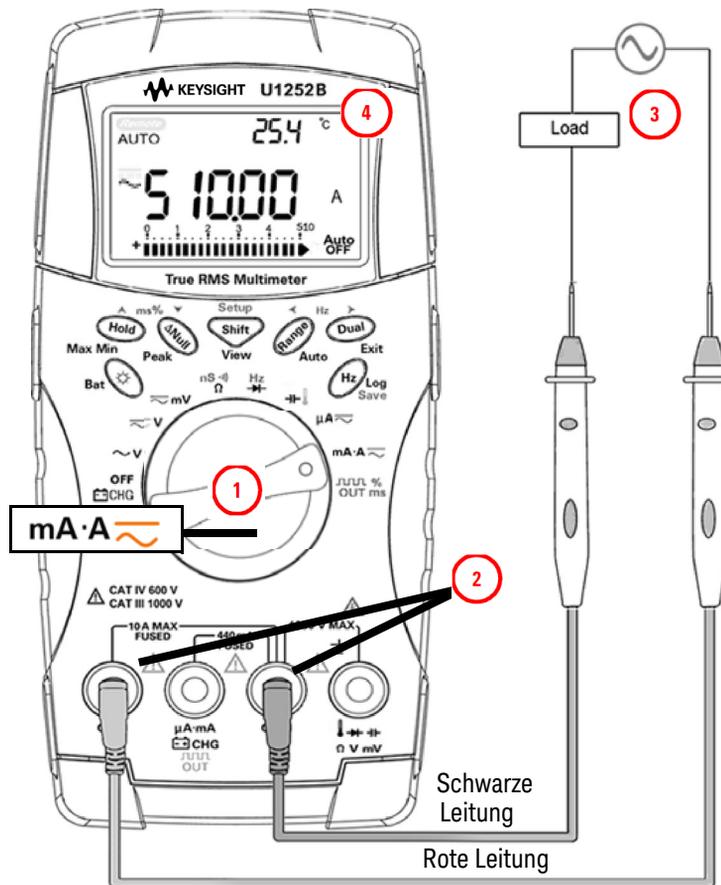
Abbildung 2-4 Messen der Skalierung von 4-20 mA

## A-Messung (Ampere)

Richten Sie das Multimeter wie in **Abbildung 2-5** dargestellt ein, um die A-Messung (Ampere) vorzunehmen. Prüfen Sie die Testpunkte und lesen Sie die Anzeige ab.

### HINWEIS

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 2-5** A-Stromstärkenmessung (Ampere)

## Frequenzzähler Zähler

### WARNUNG

- Verwenden Sie den Frequenzzähler für Niedrigspannungsanwendungen.
  - Bei einem Eingangswert höher als 30 Vpp müssen Sie den Frequenzmessungsmodus für Stromstärke- oder Spannungsmessungen statt den Frequenzzähler verwenden.
- 

Richten Sie das Multimeter wie in [Abbildung 2-6](#) dargestellt ein, um die Frequenz zu messen. Prüfen Sie die Testpunkte und lesen Sie die Anzeige ab.

### HINWEIS

- Drücken Sie , um die Frequenzzählerfunktion (Hz) auszuwählen. „-1-“ auf der Sekundäranzeige bedeutet, dass die Eingangssignalfrequenz durch 1 dividiert. Dies ermöglicht die Messung von Signalen mit einer maximalen Frequenz von 985 kHz.
  - Wenn die Messwerte instabil oder gleich null sind, drücken Sie , um eine Division der Eingangssignalfrequenz durch 100 auszuwählen. Dies ermöglicht die Messung von Signalen mit einer höheren Frequenz von bis zu 20 MHz.
  - Das Signal liegt außerhalb des Bereichs, wenn die Messwerte nach dem o. g. Schritt 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.
-

2 Vornehmen von Messungen

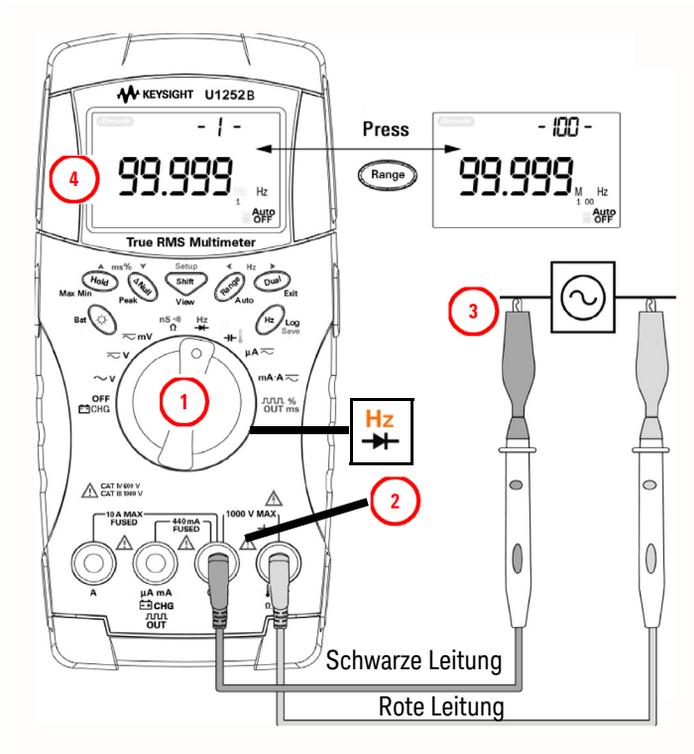


Abbildung 2-6 Messungsfrequenz

## 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.

Richten Sie das Multimeter wie in [Abbildung 2-7](#) dargestellt ein, um den Widerstand zu messen. Messen Sie dann die Testpunkte (durch Parallelschalten des Widerstands) und lesen Sie die Anzeige ab.

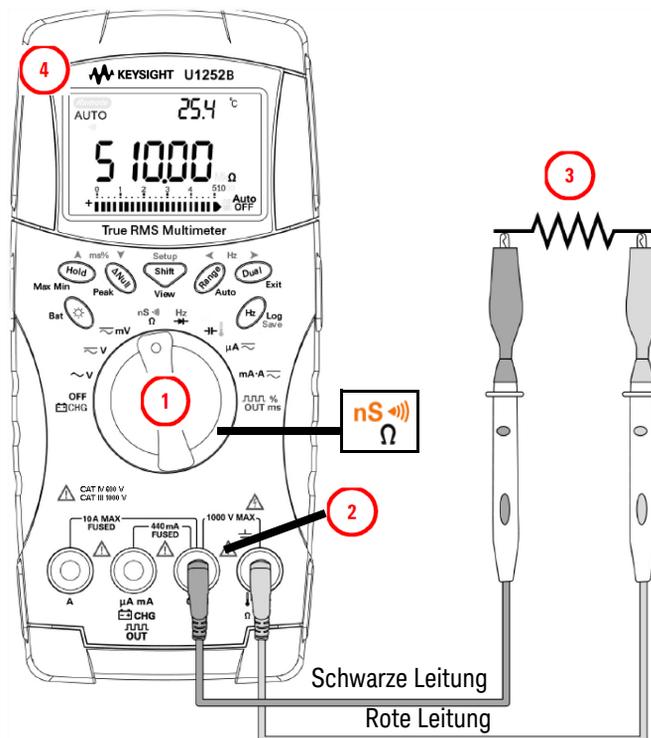
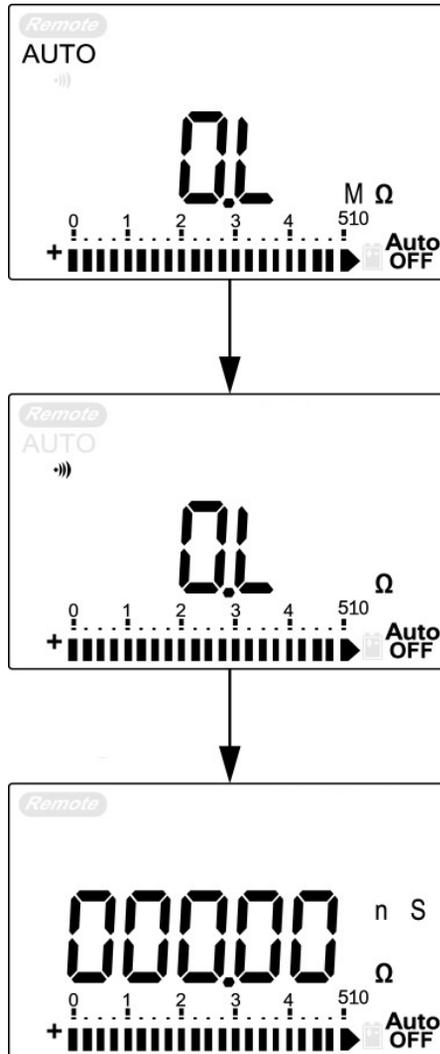


Abbildung 2-7 Messungswiderstand

Drücken Sie , um durch akustischen Durchgangstest, Leitfähigkeit und Widerstandstest, wie in **Abbildung 2-8** dargestellt, zu wechseln.



**Abbildung 2-8** Akustischer Durchgangstest, Leitfähigkeit und Widerstandstest.

### Akustischer Durchgangstest

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 2-3](#) unten angegeben, fällt.

**Tabelle 2-3** Messbereiche für akustische Durchgangstests

Messbereich	Signal tonschwellenwert
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 $\Omega$

### Leitfähigkeit

Richten Sie das Multimeter wie in [Abbildung 2-9](#) dargestellt ein, um die Leitfähigkeit zu messen. Prüfen Sie die Testpunkte und lesen Sie die Anzeige ab.

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. Weitere Informationen finden Sie in Abschnitt [“Dynamische Aufzeichnung”](#) auf Seite 76.

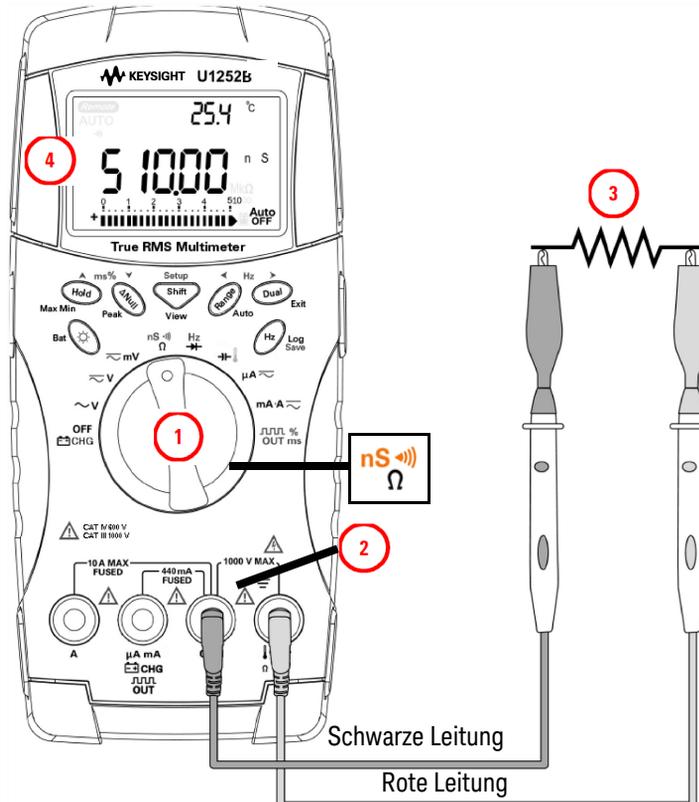


Abbildung 2-9 Leitfähigkeitsmessung

## 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 die Diode aus dem Schaltkreis. Richten Sie das Multimeter wie in [Abbildung 2-10](#) dargestellt ein und schließen Sie dann die rote Testleitung am positiven Anschluss (Anode) und die schwarze Testleitung am negativen Anschluss (Kathode) an. Lesen Sie die Anzeige ab.

### HINWEIS

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

Anschließend vertauschen Sie die Testleitungen und messen die an den Dioden anliegende Spannung erneut, wie in [Figure 2-11 auf Seite 65](#) gezeigt. 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.

2 Vornehmen von Messungen

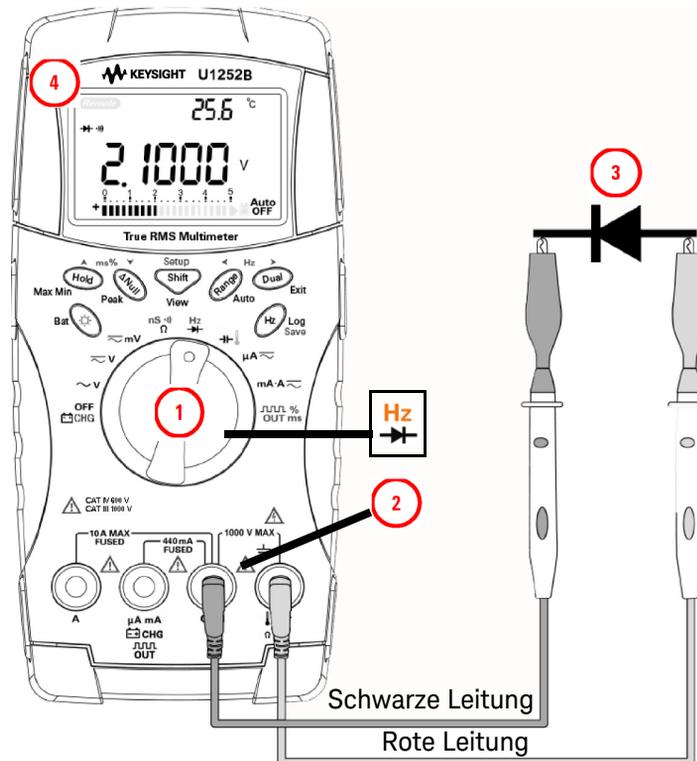


Abbildung 2-10 Messen der Vorwärtsspannung einer Diode

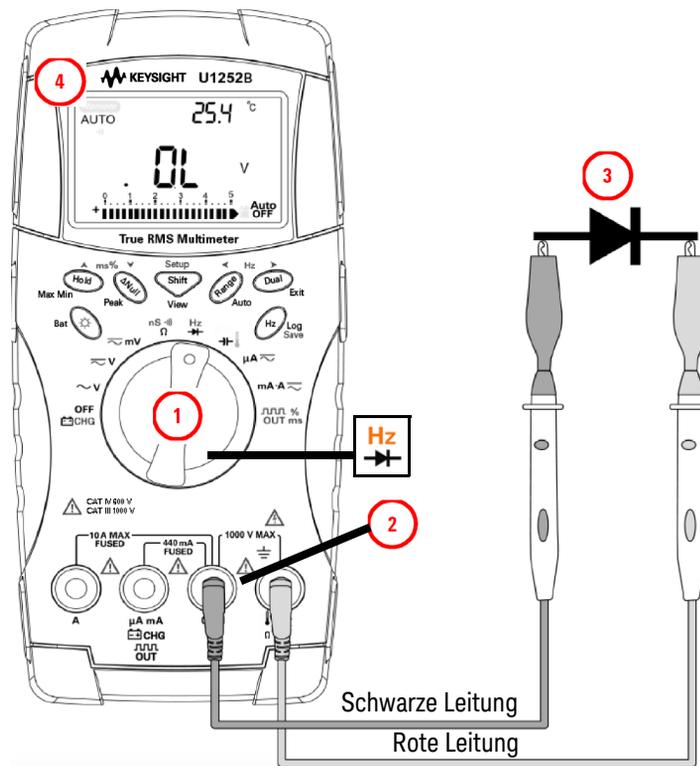


Abbildung 2-11 Messen der Sperrvorspannung einer Diode

## 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 der Kondensator, desto länger die Ladezeit. Im Folgenden finden Sie einige Tipps für die Messung der Kapazität:

- Zum Messen von Kapazitäten über 10.000  $\mu\text{F}$  entladen Sie erst den Kondensator und wählen 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 , um die Restkapazität des Messgeräts und der Leitungen zu subtrahieren.

### HINWEIS

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

---

Richten Sie das Multimeter wie in [Abbildung 2-2](#) dargestellt ein. Legen Sie die rote Testleitung am positiven Anschluss des Kondensators und die schwarze am negativen Anschluss an. Lesen Sie die Anzeige ab.

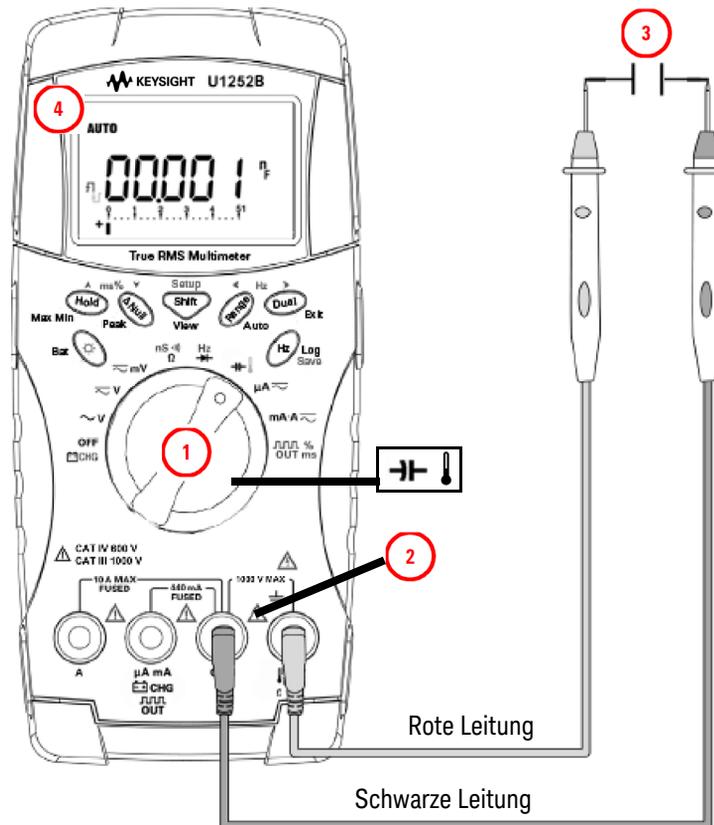


Abbildung 2-12 Messen der Sperrvorspannung einer Diode

## 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.

---

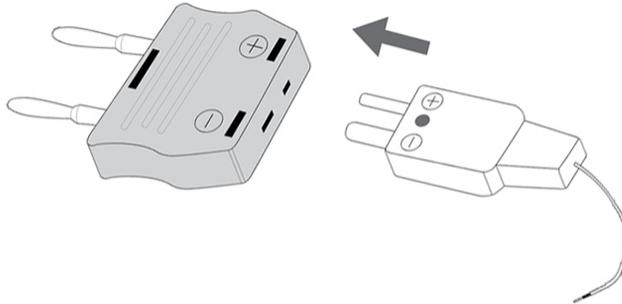
Der Leistentyp der Thermoelementsonde eignet sich zum Messen von Temperaturen von  $-20\text{ °C}$  bis  $200\text{ °C}$  in PTFE-kompatiblen Umgebungen.

Verwenden Sie den Leistentyp der Thermoelementsonde nicht außerhalb des empfohlenen Betriebstemperaturbereichs. Tauchen Sie die Thermoelementsonde nicht in Flüssigkeiten ein. Um beste Ergebnisse zu erzielen, verwenden Sie für jede Anwendung eine Thermoelementsonde – eine Immersionsleitung für Flüssigkeiten oder Gel, eine Luftleitung für Luftmessungen.

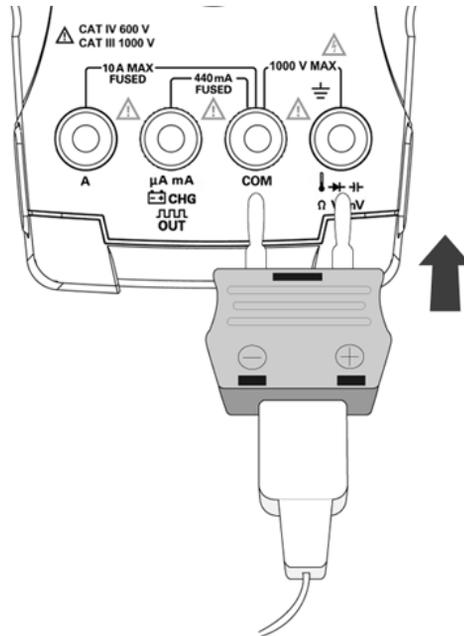
Richten Sie das Multimeter wie in [Abbildung 2-15](#) dargestellt ein, um die Temperatur zu messen, oder führen Sie folgende Schritte aus:

- 1 Drücken Sie , um die Temperaturmessung auszuwählen.
- 2 Schließen Sie die Minitemperatursonde am Übertragungsmodul ohne Ausgleich an, wie in [Abbildung 2-13](#) gezeigt.
- 3 Schließen Sie die Wärmesonde dann mit dem Adapter an die Eingangsanschlüsse des Multimeters an, wie in [Abbildung 2-14](#) gezeigt.
- 4 Schließen Sie das Übertragungsmodul ohne Ausgleich mit der Miniwärmesonde an den Eingangsanschlüssen des Multimeters an. Für eine optimale Messleistung sollte sich das Multimeter mindestens eine Stunde in der Betriebsumgebung befinden, damit sich die Einheit an die Umgebungstemperatur anpassen kann.
- 5 Reinigen Sie die Messoberfläche und achten Sie darauf, dass die Sonde die Oberfläche sicher berührt. An der Oberfläche darf keine Spannung anliegen.
- 6 Wenn Sie über der Außentemperatur messen, verschieben Sie das Thermoelement entlang der Oberfläche, bis Sie zum höchsten Temperaturmesswert kommen.
- 7 Wenn Sie unter der Außentemperatur messen, verschieben Sie das Thermoelement entlang der Oberfläche, bis Sie zum niedrigsten Temperaturmesswert kommen.

- 8 Verwenden Sie für schnelle Messungen den Adapter für den Null-Grad-Ausgleich, um die Temperaturänderung des Thermoelementsensors zu sehen. Der Adapter für den Null-Grad-Ausgleich hilft Ihnen sofort bei der Messung der relativen Temperatur.



**Abbildung 2-13** Anschließen der Wärmesonde am Übertragungsadapter ohne Ausgleich



**Abbildung 2-14** Anschließen der Sonde mit Adapter am Multimeter

## 2 Vornehmen von Messungen

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

- 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.

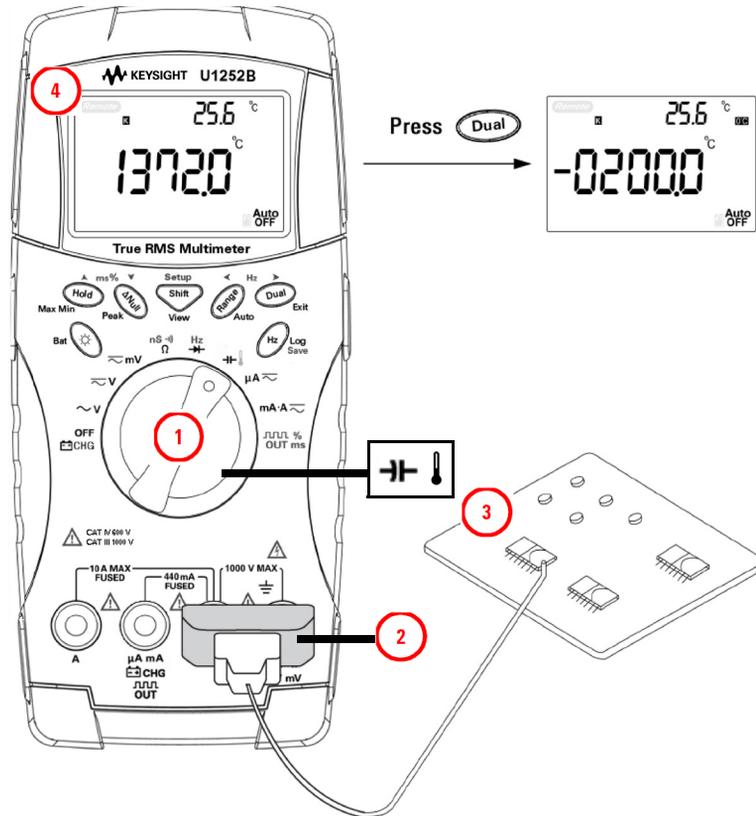


Abbildung 2-15 Oberflächentemperaturmessung

## 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**-Eingabanschluss 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 2-16](#).



**Abbildung 2-16** Eingangsanschlusswarnung

## 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 **OFF** befindet. Die Primäranzeige zeigt blinkend „Ch.Err“ an, bis die Leitung vom Eingangsanschluss **CHG** entfernt ist. Siehe unten stehende [Abbildung 2-17](#).



**Abbildung 2-17** Ladeanschlusswarnung

DIESE SEITE WURDE ABSICHTLICH LEER GELASSEN.

# 3 Funktionen und Merkmale

Dynamische Aufzeichnung	76
Halten von Daten (Halten mit Auslöser)	78
Halten aktualisieren	79
Null (Relative)	81
Dezibelanzeige	83
1-ms-Spitzenwert-Haltemodus	85
Datenprotokollierung	87
Protokollansichtsmodus Rechteckwellenausgabe (für U1252B)	93
Remotekommunikation	96

In diesem Kapitel werden Funktionen und Merkmale der digitalen Handmultimeter U1251B und U1252B von Keysight beschrieben.

## Dynamische Aufzeichnung

Der dynamische Aufzeichnungsmodus kann zum Ermitteln von periodischem Einschalten oder Ausschalten von Spannung oder von Stromüberspannung verwendet werden. Außerdem kann er die Messleistung überprüfen, ohne dass Sie während dieses Prozesses anwesend sein müssen. Während die Messwerte aufgezeichnet werden, können Sie andere Aufgaben durchführen.

Die Durchschnittsmesswerte sind zum Ausgleich von instabilen Eingaben, zum Schätzen der Zeit in Prozent, die der Schaltkreis arbeitet, und zum Überprüfen der Schaltkreisleistung hilfreich. Die verstrichene Zeit wird auf der Sekundäranzeige angegeben. Der Höchstwert für die Zeit beträgt 99999 Sekunden. Wenn dieser Wert überschritten wurde, wird „OL“ auf der Anzeige angegeben.

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

### HINWEIS

- Drücken Sie , 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.

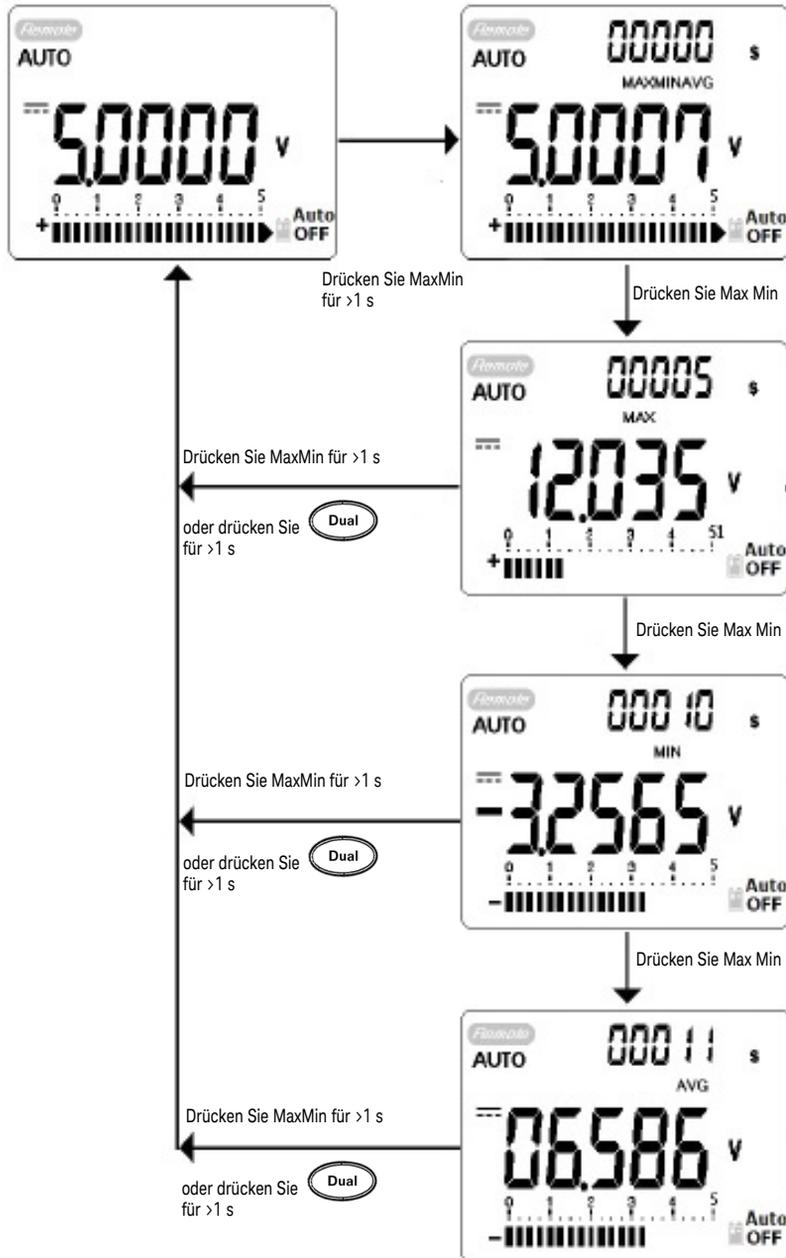


Abbildung 3-1 Dynamische Aufzeichnung

## 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.

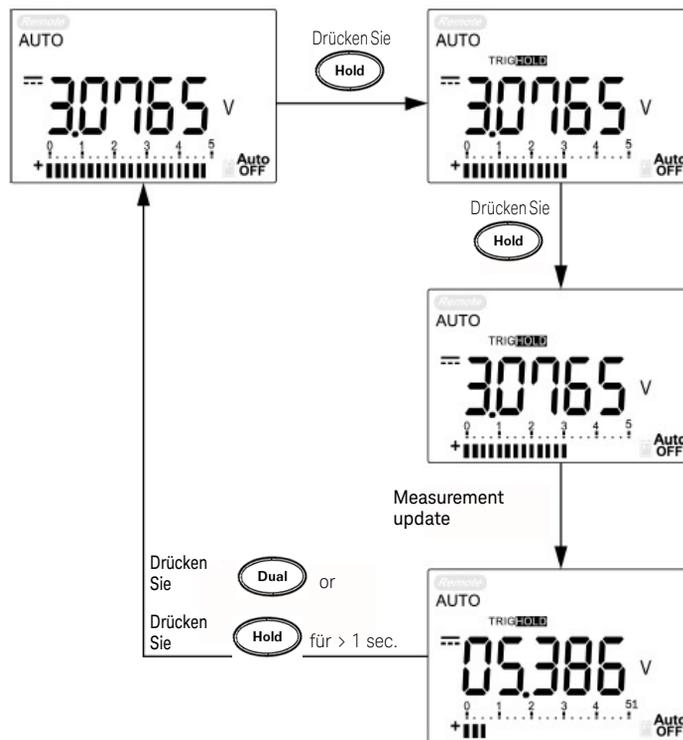


Abbildung 3-2 Datenhalten

## Halten aktualisieren

Die Funktion „Halten aktualisieren“ ermöglicht Ihnen, die angezeigten Werte zu halten. Die Balkendiagrammanzeige wird nicht angehalten und gibt weiterhin den momentan gemessenen Wert wieder. Verwenden Sie den Einrichtungsmodus, um den Modus „Halten aktualisieren“ zu aktivieren, wenn Sie mit schwankenden Werten arbeiten. Diese Funktion wird automatisch ausgelöst oder aktualisiert den gehaltenen Wert mit neuen Messwerten und erinnert Sie durch einen Signalton.

- 1 Drücken Sie , um den Modus „Halten aktualisieren“ zu aktivieren. Der aktuelle Wert wird gehalten, und das Symbol **HOLD** leuchtet auf.
- 2 Sobald die Abweichung der Messwerte die Einstellung des Änderungszählers überschreitet können neue Messwerte gehalten werden. Solange der Messwert aktualisiert wird, bis er stabil ist, blinkt das Symbol **HOLD**.
- 3 Das Symbol **HOLD** blinkt nicht mehr, wenn der neue Messwert stabil ist und dieser dann auf der Anzeige angegeben wird. Das Symbol wird weiterhin angezeigt und das Multimeter gibt zur Erinnerung ein akustisches Signal aus.
- 4 Drücken Sie erneut , um den Modus „Halten aktualisieren“ zu verlassen.

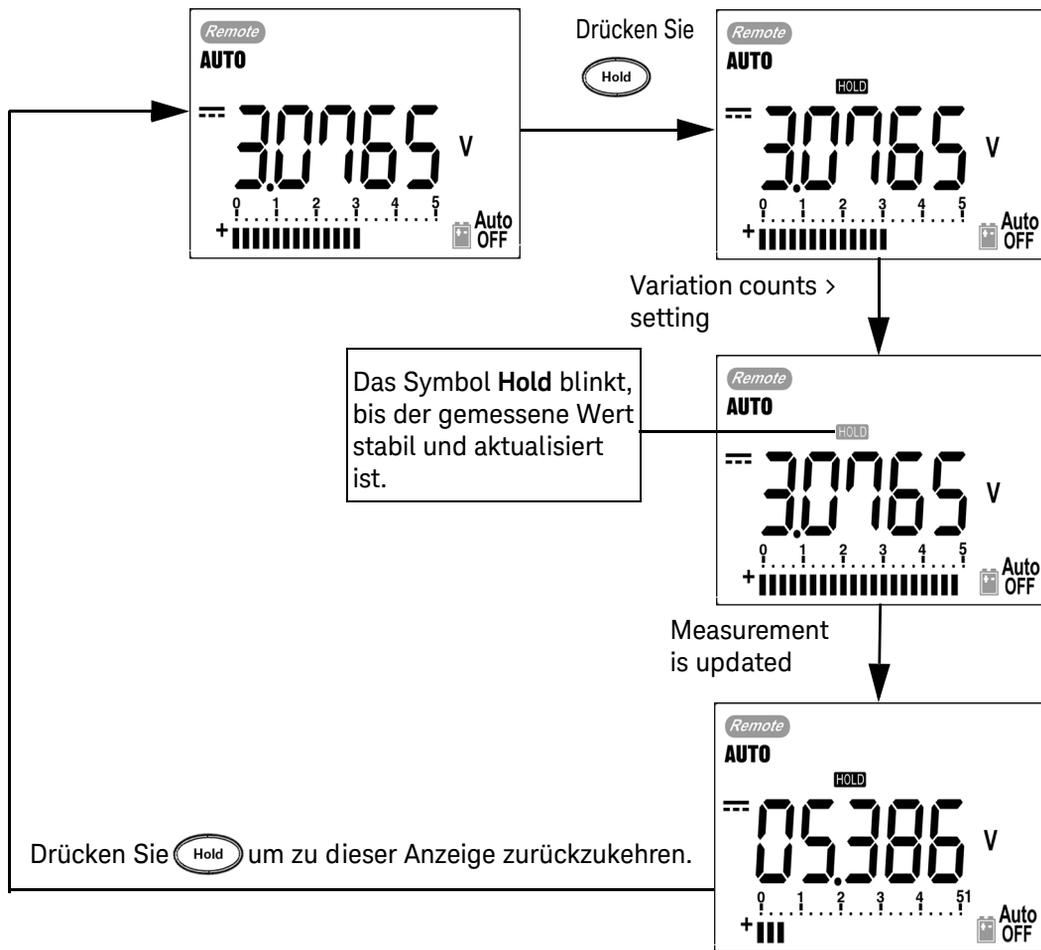


Abbildung 3-3 Modus „Halten aktualisieren“

**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.
- 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

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

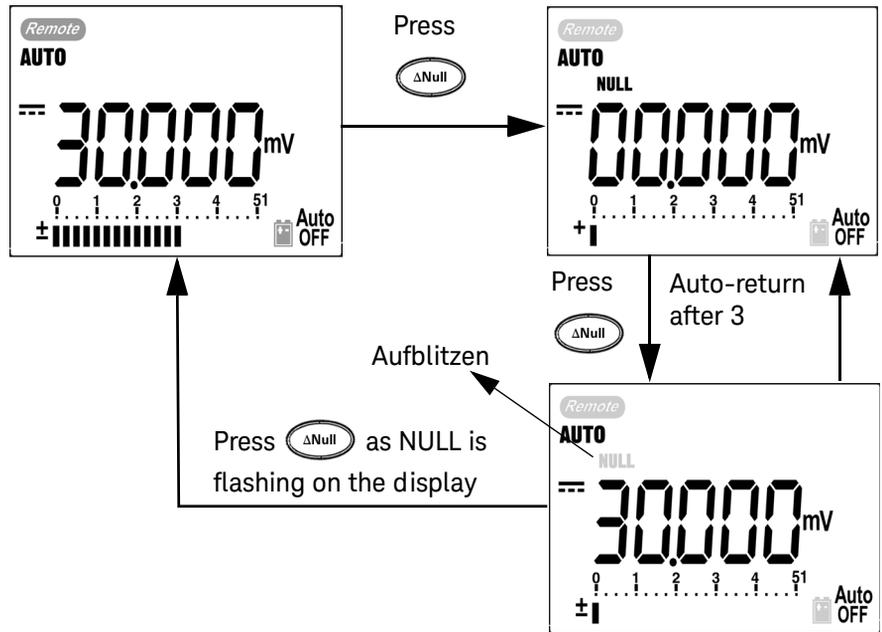


Abbildung 3-4 Null (relative)

## 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  V ,  V oder  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 „~ 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.



## 1-ms-Spitzenwert-Haltemodus

Der Spitzenwert-Haltemodus ermöglicht die Messung von Spitzenspannungen für die Analyse von Komponenten wie Energieverteilungstransformatoren und Kompensationskondensatoren. Die erhaltene Spitzenspannung kann zum Bestimmen des Spitzenfaktors verwendet werden:

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

- 1 Drücken Sie  länger als 1 Sekunde, um den 1-ms-Spitzenwert-Haltemodus EIN / AUS zu schalten.
- 2 Drücken Sie , 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 , um den Messbereich zu ändern und um die Spitzenaufnahmemessung erneut zu starten.
- Wenn Sie die Spitzenaufnahme erneut starten möchten, drücken Sie .

- 3 Drücken Sie  oder  länger als eine Sekunde, um diesen Modus zu verlassen.
- 4 Gemäß den Messungen in [Figure 3-6](#) auf Seite 86 ist der Spitzenfaktor  $2,5048 / 1,768 = 1,416$ .

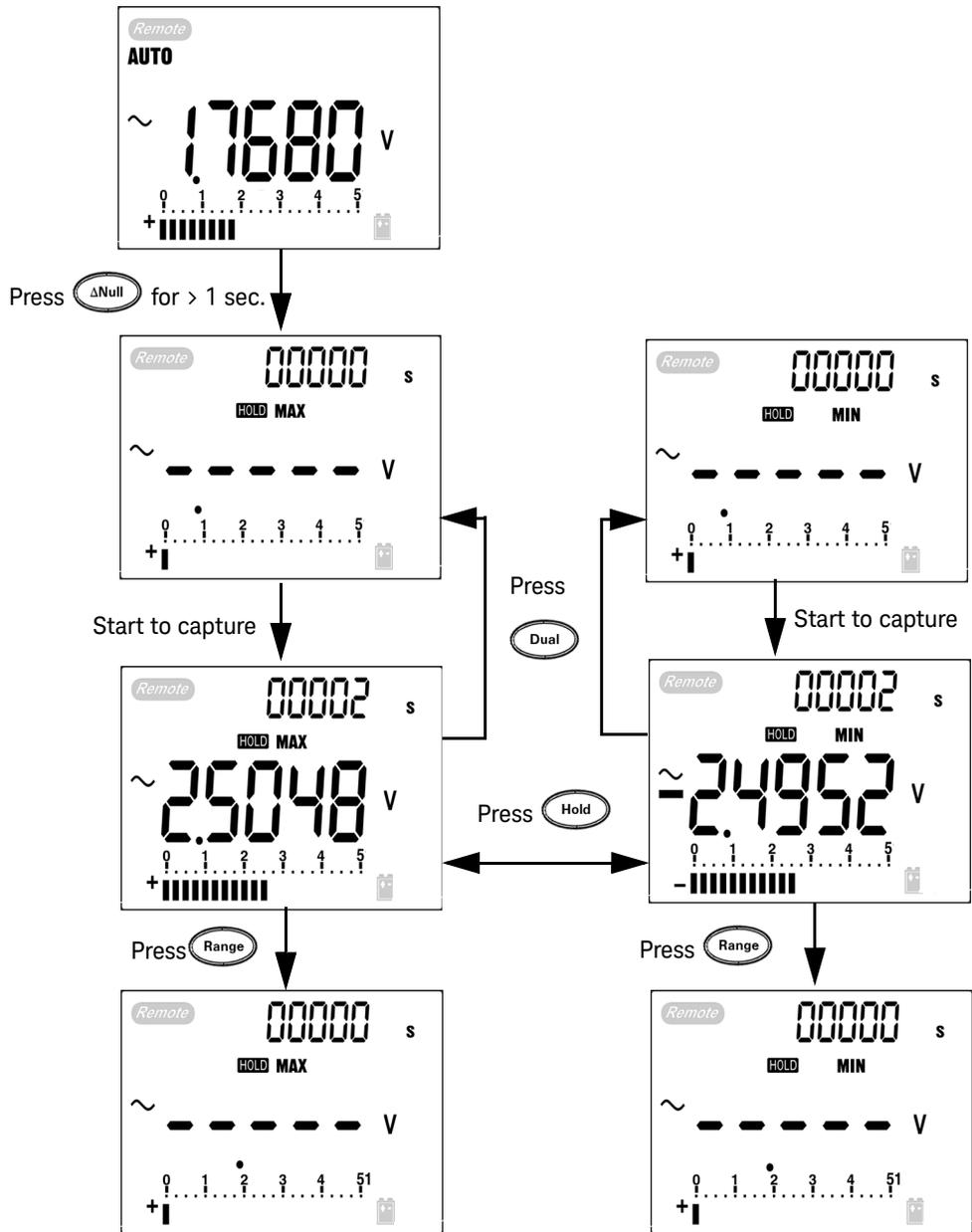


Abbildung 3-6 1-ms-Spitzenwert-Haltemodus

## Datenprotokollierung

Die Funktion zur Datenprotokollierung erleichtert das Aufzeichnen von Testdaten für zukünftige Überprüfungen oder Analysen. Im permanenten Speicher abgelegte Daten bleiben gespeichert, wenn das Multimeter ausgeschaltet ist, oder wenn die Batterie gewechselt wird.

Bei den beiden Optionen handelt es sich um Funktionen zur manuellen (HAND) und Intervallprotokollierung (TIME), die im Einrichtungsmodus festgelegt werden.

Die Datenprotokollierung zeichnet nur die Werte der Primäranzeige auf.

### HINWEIS

Um die Datenprotokollierungsfunktion verwenden zu können, müssen Sie das Multimeter mithilfe eines (separat erhältlichen) U1173A IR-zu-USB-Kabels mit einem PC verbinden und die Datenprotokollierungssoftware von der Keysight Website herunterladen. Bitte rufen Sie <http://www.keysight.com/find/hhTechLib> auf, um die Software herunterzuladen.

## Manuelle Protokollierung

Stellen Sie zunächst sicher, dass im Einrichtungsmodus die manuelle Protokollierung angegeben ist.

- 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 und halten Sie  erneut für den nächsten Wert, der im Speicher abgelegt werden soll.

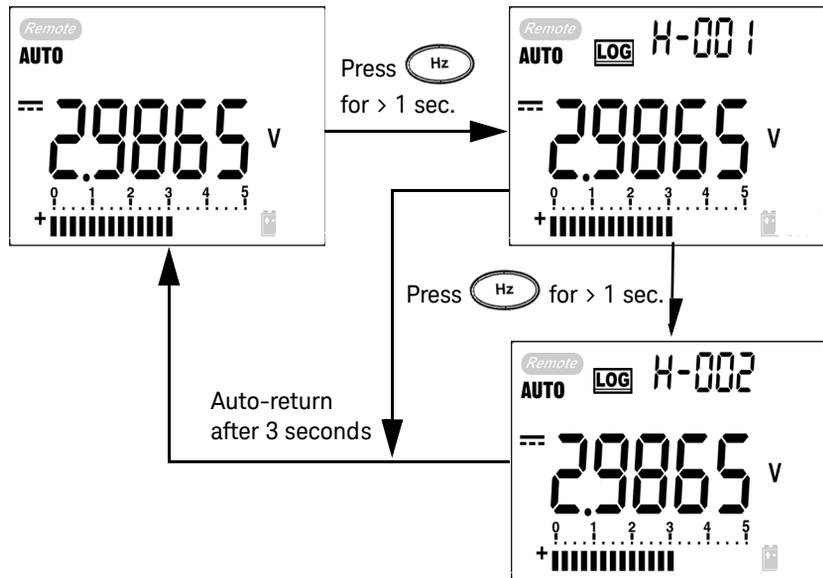


Abbildung 3-7 Manuelle Protokollierung)

**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 3-8** dargestellt.

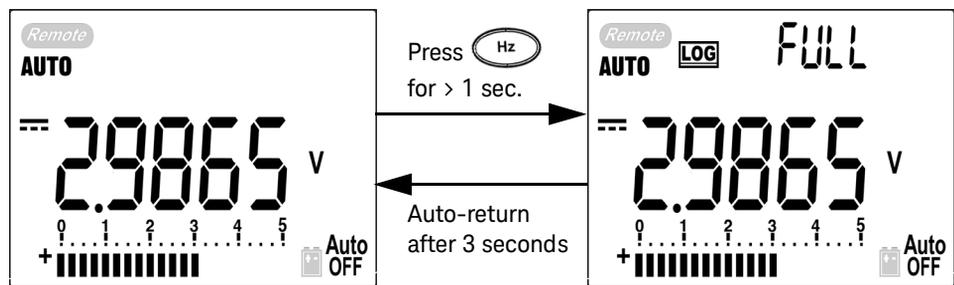


Abbildung 3-8 Volles Protokoll

Intervall-Protokollierung

Stellen Sie zunächst sicher, dass im Einrichtungsmodus die Intervallprotokollierung (Zeit) angegeben ist.

- 1 Drücken Sie  länger als 1 Sekunde, um den aktuellen Wert und die aktuelle Funktion von der Primäranzeige im Speicher abzulegen. **LOG** 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.

---

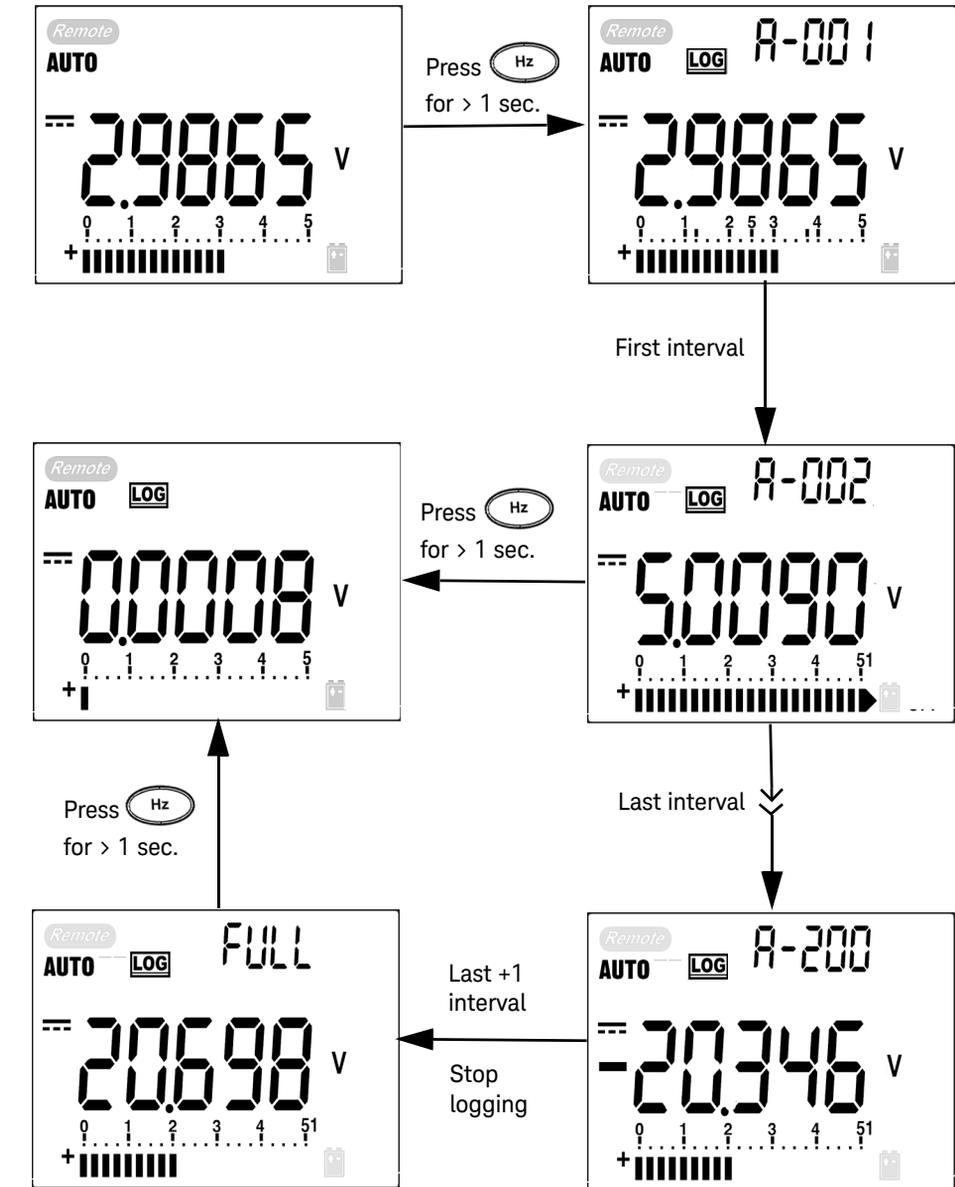


Abbildung 3-9 Intervall-Protokollierungsmodus (automatisch)

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

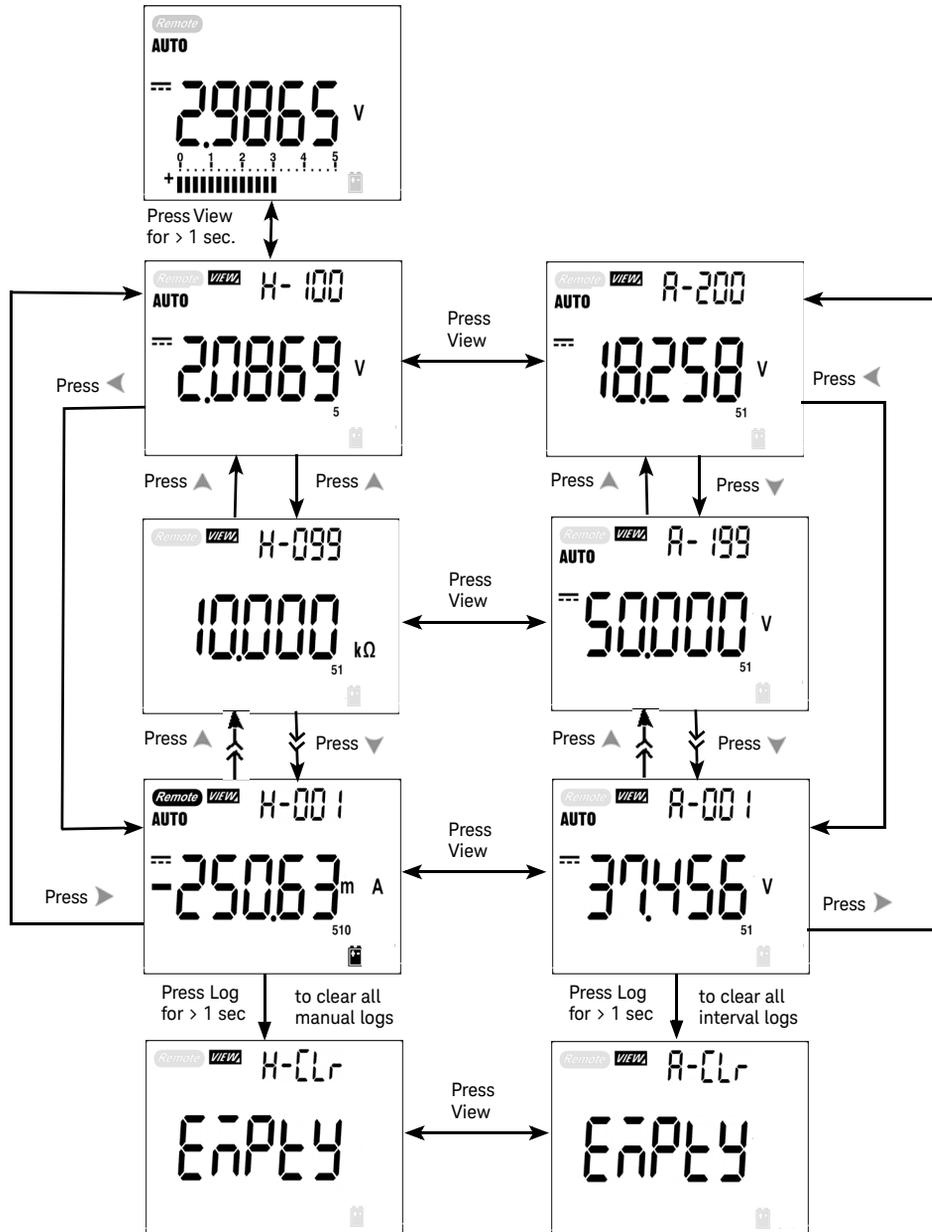


Abbildung 3-10 Protokollansichtsmodus Rechteckwellenausgabe (für U1252B)

## Protokollansichtsmodus Rechteckwellenausgabe (für U1252B)

Die Rechteckwellenausgabe kann verwendet werden, um eine Impulsbreitenmodulation (Pulse Width Modulation, PWM) zu erzeugen oder um einen synchronen Zeitgeber (Baudrategenerator) bereitzustellen. 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  $\frac{\mu\text{IN}}{\text{OUT}} \%$  . Die Standardwerkseinstellung ist 600 Hz auf der Sekundäranzeige und 50% des Arbeitszyklus auf der Primäranzeige.
- 2 Drücken Sie  $\blacktriangleleft$  oder  $\blacktriangleright$  , 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  $\blacktriangleright$  .

- 3 Drücken Sie  , um einen Arbeitszyklus (%) auf der Primäranzeige auszuwählen.
- 4 Drücken Sie  $\blacktriangleup$  oder  $\blacktriangledown$  , 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.

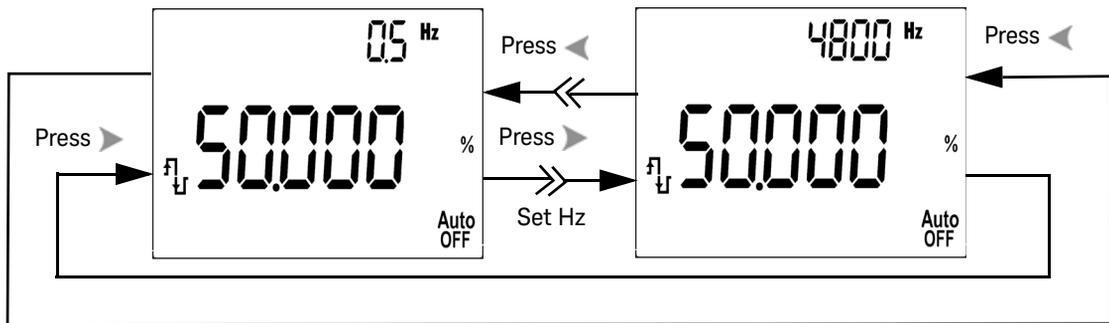


Abbildung 3-11 Frequenzanpassung für Rechteckwellenausgabe

- 5 Drücken Sie , um eine Impulsbreite (%) 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 x Frequenz). Der Anzeigebereich passt sich automatisch innerhalb des Bereichs von 9.9999-9999.9 ms an.

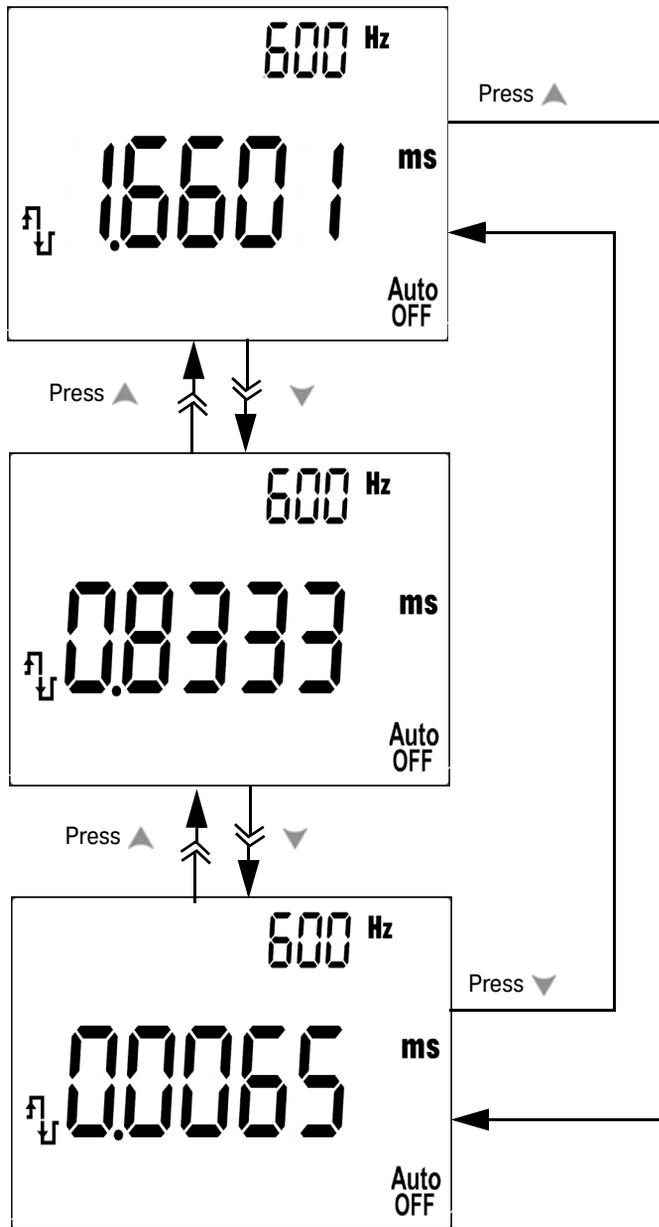
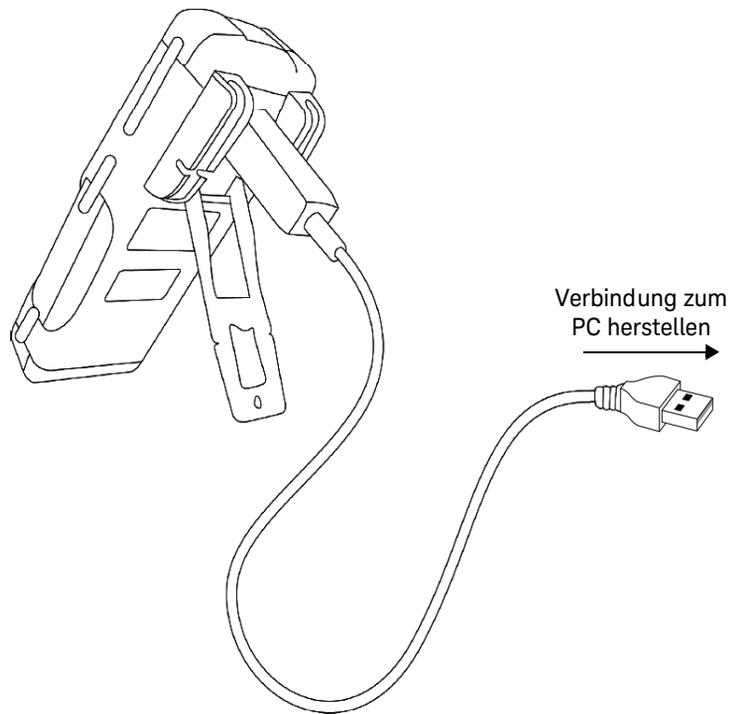


Abbildung 3-12 Impulsbreitenanpassung für Rechteckwellenausgabe

## Remotekommunikation

Das Messgerät hat eine bidirektionale (Vollduplex) Kommunikationsfähigkeit, die das Speichern von Daten vom Gerät zum PC erleichtert. Zur Verwendung dieser Funktion benötigen Sie das optionale IR-USB-Kabel, das in Verbindung mit einer von der Keysight Website herunterladbaren Anwendungssoftware eingesetzt wird.

Weitere Informationen zur PC-Multimeter-Remotekommunikation erhalten Sie, wenn Sie nach dem Starten der Keysight GUI Data Logger Software die Hilfe aufrufen oder in der [Kurzanleitung zum GUI Data Logger \(U1251-90023\)](#) nachlesen.



**Abbildung 3-13** Kabelverbindung für die Remotekommunikation

# 4 Ändern der Standard-einstellung

Auswahl des Einrichtungsmodus	98
Einstellung von Datenhaltemodus/Modus „Halten aktualisieren“	102
Einstellung des Datenprotokollierungsmodus	103
Einstellung der Thermoelementtypen (nur für U1252B)	104
Einstellung der Referenzimpedanz für dBm-Messung	105
Einstellung der Mindestfrequenzmessung	106
Einstellung der Temperatureinheit	107
Einstellung des automatischen Energiesparmodus	109
Einstellung der %-Skalenausgabe	111
Einstellung der Baudrate	114
Einstellung der Paritätsprüfung	115
Einstellung des Datenbits	116
Einstellung des Echomodus	117
Einstellung des Druckmodus	118
Rücksetzen auf die Standardwerkseinstellungen	119
Einstellen der Batteriespannung	120
Einstellen des Filters	121

In diesem Kapitel wird erklärt, wie die Standardwerkseinstellungen des U1251B und U1252B geändert sowie weitere verfügbare Einstellungen vorgenommen werden.

## 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 4-1](#), „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 4-1** Verfügbare Einstellungsoptionen im Einrichtungsmodus

Menüelement		Verfügbare Einstellungsoptionen		Werks-einstellung
Anzeige	Beschreibung	Anzeige	Beschreibung	
rHoLd <sup>[a]</sup>	Halten aktualisieren	OFF	Aktiviert das Halten von Daten (manueller Auslöser)	500
		100–1000	Stellt einen Änderungszähler für „Halten aktualisieren“ ein (automatischer Auslöser)	
FiLtE	DC-Filter	On, OFF	Aktiviert bei „On“ den DC-Filter	OFF
bAtt	Batteriespannung	7,2 V, 8,4 V	Stellt die Batteriespannung von 7,2 V bzw. 8,4 V ein	7,2 V
rESet	Zurücksetzen	dEFAU	Aktiviert das Zurücksetzen auf die Werkseinstellungen, indem die Taste  länger als 1 Sekunde gedrückt wird	dEFAU
Drucken	Drucken	ON, OFF	Aktiviert das kontinuierliche Senden von Daten an den PC, wenn diese Funktion aktiviert ist	OFF
ECHO	Echo	ON, OFF	Aktiviert die Rückgabe von Zeichen an den PC, wenn die Funktion auf ON gesetzt ist	OFF
dAtAb	Datenbits	7-bit, 8-bit	Stellt die Datenbitlänge für die Remotekommunikation ein (Fernsteuerung über den PC)	8-bit
PArY	Paritätsprüfung	En, Odd, nOnE	Stellt eine gerade, eine ungerade oder keine Paritätsprüfung für die Remotekommunikation ein (Fernsteuerung über den PC)	nOnE

**Tabelle 4-1** Verfügbare Einstellungsoptionen im Einrichtungsmodus (Fortsetzung)

Menüelement		Verfügbare Einstellungsoptionen		Werks-einstellung
Anzeige	Beschreibung	Anzeige	Beschreibung	
bAUd	Baudrate	2400 Hz, 4800 Hz, 9600 Hz, 19200 Hz	Stellt die Baudrate für die Remotekommunikation ein (Fernsteuerung über den PC)	9600 Hz
b-Lit	Hintergrundbeleuchtung	1–99 s <sup>[b]</sup>	Stellt einen Timer für die Hintergrundbeleuchtung ein	30 s
		OFF	Deaktiviert das automatische Abschalten der Hintergrundbeleuchtung	
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	
PEmt	Prozentuale Skalierung	0–20 mA, 4–20 mA	Stellt die Anzeigeskalierung in % ein	4–20 mA
APF	Automatische Abschaltfunktion	1–99 m <sup>[b]</sup>	Stellt einen Timer für die automatische Abschaltfunktion ein	10 m
		OFF	Deaktiviert die automatische Abschaltfunktion	
FrEq	Messbare Mindestfrequenz	0,5 Hz, 1 Hz, 2 Hz, 5 Hz	Stellt die messbare Mindestfrequenz ein	0.5 Hz
rEF	Reference impedance for dBm measurement	1–9999 $\Omega$ <sup>[b]</sup>	Stellt die Referenzimpedanz für die dBm-Messung ein	50 $\Omega$
t.CoUP <sup>[c]</sup>	Thermoelement	tYPE <sup>k</sup>	Stellt den Thermoelementtyp auf K-Typ ein	tYPE <sup>K</sup>
		tYPE <sup>J</sup>	Stellt den Thermoelementtyp auf J-Typ ein	

**Tabelle 4-1** Verfügbare Einstellungsoptionen im Einrichtungsmodus (Fortsetzung)

Menüelement		Verfügbare Einstellungsoptionen		Werks-einstellung
Anzeige	Beschreibung	Anzeige	Beschreibung	
d-LoG	Datenprotokollierung	Hand	Aktiviert manuelle Datenprotokollierung	Hand
		1-9999 s <sup>[b]</sup>	Stellt ein Intervall für automatische Datenprotokollierung ein	
tEMP <sup>[d]</sup>	Temperatur	d-CF	Stellt die Temperaturmessung auf °C ein. Die Anzeige kann durch Drücken von  auf °F umgeschaltet werden	d-C
		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	

**Hinweise zum Einstellen von Optionen im Einrichtungsmodus:**

[a] Dies ist die erste Option, die nach dem Wechsel in den Einrichtungsmodus angezeigt wird.

[b] Für die Menüelemente b-Lit, APF, rEF und d-LoG kann der Benutzer die Zahl anpassen, indem er auf diese Taste drückt: .

[c] Diese Menüoption ist nur für das U1252B verfügbar.

[d] 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.

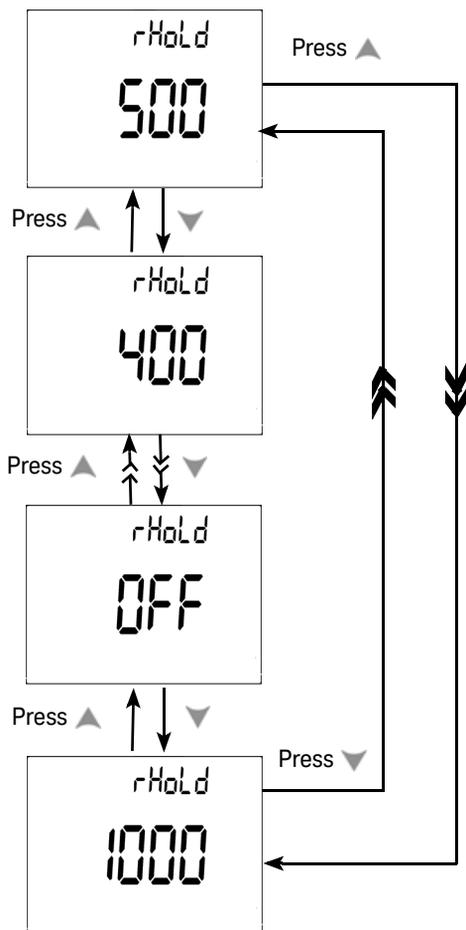


Abbildung 4-1 Einrichtung von Daten halten/Halten aktualisieren

## 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 ▶ länger als 1 Sekunde, um zwischen der Einrichtung von manueller und Intervall-Datenprotokollierung zu wechseln.

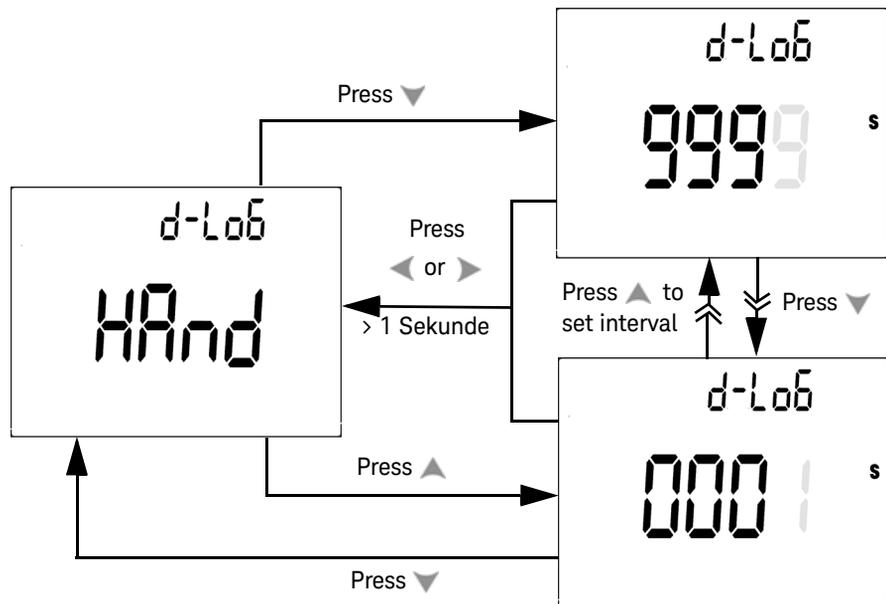


Abbildung 4-2 Einrichtung der Datenprotokollierung

## Einstellung der Thermoelementtypen (nur für U1252B)

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



**Abbildung 4-3** 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  $\Omega$

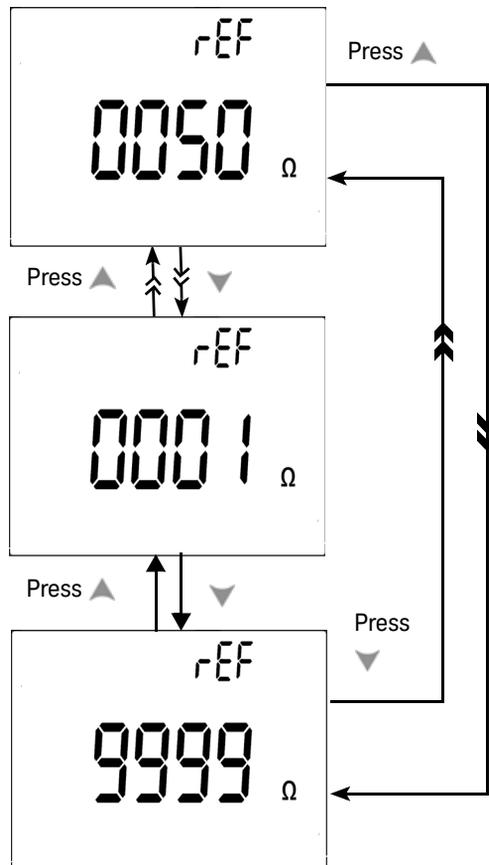
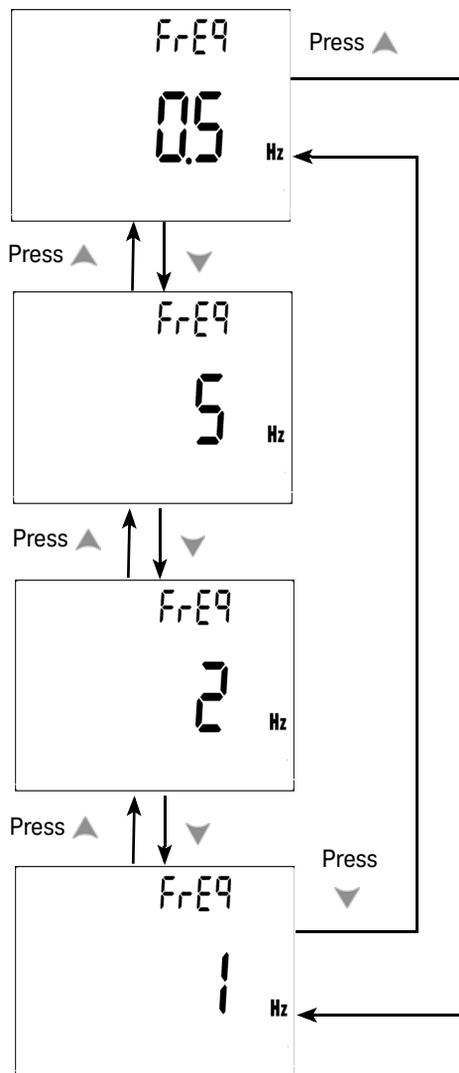


Abbildung 4-4 Einrichtung der Referenzimpedanz für dBm-Messung

## Einstellung der Mindestfrequenzmessung

Die Einrichtung der Mindestfrequenzmessung beeinflusst die Messraten für Frequenz, Arbeitszyklus und Impulsbreite. Die typische Messrate basiert auf der Mindestfrequenz von 1 Hz.



**Abbildung 4-5** 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).

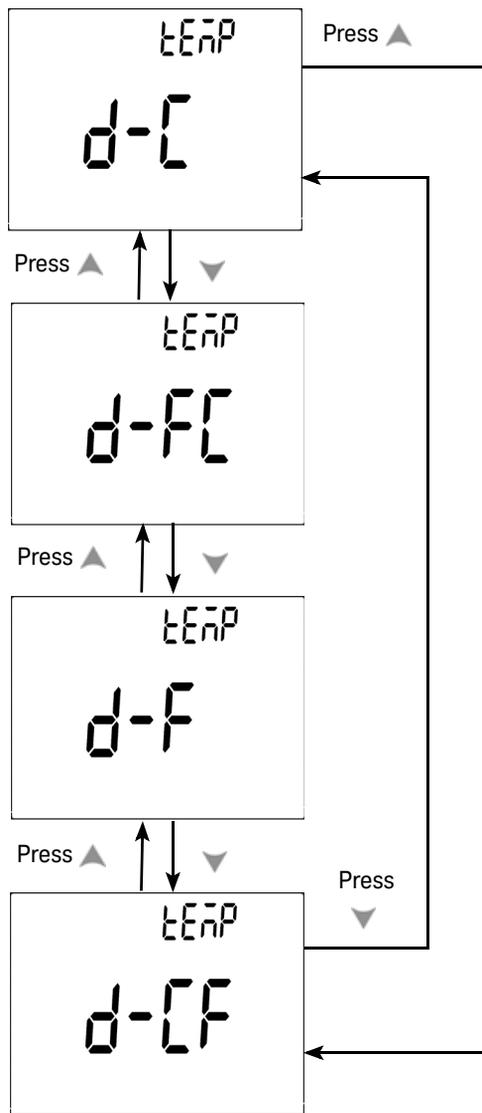


Abbildung 4-6 Einrichten der Temperatureinheit

## 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. Drehen Sie ihn anschließend wieder zurück.
- **Auto OFF** Während nachfolgenden Messungen wird angezeigt.

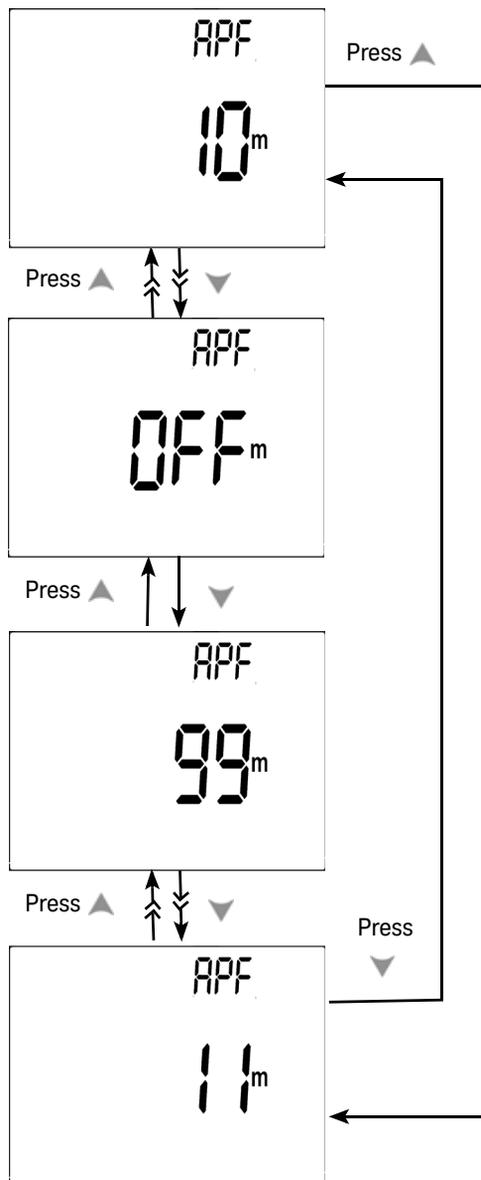
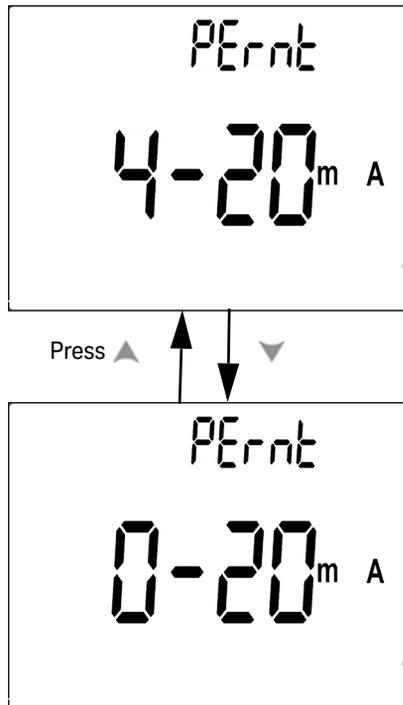


Abbildung 4-7 Einrichtung des automatischen Energiesparmodus

## Einstellung der %-Skalenausgabe

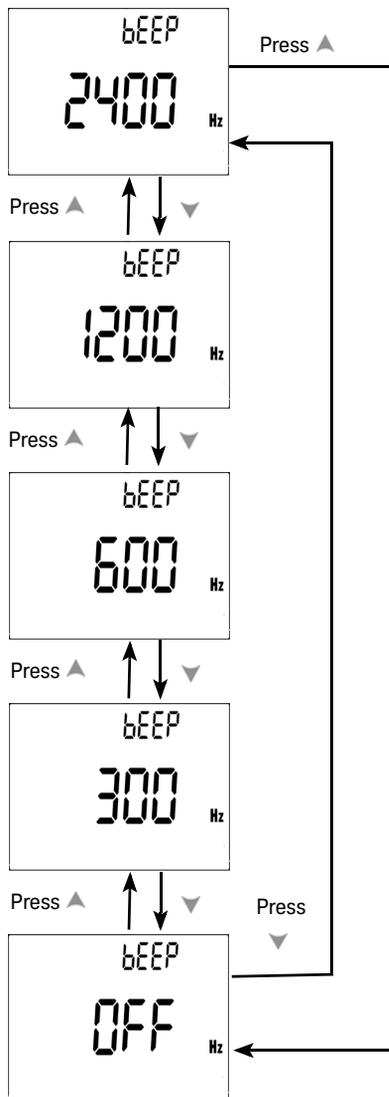
Diese Einstellung konvertiert die Anzeige der DC-Stromstärkenmessung in eine %-Skalenausgabe – 4-20 mA oder 0-20 mA proportional zu 0~100%. Die 25 %-Skalenausgabe stellt den Gleichstrom 8 mA bei 4 – 20 mA und den Gleichstrom 5 mA bei 0 – 20 mA dar.



**Abbildung 4-8** Einrichtung der %-Skalenausgabe

## Einstellung der Signaltonfrequenz

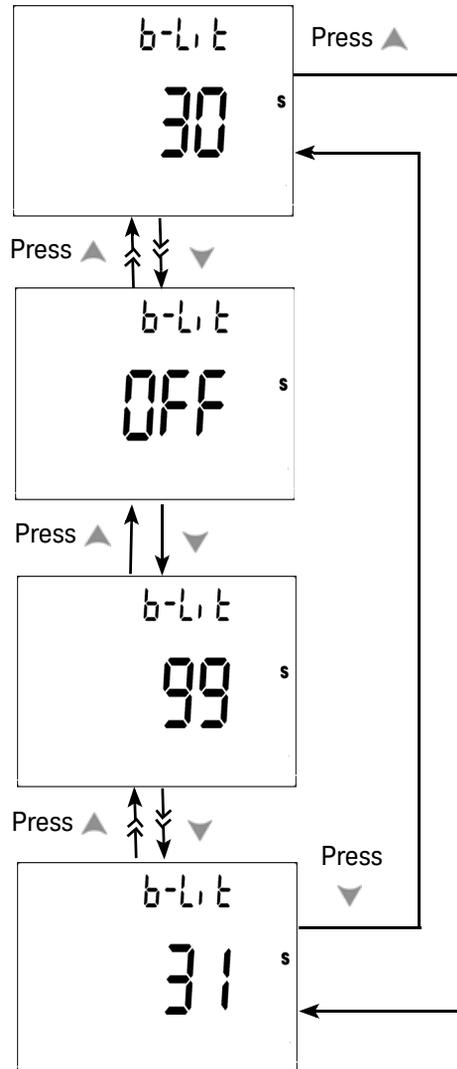
Die Signaltonfrequenz kann auf 2400, 1200, 600 oder 300 Hz eingestellt werden. „OFF“ deaktiviert den Signalton.



**Abbildung 4-9** 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 4-10** Einrichtung des Hintergrundbeleuchtungs-Timers

## Einstellung der Baudrate

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

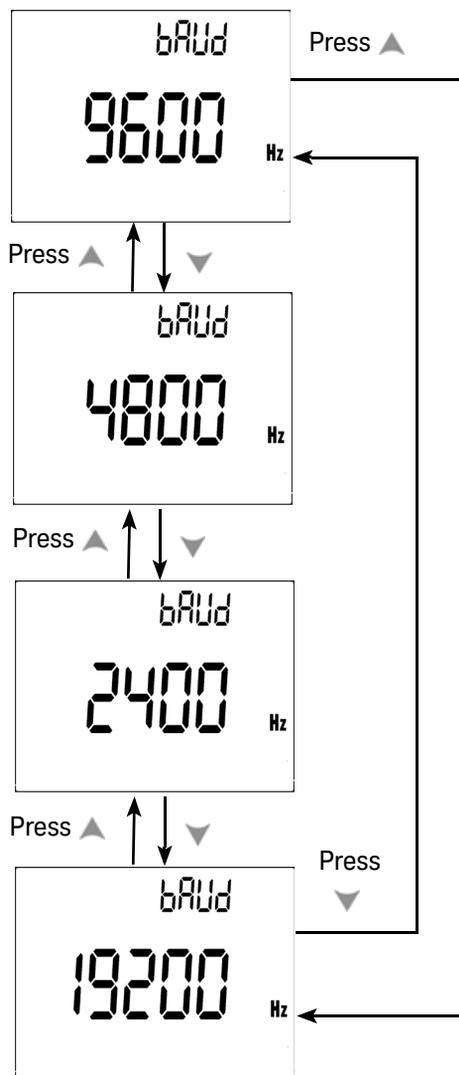
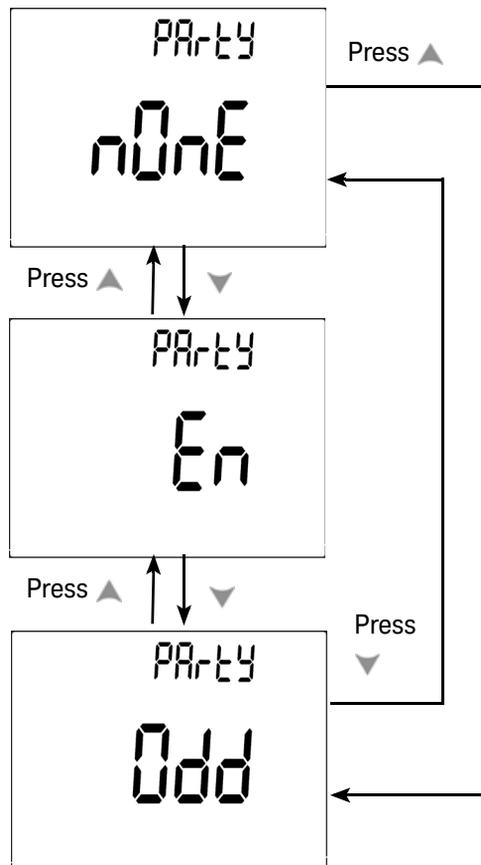


Abbildung 4-11 Einrichtung der Baudrate für die Fernsteuerung

## Einstellung der Paritätsprüfung

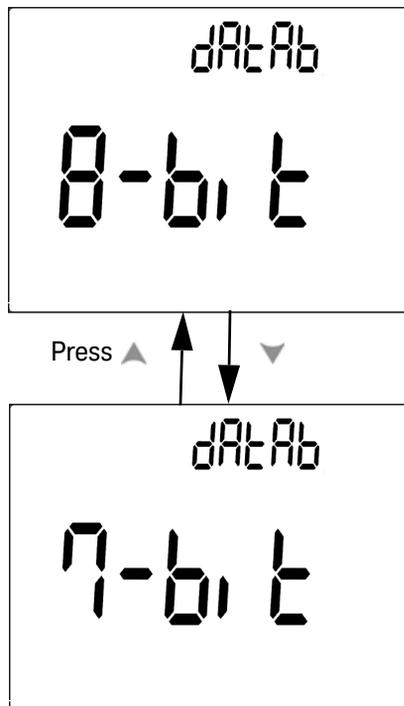
Die Paritätsprüfung wird für die Fernsteuerung gewählt. Mögliche Einstellungen sind kein, gerades oder ungerades Bit.



**Abbildung 4-12** Einrichtung der Paritätsprüfung

## Einstellung des Datenbits

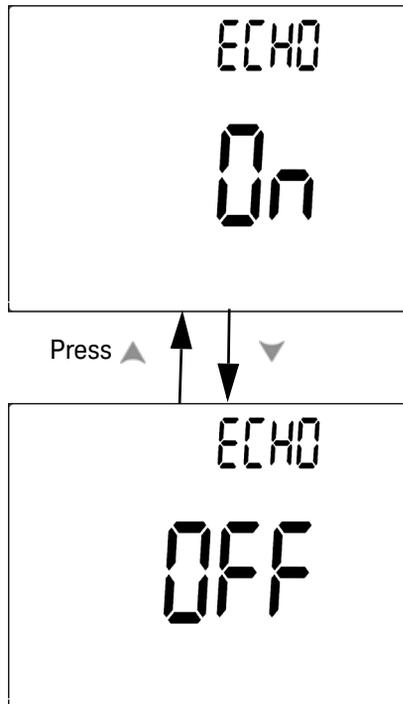
Das Datenbit wird für die Fernsteuerung gewählt. Es kann auf 8 oder 7 Bit eingestellt werden.



**Abbildung 4-13** 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 4-14** Einrichtung des Echomodus für die Fernsteuerung

## Einstellung des Druckmodus

„Print ON“ ermöglicht 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.

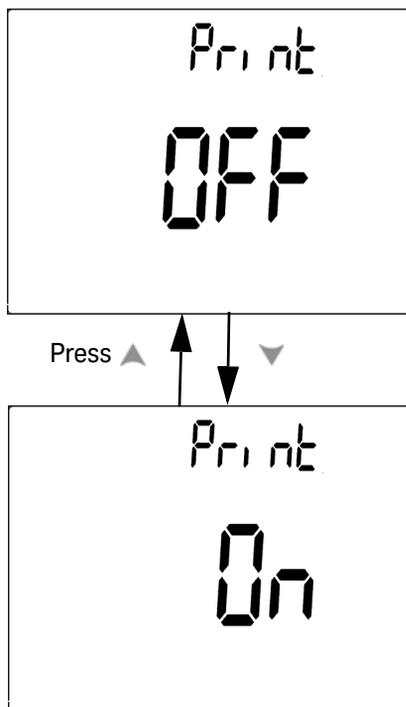


Abbildung 4-15 Einrichtung des Druckmodus für die Fernsteuerung

## Rücksetzen auf die Standardwerkseinstellungen

- Drücken Sie  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.

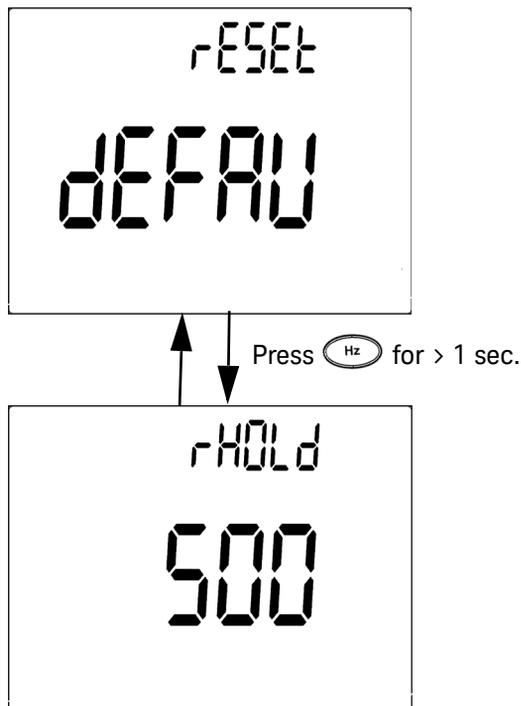
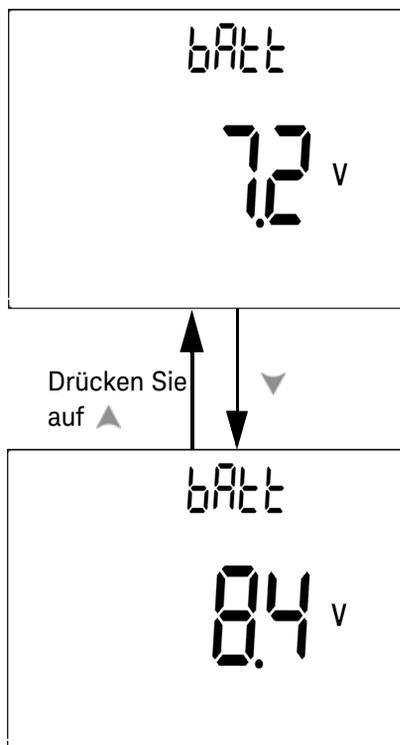


Abbildung 4-16 Einrichtung des Rücksetzens

## Einstellen der Batteriespannung

Für das Multimeter kann der Batterietyp 7,2 V oder 8,4 V eingestellt werden.



**Abbildung 4-17** Batteriespannungswahl

## Einstellen des Filters

Mit dieser Einstellung werden AC-Signale in DC-Messpfaden herausgefiltert. Der DC-Filter ist standardmäßig auf "ON" gesetzt.

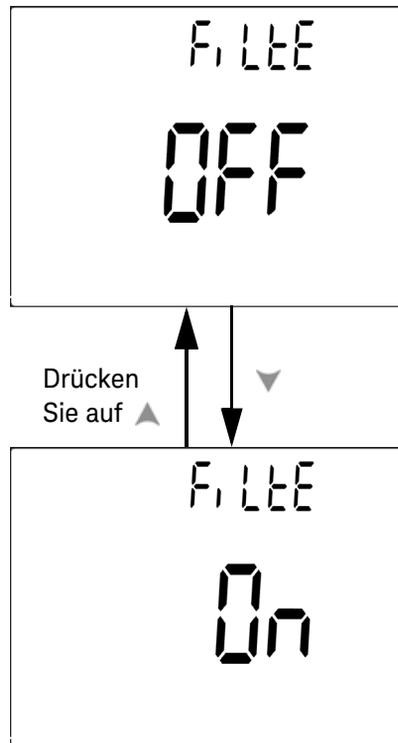


Abbildung 4-18 DC-Filter

**HINWEIS**

- Wenn der DC-Filter aktiviert ist, kann die Messgeschwindigkeit während der DC-Spannungsmessung abfallen.
- Während der DC- oder Hz-Messung (auf der Primär- oder Sekundäranzeige) wird der DC-Filter automatisch deaktiviert.
- Bei der Firmware bis Version 2.17 ist die Filterfunktion standardmäßig deaktiviert.

**Tabelle 4-2** Filterstandards

Parameter	Firmware-Version <sup>[a]</sup>	Standardeinstellung
FiLteR	2.17 und niedriger	oFF
	2.18 und höher	oN

[a] Die Firmware ist werkseitig installiert, und ein Upgrade vor Ort ist nicht möglich.

# 5      Wartung

Einführung	124
Ersatzteile	139

In diesem Kapitel wird die Vorgehensweise zur Behebung von Problemen beim digitalen Handmultimeter beschrieben.

## Einführung

### VORSICHT

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:

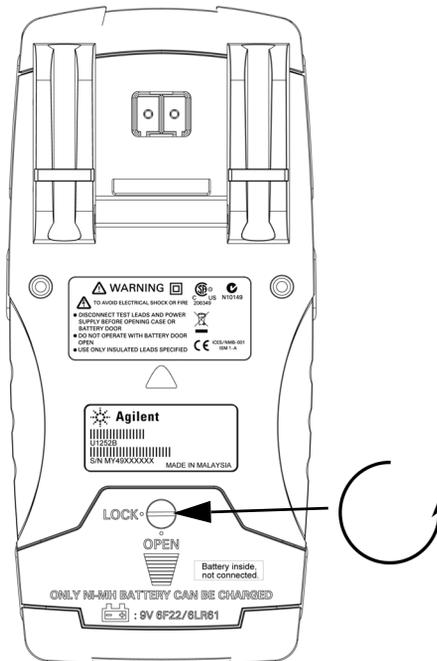
- 1 Schalten Sie das Messgerät aus, und entfernen Sie die Messleitungen.
- 2 Drehen Sie das Messgerät um, und schütteln Sie den Schmutz heraus, der sich eventuell in den Anschlüssen angesammelt hat.
- 3 Wischen Sie das Gehäuse mit einem feuchten Tuch und einem milden Reinigungsmittel ab – verwenden Sie keine Scheuer- oder Lösungsmittel. Reinigen Sie die Kontakte jedes Anschlusses mit einem sauberen, alkoholgetränkten Wattetupfer.

## Akku-/Batterieaustausch

Das Messgerät wird mit einem aufladbaren Ni-MH-Akku mit 9 V (8,4 V Nennspannung) betrieben. Verwenden Sie nur den entsprechenden Typ (siehe [Abbildung 5-1](#)). Damit dies gewährleistet ist, sollte die Batterie sofort ersetzt werden, wenn das Zeichen für niedrigen Batterieladestatus blinkt. Wenn Sie für Ihr Multimeter einen aufladbaren Akku verwenden, finden Sie weitere Informationen unter ["Laden des Akkus"](#) auf Seite 127.

Der Batteriewechsel erfolgt wie folgt:

- 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 Führen Sie die Schritte in umgekehrter Reihenfolge aus, um die Abdeckung wieder anzubringen.

## HINWEIS

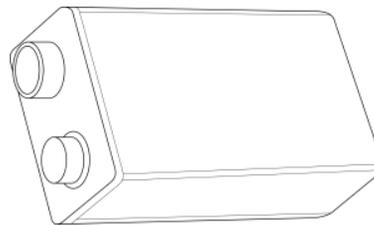
Liste der kompatiblen Batterien für das Keysight U1251B:

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

**HINWEIS**

Liste der kompatiblen Batterien für das Keysight U1252B:

- Aufladbarer Ni-MH-Akku mit 7,2 V und 300 mAH, Größe 9V
  - Aufladbarer Ni-MH-Akku mit 8,4 V und 250 mAH, Größe 9V
  - Nicht aufladbare 9-V-Alkaline-Batterie (ANSI/NEDA 1604A oder IEC 6LR61)
  - Nicht aufladbare 9-V-Zink-Kohle-Batterie (ANSI/NEDA 1604D oder IEC6F22)
- 



**Abbildung 5-1**    Rechteckige Batterie mit 9 V

### Hinweise zur Lagerung

**VORSICHT**

So vermeiden Sie Beschädigungen durch auslaufende Batterien:

- Entfernen Sie verbrauchte Batterien grundsätzlich sofort.
  - Es wird empfohlen, die Batterie aus dem Multimeter zu nehmen und diese separat zu lagern, wenn das Gerät längere Zeit nicht verwendet wird.
- 

Nach dem ersten Ladevorgang sollte der Akku regelmäßig vollständig aufgeladen werden, auch wenn diese nicht verwendet wird. Anderenfalls besteht die Möglichkeit, dass der aufladbare Ni-MH-Akku nach einiger Zeit ausläuft.

**HINWEIS**

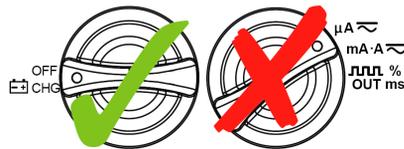
Die Leistungsfähigkeit des aufladbaren Akkus kann im Laufe der Zeit abnehmen.

---

## Laden des Akkus

**WARNUNG**

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

**VORSICHT**

- Drehen Sie den Drehregler während des Ladens des Akkus nicht aus der Position  **OFF** .  
 **CHG** .
- Führen Sie den Ladevorgang nur mit einem aufladbaren Ni-MH-Akku mit 9 V (7,2 V Nennspannung) oder aufladbaren Ni-MH-Akku mit 9 V (8,4 V Nennspannung) durch.
- Trennen Sie alle Testleitungen während des Ladevorgangs von den Anschlüssen.
- Stellen Sie sicher, dass der Akku ordnungsgemäß in das Multimeter eingelegt wird, und achten Sie auf die richtige Polarität.

**HINWEIS**

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

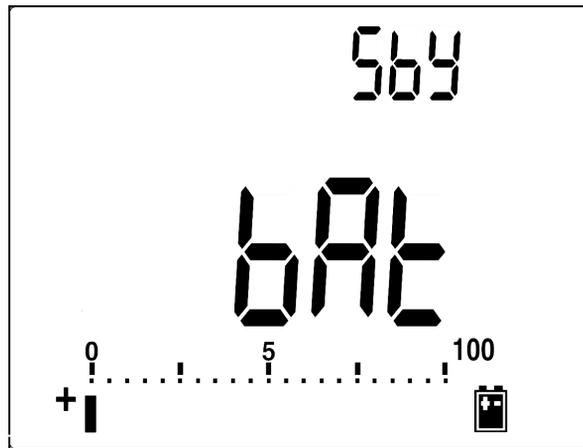
Ein neuer Akku ist nicht geladen und muss vor der Verwendung aufgeladen werden. Vor der ersten Verwendung (oder nach längerer Lagerung des Geräts) muss der Akku möglicherweise drei- bis viermal geladen und wieder entladen werden, bis die maximale Kapazität erreicht wird. Zum Entladen betreiben Sie das Multimeter einfach mit dem Akku, bis es sich ausschaltet oder die Warnung zum niedrigen Akkuladestand angezeigt wird.

Verwenden Sie zum Laden des Akkus den angegebenen 24-V-DC-Adapter. Achten Sie darauf, dass das Multimeter über den Drehregler nie ausgeschaltet ist, während der Akku geladen wird. 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  und „COM“. Der DC-Adapter kann gegen ein DC-Netzteil ausgetauscht werden, um einen Ausgang von DC 24 V und die Überstrombegrenzung auf <math><0,5\text{A}</math> festzulegen. Achten Sie auf richtige Polarität.
- 4 Auf der Primäranzeige wird „bAt“ und auf der Sekundäranzeige wird „SbY“ angezeigt und ein kurzer Ton wird ausgegeben, um Sie daran zu erinnern, den Akku aufzuladen. Drücken Sie die **SHIFT**-Taste, um das Laden des Akkus zu starten, oder das Messgerät startet nach Anwendung der 24-V-Versorgung automatisch den Selbsttest. Laden Sie den Akku nicht, wenn seine Kapazität über 90% liegt.

**Tabelle 5-1**      Akkuspannung und entsprechende Prozentangabe des Ladevorgangs im Standby- und Auflademodus.

Bedingung	Akkuspannung	Prozentsatz proportional
Auffrischen (SBY)	7,0 V ~ 9,6 W	0% ~ 100%
Unterladung	7,2 V ~ 10,0 W	0% ~ 100%



**Abbildung 5-2** 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. Eine Meldung wie in [Abbildung 5-3](#) wird angezeigt.

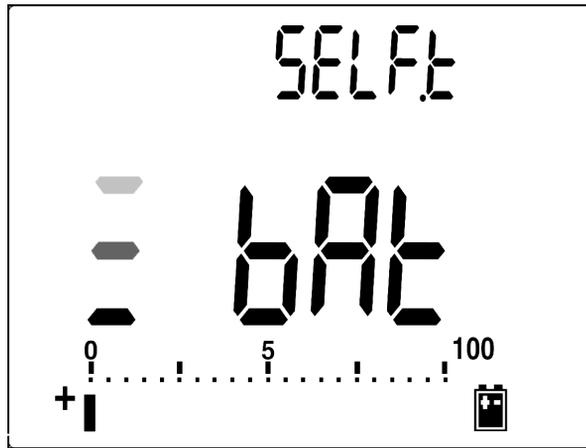
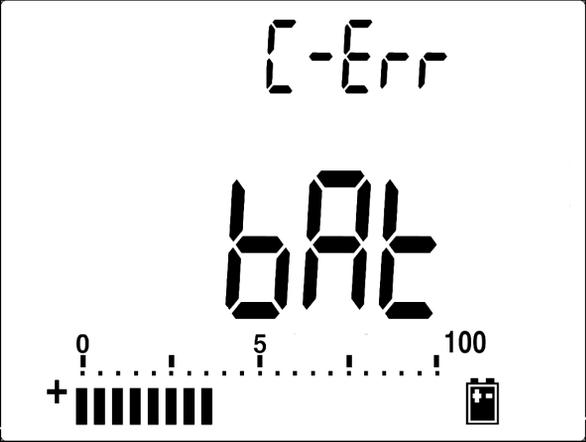


Abbildung 5-3    Selbsttest

Tabelle 5-2    Fehlermeldungen

Fehler	Fehlermeldungen
<p><b>OL</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1    Kein Akku im Messgerät</li> <li>2    Falscher Akku</li> <li>3    Akku ist vollständig geladen</li> </ul>	

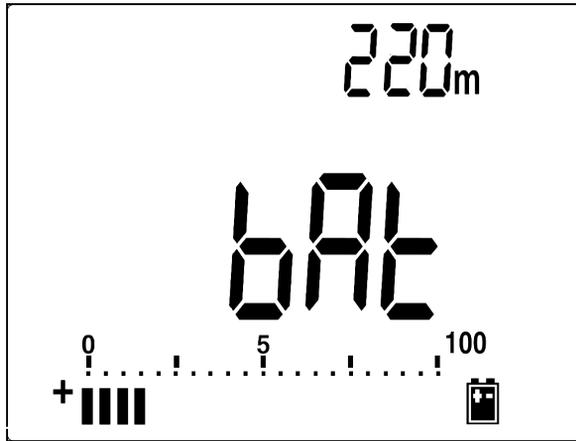
**Tabelle 5-2** Fehlermeldungen (Fortsetzung)

Fehler	Fehlermeldungen
<p><b>C-Err</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 Beim Laden des Akkus mit mehr als 12 V oder weniger als 5 V</li> <li>2 Nach 3 Minuten wird Ladefehler angezeigt, wenn Akkuspannung nicht ansteigt.</li> </ol>	

**HINWEIS**

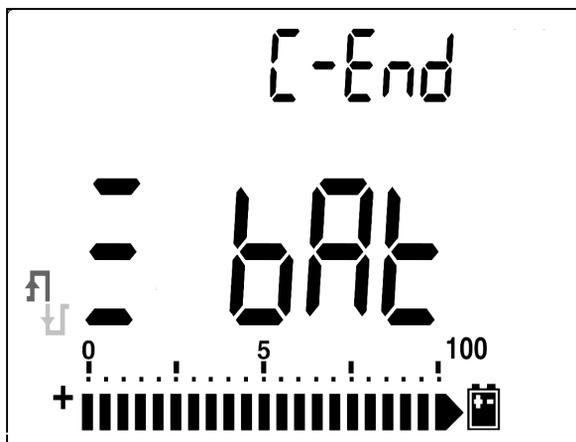
- Wird die Meldung **OL** bei eingelegtem Akku angezeigt, laden Sie den Akku nicht auf.
- Wird die Meldung **C-Err** angezeigt, prüfen Sie, ob der Akku den Spezifikationen entspricht. Die Akkuspezifikationen sind in diesem Handbuch angegeben. Bitte stellen Sie sicher, dass der Akku den Spezifikationen 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.

- 6 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. Die Fehlermeldung wird möglicherweise während des Ladevorgangs angezeigt, um den Benutzer vor dem Überladen des Akkus zu warnen.



**Abbildung 5-4**    Lademodus

- 7 Die Ladungsendemeldung (C-End) wird nach Abschluss des Ladens auf der Sekundäranzeige angezeigt. Mithilfe des Auffrischladestroms wird die Akkuladung erhalten. Die blinkenden Zeichen  und  zeigen den Auffrischstatus an.
- 8 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 5-5**    Ladungsende und Auffrischstatus

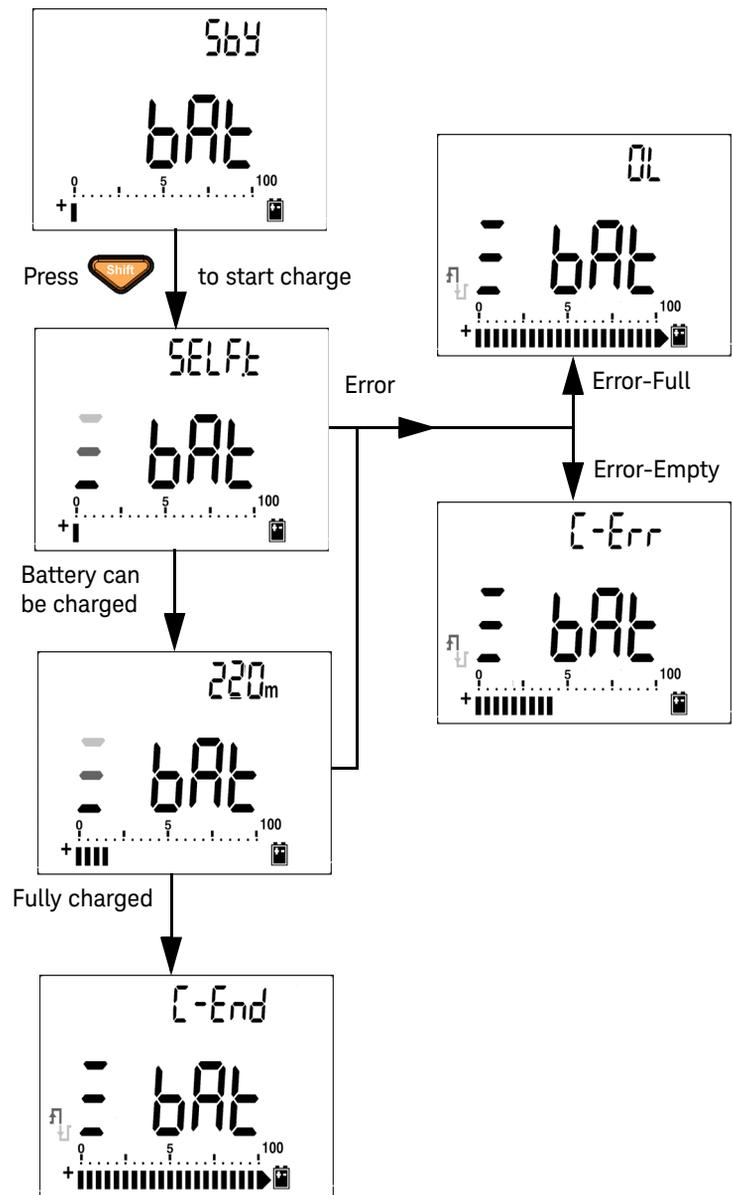


Abbildung 5-6 Laden des Akkus

## Überprüfen der Sicherungen

Es wird empfohlen, vor der Verwendung die Sicherungen des Multimeters zu überprüfen. Folgen Sie den nachfolgenden Anweisungen, um die Sicherungen im Multimeter zu testen. Die jeweilige Position von Sicherung 1 und Sicherung 2 ist in Abbildung 5-8 dargestellt.

- 1 Stellen Sie den Drehregler auf **nS**  ein.
- 2 Schließen Sie die rote Testleitung am Eingangsanschluss an   .  
**Ω V mV**

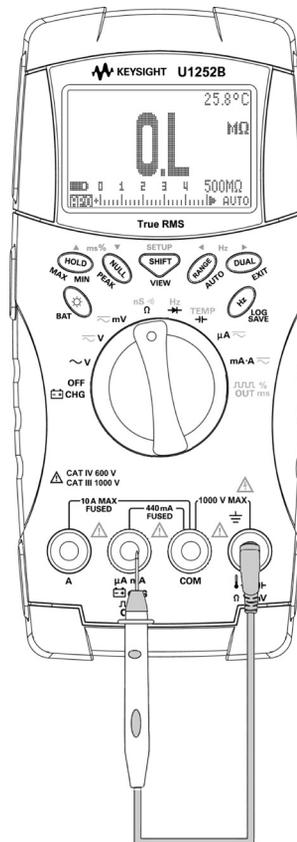


Abbildung 5-7 Überprüfen der Sicherungen

- 3 Zum Testen von Sicherung 1 legen Sie die Spitze der Testsonde an der rechten Hälfte des Eingangsanschlusses  an. Stellen Sie sicher, dass die Sondenspitze das Metall in der Eingangsbuchse berührt, wie in der Abbildung gezeigt.
- 4 Zum Testen von Sicherung 2 legen Sie die Spitze der Testsonde an der rechten Hälfte des Eingangsanschlusses **A** an. Stellen Sie sicher, dass die Sondenspitze das Metall in der Eingangsbuchse berührt.
- 5 Beobachten Sie die auf dem Instrument angezeigten Werte. (Siehe unten [Tabelle 5-3](#) für mögliche Messwerte, die angezeigt werden könnten.)
- 6 Tauschen Sie die Sicherung aus, wenn **OL** angezeigt wird.

**Tabelle 5-3** Messwerte für die Überprüfung der Sicherung

Aktueller Eingang	Sicherung	Sicherungswert	Sicherung OK (ungefähr)	Sicherung ersetzen
			Angezeigte Messwerte	
$\mu\text{A}\cdot\text{mA}$	1	440 mA/1000 V	6,2 M $\Omega$	OL
<b>A</b>	2	11 A/1000 V	0,06 $\Omega$	OL

## Austausch von Sicherungen

### HINWEIS

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

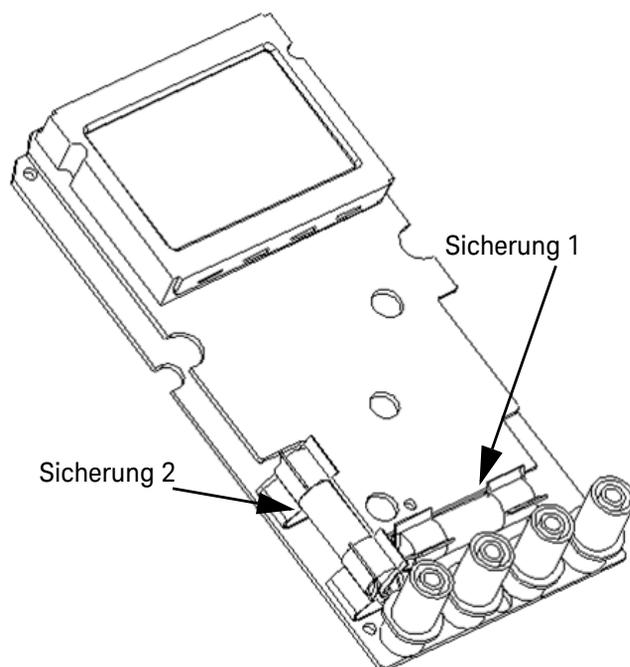
---

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 die drei Schrauben am Gehäuseboden und nehmen Sie die Abdeckung ab.
- 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 Platinschalter 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.

**Tabelle 5-4** Spezifikationen der Sicherungen

Sicherung	Keysight-Teilenummer	Nennwert	Größe	Typ
1	2110-1400	440mA/1000V	10 mm x 35 mm	Schnell schmelzende Sicherung
2	2110-1402	11A/1000V	10 mm x 38 mm	

**Abbildung 5-8** Sicherungsaustausch

## Fehlerbehebung

**WARNUNG**

Um einen möglichen Stromschlag zu vermeiden, sollten Sie Servicemaßnahmen am Gerät nur dann durchführen, 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 nachfolgenden **Tabelle 5-5** können Sie einige grundlegenden Probleme und deren Lösungen identifizieren.

**Tabelle 5-5    Verfahren zur grundlegenden Problembehebung**

Fehlfunktion	Problembehebung
Keine LCD-Anzeige nach Einschalten	– Batterie prüfen. Batterie austauschen bzw. Akku laden.
Kein Signalton.	– Einrichtungsmodus prüfen, und feststellen, ob der Signalton auf OFF geschaltet ist. Dann gewünschte Frequenz wählen.
Fehler bei Stromstärkemessung	– Sicherung prüfen.
Keine Ladungsanzeige <sup>[a]</sup>	– 440 mA-Sicherung prüfen. – Bei externem Adapter prüfen, ob die Ausgabe DC 24 V entspricht, und auf richtigen Anschluss an Ladeanschlüsse achten. – Netzleitungsspannung (100 V~240 V AC 50 Hz/ 60 Hz).
Lebensdauer des Akkus ist sehr kurz nach vollständigem Laden/Akku kann nach längerer Lagerzeit nicht geladen werden	– Prüfen, ob der richtige aufladbare Akku verwendet wird. – Überprüfen Sie, ob der richtige nominelle Spannungspegel (7,2 V oder 8,4 V) in der Akkueinstellung im Setup-Modus eingestellt ist. – Versuchen Sie, zwei oder drei Zyklen zu laden und zu entladen, um die höchste Akkukapazität aufrechtzuerhalten. – <b>HINWEIS:</b> Die Leistungsfähigkeit des aufladbaren Akkus kann im Laufe der Zeit abnehmen.
Fehler bei Fernsteuerung	– Optische Seite des Kabels angeschlossen an Messgerät, Textseite der Abdeckung sollte nach oben weisen. – Baudrate, Parität, Datenbit, Stoppbit prüfen (Standard ist 9600, n, 8, 1) – Treiberinstallation für IR – USB.

**Hinweise zur Tabelle mit Verfahren zur grundlegenden Problembehebung:**

[a] Drehen Sie den Drehregler des Multimeters nie auf die Position OFF, während der Akku geladen wird.

## Ersatzteile

In diesem Abschnitt finden Sie Informationen zum Bestellen der Ersatzteile für Ihr Instrument. Sie finden die Liste der Instrument-Supportteile im Messtechnik-Teilekatalog von Keysight unter <http://www.keysight.com/find/parts>

Die Teilelisten umfassen eine kurze Beschreibung für jedes Teil sowie die entsprechende Keysight Teilenummer.

### So bestellen Sie Ersatzteile

Ersatzteile können über die Keysight Teilenummer bei Keysight bestellt werden. Beachten Sie, dass nicht alle aufgelisteten Teile als vor Ort austauschbare Teile verfügbar sind.

Gehen Sie bei der Ersatzteilbestellung bei Keysight wie folgt vor:

- 1** Wenden Sie sich an das Keysight Vertriebsbüro oder Servicecenter in Ihrer Nähe.
- 2** Weisen Sie die Teile mit der Keysight Teilenummer der Supportteilleiste aus.
- 3** Geben Sie Modell- und Seriennummer des Instruments an.

DIESE SEITE WURDE ABSICHTLICH LEER GELASSEN.

# 6 Leistungstests und Kalibrierung

Kalibrierungsübersicht	142
Empfohlene Testausrüstung	144
Basisbetriebstest	145
Überlegungen zum Test	148
Kalibrierungssicherheit	149
Leistungsüberprüfungstests	150
Kalibrierungsprozess	160
Überlegungen zu Einstellungen	162

In diesem Kapitel werden Leistungstest- und Einstellungsverfahren erläutert.

## Kalibrierungsübersicht

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

Mit den Leistungstestverfahren können Sie prüfen, ob das digitale Handmultimeter den angegebenen Spezifikationen gerecht wird. Mit dem Einstellungsverfahren wird sichergestellt, dass das Multimeter bis zur nächsten Kalibrierung innerhalb seiner Spezifikationen bleibt.

### HINWEIS

Lesen Sie vor Kalibrierung des Instruments **“Überlegungen zum Test”** auf Seite 148.

---

## 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 aufbewahrt, bis die nächste Kalibrierungseinstellung durchgeführt wird. Der Inhalt des permanenten EEPROM-Kalibrierungsspeichers geht nicht verloren, selbst wenn das Gerät ausgeschaltet ist.

## Keysight Technologies Kalibrierungsservice

Wenn Ihr Instrument kalibriert werden muss, fragen Sie bei Ihrem Keysight Servicecenter nach einem Angebot für die Neukalibrierung.

## 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. Keysight 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. Keysight empfiehlt, die erneute Einstellung während der leistungsoptimierenden Kalibrierung durchzuführen. So bleibt das U1251B/U1252B im Rahmen der Spezifikationen. 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 171, 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 Keysight 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 6-1** 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	Keysight 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	Keysight 33250A	<1/5 Instrument 1 Jahr Spez
Temperatur	Fluke 5520A TM Electronics KMPC1MP (K-Type-Thermoelementerweiterung)	<1/5 Instrument 1 Jahr Spez
Rechteckwelle	Keysight 53131A und Keysight 34401A	<1/5 Instrument 1 Jahr Spez
Kurzschließen	Pomona MDP-S	-

## 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 [Tabelle 6-1](#).

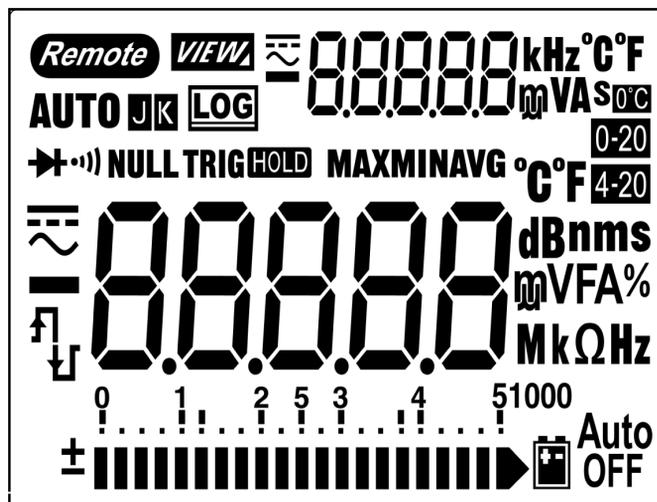


Abbildung 6-1 LCD-Anzeige

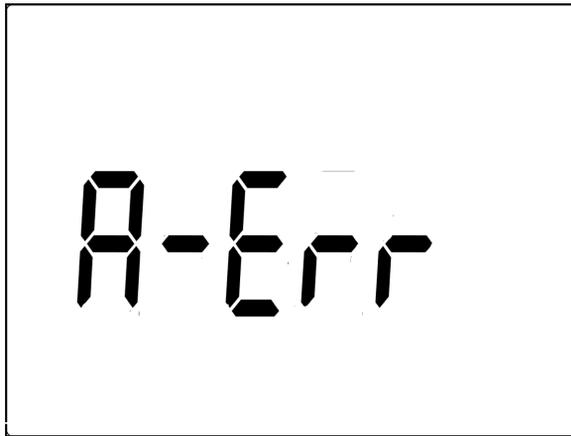
## Stromanschlusstest

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 6-2** 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 6-2** 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  **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 6-3** 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  $\pm$ 1 °C durchgeführt werden.
- Stellen Sie sicher, dass die relative Luftfeuchtigkeit in der Umgebung weniger als 80% beträgt.
- Halten Sie eine Aufwärmphase von fünf Minuten für das Gerät ein.
- Reduzieren Sie Settling- und Rauschfehler durch Verwendung von abgeschirmten, PTFE-isolierten Twisted Pair-Kabeln. Halten Sie die Eingangskabel so kurz wie möglich.

## 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 157).

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

Der Sicherheitscode kann bis zu 4 numerische Zeichen enthalten.

### HINWEIS

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

Siehe **“So entsichern Sie das Instrument ohne Sicherheitscode”** auf Seite 158, wenn Sie Ihren Sicherheitscode vergessen haben.

---

## Leistungsüberprüfungstests

Verwenden Sie die Leistungsüberprüfungstests zur Überprüfung der Messleistung des Instruments. Die Leistungsüberprüfungstests verwenden die im U1251B/ U1252B-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.

### HINWEIS

Lesen Sie vor Durchführung der Leistungsüberprüfungstests **“Überlegungen zum Test”** auf Seite 148.

---

Führen Sie die in der folgenden **Tabelle 6-2** durchgeführten Überprüfungsschritte durch:

**Tabelle 6-2** Überprüfungstest

Schritt	Prüffunktion	Bereich	Ausgang 5220A	Abweichung vom Nominalwert in 1 Jahr	
				U1251B	U1252B
1	Drehen Sie den Drehregler in die  V position <sup>[a]</sup>	5 V	5 V, 1 kHz	± 32,5 mV	± 22,5 mV
			4,5 V, 10 kHz	± 169,5 mV	± 71,5 mV
			4,5 V, 20 kHz	k. A.	± 169,5 mV
			4,5 V, 30 kHz	± 169,5 mV	k. A.
			4,5 V, 100 kHz	k. A.	± 169,5 mV
		50 V	50 V, 1 kHz	± 325 mV	± 225 mV
			45 V, 10 kHz	± 1,695 V	± 715 mV
			45 V, 20 kHz	k. A.	± 1,695 V
			45 V, 30 kHz	± 1,695 V	k. A.
			45 V, 100 kHz	k. A.	± 1,695 V
		500 V	500 V, 1 kHz	± 3,25 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 V <sub>ss</sub> bei 50%, Rechteckwellen, 50 Hz	± 0,315%	± 0,315%

**Tabelle 6-2** Überprüfungstest (Fortsetzung)

Schritt	Prüffunktion	Bereich	Ausgang 5220A	Abweichung vom Nominalwert in 1 Jahr	
				U1251B	U1252B
4	Drehen Sie den Drehregler in die Position  V (für Modell U1252B), in die Position  V (für Modell U1251B)	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>[a]</sup> zu wechseln	5 V	5 V, 1 kHz	k. A.	± 22,5 mV
			5 V, 10 kHz	k. A.	± 79,0 mV
			4,5 V, 20 kHz	k. A.	± 169,5 mV
			4,5 V, 100 kHz	k. A.	± 169,5 mV
		50 V	50 V, 1 kHz	k. A.	± 225 mV
			50 V, 10 kHz	k. A.	± 790 mV
			45 V, 20 kHz	k. A.	± 1,695 V
			45 V, 100 kHz	k. A.	± 1,695 V
		500 V	500 V, 1 kHz	k. A.	± 2,25 V
		1000 V	1000 V, 1 kHz	k. A.	± 8,0 V
6	Drehen Sie den Drehregler in die Position  mV	50 mV	50 mV	± 75 µV <sup>[b]</sup>	± 75 µV <sup>[b]</sup>
		500 mV	500 mV	± 0,2 mV	± 0,175 mV
			- 500 mV	± 0,2 mV	± 0,175 mV
		1000 mV	1000 mV	± 0,8 mV	± 0,75 mV
			- 1000 mV	± 0,8 mV	± 0,75 mV

**Tabelle 6-2** Überprüfungstest (Fortsetzung)

Schritt	Prüffunktion	Bereich	Ausgang 5220A	Abweichung vom Nominalwert in 1 Jahr	
				U1251B	U1252B
7	Drücken Sie die Taste  , um in den  mV-Modus <sup>[a]</sup> zu wechseln	50 mV	50 mV, 1 kHz	± 0,34 mV	± 0,24 mV
			50 mV, 10 kHz	± 0,86 mV	± 0,415 mV
			45 mV, 20 kHz	k. A.	± 1,695 mV
			50 mV, 30 kHz	± 0,86 mV	k. A.
			45 mV, 100 kHz	k. A.	± 1,695 mV
			500 mV	500 mV, 45 Hz	± 3,25 mV
		500 mV, 1 kHz	± 3,25 mV	± 2,25 mV	
		500 mV, 10 kHz	± 8,6 mV	± 4,15 mV	
		450 mV, 20 kHz	k. A.	± 16,95 mV	
		500 mV, 30 kHz	± 8,6 mV	k. A.	
		450 mV, 100 kHz	k. A.	± 16,95 mV	
		1000 mV	1000 mV, 1 kHz	± 8,5 mV	± 6,5 mV
			1000 mV, 10 kHz	± 47 mV	± 11,5 mV
			1000 mV, 20 kHz	N/A	± 47,0 mV
			1000 mV, 30 kHz	± 47 mV	N/A
			1000 mV, 100 kHz	k. A.	± 47,0 mV
		8	Drehen Sie den Drehregler in die Position $\Omega$	500 $\Omega$	500 $\Omega$
5 k $\Omega$	5 k $\Omega$			± 4,5 $\Omega$ <sup>[c]</sup>	± 3 $\Omega$ <sup>[c]</sup>
50 k $\Omega$	50 k $\Omega$			± 45 $\Omega$	± 30 $\Omega$
500 k $\Omega$	500 k $\Omega$			± 450 $\Omega$	± 300 $\Omega$
5 M $\Omega$	5 M $\Omega$			± 10,5 k $\Omega$	± 8 k $\Omega$
50 M $\Omega$ <sup>[d]</sup>	50 M $\Omega$			± 0,510 M $\Omega$	± 0,505 M $\Omega$
500 M $\Omega$	450 M $\Omega$			k. A.	± 36,1 M $\Omega$

Tabelle 6-2 Überprüfungstest (Fortsetzung)

Schritt	Prüffunktion	Bereich	Ausgang 5220A	Abweichung vom Nominalwert in 1 Jahr	
				U1251B	U1252B
9	Drücken Sie die Taste  , um in den nS-Modus zu wechseln	500 nS <sup>[e]</sup>	50 nS	± 0,7 nS	± 0,6 nS
10	Drehen Sie den Drehregler in die Position Hz/  (für Modell U1252B), in die Position  (für Modell U1251B)	Diode	1 V	± 1 mV	± 1 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.	± 52 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.	± 5,2 kHz
<b>Ausgang 5520A</b>					
13	Drehen Sie den Drehregler in die position  /  <sup>[g]</sup>	10,000 nF	10,000 nF	± 0,108 nF	± 0,108 nF
		100,00 nF	100,00 nF	± 1,05 nF	± 1,05 nF
		1000,0 nF	1000,0 nF	± 10,5 nF	± 10,5 nF
		10,000 µF	10,000 µF	± 0,105 µF	± 0,105 µF
		100,00 µF	100,00 µF	± 1,05 µF	± 1,05 µF
		1000,0 µF	1000,0 µF	± 10,5 µF	± 10,5 µF
		10,00 mF	10,00 mF	± 0,105 mF	± 0,105 mF
		100,00 mF	10,00 mF	± 0,4 mF	± 0,4 mF

**Tabelle 6-2** Überprüfungstest (Fortsetzung)

Schritt	Prüffunktion	Bereich	Ausgang 5220A	Abweichung vom Nominalwert in 1 Jahr	
				U1251B	U1252B
14	Drücken Sie die Taste  um in den  -Modus <sup>[h][m]</sup> zu wechseln	-200 °C bis 1372 °C	0 °C	± 3 °C	± 3 °C
			100 °C	± 3,3 °C	± 3,3 °C
15	Drehen Sie den Drehregler in die Position  	500 µA	500 µA	± 0,55 µA <sup>[i]</sup>	± 0,3 µA <sup>[i]</sup>
		5000 µA	5000 µA	± 5,5 µA <sup>[i]</sup>	± 3 µA <sup>[i]</sup>
16	Drücken Sie die Taste  , um in den  uA-Modus <sup>[a]</sup> zu wechseln	500 µA	500 µA, 1 kHz	± 4,2 µA	± 3,7 µA
		5000 µA	5000 µA, 1 kHz	± 42 µA	± 37,0 µA
17	Drehen Sie den Drehregler in die position  	50 mA	50 mA	± 0,105 mA <sup>[i]</sup>	± 80 µA <sup>[i]</sup>
		440 mA	400 mA	± 0,93 mA <sup>[i]</sup>	± 0,65 mA <sup>[i]</sup>
18	Drücken Sie die Taste  , um in den  mA-Modus <sup>[a]</sup> zu wechseln	50 mA	50 mA, 1 kHz	± 0,42 mA	± 0,37 mA
		440 mA	400 mA, 45 Hz	± 3,4 mA	± 3,0 mA
			400 mA, 1 kHz	± 3,4 mA	± 3,0 mA
<b>Vorsicht: Verbinden Sie das Eichgerät mit den Anschlüssen A und COM des Multimeters, bevor Sie 5 A und 10 A anlegen.</b>					
		5 A	5 A	± 16 mA	± 16 mA
		10 A <sup>[j]</sup>	10 A	± 40 mA	± 35 mA

Tabelle 6-2 Überprüfungstest (Fortsetzung)

Schritt	Prüffunktion	Bereich	Ausgang 5220A	Abweichung vom Nominalwert in 1 Jahr	
				U1251B	U1252B
19	Drücken Sie die Taste  , um in den A-Modus  zu wechseln	5 A	5 A, 1 kHz	± 42 mA	± 37 mA
		10 A <sup>[k]</sup>	10 A, 1 kHz	± 100 mA	± 90 mA
		<b>Rechteckwellen- ausgabe</b>	<b>Verwendung des 53131A</b>		
20	Drehen Sie den Drehregler in die Position  <b>OUT ms</b>	120 Hz bei 50 %		k. A.	± 26 mHz
		4800 Hz bei 50 %		k. A.	± 260 mHz
	 <b>OUT ms</b> Arbeitszyklus	100 Hz bei 50 %		k. A.	± 0,398% <sup>[1]</sup>
		100 Hz bei 25 %		k. A.	± 0,398% <sup>[1]</sup>
		100 Hz bei 75 %		k. A.	± 0,398% <sup>[1]</sup>
		<b>Verwendung des 34410A</b>			
	 <b>OUT ms</b> Amplitude	4800 Hz bei 99,609 %		k. A.	± 0.2V

**Hinweise zum Überprüfungstest:**

- [a] Der zusätzliche, als Frequenz >20 kHz und Signaleingang <10 % des Bereichs zu addierende Fehler: 3 Zähler von LSD pro kHz.
- [b] 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.
- [c] Die Genauigkeit von 500 W und 5 kW wird nach der Null-Funktion angegeben.
- [d] Für den Bereich von 50 MW/500 MW ist eine relative Luftfeuchtigkeit von < 60% angegeben.
- [e] Die Genauigkeit wird für < 50 nS angegeben und nach der Null-Funktion mit offener Testleitung.
- [f] 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.
- [g] Verwenden Sie den Null-Modus, um auf null zurückzusetzen.

- [h] 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.
- Stellen Sie sowohl Fluke 5520A als auch Multimeter zur internen Referenz ein.
  - Bevor Sie Messungen durchführen, verbinden Sie ein Ende des K-Type-Thermoelements (mit Miniatur-TC-Anschluss an beiden Enden) mit dem 5520A TC-Ausgang und das andere Ende mit einem Präzisionsthermometer, um zu prüfen, ob die Quellausgänge den gewünschten Wert haben. Passen Sie die Quelle ggf. an.
  - Um die Messung durchzuführen, verbinden Sie ein Ende des K-Type-Thermoelements (mit Miniatur-TC-Anschluss an beiden Enden) mit dem 5520A TC-Ausgang und das andere Ende mit einem TC-an-Bananenstecker-Adapter mit dem Multimeter. Lassen Sie dem Multimeter mindestens eine Stunde Zeit zur Stabilisierung.
- [i] 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.
- [j] 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.
- [k] 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.
- [l] Für Signalfrequenzen über 1 kHz müssen zur Genauigkeit zusätzlich 0,1% je kHz hinzugefügt werden.
- [m] Stellen Sie sicher, dass die Umgebungstemperatur stabil bei einem Wert  $\pm 1$  °C liegt. Das Multimeter muss sich für mindestens 1 Stunde in derselben Betriebsumgebung befinden. Halten Sie das Multimeter von Lüftungsauslässen entfernt. Berühren Sie die Testleitungen der Thermoelementsonde nach dem Anschließen an den Kalibrator nicht mehr. Warten Sie etwa 15 Minuten, bis die Verbindung stabil ist, bevor Sie mit der Messung fortfahren.

## 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 .
- 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 das vordere Bedienfeld.

- 1 Notieren Sie die 4 Ziffern der Seriennummer des Instruments.
- 2 Drehen Sie den Drehregler in die Position  V.
- 3 Drücken Sie die Tasten  und  simultan, um in den Modus zur Eingabe des Kalibrierungssicherheitscodes zu wechseln. Die Primäranzeige zeigt 5555 und die Sekundäranzeige SECUR an.
- 4 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.
- 5 Wechseln Sie mit den Bearbeitungstasten  und  zu jedem Zeichen im Code.
- 6 Wählen Sie mit den Tasten  und  jedes Zeichen aus.
- 7 Stellen Sie den Code ein, der mit den letzten 4 Ziffern der Seriennummer des Instruments identisch ist.
- 8 Drücken Sie die Taste  (Speichern), um den Eintrag zu bestätigen.
- 9 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 158. 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 148.
- 2 Führen Sie die Überprüfungstests zur Charakterisierung des Instruments durch (Eingangsdaten).
- 3 Entsichern Sie das Instrument zur Kalibrierung (siehe **“Kalibrierungssicherheit”** auf Seite 149).
- 4 Führen Sie die Einstellungen durch (siehe **“Überlegungen zu Einstellungen”** auf Seite 162).
- 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 157 oder **“So entsichern Sie das Instrument ohne Sicherheitscode”** auf Seite 158. 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.

### 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 [page 172](#) 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

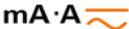
Schalten Sie das Instrument niemals während einer Einstellung aus. Dadurch könnte der Kalibrierungsspeicher für die aktuelle Funktion gelöscht werden.

---

## Gültige Einstellungseingabewerte

Die Einstellung kann mit den nachstehenden Eingabewerten durchgeführt werden.

**Tabelle 6-3** Gültige Einstellungseingabewerte

Funktion	Bereich	Gültige Amplitudeneingabewerte
 V	5 V, 50 V, 500 V, 1000 V	0,9 bis 1,1 x Full Scale
 V (für U1251B)	5 V, 50 V, 500 V, 1000 V	0,9 bis 1,1 x Full Scale
 V (für U1252B)	5 V, 50 V, 500 V, 1000 V	0,9 bis 1,1 x Full Scale
 mV	50 mV, 500 mV, 1000 mV	0,9 bis 1,1 x Full Scale
 $\mu$ A	500 $\mu$ A, 5000 $\mu$ A	0,9 bis 1,1 x Full Scale
 mA	50 mA, 440 mA, 5 A, 10 A	0,9 bis 1,1 x Full Scale
W	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
	Diode	0,9 bis 1,1 x Full Scale
	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 Außentemperatenausgleich

## Einstellungsverfahren

Lesen Sie **“Überlegungen zum Test”** auf Seite 148 und **“Überlegungen zu Einstellungen”** auf Seite 162, 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 157)

### 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 161).
- 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 Anpassungen mithilfe von **“Leistungsüberprüfungstests”** auf Seite 150 und **Tabelle 6-4**

**HINWEIS**

Für die Seriennummern unter MY51510001 wird die Eingangsfrequenz 10 kHz auf die mit Sternchen (\*) gekennzeichneten Elemente angewendet.

**Tabelle 6-4** Einstellungstabelle

Schritt	Prüffunktion	Cal-Bereich	Eingang	Cal-Element		
				U1251B	U1252B	
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, 20 kHz *	3,0000 V	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, 20 kHz *	3,0000 V	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, 20 kHz *	3,0000 V	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, 20 kHz *	3,0000 V	0300,0 V	
2	Drehen Sie den Drehregler in die  V Position (für Modell U1252B), in die Position  V (für Modell U1251B)	Kurz-schließen	Doppelbananen-stecker 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	300,000 V	300,00 V
			1000 V	1000 V	1000,0 V	1000,0 V

**Tabelle 6-4** Einstellungstabelle

Schritt	Prüffunktion	Cal-Bereich	Eingang	Cal-Element	
				U1251B	U1252B
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, 20 kHz *	k. A.	3,0000 V
		50 V	3 V, 1 kHz	k. A.	03,000 V
			30 V, 1 kHz	k. A.	30,000 V
			30 V, 20 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, 20 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, 20 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

**Tabelle 6-4** Einstellungstabelle

Schritt	Prüffunktion	Cal-Bereich	Eingang	Cal-Element	
				U1251B	U1252B
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, 20 kHz *	30,000 mV	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, 20 kHz *	30,000 mV	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, 20 kHz*	30,000 mV	1000,0 mV
6	Drehen Sie den Drehregler in die Position $\Omega$ <sup>[a]</sup>	Kurz-schließen	Doppelbananen-stecker mit Kupferdraht zum Kurzschließen von zwei Anschlüssen	Kurz-schließen	Kurz-schließen
		50 M $\Omega$	Eingangsan-schluss offen (Entfernen Sie die Testleitungen und Kurzschluss-stecker vom Ein-gangsanschluss)	Offen	Offen
			10 M $\Omega$	10,000 M $\Omega$	10,000 M $\Omega$
		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 $\Omega$

**Tabelle 6-4** Einstellungstabelle

Schritt	Prüffunktion	Cal-Bereich	Eingang	Cal-Element	
				U1251B	U1252B
7	Drehen Sie den Drehschalter in Hz/  -Position (für Modell U1252B), in  -Position (für Modell U1251B)	Kurzschließen	Doppelbananenstecker mit Kupferdraht zum Kurzschließen	KURZSCHLIESSEN	KURZSCHLIESSEN
		2 V	2 V	2,0000 V	2,0000 V
8	Drehen Sie den Drehregler in die Position  / 	Offen	Eingangsan-schluss offen (Entfernen Sie die Testleitungen und Kurzschluss-stecker vom Ein-gangsanschluss)	Offen	Offen
		10 nF	3 nF	03,000 nF	03,000 nF
			10 nF	10,000 nF	10,000 nF
		100 nF	10 nF	010,00 nF	010,00 nF
			100 nF	100,00 nF	100,00 nF
		1000 nF	100 nF	0100,0 nF	0100,0 nF
			1000 nF	1000,0 nF	1000,0 nF
		10 µF	10 µF	10,000 µF	10,000 µF
		100 µF	100 µF	100,00 µF	100,00 µF
1000 µF	1000 µF	1000,0 µF	1000,0 µF		
10 mF	10 mF	10,000 mF	10,000 mF		
9	Drücken Sie die Taste  , um in den  -Modus zu wechseln	k. A.	0 °C	0000,0 °C	0000,0 °C
10	Drehen Sie den Drehregler in die Position  	OFFEN	Eingangsan-schluss offen (Entfernen Sie die Testleitungen und Kurzschluss-stecker vom Ein-gangsanschluss)	Offen	Offen
		500 µA	300 µA	300,00 µA	300,00 µA
		5000 µA	3000 µA	3000,0 µA	3000,0 µA

**Tabelle 6-4** Einstellungstabelle

Schritt	Prüffunktion	Cal-Bereich	Eingang	Cal-Element	
				U1251B	U1252B
11	Drücken Sie die Taste  , um zum  $\mu$ A-Modus zu wechseln	500 $\mu$ A	30 $\mu$ A, 1 kHz	030,00 $\mu$ A	030,00 $\mu$ A
			300 $\mu$ A, 1 kHz	300,00 $\mu$ A	300,00 $\mu$ A
		5000 $\mu$ A	300 $\mu$ A, 1 kHz	0300,0 $\mu$ A	0300,0 $\mu$ A
			3000 $\mu$ A, 1 kHz	3000,0 $\mu$ A	3000,0 $\mu$ A
12	Drehen Sie den Drehregler in die Position 	Offen	Eingangsanschluss offen (Entfernen Sie die Testleitungen und Kurzschluss-stecker vom Eingangsanschluss)	Offen	Offen
		50 mA	30 mA	30,000 mA	30,000 mA
		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 Multimeters, 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>					
13	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

**Tabelle 6-4** Einstellungstabelle

Verschieben Sie die Messleitung von dem Anschluss uA.mA und COM zum Anschluss A und COM						
Vorsicht: Verbinden Sie das Eichgerät mit den Anschlüssen A und COM des Multimeters, bevor Sie 3 A und 10 A anlegen.						
14	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	

**Hinweise zur Anpassungstabelle:**

- Achten Sie darauf, „Short“ nach der Widerstandskalibrierung unter Verwendung des doppelten Bananensteckers mit Kupferdraht neu zu kalibrieren.
- Stellen Sie sicher, dass das Multimeter eingeschaltet ist und für mindestens 60 Minuten stabilisiert wurde, wobei das K-Typ-Thermoelement das Multimeter mit dem Kalibratorausgang verbindet.
  - Stellen Sie das 5520A zur internen Referenz ein.
  - Bevor Sie die Anpassung durchführen, verbinden Sie ein Ende des K-Type-Thermoelements (mit Miniatur-TC-Anschluss an beiden Enden) mit dem 5520A TC-Ausgang und das andere Ende mit einem Präzisionsthermometer, um zu prüfen, ob die Quellausgänge den gewünschten Wert haben. Passen Sie die Quelle ggf. an.
  - Um die Anpassung durchzuführen, verbinden Sie ein Ende des K-Type-Thermoelements (mit Miniatur-TC-Anschluss an beiden Enden) mit dem 5520A TC-Ausgang und das andere Ende mit einem TC-an-Bananenstecker-Adapter mit dem Multimeter. Lassen Sie dem Multimeter mindestens eine Stunde Zeit zur Stabilisierung.

## Beenden der Einstellung

- Entfernen Sie alle Kurzschlussstecker und Anschlüsse von dem Instrument.
- Zeichnen Sie die neue Kalibrierungszahl auf.
- 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:

**Tabelle 6-5** Kalibrierungsfehlercodes und ihre jeweilige Bedeutung

Fehlercode	Beschreibung
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

DIESE SEITE WURDE ABSICHTLICH LEER GELASSEN.

# 7 Characteristics and Specifications

Eigenschaften und Spezifikationen des Digitales Handmultimeter U1251B und U1252B finden Sie auf dem Datenblatt unter <http://literature.cdn.keysight.com/litweb/pdf/5989-5509EN.pdf>.

DIESE SEITE WURDE ABSICHTLICH LEER GELASSEN.

Die in diesem Handbuch enthaltenen Informationen können jederzeit ohne Vorankündigung geändert werden. Die aktuelle Version ist stets die englische Version auf der Keysight Website.

© Keysight Technologies 2009 – 2017  
Ausgabe 12, 1. April 2017

Gedruckt in Malaysia



U1251-90037

[www.keysight.com](http://www.keysight.com)