

Agilent U1251B und U1252B Digitales Handmultimeter

**Benutzer- und
Servicehandbuch**



Agilent Technologies

Hinweise

© Agilent Technologies, Inc. 2009, 2010

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

Handbuchteilenummer

U1251-90037

Ausgabe

Zweite Ausgabe, 19. Mai 2010

Gedruckt in Malaysia

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

Garantie

Das in diesem Dokument enthaltene Material wird im vorliegenden Zustand zur Verfügung gestellt und kann in zukünftigen Ausgaben ohne vorherige Ankündigung geändert werden. Darüber hinaus übernimmt Agilent im gesetzlich maximal zulässigen Rahmen keine Garantien, weder ausdrücklich noch stillschweigend, bezüglich dieses Handbuchs und beliebiger hierin enthaltener Informationen, inklusive aber nicht beschränkt auf stillschweigende Garantien hinsichtlich Marktgängigkeit und Eignung für einen bestimmten Zweck. Agilent übernimmt keine Haftung für Fehler oder beiläufig entstandene oder Folgeschäden in Verbindung mit Einrichtung, Nutzung oder Leistung dieses Dokuments oder beliebiger hierin enthaltener Informationen. Falls zwischen Agilent und dem Benutzer eine separate schriftliche Vereinbarung mit Garantiebedingungen bezüglich des in diesem Dokument enthaltenen Materials besteht, die zu diesen Bedingungen im Widerspruch stehen, gelten die Garantiebedingungen in der separaten Vereinbarung.

Technologielizenzen

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

Hinweis zu eingeschränkten Rechten

U.S. Government Restricted Rights (eingeschränkte Rechte für die US-Regierung). Die der Bundesregierung gewährten Rechte bezüglich Software und technischer Daten gehen nicht über diese Rechte hinaus, die üblicherweise Endbenutzern gewährt werden. Agilent gewährt

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

Sicherheitshinweise

VORSICHT













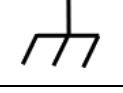


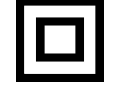
Ein Hinweis mit der Überschrift **VORSICHT** weist auf eine Gefahr hin. Er macht auf einen Betriebsablauf oder ein Verfahren aufmerksam, der bzw. das bei unsachgemäßer Durchführung zur Beschädigung des Produkts oder zum Verlust wichtiger Daten führen kann. Setzen Sie den Vorgang nach einem Hinweis mit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

WARNUNG

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

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	CAT III 1000 V	Kategorie III 1000 V Überspannungsschutz
	Ausrüstung ständig durch Doppelisolierung oder verstärkte Isolierung geschützt.	CAT IV 600 V	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. Agilent Technologies übernimmt bei Missachtung dieser Voraussetzungen durch den Kunden keine Haftung.

WARNUNG

- Wenn Sie über 70V DC, 33 V AC RMS oder 46,7 V Spitzenwerte arbeiten, lassen Sie Vorsicht walten – hier besteht die Gefahr eines elektrischen Schlages.
- Messen Sie nicht mehr als die Nennspannung (wie auf dem Messgerät gekennzeichnet ist) zwischen den Anschlüssen, oder zwischen dem Anschluss und der Erdung.
- Überprüfen Sie den Betrieb des Messgeräts genau, indem Sie eine bekannte Spannung messen.
- Trennen Sie bei Strommessungen den Schaltkreis vor der Verbindung mit dem Messgeräts von der Stromversorgung. Schalten Sie das Messgerät immer parallel mit dem Schaltkreis.
- Wenn Sie die Sonden verbinden, verbinden Sie immer erst die allgemeine Messsonde. Wenn Sie die Sonden trennen, trennen Sie immer erst die stromführende Messsonde.
- Lösen Sie erst die Messsonden vom Messgerät, bevor Sie die Batteriefachabdeckung öffnen.
- Verwenden Sie das Messgerät nicht, wenn die Batteriefachabdeckung oder ein Teil davon fehlt oder nicht fest sitzt.
- Ersetzen Sie die Batterie sobald die Anzeige des Batteriestatus  auf dem Bildschirm blinkt. Dadurch werden falsche Messungen vermieden, die möglicherweise zu einem Stromschlag oder zu einer Verletzung führen können.
- Arbeiten Sie mit dem Produkt nicht in einer explosiven Umgebung oder in der Nähe von 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.
- Untersuchen Sie die Testsonden auf beschädigte Isolierung oder auf offenes Metall, und überprüfen Sie den Durchgang. Verwenden Sie die Messsonden nicht, wenn sie beschädigt sind.
- Verwenden Sie keine anderen AC-Ladeadapter außer denen, die von Agilent für das Produkt zertifiziert sind.
- Verwenden Sie keine reparierten Sicherungen oder Kurzschluss-Sicherungshalter. Für den kontinuierlichen Schutz gegen Feuer, ersetzen Sie die Sicherungen nur durch Sicherungen derselben Spannung und Stromstärke sowie des empfohlenen Typs.
- Führen Sie keine Servicemaßnahmen oder Anpassungen alleine durch. Unter bestimmten Umständen kann gefährliche Spannung vorhanden sein, auch wenn die Geräte ausgeschaltet sind. Um die Gefahren eines elektrischen Schlags weitestgehend zu vermeiden, dürfen Servicemitarbeiter interne Wartungs- oder Einstellungsarbeiten nur in Anwesenheit einer weiteren Person unternehmen, die eine Wiederbelebung oder Erste-Hilfe-Maßnahmen leisten kann.





WARNUNG

- Ersetzen Sie keine Teile oder ändern Sie die Geräte, um die Gefahr von zusätzlichen Schocks zu vermeiden. Geben Sie das Produkt zur Wartung und zur Reparatur zurück an Agilent Technologies Sales und das Service Office, um sicherzustellen, dass die Sicherheitsmerkmale erhalten bleiben.
 - Arbeiten Sie nicht mit beschädigten Geräten, da die Sicherheitsschutzmerkmale, die in das Produkt implementiert sind, möglicherweise beeinträchtigt werden, entweder durch physikalische Beschädigung, durch überhöhte Feuchtigkeit oder durch andere Gründe. Entfernen Sie den Strom und verwenden Sie das Produkt nicht, bis der Sicherheitsbetrieb durch geschulte Servicemitarbeiter überprüft werden kann. Geben Sie das Produkt ggf. zur Wartung und zur Reparatur zurück an Agilent Technologies Sales und das Service Office, um sicherzustellen, dass die Sicherheitsmerkmale erhalten bleiben.
-

VORSICHT

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

Aufsichtsrechtliche Kennzeichnungen

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

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

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

Produktkategorie:

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

Das angebrachte Produktetikett ist unten abgebildet.



Entsorgen Sie dieses Gerät nicht im Hausmüll

**Zur Entsorgung dieses Instruments wenden Sie sich an die nächste
Agilent Technologies Geschäftsstelle oder besuchen Sie:**

www.agilent.com/environment/product

Dort erhalten Sie weitere Informationen.

Konformitätserklärung (KE)

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

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

HINWEIS

Falls Sie die entsprechende KE nicht finden können, wenden Sie sich bitte an den lokalen Agilent-Vertreter.

Inhalt

1	Zum Kennenlernen	1
	Einführung zu den digitalen Handmultimetern Agilent U1251B und U1252B	2
	Einstellen des Neigungsständers	3
	Das vordere Bedienfeld auf einen Blick	5
	Der Drehregler auf einen Blick	6
	Das Tastenfeld auf einen Blick	7
	Die Anzeige auf einen Blick	10
	Anzeigeauswahl durch Hz-Taste	15
	Anzeigeauswahl durch Dual-Taste	17
	Anzeigeauswahl durch Shift-Taste	22
	Die Anschlüsse auf einen Blick	24
	Das hintere Bedienfeld auf einen Blick	25
2	Messungen vornehmen	27
	Messen der Spannung	28
	Messen der AC-Spannung	28
	Messen der DC-Spannung	30
	Messen der Stromstärke	31
	μA & mA (Messung)	31
	Prozentuale Skalierung von 4–20 mA	32
	A-Messung	33
	Frequenzähler Zähler	34
	Messwiderstand, Leitfähigkeit und Testdurchgang	36
	Testen von Dioden	40
	Messen der Kapazität	43
	Messen der Temperatur	44
	Warnmeldungen und Warnungen während der Messung	47
	Überspannungswarnung	47
	Eingangswarnung	47
	Ladeanschlusswarnung	48
3	Merkmale und Funktionen	49
	Dynamische Aufzeichnung	50
	Halten von Daten (Halten mit Auslöser)	52

Halten aktualisieren	53
Null (Relative)	55
Dezibelanzeige	57
1-ms-Spitzenwert-Haltemodus	59
Datenprotokollierung	61
Manuelle Protokollierung	61
Intervall-Protokollierung	63
Überprüfen der protokollierten Daten	65
Protokollansichtsmodus Rechteckwellenausgabe (für U1252B)	67
Remotekommunikation	71
4 Ändern der Standardwerkseinstellung	73
Auswahl des Einrichtungsmodus	74
Einstellung von Datenhaltemodus/Modus „Halten aktualisieren“	77
Einstellung des Datenprotokollierungsmodus	78
Einstellung der Thermoelementtypen (für U1252B)	79
Einstellung der Referenzimpedanz für dBm-Messung	80
Einstellung der Mindestfrequenzmessung	81
Einstellung der Temperatureinheit	82
Einstellung des automatischen Energiesparmodus	84
Einstellung der %-Skalenausgabe	86
Einstellung der Signaltonfrequenz	87
Einstellung des Hintergrundbeleuchtungs-Timers	88
Einstellung der Baudrate	89
Einstellung der Paritätsprüfung	90
Einstellung des Datenbits	91
Einstellung des Echomodus	92
Einstellung des Druckmodus	93
Rücksetzen auf die Standardwerkseinstellungen	94
Einstellen der Batteriespannung	95
Einstellen des DC-Filters	96
5 Wartung	97
Einführung	98
Allgemeine Wartung	98
Batterieaustausch	99
Laden des Akkus	101

	Sicherungsaustausch	108
	Fehlerbehebung	110
6	Leistungstests und Kalibrierung	111
	Kalibrierungsübersicht	112
	Elektronische Kalibrierung bei geschlossenem Gehäuse	112
	Agilent Technologies Kalibrierungsservice	112
	Kalibrierungsintervall	112
	Einstellung wird empfohlen	113
	Empfohlene Testausrüstung	114
	Basisbetriebstest	115
	Hintergrundbeleuchtungstest	115
	Testen der Anzeige	115
	Stromanschlusstest	116
	Test der Ladeanschlusswarnung	117
	Überlegungen zum Test	118
	Eingangsverbindungen	119
	Leistungsüberprüfungstests	120
	Kalibrierungssicherheit	128
	Entsichern des Instruments zur Kalibrierung	129
	Kalibrierungsprozess	132
	Verwendung des vorderen Bedienfelds für Einstellungen	133
	Überlegungen zu Einstellungen	134
	Gültige Einstellungseingabewerte	135
	Einstellungsverfahren	136
	Beenden der Einstellung	143
	So lesen Sie die Kalibrierungszahl	143
	Kalibrierungsfehler	144
7	Spezifikationen	145
	DC-Spezifikationen	146
	U1251B AC-Spezifikationen	148
	U1252B AC-Spezifikationen	149
	U1252B AC+DC-Spezifikationen	150
	Temperatur- und Kapazitätsspezifikationen	151
	U1251B & U1252B Frequenzspezifikationen[1]	153

U1251B Frequenzempfindlichkeit während Spannungsmessung	153
U1252B Frequenzempfindlichkeit während Spannungsmessung	153
U1251B & U1252B Frequenzempfindlichkeit während Stromstärkemessung	154
Arbeitszyklus [1]	154
Impulsbreite [1]	154
U1252B Frequenzzählerspezifikationen	155
PEAK HOLD (Erfassung von Änderungen)	155
U1252B RECHTECKWELLENAUSGABE	156
Betriebspezifikationen	157
Messrate	157
Eingangsimpedanz	158
Allgemeine Spezifikationen	159



1 Zum Kennenlernen

Einführung zu den digitalen Handmultimetern Agilent U1251B und U1252B 2

Einstellen des Neigungsständers 3

Das vordere Bedienfeld auf einen Blick 5

Der Drehregler auf einen Blick 6

Das Tastenfeld auf einen Blick 7

Die Anzeige auf einen Blick 9

Anzeigeauswahl durch Hz-Taste 13

Anzeigeauswahl durch Dual-Taste 15

Anzeigeauswahl durch Shift-Taste 18

Die Anschlüsse auf einen Blick 20

Das hintere Bedienfeld auf einen Blick 21

Dieses Kapitel enthält eine kurze Beschreibung des vorderen Bedienfelds der digitalen Handmultimeter Agilent U1251B und U1252B .



Einführung zu den digitalen Handmultimetern Agilent U1251B und U1252B

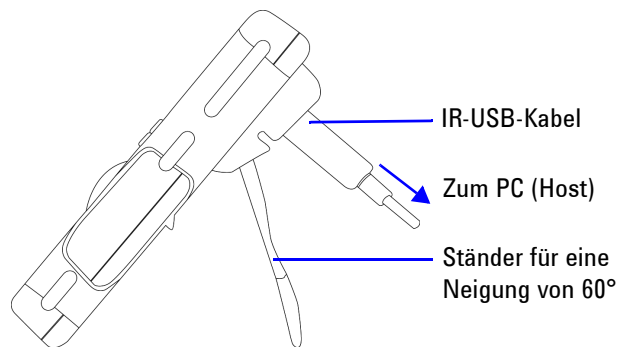
Die wesentlichen Merkmale der digitalen Handmultimeter sind:

- 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 Ω (für U1251B) und 500 M Ω (für U1252B)
- Leitfähigkeitsmessung von 0,01 nS (100G Ω) ~ 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-Haltmodus 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)
- Agilent GUI-Anwendungssoftware (IR-USB-Kabel separat erhältlich)
- Kalibrierung bei geschlossenem Gehäuse

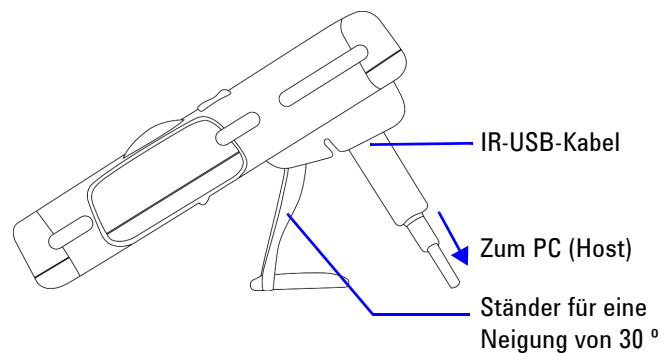
- Digitales 50.000-Zahlen-Präzisions-True-RMS-Handmultimeter, gemäß IEC61326-1:2005 / EN61326-1:2006 Kategorie III 1000 V/Kategorie IV 600 V Überspannungsschutz, Verschmutzungsgrad II.

Einstellen des Neigungsständers

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



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

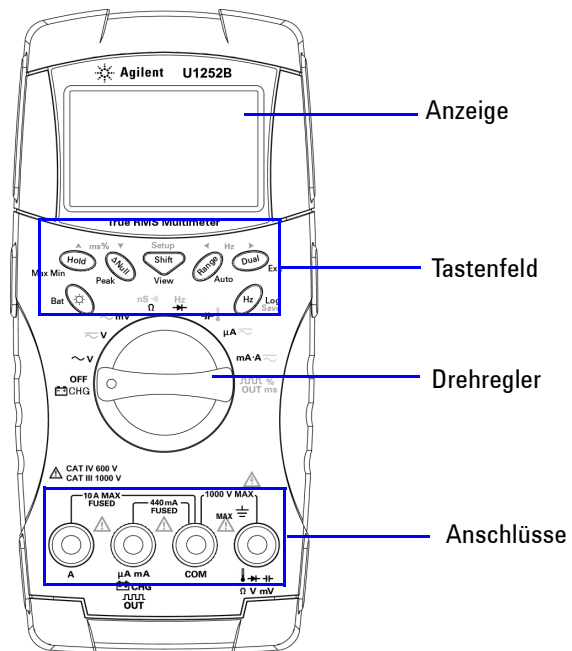


1 Zum Kennenlernen

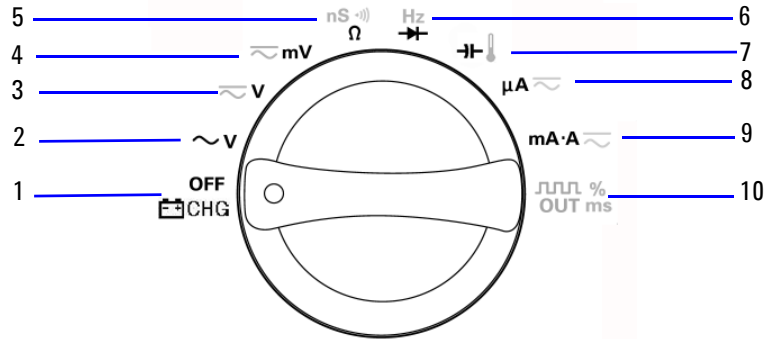
Um das Messgerät aufzuhängen, drehen Sie den Ständer nach oben und über den Anschlag hinaus, bis er sich aus dem Scharnier löst. Dann drehen Sie den Ständer um, sodass die Innenseite des Ständers der Rückseite des Messgeräts gegenüberliegt. Drücken Sie den Ständer jetzt in das Scharnier. Beachten Sie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



Das vordere Bedienfeld auf einen Blick



Der Drehregler auf einen Blick



Hinweis:

Nr.	Beschreibung/Funktion
1	Lademodus [nur 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 (Ω), Durchgang und Leitfähigkeit (nS)
6	Frequenzzähler [nur U1252B] oder Diode
7	Kapazität oder Temperatur
8	DC μ A und AC μ A
9	DC mA, DC-Stromstärke, AC mA oder AC-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 zeigt das Tastenfeld von **U1252B**. Die Funktionen **ms%** (Impulsbreite/Arbeitszyklus), **Hz** und Frequenzzähler sind nur bei **U1252B** verfügbar.

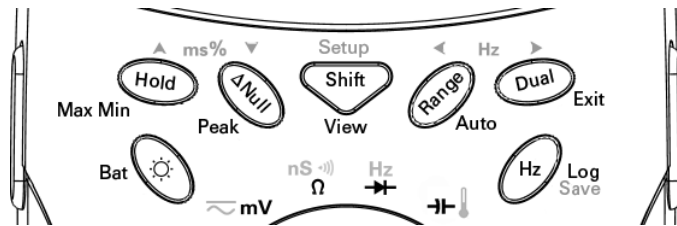
























Tabelle 1-1 Tastenfeld Beschreibung/Funktionen


	Funktion bei Tastendruck von weniger als 1 Sekunde	Funktion bei Tastendruck von mehr als 1 Sekunde
1	schaltet die Hintergrundbeleuchtung EIN/AUS. Hintergrundbeleuchtung wird nach 30 Sekunden automatisch ausgeschaltet (Standard) ⁽¹⁾ .	zeigt für 3 Sekunden die Batteriekapazität an
2	friert den gemessenen Wert ein. Drücken Sie im Datenhaltemodus erneut darauf, um den nächsten gemessenen Wert einzufrieren. Im Modus „Halten aktualisieren“ wird der Messwert automatisch aktualisiert, sobald er stabil ist und die Zählerstellung überschritten wird ⁽¹⁾ .	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-Haltemodus. Drücken Sie , um zwischen den Max- und Min-Spitzenwerten zu wechseln.

	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 TEMP oder Hz [für U1252B] befindet) ⁽²⁾ .	 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) ⁽³⁾ .	 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 ⁽¹⁾ . Halten Sie  länger als 1 Sekunde gedrückt, um den Modus der automatischen Datenprotokollierung zu beenden.

HINWEIS

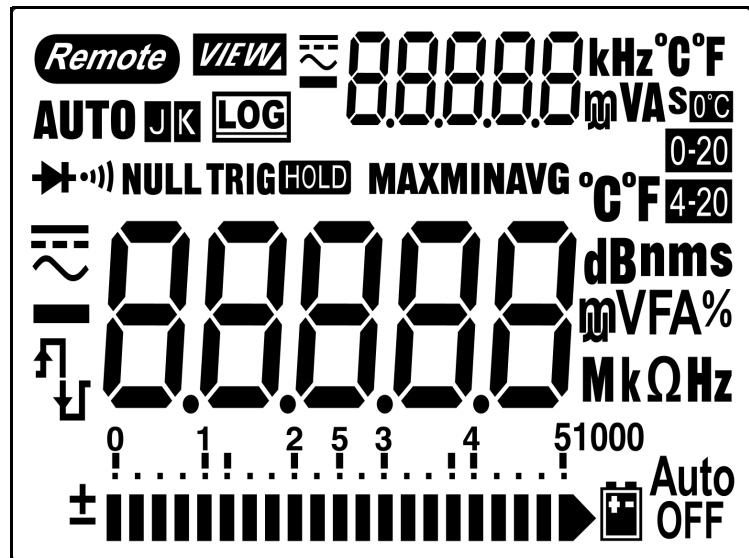
- 1 Einzelheiten zu den verfügbaren Optionen finden Sie in [Table 4-1](#), „Verfügbare Einstellungsoptionen im Einrichtungsmodus,“ auf Seite 75.
- 2 Befindet sich der Drehregler in der Position , drücken Sie , um die Anzeige zwischen °C oder °F umzuschalten. Befindet sich der Drehregler auf der Position Hz, drücken Sie , um die Signalfrequenz durch 1 oder 100 zu teilen.
- 3 Befindet sich der Drehregler auf der Position , ist ETC (Außentemperatenausgleich) standardmäßig aktiviert. Sie können  drücken, um ETC (Ausgleich der Umgebungstemperatur) zu deaktivieren. **0°C** wird angezeigt. Zur Impuls- und Arbeitszyklusmessung drücken Sie , um die Triggerneigung auf positiv oder negativ umzuschalten. Wenn sich das Messgerät im Spitzenwert- oder dynamischen Aufzeichnungsmodus befindet, drücken Sie , um den 1-ms-Spitzenwert-Haltemodus bzw. den dynamischen Aufzeichnungsmodus neu zu starten.

Die Anzeige auf einen Blick

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

















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

- 1 Drehen Sie den Drehregler in die Position OFF und dann wieder in die Einschaltposition.
- 2 Drücken Sie eine beliebige Taste, wobei der Drehregler sich nicht in der Rechteckwellenausgabeposition befinden darf. Nur verfügbar bei U1252B.
- 3 Nur für U1252B: Wenn der Drehregler sich in der Rechteckwellenausgabeposition befindet, drücken Sie nur die Tasten Dual, Range und Hold, oder drehen Sie den Drehregler in eine andere Position.









Die LCD-Zeichen werden auf den Seiten 10, 11 und 12 beschrieben.






1 Zum Kennenlernen

LCD-Zeichen	Beschreibung
	Fernsteuerung
	Thermoelementtypen:  (K-Typ)  (J-Typ)
Null	Math. Null-Funktion
	Diode/Akustischer Durchgangstest
	Akustischer Durchgangstest für Widerstand
	Anzeigemodus zur Überprüfung protokollierter Daten
	Datenprotokollierungsanzeige
	Rechteckwellenausgabe (nur U1252B)
	<ul style="list-style-type: none"> Positive Neigung für Messung von Impulsbreite (ms) und Arbeitszyklus (%) Kondensatoraufladung als Kapazitätsmessung
	<ul style="list-style-type: none"> Negative Neigung für Messung von Impulsbreite (ms) und Arbeitszyklus (%) Kondensatorentladung als Kapazitätsmessung
	Anzeige des Batteriestatus
Auto OFF	Automatische Abschaltfunktion aktivieren
	Halten aktualisieren (automatisch)
TRIG 	Halten Auslöser (manuell)
MAXMINAVG	Dynamischer Aufzeichnungsmodus: Aktueller Wert auf Primäranzeige
MAX	Dynamischer Aufzeichnungsmodus: Maximaler Wert auf Primäranzeige
MIN	Dynamischer Aufzeichnungsmodus: Minimaler Wert auf Primäranzeige
AVG	Dynamischer Aufzeichnungsmodus: Durchschnittswert auf Primäranzeige
 MAX	1-ms-Spitzenwert-Haltemodus: Positiver Spitzenwert auf Primäranzeige
 MIN	1-ms-Spitzenwert-Haltemodus: Negativer Spitzenwert auf Primäranzeige

Die Zeichen der Primäranzeige sind nachstehend beschrieben.

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

Die Zeichen der Sekundäranzeige sind nachstehend beschrieben.

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

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

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



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











Bereich	Zahlen/Segment	Verwendung für Funktion
<p>A bar chart with 20 segments. Above the segments are labels: 0, 1, 2, 5, 3, 4, 5. Below the segments is a scale with a plus-minus sign (±) on the left and an arrow pointing right on the right.</p>	2500	V, A, Ω, Diode
<p>A bar chart with 20 segments. Above the segments are labels: 0, 1, 2, 5, 3, 4, 51. Below the segments is a scale with a plus-minus sign (±) on the left and an arrow pointing right on the right.</p>	2500	V, A, Ω
<p>A bar chart with 20 segments. Above the segments are labels: 0, 1, 2, 5, 3, 4, 510. Below the segments is a scale with a plus-minus sign (±) on the left and an arrow pointing right on the right.</p>	2500	V, A, Ω, nS
<p>A bar chart with 20 segments. Above the segments are labels: 0, 1, 2, 5, 3, 4, 1000. Below the segments is a scale with a plus-minus sign (±) on the left and an arrow pointing right on the right.</p>	500	V, A, \rightarrow
<p>A bar chart with 20 segments. Above the segments are labels: 0, 1, 2, 5, 3, 4, 100. Below the segments is a scale with a plus-minus sign (±) on the left and an arrow pointing right on the right.</p>	500	\rightarrow
<p>A bar chart with 20 segments. Above the segments are labels: 0, 1, 2, 5, 3, 4, 10. Below the segments is a scale with a plus-minus sign (±) on the left and an arrow pointing right on the right.</p>	500	\rightarrow







Anzeigeauswahl durch Hz-Taste

Die Frequenzmessung unterstützt das Erkennen harmonischer Ströme in neutralen Leitern und bestimmt, ob diese neutralen Ströme das Resultat unsymmetrischer Phasen oder nicht-linearer Lasten sind. Durch Drücken von **Hz** 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


1 Zum Kennenlernen


cken von  auf der Primäranzeige angezeigt werden. Dies ermöglicht 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.

Drehreglerposition (Funktion)	Primäranzeige	Sekundäranzeige
 V  V für U1252B (AC-Spannung)	Frequenz (Hz)	AC V
	Impulsbreite (ms)	
	Arbeitszyklus (%)	
 V für U1251B  V für U1252B (DC-Spannung)	Frequenz (Hz)	DC V
	Impulsbreite (ms)	
	Arbeitszyklus (%)	
 V für U1252B (AC + DC-Spannung)	Frequenz (Hz)	AC + DC V
	Impulsbreite (ms)	
	Arbeitszyklus (%)	
 mV (AC-Spannung)	Frequenz (Hz)	AC mV
	Impulsbreite (ms)	
	Arbeitszyklus (%)	
 mV (DC-Spannung)	Frequenz (Hz)	DC mV
	Impulsbreite (ms)	
	Arbeitszyklus (%)	
 mV (AC + DC-Spannung)	Frequenz (Hz)	AC + DC mV
	Impulsbreite (ms)	
	Arbeitszyklus (%)	
 mA (AC-Stromstärke)	Frequenz (Hz)	AC μ A
	Impulsbreite (ms)	
	Arbeitszyklus (%)	
 mA (DC-Stromstärke)	Frequenz (Hz)	DC μ A
	Impulsbreite (ms)	
	Arbeitszyklus (%)	









μA  (AC + DC-Stromstärke) [für U1252B]	Frequenz (Hz)	AC + DC μA
	Impulsbreite (ms)	
	Arbeitszyklus (%)	
$\text{mA} \cdot \text{A}$  (AC-Stromstärke) [für U1252B]	Frequenz (Hz)	AC mA or A
	Impulsbreite (ms)	
	Arbeitszyklus (%)	
$\text{mA} \cdot \text{A}$  (DC-Stromstärke)	Frequenz (Hz)	DC mA oder A
	Impulsbreite (ms)	
	Arbeitszyklus (%)	
$\text{mA} \cdot \text{A}$  (AC + DC-Stromstärke) [für U1252B]	Frequenz (Hz)	AC + DC mA
	Impulsbreite (ms)	
	Arbeitszyklus (%)	
Hz (Frequenzzähler) – drücken Sie  um die Frequenz auszuwählen Division durch 1 [für U1252B]	Frequenz (Hz)	- 1 -
	Impulsbreite (ms)	
	Arbeitszyklus (%)	
Hz (Frequenzzähler) – drücken Sie  um die Frequenz auszuwählen Division durch 100 [für U1252B]	Frequenz (Hz)	- 100 -

Anzeigeauswahl durch Dual-Taste

Drücken Sie , um verschiedene Kombinationen der Kombinationsanzeige auszuwählen.






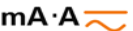
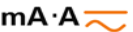
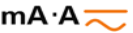
Die normale Einzelanzeige wird wieder aufgenommen, wenn Sie  länger als 1 Sekunde drücken und halten. Siehe nachstehende Tabelle.

1 Zum Kennenlernen







Drehreglerposition (Funktion)	Primäranzeige	Sekundäranzeige
 (AC-Spannung)	AC V	Hz (AC-Kopplung)
	dBm oder dBV (Auswahl durch Drücken von )	AC V
	AC V	Umgebungstemperatur°C oder °F
 für U1252B (AC-Spannung)	AC V	Hz (AC-Kopplung)
	dBm oder dBV ⁽¹⁾	AC V
	AC V	DC V
	AC V	Umgebungstemperatur°C oder °F
 für U1251B/  für U1252B (DC-Spannung)	DC V	Hz (DC-Kopplung)
	dBm oder dBV ⁽¹⁾	DC V
	DC V	AC V [für U1252B]
	DC V	Umgebungstemperatur°C oder °F
 für U1252B (AC + DC-Spannung)	AC + DC V	Hz (AC-Kopplung)
	dBm oder dBV ⁽¹⁾	AC + DC V
	AC + DC V	AC V
	AC + DC V	DC V
	AC + DC V	Umgebungstemperatur°C oder °F
 (AC-Spannung)	AC mV	Hz (AC-Kopplung)
	dBm oder dBV ⁽¹⁾	AC mV
	AC mV	DC mV
	AC mV	Umgebungstemperatur°C oder °F
 (DC-Spannung)	DC mV	Hz (DC-Kopplung)
	dBm oder dBV ⁽¹⁾	DC mV
	DC mV	AC mV
	DC mV	Umgebungstemperatur°C oder °F

HINWEIS

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




 mV (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
 μA (DC-Stromstärke)	DC μA	Hz (DC-Kopplung)
	DC μA	AC μA
	DC μA	Umgebungstemperatur°C oder °F
 μA (AC-Stromstärke)	AC μA	Hz (AC-Kopplung)
	AC μA	DC μA
	AC μA	Umgebungstemperatur°C oder °F
 μA (AC + DC-Stromstärke) [für U1252B]	AC + DC μA	Hz (AC-Kopplung)
	AC + DC μA	AC μA
	AC + DC μA	DC μA
	AC + DC μA	Umgebungstemperatur°C oder °F
 mA·A (DC-Stromstärke)	DC mA	Hz (DC-Kopplung)
	DC mA	AC mA
	%(0–20 oder 4–20)	DC mA
	DC mA	Umgebungstemperatur°C oder °F
 mA·A (AC-Stromstärke)	AC mA	Hz (AC-Kopplung)
	AC mA	DC mA
	AC mA	Umgebungstemperatur°C oder °F
 mA·A (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
 mA·A (DC-Stromstärke)	DC A	Hz (DC-Kopplung)
	DC A	AC A
	DC A	Umgebungstemperatur°C oder °F




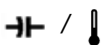





1 Zum Kennenlernen

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



Anzeigeauswahl durch Shift-Taste

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

Drehreglerposition (Funktion)	Primäranzeige
 (AC-Spannung)	AC V
	dBm (im Kombinationsanzeigemodus) ⁽¹⁾
	dBV (im Kombinationsanzeigemodus) ⁽¹⁾
 V für U1251B	DC V
 V für U1252B (AC + DC-Spannung)	DC V
	AC V
	AC + DC V

 V für U1252B (AC + DC-Spannung)	DC mV
	AC mV
	AC + DC mV
Ω	Ω
	 Ω
	nS
	Diode
	Hz
 / 	Kapazität
	Temperatur
μA 	DC μA
	AC μA
	AC + DC μA [für U1252B]
$\text{mA}\cdot\text{A}$ 	DC mA
	AC mA
	AC + DC mA
	%(0–20 oder 4–20)
$\text{mA}\cdot\text{A}$ 	DC A
	AC A
	AC + DC A [für U1252B]
Rechteckwellenausgabe für U1252B 	Arbeitszyklus (%)
	Impulsbreite (ms)

HINWEIS

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

Die Anschlüsse auf einen Blick

WARNUNG

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

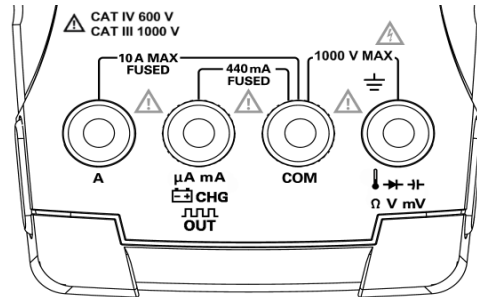


Abbildung 1-1 U1252B Anschlüsse

Tabelle 1-2 Anschlüsse für verschiedene Messfunktionen

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

Das hintere Bedienfeld auf einen Blick

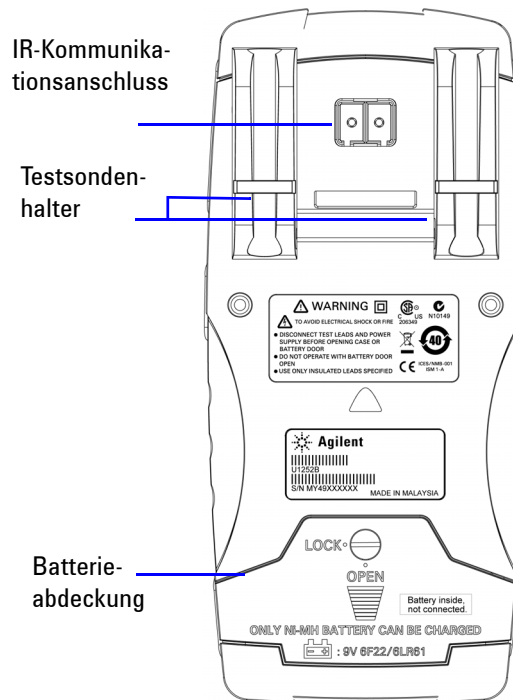
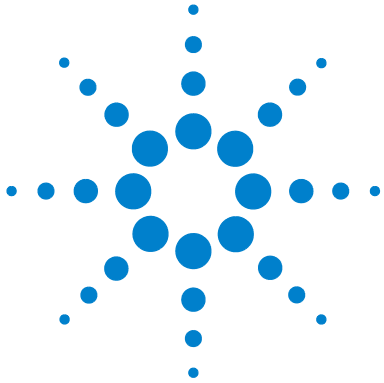


Abbildung 1-2 Hinteres Bedienfeld von U1252B

1 Zum Kennenlernen



2 Messungen vornehmen

Messen der Spannung	28
Messen der AC-Spannung	28
Messen der DC-Spannung	30
Messen der Stromstärke	31
µA & mA (Messung)	31
Prozentuale Skalierung von 4–20 mA	32
A-Messung	33
Frequenzzähler Zähler	34
Messwiderstand, Leitfähigkeit und Testdurchgang	36
Testen von Dioden	40
Messen der Temperatur	44
Warnmeldungen und Warnungen während der Messung	47
Überspannungswarnung	47
Eingangswarnung	47
Ladeanschlusswarnung	48

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



Messen der Spannung





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

Für AC mit DC-Offset verwenden Sie AC + DC-Messungen an der Drehreglerposition  **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

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

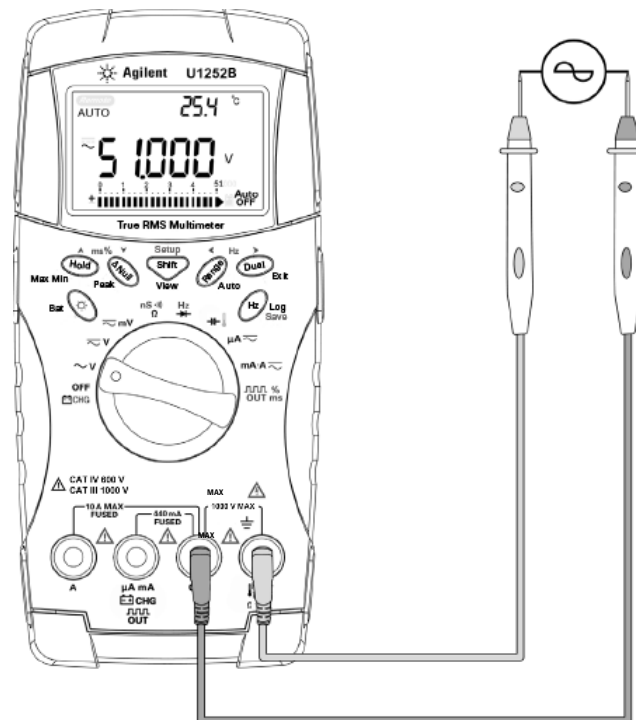


Abbildung 2-1 Messen der AC-Spannung

Messen der DC-Spannung

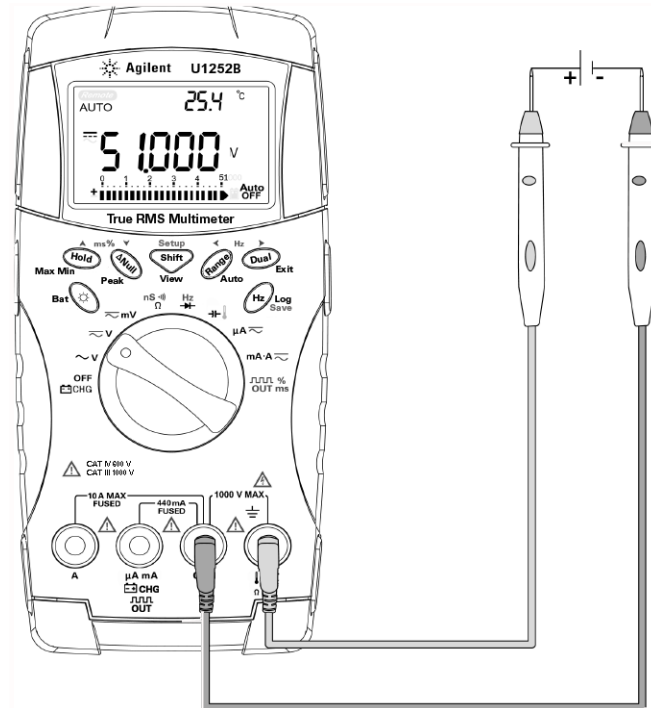



Abbildung 2-2 Messen der DC-Spannung

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

Messen der Stromstärke

μA & mA (Messung)

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

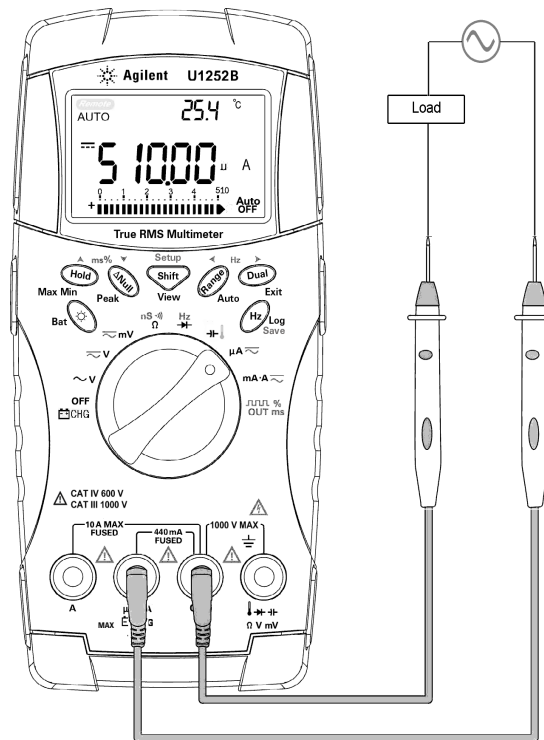


Abbildung 2-3 Messen der μA - und mA -Stromstärke

Prozentuale Skalierung von 4–20 mA

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

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

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

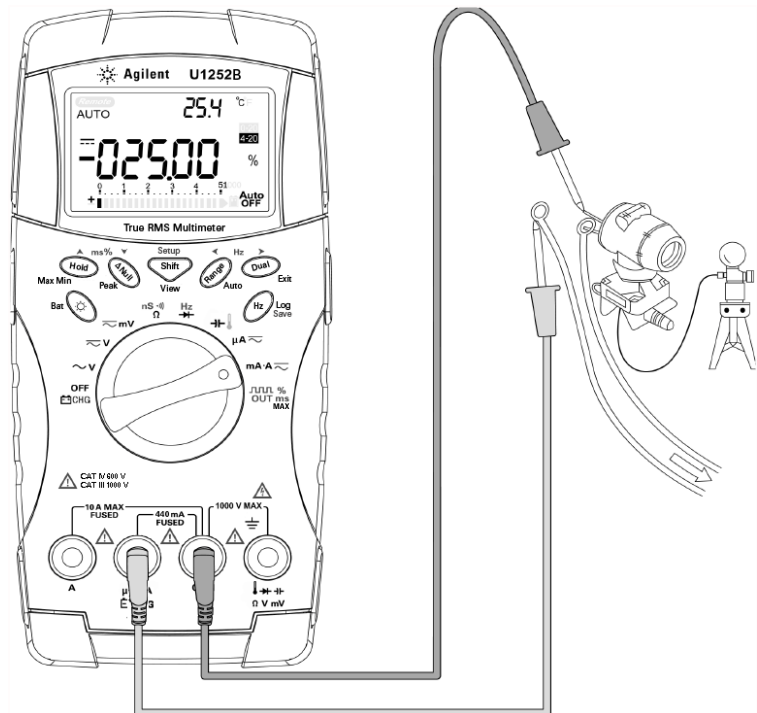



Abbildung 2-4 Messen der Skalierung von 4-20 mA

A-Messung

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

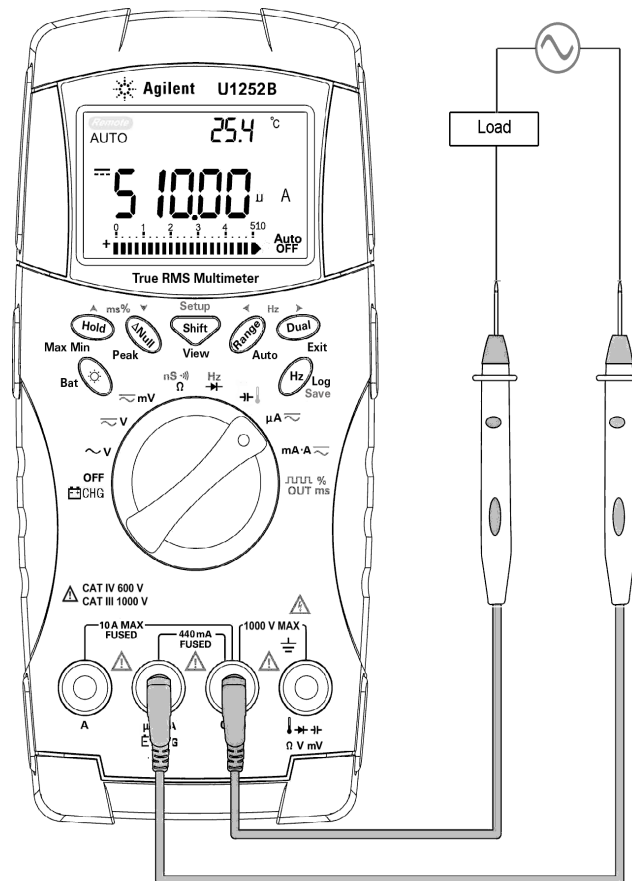






Abbildung 2-5 A-Messung

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.
-

- 1 Richten Sie den Drehregler auf  ein.
- 2 Drücken Sie , um die Frequenzzählerfunktion (Hz) auszuwählen. „-1-“ auf der Sekundäranzeige bedeutet, dass die Eingangssignalfrequenz durch 1 dividiert. Dies ist für den höheren Frequenzbereich bis zu 985 kHz geeignet.
- 3 Verbinden Sie die roten und schwarzen Messleitungen entsprechend mit den Eingabeanschlüssen **V** und **COM**.
- 4 Testen Sie die Testpunkte und lesen Sie die Anzeige.
- 5 Wenn die Messwerte instabil oder gleich null sind, drücken Sie , um eine Division der Eingangssignalfrequenz durch 100 auszuwählen. Dies ist für den höheren Frequenzbereich von bis zu 20 MHz geeignet.
- 6 Das Signal liegt außerhalb der Spezifikation, wenn die Messwerte nach Schritt 5 immer noch instabil sind.

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

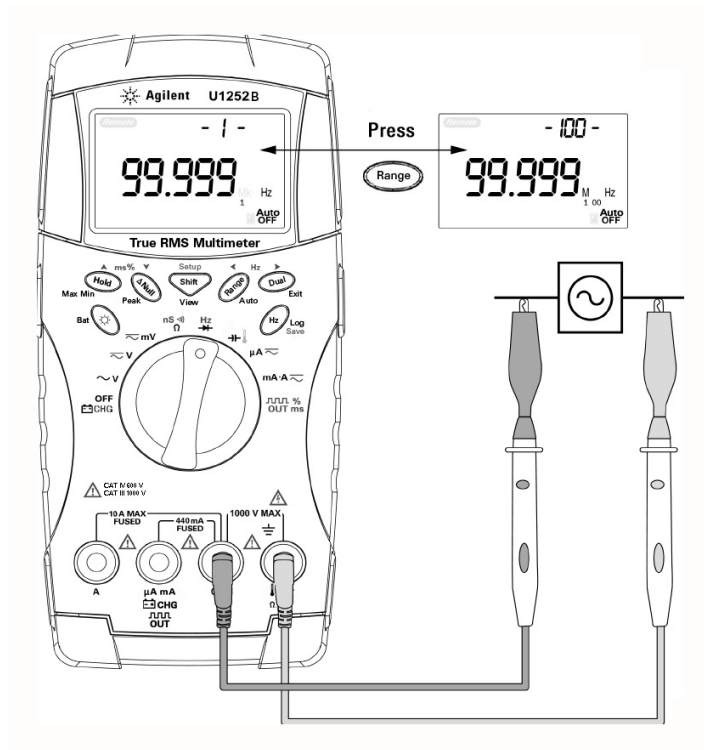


Abbildung 2-6 Messungsfrequenz

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.

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

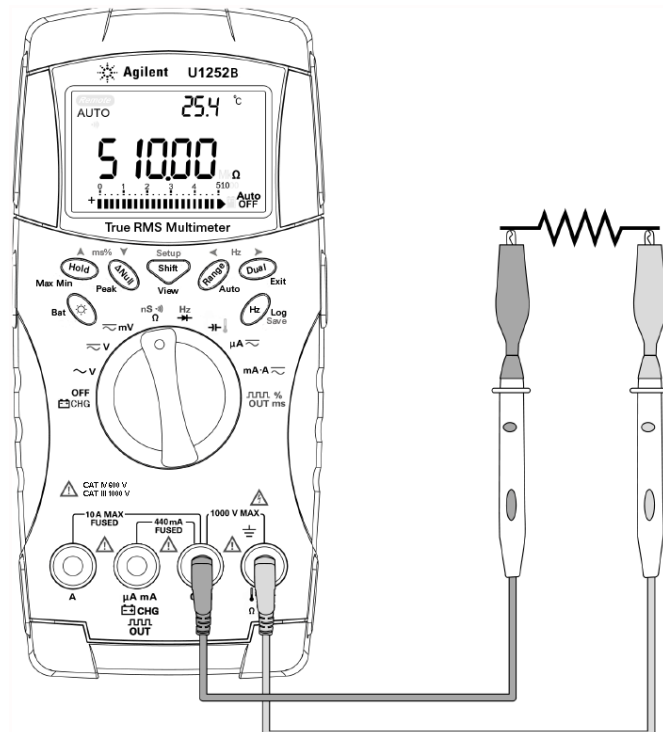



Abbildung 2-7 Messungswiderstand

- 4 Drücken Sie , um durch akustischen Durchgangstest, Leitfähigkeit und Widerstandstest, wie in [Abbildung 2-8](#) dargestellt, zu wechseln.

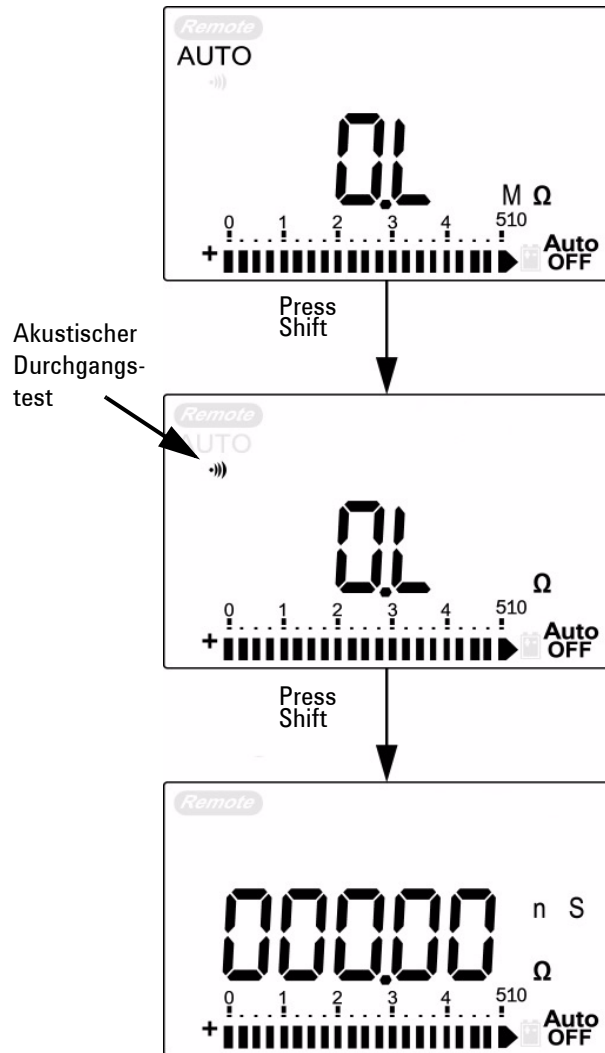


Abbildung 2-8 Akustischer Durchgangstest, Leitfähigkeit und Widerstandstest

2 Messungen vornehmen

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

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

Leitfähigkeitsmessungen vereinfachen Messungen mit hohem Widerstand von aktuell 100 G Ω . Da Messungen bei hohem Widerstand anfällig für Rauschen sind, können Sie Messungen bei durchschnittlichen Bedingungen im Modus für die dynamische Aufzeichnung aufzeichnen. Siehe [Abbildung 3-1](#) auf Seite 51.

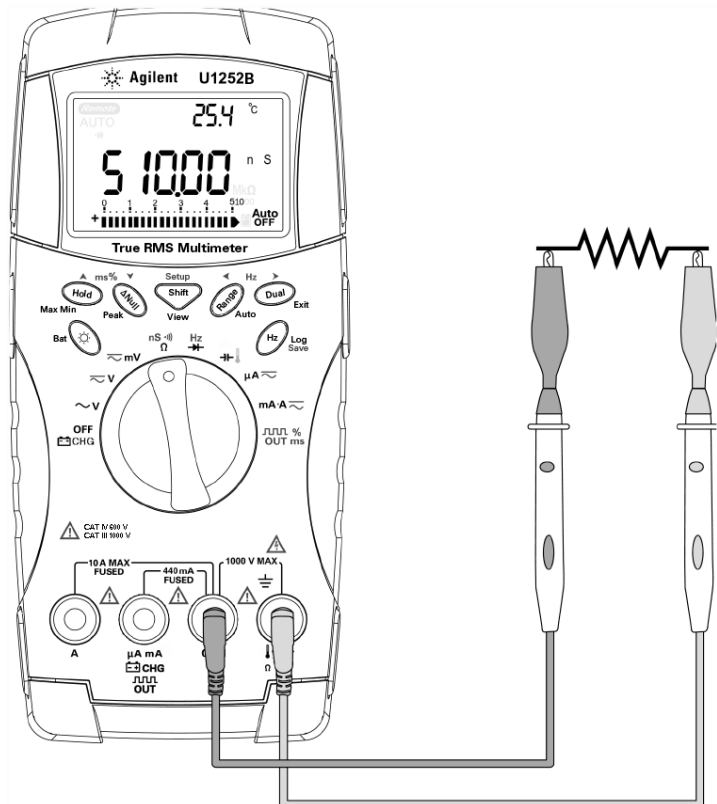




Abbildung 2-9 Leitfähigkeitsmessung

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 Sie die Diode aus dem Schaltkreis. Danach gehen Sie wie folgt vor:

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

HINWEIS

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

- 4 Lesen Sie die Anzeige.

HINWEIS

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

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

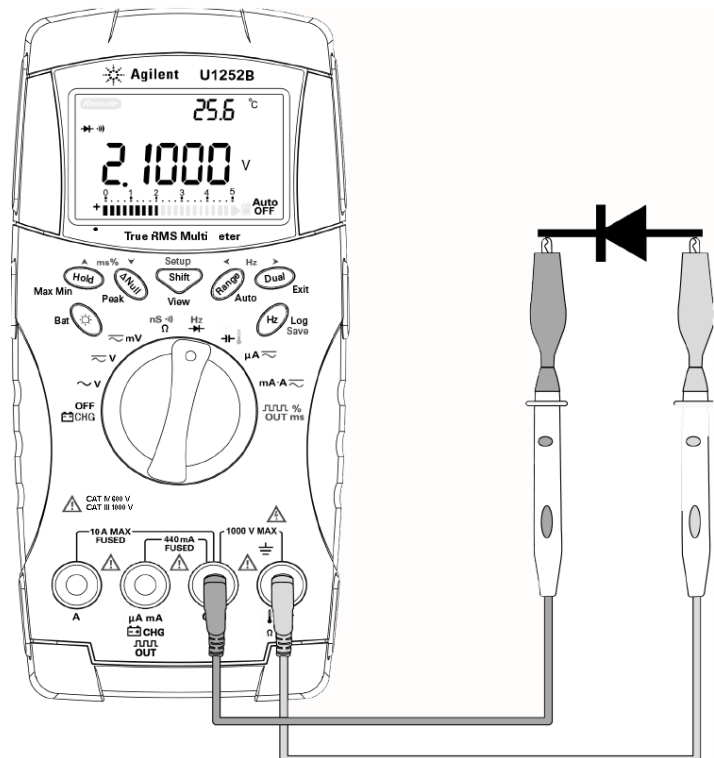


Abbildung 2-10 Messen der Vorwärtsspannung einer Diode

2 Messungen vornehmen

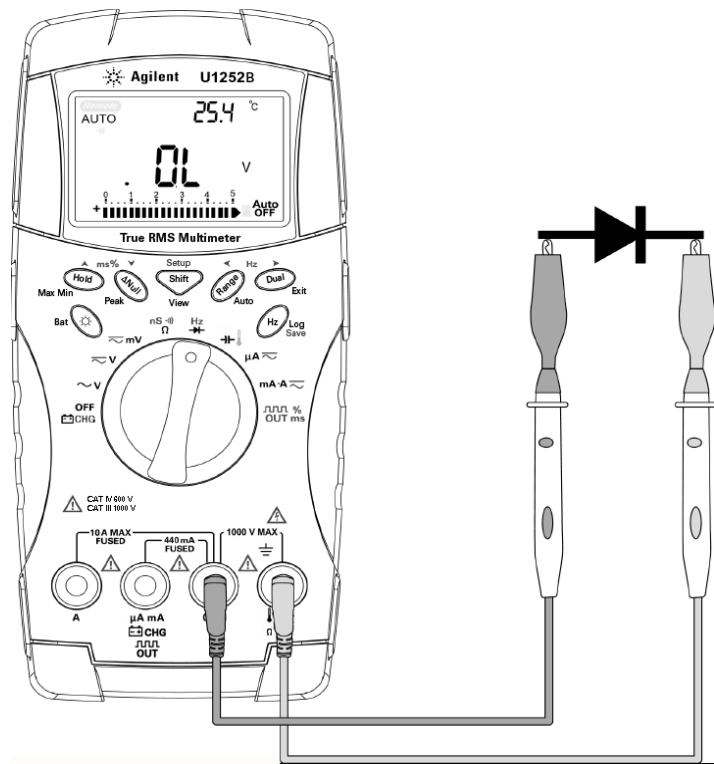


Abbildung 2-11 Messen der Sperrvorspannung einer Diode


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 die Kondensatoren, desto länger ist die Ladezeit.

Tipps zum Messen:

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

HINWEIS

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

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




Messen der Temperatur

VORSICHT

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



Der Leistentyp der Thermoelementleitung ist geeignet zum Messen der Temperatur zwischen -20 °C und 200 °C in teflon-kompatiblen Umgebungen. Oberhalb dieser Temperatur können die Leitungen möglicherweise toxische Gase absondern. Tauchen Sie die Thermoelementleitung nicht in Flüssigkeiten ein. Um beste Ergebnisse zu erzielen, verwenden Sie eine anwendungsspezifische Thermoelementleitung – eine Immersionsleitung für Flüssigkeiten oder Gel, eine Luftleitung für Luftmessungen. Befolgen Sie die folgenden Messtechniken:

- Reinigen Sie die Messoberfläche und achten Sie darauf, dass die Sonde die Oberfläche sicher berührt. An der Oberfläche darf keine Spannung anliegen.
- Wenn Sie über der Außentemperatur messen, verschieben Sie das Thermoelement entlang der Oberfläche, bis Sie zum höchsten Temperaturmesswert kommen.
- Wenn Sie unter der Außentemperatur messen, verschieben Sie das Thermoelement entlang der Oberfläche, bis Sie zum niedrigsten Temperaturmesswert kommen.
- Platzieren Sie das Messgerät in der Betriebsumgebung für zunächst 1 Stunde als Übertragungsadapter ohne Ausgleich mit minimaler Wärmeleitung.
- Verwenden Sie für schnelle Messungen den Null-Grad-Ausgleich, um die Temperaturänderung des Thermoelementensors zu sehen. Der Null-Grad-Ausgleich hilft Ihnen sofort bei der Messung von relativen Temperaturen.

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

5 Lesen Sie die Anzeige.

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

- 1** Drücken Sie  , um den Null-Grad-Ausgleich auszuwählen. Dies ermöglicht Ihnen eine schnelle Messung der relativen Temperatur.
- 2** Vermeiden Sie den Kontakt zwischen der Thermoelementsonde und der Messoberfläche.
- 3** Nachdem Sie eine konstante Messung erhalten haben, drücken Sie  , um eine Messung als relative Referenztemperatur festzulegen.
- 4** Berühren Sie die Messoberfläche mit der Thermoelementsonde.
- 5** Lesen Sie die relative Temperatur von der Anzeige ab.

2 Messungen vornehmen

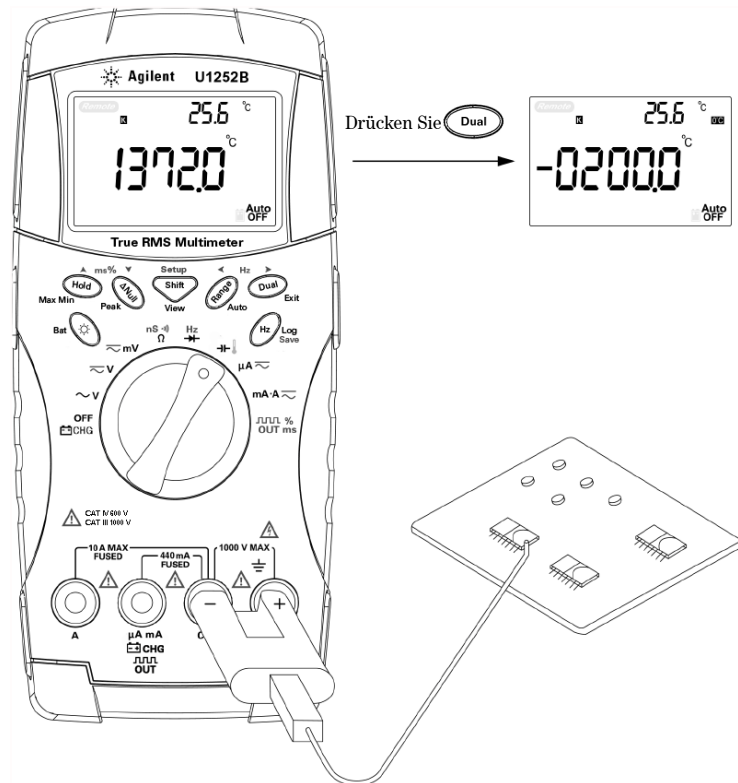


Abbildung 2-12 Oberflächentemperaturmessung

Warnmeldungen und Warnungen während der Messung

Überspannungswarnung

WARNUNG

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

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

Eingangswarnung

Das Gerät lässt ein Warnsignal ertönen, wenn die Testleitung in den A-Eingabeanschluss eingesteckt wurde, aber der Drehregler nicht an der entsprechenden **mA.A**-Position steht. Die Primäranzeige zeigt blinkend „**A-Err**“ an, bis die Testleitung aus dem A-Eingangsanschluss entfernt wurde. Siehe [Abbildung 2-13](#).

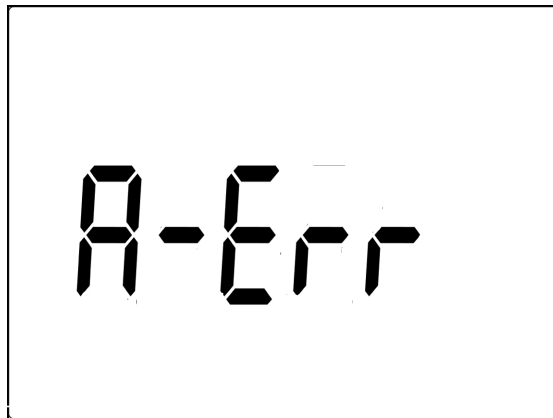


Abbildung 2-13 Eingangsanschlusswarnung

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**  **CHG** befindet. Die Primäranzeige zeigt blinkend „Ch.Err“ an, bis die Leitung vom Eingangsanschluss  **CHG** entfernt ist. Siehe [Abbildung 2-14](#).



Abbildung 2-14 Ladeanschlusswarnung



3 Merkmale und Funktionen

Dynamische Aufzeichnung	50
Halten von Daten (Halten mit Auslöser)	52
Halten aktualisieren	53
Null (Relative)	55
Dezibelanzeige	57
1-ms-Spitzenwert-Haltemodus	59
Datenprotokollierung	61
Manuelle Protokollierung	61
Intervall-Protokollierung	63
Überprüfen der protokollierten Daten	65
Protokollansichtsmodus Rechteckwellenausgabe (für U1252B)	67
Remotekommunikation	71





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




Dynamische Aufzeichnung

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

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

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

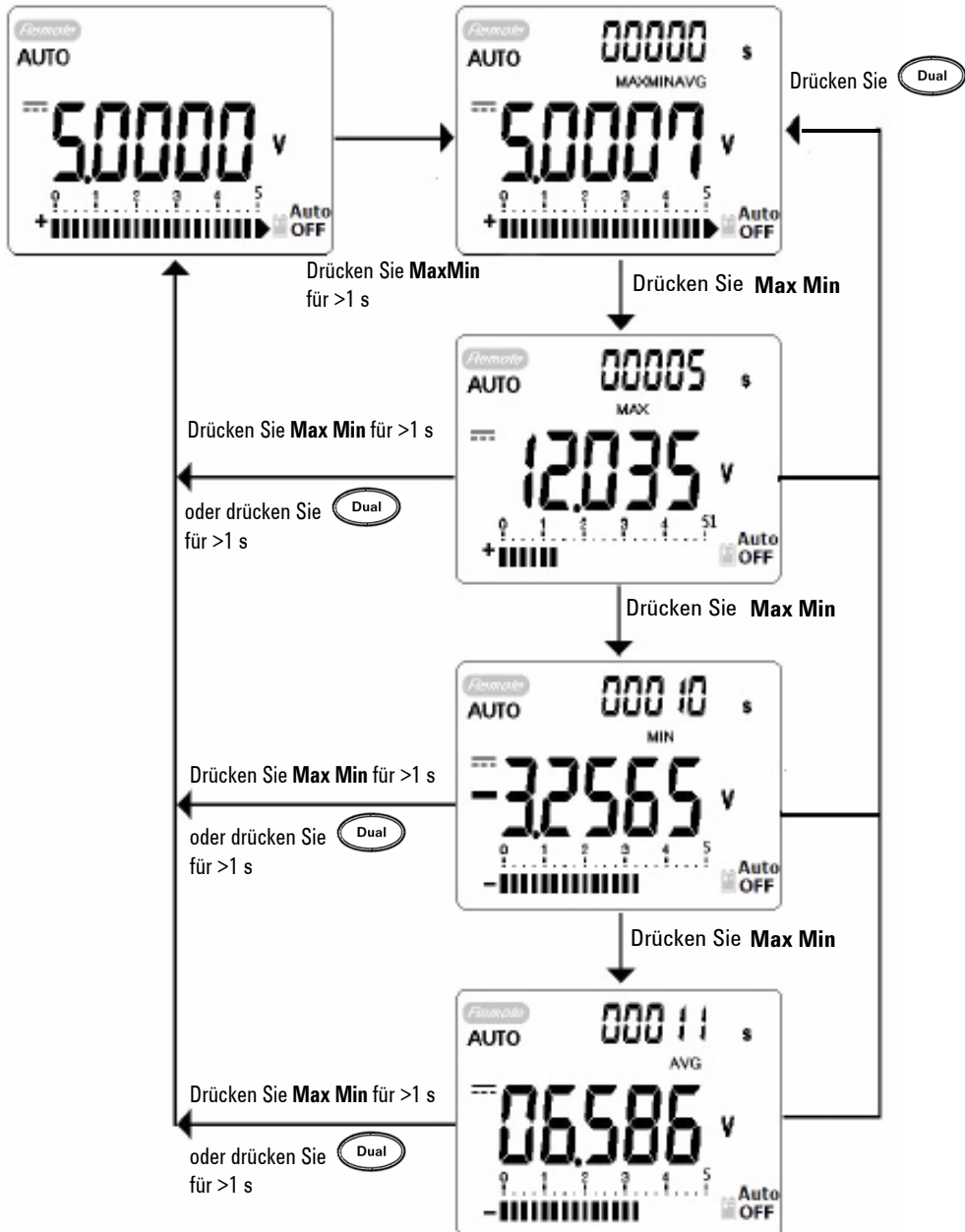


Abbildung 3-1 Dynamische Aufzeichnung

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.

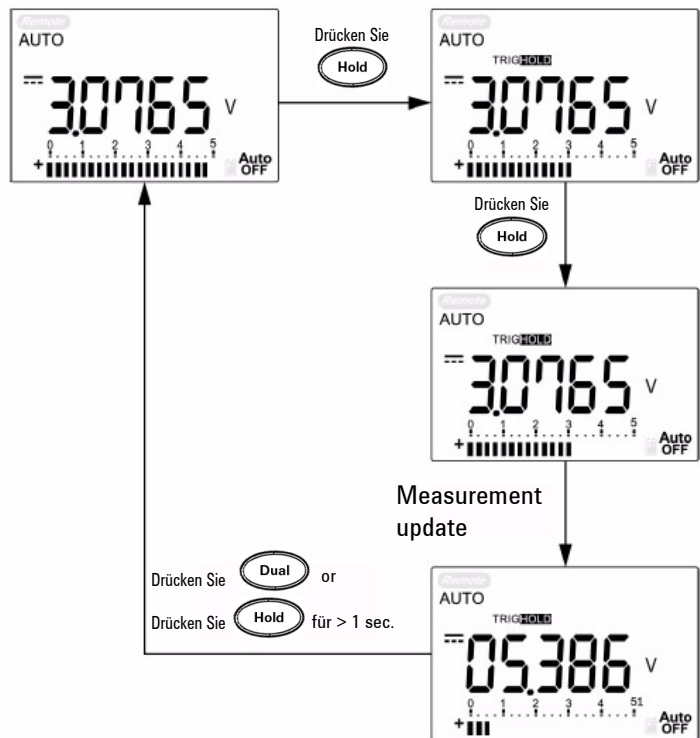




Abbildung 3-2 Datenhalten

Halten aktualisieren

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

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

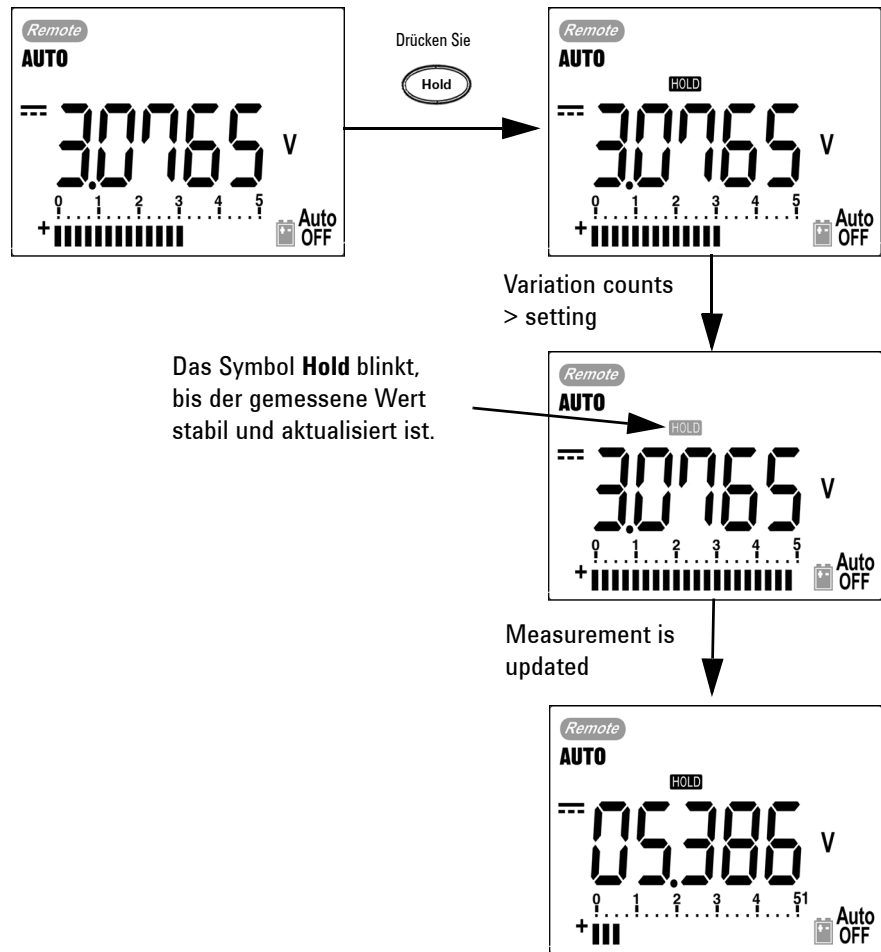



Abbildung 3-3 Modus „Halten aktualisieren“

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.

HINWEIS

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

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

HINWEIS

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

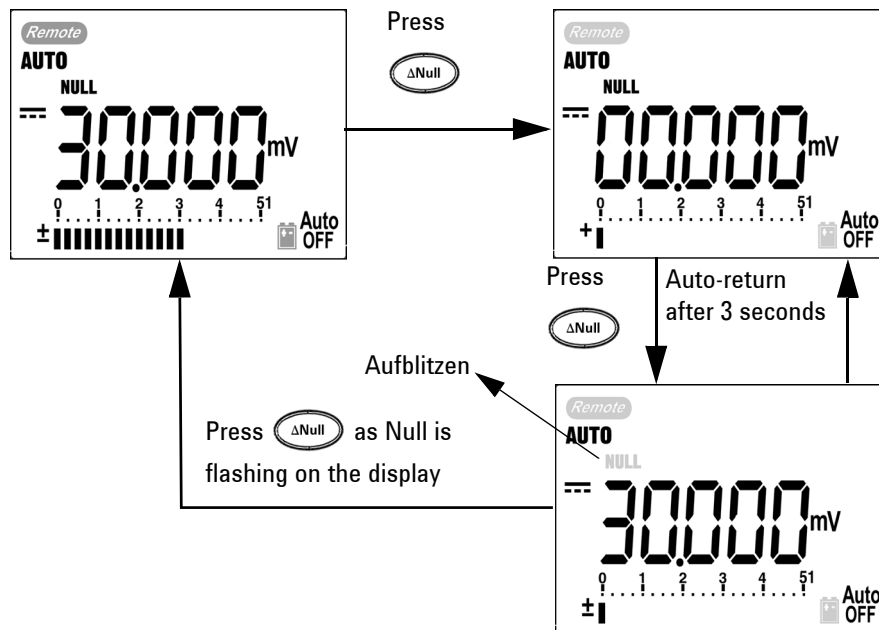


Abbildung 3-4 Null (relative)

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 Ω im Einrichtungsmodus ausgewählt werden. Der Standardwert ist 50 Ω .


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

$$\text{dBV} = 20 \log_{10} \text{Vin}$$

- 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.

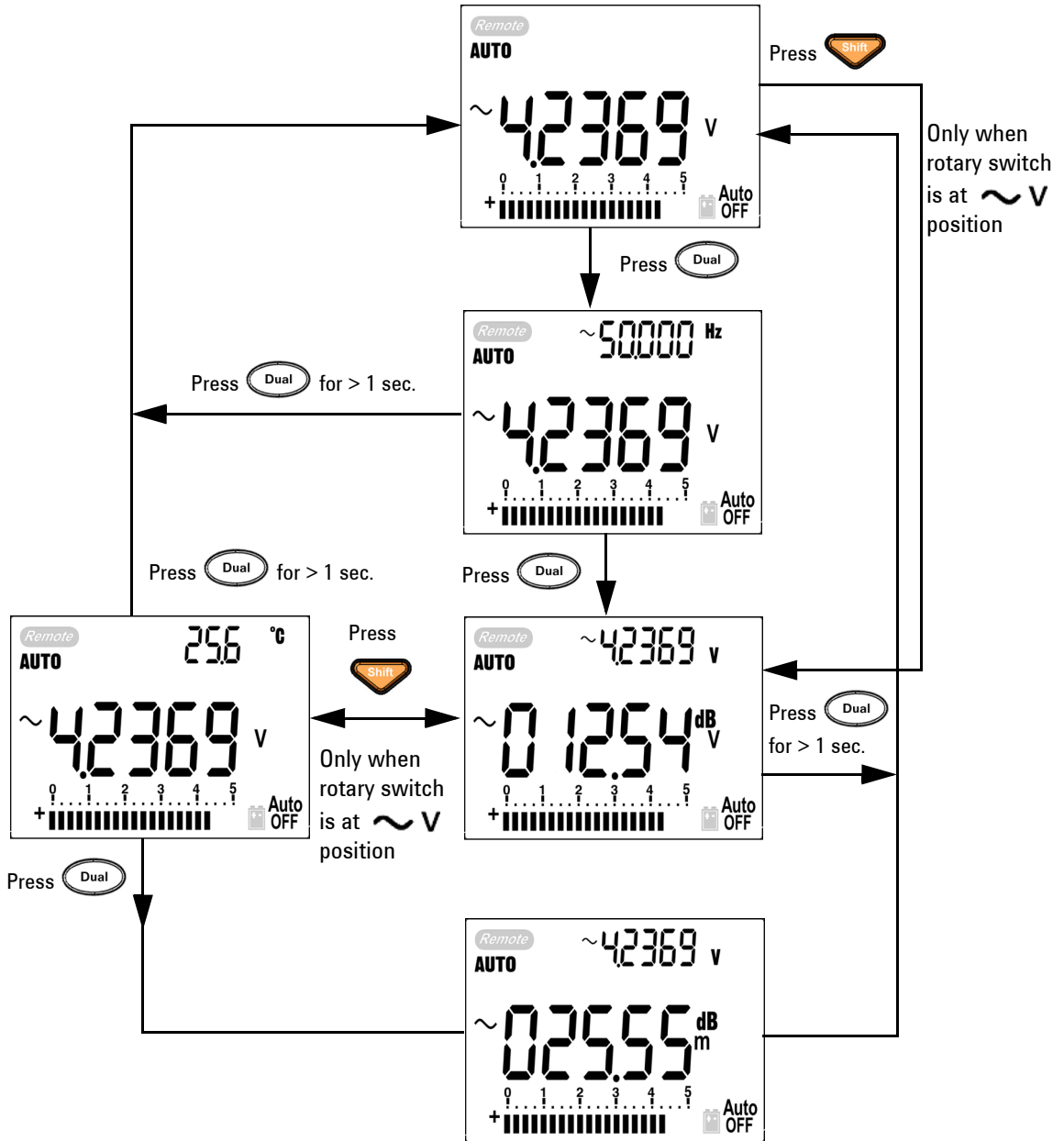




Abbildung 3-5 dBm/dBV-Anzeigemodus



1-ms-Spitzenwert-Haltemodus



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

Spitzenfaktor = Spitzenwert/True RMS- Wert

- 1 Drücken Sie  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 1 Sekunde, um diesen Modus zu beenden.
- 4 Gemäß den Messungen in [Abbildung 3-6](#) ist der Spitzenfaktor $2.5048/1.768 = 1.416$.

3 Merkmale und Funktionen

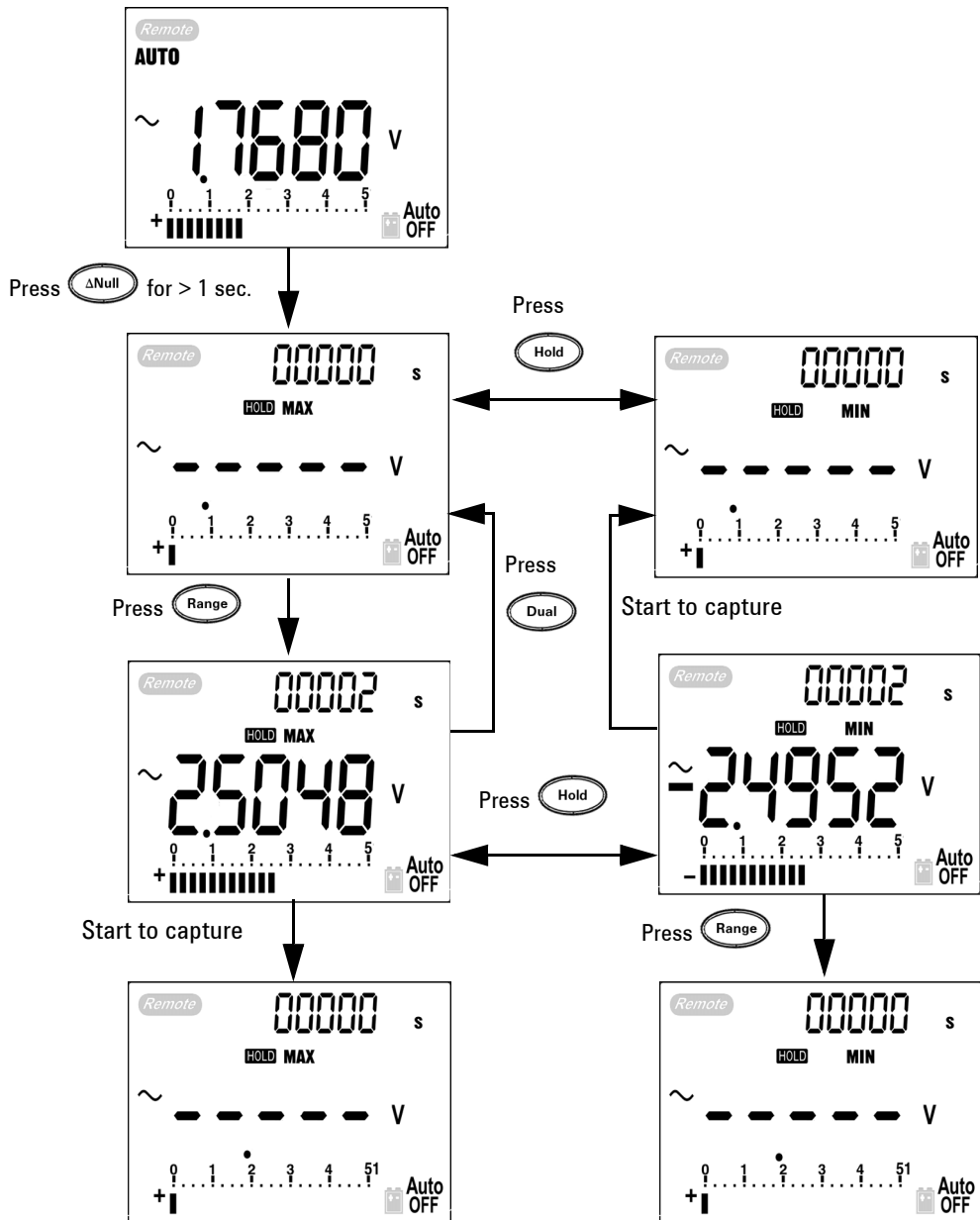





Abbildung 3-6 1-ms-Spitzenwert-Haltmodus

Datenprotokollierung

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

Manuelle Protokollierung

Die manuelle Protokollierung kann im Einrichtungsmodus angegeben werden.

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

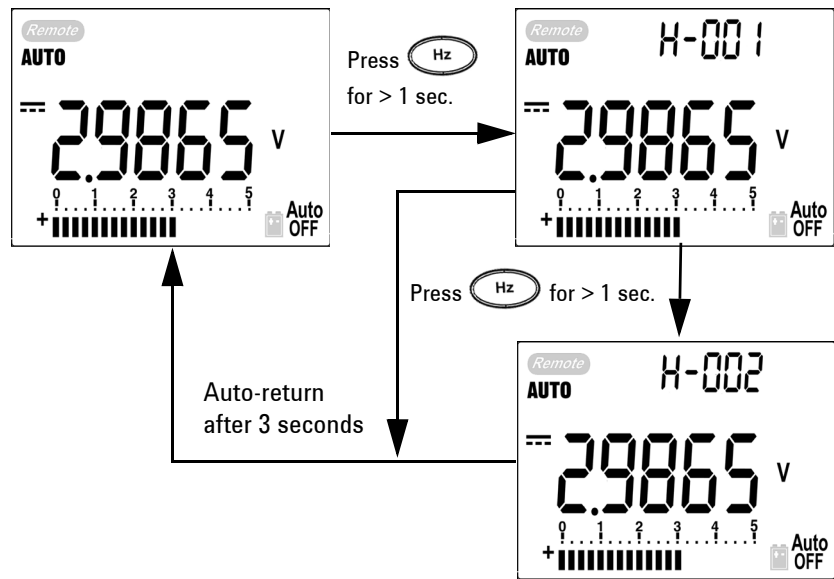


Abbildung 3-7 Manuelle Protokollierung)

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.

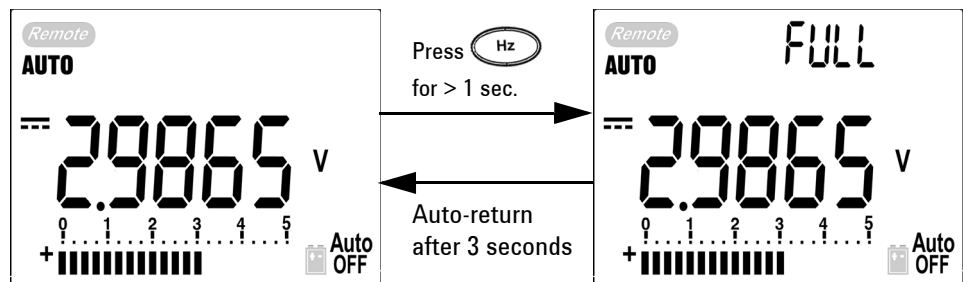




Abbildung 3-8 Volles Protokoll

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


Intervall-Protokollierung

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

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

3 Merkmale und Funktionen

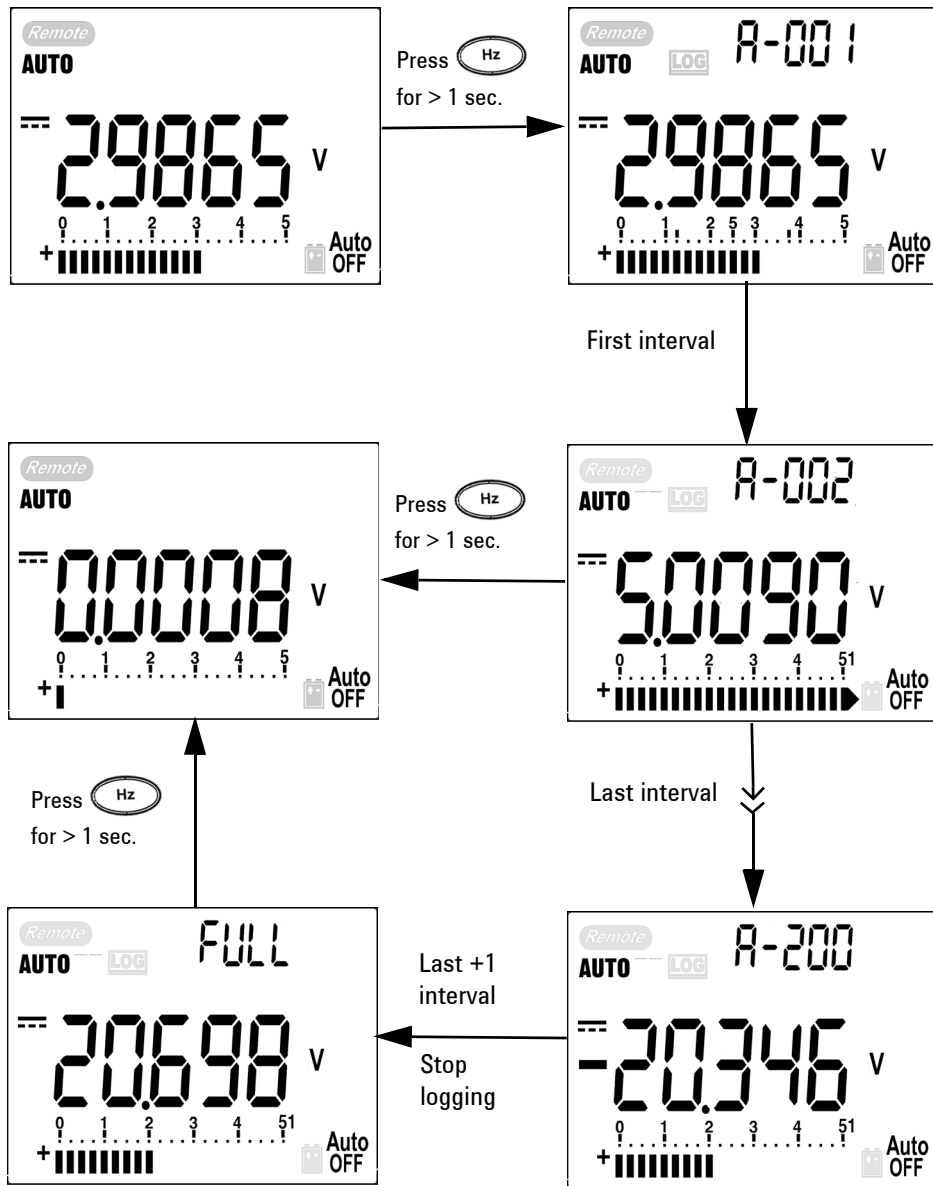










Abbildung 3-9 Intervall-Protokollierungsmodus (automatisch)

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.

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.

3 Merkmale und Funktionen

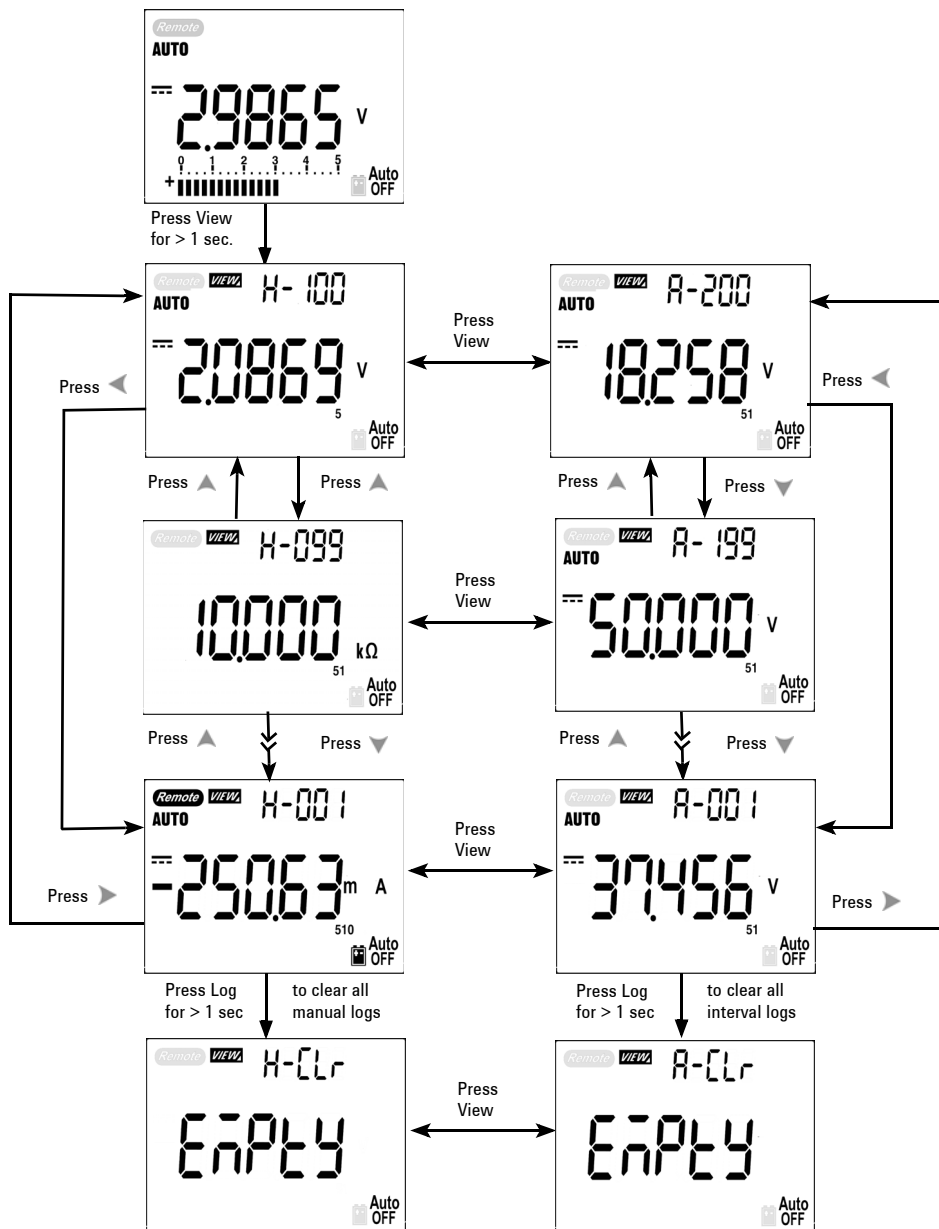


Abbildung 3-10 Protokollansichtsmodus Rechteckwellenausgabe (für U1252B)


Protokollansichtsmodus Rechteckwellenausgabe (für U1252B)


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

- 1 Drehen Sie den Drehregler in die Position $\frac{\text{IN}}{\text{OUT}} \%$. 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.

3 Merkmale und Funktionen

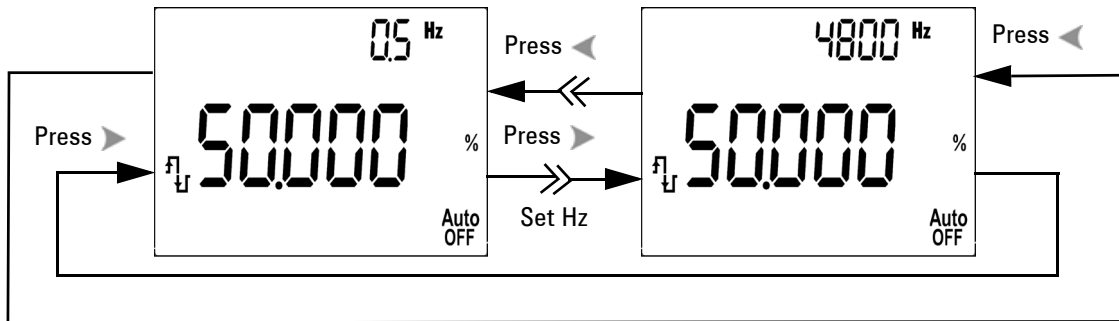



Abbildung 3-11 Frequenzanpassung für Rechteckwellenausgabe

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

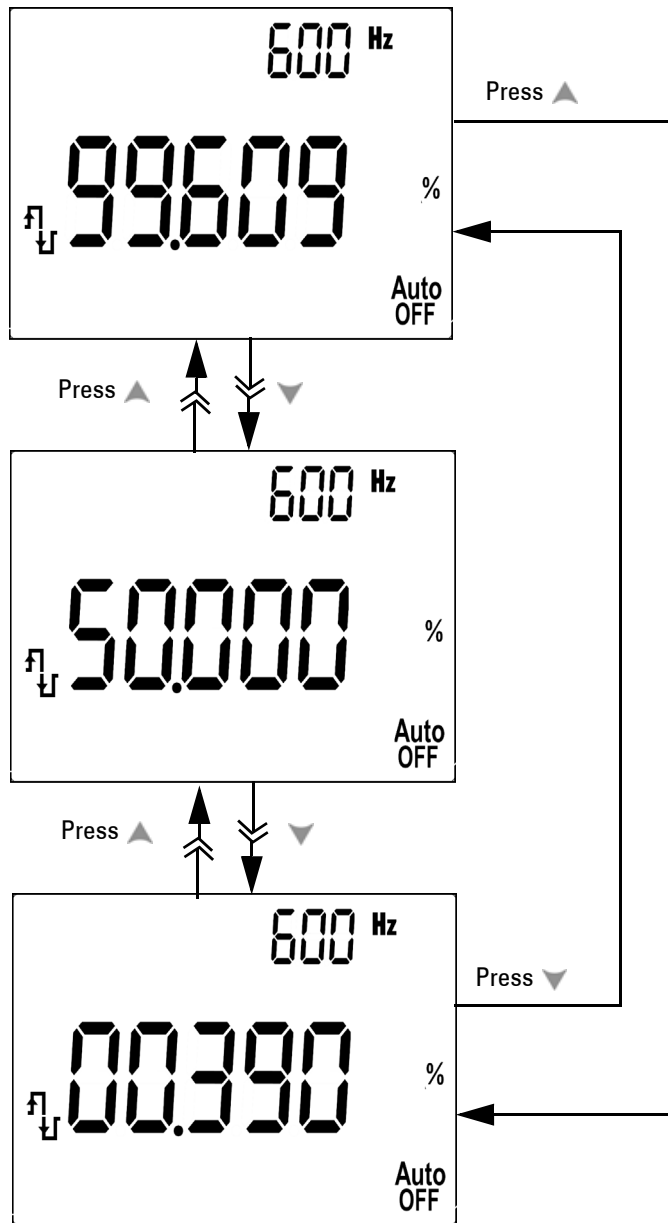


Abbildung 3-12 Arbeitszyklusanpassung für Rechteckwellenausgabe

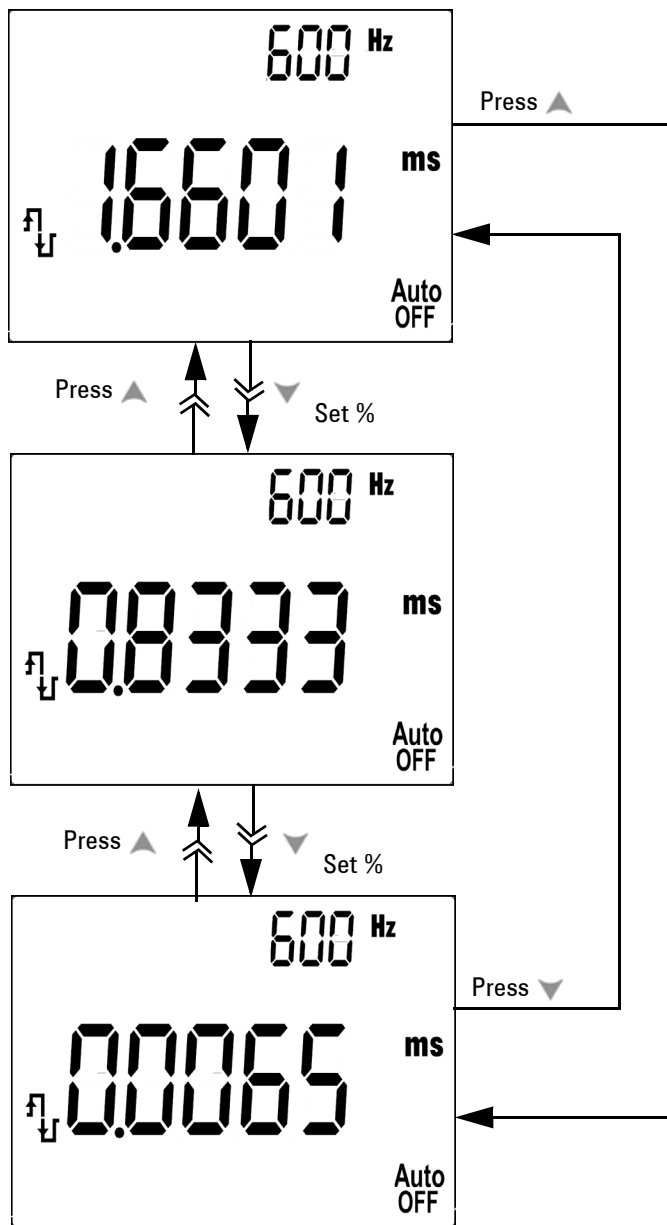


Abbildung 3-13 Impulsbreitenanpassung für Rechteckwellen

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 Agilent Website herunterladbaren Anwendungssoftware eingesetzt wird.

Nähere Informationen zur PC-Meter-Remote-Kommunikation erhalten Sie, wenn Sie nach dem Starten der Agilent GUI Data Logger Software die Hilfe aufrufen.

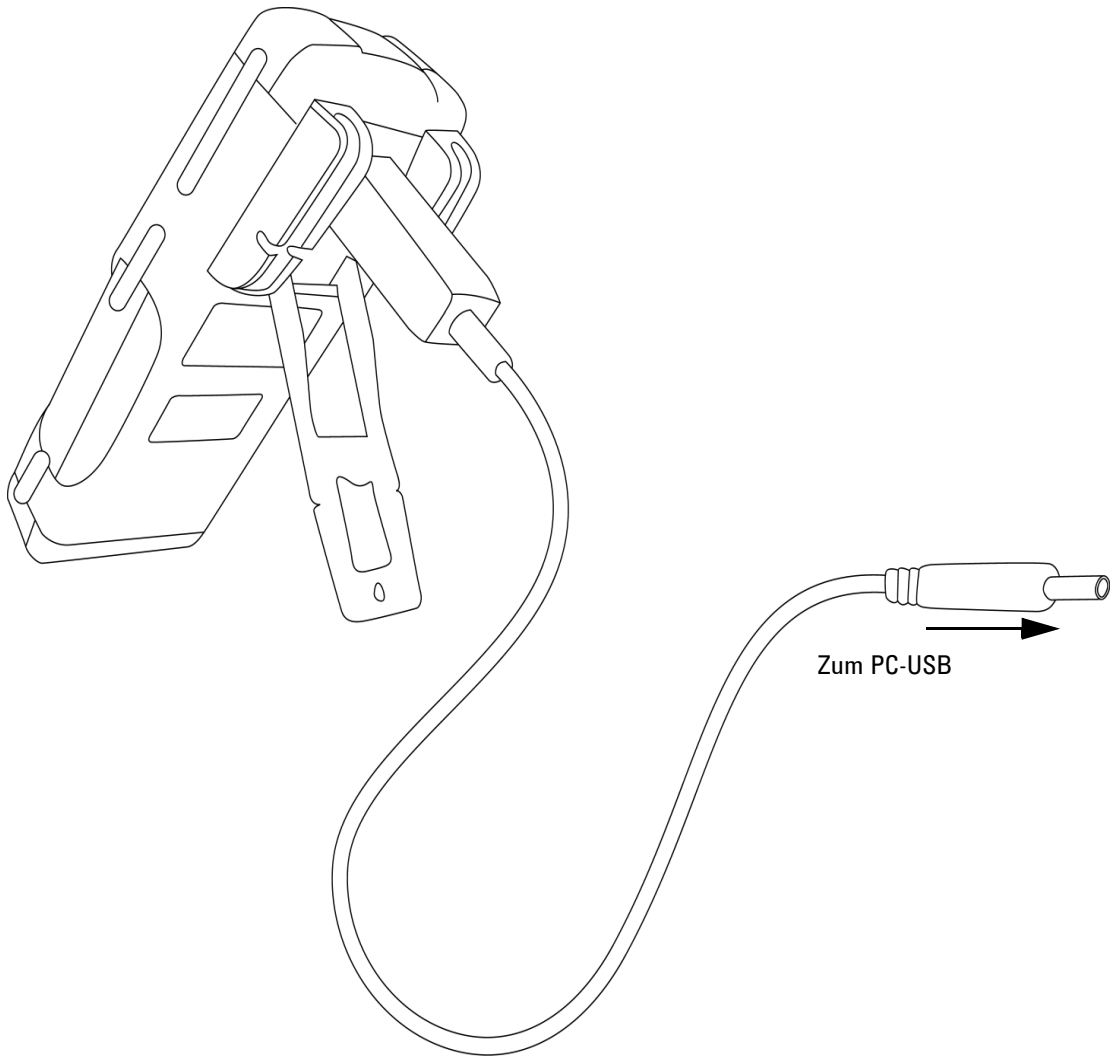


Abbildung 3-14 Kabelverbindung für die Remotekommunikation



4 Ändern der Standardwerkseinstellung


Auswahl des Einrichtungsmodus	74
Einstellung des Datenprotokollierungsmodus	78
Einstellung der Thermoelementtypen (für U1252B)	79
Einstellung der Referenzimpedanz für dBm-Messung	80
Einstellung der Mindestfrequenzmessung	81
Einstellung der Temperatureinheit	82
Einstellung des automatischen Energiesparmodus	84
Einstellung der %-Skalenausgabe	86
Einstellung der Signaltonfrequenz	87
Einstellung des Hintergrundbeleuchtungs-Timers	88
Einstellung der Baudrate	89
Einstellung der Paritätsprüfung	90
Einstellung des Datenbits	91
Einstellung des Echomodus	92
Einstellung des Druckmodus	93
Rücksetzen auf die Standardwerkseinstellungen	94
Einstellen der Batteriespannung	95
Einstellen des DC-Filters	96

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




Auswahl des Einrichtungsmodus

Gehen Sie folgendermaßen vor, um den Einrichtungsmodus zu aktivieren:

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

HINWEIS

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

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











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




Tabelle 4-1 Verfügbare Einstellungsoptionen im Einrichtungsmodus

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

4 Ändern der Standardwerkseinstellung

Menüelement		Verfügbare Einstellungsoptionen		Werks- einstellung
Anzeige	Beschreibung	Anzeige	Beschreibung	
Drucken	Drucken	ON, OFF	Aktiviert das kontinuierliche Senden von Daten an den PC, wenn diese Funktion aktiviert ist	OFF
rESet	Zurücksetzen	dEFAU	Aktiviert das Zurücksetzen auf die Werkseinstellungen, indem die Taste  länger als 1 Sekunde gedrückt wird	dEFAU
	Temperatur ⁽⁴⁾	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	
bAtt	Batteriespannung	7,2 V, 8,4 V	Stellt die Batteriespannung von 7,2 V bzw. 8,4 V ein	7,2 V
FiLtE	DC-Filter	On, OFF	Aktiviert bei „On“ den DC-Filter	OFF

HINWEIS

1. Dies ist die erste Anzeige, nachdem das Messgerät in den Einrichtungsmodus gesetzt wurde.
2. Für die Menüelemente d-Log und rEF drücken Sie , um die einzustellende Ziffer auszuwählen.
3. Der Thermoelementtyp J gilt für U1252B.
4. Um das Menüelement  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.

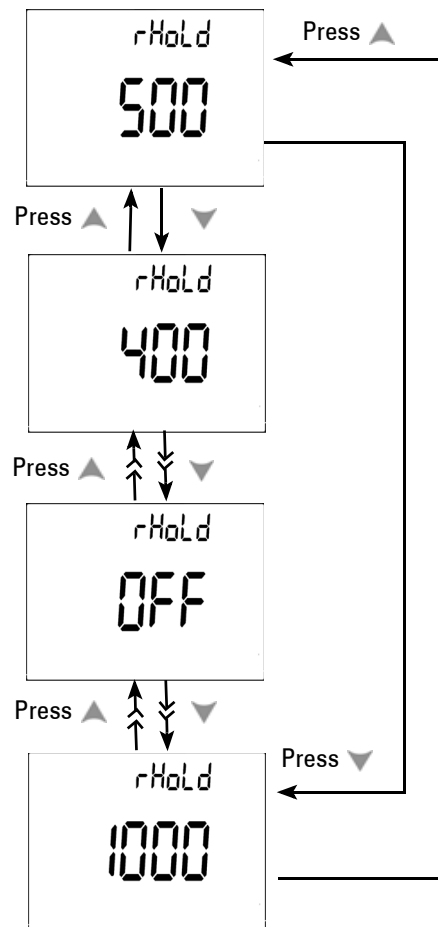


Abbildung 4-1 Einrichtung von Daten halten/Halten aktualisieren

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 ▶, um zwischen der Einrichtung von manueller und Intervall-Datenprotokollierung zu wechseln.

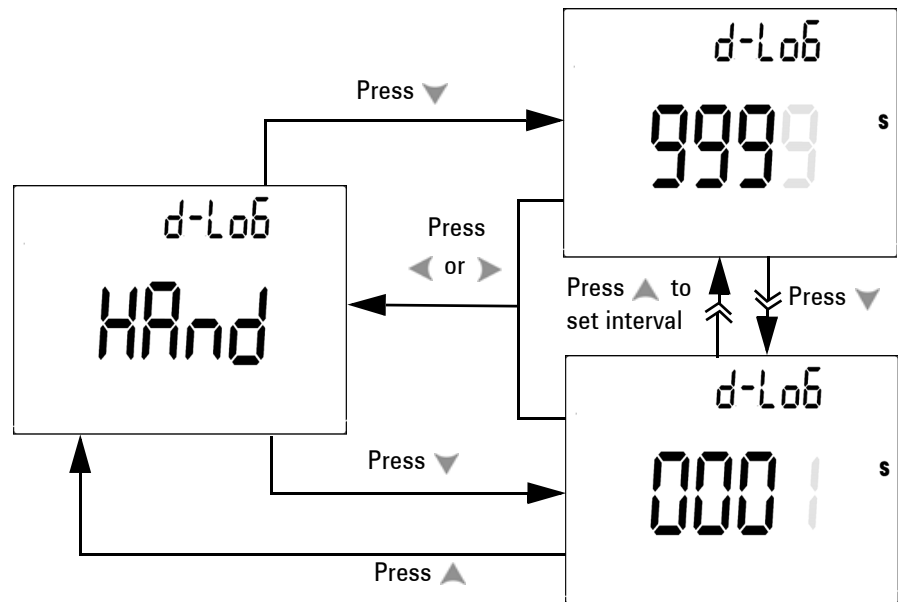


Abbildung 4-2 Einrichtung der Datenprotokollierung

Einstellung der Thermoelementtypen (für U1252B)

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



Abbildung 4-3 Einrichtung des Thermoelementtyps

Einstellung der Referenzimpedanz für dBm-Messung

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

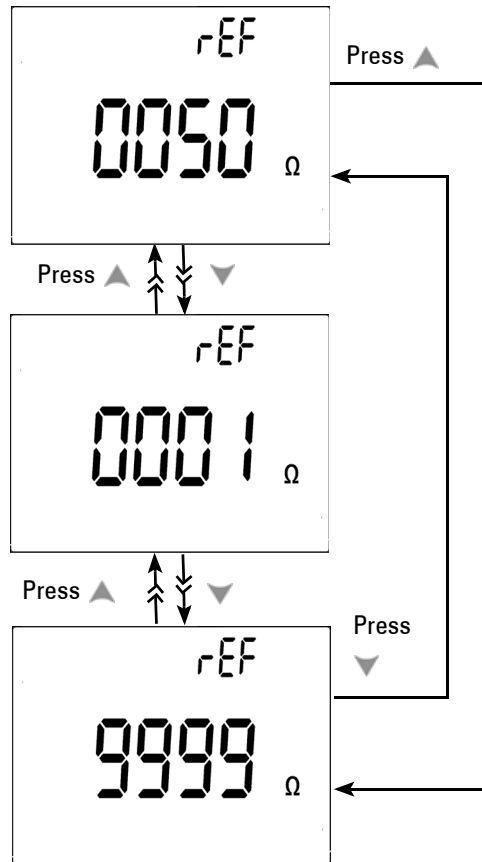


Abbildung 4-4 Einrichtung der Referenzimpedanz für dBm-Messung

Einstellung der Mindestfrequenzmessung

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

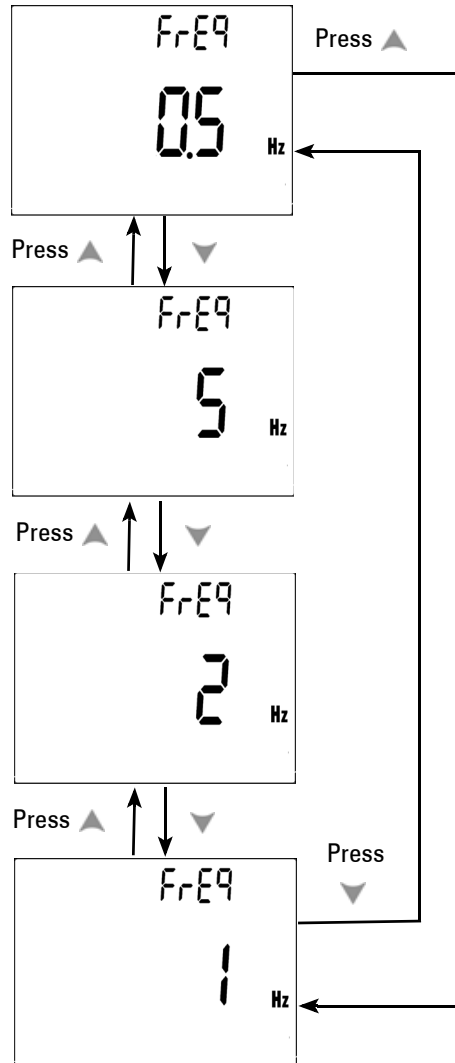



Abbildung 4-5 Einrichtung der Mindestfrequenz

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)

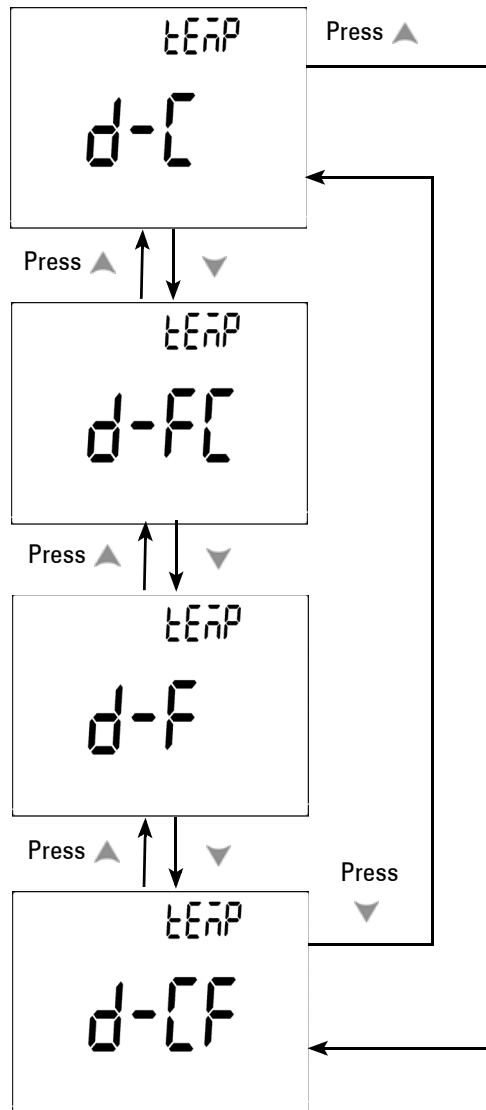


Abbildung 4-6 Einrichten der Temperatureinheit

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 und wieder zurück.
- „OFF“ deaktiviert APF. **Auto OFF** wird während folgender Messungen angezeigt.

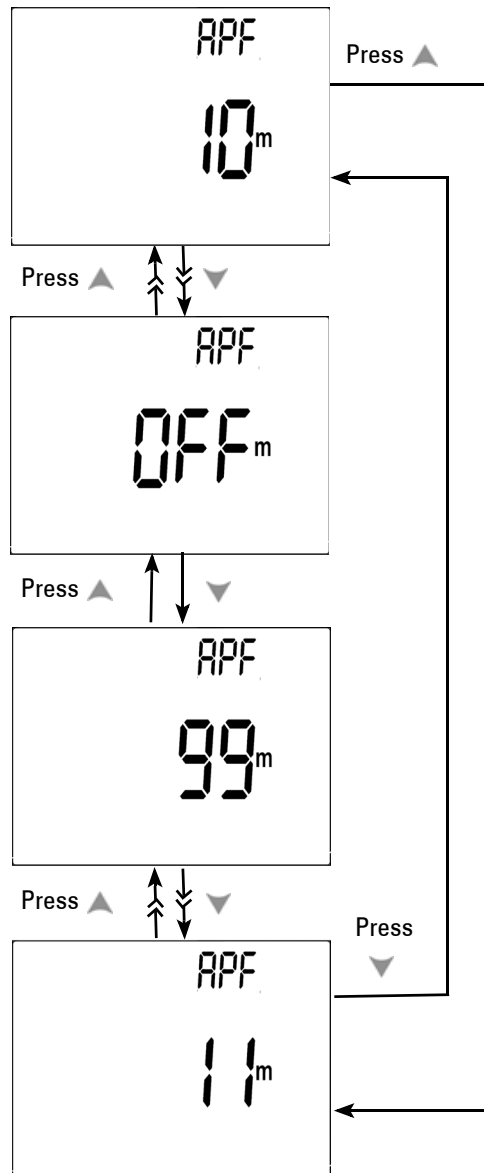


Abbildung 4-7 Einrichtung des automatischen Energiesparmodus

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 DC 8 mA bei 4-20 mA und DC 5 mA bei 0-20 mA dar.

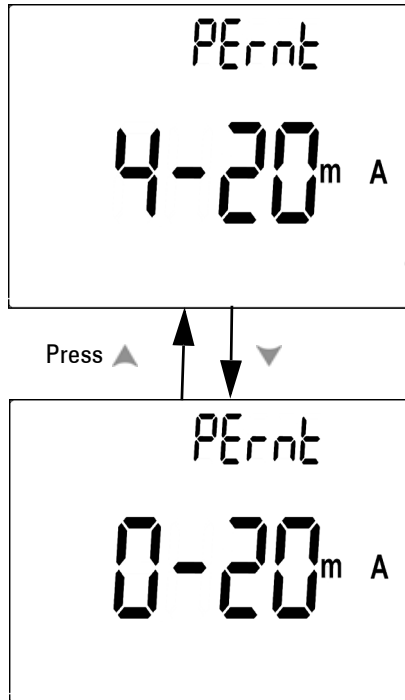


Abbildung 4-8 Einrichtung der %-Skalenausgabe

Einstellung der Signaltonfrequenz

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

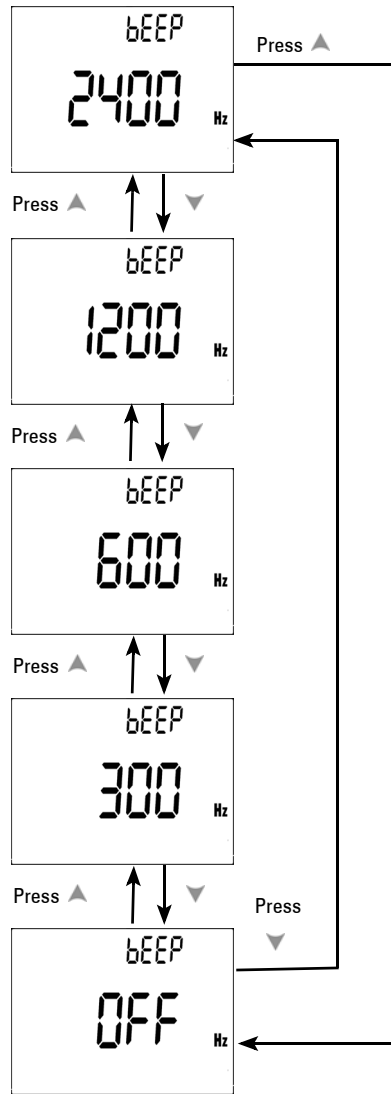


Abbildung 4-9 Einrichtung der Signaltonfrequenz

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.

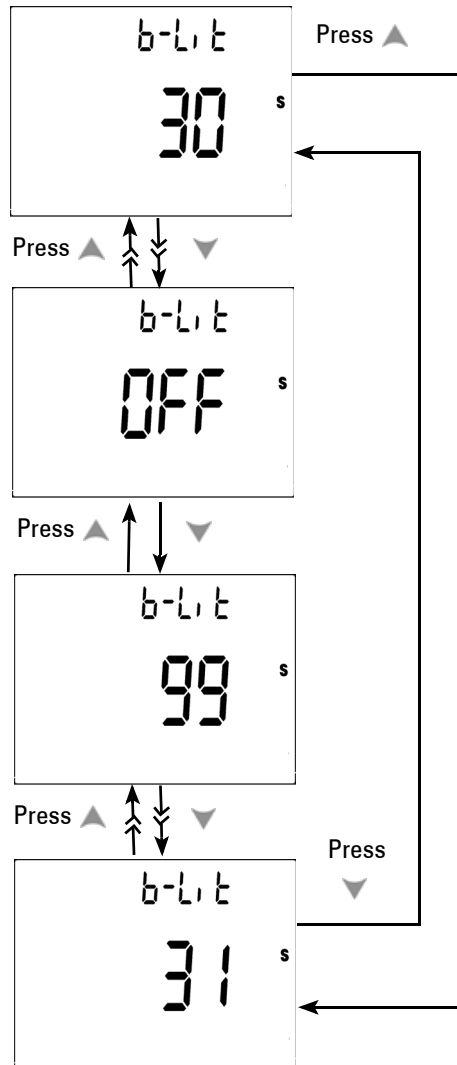


Abbildung 4-10 Einrichtung des Hintergrundbeleuchtungs-Timers

Einstellung der Baudrate

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

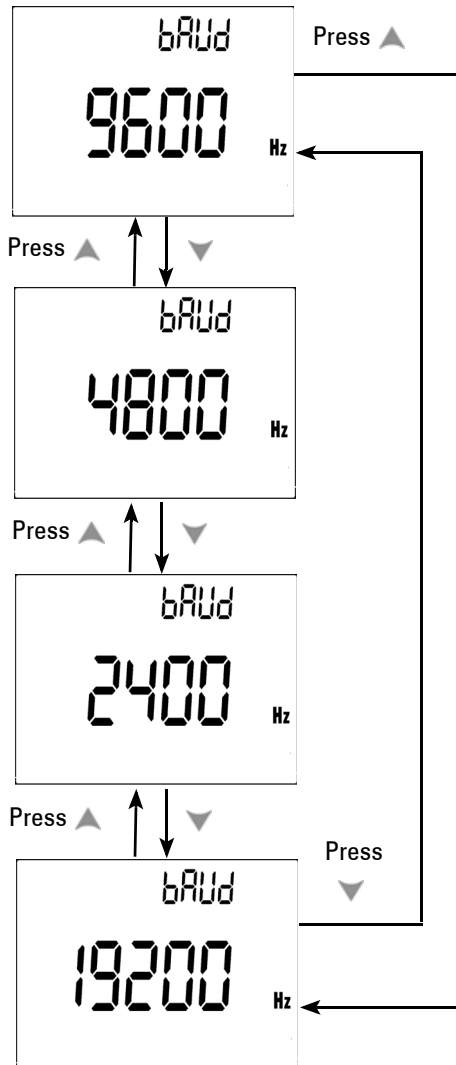


Abbildung 4-11 Einrichtung der Baudrate für die Fernsteuerung

Einstellung der Paritätsprüfung

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

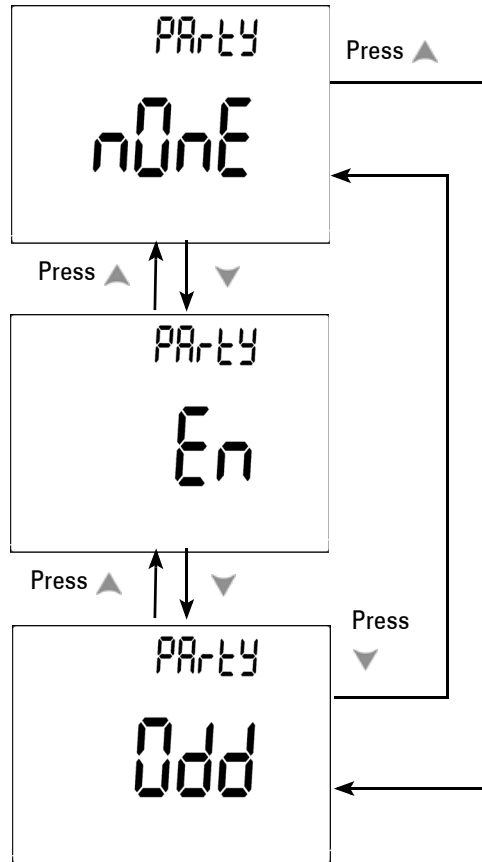


Abbildung 4-12 Einrichtung der Paritätsprüfung

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

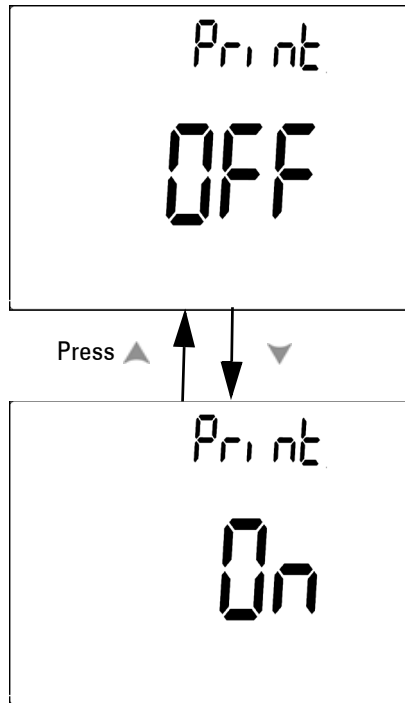



Abbildung 4-15 Einrichtung des Druckmodus für die Fernsteuerung

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.

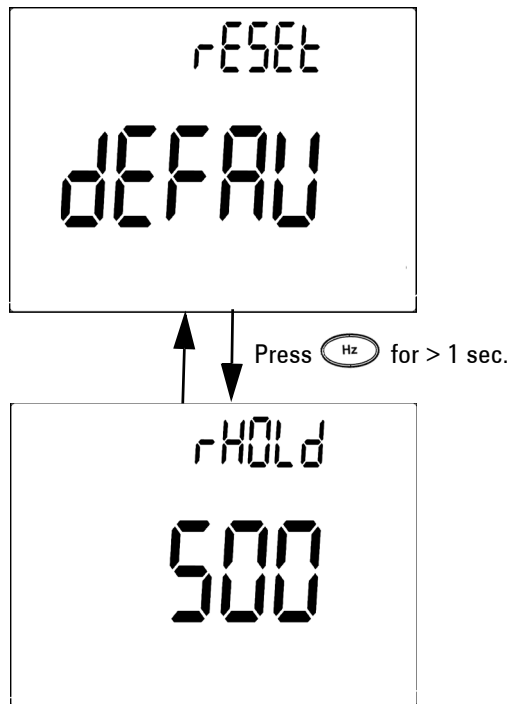


Abbildung 4-16 Einrichtung des Rücksetzens

Einstellen der Batteriespannung

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

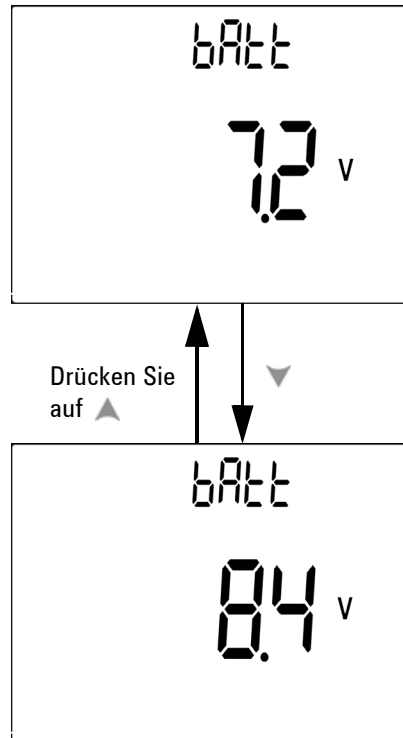


Abbildung 4-17 Batteriespannungswahl

Einstellen des DC-Filters

Diese Einstellung wird im DC-Messpfad zur AC-Signal-Filterung verwendet. Der DC-Filter ist standardmäßig auf „OFF“ gesetzt. Um diese Funktion zu aktivieren, setzen Sie diese auf „ON“.

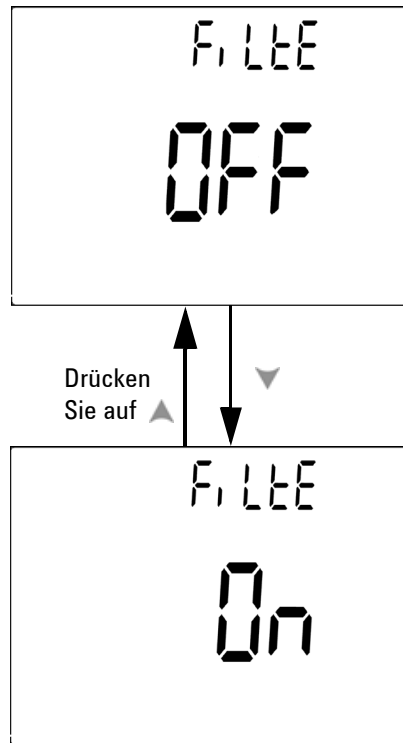


Abbildung 4-18 DC-Filter

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.



5 Wartung

Einführung	98
Allgemeine Wartung	98
Batterieaustausch	99
Laden des Akkus	101
Sicherungsaustausch	107
Fehlerbehebung	109

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



Einführung

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

Allgemeine Wartung

WARNUNG

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

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

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

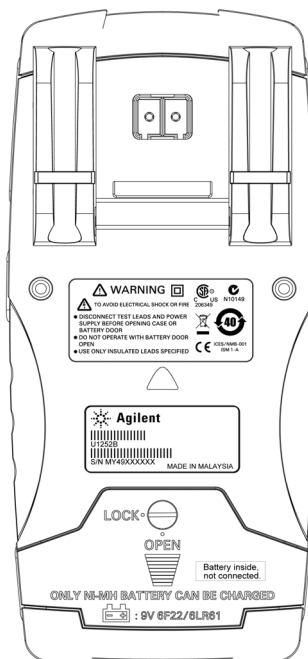
Batteriewaustausch

WARNUNG

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

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

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



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

HINWEIS

Liste der kompatiblen Batterien für das Agilent 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)

Liste der kompatiblen Batterien für das Agilent U1252B:

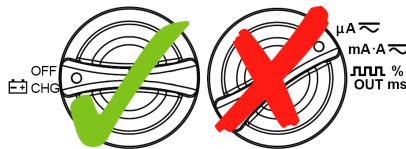
- Aufladbare Ni-MH-Batterie mit 7,2 V und 300 mAH, Größe 9V
 - Aufladbare Ni-MH-Batterie mit 8,4 V und 300 mAH, Größe 9 V
 - Nicht aufladbare 9-V-Alkaline-Batterie (ANSI/NEDA 1604A oder IEC 6LR61)
 - Nicht aufladbare 9-V-Zink-Kohle-Batterie (ANSI/NEDA 1604D oder IEC6F22)
-

Laden des Akkus

WARNUNG

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

VORISCHT




- Drehen Sie den Drehregler während des Ladens des Akkus nicht aus der Position **OFF** mit dem Batterie-Symbol und **CHG**.
- Verwenden Sie für das Laden des Akkus nur eine wiederaufladbare Ni-MH-Batterie mit 7,2 V oder 8,4 V, Größe 9 V.
- Trennen Sie die Testleitungen während der Akkuladezeit von allen Anschlüssen.
- Stellen Sie das ordnungsgemäße Einlegen der Batterie in das Multimeter sicher und achten Sie auf die richtige Polarität.

HINWEIS

Für das Akkuladegerät dürfen die Schwankungen der Netzspannung $\pm 10\%$ nicht überschreiten.

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

- 1 Entfernen Sie die Messleitungen von dem Messgerät.
- 2 Drehen Sie den Drehregler in die Position **OFF** mit dem Batterie-Symbol und **CHG**. Schließen Sie das Netzkabel an den DC-Adapter an.

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

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

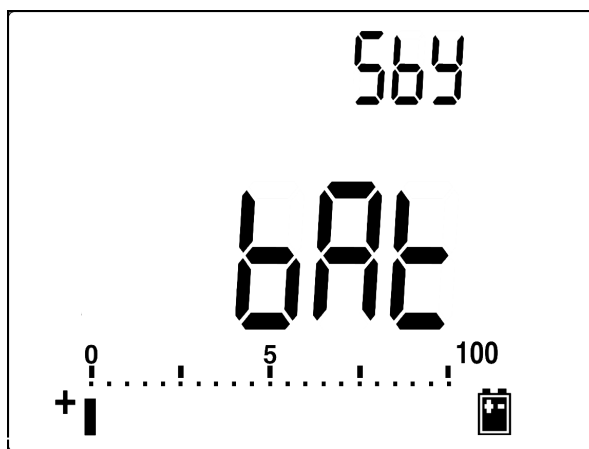


Abbildung 5-1 Akkukapazitätsanzeige beim Auffrischen

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



Abbildung 5-2 Selbsttest

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

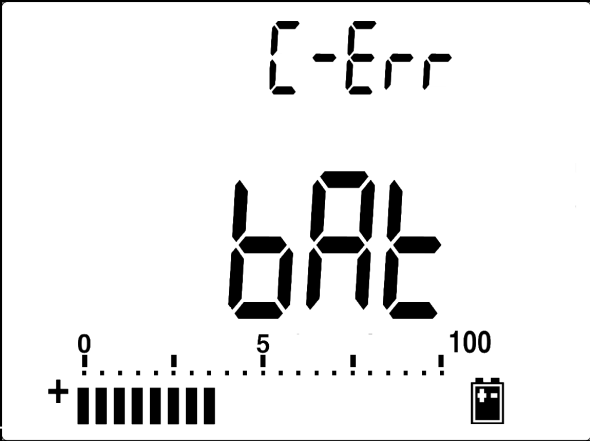
Fehlerbedingung	Sekundäranzeige
<p>C-Err</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kein Akku enthalten • Akkuausfall 	 <p>The screenshot shows a digital display with 'C-Err' at the top and 'BAT' in the center. Below 'BAT' is a battery level indicator consisting of a row of ten vertical bars. The first bar is solid black, and the remaining nine are dashed. Above the bars are the numbers 0, 5, and 100, with a '+' sign on the left and a battery icon on the right.</p>

Abbildung 5-3 Fehlermeldungen

HINWEIS

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

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

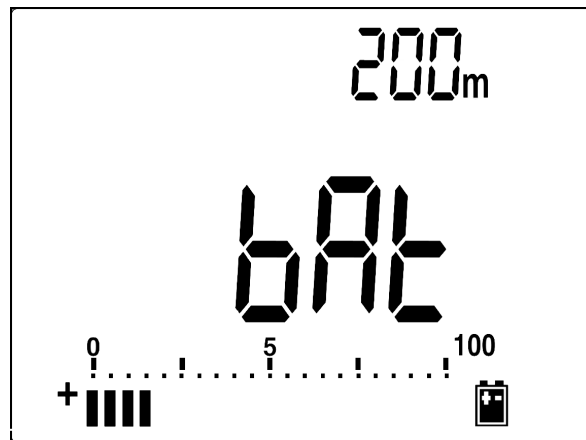


Abbildung 5-4 Lademodus

- 6 Die Ladungsendemeldung (C-End) wird nach Abschluss des Ladens auf der Sekundäranzeige angezeigt. Mithilfe des Auffrischladestroms wird die Akkuladung erhalten. Die blinkenden Zeichen \uparrow und \downarrow zeigen den Auffrischstatus an.
- 7 Entfernen Sie den DC-Adapter, wenn C-End auf der Sekundäranzeige angezeigt wird. Drehen Sie den Drehregler nicht, bevor Sie den Adapter von den Anschlüssen entfernt haben.

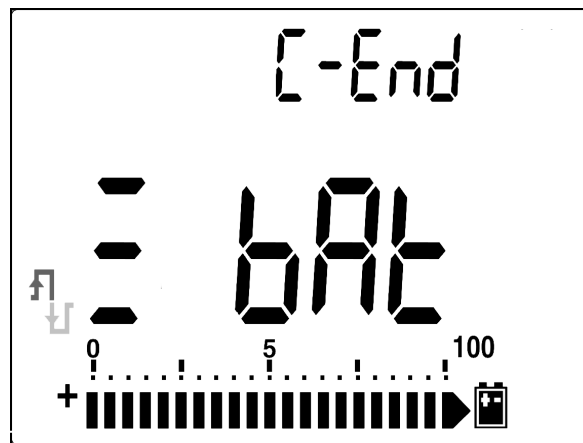


Abbildung 5-5 Ladungsende und Auffrischstatus

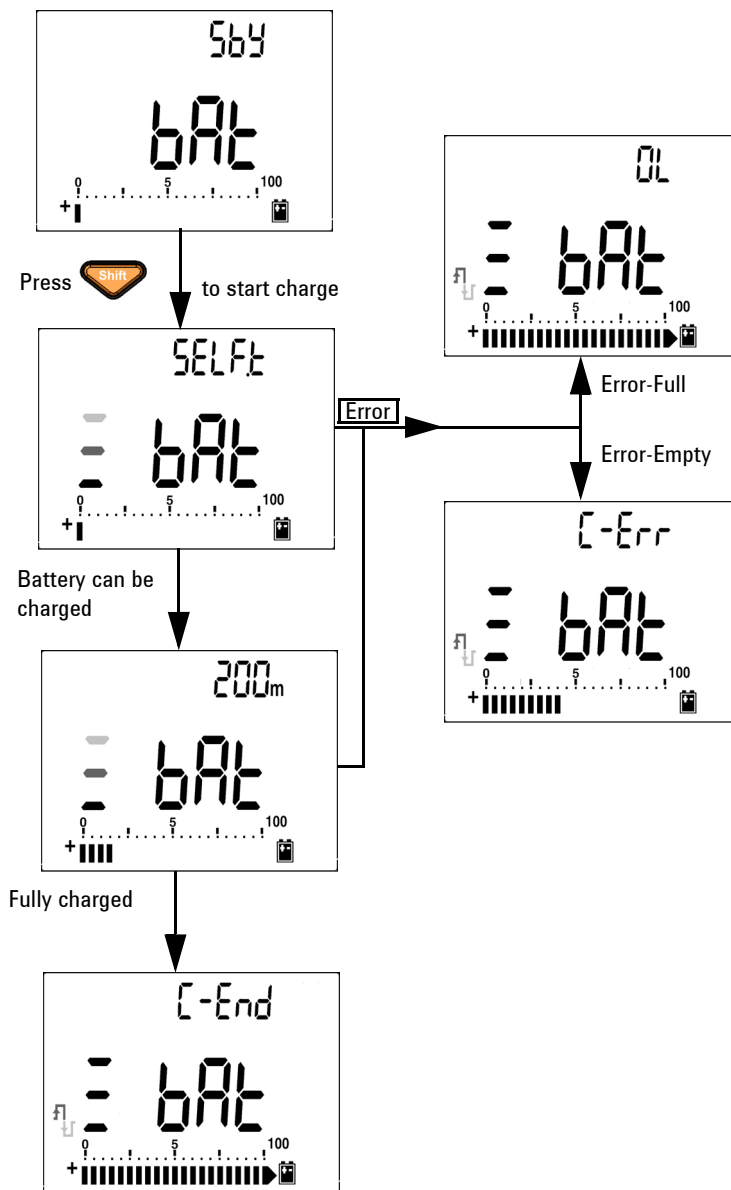


Abbildung 5-6 Akkuladeverfahren

Sicherungsaustausch

HINWEIS

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

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

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

5 Wartung

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

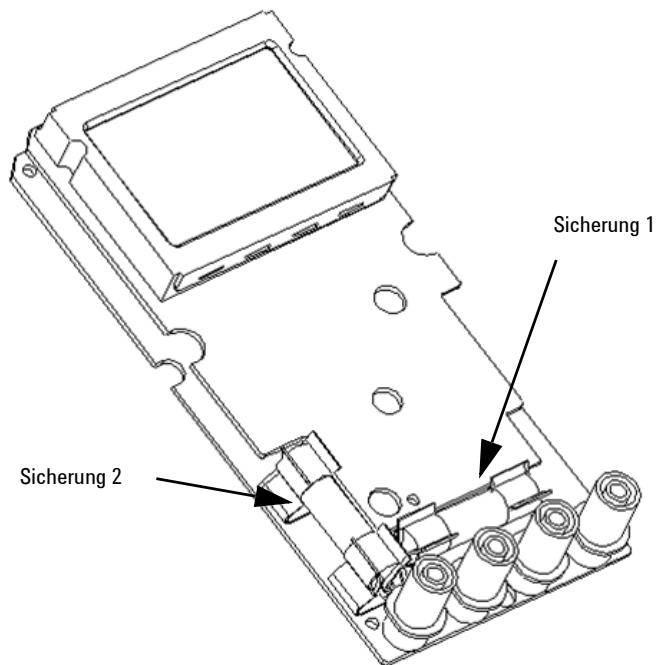


Abbildung 5-7 Sicherungsaustausch

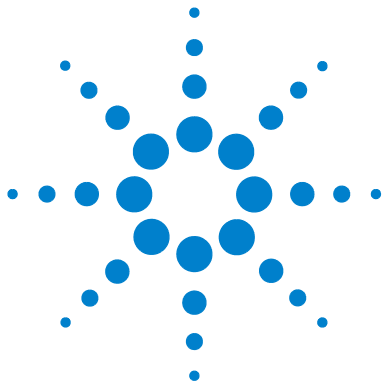
Fehlerbehebung

WARNUNG

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

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

Fehlfunktion	Identifikation
Keine LCD-Anzeige nach Einschalten	<ul style="list-style-type: none"> Batterie prüfen. Batterie austauschen bzw. Akku laden.
Kein Signalton.	<ul style="list-style-type: none"> Einrichtungsmodus prüfen, und feststellen, ob der Signalton auf OFF geschaltet ist. Dann gewünschte Frequenz wählen.
Fehler bei Stromstärkemessung	<ul style="list-style-type: none"> Sicherung prüfen.
Keine Ladungsanzeige	<ul style="list-style-type: none"> 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)
Fehler bei Fernsteuerung	<ul style="list-style-type: none"> 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.



6 Leistungstests und Kalibrierung

Kalibrierungsübersicht	112
Empfohlene Testausrüstung	114
Basisbetriebstest	115
Überlegungen zum Test	118
Leistungsüberprüfungstests	120
Kalibrierungssicherheit	128
Kalibrierungsprozess	132
Überlegungen zu Einstellungen	134

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



Kalibrierungsübersicht

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

HINWEIS

Lesen Sie vor Kalibrierung des Instruments „Überlegungen zum Test“ auf Seite 118.

Elektronische Kalibrierung bei geschlossenem Gehäuse

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

Agilent Technologies Kalibrierungsservice

Wenn Ihr Instrument kalibriert werden muss, fragen Sie bei Ihrem Agilent Service Center nach einer kostengünstigen Neukalibrierung.

Kalibrierungsintervall

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

Einstellung wird empfohlen

Spezifikationen werden nur innerhalb der nach der letzten Einstellung beginnenden Periode garantiert. Agilent 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 143, und überprüfen Sie, ob alle Einstellungen durchgeführt wurden.

Empfohlene Testausrüstung

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

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

Tabelle 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	Agilent 33250A	<1/5 Instrument 1 Jahr Spez.
Kapazität	Fluke 5520A	<1/5 Instrument 1 Jahr Spez.
Arbeitszyklus	Fluke 5520A	<1/5 Instrument 1 Jahr Spez.
Nanosiemens	Fluke 5520A	<1/5 Instrument 1 Jahr Spez.
Diode	Fluke 5520A	<1/5 Instrument 1 Jahr Spez.
Frequenzzähler	Agilent 33250A	<1/5 Instrument 1 Jahr Spez.
Temperatur	Fluke 5520A	<1/5 Instrument 1 Jahr Spez.
Rechteckwelle	Agilent 53131A und Agilent 34401A	<1/5 Instrument 1 Jahr Spez.
Kurzschließen	Kurzschlussstecker – Doppelbananenstecker mit Kupferdraht zum Kurzschließen von zwei Anschlüssen	<1/5 Instrument 1 Jahr Spez.

Basisbetriebstest

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

Hintergrundbeleuchtungstest

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

Testen der Anzeige

Drücken Sie die Taste **Hold**, und schalten Sie das Messgerät ein, um alle Segmente der Anzeige anzuzeigen. Vergleichen Sie die Anzeige mit dem Beispiel in [Tabelle 6-1](#).

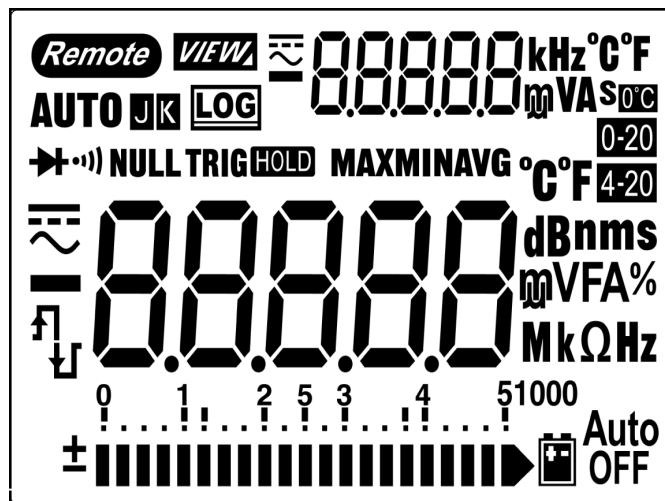


Abbildung 6-1 LCD-Anzeige

Stromanschlussstest

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

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

HINWEIS

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

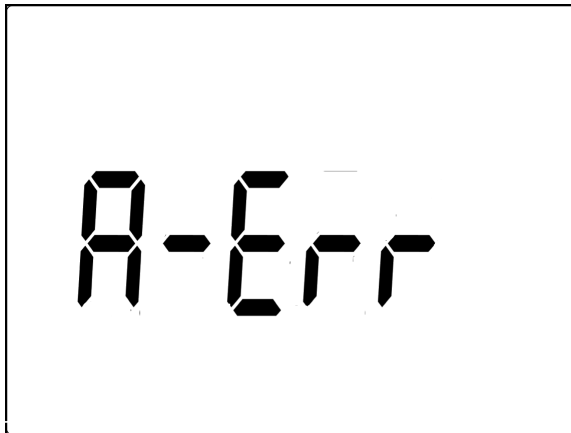


Abbildung 6-2 Eingangswarnung

Test der Ladeanschlusswarnung

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

Das Messgerät gibt einen Alarmton aus, wenn am Anschluss

^{OFF}CHG ein Spannungsniveau von mehr als 5 V erkannt wird,

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

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

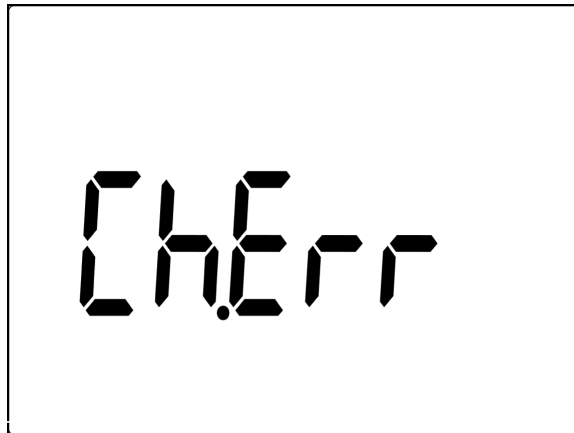


Abbildung 6-3 Ladeanschluss-Alarm

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.
- Führen Sie mit einem an die Eingänge V und COM angeschlossenen Kurzschlussstecker eine fünfminütige Aufwärmphase durch.
- Reduzieren Sie Settling- und Rauschfehler durch Verwendung von abgeschirmten, Teflon-isolierten Twisted Pair-Kabeln. Halten Sie die Eingangskabel so kurz wie möglich.
- Verbinden Sie die Abschirmungen der Eingangskabel mit der Erdung. Sofern nicht anders beschrieben, schließen Sie die Eichgerät-LO-Quelle an die Erdung des Eichgeräts an. Es ist wichtig, dass die Verbindung zwischen LO und Erdung nur an einer Stelle im Stromkreis hergestellt wird, um Erdungsschleifen zu vermeiden.

Bitte stellen Sie sicher, dass die eingesetzten Kalibrierungsstandards und Testverfahren keine zusätzlichen Fehler zur Folge haben. Idealerweise sollten die zu Überprüfung und Einstellung des Instruments verwendeten Standards in einer höheren Präzisionsgrößenordnung liegen als jede Full-Scale-Fehlerspezifikation im Bereich des Instruments.

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

Eingangsverbindungen

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

Leistungsüberprüfungstests

Verwenden Sie die Leistungsüberprüfungstests zur Überprüfung der Messleistung des Instruments. Die Leistungsüberprüfungstests verwenden die im 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.




Falls das Instrument den Leistungsüberprüfungstest nicht besteht, ist eine Einstellung oder Reparatur erforderlich. Eine Einstellung wird zu jedem Kalibrierungsintervall empfohlen.

HINWEIS





Lesen Sie vor Durchführung der Leistungsüberprüfungstests „Überlegungen zum Test“ auf Seite 118.




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 ^[1]	5 V	5 V, 1 kHz	± 32,5 mV	± 22,5 mV
			5 V, 10 kHz	± 187 mV	± 79,0 mV
			5 V, 20 kHz	k. A.	± 187 mV
			5 V, 30 kHz	± 187 mV	k. A.
			5 V, 100 kHz	k. A.	± 187 mV
		50 V	50 V, 1 kHz	± 325 mV	± 225 mV
			50 V, 10 kHz	± 1,87 V	± 790 mV
			50 V, 20 kHz	k. A.	± 1,87 V
			50 V, 30 kHz	± 1,87 V	k. A.
			50 V, 100 kHz	k. A.	± 1,87 V
		500 V	500 V, 1 kHz	± 3,25 V	± 2,25 V
			500 V, 10 kHz	± 5,25 V	± 2,25 V
		1000 V	1000 V, 1 kHz	± 10 V	± 8,0 V
		2	Drücken Sie die Taste  , um in den Frequenzmodus zu wechseln	9,9999 kHz	0,48 V, 1 kHz
3	Drücken Sie die Taste  , um in den Arbeitszyklusmodus zu wechseln	0,01% – 99,99%	5,0 Vss bei 50%, Rechteckwellen, 50 Hz	± 0,315%	± 0,315%









6 Leistungstests und Kalibrierung

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 ^[1] zu wechseln	5 V	5 V, 1 kHz	k. A.	± 22,5 mV
			5 V, 10 kHz	k. A.	± 79,0 mV
			5 V, 20 kHz	k. A.	± 187 mV
			5 V, 100 kHz	k. A.	± 187 mV
		50 V	50 V, 1 kHz	k. A.	± 225 mV
			50 V, 10 kHz	k. A.	± 790 mV
			50 V, 20 kHz	k. A.	± 1,87 V
			50 V, 100 kHz	k. A.	± 1,87 V
		500 V	500 V, 1 kHz	k. A.	± 2,25 V
			500 V, 10 kHz	k. A.	± 2,25 V
		1000 V	1000 V, 1 kHz	k. A.	± 8,0 V






Schritt	Prüffunktion	Bereich	Ausgang 5220A	Abweichung vom Nominalwert in 1 Jahr	
				U1251B	U1252B
6	Drehen Sie den Drehregler in die Position  mV	50 mV	50 mV	$\pm 75 \mu\text{V}^{[2]}$	$\pm 75 \mu\text{V}^{[2]}$
		500 mV	500 mV	$\pm 0,2 \text{ mV}$	$\pm 0,175 \text{ mV}$
			-500 mV	$\pm 0,2 \text{ mV}$	$\pm 0,175 \text{ mV}$
1000 mV	1000 mV	$\pm 0,8 \text{ mV}$	$\pm 0,75 \text{ mV}$		
	-1000 mV	$\pm 0,8 \text{ mV}$	$\pm 0,75 \text{ mV}$		
7	Drücken Sie die Taste  , um in den  mV-Modus ^[1] zu wechseln	50 mV	50 mV, 1 kHz	$\pm 0,34 \text{ mV}$	$\pm 0,24 \text{ mV}$
			50 mV, 10 kHz	$\pm 0,54 \text{ mV}$	$\pm 0,39 \text{ mV}$
			50 mV, 20 kHz	k. A.	$\pm 0,415 \text{ mV}$
			50 mV, 30 kHz	$\pm 0,86 \text{ mV}$	k. A.
			50 mV, 100 kHz	k. A.	$\pm 1,87 \text{ mV}$
		500 mV	500 mV, 45 Hz	$\pm 5,6 \text{ mV}$	$\pm 8,1 \text{ mV}$
			500 mV, 1 kHz	$\pm 3,25 \text{ mV}$	$\pm 2,25 \text{ mV}$
			500 mV, 10 kHz	$\pm 5,4 \text{ mV}$	$\pm 2,25 \text{ mV}$
			500 mV, 20 kHz	k. A.	$\pm 4,15 \text{ mV}$
			500 mV, 30 kHz	$\pm 8,6 \text{ mV}$	k. A.
			500 mV, 100 kHz	k. A.	$\pm 18,7 \text{ mV}$
		1000 mV	1000 mV, 1 kHz	$\pm 8,5 \text{ mV}$	$\pm 6,5 \text{ mV}$
			1000 mV, 10 kHz	$\pm 12,5 \text{ mV}$	$\pm 6,5 \text{ mV}$
			1000 mV, 20 kHz	k. A.	$\pm 11,5 \text{ mV}$
			1000 mV, 30 kHz	$\pm 20,0 \text{ mV}$	k. A.
1000 mV, 100 kHz	k. A.		$\pm 47,0 \text{ mV}$		

6 Leistungstests und Kalibrierung

Schritt	Prüffunktion	Bereich	Ausgang 5220A	Abweichung vom Nominalwert in 1 Jahr	
				U1251B	U1252B
8	Drehen Sie den Drehregler in die Position Ω	500 Ω	500 Ω	$\pm 500 \text{ m}\Omega$ ^[3]	$\pm 350 \text{ m}\Omega$ ^[3]
		5 k Ω	5 k Ω	$\pm 4,5 \Omega$ ^[3]	$\pm 3 \Omega$ ^[3]
		50 k Ω	50 k Ω	$\pm 45 \Omega$	$\pm 30 \Omega$
		500 k Ω	500 k Ω	$\pm 450 \Omega$	$\pm 300 \Omega$
		5 M Ω	5 M Ω	$\pm 10,5 \text{ k}\Omega$	$\pm 8 \text{ k}\Omega$
		50 M Ω ^[4]	50 M Ω	$\pm 0,510 \text{ M}\Omega$	$\pm 0,505 \text{ M}\Omega$
		500 M Ω	500 M Ω	k. A.	$\pm 40,1 \text{ M}\Omega$
9	Drücken Sie die Taste  , um in den nS-Modus zu wechseln	500 nS ^[5]	50 nS	$\pm 0,7 \text{ nS}$	$\pm 0,6 \text{ nS}$
10	Drehen Sie den Drehregler in die Position Hz/  (für Modell U1252B), in die Position  (für Modell U1251B)	Diode	1 V	$\pm 1 \text{ mV}$	$\pm 1 \text{ mV}$
			Ausgang 33250A		
11	Drücken Sie die Taste  , um in den Frequenzzählermodus ^[6] zu wechseln	999,99 kHz	200 mVrms, 100 kHz	k. A.	$\pm 52 \text{ Hz}$
12	Drücken Sie die Taste  , um in den Frequenzzählermodus mit Division durch 100 zu wechseln	99,999 MHz	600 mVrms, 10 MHz	k. A.	$\pm 5,2 \text{ kHz}$
			Ausgang 5520A		
13	Drehen Sie den Drehregler in die Position  /  ^[7]	10,000 nF	10,000 nF	$\pm 0,108 \text{ nF}$	$\pm 0,108 \text{ nF}$
		100,00 nF	100,00 nF	$\pm 1,05 \text{ nF}$	$\pm 1,05 \text{ nF}$
		1000,0 nF	1000,0 nF	$\pm 10,5 \text{ nF}$	$\pm 10,5 \text{ nF}$
		10,000 μF	10,000 μF	$\pm 0,105 \mu\text{F}$	$\pm 0,105 \mu\text{F}$

Schritt	Prüffunktion	Bereich	Ausgang 5520A	Abweichung vom Nominalwert in 1 Jahr	
				U1251B	U1252B
		100,00 μF	100,00 μF	$\pm 1,05 \mu\text{F}$	$\pm 1,05 \mu\text{F}$
		1000,0 μF	1000,0 μF	$\pm 10,5 \mu\text{F}$	$\pm 10,5 \mu\text{F}$
		10,00 mF	10,00 mF	$\pm 0,105 \text{ mF}$	$\pm 0,105 \text{ mF}$
		100,00 mF	100,00 mF	$\pm 0,4 \text{ mF}$	$\pm 0,4 \text{ mF}$
14	Drücken Sie die Taste  um in den  -Modus ^[8] zu wechseln	-200 °C bis 1372 °C	0 °C 100 °C	$\pm 3 \text{ °C}$ $\pm 3,3 \text{ °C}$	$\pm 3 \text{ °C}$ $\pm 3,3 \text{ °C}$
15	Drehen Sie den Drehregler in die Position 	500 μA	500 μA	$\pm 0,55 \mu\text{A}^{[9]}$	$\pm 0,3 \mu\text{A}^{[9]}$
		5000 μA	5000 μA	$\pm 5,5 \mu\text{A}^{[9]}$	$\pm 3 \mu\text{A}^{[9]}$
16	Drücken Sie die Taste  , um in den  uA-Modus ^[1] zu wechseln	500 μA	500 μA , 1 kHz	$\pm 4,2 \mu\text{A}$	$\pm 3,7 \mu\text{A}$
			500 μA , 20 kHz	$\pm 15,8 \mu\text{A}$	$\pm 3,95 \mu\text{A}$
		5000 μA	5000 μA , 1 kHz	$\pm 42 \mu\text{A}$	$\pm 37 \mu\text{A}$
			5000 μA , 20 kHz	$\pm 0,156 \text{ mA}$	$\pm 39,5 \mu\text{A}$
17	Drehen Sie den Drehregler in die Position 	50 mA	50 mA	$\pm 0,105 \text{ mA}^{[9]}$	$\pm 80 \mu\text{A}^{[9]}$
		440 mA	400 mA	$\pm 0,93 \text{ mA}^{[9]}$	$\pm 0,71 \text{ mA}^{[9]}$
18	Drücken Sie die Taste  , um in den  mA-Modus ^[1] zu wechseln	50 mA	50 mA, 1 kHz	$\pm 0,42 \text{ mA}$	$\pm 0,37 \text{ mA}$
			50 mA, 20 kHz	$\pm 1,56 \text{ mA}$	$\pm 0,395 \text{ mA}$
		440 mA	400 mA, 45 Hz	$\pm 6,4 \text{ mA}$	$\pm 4,2 \text{ mA}$
			400 mA, 1 kHz	$\pm 3,4 \text{ mA}$	$\pm 3,0 \text{ mA}$
Vorsicht: Verbinden Sie das Eichgerät mit den Anschlüssen A und COM des Multimeters, bevor Sie 5 A und 10 A anlegen.					
		5 A	5 A	$\pm 16 \text{ mA}$	$\pm 16 \text{ mA}$
		10 A ^[10]	10 A	$\pm 40 \text{ mA}$	$\pm 35 \text{ mA}$

6 Leistungstests und Kalibrierung

Schritt	Prüffunktion	Bereich	Ausgang 5520A	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
			3 A, 5 kHz	± 96 mA	± 96 mA
		10 A ^[11]	10 A, 1 kHz	± 100 mA	± 90 mA
		Rechteck-wellen- ausgabe	Verwendung des 53131A		
20	Drehen Sie den Drehregler in die Position  % OUT ms	120 Hz bei 50 %		k. A.	± 26 mHz
		4800 Hz bei 50 %		k. A.	± 260 mHz
	 % OUT ms Arbeitszyklus	100 Hz bei 50 %		k. A.	± 0,398 % ^[12]
		100 Hz bei 25 %		k. A.	± 0,398 % ^[12]
		100 Hz bei 75 %		k. A.	± 0,398 % ^[12]
			Verwendung des 34410A		
	 % OUT ms Amplitude	4800 Hz bei 99,609 %		k. A.	± 0,2 V

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

[2] Die Genauigkeit könnte 0,05% + 10 betragen. Verwenden Sie stets die Relationsfunktion, um den Wärmeeffekt auf null zu setzen (kurze Testleitungen), bevor Sie das Signal messen.

[3] Die Genauigkeit von 500 Ω und 5 kΩ wird nach der Null-Funktion angegeben.

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

Kalibrierungssicherheit

Der Kalibrierungssicherheitscode verhindert versehentliche oder unberechtigte Einstellungen des Instruments. Wenn Sie das Instrument erhalten, ist es gesichert. Bevor Sie das Instrument einstellen können, müssen Sie es durch Eingabe des richtigen Sicherheitscodes entsichern (siehe „[Entsichern des Instruments zur Kalibrierung](#)“ auf Seite 129).

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

HINWEIS

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

Der Sicherheitscode kann bis zu 4 numerische Zeichen enthalten.






HINWEIS




Siehe „[So entsichern Sie das Instrument ohne Sicherheitscode](#)“ auf Seite 131, falls Sie den Sicherheitscode vergessen.

Entsichern des Instruments zur Kalibrierung







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

So entsichern Sie das Instrument am vorderen Bedienfeld

- 1 Drehen Sie den Drehregler in die Position .
- 2 Drücken Sie die Tasten  und  simultan, um in den Modus zur Eingabe des Kalibrierungssicherheitscodes zu wechseln.
- 3 Die Primäranzeige zeigt 5555 und die Sekundäranzeige SECUR an.
- 4 Wechseln Sie mit den Bearbeitungstasten  und  zu jedem Zeichen im Code.

Wählen Sie mit den Tasten  und  jedes Zeichen aus.
- 5 Drücken Sie zum Abschluss  (Speichern).
- 6 Ist der richtige Sicherheitscode eingegeben, zeigt die Sekundäranzeige PASS an.

So ändern Sie den Kalibrierungssicherheitscode des Instruments am vorderen Bedienfeld










- 1 Befindet sich das Instrument im ungesicherten Modus, drücken Sie die Taste  länger als 1 Sekunde, um in den Einstellungsmodus für den Kalibrierungssicherheitscode zu wechseln.
- 2 Der werkseitige, standardmäßige Kalibrierungssicherheitscode 1234 wird in der Primäranzeige angezeigt.
- 3 Wechseln Sie mit den Bearbeitungstasten  und  zu jedem Zeichen im Code.
- 4 Ändern Sie mit  und  jedes Zeichen im Code.
- 5 Drücken Sie die Taste  (Speichern), um den neuen Kalibrierungssicherheitscode zu speichern.
- 6 Wurde der neue Kalibrierungssicherheitscode erfolgreich gespeichert, zeigt die Sekundäranzeige PASS an.

So entsichern Sie das Instrument ohne Sicherheitscode

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

HINWEIS

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

- 1 Notieren Sie die 4 Ziffern der Seriennummer des Instruments.
- 2 Drehen Sie den Drehregler in die Position  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 130. 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 118.
- 2 Führen Sie die Überprüfungstests zur Charakterisierung des Instruments durch (Eingangsdaten).
- 3 Entsichern Sie das Instrument zur Kalibrierung (siehe [„Kalibrierungssicherheit“](#) auf Seite 128).
- 4 Führen Sie die Einstellungen durch (siehe [„Überlegungen zu Einstellungen“](#) auf Seite 134).
- 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 129 oder „[So entsichern Sie das Instrument ohne Sicherheitscode](#)“ auf Seite 131. Nach Entsicherung wird der Referenzwert in der Primäranzeige angezeigt.

Eingabe von Einstellungswerten

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

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

Überlegungen zu Einstellungen

Sie benötigen ein Testeingangskabel und einen Anschlusssatz sowie einen Kurzschlussstecker zur Einstellung des Instruments (siehe „[Eingangsverbindungen](#)“ auf Seite 119).

HINWEIS

Nach jeder Einstellung zeigt die Sekundäranzeige kurz PASS an. Schlägt die Kalibrierung fehl, gibt das Handmultimeter einen Signalton aus, und in der Sekundäranzeige wird eine Fehlerzahl angezeigt. Fehlermeldungen zur Kalibrierung werden [auf Seite 144](#) 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
μA 	500 μA , 5000 μA	0,9 bis 1,1 x Full Scale
$\text{mA} \cdot \text{A}$ 	50 mA, 440 mA, 5 A, 10 A	0,9 bis 1,1 x Full Scale
Ω	500 Ω , 5 k Ω , 50 k Ω , 500 k Ω , 5 M Ω , 50 M Ω	0,9 bis 1,1 x Full Scale
	Diode	0,9 bis 1,1 x Full Scale
	10 nF, 100 nF, 1000 nF, 10 μF , 100 μF , 1000 μF , 10 mF/0 °C	Sorgen Sie für 0 °C mit Außentemperaturlausgleich



Einstellungsverfahren

Lesen Sie „Überlegungen zum Test“ auf Seite 118 und „Überlegungen zu Einstellungen“ auf Seite 134, 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 129)


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 133).
- 8 Drücken Sie , um die Einstellung zu starten. CAL blinkt in der Sekundäranzeige auf, um anzuzeigen, dass die Kalibrierung durchgeführt wird.






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




9 Wiederholen Sie die Schritte 1 bis 8 für jeden Einstellungspunkt.

10 Überprüfen Sie die Einstellungen mittels „Leistungsüberprüfungstests“ auf Seite 120





Überprüfen Sie die Einstellung mit der folgenden [Tabelle 6-4](#):







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, 10 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, 10 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, 10 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, 10 kHz	3,0000 V	0300,0 V	
2	Drehen Sie den Drehregler in die Position  V (für Modell U1252B), in die Position  V (für Modell U1251B)	Kurz-schließen	Doppelbananen-st ecker mit Kupferdraht zum Kurzschließen von zwei Anschlüssen	Kurz-schließen	Kurz-schließen	
			5 V	3 V	3,0000 V	3,0000 V
			50 V	30 V	30,000 V	30,000 V
			500 V	300 V	300,00 V	300,00 V
			1000 V	1000 V	1000,0 V	1000,0 V
3	Drücken Sie die Taste  , um in den  V-Modus zu wechseln	5 V	0,3 V, 1 kHz	k. A.	0,3000 V	






Schritt	Prüffunktion	Cal-Bereich	Eingang	Cal-Element			
				U1251B	U1252B		
			3 V, 1 kHz	k. A.	3,0000 V		
			3 V, 10 kHz	k. A.	3,0000 V		
			50 V	3 V, 1 kHz	k. A.	03,000 V	
				50 V	30 V, 1 kHz	k. A.	30,000 V
					30 V, 10 kHz	k. A.	30,000 V
					500 V	30 V, 1 kHz	k. A.
				500 V	300 V, 1 kHz	k. A.	300,00 V
					300 V, 10 kHz	k. A.	300,00 V
					1000 V	30 V, 1 kHz	k. A.
				1000 V	300 V, 1 kHz	k. A.	0300,0 V
					300 V, 10 kHz	k. A.	0300,0 V
					4	Drehen Sie den Drehregler in die Position  mV	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	
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, 10 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, 10 kHz	30,000 mV	300,00 mV		

6 Leistungstests und Kalibrierung

Schritt	Prüffunktion	Cal-Bereich	Eingang	Cal-Element	
				U1251B	U1252B
		1000 mV	30 mV, 1 kHz 1000 mV, 1 kHz 1000 mV, 10 kHz	0030,0 mV 1000,0 mV 30,000 mV	0030,0 mV 1000,0 mV 1000,0 mV
6	Drehen Sie den Drehregler in die Position Ω ^[1]	Kurzschließen	Doppelbananenstecker mit Kupferdraht zum Kurzschließen von zwei Anschlüssen	Kurzschließen	Kurzschließen
		50 M Ω	Eingangsanschluss offen (Entfernen Sie die Testleitungen und Kurzschlussstecker vom Eingangsanschluss) 10 M Ω	Offen 10,000 M Ω	Offen 10,000 M Ω
		5 M Ω	3 M Ω	3,0000 M Ω	3,0000 M Ω
		500 k Ω	300 k Ω	300,00 k Ω	300,00 k Ω
		50 k Ω	30 k Ω	30,000 k Ω	30,000 k Ω
		5 k Ω	3 k Ω	3,0000 k Ω	3,0000 k Ω
		500 Ω	300 Ω	300,00 Ω	300,00 Ω
		7	Drehen Sie den Drehschalter in Hz/  -Position (für Modell U1252B), in  -Position (für Modell U1251B)	Kurzschließen	Doppelbananenstecker mit Kupferdraht zum Kurzschließen
2 V	2 V			2,0000 V	2,0000 V
8	Drehen Sie den Drehregler in die Position  / 	Offen	Eingangsanschluss offen (Entfernen Sie die Testleitungen und Kurzschlussstecker vom Eingangsanschluss)	Offen	Offen



Schritt	Prüffunktion	Cal-Bereich	Eingang	Cal-Element	
				U1251B	U1252B
		10 nF	3 nF 10 nF	03,000 nF 10,000 nF	03,000 nF 10,000 nF
		100 nF	10 nF 100 nF	010,00 nF 100,00 nF	010,00 nF 100,00 nF
		1000 nF	100 nF 1000 nF	0100,0 nF 1000,0 nF	0100,0 nF 1000,0 nF
		10 μ F	10 μ F	10,000 μ F	10,000 μ F
		100 μ F	100 μ F	100,00 μ F	100,00 μ F
		1000 μ F	1000 μ F	1000,0 μ F	1000,0 μ F
		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 μ A	300 μ A	300,00 μ A	300,00 μ A
		5000 μ A	3000 μ A	3000,0 μ A	3000,0 μ A
11	Drücken Sie die Taste  , um zum  μ A-Modus zu wechseln	500 μ A	30 μ A, 1 kHz	030,00 μ A	030,00 μ A
			300 μ A, 1 kHz	300,00 μ A	300,00 μ A
		5000 μ A	300 μ A, 1 kHz 3000 μ A, 1 kHz	0300,0 μ A 3000,0 μ A	0300,0 μ A 3000,0 μ A

6 Leistungstests und Kalibrierung

Schritt	Prüffunktion	Cal-Bereich	Eingang	Cal-Element	
				U1251B	U1252B
12	Drehen Sie den Drehregler in die Position mA·A 	Offen	Eingangsanschluss offen (Entfernen Sie die Testleitungen und Kurzschlussstecker vom Eingangsanschluss)	Offen	Offen
		50 mA	30 mA	30,000 mA	30,000 mA
		440 mA	300 mA	300,00 mA	300,00 mA
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.					
		5 A	3 A	3,0000 A	3,0000 A
		10 A	10 A	10,000 A	10,000 A
Verschieben Sie die Messleitung von dem Anschluss A und COM zum Anschluss uA.mA und COM					
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
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

[1] Achten Sie darauf, „Short“ nach der Widerstandskalibrierung unter Verwendung des doppelten Bananensteckers mit Kupferdraht neu zu kalibrieren.

Beenden der Einstellung

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

So lesen Sie die Kalibrierungszahl



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

HINWEIS

Ihr Instrument wurde kalibriert, bevor es das Werk verließ.

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

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

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

Kalibrierungsfehler

Folgende Fehler können während der Kalibrierung auftreten:

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



7 Spezifikationen

DC-Spezifikationen	146
U1251B AC-Spezifikationen	148
U1252B AC-Spezifikationen	149
U1252B AC+DC-Spezifikationen	150
Temperatur- und Kapazitätsspezifikationen	151
U1251B & U1252B Frequenzspezifikationen[1]	152
Betriebsspezifikationen	156
Allgemeine Spezifikationen	158

In diesem Kapitel werden die Spezifikationen des digitalen Handmultimeters aufgeführt. Bei Verwendung des Multimeters in einer Umgebung, in der elektromagnetische Interferenzen oder nennenswerte elektrostatische Ladungen auftraten, kann die Messgenauigkeit eingeschränkt sein.



DC-Spezifikationen

Tabelle 7-1 DC-Genauigkeit \pm (% des Messwerts + Nr. der niederwertigsten Ziffer)

Funktion	Bereich	Auflösung	Teststrom/ Lastspannung	Genauigkeit	
				U1251B	U1252B
Spannung ^[1]	50,000 mV	0,001 mV	-	0.05+50 ⁽²⁾	0.05+50 ^[2]
	500,00 mV	0,01 mV	-	0.03+5	0,025+5
	1000,0 mV	0,1 mV	-		
	5,0000 V	0,0001 V	-		
	50,000 V	0,001 V	-		
	500,00 V	0,01 V	-		0,03+5
	1000,0 V	0,1 V	-		
Widerstand ^[8]	500,00 Ω ^[3]	0,01 Ω	1,04 mA	0.08+10	0,05+10
	5,0000 k Ω ^[3]	0,0001 k Ω	416 μ A	0.08+5	0,05+5
	50,000 k Ω	0,001 k Ω	41,2 μ A		
	500,00 k Ω	0,01 k Ω	4,12 μ A		
	5,0000 M Ω	0,0001 M Ω	375 nA	0.2+5	0,15+5
	50,000 M Ω ^[4]	0,001 M Ω	187 nA	1+10	1+5
	500,00 M Ω ^[4]	0,01 M Ω	187 nA	-	3+10<200 M Ω / 8+10>200 M Ω
	500,00 nS ^[5]	0,01 nS	187 nA	1+20	1+10
Stromstärke	500,00 μ A	0,01 μ A	0,06 V (100 Ω)	0.1+5 ⁽⁶⁾	0,05+5 ^[6]
	5000,0 μ A	0,1 μ A	0,6 V (100 Ω)	0.1+5 ⁽⁶⁾	0,05+5 ^[6]
	50,000 mA	0,001 mA	0,09 V (1 Ω)	0.2+5 ⁽⁶⁾	0,15+5 ^[6]
	440,00 mA	0,01 mA	0,9 V (1 Ω)	0.2+5 ⁽⁶⁾	0,15+5 ^[6]
	5,0000 A	0,0001 A	0,2 V (0,01 Ω)	0.3+10	0.3+10
	10,000 A ^[7]	0,001 A	0,4 V (0,01 Ω)	0.3+10	0.3+5
Diodentest ^[8]	-	0,1 mV	1,04 mA	0.05 + 5	

[1] Eingangsimpedanz: Siehe [Tabelle 7-6](#).

[2] Die Genauigkeit könnte 0,05 % + 10 für U1251B und 0,05 % + 5 für U1252B betragen. Verwenden Sie stets die Null-Funktion, um den Wärmeeffekt auf null zu setzen, bevor Sie das Signal messen.

[3] Die Genauigkeit von 500 Ω und 5 k Ω wird nach der Null-Funktion angegeben, die verwendet wird, um den Widerstand der Testleitung und den Wärmeeffekt abzuziehen.

[4] Für den Bereich von 50 Ω /500 M Ω wird eine relative Luftfeuchtigkeit von <60 % angegeben.

[5] Die Genauigkeit wird für <50 nS angegeben und nach der Null-Funktion mit offener Testleitung.

[6] Verwenden Sie stets die Null-Funktion, um den Wärmeeffekt mit offenen Testleitungen auf null zu setzen, bevor Sie das Signal messen. Wird die die Null-Funktion nicht verwendet, fügen Sie der DC-Stromstärkengenauigkeit 20 Zähler hinzu. Wärmeeffekte könnten aus folgenden Gründen auftreten:

Falsches Vorgehen beim Messen der Hochspannung von 50 V bis 1.000 V für Widerstands-, Dioden- und mV-Messungen.

Akkuladung wurde gerade abgeschlossen.

Nach Messung einer Stromstärke über 440 mA. Darum sollte die Abkühlungsdauer für das Messgerät dem Doppelten der zum Messen benötigten Zeit entsprechen.

[7] Stromstärke kann bis zu 10 A kontinuierlich gemessen werden. Fügen Sie der angegebenen Genauigkeit 0,5 % hinzu, wenn das gemessene Signal zwischen 10 A und 20 A liegt, sowie für eine Dauer von bis zu 30 Sekunden. Lassen Sie das Messgerät nach Messung einer Stromstärke von > 10 A über einen Zeitraum abkühlen, der doppelt so lang ist wie die zur Messung benötigte Zeit, bevor Sie niedrige Stromstärken messen.

[8] Maximale offene Spannung: <+4,2 V.

U1251B AC-Spezifikationen

Tabelle 7-2 U1251B AC-Genauigkeit \pm (% des Messwerts + Nr. der niederwertigsten Ziffer)

Funktion	Bereich	Auflösung	Frequenz			
			30 Hz bis 45 Hz	45 Hz bis 1 kHz	1 kHz bis 5 kHz	5 kHz bis 30 kHz
True RMS AC-Spannung ^{[1][2]}	50,000 mV	0,001 mV	1+60	0.6+40	1.0+40	1.6+60
	500,00 mV	0,01 mV	1+60	0.6+25	1.0+40	1.6+60
	1000,0 mV	0,1 mV	1+60	0.6+25	1.0+25	3.5+120
	5,0000 V	0,0001 V	1+60	0.6+25	1.0+25	3.5+120
	50,000 V	0,001 V	1+60	0.6+25	1.0+25	3.5+120
	500,00 V	0,01 V	1+60	0.6+25	1.0+25	k. A.
	1000,0 V	0,1 V	1+60	0.6+40	1.0+40	k. A.

Funktion	Bereich	Auflösung	Frequenz		
			30 Hz bis 45 Hz	45 Hz bis 2 kHz	2 kHz bis 20 kHz
True RMS AC-Stromstärke ^[2]	500,00 μ A ^[3]	0,01 μ A	1.5+50	0.8+20	3+80
	5000,0 μ A	0,1 μ A	1.5+40	0.8+20	3+60
	50,000 mA	0,001 mA	1.5+40	0.8+20	3+60
	440,00 mA	0,01 mA	1.5+40	0.8+20	3+60
	5,0000 A	0,0001 A	2+40 ^[5]	0.8+20	3+60
	10,000 A ^[4]	0,001 A	2+40 ^[5]	0.8+20	<3 A/5 kHz

[1] Eingangsimpedanz: Siehe [Tabelle 7-6](#).

[2] AC-mV/V- und AC- μ A/mA/A-Spezifikationen sind True-RMS-AC-gekoppelt, gültig für den Bereich von 5 % bis 100 %. Der Scheitelfaktor kann bei Full Scale bis zu 3, bei Half Scale bis zu 5 betragen, mit Ausnahme des 1.000-mV- und 1.000-V-Bereichs, wo der Scheitelfaktor 1,5 bei Full Scale und 3 bei Half Scale beträgt.

[3] Eingangsstromstärke > 35 μ Arms.

[4] Stromstärke kann von 2,5 A bis zu 10 A kontinuierlich gemessen werden. Fügen Sie der angegebenen Genauigkeit 0,5 % hinzu, wenn das gemessene Signal zwischen 10 A und 20 A liegt, sowie für eine Dauer von bis zu 30 Sekunden. Lassen Sie das Messgerät nach Messung einer Stromstärke von > 10 A über einen Zeitraum abkühlen, der doppelt so lang ist wie die zur Messung benötigte Zeit, bevor Sie niedrige Stromstärken messen.

[5] Eingangsstromstärke < 3 Arms.

U1252B AC-Spezifikationen

Tabelle 7-3 U1252B AC-Genauigkeit \pm (% des Messwerts + Nr. der niederwertigsten Ziffer)

Funktion	Bereich	Auflösung	Frequenz				
			20 Hz - 45 Hz	45 Hz - 1 kHz	1 kHz - 5 kHz	5 kHz - 15 kHz	15 kHz - 100 kHz ^[1]
True RMS AC-Spannung ^{[2][6]}	50,000 mV	0,001 mV	1,5+60	0,4+40	0,7+40	0,75+40	3,5+120
	500,00 mV	0,01 mV	1,5+60	0,4+25	0,4+25	0,75+40	3,5+120
	1000,0 mV	0,1 mV	1,5+60	0,4+25	0,4+25	0,75+40	3,5+120
	5,0000 V	0,0001 V	1,5+60	0,4+25	0,6+25	1,5+40	3,5+120
	50,000 V	0,001 V	1,5+60	0,4+25	0,4+25	1,5+40	3,5+120
	500,00 V	0,01 V	1,5+60	0,4+25	0,4+25	k. A.	k. A.
	1000,0 V	0,1 V	1,5+60	0,4+40	0,4+40	k. A.	k. A.

Funktion	Bereich	Auflösung	Frequenz ^[6]			
			20 Hz - 45 Hz	45 Hz - 1 kHz	1 kHz - 20 kHz	20 kHz - 100 kHz ^{[1][7]}
True RMS AC-Strom ^[6]	500,00 μ A ^[3]	0,01 μ A	1,0+20	0,7+20	0,75+20	5+80
	5000,0 μ A	0,1 μ A	1,0+20	0,7+20	0,75+20	5+80
	50,000 mA	0,001 mA	1,0+20	0,7+20	0,75+20	5+80
	440,00 mA	0,01 mA	1,0+20	0,7+20	1,5+20	5+80
	5,0000 A	0,0001 A	1,5+20 ^[5]	0,7+20	3+60	k. A.
	10,000 A ^[4]	0,001 A	1,5+20 ^[5]	0,7+20	<3 A/5 kHz	

[1] Der zusätzliche, als Frequenz >15 kHz und Signaleingang <10 % des Bereichs zu addierende Fehler: 3 Zähler von LSD pro kHz.

[2] Eingangsimpedanz: Siehe [Tabelle 7-6](#).

[3] Eingangsstromstärke > 35 μ Arms.

[4] Stromstärke kann von 2,5 A bis zu 10 A kontinuierlich gemessen werden. Fügen Sie der angegebenen Genauigkeit 0,5 % hinzu, wenn das gemessene Signal zwischen 10 A und 20 A liegt, sowie für eine Dauer von bis zu 30 Sekunden. Lassen Sie das Messgerät nach Messung einer Stromstärke von > 10 A über einen Zeitraum abkühlen, der doppelt so lang ist wie die zur Messung benötigte Zeit, bevor Sie niedrige Stromstärken messen.

[5] Eingangsstromstärke < 3 Arms.

[6] Scheitelfaktor \leq 3,0 bei Full Scale, 5,0 bei Half Scale mit Ausnahme der Bereiche 1.000 mV und 1.000 V, wo der Scheitelfaktor 1,5 bei Full Scale und 3,0 bei Half Scale beträgt. Für eine nicht sinusförmige Wellenform fügen Sie 0,1% des Messwerts \pm 0,3% des Bereichs hinzu.

[7] Durch Konstruktions- und Typprüfungen verifiziert.

U1252B AC+DC-Spezifikationen

Tabelle 7-4 U1252B AC-Genauigkeit \pm (% des Messwerts + Nr. der niederwertigsten Ziffer)

Funktion	Bereich	Auflösung	Frequenz				
			30 Hz - 45 Hz	45 Hz - 1 kHz	1 kHz - 5 kHz	5 kHz - 15 kHz	15 - 100kHz ^[1]
Spannung ^[2]	50,000 mV	0,001 mV	1,5+80	0,4+60	0,7+60	0,8+60	3,5+220
	500,00 mV	0,01 mV	1,5+65	0,4+30	0,4+30	0,8+45	3,5+125
	1000,0 mV	0,1 mV	1,5+65	0,4+30	0,4+30	0,8+45	3,5+125
	5,0000 V	0,0001 V	1,5+65	0,4+30	0,6+30	1,5+45	3,5+125
	50,000 V	0,001 V	1,5+65	0,4+30	0,4+30	1,5+45	3,5+125
	500,00 V	0,01 V	1,5+65	0,4+30	0,4+30	k. A.	k. A.
	1000,0 V	0,1 V	1,5+65	0,4+45	0,4+45	k. A.	k. A.

Funktion	Bereich	Auflösung	Frequenz		
			30 Hz - 45 Hz	45 Hz - 1 kHz	1 kHz - 20 kHz
Stromstärke	500,00 μ A ^[3]	0,01 μ A	1,1+25	0,8+25	0,8+25
	5000,0 μ A	0,1 μ A	1,1+25	0,8+25	0,8+25
	50,000 mA	0,001 mA	1,2+25	0,9+25	0,9+25
	440,00 mA	0,01 mA	1,2+25	0,9+25	0,9+25
	5,0000 A	0,0001 A	1,8+30 ^[5]	0,9+30	3,3+70 <3 A/5 kHz
	10,000 A ^[4]	0,001 A	1,8+30 ^[5]	0,9+25	

[1] Der zusätzliche, als Frequenz >15 kHz und Signaleingang <10 % des Bereichs zu addierende Fehler: 3 Zähler von LSD pro kHz.

[2] Eingangsimpedanz: Siehe [Tabelle 7-6](#).

[3] Eingangsstromstärke > 35 μ Arms.

[4] Stromstärke kann von 2,5 A bis zu 10 A kontinuierlich gemessen werden. Fügen Sie der angegebenen Genauigkeit 0,5 % hinzu, wenn das gemessene Signal zwischen 10 A und 20 A liegt, sowie für eine Dauer von bis zu 30 Sekunden. Lassen Sie das Messgerät nach Messung einer Stromstärke von > 10 A über einen Zeitraum abkühlen, der doppelt so lang ist wie die zur Messung benötigte Zeit, bevor Sie niedrige Stromstärken messen.

[5] Eingangsstromstärke < 3 Arms.

Temperatur- und Kapazitätsspezifikationen

Funktion	Thermoelement Typ	Bereich	Auflösung	Genauigkeit ± (% des Messwerts + Nr. der niederwertigsten Ziffer)
Temperatur ^[1]	K	-200 – 1372 °C/ -328 – 2502 °F	0,1 °C/ 0,1 °F	0,3 % +3 °C/ 0,3 % +6 °F
	J ⁽²⁾	-210 – 1200 °C/ -346 – 2192 °F	0,1 °C/ 0,1 °F	0,3 % +3 °C/ 0,3 % +6 °F

Funktion	Bereich	Auflösung	Genauigkeit ± (% des Messwert + Off-set-Fehler)	Messrate bei Full Scale	Max. Anzeige
Kapazität	10,000 nF	0,001 nF	1% + 8	4-mal/Sek.	11000 Zähler
	100,00 nF	0,01 nF	1% + 5		
	1000,0 nF	0,1 nF			
	10,000 µF	0,001 µF			
	100,00 µF	0,01 µF			
	1000,0 µF	0,1 µF		1-mal/Sek.	
	10,000 mF	0,001 mF	0.1-mal/Sek.		
100,00 mF	0,01 mF	3%+10	0.01-mal/Sek.		

[1] Die Genauigkeit wird unter den folgenden Bedingungen spezifiziert:

Die Genauigkeit beinhaltet nicht die Toleranz der Thermoelementsonde. Der an das Messgerät angeschlossene Thermosensor sollte sich mindestens eine Stunde lang in der Betriebsumgebung befinden.

Reduzieren Sie den Wärmeeffekt mittels der Null-Funktion. Setzen Sie den Multimeter vor Verwendung der Null-Funktion in den Modus ohne

Außentemperaturlausgleich (**0°C**), und lassen Sie die Thermoelementsonde so nah wie möglich am Multimeter, wobei Sie den Kontakt mit jeder Oberfläche vermeiden, die eine von der Umgebungstemperatur abweichende Temperatur aufweist.

Bei Messung der Temperatur mit Bezug auf ein Temperatureichgerät versuchen Sie, sowohl das Eichgerät als auch das Messgerät nach einer externen Referenz einzurichten (ohne internen Außentemperaturlausgleich). Werden sowohl Eichgerät als auch Messgerät nach einer internen Referenz eingerichtet (mit internem Außentemperaturlausgleich), kann aufgrund von Unterschieden im Außentemperaturlausgleich zwischen Eichgerät und Messgerät eine Abweichung zwischen den Messungen von Eichgerät und Messgerät auftreten.

[2] Nur verfügbar bei U1252B.

U1251B & U1252B Frequenzspezifikationen^[1]

Bereich	Auflösung	Genauigkeit ± (% des Messwerts + Nr. der niederwertigsten Ziffer)	Min. Eingangsfrequenz
99,999 Hz	0,001 Hz	0,02%+3 <600 kHz	1 Hz
999,99 Hz	0,01 Hz		
9,9999 kHz	0,0001 kHz		
99,999 kHz	0,001 kHz		
999,99 kHz	0,01 kHz		

U1251B Frequenzempfindlichkeit während Spannungsmessung

Input Range	Mindestempfindlichkeit (R.M.S. Sinuskurve)		Auslöserniveau für DC-Kopplung	
	20 Hz – 100 kHz	>100 kHz - 200 kHz	< 100 kHz	>100 kHz - 200 kHz
(Maximaler Eingang für angegebene Genauigkeit = 10 × Bereich oder 1.000 V)				
50,000 mV	10 mV	15 mV	10 mV	15 mV
500,00 mV	25 mV	35 mV	60 mV	70 mV
1000,0 mV	40 mV	50 mV	100 mV	150 mV
5,0000 V	0,25 V	0,5 V	0,5 V / 1,25 V (< 100 Hz)	0,6 V
50,000 V	2,5 V	5 V	5 V	6 V
500,00 V	25 V	k. A.	50 V	k. A.
1000,0 V	50 V	k. A.	300 V	k. A.

U1252B Frequenzempfindlichkeit während Spannungsmessung

Input Range	Mindestempfindlichkeit (R.M.S. Sinuskurve)		Auslöserniveau für DC-Kopplung	
	20 Hz - 200 kHz	>200 kHz - 500 kHz	< 100 kHz	>100 kHz - 500 kHz
(Maximaler Eingang für angegebene Genauigkeit = 10 × Bereich oder 1.000 V)				
50,000 mV	10 mV	25 mV	10 mV	25 mV
500,00 mV	70 mV	150 mV	70 mV	150 mV
1000,0 mV	120 mV	300 mV	120 mV	300 mV
5,0000 V	0,3 V	1,2 V	0,6 V	1,5 V
50,000 V	3 V	5 V	6 V	15 V
500,00 V	30 V < 100 kHz	k. A.	60 V	k. A.
1000,0 V	50 V < 100 kHz	k. A.	120 V	k. A.

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

U1251B & U1252B Frequenzempfindlichkeit während Stromstärkemessung

Input Range	Mindestempfindlichkeit (R.M.S. Sinuskurve) 20 Hz – 20 kHz
500,00 μ A	100 μ A
5000,0 μ A	250 μ A
50,000 mA	10 mA
440,00 mA	25 mA
5,0000 A	1 A
10,000 A	2,5 A

Arbeitszyklus [1]

Mode	Range	Genauigkeit Bei Full Scale
DC-Kopplung	0.01 % – 99.99 %	0,3% pro kHz + 0,3%

Impulsbreite [1]

Mode	Range	Genauigkeit Bei Full Scale
500 ms	0,01 ms	0,2%+3
2000 ms	0,1 ms	0,2%+3

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

U1252B Frequenzzählerspezifikationen

Teilen durch 1 (Sekundäranzeige „-1-“)

Bereich	Auflösung	Genauigkeit ± (% des Messwerts + Nr. der niederwertig- sten Ziffer)	Empfindlichkeit	Min. Eingangsfrequenz
99,999 Hz	0,001 Hz	0,02% + 3 ^[2] 0,002%+5, < 985 kHz	100 mV R.M.S.	0,5 Hz
999,99 Hz	0,01 Hz			
9,9999 kHz	0,0001 kHz			
99,999 kHz	0,001 kHz		200 mV R.M.S.	
999,99 kHz	0,01 kHz			
9,9999 MHz	0,0001 MHz			

Teilen durch 100 (Sekundäranzeige „-100-“)

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

Peak Hold (Erfassung von Änderungen)

Signalbreite	Genauigkeit Für DC-mV/spannung/stromstärke
Einmaliges Signal > 1 ms	2% + 400 für alle Bereiche
Sich wiederholendes Sig- nal > 250 µs	2%+1000 für alle Bereiche

[1] Das maximale Messniveau beträgt < 30 Vpp.

[2] 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. Bei Nicht-Rechteckwellensignalen müssen 5 zusätzliche Zähler hinzugefügt werden.

[3] Die Mindestmessfrequenz im unteren Frequenzbereich wird über die Einschaltoption festgelegt, um die Messrate zu beschleunigen.

U1252B Rechteckwellenausgabe

Output ^[1]	Range	Auflösung	Genauigkeit
Frequenz	0,5, 1, 2, 5, 10, 15, 20, 25, 30, 40, 50, 60, 75, 80, 100, 120, 150, 200, 240, 300, 400, 480, 600, 800, 1200, 1600, 2400, 4800 Hz	0,01 Hz	0,005%+2
Arbeitszyklus ^{[2] [4]}	0,39% – 99,60%	0,390625%	0,4% von Full Scale ^[3]
Impulsbreite ^{[2][4]}	1/Frequenz	Bereich/256	0,2 ms + Bereich/256
Amplitude	Festgelegt 0 bis +2,8 V	0,1 V	0,2 V

[1] Ausgangsimpedanz 3,5 k Ω maximal.

[2] Positive oder negative Impulsbreite muss größer sein als 50 μ s, um den Arbeitszyklus oder die Impulsbreite unter verschiedenen Frequenzen einzustellen. Anderenfalls weichen Genauigkeit und Bereich von der Definition ab.

[3] Fügen Sie für Signalfrequenzen über 1 kHz zur Genauigkeit 0,1% pro kHz hinzu.

[4] Die Genauigkeit für den Arbeitszyklus und die Impulsbreite basiert auf einer 5-V-Rechteckwelleneingabe ohne Divisionssignal.

Betriebsspezifikationen

Messrate

Tabelle 7-5 Messrate

Funktion	Häufigkeit/Sekunde
ACV	7
ACV + dB	7
DCV	7
ACV	7
AC + DC V	2
Ω/nS	14
Diode	14
Kapazität	4 (< 100 μF)
DCI	7
ACI	7
AC + DC I	2
Temperatur	6
Frequenz	1 (> 10 Hz)
Arbeitszyklus	0,5 (> 10 Hz)
Impulsbreite	0,5 (> 10 Hz)

Eingangsimpedanz

Tabelle 7-6 Input impedance

Funktion	Bereich	Eingangsimpedanz
DC-Spannung ^[1]	50,000 mV	10.00 M Ω
	500,00 mV	10.00 M Ω
	1000,0 mV	10.00 M Ω
	5,0000 V	11.10 M Ω
	50,000 V	10.10 M Ω
	500,00 V	10.01 M Ω
	1000,0 V	10.001 M Ω
AC-Spannung ^[2]	50,000 mV	10.00 M Ω
	500,00 mV	10.00 M Ω
	1000,0 mV	10.00 M Ω
	5,0000 V	10.00 M Ω
	50,000 V	10.00 M Ω
	500,00 V	10.00 M Ω
	1000,0 V	10.00 M Ω
AC+DC-Spannung ^[2]	50,000 mV	10.00 M Ω
	500,00 mV	10.00 M Ω
	1000,0 mV	10.00 M Ω
	5,0000 V	11,10 M Ω 10 M Ω
	50,000 V	10,10 M Ω 10 M Ω
	500,00 V	10,01 M Ω 10 M Ω
	1000,0 V	10,001 M Ω 10 M Ω

[1] Im Bereich zwischen 5 V und 1.000 V die angegebene Eingangsimpedanz parallel zu 10 M Ω bei dualer Anzeige.

[2] Die angegebene Eingangsimpedanz (nominell) in parallel zu <100 pF.

Allgemeine Spezifikationen

Anzeige
<ul style="list-style-type: none"> Sowohl Primäranzeige als auch Sekundäranzeige sind mit einer 5-stelligen Flüssigkristallanzeige (LCD) ausgestattet. Maximal 50.000 Zähler können abgelesen werden. Automatische Polaritätsanzeige.
Energieverbrauch
<ul style="list-style-type: none"> 105 mVA / 420 mVA (mit Hintergrundbeleuchtung) maximal (U1251B) 165 mVA / 480 mVA (mit Hintergrundbeleuchtung) maximal (U1252B)
Betriebsumgebung
<ul style="list-style-type: none"> Volle Genauigkeit bei – 20 °C bis 55 °C Volle Genauigkeit bei bis zu 80 % relative Luftfeuchtigkeit bei Temperaturen bis 35 °C, linear abnehmend bis 50 % relative Luftfeuchtigkeit bei 55 °C <p>Höhe:</p> <ul style="list-style-type: none"> 0 - 2000 Meter gemäß IEC 61010-1 2nd Edition CAT III, 1000 V/CAT IV, 600 V
Lagerungstemperatur
<ul style="list-style-type: none"> – 40 °C bis 70 °C (ohne Batterie)
Sicherheitsnormen
<ul style="list-style-type: none"> EN/IEC 61010-1:2001, ANSI/UL 61010-1:2004 und CAN/CSA-C22.2 Nr.61010-1-04
Messkategorie
<ul style="list-style-type: none"> CAT III 1000 V/ CAT IV 600 V
EMC-Norm
<ul style="list-style-type: none"> Zertifiziert nach IEC61326-1:2005 / EN61326-1:2006 CISPR 11:2003/EN 55011:2007 – Gruppe 1 Klasse A Kanada: ICES-001:2004 Australien/Neuseeland: AS/NZS CISPR11:2004
Gleichtaktunterdrückungsverhältnis (CMRR)
<ul style="list-style-type: none"> > 90 dB bei DC, 50/60 Hz ± 0,1% (1 kΩ unsymmetrisch)
Serienstörspannungsunterdrückungsverhältnis (NMRR)
<ul style="list-style-type: none"> > 60 dB bei DC, 50/60 Hz +0,1 %
Temperaturkoeffizient
<ul style="list-style-type: none"> 0,15 * (angegebene Genauigkeit)/ °C (von -20 °C bis 18 °C oder 28 °C bis 55 °C)
Stoß und Vibration
<ul style="list-style-type: none"> Geprüft nach IEC / EN 60068-2
Maße (HxBxT)
<ul style="list-style-type: none"> 203.5 mm x 94.4 mm x 59.0 mm
Gewicht
<ul style="list-style-type: none"> 504±5 Gramm mit Batterie (U1251B) 527±5 Gramm mit Batterie (U1252B)
Ladezeit (nur U1252)
<ul style="list-style-type: none"> < etwa 220 Minuten bei einer Umgebungstemperatur von 10 °C bis 30 °C.

Garantie

- 3 Jahre für Haupteinheit
 - 3 Monate für Standardzubehör, sofern nicht anders angegeben
-

www.agilent.com

Kontaktdaten

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

Vereinigte Staaten:

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

Kanada:

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

China:

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

Europa:

(Tel) 31 20 547 2111

Japan:

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

Korea:

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

Lateinamerika:

(Tel) (305) 269 7500

Taiwan:

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

Andere Länder im Asien-Pazifik-Raum:

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

Oder besuchen Sie uns im Internet:

www.agilent.com/find/assist

Änderungen der Produktspezifikationen und -beschreibungen in diesem Dokument vorbehalten. Aktuelle Änderungen finden Sie auf der Agilent Website.

© Agilent Technologies, Inc. , 2009, 2010

Gedruckt in Malaysia
Zweite Ausgabe, 19. Mai 2010

U1251-90037



Agilent Technologies