

Agilent U1253A True RMS OLED-Multimeter

Benutzer- und Servicehandbuch



Agilent Technologies

Hinweise

© Agilent Technologies, Inc. , 2008-2010

Vielfältigung, Anpassung oder Übersetzung ist gemäß den Bestimmungen des Urheberrechtsgesetzes ohne vorherige schriftliche Genehmigung durch die Firma Agilent Technologies verboten.

Handbucheilenummer

U1253-90002

Ausgabe

Vierte Ausgabe, 17. März 2010

Agilent Technologies, Inc.
3501 Stevens Creek Blvd.
Santa Clara, CA 95052 USA

Hinweise zu Marken

Pentium ist eine in den USA eingetragene Marke der Intel Corporation.

Microsoft, Visual Studio, Windows und MS Windows sind Marken der Microsoft Corporation in den USA und/oder anderen Ländern.

Zubehörgarantie

Agilent bietet eine Garantie für Produktzubehör von bis zu 3 Monaten ab dem Datum der Abnahme durch den Endbenutzer.

Standardkalibrierungsservice (optional)

Agilent bietet einen optionalen Kalibrierungsservicevertrag für eine Dauer von 3 Jahren ab dem Datum der Abnahme durch den Endbenutzer.

Garantie

Das in diesem Dokument enthaltene Material wird im vorliegenden Zustand zur Verfügung gestellt und kann in zukünftigen Ausgaben ohne vorherige Ankündigung geändert werden. Agilent Technologies übernimmt keinerlei Gewährleistung für die in dieser Dokumentation enthaltenen Informationen, insbesondere nicht für deren Eignung oder Tauglichkeit für einen bestimmten Zweck. Agilent Technologies übernimmt keine Haftung für Fehler, die in diesem Dokument enthalten sind, und für zufällige Schäden oder Folgeschäden im Zusammenhang mit der Lieferung, Ingebrauchnahme oder Benutzung dieser Dokumentation. Falls zwischen Agilent und dem Benutzer eine schriftliche Vereinbarung mit abweichenden Gewährleistungsbedingungen hinsichtlich der in diesem Dokument enthaltenen Informationen existiert, so gelten diese schriftlich vereinbarten Bedingungen.

Technologielizenzen

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

Nutzungsbeschränkungen

U.S. Government Restricted Rights (eingeschränkte Rechte für die US-Regierung). Die der Bundesregierung gewährten Rechte bezüglich Software und technischer Daten gehen nicht über diese Rechte hinaus, die üblicherweise Endbenutzern gewährt werden. Agilent stellt diese handelsübliche kommerzielle Lizenz für Software und technische Daten gemäß FAR 12.211 (technische Daten) und 12.212 (Computer-Software) – für das US-Verteidigungsministerium – gemäß DFARS 252.227-7015 (technische Daten – kommerzielle Produkte) und DFARS 227.7202-3 (Rechte an kommerzieller Computer-Software oder Computer-Software-Dokumentation) bereit.

Sicherheitshinweise

VORSICHT

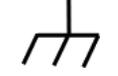
Ein Hinweis mit der Überschrift **VORSICHT** weist auf eine Gefahr hin. Er macht auf einen Betriebsablauf oder ein Verfahren aufmerksam, der bzw. das bei unsachgemäßer Durchführung zur Beschädigung des Produkts oder zum Verlust wichtiger Daten führen kann. Setzen Sie den Vorgang nach dem Hinweis **VORSICHT**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

WARNUNG

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

Sicherheitssymbole

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

	Gleichstrom (DC)		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

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 60 V DC, 30 V AC RMS oder 42,4 V AC V Spitzenwerte arbeiten, lassen Sie Vorsicht walten – hier besteht die Gefahr eines elektrischen Schlages.
- Messen Sie nicht mehr als die Nennspannung (wie auf dem Multimeter gekennzeichnet ist) zwischen den Anschlüssen oder zwischen dem Anschluss und der Erdung.
- Überprüfen Sie den Betrieb des Multimeters genau, indem Sie eine bekannte Spannung messen.
- Trennen Sie bei Strommessungen den Schaltkreis vor der Verbindung mit dem Multimeter von der Stromversorgung. Schalten Sie das Multimeter 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 Multimeter 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.
- 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 das Agilent Technologies Sales and 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 das Agilent Technologies Sales and Service Office, um sicherzustellen, dass die Sicherheitsmerkmale erhalten bleiben.

VORSICHT

- Trennen Sie den Schaltkreis von der Spannungsversorgung und entladen Sie alle Hochspannungskondensatoren im 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 Batterien. Stellen Sie das ordnungsgemäße Einlegen der Batterie in das Multimeter sicher und achten Sie auf die richtige Polarität.
 - Trennen Sie die Testleitungen während der Akkuladezeit von allen Anschlüssen.
-

Umgebungsbedingungen

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

Umgebungsbedingungen	Anforderungen
Betriebstemperatur	Volle Genauigkeit von -20 °C bis 55 °C
Betriebsluftfeuchtigkeit	Volle Genauigkeit bei bis zu 80% RH (relative Luftfeuchtigkeit) für Temperaturen bis 35 °C, linear abnehmend bis 50% RH bei 55 °C
Lagerungstemperatur	-40 °C bis 70 °C (ohne Batterie)
Höhe	Bis zu 2.000 m
Verschmutzungsgrad	Verschmutzungsgrad 2

VORSICHT

Die U1253A True RMS OLED-Multimeter entspricht den folgenden Sicherheits- und EMC-Anforderungen.

- IEC 61010-1:2001/EN61010-1:2001 (2. Ausgabe)
- Kanada: CAN/CSA-C22.2 No. 61010-1-04
- USA: ANSI/UL 61010-1:2004
- IEC61326-1:2005 / EN61326-1:2006
- Kanada: ICES-001:2004
- Australien/Neuseeland: AS/NZS CISPR11:2004

Aufsichtsrechtliche Kennzeichnungen

 <p>ISM 1-A</p>	<p>Das CE-Zeichen ist eine registrierte Marke der Europäischen Gemeinschaft. Das CE-Zeichen gibt an, dass das Produkt allen relevanten europäischen rechtlichen Richtlinien entspricht.</p>	 <p>N10149</p>	<p>Das C-Tick-Zeichen ist eine registrierte Marke der Spectrum Management Agency of Australia. Dies kennzeichnet die Einhaltung der australischen EMC-Rahmenrichtlinien gemäß den Bestimmungen des Radio Communication Act von 1992.</p>
<p>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.

In diesem Handbuch...

1 Erste-Schritte-Tutorial

Dieses Kapitel enthält eine kurze Beschreibung des vorderen Bedienfelds, des Drehreglers, des Tastenfelds, der Anzeige, der Anschlüsse und des hinteren Bedienfelds des U1253A True RMS OLED-Multimeter.

2 Messungen vornehmen

Dieses Kapitel enthält detaillierte Informationen zur Vorgehensweise bei Messungen mithilfe des U1253A True RMS OLED-Multimeter.

3 Merkmale und Funktionen

Dieses Kapitel enthält detaillierte Informationen zu den Merkmalen und Funktionen des U1253A True RMS OLED-Multimeter.

4 Ändern der Standardwerkseinstellung

In diesem Kapitel wird die Änderung der Standardwerkseinstellung des U1253A True RMS OLED-Multimeter und andere verfügbare Einstellungsoptionen beschrieben.

5 Wartung

Dieses Kapitel unterstützt Sie, wenn Sie eine Fehlfunktion des U1253A True RMS OLED-Multimeter beheben möchten.

6 Leistungstests und Kalibrierung

In diesem Kapitel werden Leistungstest- und Einstellungsverfahren beschrieben. Mit den Leistungstestverfahren können Sie prüfen, ob das U1253A True RMS OLED-Multimeter den angegebenen Spezifikationen gerecht wird. Wenn diese Leistungstests darauf hinweisen, dass eine Messfunktion außerhalb der Spezifikation liegt, können Sie die besagte Funktion kalibrieren, indem Sie die folgenden Einstellungen vornehmen.

7 Spezifikationen

In diesem Kapitel werden die Spezifikationen des U1253A True RMS OLED-Multimeter detailliert aufgeführt.



Agilent Technologies

DECLARATION OF CONFORMITY
According to EN ISO/IEC 17050-1:2004



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

Declares under sole responsibility that the product as originally delivered

Product Name: Agilent True RMS OLED Multimeter
Models Number: U1253A
Product Options: This declaration covers all options of the above product(s)

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

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

and conforms with the following product standards:

EMC	Standard	Limit
	IEC61326-1:2005 / EN61326-1:2006	
	▪ CISPR 11:2003 / EN 55011:2007	Class A Group 1
	▪ IEC 61000-4-2:2001 / EN 61000-4-2:1995+A1:1998+A2:2001	4 kV CD, 8 kV AD
	▪ IEC 61000-4-3:2002 / EN 61000-4-3:2002	3 V/m (80 MHz-1.0 GHz) 3 V/m (1.4 GHz-2.0 GHz) 1 V/m (2.0 GHz-2.7 GHz)
	▪ IEC 61000-4-4:2004 / EN 61000-4-4:2004	1 kV signal lines, 2 kV power lines
	• IEC 61000-4-5:2001 / EN 61000-4-5:1995:A1:2001	1 kV line-line, 2 kV line-ground
	• IEC 61000-4-6:2003 / EN 61000-4-6:2007	3 V, 0.15-80 MHz
	• IEC 61000-4-11:2004 / EN 61000-4-11:2004	100% Dip (1 cycle) 60% Dip (10 cycles) 30% Dip (25 cycles) 100% short interruptions (250 cycles)

Canada: ICES-001:2004
Australia/New Zealand: AS/NZS CISPR11:2004

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

Safety IEC 61010-1:2001 / EN 61010-1:2001
Canada: CAN/CSA-C22.2 No. 61010-1-04
USA: ANSI/UL 61010-1:2004



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

30-Jan-2009
Date

Tay Eng Su
Quality Manager

Product Regulations

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

¹Performance Criteria:

A Pass - Normal operation, no effect.

B Pass - Temporary degradation, self recoverable.

C Pass - Temporary degradation, operator intervention required.

D Fail - Not recoverable, component damage.

N/A – Not applicable

Notes:

Regulatory Information for Canada

ICES/NMB-001:2004

This ISM device complies with Canadian ICES-001.

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

Regulatory Information for Australia/New Zealand

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

 **N10149**

Inhalt

1 Erste-Schritte-Tutorial

Einführung zum Agilent U1253A True RMS OLED-Multimeter	2
Einstellen des Neigungsständers	3
Das vordere Bedienfeld auf einen Blick	6
Der Drehregler auf einen Blick	7
Das Tastenfeld auf einen Blick	8
Die Anzeige auf einen Blick	11
Auswählen der Anzeige mit der SHIFT-Taste	17
Auswählen der Anzeige mit der DUAL-Taste	19
Auswählen der Anzeige mit der Hz-Taste	22
Die Anschlüsse auf einen Blick	25
Das hintere Bedienfeld auf einen Blick	27

2 Messungen vornehmen

Messen der Spannung	30
Messen der AC-Spannung	30
Messen der DC-Spannung	32
Messen der Stromstärke	33
μ A- und mA-Messung	33
Prozentuale Skalierung von 4 mA bis 20 mA	35
A-Messung (Ampere)	37
Frequenzzähler	38
Messwiderstand, Leitfähigkeit und Testdurchgang	40
Testen von Dioden	45
Messen der Kapazität	48
Messen der Temperatur	49

Warnmeldungen und Warnungen während der Messung	52
Spannungswarnung	52
Eingangswarnung	53
Ladeanschlusswarnung	54

3 Merkmale und Funktionen

Dynamische Aufzeichnung	56
Halten von Daten (Halten mit Auslöser)	58
Halten aktualisieren	60
NULL (Relative)	62
Dezibelanzeige	64
1-ms-Spitzenwert-Haltemodus	67
Datenprotokollierung	69
Manuelle Protokollierung	69
Intervallprotokollierung	71
Überprüfen der protokollierten Daten	73
Rechteckwellenausgabe	75
Remotekommunikation	79

4 Ändern der Standardwerkseinstellung

Auswahl des Einrichtungsmodus	82
Standardwerkseinstellungen und verfügbare Einstellungsoptionen	83
Einstellen von Datenhaltemodus/Modus „Halten aktualisieren“	87
Einstellen des Datenprotokollierungsmodus	88
Einrichten der dB-Messung	90
Einstellen der Referenzimpedanz für dBm-Messung	91
Einstellen von Thermoelementtypen	92
Einstellen der Temperatureinheit	92

Einstellen der Prozentskalenausgabe	94
Einstellen des Signaltons für den Durchgangstest	95
Einstellen der Mindestmessfrequenz	96
Einstellen der Signaltonfrequenz	97
Einstellen des automatischen Abschaltmodus	98
Einstellen der Helligkeitsstärke der Hintergrundbeleuchtung bei Einschalten	100
Einstellen der Einschaltmelodie	101
Einstellen des Begrüßungsbildschirms beim Einschalten	101
Einstellen der Baudrate	102
Einstellen der Paritätsprüfung	103
Einstellen von Datenbits	104
Einstellen des Echomodus	105
Einstellen des Druckmodus	106
Version	107
Seriennummer	107
Spannungswarnung	108
M-initial	109
Aktualisierungsgeschwindigkeit der Glättung	113
Rücksetzen auf die Standardwerkseinstellungen	114

5 **Wartung**

Einleitung	116
Allgemeine Wartung	116
Batterieaustausch	117
Laden der Batterie	119
Austausch von Sicherungen	125
Fehlerbehebung	127

6 **Leistungstests und Kalibrierung**

Kalibrierungsübersicht	130
Elektronische Kalibrierung bei geschlossenem Gehäuse	130

Agilent Technologies Kalibrierungsservice	130
Kalibrierungsintervall	131
Weitere Empfehlungen für die Kalibrierung	131
Empfohlene Testausrüstung	132
Basisbetriebstests	133
Testen der Anzeige	133
Stromanschlusstest	134
Ladeanschluss-Alarmtest	135
Überlegungen zum Test	136
Eingangsverbindungen	137
Leistungsüberprüfungstests	138
Kalibrierungssicherheit	145
Entsichern des Instruments zur Kalibrierung	145
Ändern des Kalibrierungssicherheitscodes	148
Zurücksetzen des Sicherheitscodes auf den Werksstandard	150
Überlegungen zu Einstellungen	152
Gültige Einstellungseingabewerte	153
Kalibrierung über das vordere Bedienfeld	157
Kalibrierungsprozess	157
Kalibrierungsverfahren	158
Kalibrierungszähler	165
Kalibrierungsfehlercodes	166

7 Spezifikationen

DC-Spezifikationen	168
AC-Spezifikationen	171
AC- und DC-Spezifikationen	173

Temperatur- und Kapazitätsspezifikationen	175
Temperaturspezifikationen	175
Kapazitätsspezifikationen	176
Frequenzspezifikationen	177
Frequenzempfindlichkeit während Spannungsmessung	177
Frequenzempfindlichkeit während Stromstärkemessung	178
Frequenzzählerspezifikationen	180
Spitzenwert-Haltemodus (Erfassung von Änderungen)	181
Rechteckwellenausgabe	181
Betriebsspezifikationen	182
Allgemeine Spezifikationen	183
Messkategorie	185
Messkategoriedefinition	185

Liste der Abbildungen

Abbildung 1-1	Ständer für eine Neigung von 60°	3
Abbildung 1-2	Ständer für eine Neigung von 30°	4
Abbildung 1-3	Ständer für die Aufhängung	5
Abbildung 1-4	U1253A Tastenfeld	8
Abbildung 1-5	Anschlüsse	25
Abbildung 1-6	Hinteres Bedienfeld von U1253A	27
Abbildung 2-1	Messen der AC-Spannung	31
Abbildung 2-2	Messen der DC-Spannung	32
Abbildung 2-3	Messen der μ A- und mA-Stromstärke	34
Abbildung 2-4	Messskala von 4 mA bis 20 mA	36
Abbildung 2-5	A-Stromstärkenmessung (Ampere)	37
Abbildung 2-6	Messungsfrequenz	39
Abbildung 2-7	Messungswiderstand	41
Abbildung 2-8	Widerstands-, akustische Durchgangs- und Leitfähigkeitstests	42
Abbildung 2-9	Leitfähigkeitsmessung	44
Abbildung 2-10	Messen der Vorwärtsspannung einer Diode	46
Abbildung 2-11	Messen der Sperrvorspannung einer Diode	47
Abbildung 2-12	Oberflächentemperaturmessung	51
Abbildung 2-13	Eingangsanschlusswarnung	53
Abbildung 2-14	Ladeanschlusswarnung	54
Abbildung 3-1	Dynamische Aufzeichnung	57
Abbildung 3-2	Datenhaltemodus	59
Abbildung 3-3	Modus "Halten aktualisieren"	61
Abbildung 3-4	NULL (relative)	63
Abbildung 3-5	dBm-Anzeigemodus	65
Abbildung 3-6	dBV-Anzeigemodus	66
Abbildung 3-7	1-ms-Spitzenwert-Haltemodus	68
Abbildung 3-8	Manuelle Protokollierung	70
Abbildung 3-9	Volles Protokoll	70
Abbildung 3-10	Intervallprotokollierungsmodus (TIME)	72
Abbildung 3-11	Protokollansichtsmodus	74
Abbildung 3-12	Frequenzanpassung für Rechteckwellenausgabe	76
Abbildung 3-13	Arbeitszyklusanpassung für Rechteckwellenausgabe	77

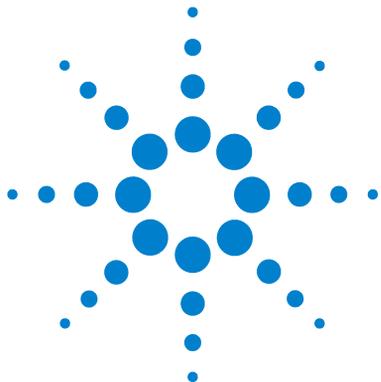
Abbildung 3-14	Impulsbreitenanpassung für Rechteckwellenausgabe	78
Abbildung 3-15	Kabelverbindung für die Remotekommunikation	79
Abbildung 4-1	Anzeigen im Einrichtungsmenü	86
Abbildung 4-2	Datenhaltemodus/Modus „Halten aktualisieren“	87
Abbildung 4-3	Einrichten der Datenprotokollierung	88
Abbildung 4-4	Einstellen der Protokollierdauer bei der Intervallprotokollierung (TIME)	89
Abbildung 4-5	Einrichten der Dezibelmessung	90
Abbildung 4-6	Einstellen der Impedanz für die dBm-Einheit	91
Abbildung 4-7	Einrichten des Thermoelementtyps	92
Abbildung 4-8	Einrichten der Temperatureinheit	93
Abbildung 4-9	Einstellen der Prozentskalenausgabe	94
Abbildung 4-10	Auswählen des Signaltons für den Durchgangstest	95
Abbildung 4-11	Einrichten der Mindestfrequenz	96
Abbildung 4-12	Einrichten der Signaltonfrequenz	97
Abbildung 4-13	Einrichten des automatischen Energiesparmodus	99
Abbildung 4-14	Einstellen der Hintergrundbeleuchtung beim Einschalten	100
Abbildung 4-15	Einstellen der Melodie beim Einschalten	101
Abbildung 4-16	Einstellen der Begrüßung beim Einschalten	101
Abbildung 4-17	Einstellen der Baudrate für die Fernsteuerung	102
Abbildung 4-18	Einstellen der Paritätsprüfung für die Fernsteuerung	103
Abbildung 4-19	Einrichten des Datenbits für die Fernsteuerung	104
Abbildung 4-20	Einstellen des Echomodus für die Fernsteuerung	105
Abbildung 4-21	Einstellen des Druckmodus für die Fernsteuerung	106
Abbildung 4-22	Versionsnummer	107
Abbildung 4-23	Seriennummer	107
Abbildung 4-24	Einstellen der Spannungswarmmeldung	108

Abbildung 4-25	Einstellen der Anfangsmessfunktionen	110
Abbildung 4-26	Navigieren zwischen den Anfangsfunktionsseiten	111
Abbildung 4-27	Bearbeiten von Anfangsmessfunktion/-bereich	111
Abbildung 4-28	Bearbeiten von Anfangsmessfunktion/-bereich und Anfangsausgabewerten	112
Abbildung 4-29	Aktualisierungsgeschwindigkeit für Messwerte der Primärazeige	113
Abbildung 4-30	Zurücksetzen auf Standardwerkseinstellungen	114
Abbildung 5-1	Hinteres Bedienfeld von Agilent U1253A True RMS OLED-Multimeter	118
Abbildung 5-2	Zeitanzeige beim Selbsttest	120
Abbildung 5-3	Durchführen des Selbsttests	121
Abbildung 5-4	Lademodus	122
Abbildung 5-5	Vollständig geladen und im Erhaltungszustand	123
Abbildung 5-6	Batterieladeverfahren	124
Abbildung 5-7	Austausch von Sicherung	126
Abbildung 6-1	Anzeigen aller OLED-Pixel	133
Abbildung 6-2	Stromanschluss-Fehlermeldung	134
Abbildung 6-3	Ladeanschluss-Fehlermeldung	135
Abbildung 6-4	Entsichern des Instruments zur Kalibrierung	147
Abbildung 6-5	Ändern des Kalibrierungssicherheitscodes	149
Abbildung 6-6	Zurücksetzen des Sicherheitscodes auf den Werksstandard	151
Abbildung 6-7	Typischer Kalibrierungsprozessverlauf	160

Liste der Tabellen

Tabelle 1-1	Drehregler – Beschreibung und Funktionen	7
Tabelle 1-2	Tastenfeldbeschreibungen und -funktionen	9
Tabelle 1-3	Allgemeine Meldeanzeigen	11
Tabelle 1-4	Primäranzeigemelder	12
Tabelle 1-5	Sekundäranzeigemelder	14
Tabelle 1-6	Bereich und Zahlen des analogen Balkendiagramms	16
Tabelle 1-7	Auswählen der Anzeige mit der SHIFT-Taste	17
Tabelle 1-8	Auswählen der Anzeige mit der DUAL-Taste	19
Tabelle 1-9	Auswählen der Anzeige mit der Hz-Taste	22
Tabelle 1-10	Anschlüsse für verschiedene Messfunktionen	26
Tabelle 2-1	Prozentuale Skalierung und Messbereich	35
Tabelle 2-2	Akustische Durchgangstestmessung	43
Tabelle 3-1	Verfügbare Frequenzen für Rechteckwellenausgabe	75
Tabelle 4-1	Standardwerkseinstellungen und verfügbare Einstellungsoptionen für jede Funktion	83
Tabelle 4-2	Verfügbare Einstellungen für M-initial	109
Tabelle 5-1	Batteriespannung und entsprechende Prozentangabe des Ladevorgangs im Standby- und Auflademodus.	120
Tabelle 5-2	Fehlermeldungen	121
Tabelle 5-3	Sicherungsspezifikationen	125
Tabelle 5-4	Grundlegende Problembefhebungsfunktionen	127
Tabelle 6-1	Empfohlene Testausrüstung	132
Tabelle 6-2	Leistungsüberprüfungstests	139
Tabelle 6-3	Gültige Einstellungseingabewerte	153
Tabelle 6-4	Liste der Kalibrierungselemente	161
Tabelle 6-5	Kalibrierungsfehlercodes und ihre jeweilige Bedeutung	166
Tabelle 7-1	DC-Genauigkeit \pm (% des Messwerts + Nr. der niederwertigsten Ziffer)	168
Tabelle 7-2	Genauigkeitsspezifikationen \pm (% des Messwerts + Nr. der niederwertigsten Ziffer) für True RMS AC-Spannung	171

Tabelle 7-3	Genauigkeitsspezifikationen \pm (% des Messwerts + Nr. der niederwertigsten Ziffer) für True RMS AC-Strom	171
Tabelle 7-4	Genauigkeitsspezifikationen \pm (% des Messwerts + Nr. der niederwertigsten Ziffer) für AC- und DC-Spannung	173
Tabelle 7-5	Genauigkeitsspezifikationen \pm (% des Messwerts + Nr. der niederwertigsten Ziffer) für AC- und DC-Strom	173
Tabelle 7-6	Temperaturspezifikationen	175
Tabelle 7-7	Kapazitätsspezifikationen	176
Tabelle 7-8	Frequenzspezifikationen	177
Tabelle 7-9	Frequenzempfindlichkeit und Triggerniveau	177
Tabelle 7-10	Empfindlichkeit für Stromstärkemessung	178
Tabelle 7-11	Genauigkeit für Arbeitszyklus	179
Tabelle 7-12	Genauigkeit für Impulsbreite	179
Tabelle 7-13	Frequenzzählerspezifikationen (Dividieren durch 1)	180
Tabelle 7-14	Frequenzzählerspezifikationen (Dividieren durch 100)	180
Tabelle 7-15	Spezifikation für Spitzenwert-Haltemodus	181
Tabelle 7-16	Spezifikationen für Rechteckwellenausgabe	181
Tabelle 7-17	Messrate	182



1 Erste-Schritte-Tutorial

Einführung zum Agilent U1253A True RMS OLED-Multimeter	2
Einstellen des Neigungsständers	3
Das vordere Bedienfeld auf einen Blick	6
Der Drehregler auf einen Blick	7
Das Tastenfeld auf einen Blick	8
Die Anzeige auf einen Blick	11
Auswählen der Anzeige mit der SHIFT-Taste	17
Auswählen der Anzeige mit der DUAL-Taste	19
Auswählen der Anzeige mit der Hz-Taste	22
Die Anschlüsse auf einen Blick	25
Das hintere Bedienfeld auf einen Blick	27

Dieses Kapitel enthält eine kurze Beschreibung des vorderen Bedienfelds, des Drehreglers, des Tastenfelds, der Anzeige, der Anschlüsse und des hinteren Bedienfelds des U1253A True RMS OLED-Multimeter.



Einführung zum Agilent U1253A True RMS OLED-Multimeter

Die wesentlichen Merkmale des True RMS OLED-Multimeter sind:

- DC-, AC- und AC+DC-Spannungs- und -Stromstärkenmessungen
- True-RMS-Messung für AC-Spannung und -Stromstärke
- Aufladbare Ni-MH-Batterie mit integrierter Ladefunktion
- Umgebungstemperaturousgabe, die mit den meisten Messausgaben einhergeht (in der Einzel- und Kombinationsanzeige)
- Batteriekapazitätsanzeige
- Hell orangefarbene OLED-Anzeige (Organic Light Emitting Diode)
- Widerstandsmessung bis zu 500 M Ω
- Leitfähigkeitsmessung von 0,01 nS (100 G Ω) bis 500 nS
- Kapazitätsmessung bis zu 100 mF
- Frequenzzähler bis zu 20 MHz
- Prozentuale Skalenausgabe für 4 - 20 mA- oder 0 - 20 mA-Messung
- Messung von 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)
- J-Typ- oder K-Typ-Sonde für Temperaturmessung
- Frequenz-, Arbeitszyklus- und Impulsbreitemessungen
- Dynamische Aufzeichnung für Minimal-, Maximal-, Durchschnitts- und aktuelle Messwerte
- Datenhalten mit manuellem oder automatischem Auslöser und entsprechenden Modi
- Dioden- und akustische Durchgangstests
- Rechteckwellengenerator – Frequenz, Impulsbreite und Arbeitszyklus wählbar

- Agilent GUI-Anwendungssoftware (IR-USB-Kabel separat erhältlich)
- Kalibrierung bei geschlossenem Gehäuse
- Digitales 50.000-Zahlen-Präzisions-True-RMS-Multimeter, gemäß EN/IEC 61010-1:2001 Kategorie III 1.000 V Überspannungsschutz, Verschmutzungsgrad 2.

Einstellen des Neigungsständers

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

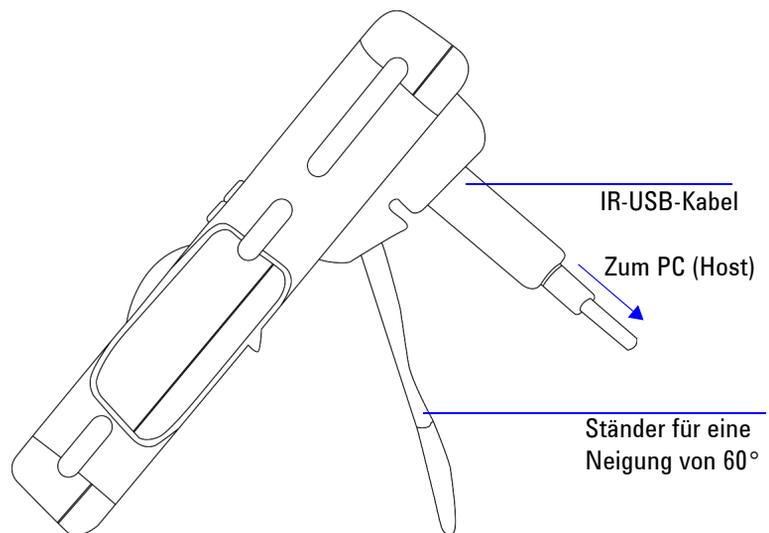


Abbildung 1-1 Ständer für eine Neigung von 60°

Um das Multimeter in einer Position von 30° aufzustellen, biegen Sie die Spitze des Ständers so, dass sie parallel zum Boden ist, und ziehen Sie anschließend den Ständer maximal aus.

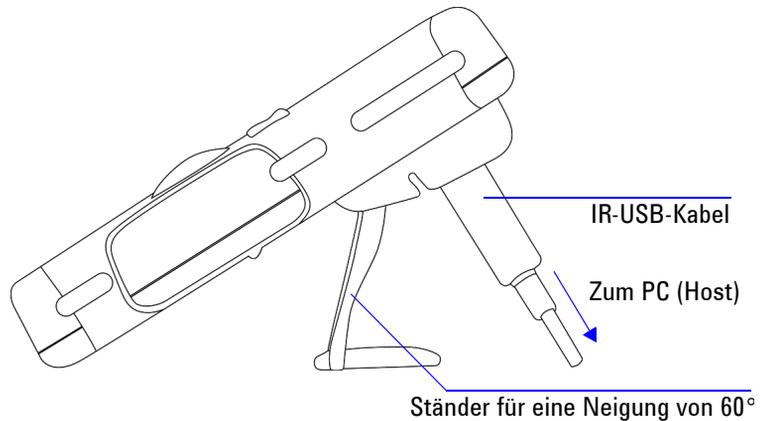


Abbildung 1-2 Ständer für eine Neigung von 30°

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

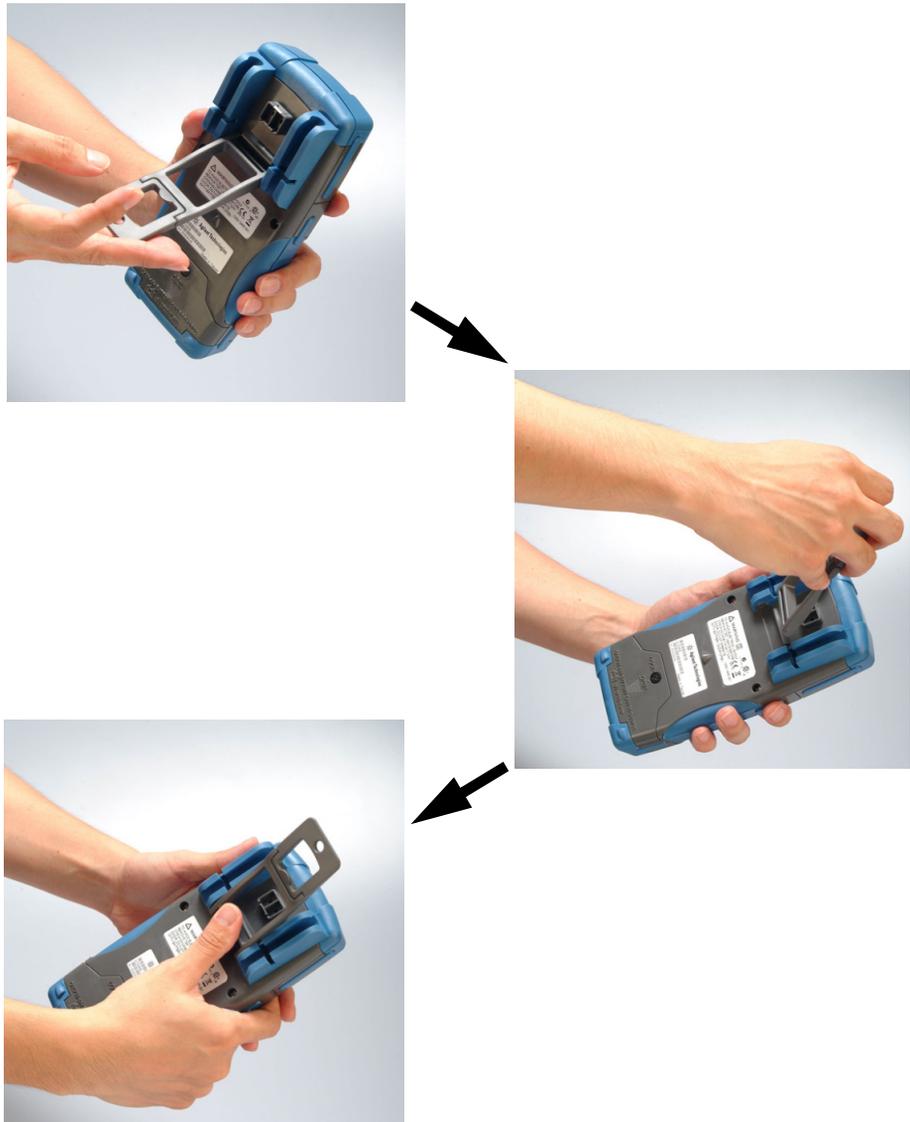
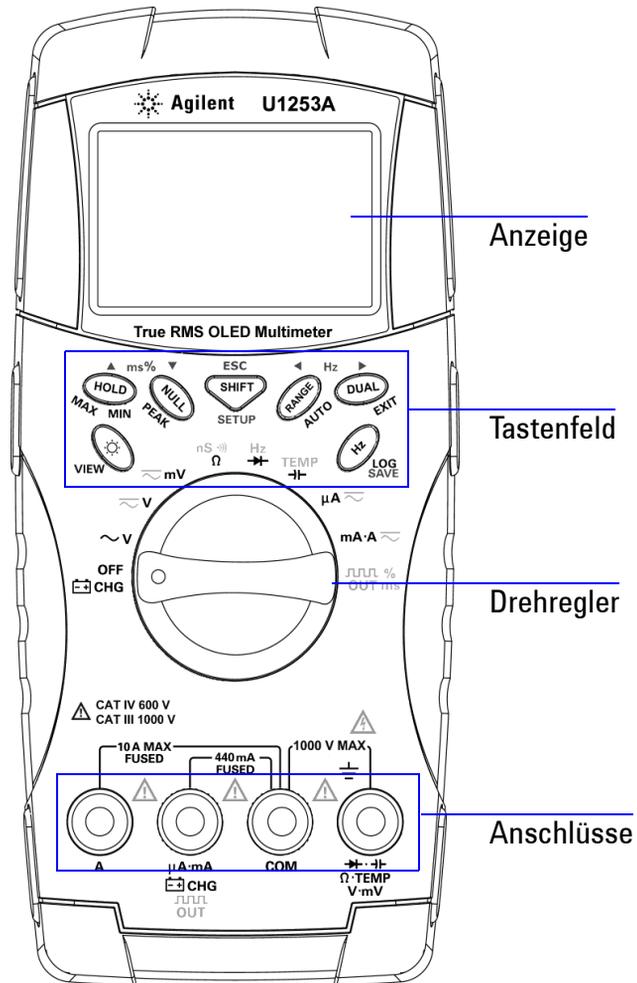


Abbildung 1-3 Ständer für die Aufhängung

Das vordere Bedienfeld auf einen Blick



Der Drehregler auf einen Blick

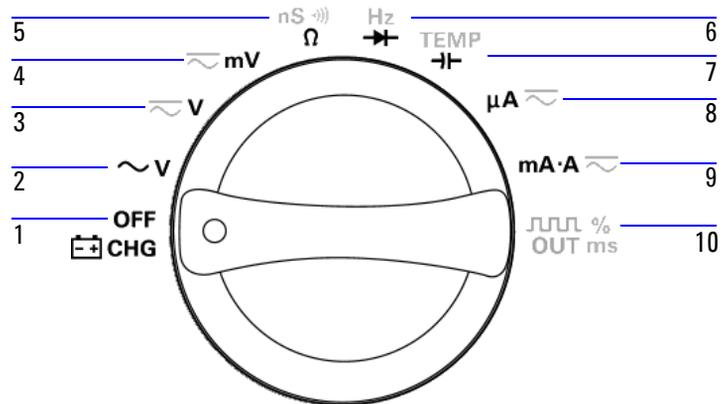


Tabelle 1-1 Drehregler – Beschreibung und Funktionen

	Beschreibung / Funktion
1	Lademodus (CHG) oder Aus (OFF)
2	AC V
3	DC V, AC V oder AC+DC V
4	DC mV, AC mV oder AC+DC mV
5	Widerstand (Ω), Durchgang und Leitfähigkeit (nS)
6	Frequenzzähler oder Diode
7	Kapazität oder Temperatur
8	DC μ A, AC μ A oder AC+DC μ A
9	DC mA, DC A, AC mA, AC A, AC+DC mA oder AC+DC A
10	Rechteckwellenausgabe, Arbeitszyklus oder Impulsbreitenausgabe

Das Tastenfeld auf einen Blick

Die Funktion jeder Taste ist nachstehend in [Tabelle 1-2](#) dargestellt. Bei Drücken einer Taste wird ein entsprechendes Symbol angezeigt und ein Signalton ausgegeben. Bei Drehen des Drehreglers in eine andere Position wird die aktuelle Funktion der Taste zurückgesetzt. [Abbildung 1-4](#) zeigt das Tastenfeld von U1253A

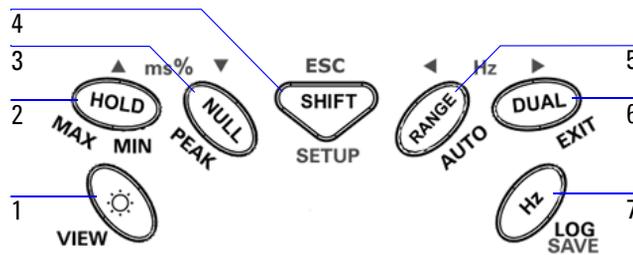


Abbildung 1-4 U1253A Tastenfeld

Tabelle 1-2 Tastenfeldbeschreibungen und -funktionen

	Funktion bei Tastendruck von weniger als 1 Sekunde	Funktion bei Tastendruck von mehr als 1 Sekunde
1	 wechselt zwischen den Helligkeitsstärken der OLED-Anzeige.	<ul style="list-style-type: none"> •  aktiviert den Protokollanzeigemodus. Drücken Sie auf , um zwischen manuellen oder Intervallprotokoll Daten zu wechseln. • Drücken Sie auf ◀ oder ▶, um die zuerst bzw. zuletzt protokollierten Daten anzuzeigen. Drücken Sie auf ▲ oder ▼, um durch die protokollierten Daten zu navigieren. • Drücken Sie länger als 1 Sekunde auf , um diesen Modus zu beenden.
2	 <ul style="list-style-type: none"> •  hält den aktuell gemessenen Wert. • Drücken Sie im Datenhaltemodus (T ) erneut auf , um den nächsten gemessenen Wert zu halten. Drücken Sie länger als 1 Sekunde auf , um diesen Modus zu beenden. • Im Modus "Halten aktualisieren" (F ) wird der Messwert automatisch aktualisiert, sobald er stabil ist und die Zähleinsteilung überschritten wird^[1]. Drücken Sie erneut auf , um diesen Modus zu beenden. 	<ul style="list-style-type: none"> •  ruft den dynamischen Aufzeichnungsmodus auf. • Drücken Sie erneut auf , um zwischen den Minimal-, Maximal-, Durchschnitts- und aktuellen Messwerten zu wechseln (angezeigt durch , ,  oder ). • Drücken Sie länger als 1 Sekunde auf , um diesen Modus zu beenden.
3	 <ul style="list-style-type: none"> •  speichert den angezeigten Wert als Referenzwert, der von den nachfolgenden Messungen abgezogen wird. • Drücken Sie im Nullmodus auf , um den relativen Wert (BASE), der gespeichert wurde, anzuzeigen. Der gespeicherte relative Wert wird 3 Sekunden lang angezeigt. • Drücken Sie auf  während der relative Wert (BASE) angezeigt wird, um die Nullfunktion zu beenden. 	<ul style="list-style-type: none"> •  ruft den den 1-ms-Spitzenwert-Haltemodus aus. • Drücken Sie auf , um zwischen den maximalen (F ) und minimalen (F ) Spitzenwerten zu wechseln. • Drücken Sie länger als 1 Sekunde auf , um diesen Modus zu beenden.
4	 wechselt zwischen der/den Messfunktion/en der aktuellen Drehreglerauswahl.	<ul style="list-style-type: none"> •  ruft den Einrichtungsmodus auf. • Drücken Sie im Einrichtungsmodus auf ◀ oder ▶, um zwischen Menüseiten zu wechseln. Drücken Sie auf ▲ oder ▼, um zwischen den verfügbaren Einstellungen zu wechseln. • Drücken Sie auf , um einen angegebenen Wert zu bearbeiten. • Drücken Sie erneut auf , um die neuen Einstellungen zu speichern und beenden Sie den Bearbeitungsmodus oder drücken Sie auf , um den Modus ohne Speichern zu verlassen. • Drücken Sie länger als 1 Sekunde auf , um diesen Modus zu beenden.

Tabelle 1-2 Tastenfeldbeschreibungen und -funktionen (Fortsetzung)

	Funktion bei Tastendruck von weniger als 1 Sekunde	Funktion bei Tastendruck von mehr als 1 Sekunde
5	 durchläuft verfügbare Messbereiche (außer wenn der Drehregler sich in der Position  oder  befindet) ^[2] .	 ruft den Modus zur automatischen Bereichsauswahl auf.
6	 durchläuft verfügbare Kombinationsanzeigen (außer wenn der Drehregler sich in der Position  oder  oder wenn das Multimeter 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	 <ul style="list-style-type: none"> •  aktiviert den Frequenztestmodus für Stromstärken- oder Spannungsmessungen. • Drücken Sie auf , um zwischen den Funktionen Frequenz (Hz), Impulsbreite (ms) und Arbeitszyklus (%) zu wechseln. • Bei Arbeitszyklus- (%) und Impulsbreitetests (ms) drücken Sie auf , um zwischen positivem und negativem Flankentrigger umzuschalten. • Befindet sich der Drehregler in der Position  und die Frequenzzählerfunktion ist ausgewählt, wird durch Drücken auf  zwischen den Frequenz-, Impulsbreiten- und Arbeitszyklusmessungen gewechselt. 	<ul style="list-style-type: none"> • Wenn für die Datenprotokollierung HAND (manuelle Datenprotokollierung) festgelegt wurde, wird durch Drücken auf  für mehr als 1 Sekunde der aktuelle Messwert im Speicher abgelegt. Nach 3 Sekunden steht die normale Anzeige wieder zur Verfügung. Um manuell weitere Messwerte zu protokollieren, halten Sie . • Wenn die Datenprotokollierung auf TIME (automatische Datenprotokollierung) eingestellt ist, wird durch Drücken auf  für länger als 1 Sekunde der Modus zur automatischen Datenprotokollierung aufgerufen; Daten werden mit dem im Einrichtungsmodus festgelegten Intervall protokolliert^[1]. • Halten Sie  länger als 1 Sekunde gedrückt, um den Datenprotokollierungsmodus zu beenden.

[1] Einzelheiten zu den verfügbaren Optionen finden Sie in [Tabelle 4-1](#) auf Seite 83

[2] Befindet sich der Drehregler auf  und die Temperaturmessfunktion ist ausgewählt, werden durch Drücken auf  keine Einstellungen beeinträchtigt. Befindet sich der Drehregler auf  und die Frequenzzählerfunktion ist ausgewählt, drücken Sie auf , um zwischen der Division der Signalfrequenz durch 1 oder 100 zu wechseln.

[3] Befindet sich der Drehregler auf  und die Temperaturmessfunktion ist ausgewählt, ist ETC (Ausgleich der Umgebungstemperatur) standardmäßig aktiviert. Drücken Sie auf , um ETC zu deaktivieren;  wird angezeigt. Für Impulsbreiten- und Arbeitszyklusmessungen drücken Sie auf , um zwischen dem positiven und negativen Flankentrigger zu wechseln. Wenn das Multimeter sich im Spitzenwert- oder dynamischen Aufzeichnungsmodus befindet, drücken Sie auf , um den 1-ms-Spitzenwert-Haltemodus bzw. den dynamischen Aufzeichnungsmodus neu zu starten.

Die Anzeige auf einen Blick

Die Meldeanzeigen werden auf den folgenden Seiten beschrieben.

Tabelle 1-3 Allgemeine Meldeanzeigen

OLED-Meldeanzeige	Beschreibung
	Fernsteuerung
K, J	Thermoelementtyp: K (K-Typ); J (J-Typ)
ΔNULL	Math. Null-Funktion
O'BASE	Relativer Wert für Nullmodus
	Diode
	Akustischer Durchgangstest:  (SINGLE) oder  (TONE); abhängig von der Einrichtungskonfiguration
	Anzeigemodus zur Überprüfung protokollierter Daten
	Datenprotokollierungsanzeige
A: 1000, H: 100, A: Full, A: Void	Index für Datenprotokollierung
	<ul style="list-style-type: none"> Positive Neigung für Messung von Impulsbreite (ms) und Arbeitszyklus (%) Kondensator wird aufgeladen (während Kapazitätsmessung)
	<ul style="list-style-type: none"> Negative Neigung für Messung von Impulsbreite (ms) und Arbeitszyklus (%) Kondensator wird entladen (während Kapazitätsmessung)
	Anzeige des Batteriestatus (wechselnd zwischen diesen beiden Symbolen)
	Automatische Abschaltfunktion aktiviert
R- 	Halten aktualisieren (automatisch)

Tabelle 1-3 Allgemeine Meldeanzeigen (Fortsetzung)

OLED-Meldeanzeige	Beschreibung
	Halten Auslöser (manuell)
	Dynamischer Aufzeichnungsmodus: Aktueller Wert auf Primäranzeige
	Dynamischer Aufzeichnungsmodus: Maximaler Wert auf Primäranzeige
	Dynamischer Aufzeichnungsmodus: Minimaler Wert auf Primäranzeige
	Dynamischer Aufzeichnungsmodus: Durchschnittswert auf Primäranzeige
	1-ms-Spitzenwert-Haltemodus: Positiver Spitzenwert auf Primäranzeige
	1-ms-Spitzenwert-Haltemodus: Negativer Spitzenwert auf Primäranzeige
	Meldeanzeige bei gefährlicher Spannung beim Messen von Spannung ≥ 30 V oder Überspannung

Die Meldeanzeigen der Primäranzeige sind nachstehend beschrieben.

Tabelle 1-4 Primäranzeigemelder

OLED-Meldeanzeige	Beschreibung
	Automatische Bereichsauswahl
	AC+DC
	DC
	AC
	Polarität, Ziffern und Dezimalpunkte für Primäranzeige

Tabelle 1-4 Primäranzeigemelder (Fortsetzung)

OLED-Meldeanzeige	Beschreibung
dBm	Dezibeleinheit relativ zu 1 mW
dBV	Dezibeleinheit relativ zu 1 V
Hz, kHz, MHz	Frequenzeinheiten: Hz, kHz, MHz
Ω , k Ω , M Ω	Widerstandseinheiten: Ω , k Ω , M Ω
nS	Leitfähigkeitseinheit: nS
mV, V	Spannungseinheiten: mV, V
μ A, mA, A	Stromstärkeeinheiten: μ A, mA, A
nF, μ F, mF	Kapazitätseinheiten: nF, μ F, mF
°C	Celsius-Temperatureinheit
°F	Fahrenheit-Temperatureinheit
%	Arbeitszyklusmessung
ms	Impulsbreiteinheit
% 0-20	Prozentskalenausgabe basierend auf DC 0 mA bis 20 mA
% 4-20	Prozentskalenausgabe basierend auf DC 4 mA bis 20 mA

Tabelle 1-4 Primäranzeigemelder (Fortsetzung)

OLED-Meldeanzeige	Beschreibung
99999Z	Referenzimpedanz für dBm-Einheit
<pre> 0 1 2 3 4 5V +-----+ AUTO 0 2 4 6 8 1000V +-----+ AUTO </pre>	Balkendiagrammskalierung

Die Meldeanzeigen der Sekundäranzeige sind nachstehend beschrieben.

Tabelle 1-5 Sekundäranzeigemelder

OLED-Meldeanzeige	Beschreibung
	AC+DC
	DC
	AC
-123.45	Polarität, Ziffern und Dezimalpunkte für Sekundäranzeige
dBm	Dezibeleinheit relativ zu 1 mW
dBV	Dezibeleinheit relativ zu 1 V
Hz, kHz, MHz	Frequenzeinheiten: Hz, kHz, MHz
Ω , k Ω , M Ω	Widerstandseinheiten: Ω , k Ω , M Ω
mV, V	Spannungseinheiten: mV, V
μ A, mA, A	Stromstärkeeinheiten: μ A, mA, A
nS	Leitfähigkeitseinheit: nS
nF, μ F, mF	Kapazitätseinheiten: nF, μ F, mF

Tabelle 1-5 Sekundäranzeigemelder (Fortsetzung)

OLED-Meldeanzeige	Beschreibung
°C	Celsius-Umgebungstemperatureinheit
°F	Fahrenheit-Umgebungstemperatureinheit
000	Kein Ausgleich der Umgebungstemperatur, nur Thermoelementmessung
ms	Impulsbreiteeinheit
0000S	Einheit für verstrichene Zeit: s (Sekunde) für dynamische Aufzeichnung und 1-ms-Spitzenwert-Haltemodus
⚡	Meldeanzeige bei gefährlicher Spannung beim Messen von Spannung ≥ 30 V oder Überspannung

Das analoge Balkendiagramm emuliert die Nadel auf einem analogen Multimeter, ohne die Überschwingweite anzuzeigen. Wenn Spitzenmessungen oder Nulleinstellungen auftreten und sich schnell ändernde Eingaben angezeigt werden, ist die Säulendiagrammanzeige nützlich, da ihre Aktualisierungsraten für schnell reagierende Anwendungen schneller sind.

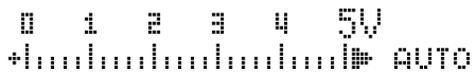
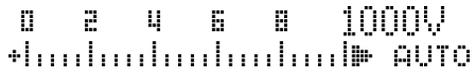
Für Frequenz-, Arbeitszyklus-, Impulsbreiten-, 4 mA - 20 mA-Prozentskalierungs-, 0 mA - 20 mA Prozentskalierungs-, dBm-, dBV- und Temperaturmessungen gibt das Balkendiagramm nicht den Primäranzeigewert wieder.

- Wenn zum Beispiel die Frequenz, der Arbeitszyklus oder die Impulsbreite während einer Spannungs- oder Stromstärkenmessung auf der Primäranzeige angezeigt werden, gibt das Balkendiagramm den Spannungs- oder den Stromstärkenwert an (nicht die Frequenz, den Arbeitszyklus oder die Impulsbreite).
- Wird beispielsweise die 4 mA - 20 mA-Prozentskalierung () oder die 0 mA - 20 mA-Prozentskalierung () auf der Primäranzeige angezeigt, zeigt das Balkendiagramm den aktuellen und nicht den Prozentwert an.

1 Erste-Schritte-Tutorial

Das “+” oder “-”-Zeichen wird angezeigt, wenn der positive oder negative Wert gemessen oder berechnet wurde. Jedes Segment stellt abhängig von dem auf der Balkendiagrammanzeige für den Spitzenwert angezeigten Bereich 2.000 oder 400 Zahlen dar. Siehe nachstehende Tabelle.

Tabelle 1-6 Bereich und Zahlen des analogen Balkendiagramms

Bereich	Zahlen/Segment	Verwendung für Funktion
	2.000	V, A, Ω , nS, Diode
	400	V, A, Kapazität

Auswählen der Anzeige mit der SHIFT-Taste

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

Tabelle 1-7 Auswählen der Anzeige mit der SHIFT-Taste

Drehreglerposition (Funktion)	Primäranzeige
 (AC-Spannung)	AC V
	dBm oder dBV (im Kombinationsanzeigemodus) ^{[1] [2]}
 (AC+DC-Spannung)	DC V
	AC V
	AC+DC V
 (AC+DC-Spannung)	DC mV
	AC mV
	AC+DC mV
 (AC+DC-Spannung)	DC mV
	AC mV
	AC+DC mV
	Ω
	Ω (Akustisch)
	AC+DC mV
	Diode
	Hz
	Kapazität
	Temperatur
 (AC+DC-Stromstärke)	DC µA
	AC µA
	AC+DC µA

1 Erste-Schritte-Tutorial

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

Drehreglerposition (Funktion)	Primäranzeige
 (AC+DC-Stromstärke) (Positive Sonde im μ A.mA-Anschluss)	DC mA
	AC mA
	AC+DC mA
	% (0 mA - 20 mA oder 4 mA - 20 mA ^[1]) (Messwerte in mA oder A werden auf der Sekundäranzeige angegeben)
 (AC+DC-Stromstärke) (Negative Sonde im A-Anschluss)	DC A
	AC A
	AC+DC A
	Arbeitszyklus (%)
	Impulsbreite (ms)

^[1] Abhängig von der relevanten Einstellung im Einrichtungsmodus.

^[2] Halten Sie  länger als 1 Sekunde gedrückt, um zur AC V-Messung zurückzukehren.

Auswählen der Anzeige mit der DUAL-Taste

- Drücken Sie auf , um verschiedene Kombinationen der Kombinationsanzeige auszuwählen.
- Drücken und halten Sie  länger als 1 Sekunde, um zur normalen Einzelanzeige zurückzukehren.

Siehe nachstehende Tabelle.

Tabelle 1-8 Auswählen der Anzeige mit der DUAL-Taste

Drehreglerposition (Funktion)	Primäranzeige	Sekundäranzeige
 (AC-Spannung)	AC V	Hz (AC-Kopplung)
	dBm oder dBV ^[1]	AC V
 (Standard ist DC-Spannung)	DC V	Hz (DC-Kopplung)
	dBm oder dBV ^[1]	DC V
	DC V	AC V
 (Drücken Sie auf  , um AC-Spannung auszuwählen)	AC V	Hz (AC-Kopplung)
	dBm oder dBV ^[1]	AC V
	AC V	DC V
 (Drücken Sie zweimal auf  , um AC+DC-Spannung auszuwählen)	AC+DC V	Hz (AC-Kopplung)
	dBm oder dBV ^[1]	AC+DC V
	AC+DC V	AC V
	AC+DC V	DC V
 (Standard ist DC-Spannung)	DC mV	Hz (DC-Kopplung)
	dBm oder dBV ^[1]	DC mV
	DC mV	AC mV
 (Drücken Sie auf  , um AC-Spannung auszuwählen)	AC mV	Hz (AC-Kopplung)
	dBm oder dBV ^[1]	AC mV
	AC mV	DC mV

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

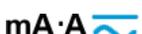
Drehreglerposition (Funktion)	Primäranzeige	Sekundäranzeige
 (Drücken Sie zweimal auf  , um AC+DC-Spannung auszuwählen)	AC+DC mV	Hz (AC-Kopplung)
	dBm oder dBV ^[1]	AC+DC mV
	AC+DC mV	AC mV
	AC+DC mV	DC mV
 (Standard ist DC-Strom)	DC µA	Hz (DC-Kopplung)
	DC µA	AC µA
 (Drücken Sie auf  , um AC-Strom auszuwählen)	AC µA	Hz (AC-Kopplung)
	AC µA	DC µA
 (Drücken Sie zweimal auf  , um AC+DC-Strom auszuwählen)	AC+DC µA	Hz (AC-Kopplung)
	AC+DC µA	AC µA
	AC+DC µA	DC µA
 (Standard ist DC-Strom)	DC mA	Hz (DC-Kopplung)
	DC mA	AC mA
 (Drücken Sie auf  , um AC-Strom auszuwählen)	AC mA	Hz (AC-Kopplung)
	AC mA	DC mA
 (Drücken Sie zweimal auf  , um AC+DC-Strom auszuwählen)	AC+DC mA	Hz (AC-Kopplung)
	AC+DC mA	AC mA
	AC+DC mA	DC mA
 (Standard ist DC-Strom)	DC A	Hz (DC-Kopplung)
	DC A	AC A

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

Drehreglerposition (Funktion)	Primäranzeige	Sekundäranzeige
 (Drücken Sie auf  , um AC-Strom auszuwählen)	AC A	Hz (AC-Kopplung)
	AC A	DC A
 (Drücken Sie zweimal auf  , um AC+DC-Strom auszuwählen)	AC+DC A	Hz (AC-Kopplung)
	AC+DC A	AC A
	AC+DC A	DC A
 (Kapazität)/  (Diode)/ Ω (Widerstand)/  (Leitfähigkeit)	nF / V / Ω / nS	Keine Sekundäranzeige. Umgebungstemperatur wird in °C oder °F in der oberen rechten Ecke angezeigt.
TEMP (Temperatur)	°C (°F)	Wenn die °C/°F- oder °F/°C-Kombinationsanzeige im Einrichtungsmodus ausgewählt ist, wird auf der Sekundäranzeige die Temperatur in der anderen Einheit (gegensätzlich zur Primäranzeige) wiedergegeben. Wenn die Einzeleinheitsanzeige im Einrichtungsmodus ausgewählt ist, steht keine Sekundäranzeige zur Verfügung. Umgebungstemperatur wird in °C oder °F in der oberen rechten Ecke angezeigt. Wählen Sie 0 °C-Ausgleich, indem Sie auf  drücken.

[1] Abhängig von der relevanten Einstellung im Einrichtungsmodus.

Auswählen der Anzeige mit der Hz-Taste

Die Frequenzmessfunktion unterstützt das Erkennen harmonischer Ströme in neutralen Leitern und bestimmt, ob diese neutralen Ströme das Resultat unsymmetrischer Phasen oder nicht-linearer Lasten sind.

- Drücken Sie auf , um zum Frequenzmessungsmodus für Stromstärken- und Spannungsmessungen zu gelangen – Spannung oder Stromstärke auf der Sekundäranzeige und Frequenz auf der Primäranzeige.
- Alternativ kann die Impulsbreite (ms) oder der Arbeitszyklus (%) auf der Primäranzeige durch erneutes Drücken auf  angezeigt werden. Dies ermöglicht simultane Überwachung von Spannung oder Stromstärke in Echtzeit mit Frequenz, Arbeitszyklus oder Impulsbreite.
- Halten Sie  länger als 1 Sekunde gedrückt, um Spannungs- oder Strommesswerte auf der Primäranzeige anzuzeigen.

Tabelle 1-9 Auswählen der Anzeige mit der Hz-Taste

Drehreglerposition (Funktion)	Primäranzeige	Sekundäranzeige
 (Für  V drücken Sie auf  , um AC-Spannung auszuwählen)	Frequenz (Hz)	AC V
	Impulsbreite (ms)	
	Arbeitszyklus (%)	
 (Standard ist DC-Spannung)	Frequenz (Hz)	DC V
	Impulsbreite (ms)	
	Arbeitszyklus (%)	
 (Drücken Sie zweimal auf  , um AC+DC-Spannung auszuwählen)	Frequenz (Hz)	AC+DC V
	Impulsbreite (ms)	
	Arbeitszyklus (%)	

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

Drehreglerposition (Funktion)	Primäranzeige	Sekundäranzeige
 mV (Standard ist DC-Spannung)	Frequenz (Hz)	DC mV
	Impulsbreite (ms)	
	Arbeitszyklus (%)	
 mV (Drücken Sie auf  , um AC-Spannung auszuwählen)	Frequenz (Hz)	AC mV
	Impulsbreite (ms)	
	Arbeitszyklus (%)	
 mV (Drücken Sie zweimal auf  , um AC+DC-Spannung auszuwählen)	Frequenz (Hz)	AC+DC mV
	Impulsbreite (ms)	
	Arbeitszyklus (%)	
 μ A (Standard ist DC-Strom)	Frequenz (Hz)	DC μ A
	Impulsbreite (ms)	
	Arbeitszyklus (%)	
 μ A (Drücken Sie auf  , um AC-Strom auszuwählen)	Frequenz (Hz)	AC μ A
	Impulsbreite (ms)	
	Arbeitszyklus (%)	
 μ A (Drücken Sie zweimal auf  , um AC+DC-Strom auszuwählen)	Frequenz (Hz)	AC+DC μ A
	Impulsbreite (ms)	
	Arbeitszyklus (%)	
 mA·A (Standard ist DC-Strom)	Frequenz (Hz)	DC mA oder A
	Impulsbreite (ms)	
	Arbeitszyklus (%)	
 mA·A (Drücken Sie auf  , um AC-Strom auszuwählen)	Frequenz (Hz)	AC mA oder A
	Impulsbreite (ms)	
	Arbeitszyklus (%)	

1 Erste-Schritte-Tutorial

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

Drehreglerposition (Funktion)	Primäranzeige	Sekundäranzeige
mA·A  (Drücken Sie zweimal auf  , um AC+DC-Strom auszuwählen)	Frequenz (Hz)	AC+DC mA
	Impulsbreite (ms)	
	Arbeitszyklus (%)	
Hz (Frequenzzähler) (Nur für Division-durch-1-Eingang anwendbar)	Frequenz (Hz)	Impulsbreite (ms)
	Impulsbreite (ms)	Frequenz (Hz)
	Arbeitszyklus (%)	

Tabelle 1-10 Anschlüsse für verschiedene Messfunktionen

Drehreglerposition	Eingangsanschlüsse		Überspannungsschutz
 V	 Ω · TEMP V · mV	COM	1.000 Vrms
 V			
 mV			
 Ω			
 Hz			
 TEMP			
 μA  mA · A	μA · mA	COM	440 mA/1.000 V, 30 kA/flink
 mA · A	A	COM	11 A/1.000V, 30kA/flink
 % OUT ms	 OUT	COM	
OFF  CHG	 CHG	COM	440 mA/1.000 V kA/flink

Das hintere Bedienfeld auf einen Blick

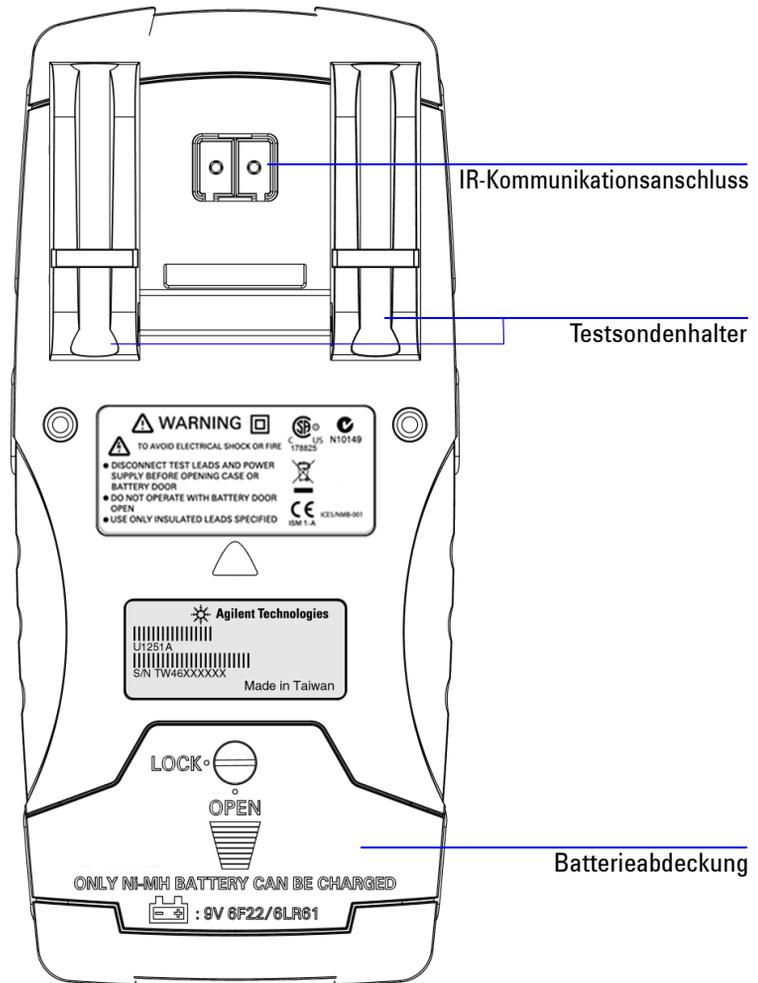
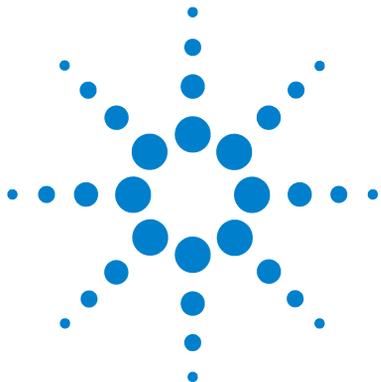


Abbildung 1-6 Hinteres Bedienfeld von U1253A



2 Messungen vornehmen

Messen der Spannung	30
Messen der AC-Spannung	30
Messen der DC-Spannung	32
Messen der Stromstärke	33
μ A- und mA-Messung	33
Prozentuale Skalierung von 4 mA bis 20 mA	35
A-Messung (Ampere)	37
Frequenzzähler	38
Messwiderstand, Leitfähigkeit und Testdurchgang	40
Testen von Dioden	45
Messen der Kapazität	48
Messen der Temperatur	49
Warnmeldungen und Warnungen während der Messung	52
Spannungswarnung	52
Eingangswarnung	53
Ladeanschlusswarnung	54

Dieses Kapitel enthält detaillierte Informationen zur Vorgehensweise bei Messungen mithilfe des U1253A True RMS OLED-Multimeter.



Messen der Spannung

Das U1253A True RMS OLED-Multimeter bietet geeignete RMS-Werte für Sinuskurven sowie für andere AC-Signale wie Rechteckwellen, Dreieckwellen und treppenförmige Wellen.

Für AC mit DC-Offset verwenden Sie AC+DC-Messungen durch Auswählen von  V oder  mV mit dem Drehregler.

VORSICHT

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 Drücken Sie auf , sofern erforderlich, um sicherzustellen, dass  auf der Anzeige dargestellt wird.
- 3 Verbinden Sie die roten und schwarzen Testleitungen entsprechend mit den Eingangsanschlüssen **V.mV (rot)** und **COM (schwarz)** (siehe [Abbildung 2-1](#) auf Seite 31).
- 4 Testen Sie die Testpunkte und lesen Sie die Anzeige.
- 5 Drücken Sie auf , um Doppelmessungen anzuzeigen. Siehe [“Auswählen der Anzeige mit der DUAL-Taste”](#) auf Seite 19 für eine Liste mit verfügbaren dualen Messungen. Drücken und halten Sie  länger als 1 Sekunde, um den Kombinationsanzeigemodus zu beenden.

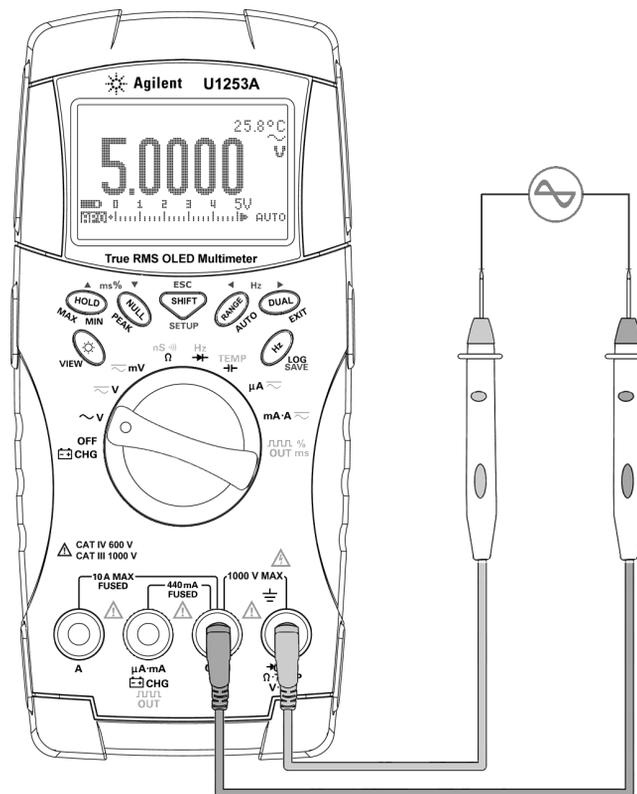


Abbildung 2-1 Messen der AC-Spannung

Messen der DC-Spannung

- 1 Stellen Sie den Drehregler auf \sim V oder \sim mV.
- 2 Drücken Sie, sofern erforderlich, auf **SHIFT**, um sicherzustellen, dass --- angezeigt wird.
- 3 Verbinden Sie die roten und schwarzen Testleitungen entsprechend mit den Eingangsanschlüssen **V.mV (rot)** und **COM (schwarz)** (siehe [Abbildung 2-2](#)).
- 4 Testen Sie die Testpunkte und lesen Sie die Anzeige.
- 5 Drücken Sie auf **DUAL**, um Doppelmessungen anzuzeigen. Siehe [“Auswählen der Anzeige mit der DUAL-Taste”](#) auf Seite 19 für eine Liste mit verfügbaren dualen Messungen. Drücken und halten Sie **DUAL** länger als 1 Sekunde, um den Kombinationsanzeigemodus zu beenden.

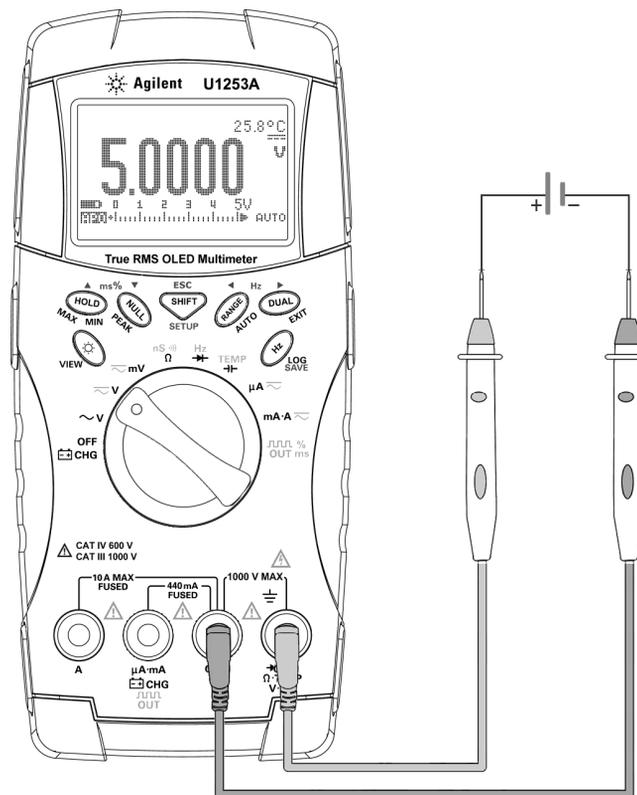


Abbildung 2-2 Messen der DC-Spannung

Messen der Stromstärke

μA - und mA -Messung

- 1 Stellen Sie den Drehregler auf μA  oder $\text{mA}\cdot\text{A}$ .
- 2 Drücken Sie auf , sofern erforderlich, um sicherzustellen, dass $\overline{\text{...}}$ auf der Anzeige dargestellt wird.
- 3 Verbinden Sie die roten und schwarzen Messleitungen entsprechend mit den Eingangsanschlüssen $\mu\text{A}\cdot\text{mA}$ (rot) und COM (schwarz) (siehe [Abbildung 2-3](#) auf Seite 34).
- 4 Testen Sie Testpunkte hintereinander innerhalb des Schaltkreises und lesen Sie die Anzeige.
- 5 Drücken Sie auf , um Doppelmessungen anzuzeigen. Siehe ["Auswählen der Anzeige mit der DUAL-Taste"](#) auf Seite 19 für eine Liste mit verfügbaren dualen Messungen. Drücken und halten Sie  länger als 1 Sekunde, um den Kombinationsanzeigemodus zu beenden.

HINWEIS

- Bei μA -Messungen stellen Sie den Drehregler auf μA  und verbinden die positive Testleitung mit $\mu\text{A}\cdot\text{mA}$.
- Bei mA -Messungen stellen Sie den Drehregler auf $\text{mA}\cdot\text{A}$  und verbinden Sie die positive Testleitung mit $\mu\text{A}\cdot\text{mA}$.
- Bei A-Messungen (Ampere) stellen Sie den Drehregler auf $\text{mA}\cdot\text{A}$  und verbinden die positive Testleitung mit A.

Prozentuale Skalierung von 4 mA bis 20 mA

- 1 Richten Sie den Drehregler auf **mA·A**  ein.
- 2 Verbinden Sie die Sonden wie in [Abbildung 2-3](#) auf Seite 34 dargestellt.

- 3 Drücken Sie auf , um die prozentuale Skalierung anzuzeigen.

Stellen Sie sicher, dass  oder  angezeigt wird.

Die prozentuale Skalierung für 4 mA bis 20 mA oder 0 mA bis 20 mA wird mit der entsprechenden DC mA-Messung berechnet. Das U1253A optimiert automatisch die beste Auflösung gemäß der nachstehenden Tabelle.

- 4 Drücken Sie auf , um den Messbereich zu ändern.

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

Tabelle 2-1 Prozentuale Skalierung und Messbereich

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

2 Messungen vornehmen

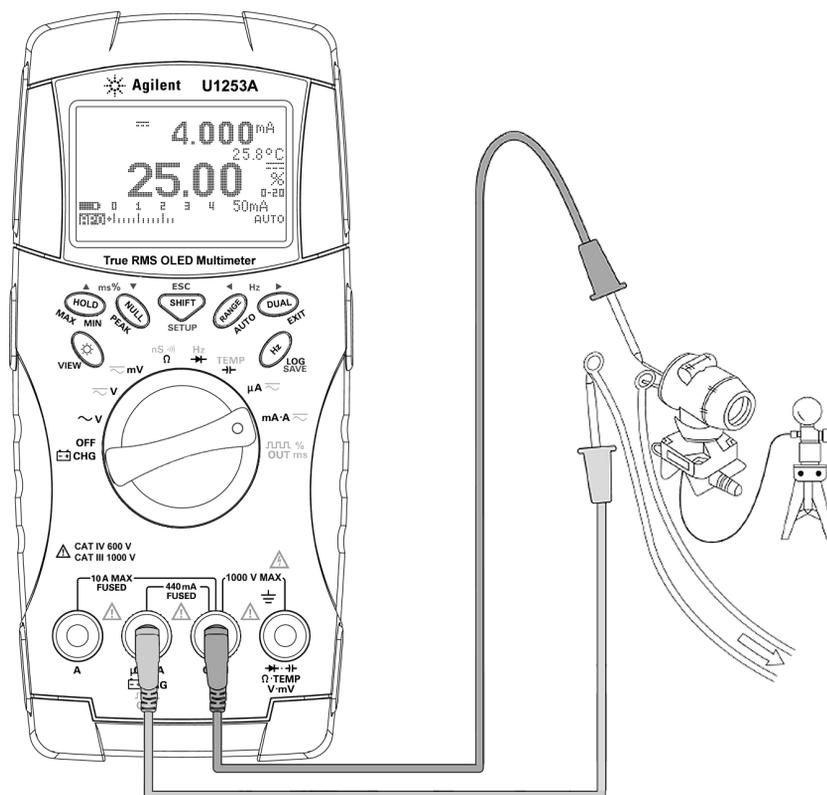


Abbildung 2-4 Messkala von 4 mA bis 20 mA

A-Messung (Ampere)

- 1 Richten Sie den Drehregler auf **mA·A**  ein.
- 2 Verbinden Sie die roten und schwarzen Messleitungen entsprechend mit den 10 A Eingangsanschlüssen **A (rot)** und **COM (schwarz)** (siehe [Abbildung 2-5](#)). Wenn die rote Messleitung im Anschluss **A (rot)** steckt, wird das Multimeter automatisch zur -Messung eingerichtet.

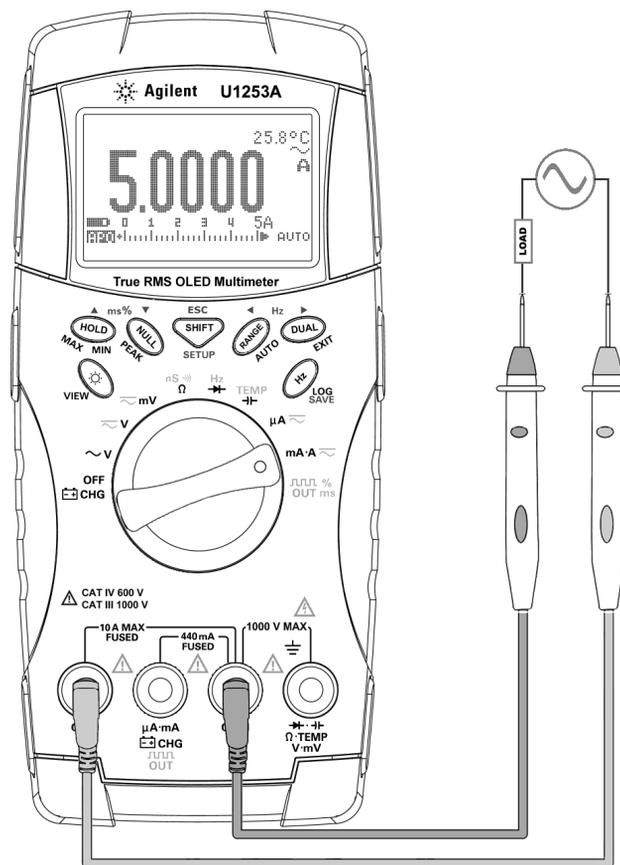


Abbildung 2-5 A-Stomstärkenmessung (Ampere)

Frequenzzähler

WARNUNG

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

- 1 Richten Sie den Drehregler auf **Hz** ein.
- 2 Drücken Sie auf , um die Frequenzzählerfunktion () auszuwählen. Die Standard-Eingangssignalfrequenz wird durch 1 dividiert. Dies ermöglicht die Messung von Signalen mit einer maximalen Frequenz von 985 kHz.
- 3 Verbinden Sie die roten und schwarzen Testleitungen entsprechend mit den Eingangsanschlüssen **V (rot)** und **COM (schwarz)** (Siehe [Abbildung 2-6](#) auf Seite 39).
- 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 ( wird angezeigt). Dies ist für den höheren Frequenzbereich von bis zu 20 MHz geeignet.
- 6 Das Signal liegt außerhalb des Frequenzmessbereichs von 20 MHz des U1253A, wenn die Messwerte nach Schritt [Schritt 5](#) immer noch instabil sind.

HINWEIS

Drücken Sie auf , um zwischen Impulsbreiten- (ms), Arbeitszyklus- (%) und Frequenzmessungen (Hz) zu wechseln.

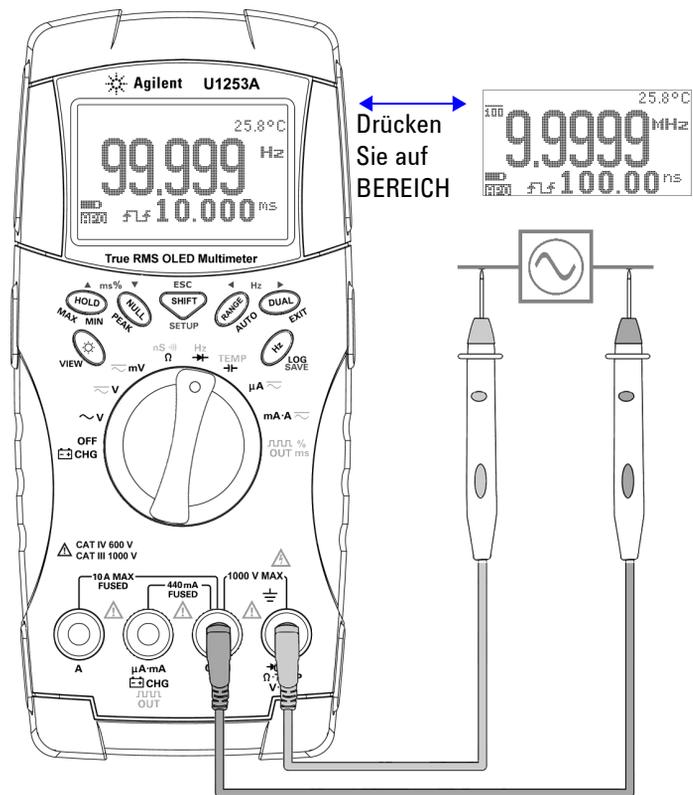


Abbildung 2-6 Messungsfrequenz

Messwiderstand, Leitfähigkeit und Testdurchgang

VORSICHT

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

- 1 Richten Sie den Drehregler auf  ein. Die Standardfunktion ist die Widerstandsmessung.
- 2 Verbinden Sie die roten und schwarzen Messleitungen entsprechend mit den Eingangsanschlüssen Ω (**rot**) und **COM (schwarz)** (siehe [Abbildung 2-7](#) auf Seite 41).
- 3 Testen Sie die Testpunkte (durch Parallelschalten des Widerstands) und lesen Sie die Anzeige.
- 4 Drücken Sie auf , um zwischen dem akustischen Durchgangstest ( oder , abhängig von der Einrichtungskonfiguration), der Leitfähigkeitsmessung () und der Widerstandsmessung ( oder ) zu wechseln (siehe [Abbildung 2-8](#) auf Seite 42).

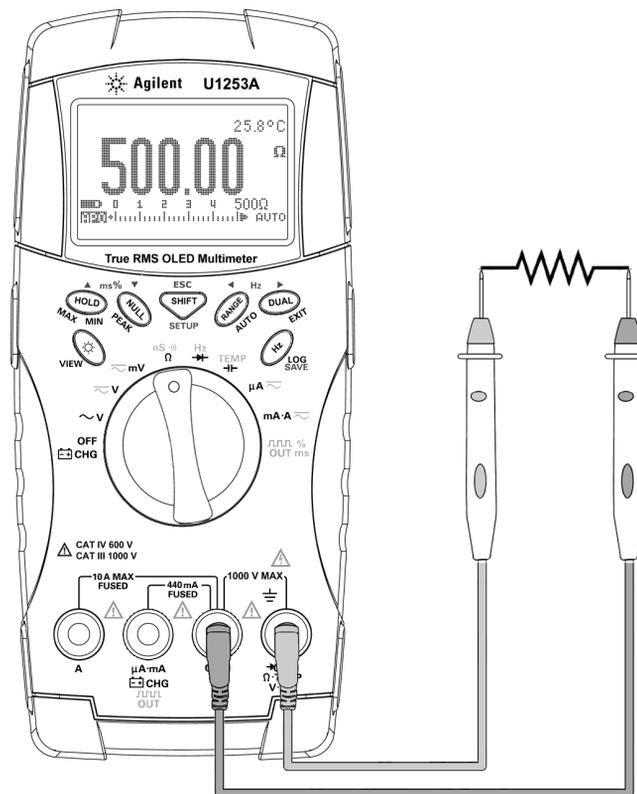
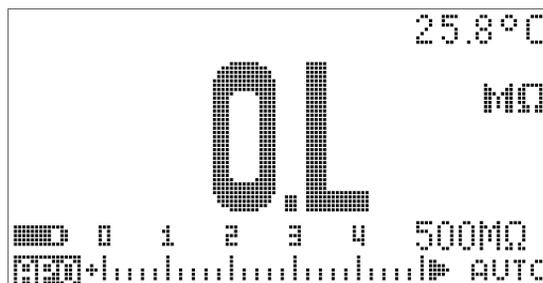


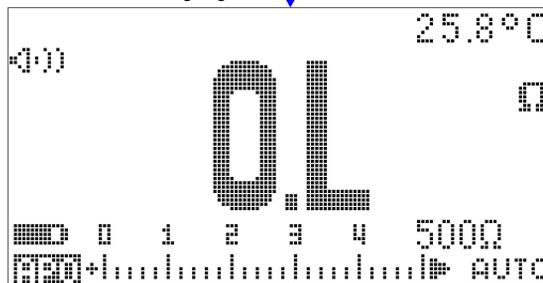
Abbildung 2-7 Messungswiderstand

Widerstand



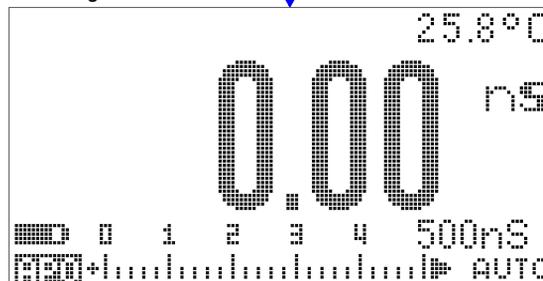
Drücken Sie auf SHIFT

Akustischer Durchgangstest



Drücken Sie auf SHIFT

Leitfähigkeit



Drücken Sie auf SHIFT

Abbildung 2-8 Widerstands-, akustische Durchgangs- und Leitfähigkeitstests

Akustischer Durchgangstest

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

Tabelle 2-2 Akustische Durchgangstestmessung

Messbereich	Signaltonschwellenwert
500,00 Ω	< 10 Ω
5,0000 k Ω	< 100 Ω
50,000 k Ω	< 1 k Ω
500,00 k 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

Leitfähigkeit

Die Leitfähigkeitsmessfunktion erleichtert die Messung von sehr hohem Widerstand von bis zu 100 G Ω (siehe [Abbildung 2-9](#) auf Seite 44 für Sondenanschluss). Da Messungen bei hohem Widerstand anfällig für Rauschen sind, können Sie Messungen bei durchschnittlichen Bedingungen im dynamischen Aufzeichnungsmodus aufzeichnen. Siehe hierzu [Abbildung 3-1](#) auf Seite 57.

2 Messungen vornehmen

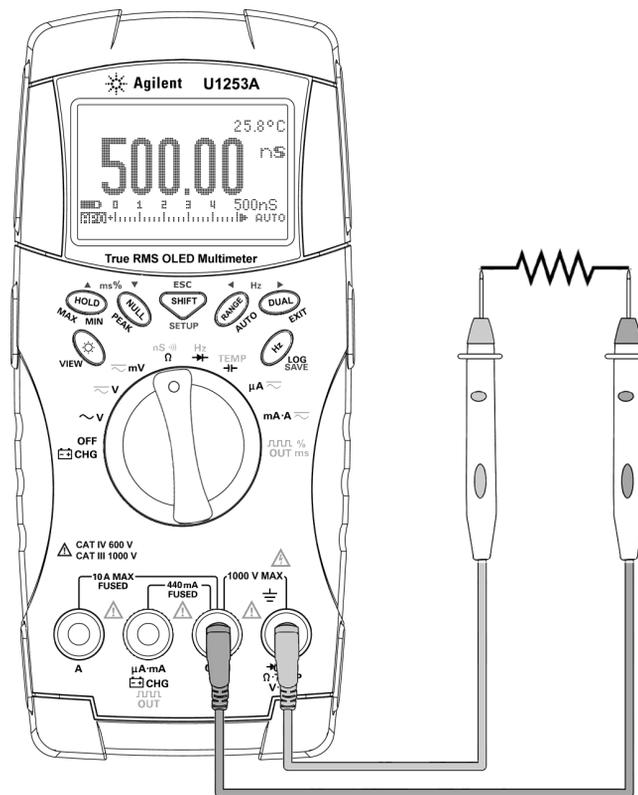


Abbildung 2-9 Leitfähigkeitsmessung

Testen von Dioden

VORSICHT

Trennen Sie alle Schaltkreise und entladen Sie alle hohen Hochspannungskondensatoren, bevor Sie Dioden messen, um möglichen Schaden am Multimeter 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. Die Standardfunktion ist Diodenmessung.
- 2 Verbinden Sie die roten und schwarzen Messleitungen entsprechend mit den Eingangsanschlüssen  (**rot**) und **COM (schwarz)**.
- 3 Schließen Sie die rote Testleitung an den positiven Anschluss (Anode) und die schwarze Messleitung an den negativen Anschluss (Kathode) an. Siehe [Abbildung 2-10](#) auf Seite 46.

HINWEIS

Die Kathode einer Diode ist mit einem Streifen versehen.

- 4 Lesen Sie die Anzeige.

HINWEIS

Dieses Multimeter kann eine Vorwärtsspannung von Dioden von bis zu 3,1 V anzeigen. Die Vorwärtsspannung von typischen Dioden liegt im Bereich 0,3 V bis 0,8 V.

- 5 Tauschen Sie die Messleitungen aus und messen Sie die Spannung innerhalb der Diode nochmals (siehe [Abbildung 2-11](#) auf Seite 47). Bewerten Sie die Diode gemäß den folgenden Richtlinien:
 - Eine Diode wird als gut betrachtet, wenn das Multimeter **OL** im Sperrvorspannungsmodus anzeigt.
 - Eine Diode wird als kurzgeschlossen betrachtet, wenn das Multimeter ungefähr 0 V im Vorwärtsspannungsmodus und im Sperrvorspannungsmodus anzeigt und das Multimeter kontinuierlich piept.
 - Eine Diode wird als offen betrachtet, wenn das Multimeter **OL** im Vorwärtsspannungsmodus und im Sperrvorspannungsmodus anzeigt.

2 Messungen vornehmen

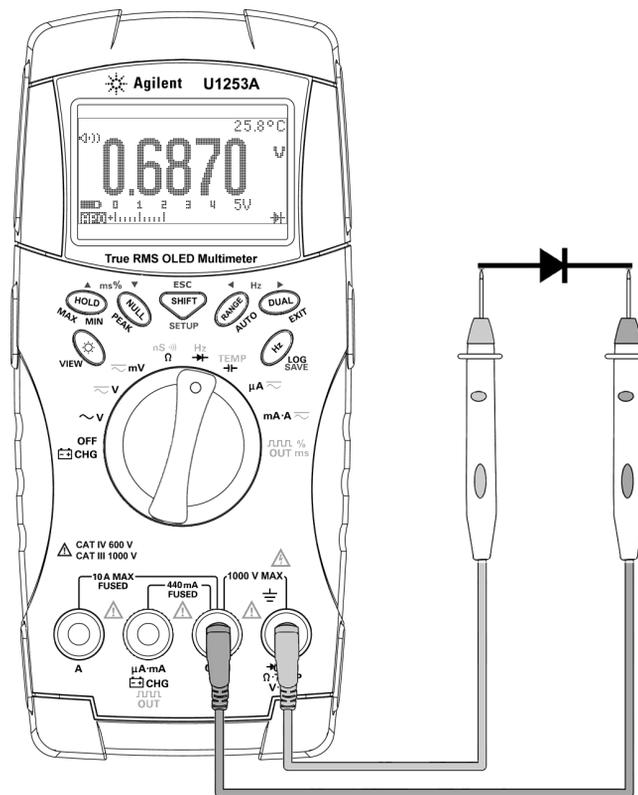


Abbildung 2-10 Messen der Vorwärtsspannung einer Diode

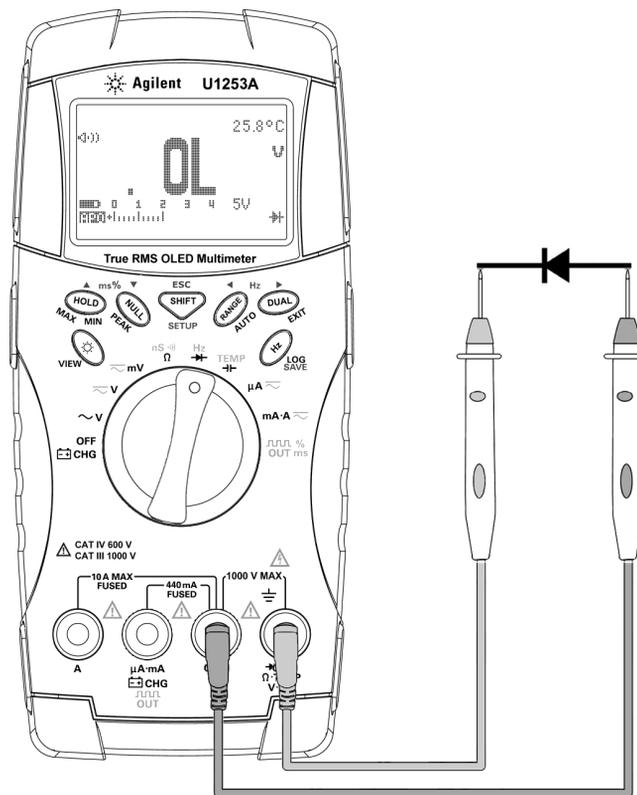


Abbildung 2-11 Messen der Sperrvorspannung einer Diode

Messen der Kapazität

VORSICHT

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

Das U1253A True RMS OLED-Multimeter misst die Kapazität, indem der Kondensator über einen bestimmten Zeitraum mit einer bekannten Stromstärke aufgeladen und anschließend die Spannung gemessen wird.

Tipps zum Messen:

- Zum Messen von Kapazitäten über 10.000 μF , entladen Sie zunächst den Kondensator, und wählen anschließend einen angemessenen Bereich für die Messung aus. Dadurch wird die Messgeschwindigkeit beschleunigt. Stellen Sie zudem sicher, dass der richtige Kapazitätswert erhalten wird.
- Um kleine Kapazitäten zu messen, drücken Sie bei offenen Messleitungen auf , um die Restkapazität des Multimeters und der Leitungen zu subtrahieren.

HINWEIS

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

- 1 Richten Sie den Drehregler auf **TEMP**  ein.
- 2 Verbinden Sie die roten und schwarzen Messleitungen entsprechend mit den Eingangsanschlüssen  (**rot**) und **COM (schwarz)**.
- 3 Verwenden Sie die rote Testleitung auf dem positiven Anschluss des Kondensators und die schwarze Testleitung auf dem negativen Anschluss.
- 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 Thermoelementsonde ist geeignet zum Messen von Temperaturen von -20 °C bis 204 °C in Teflon-kompatiblen Umgebungen. Oberhalb dieser Temperatur kann die Sonde möglicherweise toxische Gase absondern. Tauchen Sie die Thermoelementsonde nicht in Flüssigkeiten ein. Um beste Ergebnisse zu erzielen, verwenden Sie eine anwendungsspezifische Thermoelementsonde – eine Immersionssonde für Flüssigkeiten oder Gel und eine Luftsonde für Luftmessungen. Befolgen Sie die folgenden Messtechniken:

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

2 Messungen vornehmen

- 1 Richten Sie den Drehregler auf **TEMP**  ein.
- 2 Drücken Sie , um die Temperaturmessung auszuwählen.
- 3 Schließen Sie den Thermoelementadapter (mit der angeschlossenen Thermoelementsonde) an die Eingangsanschlüsse **TEMP (rot)** und **COM (schwarz)** (Siehe [Abbildung 2-12](#) auf Seite 51)
- 4 Berühren Sie die Messoberfläche mit der Thermoelementsonde.
- 5 Lesen Sie die Anzeige.

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

- 1 Drücken Sie auf , um den 0 °C-Ausgleich auszuwählen. Dies ermöglicht Ihnen eine schnelle Messung der relativen Temperatur.
- 2 Vermeiden Sie den Kontakt zwischen der Thermoelementsonde und der Messoberfläche.
- 3 Nachdem Sie eine konstante Messung erhalten haben, drücken Sie , um eine Messung als relative Referenztemperatur festzulegen.
- 4 Berühren Sie die Messoberfläche mit der Thermoelementsonde.
- 5 Lesen Sie die relative Temperatur von der Anzeige ab.

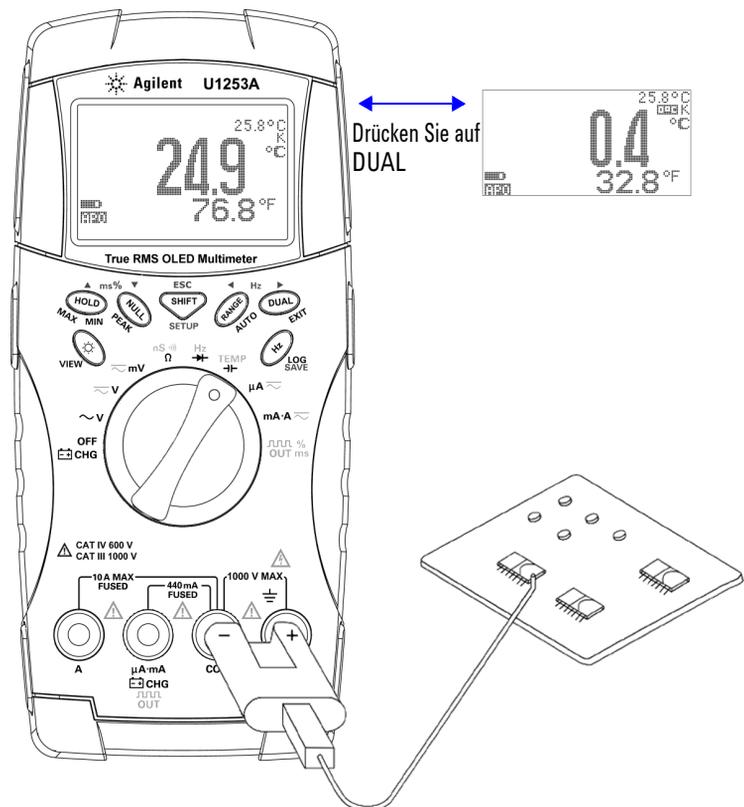


Abbildung 2-12 Oberflächentemperaturmessung

Warnmeldungen und Warnungen während der Messung

Spannungswarnung

WARNUNG

Beachten Sie die Spannungswarnung zu Ihrer eigenen Sicherheit. Wenn das Multimeter eine Spannungswarnung ausgibt, entfernen Sie umgehend die Testleitungen von der Messoberfläche.

Dieses Multimeter bietet eine Überspannungswarnung für Spannungsmessungen sowohl im automatischen als auch im manuellen Bereichsmodus. Das Multimeter piept periodisch, sobald die zu messende Spannung den im Einrichtungsmodus festgelegten Werte für die Warnung **V-ALERT** überschreitet. Entfernen Sie die Testleitungen umgehend von der Messoberfläche.

Diese Funktion ist standardmäßig deaktiviert. Stellen Sie sicher, dass die Festlegung des Werts für die Spannungswarnung Ihren Anforderungen entspricht.

Das Multimeter zeigt zudem  als frühzeitige Warnung für gefährliche Spannung an, wenn die gemessene Spannung gleich oder höher als 30 V in allen drei DC V-, AC V- und AC+DC V-Messmodi ist.

Wenn bei einem manuell ausgewählten Messbereich der gemessene Wert außerhalb des Bereichs liegt, wird auf der Anzeige **OL** angezeigt.

Eingangswarnung

Das Multimeter lässt ein Warnsignal ertönen, wenn die Testleitung in den **A**-Eingangsanschluss eingesteckt wird, aber der Drehregler nicht an der entsprechenden **mA.A**-Position steht. Die Warnmeldung **Error ON A INPUT** wird angezeigt, bis die Testleitung vom **A**-Eingangsanschluss entfernt wird. Siehe hierzu [Abbildung 2-13](#).

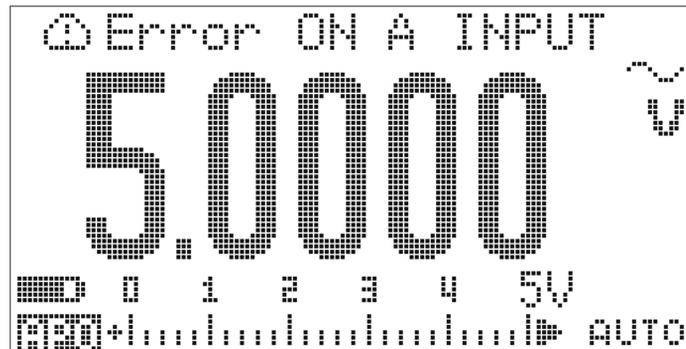


Abbildung 2-13 Eingangsanschlusswarnung

Ladeanschlusswarnung

Das Multimeter lässt ein andauerndes Warnsignal ertönen, wenn der **CHG** Anschluss ein Spannungsniveau ermittelt, das höher als 5 V ist und der Drehregler nicht auf der entsprechenden **CHG^{OFF}**-Position steht. Die Warnmeldung **Error ON mA INPUT** wird angezeigt, bis die Leitung vom **CHG** Eingangsanschluss entfernt wird. Siehe hierzu [Abbildung 2-14](#).

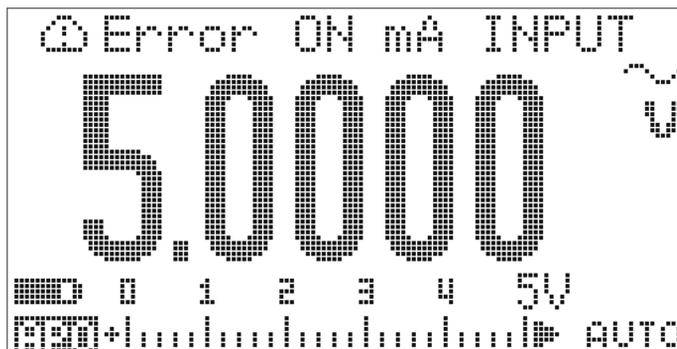
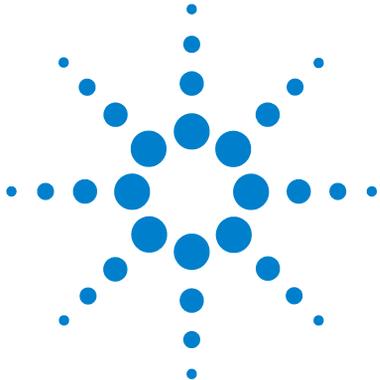


Abbildung 2-14 Ladeanschlusswarnung



3 Merkmale und Funktionen

Dynamische Aufzeichnung	56
Halten von Daten (Halten mit Auslöser)	58
Halten aktualisieren	60
NULL (Relative)	62
Dezibelanzeige	64
1-ms-Spitzenwert-Haltemodus	67
Datenprotokollierung	69
Manuelle Protokollierung	69
Intervallprotokollierung	71
Überprüfen der protokollierten Daten	73
Rechteckwellenausgabe	75
Remotekommunikation	79

Dieses Kapitel enthält detaillierte Informationen zu den Merkmalen und Funktionen des U1253A True RMS OLED-Multimeter.



Dynamische Aufzeichnung

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

Die Durchschnittsmesswerte sind nützlich zum Ausgleichen von instabilen Eingaben, zum Schätzen der Zeit in Prozent, die der Schaltkreis arbeitet, und zur Überprüfung der Schaltkreisleistung. Die verstrichene Zeit wird auf der Sekundäranzeige angegeben. 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 auf , um den dynamischen Aufzeichnungsmodus zu aktivieren. Das Multimeter befindet sich jetzt im kontinuierlichen Modus oder im Nicht-Datenhaltmodus (Nicht-Auslösermodus).   und der aktuelle Messwert werden angezeigt. Ein Signal ertönt, wenn ein neuer maximaler oder minimaler Wert aufgenommen wurde.
- 2 Drücken Sie auf , um zwischen den Maximal- (), Minimal- () , Durchschnitts- () und den aktuellen Messwerten () zu wechseln.
- 3 Drücken Sie länger als 1 Sekunde auf  oder , um den dynamischen Aufzeichnungsmodus zu verlassen.

HINWEIS

- Drücken Sie auf , 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 Durchschnittsberechnungsfunktion angehalten, und der Durchschnittswert ist **OL** (Überspannung). Auto Power Off  ist im dynamischen Aufzeichnungsmodus deaktiviert.

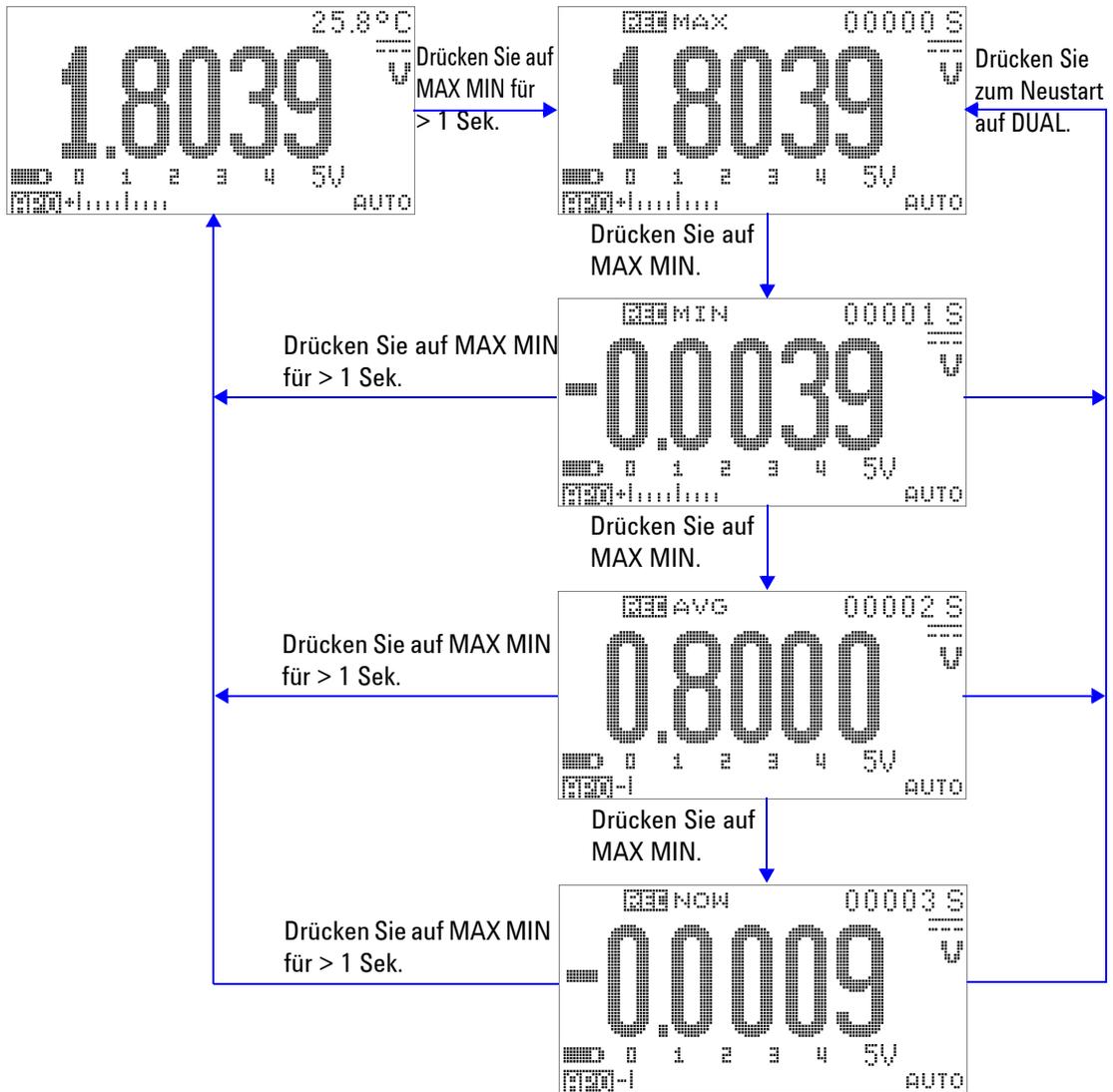


Abbildung 3-1 Dynamische Aufzeichnung

Halten von Daten (Halten mit Auslöser)

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

- 1 Drücken Sie auf , um die angezeigten Werte zu fixieren, und um den manuellen Auslösermodus zu aktivieren.  wird angezeigt.
- 2 Drücken Sie auf , um den nächsten zu messenden Wert auszulösen. Der Buchstabe "T" in der Meldeanzeige  blinkt, bevor der neue Wert auf der Anzeige aktualisiert wird.
- 3 Im Datenhaltemodus können Sie auf  drücken, um zwischen den DC-, AC- und AC+DC-Messungen zu wechseln.
- 4 Drücken und halten Sie  oder  länger als 1 Sekunde, um diesen Modus zu beenden.

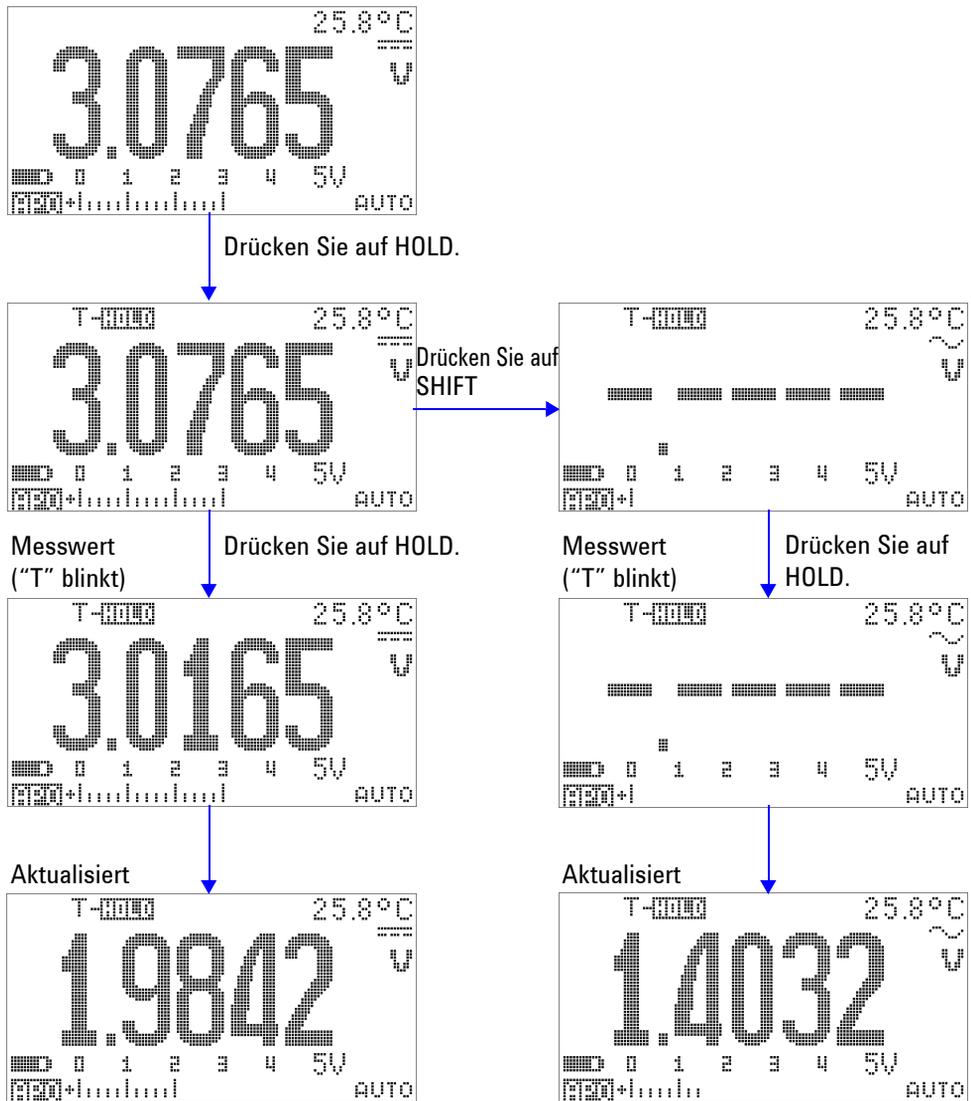


Abbildung 3-2 Datenhaltemodus

Halten aktualisieren

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

- 1 Drücken Sie , um den Modus „Halten aktualisieren“ zu aktivieren. Der aktuelle Wert wird gehalten und die Meldeanzeige  aktiviert.
- 2 Ein neu gemessener Wert kann fixiert werden, sobald die Abweichung der Messwerte die Einstellung des Änderungszählers überschreitet. Während das Multimeter auf einen neuen stabilen Wert wartet, blinkt der Buchstabe „R“ in der Meldeanzeige .
- 3 Die Meldeanzeige  blinkt nicht mehr, wenn der neu gemessene Wert stabil ist. Anschließend wird der neue Wert auf der Anzeige aktualisiert. Die Meldeanzeige  bleibt an und das Multimeter gibt zur Erinnerung ein akustisches Signal aus.
- 4 Im Modus „Halten aktualisieren“ können Sie auf  drücken, um zwischen DC-, AC- und AC+DC-Messungen zu wechseln.
- 5 Drücken Sie erneut auf , um diese Funktion zu deaktivieren. Sie können zudem länger als 1 Sekunde auf  drücken, um diese Funktion zu verlassen.

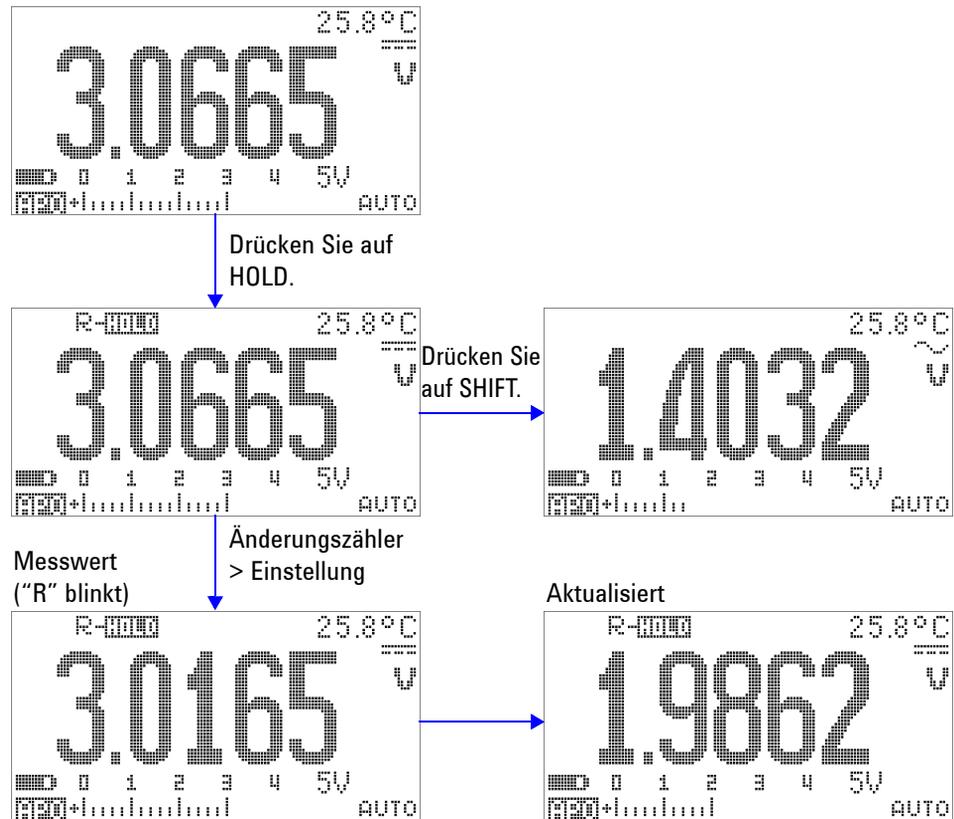


Abbildung 3-3 Modus "Halten aktualisieren"

HINWEIS

- Bei Spannungs- und Stromstärkenmessungen wird der gehaltene Wert nicht aktualisiert, wenn der Messwert unter 500 Zählern liegt.
- Der gehaltene Wert wird für Widerstands- und Diodenmessungen nicht aktualisiert, wenn der Messwert sich im Status **OL** (offener Status) befindet.
- Für alle Messtypen wird der Messwert nicht aktualisiert, bevor der Messwert einen stabilen Status erreicht.

NULL (Relative)

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

- 1 Drücken Sie **NULL**, 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 **NULL**, um den gespeicherten Referenzwert anzuzeigen. **OFFSE** und der gesicherte Referenzwert werden für 3 Sekunden angezeigt.

- 3 So verlassen Sie diesen Modus:

- Drücken Sie während der 3 Sekunden auf **NULL**, wenn **OFFSE** und der gesicherte Referenzwert angezeigt werden, oder
- Drücken Sie länger als 1 Sekunde auf **NULL**.

HINWEIS

- Im Modus für die Widerstandsmessung liest das Multimeter aufgrund des Widerstands der Testleitungen einen anderen Wert als null, selbst wenn zwischen den beiden Testleitungen direkter Kontakt besteht. Verwenden Sie die NULL-Funktion, um die Anzeige auf null einzustellen.
- Im Modus zur DC-Spannungsmessung beeinflusst der Wärmeeffekt die Genauigkeit. Kürzen Sie die Testleitungen und drücken Sie auf **NULL**, wenn der angezeigte Wert stabil ist, um die Anzeige auf null einzustellen.

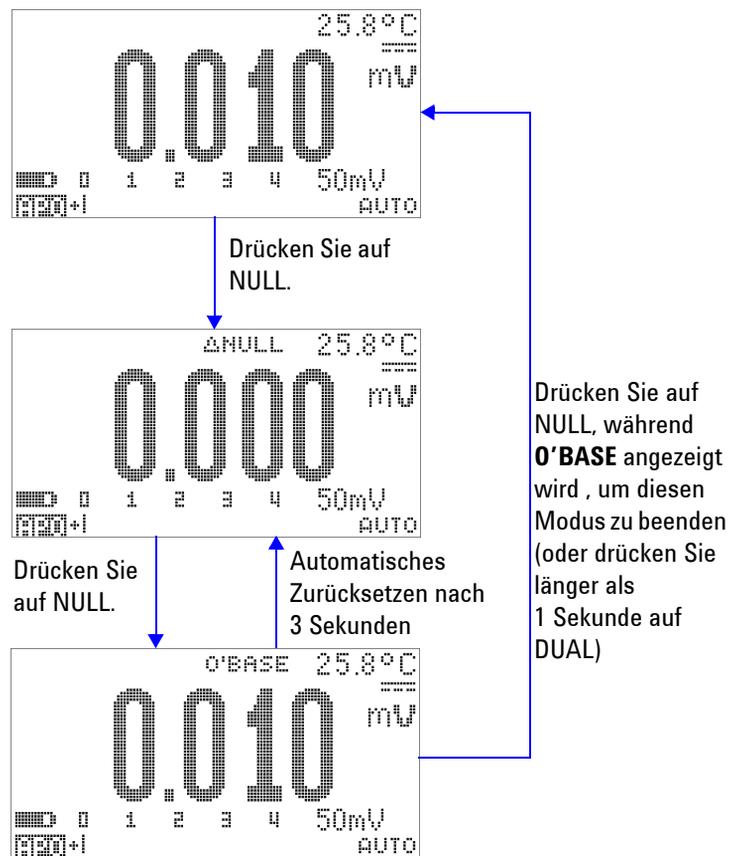


Abbildung 3-4 NULL (relative)

Dezibelanzeige

Die dBm-Einheit berechnet die Leistung, die an einem Bezugswiderstand relativ zu 1 mW erzeugt wird. Diese Operation kann zur Dezibelkonvertierung auf Messungen für DC V, AC V sowie auf AC+DC V angewendet werden. Die Spannungsmessung wird mithilfe der folgenden Formel zu dBm konvertiert:

$$dBm = 10 \log \left(\frac{1000 \times (\textit{measured voltage})^2}{\textit{reference impedance}} \right) \quad (1)$$

Die Referenzimpedanz kann im Einrichtungsmodus von 1 Ω bis 9.999 Ω ausgewählt werden. Der Standardwert ist 50 Ω .

Die dBV-Einheit berechnet die Spannung im Bezug auf 1 V. Die Formel ist nachstehend dargestellt:

$$dBV = 20 \log(\textit{measured voltage}) \quad (2)$$

- 1 Wenn der Drehregler auf \sim V, \sim V oder \sim mV steht, drücken Sie auf , um zur dBm- oder dBV-Messung^[1] auf der Primäranzeige zu navigieren. Die Spannungsmessung wird auf der Sekundäranzeige angegeben.
- 2 Drücken Sie länger als 1 Sekunde auf , um diesen Modus zu beenden.

^[1] Abhängig von der Konfiguration im Einrichtungsmodus.

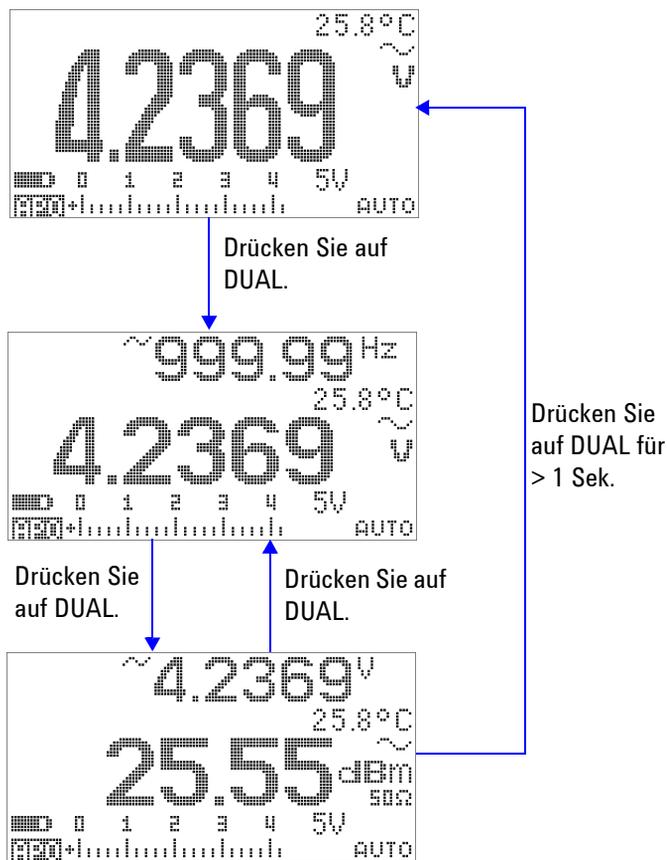


Abbildung 3-5 dBm-Anzeigemodus

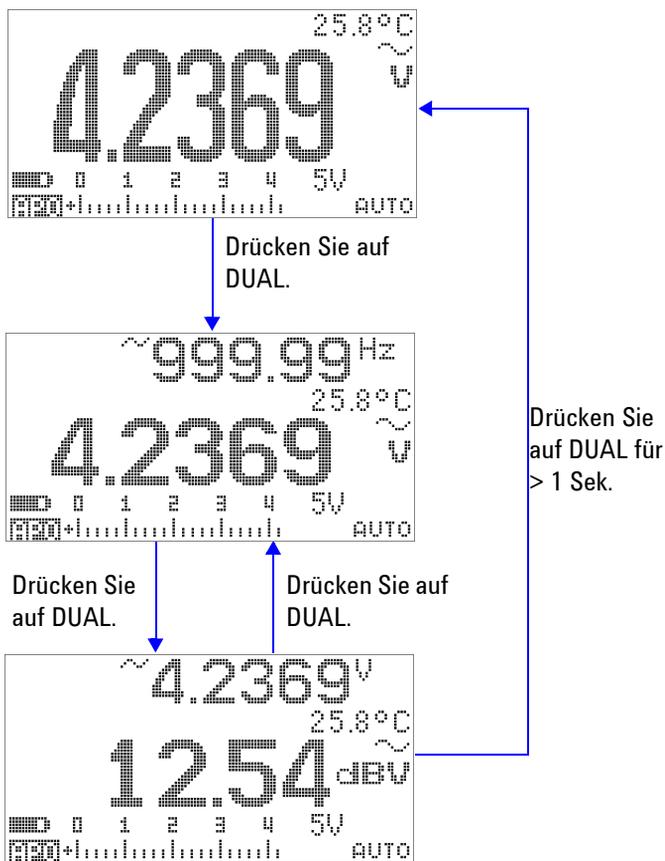


Abbildung 3-6 dBV-Anzeigemodus

1-ms-Spitzenwert-Haltemodus

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

$$\text{Crest factor} = \frac{\text{Peak value}}{\text{True RMS value}} \quad (3)$$

- 1 Drücken Sie länger als 1 Sekunde auf **NULL**, um den 1-ms-Spitzenwert-Haltemodus ein- (ON) und auszuschalten (OFF).
- 2 Drücken Sie auf **HOLD**, um zwischen den Max- und Min-Spitzenwerten zu wechseln.  gibt den maximalen Spitzenwert an, während  den minimalen Spitzenwert angibt.

HINWEIS

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

- 3 Drücken Sie länger als 1 Sekunde auf **NULL** oder **DUAL**, um diesen Modus zu beenden.
- 4 In dem in [Abbildung 3-7](#) auf Seite 68 aufgeführten Messbeispiel ist der Scheitelfaktor $2,2669/1,6032 = 1,414$.

3 Merkmale und Funktionen

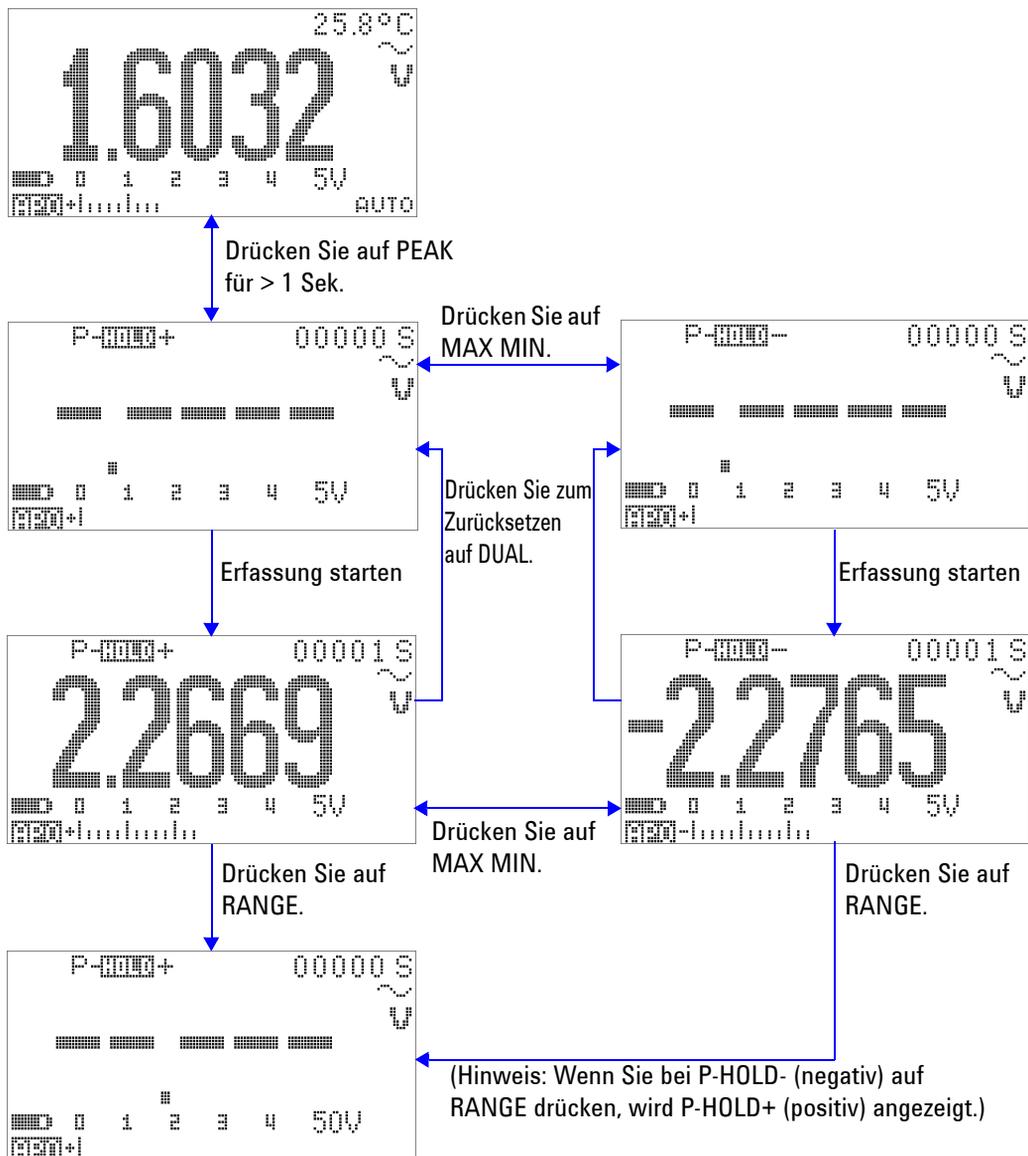


Abbildung 3-7 1-ms-Spitzenwert-Haltmodus

Datenprotokollierung

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

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

Die Datenprotokollierung zeichnet nur die Werte der Primäranzeige auf.

Manuelle Protokollierung

Stellen Sie zunächst sicher, dass die manuelle Protokollierung im Einrichtungsmodus spezifiziert wurde.

- 1 Drücken Sie länger als 1 Sekunde auf , um den aktuellen Wert und die aktuelle Funktion der Primäranzeige im Speicher abzulegen.  und der Protokollierungsindex werden für drei Sekunden angezeigt.
- 2 Drücken und halten Sie  erneut für den nächsten Wert, der im Speicher abgelegt werden soll.

3 Merkmale und Funktionen

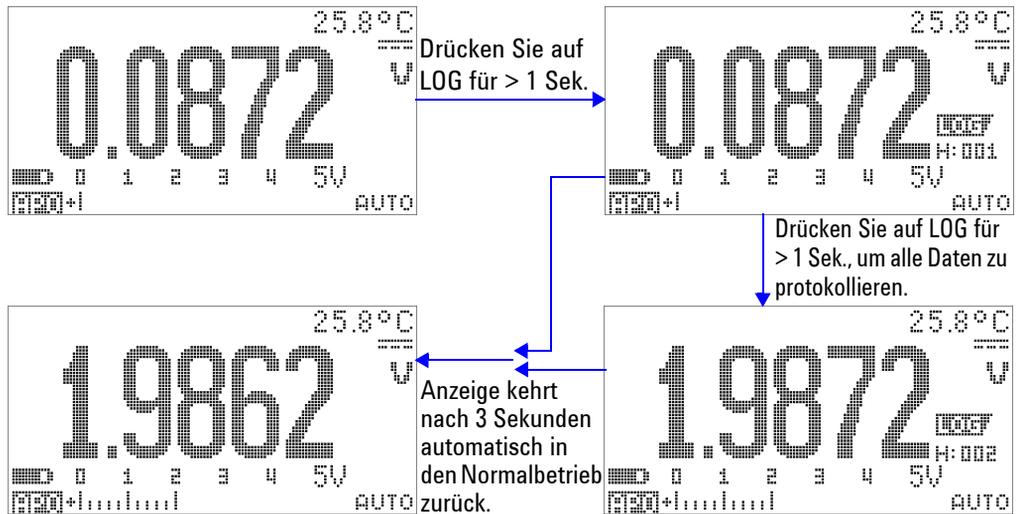


Abbildung 3-8 Manuelle Protokollierung

HINWEIS

Es können maximal 100 Messwerte gespeichert werden. Wenn die 100 Einträge vorliegen, wird "FULL" auf der Sekundäranzeige angegeben (siehe [Abbildung 3-9](#)).

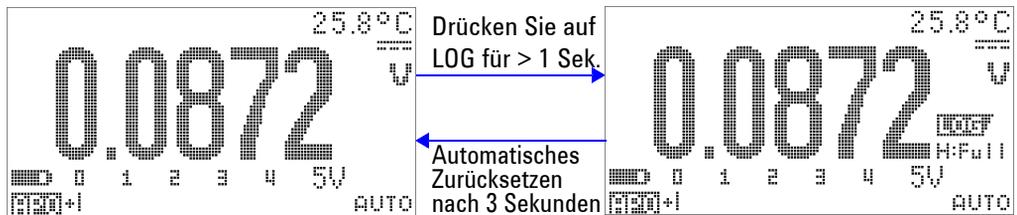


Abbildung 3-9 Volles Protokoll

Intervallprotokollierung

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

- 1 Drücken Sie länger als 1 Sekunde auf , um den aktuellen Wert und die Funktion auf der Primäranzeige im Speicher des Messgeräts zu speichern.  und der Protokollierungsindex werden angezeigt. Aufeinanderfolgende Messwerte werden automatisch im Speicher mit einem Intervall (LOG TIME), das im Einrichtungsmodus festgelegt wurde, gespeichert. Informationen zur Verwendung dieses Modus entnehmen Sie [Abbildung 3-10](#) auf Seite 72.

HINWEIS

Es können maximal 1.000 Einträge gespeichert werden. Wenn 1.000 Einträge vorliegen, zeigt der Protokollierungsindex "Full" an.

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

HINWEIS

Wenn die Intervallprotokollierung (TIME) ausgeführt wird, sind alle Tastenfeldoperationen deaktiviert, außer **LOG**. Wenn diese Operation länger als 1 Sekunde gedrückt wird, wird der Modus beendet. Darüber hinaus ist "Auto Power Off" während der Intervallprotokollierung deaktiviert.



Abbildung 3-10 Intervallprotokollierungsmodus (TIME)

Überprüfen der protokollierten Daten

- 1 Drücken Sie länger als 1 Sekunde auf , um den Protokollansichtsmodus aufzurufen. Der zuletzt protokollierte Eintrag, , und der zuletzt protokollierte Index werden angezeigt.
- 2 Drücken Sie auf , um zwischen der manuellen Protokollierung und dem Intervallprotokollansichtsmodus (Zeit) zu wechseln.
- 3 Drücken Sie auf  oder , um durch die protokollierten Daten zu navigieren. Drücken Sie auf , um die erste Aufzeichnung und auf , um die letzte Aufzeichnung zur schnellen Navigation auszuwählen.
- 4 Drücken Sie im entsprechenden Protokollansichtsmodus länger als 1 Sekunde auf , um die protokollierten Daten zu löschen.
- 5 Drücken Sie länger als 1 Sekunde auf , um die Protokollierung zu stoppen und diesen Modus zu verlassen.

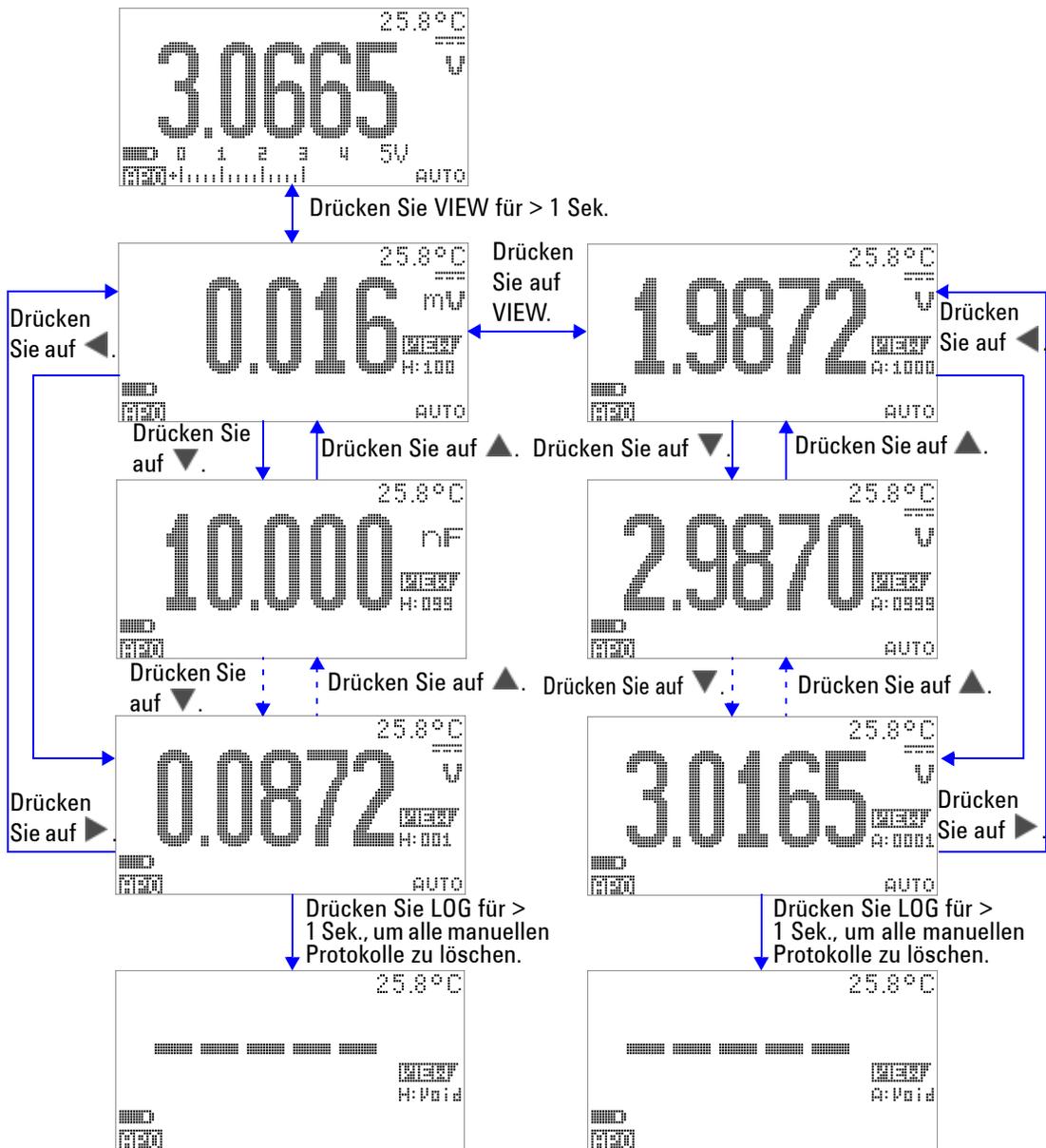


Abbildung 3-11 Protokollansichtsmodus

Rechteckwellenausgabe

Die Rechteckwellenausgabe des U1253A True RMS OLED-Multimeter kann verwendet werden, um eine Impulsbreitenumodulation (Pulse Width Modulation, PWM) zu erzeugen oder um einen synchronen Zeitgeber (Baudrategenerator) bereitzustellen. Sie können diese Funktion auch zum Überprüfen und Kalibrieren von Durchflussmesseranzeigen, Zählern, Tachometern, Oszilloskopen, Frequenzwandlern, Frequenzübermittlern und anderen Frequenzeingabegeräten verwenden.

Auswählen der Rechteckwellenausgabefrequenz

- 1 Richten Sie den Drehregler auf  **OUT ms** ein. Wie entsprechend auf der Primär- und Sekundäranzeige abgegeben, ist die Standardimpulsbreite 0,8333 ms und die Standardfrequenz 600 Hz.
- 2 Drücken Sie auf , um zwischen Arbeitszyklus und Impulsbreite für die Primäranzeige zu wechseln.
- 3 Drücken Sie auf  oder , um zwischen den verfügbaren Frequenzen zu wechseln (29 Frequenzen stehen zur Auswahl).

Tabelle 3-1 Verfügbare Frequenzen für Rechteckwellenausgabe

Frequenz (Hz)
0,5, 1, 2, 5, 6, 10, 15, 20, 25, 30, 40, 50, 60, 75, 80, 100, 120, 150, 200, 240, 300, 400, 480, 600, 800, 1.200, 1.600, 2.400, 4.800

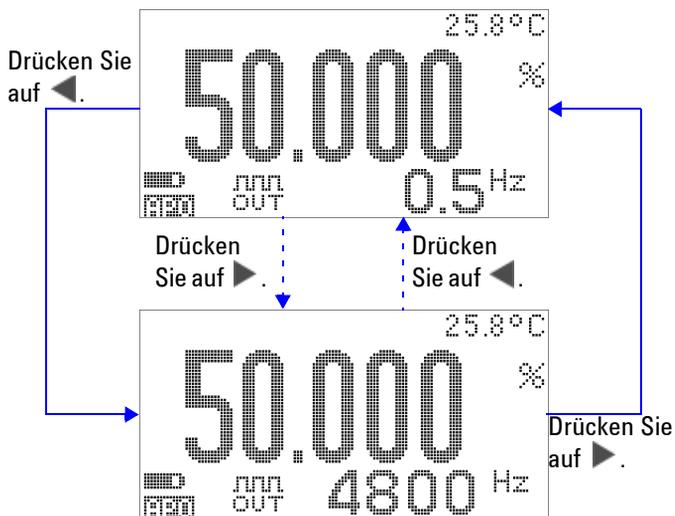


Abbildung 3-12 Frequenzanpassung für Rechteckwellenausgabe

Auswählen des Arbeitszyklus der Rechteckwellenausgabe

- 1 Richten Sie den Drehregler auf  % ein.
- 2 Drücken Sie auf , um auf der Primäranzeige einen Arbeitszyklus (%) auszuwählen.
- 3 Drücken Sie auf ▲ oder ▼, um den Arbeitszyklus anzupassen. Der Arbeitszyklus kann in 256 Schritten durchlaufen werden, wobei jeder Schritt 0,390625% entspricht. Die bestmögliche Auflösung der Anzeige ist 0,001%.

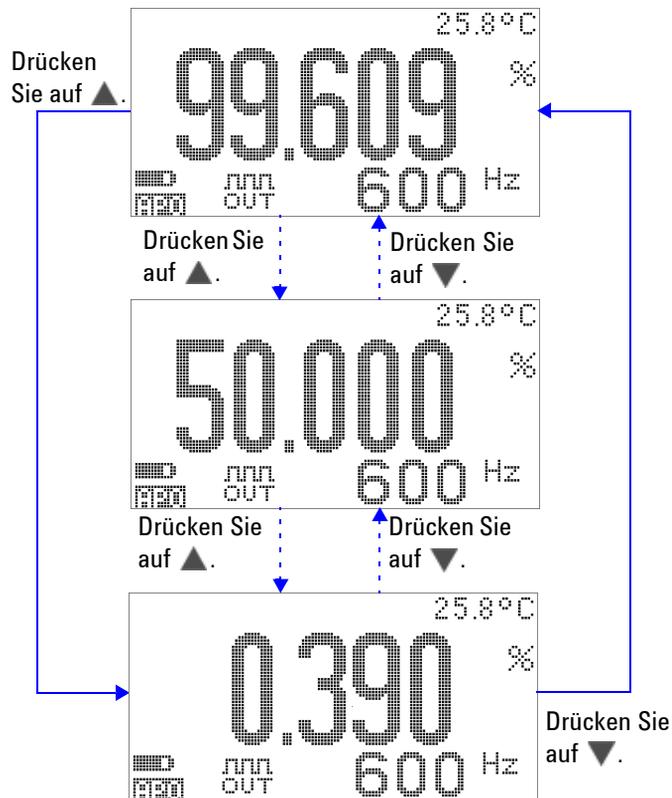


Abbildung 3-13 Arbeitszyklusanpassung für Rechteckwellenausgabe

Auswählen der Impulsbreite der Rechteckwellenausgabe

- 1 Richten Sie den Drehregler auf  % ein.
- 2 Drücken Sie auf , um eine Impulsbreite (ms) auf der Primäranzeige auszuwählen.
- 3 Drücken Sie auf  oder , um die Impulsbreite anzupassen. Die Impulsbreite kann in 256 Schritten durchlaufen werden, wobei jeder Schritt $1/(256 \times \text{Frequenz})$ entspricht. Die angezeigte Impulsbreite wird automatisch auf 5 Ziffern angepasst (zwischen 9,9999 und 9999,9 ms).

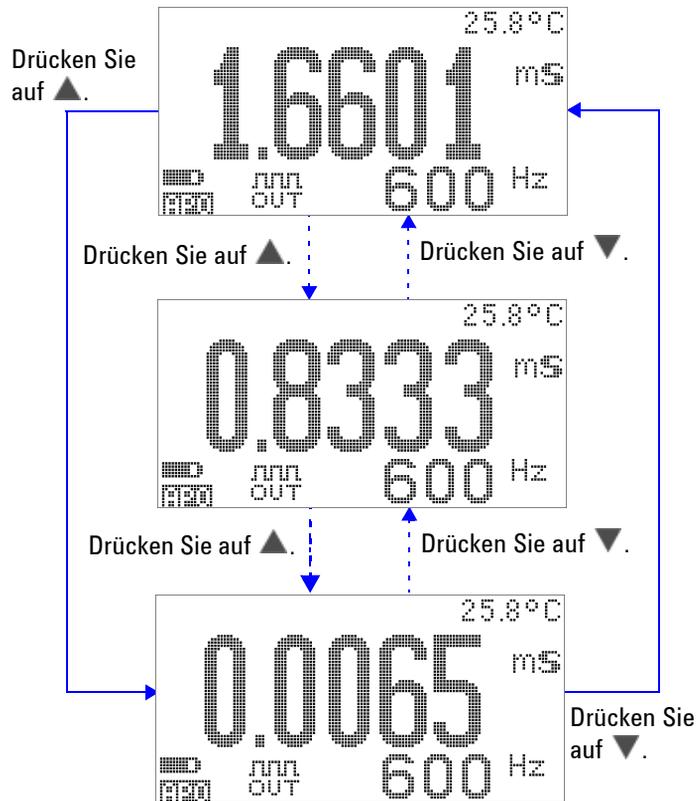


Abbildung 3-14 Impulsbreitenanpassung für Rechteckwellenausgabe

Remotekommunikation

Dieses Multimeter unterstützt bidirektionale (Vollduplex) Kommunikation, die das Speichern von Daten vom Multimeter zu einem PC erleichtert. Das hierfür erforderliche Zubehör umfasst ein optionales USB-RS232-Kabel und die Anwendungssoftware auf der im Lieferumfang enthaltenen CD.

Anweisungen zur Remotekommunikation zwischen dem PC und dem Multimeter finden Sie auf der CD unter "Agilent GUI Software Help File".

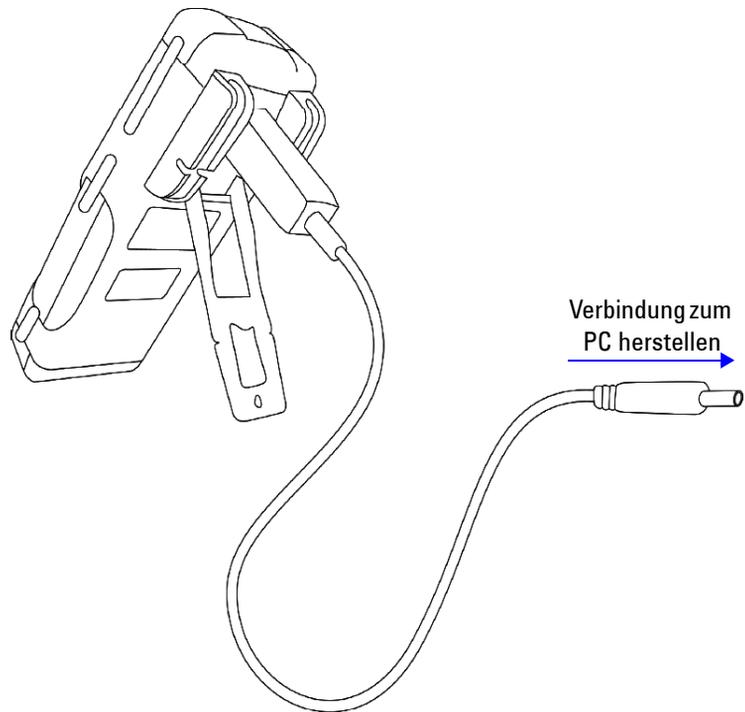
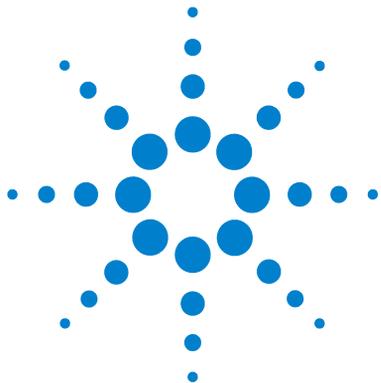


Abbildung 3-15 Kabelverbindung für die Remotekommunikation

3 Merkmale und Funktionen



4 Ändern der Standardwerkseinstellung

Auswahl des Einrichtungsmodus	82
Standardwerkseinstellungen und verfügbare Einstellungsoptionen	83
Einstellen von Datenhaltmodus/Modus „Halten aktualisieren“	87
Einstellen des Datenprotokollierungsmodus	88
Einrichten der dB-Messung	90
Einstellen der Referenzimpedanz für dBm-Messung	91
Einstellen von Thermoelementtypen	92
Einstellen der Temperatureinheit	92
Einstellen der Prozentskalenausgabe	94
Einstellen der Mindestmessfrequenz	96
Einstellen der Signaltonfrequenz	97
Einstellen des automatischen Abschaltmodus	98
Einstellen der Helligkeitsstärke der Hintergrundbeleuchtung bei Einschalten	100
Einstellen der Einschaltmelodie	101
Einstellen des Begrüßungsbildschirms beim Einschalten	101
Einstellen der Baudrate	102
Einstellen der Paritätsprüfung	103
Einstellen von Datenbits	104
Einstellen des Echomodus	105
Einstellen des Druckmodus	106
Version	107
Seriennummer	107
Spannungswarnung	108
M-initial	109
Aktualisierungsgeschwindigkeit der Glättung	113
Rücksetzen auf die Standardwerkseinstellungen	114

In diesem Kapitel wird die Änderung der Standardwerkseinstellung des U1253A True RMS OLED-Multimeter und andere verfügbare Einstellungsoptionen beschrieben.



Auswahl des Einrichtungsmodus

Um den Einrichtungsmodus aufzurufen, drücken und halten Sie  länger als 1 Sekunde.

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

- 1 Drücken Sie auf ◀ oder ▶, um die ausgewählten Menüseiten anzusehen.
- 2 Drücken Sie auf ▲ oder ▼, um zu dem Element zu navigieren, das geändert werden muss.
- 3 Drücken Sie auf , um zur Einstellung des Elements, das Sie bearbeiten möchten, den **Bearbeitungsmodus** aufzurufen.
Im **Bearbeitungsmodus**:
 - i Drücken Sie auf ◀ oder ▶, um auszuwählen, welche Ziffer eingestellt werden soll.
 - ii Drücken Sie auf ▲ oder ▼, um den Wert anzupassen.
 - iii Drücken Sie auf , um den **Bearbeitungsmodus** ohne Speichern der Änderungen zu beenden.
 - iv Drücken Sie auf , um die vorgenommenen Änderungen zu speichern und den **Bearbeitungsmodus** zu beenden.
- 4 Drücken Sie länger als 1 Sekunde auf , um den Einrichtungsmodus zu beenden.

Standardwerkseinstellungen und verfügbare Einstellungsoptionen

Die folgende Tabelle zeigt die verschiedenen Menüelemente mit ihren entsprechenden Standardeinstellungen und verfügbaren Optionen.

Tabelle 4-1 Standardwerkseinstellungen und verfügbare Einstellungsoptionen für jede Funktion

Menü	Funktion	Standardwerkseinstellung	Verfügbare Einstellungsoptionen
1	RHOLD	500	<p>“Halten aktualisieren“:</p> <ul style="list-style-type: none"> Um diese Funktion zu aktivieren, wählen Sie einen Wert im Bereich 100 bis 9.900. Setzen Sie alle Ziffern auf null, um diese Funktion zu deaktivieren (OFF wird angezeigt). <p>Hinweis: Wählen Sie OFF, um den Datenhaltemodus zu aktivieren (manueller Auslöser).</p>
	D-LOG	HAND	<p>Verfügbare Optionen für die Datenprotokollierung:</p> <ul style="list-style-type: none"> HAND: manuelle Datenprotokollierung. TIME: Intervalldatenprotokollierung (automatisch), wobei das Intervall der LOG TIME-Einstellung entspricht.
	LOG TIME	0001 s	<p>Protokollierungsintervall für die Intervalldatenprotokollierung (TIME) Wählen Sie einen Wert, der im Bereich 0001 bis 9.999 Sekunden liegt.</p>
	dB	dBm	<ul style="list-style-type: none"> Verfügbare Optionen: dBm, dBV oder OFF. Wählen Sie OFF, um diese Funktion für den Normalbetrieb zu deaktivieren.
	dBm-R	50 Ω	<p>Referenzimpedanz für dBm-Messung. Wählen Sie einen Wert, der zwischen 1 Ω und 9.999 Ω liegt.</p>

4 Ändern der Standardwerkseinstellung

Tabelle 4-1 Standardwerkseinstellungen und verfügbare Einstellungsoptionen für jede Funkiton (Fortsetzung)

Menü	Funktion	Standardwerkseinstellung	Verfügbare Einstellungsoptionen
2	T-TYPE	K	Thermoelement <ul style="list-style-type: none"> • Verfügbare Optionen: K-Typ oder J-Typ
	T-UNIT	°C	Temperatureinheit <ul style="list-style-type: none"> • Verfügbare Optionen: <ul style="list-style-type: none"> ◦ °C/°F: Kombinationsanzeige, °C auf Primäranzeige, °F auf Sekundäranzeige ◦ °C: Einzelanzeige, nur für °C. ◦ °F/°C: Kombinationsanzeige, °F auf Primäranzeige, °C auf Sekundäranzeige ◦ °F: Einzelanzeige, nur für °F • Drücken Sie auf , um zwischen °C und °F zu wechseln.
	mA-SCALE	4 mA bis 20 mA	Prozentuale Skalierung für mA <ul style="list-style-type: none"> • Verfügbare Optionen: 4 - 20 mA, 0 - 20 mA oder OFF. • Wählen Sie OFF, um diese Funktion für den Normalbetrieb zu deaktivieren.
	CONTINUITY	SINGLE	Akustischer Durchgangstest <ul style="list-style-type: none"> • Verfügbare Optionen: SINGLE, OFF oder TONE.
	MIN-Hz	0,5 Hz	Minimale Messfrequenz Verfügbare Optionen: 0,5 Hz, 1 Hz, 2 Hz oder 5 Hz.
3	BEEP	2.400	Signaltonfrequenz <ul style="list-style-type: none"> • Verfügbare Optionen: 4.800 Hz, 2.400 Hz, 1.200 Hz, 600 Hz oder OFF. • Wählen Sie OFF, um diese Funktion zu deaktivieren.
	APO	10 M	Automatische Abschaltfunktion <ul style="list-style-type: none"> • Zur Aktivierung dieser Funktion wählen Sie einen Wert, der zwischen 1 Minute und 99 Minuten liegt. • Setzen Sie alle Ziffern auf null, um diese Funktion zu deaktivieren (OFF wird angezeigt).
	BACKLIT	HIGH	Standardmäßige Helligkeitsstärke der Hintergrundbeleuchtung beim Einschalten. Verfügbare Optionen: HIGH, MEDIUM oder LOW.
	MELODY	FACTORY	Aktivieren der Melodie. Verfügbare Optionen: FACTORY oder OFF.
	GREETING	FACTORY	Aktivieren der Begrüßung. Verfügbare Optionen: FACTORY oder OFF.

Tabelle 4-1 Standardwerkseinstellungen und verfügbare Einstellungsoptionen für jede Funkiton (Fortsetzung)

Menü	Funktion	Standardwerkseinstellung	Verfügbare Einstellungsoptionen
4	BAUD	9.600	Baudrate für die Remotekommunikation mit einem PC (Fernsteuerung). Verfügbare Optionen: 2.400, 4.800, 9.600 und 19.200.
	DATA BIT	8	Datenbitlänge für die Remotekommunikation mit einem PC. Verfügbare Optionen: 8 Bits oder 7 Bits (Stoppbit ist immer 1 Bit).
	PARITY	NONE	Paritätsbit für die Remotekommunikation mit einem PC. Verfügbare Optionen: NONE, ODD oder EVEN.
	ECHO	OFF	Rückgabe von Zeichen an den PC bei der Remotekommunikation. Verfügbare Optionen: ON oder OFF.
	PRINT	OFF	Ausdrucken gemessener Daten auf einem PC bei der Remotekommunikation. Verfügbare Optionen: ON oder OFF.
5	REVISION	NN.NN	Versionsnummer. Die Bearbeitung ist deaktiviert.
	S/N	NNNNNNNN	Die letzten 8 Ziffern der Seriennummer werden angezeigt. Die Bearbeitung ist deaktiviert.
	V-ALERT	OFF	Akustisches Warnsignal für die Spannungsmessung. <ul style="list-style-type: none"> • Zur Aktivierung dieser Funktion wählen Sie einen Überspannungswert aus, der zwischen 1 V und 1.010 V liegt. • Setzen Sie alle Ziffern auf null, um diese Funktion zu deaktivieren (OFF wird angezeigt).
	M-INITIAL	FACTORY	Anfangsmessfunktionen Verfügbare Optionen: FACTORY oder USER.
	SMOOTH	NORMAL	Aktualisierungsgeschwindigkeit für Messwerte auf der Primäranzeige. Verfügbare Optionen: FAST, NORMAL oder SLOW.
6	DEFAULT	NO	Wählen Sie YES und drücken Sie länger als 1 Sekunde auf  , um das Multimeter auf die Standardwerkseinstellungen zurückzusetzen.

4 Ändern der Standardwerkseinstellung

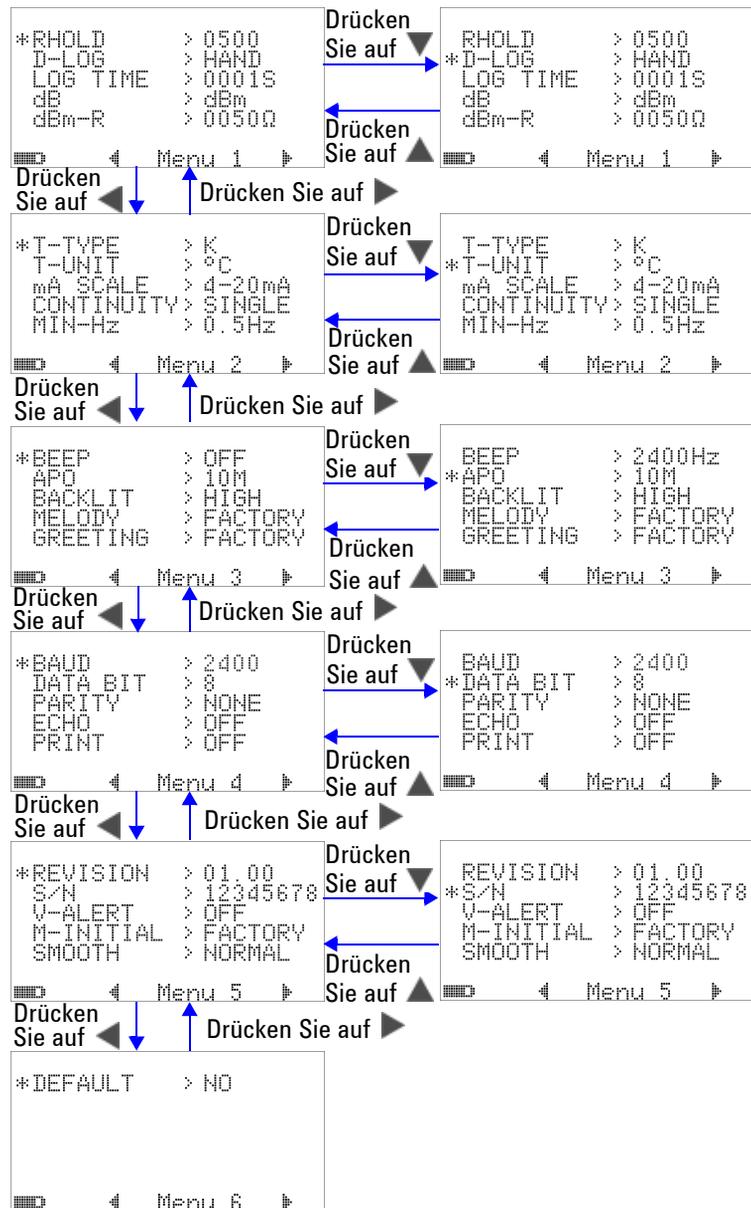


Abbildung 4-1 Anzeigen im Einrichtungsmenü

Einstellen von Datenhaltemodus/Modus „Halten aktualisieren“

- 1 Stellen Sie das Menüelement auf RHOLD ein, um den Datenhaltemodus zu aktivieren (manueller Auslöser durch Taste oder Bus per Fernsteuerung).
- 2 Wählen Sie für die Festlegung des Menüelements RHOLD einen Wert im Bereich 100 bis 9.900, um den Modus „Halten aktualisieren“ zu aktivieren (automatischer Auslöser). Sobald die Abweichung der Messwerte diesen Wert (den Abweichungszähler) überschreitet, ist der Modus “Halten aktualisieren” zum Auslösen und Halten eines neuen Werts bereit.

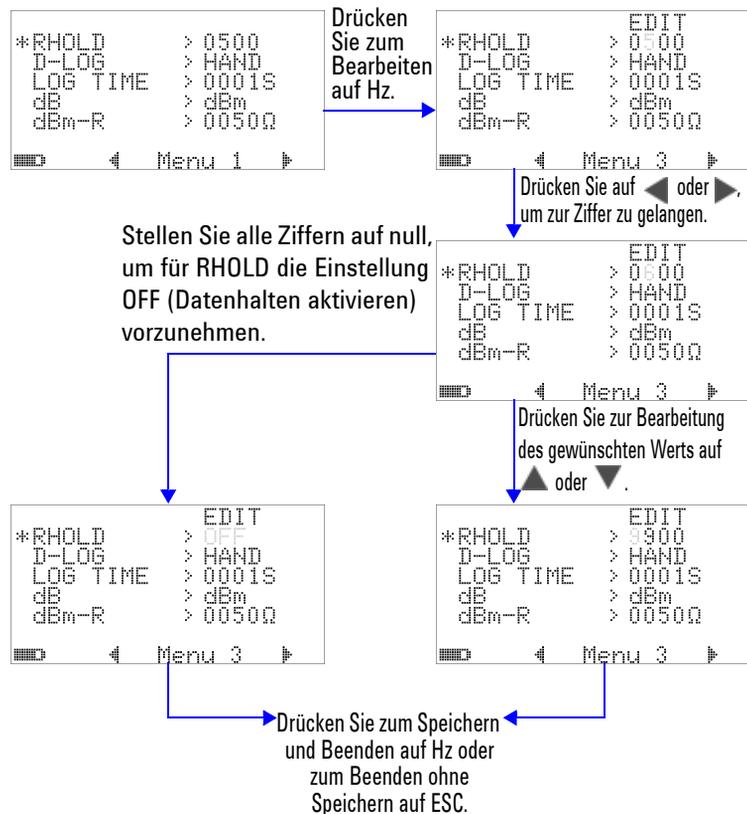
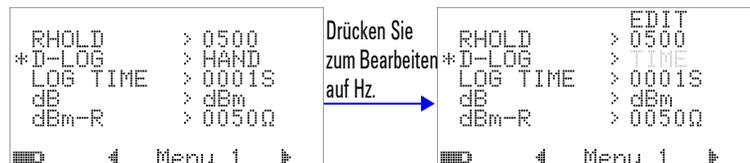


Abbildung 4-2 Datenhaltemodus/Modus „Halten aktualisieren“

Einstellen des Datenprotokollierungsmodus

- 1 Wählen Sie die Einstellung HAND, um die manuelle Datenprotokollierung (HAND) zu aktivieren oder TIME, um die Intervalldatenprotokollierung (TIME) zu aktivieren. Siehe [Abbildung 4-3](#) auf Seite 88



Drücken Sie auf ▲ oder ▼, um zwischen HAND (Datenprotokollierung) und TIME (Intervallprotokollierung) zu wechseln.

Drücken Sie zum Speichern und Beenden auf Hz oder zum Beenden ohne Speichern auf ESC.

Abbildung 4-3 Einrichten der Datenprotokollierung

- 2 Für die Intervalldatenprotokollierung (TIME) wählen Sie für LOG TIME einen Bereich zwischen 0001 und 9.999 Sekunden, um das Datenprotokollierungsintervall festzulegen.

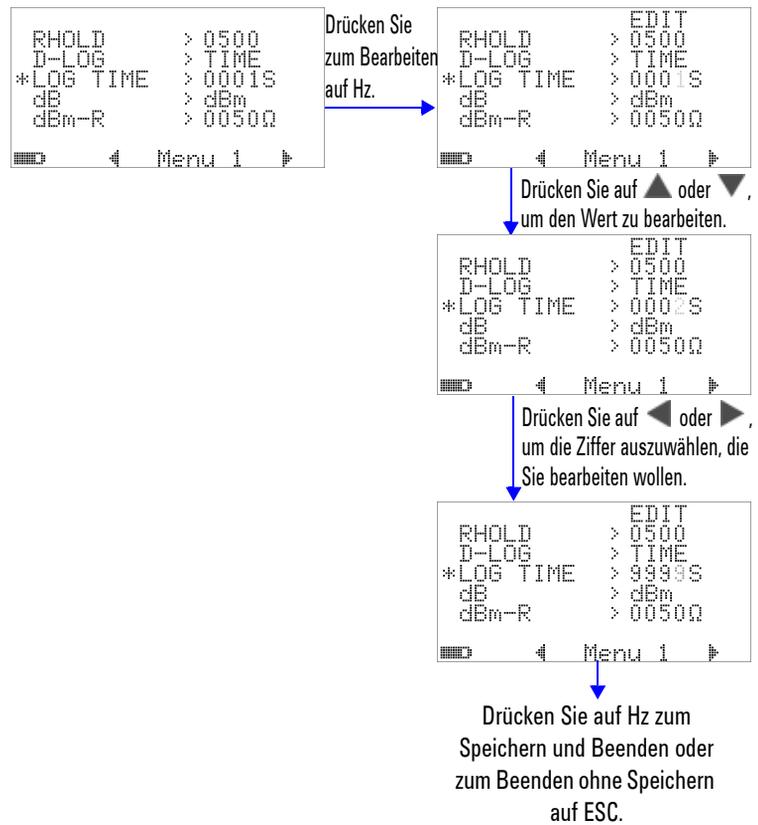
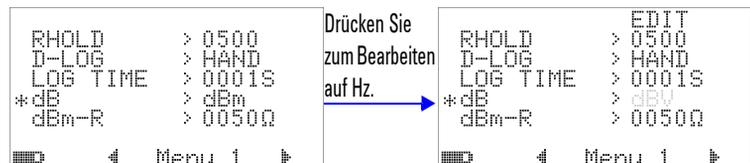


Abbildung 4-4 Einstellen der Protokollierdauer bei der Intervallprotokollierung (TIME)

Einrichten der dB-Messung

Die Dezibeleinheit kann durch die Einstellung OFF deaktiviert werden. Die verfügbaren Optionen sind dBm, dBV und OFF. Bei einer dBm-Messung kann die Referenzimpedanz durch das Menüelement "dBm-R" festgelegt werden.



Drücken Sie auf ▲ oder ▼, um zwischen dBm und dBV zu wechseln.

Drücken Sie zum Speichern und Beenden auf Hz oder zum Beenden ohne Speichern auf ESC .

Abbildung 4-5 Einrichten der Dezibelmessung

Einstellen der Referenzimpedanz für dBm-Messung

Die Referenzimpedanz für die dBm-Messung kann auf jeden beliebigen Wert im Bereich zwischen 1 und 9.999 Ω festgelegt werden. Der Standardwert ist 50 Ω .

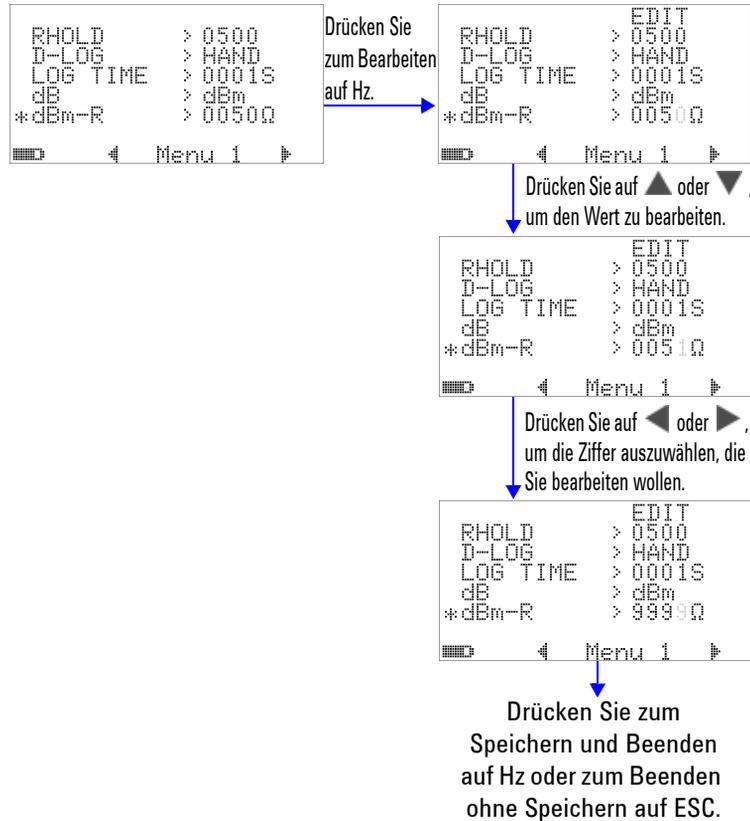
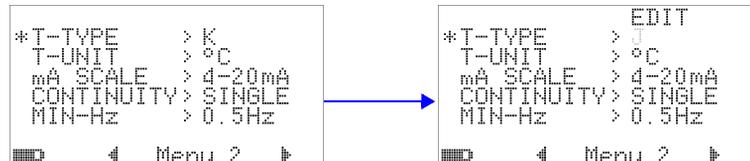


Abbildung 4-6 Einstellen der Impedanz für die dBm-Einheit

Einstellen von Thermoelementtypen

Für die Auswahl des Thermoelementsensors stehen J- und K-Typen zur Auswahl. Der Standardtyp ist der K-Typ.



Drücken Sie auf ▲ oder ▼, um zwischen K-Typ und J-Typ zu wechseln.

Drücken Sie zum Speichern und Beenden auf Hz oder zum Beenden ohne Speichern auf ESC.

Abbildung 4-7 Einrichten des Thermoelementtyps

Einstellen der Temperatureinheit

Vier Kombinationsanzeigen sind verfügbar:

- 1 Nur Celsius: °C-Einzelanzeige.
- 2 Celsius/Fahrenheit: °C/°F-Kombinationsanzeige; °C auf der Primäranzeige und °F auf der Sekundäranzeige.
- 3 Nur Fahrenheit: °F-Einzelanzeige.
- 4 Fahrenheit/Celsius: °F/°C-Kombinationsanzeige; °F auf der Primäranzeige und °C auf der Sekundäranzeige.

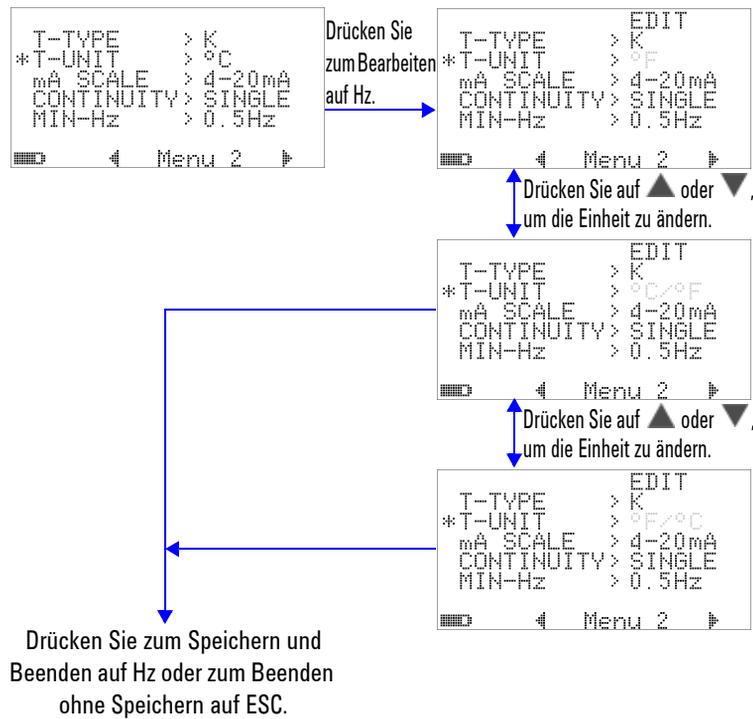


Abbildung 4-8 Einrichten der Temperatureinheit

Einstellen der Prozentskalenausgabe

Diese Einstellung konvertiert die DC-Stromstärkenanzeige in die Prozentskalenausgabe: 0% bis 100% basierend auf einem Bereich von 4 mA bis 20 mA oder 0 mA bis 20 mA. Eine 25%-Ausgabe steht zum Beispiel für eine DC-Stromstärke von 8 mA für den Bereich von 4 mA bis 20 mA oder eine DC-Stromstärke von 5 mA für den Bereich von 0 mA bis 20 mA. Zur Deaktivierung dieser Funktion wählen Sie die Einstellung OFF.

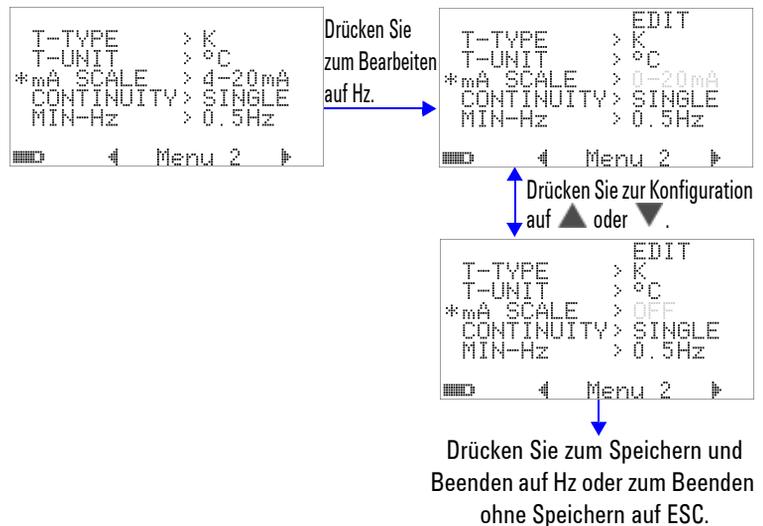


Abbildung 4-9 Einstellen der Prozentskalenausgabe

Einstellen des Signaltons für den Durchgangstest

Diese Einstellung legt den Signalton fest, der für den Durchgangstest verwendet wird. Wählen Sie SINGLE für den Einzelfrequenzsingalton. Wählen Sie TONE für eine andauernde Signalfolge mit variierenden Frequenzen aus.

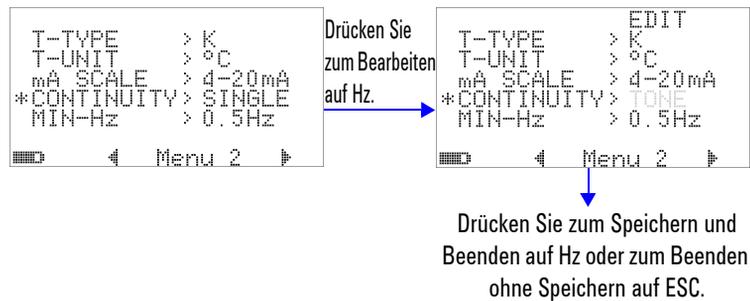


Abbildung 4-10 Auswählen des Signaltons für den Durchgangstest

Einstellen der Mindestmessfrequenz

Die Einstellung für die minimale messbare Frequenz beeinflusst die Messraten für Frequenz, Arbeitszyklus und Impulsbreite. Die typische Messrate, wie in der Spezifikation definiert, basiert auf einer minimal messbaren Frequenz von 1 Hz.

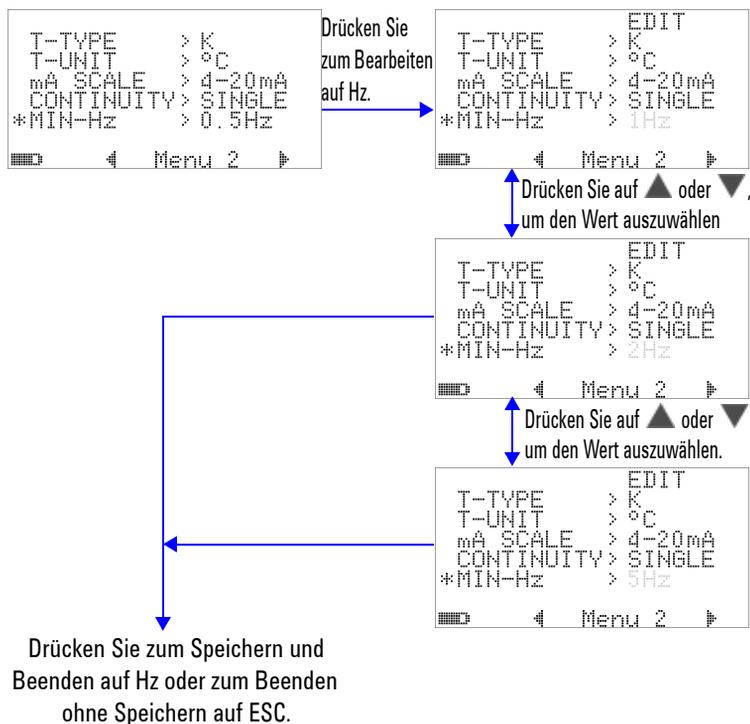


Abbildung 4-11 Einrichten der Mindestfrequenz

Einstellen der Signaltonfrequenz

Die Signaltonfrequenz kann auf 4.800 Hz, 2.400 Hz, 1.200 Hz oder 600 Hz eingestellt werden. OFF bedeutet, dass der Signalton deaktiviert ist.

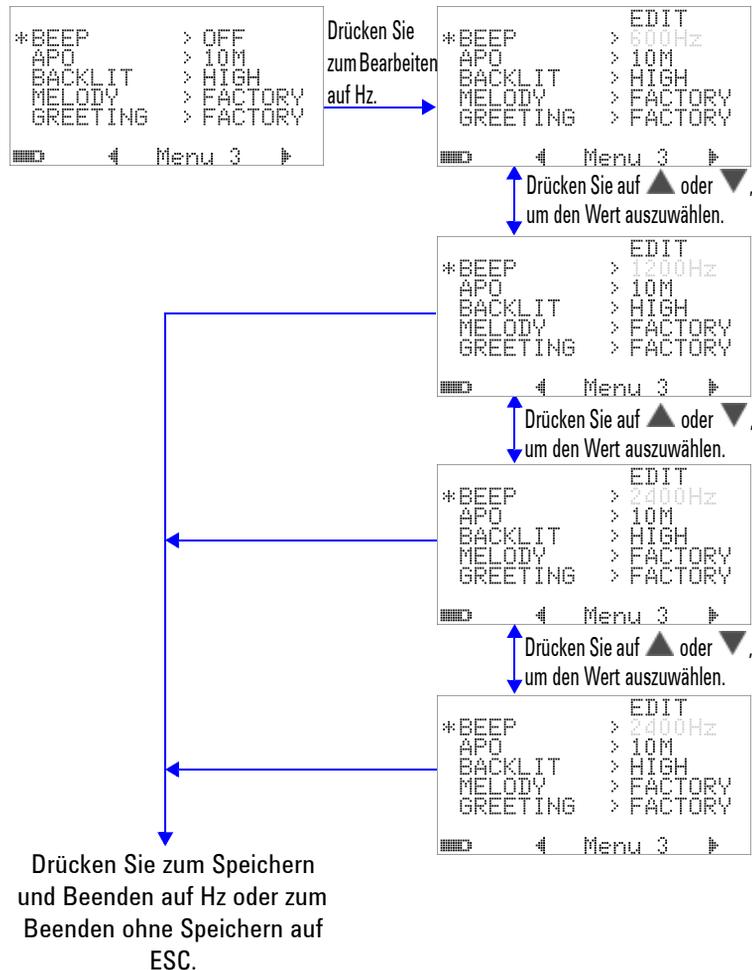


Abbildung 4-12 Einrichten der Signaltonfrequenz

Einstellen des automatischen Abschaltmodus

- Stellen Sie den Timer auf einen beliebigen Wert im Bereich von 1 bis 99 Minuten ein, um die automatische Abschaltfunktion (Auto Power Off, APO) einzustellen.
- Das Instrument schaltet sich nach der festgelegten Dauer aus (mit APO aktiviert), wenn keiner der folgenden Punkte zutrifft:
 - Eine beliebige Taste wird gedrückt.
 - Eine Messfunktion wurde geändert.
 - Die dynamische Aufzeichnung ist eingestellt.
 - 1-ms-Spitzenwert ist ausgewählt.
 - APO ist im Einrichtungsmodus deaktiviert.
- Zur Deaktivierung des Multimeters nach dem automatischen Ausschalten, drücken Sie einfach auf eine beliebige Taste oder ändern Sie die Position des Drehreglers.
- Wählen Sie OFF, um APO zu deaktivieren. Wenn APO deaktiviert ist, wird die Meldeanzeige  deaktiviert. Das Multimeter bleibt eingeschaltet, bis Sie den Drehregler manuell auf die Position OFF drehen.

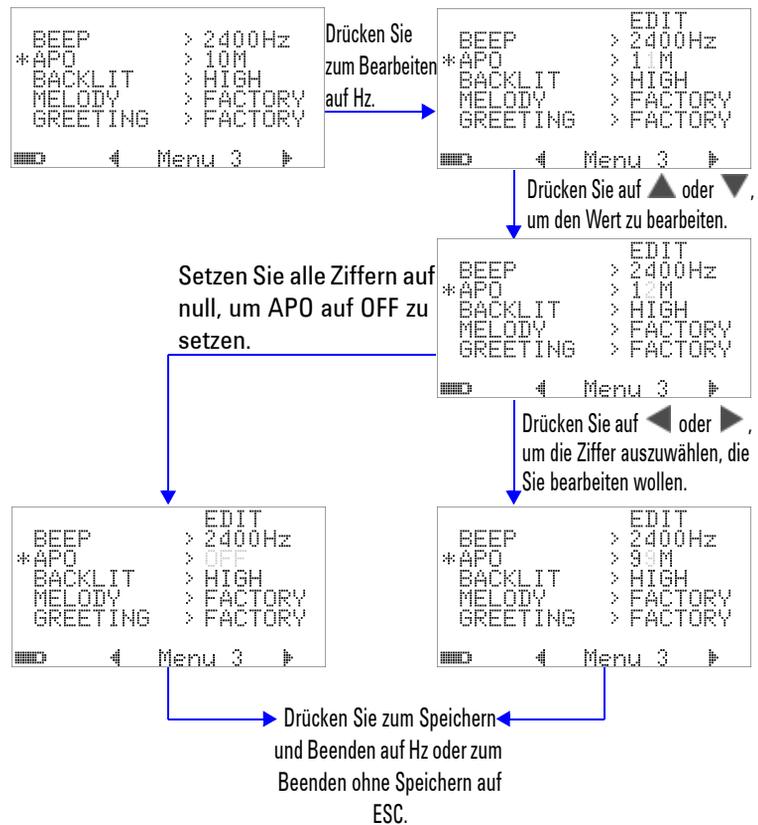


Abbildung 4-13 Einrichten des automatischen Energiesparmodus

Einstellen der Helligkeitsstärke der Hintergrundbeleuchtung bei Einschalten

Die beim Einschalten des Multimeters angezeigte Helligkeitsstärke kann auf HIGH, MEDIUM oder LOW eingestellt werden.

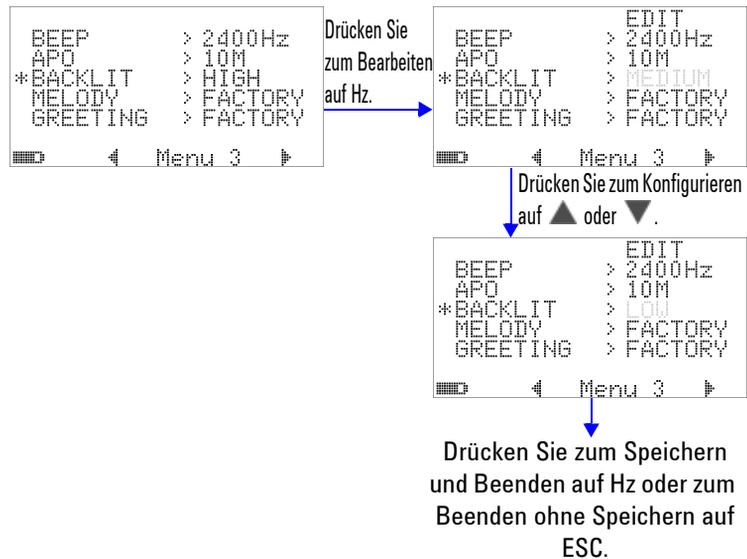


Abbildung 4-14 Einstellen der Hintergrundbeleuchtung beim Einschalten

Während Sie das Multimeter verwenden, können Sie die Helligkeit jederzeit einstellen, indem Sie auf  drücken.

Einstellen der Einschaltmelodie

Für die Melodie, die beim Einschalten des Multimeters gespielt wird, kann zwischen FACTORY und OFF gewählt werden.

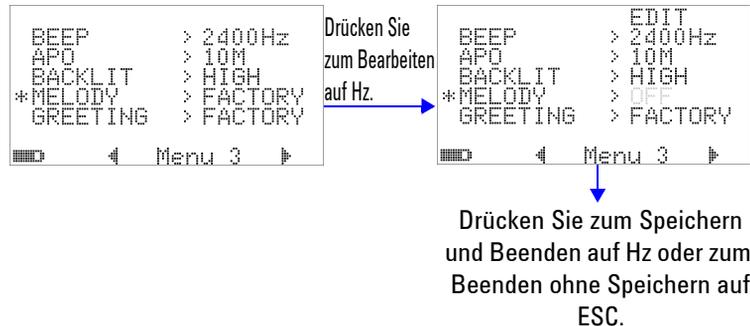


Abbildung 4-15 Einstellen der Melodie beim Einschalten

Einstellen des Begrüßungsbildschirms beim Einschalten

Für den Begrüßungsbildschirm, der beim Einschalten des Multimeters angezeigt wird, kann zwischen FACTORY und OFF gewählt werden.

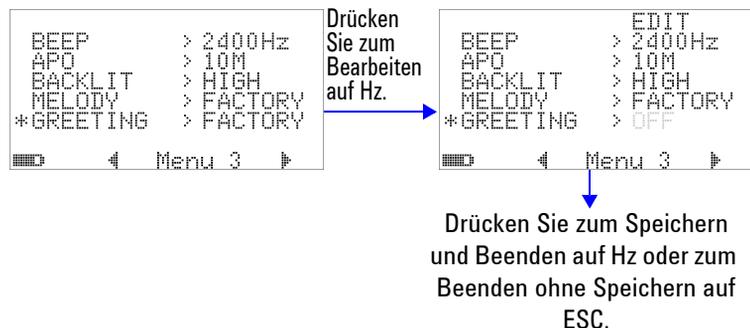


Abbildung 4-16 Einstellen der Begrüßung beim Einschalten

Einstellen der Baudrate

Die Baudrate, die bei der Remotekommunikation mit einem PC verwendet wird, kann auf 2.400, 4.800, 9.600 oder 19.200 Bits/Sek. gesetzt werden.

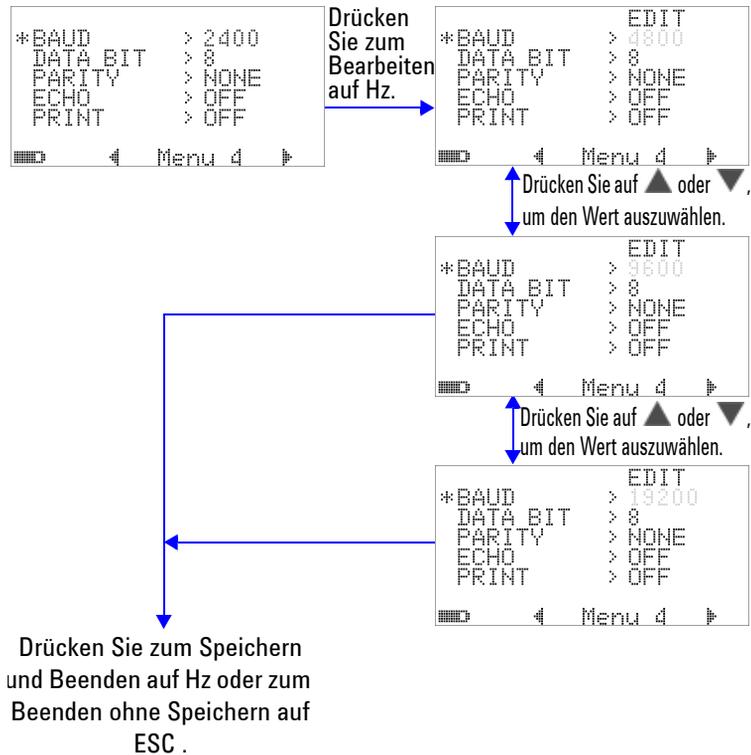


Abbildung 4-17 Einstellen der Baudrate für die Fernsteuerung

Einstellen der Paritätsprüfung

Die Paritätsprüfung für die Remotekommunikation mit einem PC kann entweder auf NONE, ODD oder EVEN gesetzt werden.

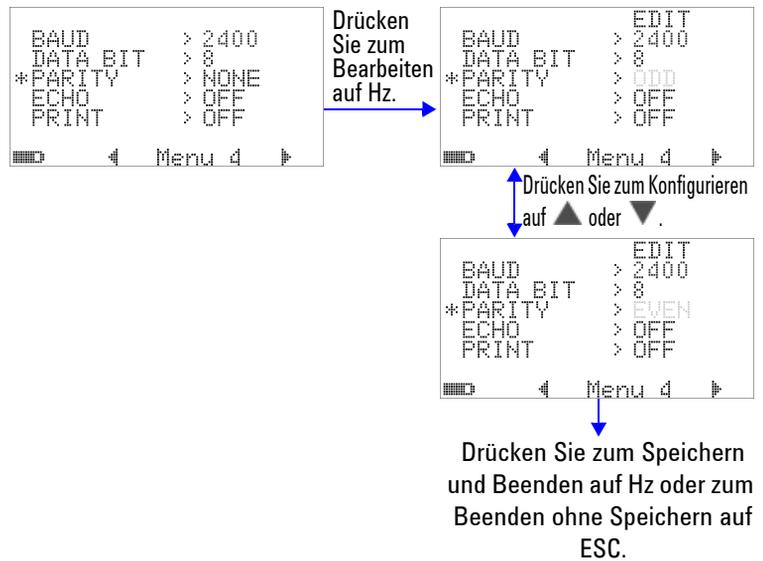


Abbildung 4-18 Einstellen der Paritätsprüfung für die Fernsteuerung

Einstellen von Datenbits

Für die Anzahl an Datenbits (Datenbreite) für die Remotekommunikation mit einem PC können zwischen 8 oder 7 Bits gewählt werden. Die Anzahl des Stoppbits ist immer 1 und kann nicht geändert werden.

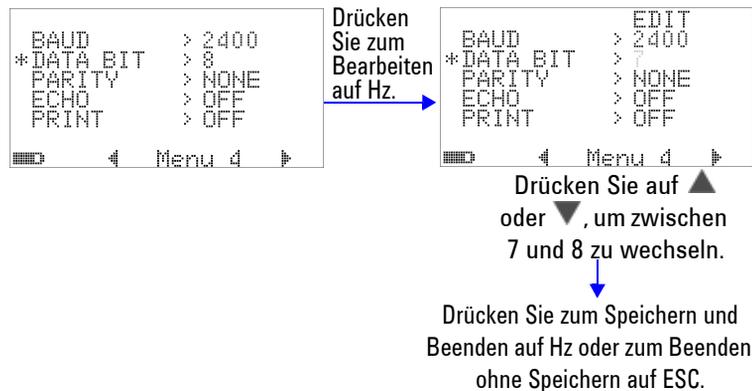


Abbildung 4-19 Einrichten des Datenbits für die Fernsteuerung

Einstellen des Echomodus

- Wenn für diese Funktion die Einstellung ON gewählt ist, können die übermittelten Daten auf dem PC bei der Remotekommunikation wiederholt werden.
- Dies ist bei der Entwicklung eines PC-Programms mit SCPI-Befehlen hilfreich. Während des Normalbetriebs wird die Deaktivierung dieser Funktion empfohlen.

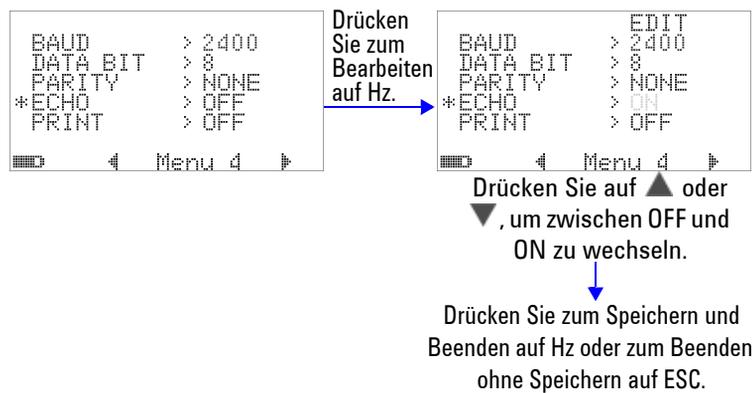


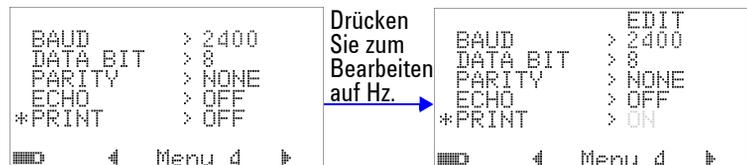
Abbildung 4-20 Einstellen des Echomodus für die Fernsteuerung

Einstellen des Druckmodus

Wenn Sie bei dieser Funktion ON wählen, ist der Druck von gemessenen Daten auf einem PC möglich, der mit dem Multimeter über eine Remoteschnittstelle verbunden ist, wenn ein Messzyklus abgeschlossen ist.

In diesem Modus sendet das Multimeter ständig die aktuellen Daten an den Host, akzeptiert jedoch keine Befehle vom Host.

Die Meldeanzeige  blinkt während der Druckoperation.



Drücken Sie auf ▲ oder ▼, um zwischen OFF und ON zu wechseln.

Drücken Sie zum Speichern und Beenden auf Hz oder zum Beenden ohne Speichern auf ESC.

Abbildung 4-21 Einstellen des Druckmodus für die Fernsteuerung

Version

Die Versionsnummer der Firmware wird angegeben.

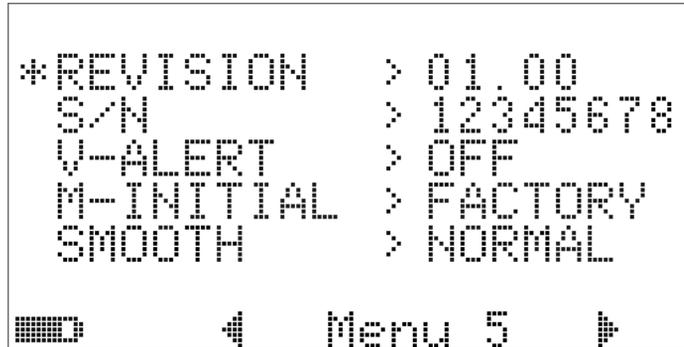


Abbildung 4-22 Versionsnummer

Seriennummer

Die letzten 8 Ziffern der Seriennummer werden angezeigt.

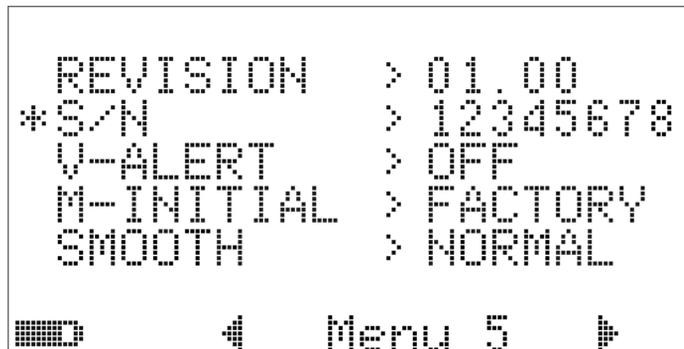


Abbildung 4-23 Seriennummer

Spannungswarnung

Zur Aktivierung eines Warnsignals bei Überspannung wählen Sie einen Überspannungswert im Bereich 1 V bis 1.010 V.

Setzen Sie alle Ziffern auf 0 (OFF), um diese Funktion zu deaktivieren.

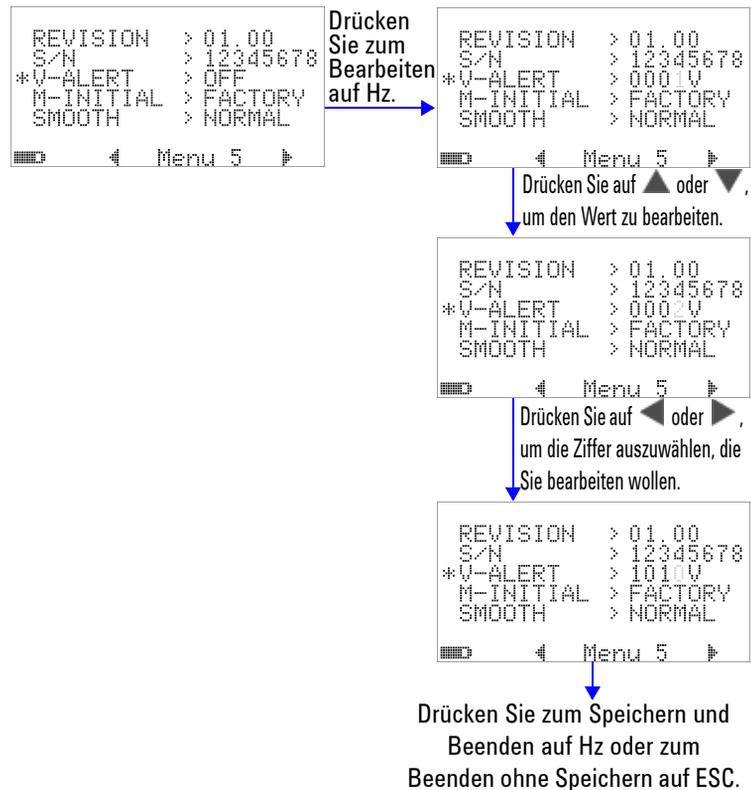


Abbildung 4-24 Einstellen der Spannungswarnmeldung

M-initial

Sie können für die Anfangsmessfunktionen zwischen FACTORY oder USER wählen. Die Anfangsmessfunktionen und der -bereich können entsprechend der nachstehenden [Tabelle 4-2](#) festgelegt werden.

Tabelle 4-2 Verfügbare Einstellungen für M-initial

Funktionsposition	Funktionseinstellung	Bereichseinstellung	
F1	 V	AC V	Automatische oder manuelle Bereiche
F2	 V	DC V, AC V, AC+DC V	Automatische oder manuelle Bereiche
F3	 mV	DC mV, AC mV, AC+DC mV	Automatische oder manuelle Bereiche
F4	 nS Ω	Ohm, nS	Automatische oder manuelle Bereiche
F5	 Hz →	Diode, Frequenzzähler	Automatische oder manuelle Bereiche
F6	 TEMP +	Temperatur, Kapazität	Automatische oder manuelle Bereiche
F7	 μA	DC μA, AC μA, AC+DC μA	Automatische oder manuelle Bereiche
F8	 mA	DC mA, AC mA, AC+DC mA	Automatische oder manuelle Bereiche
F8A	 mA	DC A, AC A, AC+DC A	Automatische oder manuelle Bereiche
F9	 % OUT ms	29 verschiedene Frequenzen	Arbeitszyklus = $(N/256) \times 100\%$ Impulsbreite = $(N/256) \times (1/\text{Frequenz})$

Jeder Position des Drehreglers ist eine Standardmessfunktion und ein Standardmessbereich zugewiesen.

Wenn Sie den Drehregler zum Beispiel auf die Position  stellen, ist die Anfangsmessfunktion gemäß den Standardwerkseinstellungen die Diodenmessung. Um die Frequenzzählerfunktion zu wählen, drücken Sie auf .

4 Ändern der Standardwerkseinstellung

Wenn Sie den Drehregler auf $\sim \nabla$ stellen, ist der Anfangsmessbereich gemäß den Standardwerkseinstellungen "Auto". Zur Auswahl eines anderen Bereichs drücken Sie auf



Wenn Sie andere Anfangsmessfunktionen bevorzugen, ändern Sie die M-INITIAL-Einstellung auf USER und drücken Sie auf Hz . Das Multimeter ruft die INIT-Seiten auf. Siehe hierzu [Abbildung 4-25](#).

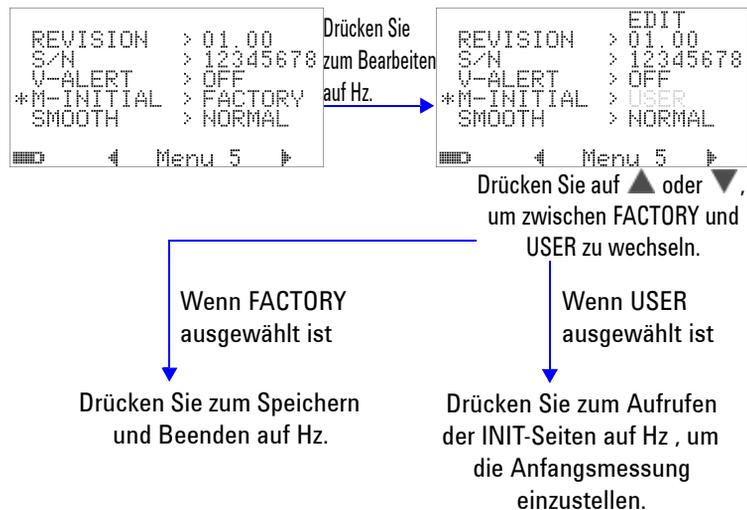


Abbildung 4-25 Einstellen der Anfangsmessfunktionen

Auf den INIT-Seiten können Sie die bevorzugten Messfunktionen definieren. Siehe hierzu [Abbildung 4-26](#).

Drücken Sie auf ◀ oder ▶, um zwischen den beiden INIT-Seiten zu navigieren. Drücken Sie auf ▲ oder ▼, um auszuwählen, welche Anfangsfunktion Sie ändern möchten.

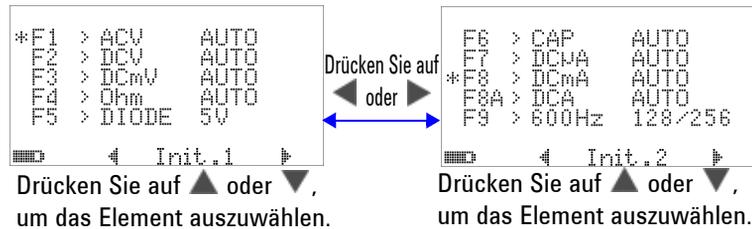


Abbildung 4-26 Navigieren zwischen den Anfangsfunktionsseiten

Drücken Sie auf **Hz**, um den **Bearbeitungsmodus** aufzurufen.

Drücken Sie im **Bearbeitungsmodus** auf **<** oder **>**, um den Anfangsmessbereich (Standard) der ausgewählten Funktion auszuwählen. **Abbildung 4-27** im Folgenden zeigt, dass der Anfangsbereich der AC-Spannungsmessfunktion auf Position F1 auf 1000 V geändert wurde (Standard war "Auto").

Drücken Sie auf **▲** oder **▼**, um die Anfangsmessfunktion einer ausgewählten Drehreglerposition zu ändern. **Abbildung 4-27** zeigt beispielsweise, dass die Anfangsmessfunktion der Position F5 von DIODE auf FC (Frequenzzähler) geändert wurde.

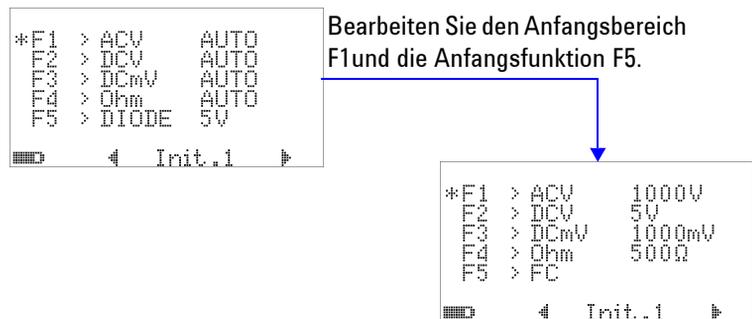


Abbildung 4-27 Bearbeiten von Anfangsmessfunktion/-bereich

Ein weiteres Beispiel wird in **Abbildung 4-28** veranschaulicht:

- Die Standardfunktion F6 wurde von Kapazitätsmessung in Temperaturmessung geändert.

4 Ändern der Standardwerkseinstellung

- Der F7-Standardmessbereich für DC μA wurde von Auto in 5000 μA geändert.
- Der F8-Standardmessbereich für DC mA wurde von “Auto” in 50 mA geändert.
- Der F8A-Standardmessbereich für DC A wurde von “Auto” in 5 A geändert.
- Die F9-Standardausgabewerte für die Impulsbreite und den Arbeitszyklus wurden jeweils vom 128. Schritt (0,8333 ms für Impulsbreite und 50,000% für Arbeitszyklus) auf den 255. Schritt (1,6601 ms für Impulsbreite und 99,609%) geändert.

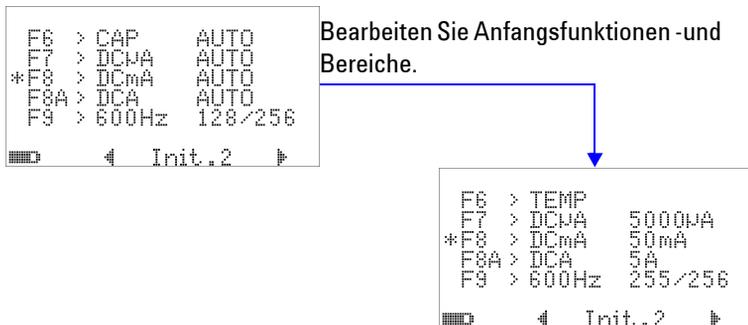


Abbildung 4-28 Bearbeiten von Anfangsmessfunktion/-bereich und Anfangsausgabewerten

Drücken Sie auf **Hz**, wenn Sie die gewünschten Änderungen vorgenommen haben. Drücken Sie auf **SHIFT**, um den **Bearbeitungsmodus** zu verlassen.

Wenn Sie das Multimeter auf die Standardwerkseinstellungen zurücksetzen (siehe [“Rücksetzen auf die Standardwerkseinstellungen”](#) auf Seite 114), wird Ihre Einstellung für M-INITIAL ebenfalls auf die Standardeinstellung zurückgesetzt.

Aktualisierungsgeschwindigkeit der Glättung

Der Glättungsmodus (Auswahl zwischen FAST, NORMAL oder SLOW) wird verwendet, um die Aktualisierungsgeschwindigkeit der Messwerte zu glätten, um die Beeinträchtigung durch unerwartetes Rauschen zu senken und um Sie dabei zu unterstützen, einen stabilen Messwert zu erhalten. Dies gilt für alle Messfunktionen mit Ausnahme des Kapazitäts- und Frequenzzählers (einschließlich Arbeitszyklus- und Impulsbreitenmessungen). Die Standardeinstellung ist NORMAL.

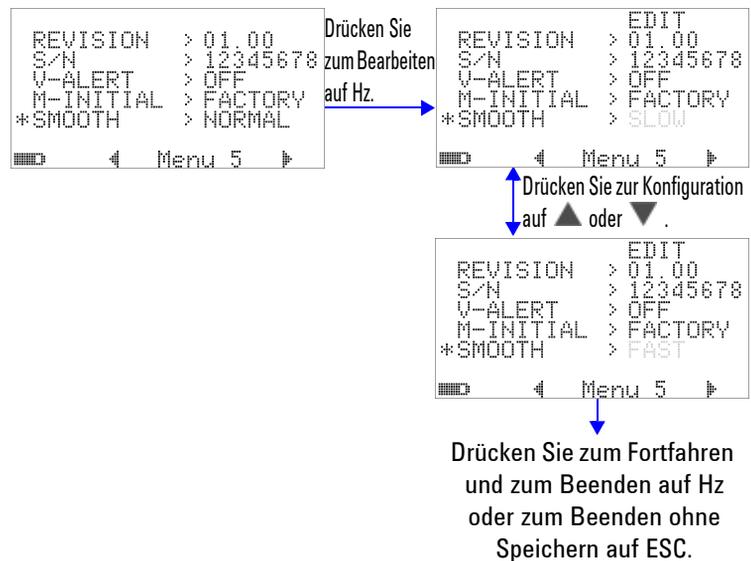


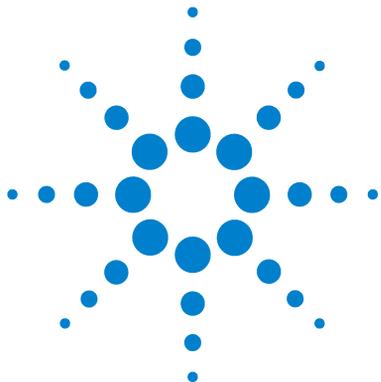
Abbildung 4-29 Aktualisierungsgeschwindigkeit für Messwerte der Primäranzeige

Rücksetzen auf die Standardwerkseinstellungen

- Wählen Sie YES, drücken Sie anschließend länger als 1 Sekunde auf **Hz**, um die Einstellungen auf die Standardwerkseinstellungen zurückzusetzen (alle mit Ausnahme der Temperatureinstellung).
- Nach der Rücksetzung folgt automatisch der Wechsel vom Menüelement "Reset" zur Menüseite m1.



Abbildung 4-30 Zurücksetzen auf Standardwerkseinstellungen



5 Wartung

Einleitung	116
Allgemeine Wartung	116
Batteriewechsel	117
Laden der Batterie	119
Austausch von Sicherungen	125
Fehlerbehebung	127

Dieses Kapitel unterstützt Sie, wenn Sie eine Fehlfunktion des U1253A True RMS OLED-Multimeter beheben möchten.



Einleitung

VORSICHT

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

Allgemeine Wartung

WARNUNG

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

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

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

Batterieaustausch

WARNUNG

Entladen Sie den Akku nicht durch Kurzschluss oder Polaritätsumkehrung. Laden Sie nur wiederaufladbare Batterien, keine nicht aufladbaren Batterien. Drehen Sie den Drehregler nicht, wenn die Batterie gerade aufgeladen wird.

Dieses Multimeter wird mit wiederaufladbaren 7,2 V NiMH-Batterien betrieben, dem spezifizierten Batterietyp. Alternativ können Sie eine 9-V-Alkalibatterie (ANSI/NEDA 1604A oder IEC 6LR61) oder eine 9 V-Zink-Kohle-Batterie (ANSI/NEDA 1604D oder IEC6F22) verwenden, um das U1253A zu betreiben. Um sicherzustellen, dass das Multimeter gemäß den Spezifikationen betrieben wird, empfiehlt sich der Austausch der Batterie, sobald durch Leuchten der Anzeige auf einen niedrigen Batterieladestatus hingewiesen wird. Wenn Ihr Multimeter mit einer wiederaufladbaren Batterie ausgestattet ist, beziehen Sie sich auf [“Laden der Batterie”](#) auf Seite 119. Der Batterieaustausch erfolgt wie folgt:

HINWEIS

Die wiederaufladbare 7,2 V-NiMH-Batterie ist im Lieferumfang des U1253A enthalten.

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

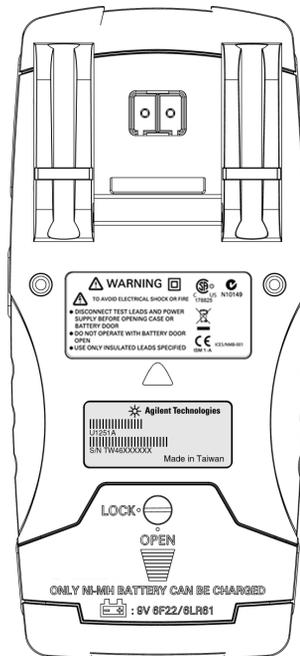


Abbildung 5-1 Hinteres Bedienfeld von Agilent U1253A True RMS OLED-Multimeter

- 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.

Laden der Batterie

WARNUNG

Entladen Sie die wiederaufladbare Batterie nicht durch Kurzschluss oder Polaritätsumkehrung. Laden Sie nur wiederaufladbare Batterien, keine nicht aufladbaren Batterien. Drehen Sie den Drehregler nicht, wenn die aufladbare Batterie gerade aufgeladen wird.

HINWEIS

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

Als Energiequelle für dieses Multimeter dient eine 7,2 V-NiMH-Batterie. Es wird empfohlen, dass Sie den angegebenen 24-Volt-DC-Adapter, der als Zubehör im Lieferumfang enthalten ist, verwenden, um die aufladbare Batterie aufzuladen. Drehen Sie niemals den Drehregler während des Ladens, da eine DC-Spannung von 24 V an den Ladeanschlüssen anliegt. Laden Sie die aufladbare Batterie wie folgt:

- 1 Entfernen Sie die Testleitungen vom Multimeter.
- 2 Drehen Sie den Drehregler in die Position .
- 3 Stecken Sie den DC-Adapter in eine Steckdose.
- 4 Verbinden Sie den roten (+) und schwarzen (-) Bananenstecker (4 mm Stecker) des DC-Adapters entsprechend mit den Anschlüssen  **CHG** und **COM**. Achten Sie auf richtige Polarität.

HINWEIS

Der DC-Adapter kann durch ein DC-Netzteil mit DC 24 V und einem Überstromgrenzwert von 0,5 A ausgewechselt werden.

- 5 Auf der Anzeige wird ein 10-Sekunden-Countdown-Timer für den Start des Selbsttests angezeigt. Das Multimeter gibt kurze Einzelsignaltöne aus, um Sie an das Auswechseln der Batterie zu erinnern. Drücken Sie auf , um mit dem Wechsel der Batterie zu beginnen, oder das Multimeter beginnt nach 10 Sekunden automatisch mit dem Ladevorgang. Laden Sie die Batterie nicht, wenn die Kapazität über 90% liegt.



Abbildung 5-2 Zeitanzeige beim Selbsttest

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

Bedingung	Batteriespannung	Prozentsatz proportional
Erhaltung	6,0 V bis 8,2 V	0% bis 100%
Wird aufgeladen	7,2 V bis 10,0 V	0% bis 100%

- 6** Nach Betätigung der Taste  oder im Fall eines Neustarts, führt das Multimeter einen Selbsttest durch, um zu überprüfen, ob es sich bei der Batterie im Multimeter um eine aufladbare Batterie handelt. Der Selbsttest dauert etwa 2-3 Minuten. Betätigen Sie während des Selbsttests keine Tasten. Sofern ein Fehler auftritt, zeigt das Multimeter, wie in [Tabelle 5-2](#) auf Seite 121 dargestellt, Fehlermeldungen an.



Abbildung 5-3 Durchführen des Selbsttests

Tabelle 5-2 Fehlermeldungen

Fehler	Fehlermeldung
<p>OVER LIMIT</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 Keine Batterie eingesetzt. 2 Falsche Batterie 3 Batterie ist vollständig aufgeladen. 	
<p>CHARGE ERROR</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 Batterie ist nicht aufgeladen. 2 Falsche Batterie 	

HINWEIS

- Wenn die Meldung **OVER LIMIT** angezeigt wird und sich eine Batterie im Multimeter befindet, sollten Sie die Batterie nicht aufladen.
- Wenn die Meldung **CHARGE ERROR** angezeigt wird, sollten Sie überprüfen, ob es sich bei der Batterie um den spezifizierten Typ handelt. Die Batteriespezifikationen sind in diesem Handbuch angegeben. Bitte stellen Sie sicher, dass die Batterie den Spezifikationen entspricht, bevor Sie ihn erneut laden. Wenn Sie eine falsche Batterie durch eine aufladbare Batterie des richtigen Typs ausgetauscht haben, drücken Sie auf , um den Selbsttest erneut auszuführen. Nehmen Sie erneut einen Austausch der Batterie vor, wenn die Meldung **CHARGE ERROR** erneut angezeigt wird.

**Abbildung 5-4** Lademodus

- 7** Nach erfolgreichem Selbsttest wird der intelligente Lademodus gestartet. Die Ladezeit ist auf 220 Minuten begrenzt. Dadurch wird sichergestellt, dass die Batterie nicht länger als 220 Minuten geladen wird. Auf der Anzeige wird die Ladezeit heruntergezählt. Während des Ladevorgangs können keine Tasten betätigt werden. Zur Vermeidung der Überladung der Batterie kann das Laden während des Ladeprozesses durch eine Fehlermeldung unterbrochen werden.

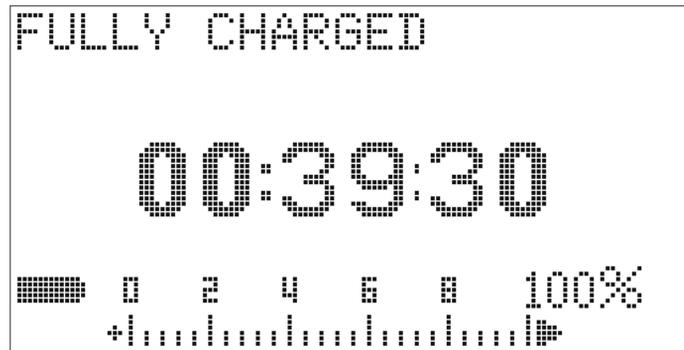


Abbildung 5-5 Vollständig geladen und im Erhaltungszustand

- 8 Wenn der Ladevorgang beendet ist, wird die Meldung **FULLY CHARGED** angezeigt. Erhaltungsladestrom wird gezogen, um die Batteriekapazität zu erhalten.
- 9 Entfernen Sie den DC-Adapter, wenn die Batterie vollständig geladen wurde.

VORSICHT

Drehen Sie den Drehregler nicht, bevor Sie den Adapter von den Anschlüssen entfernt haben.

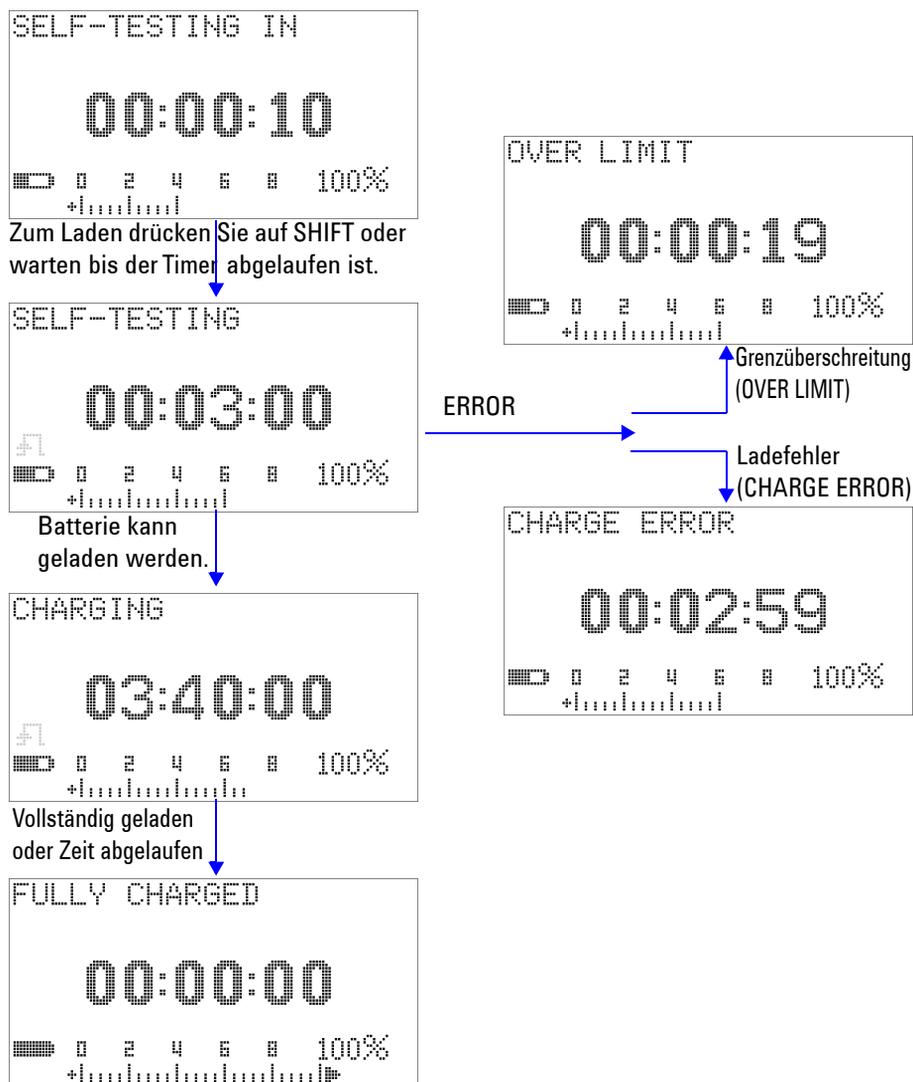


Abbildung 5-6 Batterieladeverfahren

Austausch von Sicherungen

HINWEIS

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

Entfernen Sie durchgebrannte Sicherungen im Multimeter gemäß den folgenden Verfahren:

- 1 Schalten Sie das Multimeter aus und entfernen Sie die Testleitungen. Stellen Sie sicher, dass der Ladeadapter entfernt wird, wenn dieser am Multimeter angeschlossen ist.
- 2 Tragen Sie saubere und trockene Handschuhe und vermeiden Sie die Berührung jeglicher Komponenten mit Ausnahme der Sicherung(en) und Plastikteile. Nach dem Austausch einer Sicherung ist eine Neukalibrierung erforderlich.
- 3 Entfernen Sie die Batteriefachabdeckung.
- 4 Lösen Sie zwei seitliche Schrauben und eine untere Schraube am Gehäuseboden und entfernen Sie diesen.
- 5 Lösen Sie zwei Schrauben in den oberen Ecken, um die Platine herauszunehmen.
- 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 die Teilenummer, den Nennwert und die Größe der Sicherungen [Tabelle 5-3](#) auf Seite 125.

Tabelle 5-3 Sicherungsspezifikationen

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

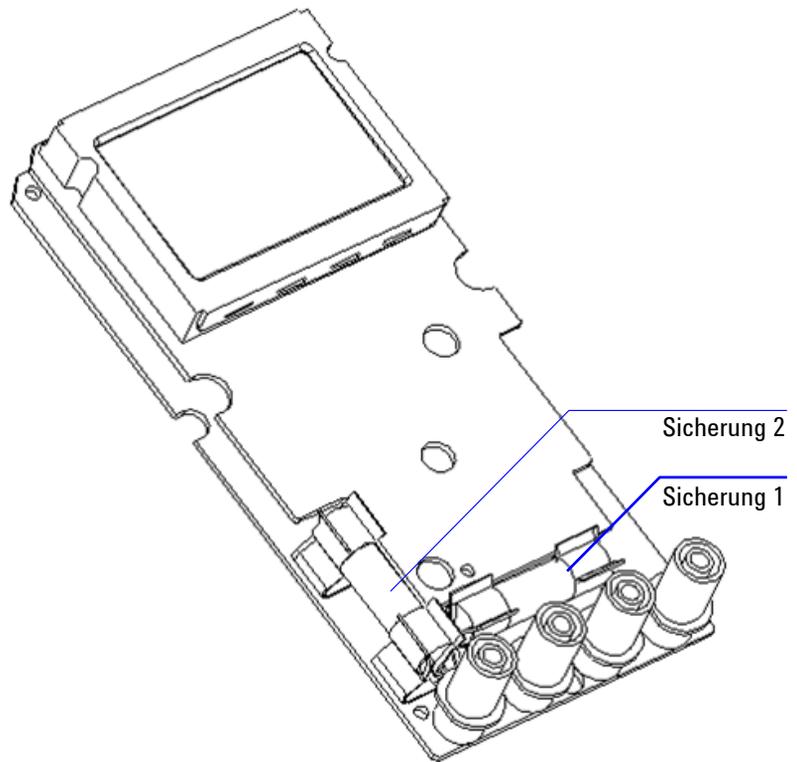


Abbildung 5-7 Austausch von Sicherung

Fehlerbehebung

WARNUNG

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

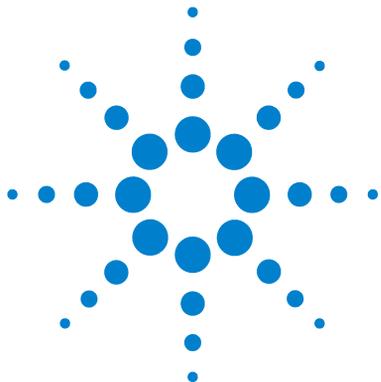
Wenn das Instrument nicht funktioniert, prüfen Sie Batterie und Messleitungen. Ggf. austauschen. Wenn das Instrument immer noch nicht funktioniert, überprüfen Sie, ob Sie die Bedienungsweise in diesem Handbuch befolgt haben, bevor Sie Servicearbeiten in Betracht ziehen.

Verwenden Sie für Servicearbeiten am Instrument nur angegebene Ersatzteile.

Mithilfe von [Tabelle 5-4](#) können Sie einige grundlegende Probleme erkennen.

Tabelle 5-4 Grundlegende Problembehebungsfunktionen

Fehlfunktion	Problembehebung
Keine OLED-Anzeige nach Einschalten	<ul style="list-style-type: none"> Batterie prüfen. Batterie austauschen oder Batterie laden.
Kein Signalton	<ul style="list-style-type: none"> Überprüfen Sie den Einrichtungsmodus, um zu überprüfen, ob die Signalfunktion deaktiviert (OFF) ist. Sollte dies der Fall sein, wählen Sie die gewünschte Signaltonfrequenz aus.
Messung der Stromstärke fehlgeschlagen	<ul style="list-style-type: none"> Überprüfen Sie die Sicherung.
Keine Ladungsanzeige	<ul style="list-style-type: none"> Überprüfen Sie den externen DC-Adapter, um sicherzustellen, dass der Ausgang auf DC 24 V eingestellt ist und die Stecker ordnungsgemäß in die Ladeanschlüsse gesteckt sind.
Fehler bei der Fernsteuerung	<ul style="list-style-type: none"> Das Agilent Logo auf dem IR-USB-Kabel, das mit dem Multimeter verbunden ist, sollte nach oben zeigen. Prüfen Sie die Baudrate, die Parität, das Datenbit und das Stoppbit (Standard ist 9600, None, 8, und 1) im Einrichtungsmodus. Stellen Sie sicher, dass der erforderliche Treiber für USB-RS232 installiert ist.



6 Leistungstests und Kalibrierung

Kalibrierungsübersicht	130
Empfohlene Testausrüstung	132
Basisbetriebstests	133
Überlegungen zum Test	136
Leistungsüberprüfungstests	138
Kalibrierungssicherheit	145
Überlegungen zu Einstellungen	152
Kalibrierung über das vordere Bedienfeld	157

In diesem Kapitel werden Leistungstest- und Einstellungsverfahren beschrieben. Mit den Leistungstestverfahren können Sie prüfen, ob das U1253A True RMS OLED-Multimeter den angegebenen Spezifikationen gerecht wird. Mit dem Einstellungsverfahren wird sichergestellt, dass das Multimeter bis zur nächsten Kalibrierung innerhalb seiner Spezifikationen bleibt.



Kalibrierungsübersicht

Dieses Handbuch enthält Verfahren zur Überprüfung der Instrumentenleistung sowie Verfahren zur Einstellung.

HINWEIS

Lesen Sie vor Kalibrierung des Instruments [“Überlegungen zum Test”](#) auf Seite 136.

Elektronische Kalibrierung bei geschlossenem Gehäuse

Bei dem U1253A True RMS OLED-Multimeter wird die Kalibrierung elektronisch bei geschlossenem Gehäuse vorgenommen. Dies bedeutet, dass keine interne mechanische Einstellung erforderlich ist. Das Instrument berechnet Korrekturfaktoren auf der Basis Ihrer Eingabereferenzwerte, die Sie während des Kalibrierungsprozesses eingegeben haben. Die neuen Korrekturfaktoren werden im permanenten EEPROM-Speicher abgelegt, bis die nächste Kalibrierung (Einstellung) durchgeführt wird. Der Inhalt dieses EEPROM-Speichers wird nicht verändert, auch wenn der Strom abgeschaltet ist.

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, wenn die Kalibrierung in regelmäßigen Intervallen stattfindet. Garantie für

Genauigkeitsspezifikationen wird nicht übernommen, wenn das einjährige Kalibrierungsintervall nicht eingehalten wird. Agilent empfiehlt, für keine Anwendung das Kalibrierungsintervall auf mehr als 2 Jahre auszudehnen.

Weitere Empfehlungen für die Kalibrierung

Spezifikationen werden nur innerhalb der nach der letzten Kalibrierung beginnenden Periode garantiert. Welches Kalibrierungsintervall Sie auch wählen, Agilent empfiehlt, die vollständige Neueinstellung stets zum Kalibrierungsintervall durchzuführen. Dies gewährleistet, dass das U1253A True RMS OLED-Multimeter bis zur nächsten Kalibrierung innerhalb seiner Spezifikationen bleibt. Diese Kalibrierungskriterien bieten die beste Langzeitstabilität.

Während der Leistungsüberprüfungstests werden nur die Leistungsdaten gesammelt. Diese Tests garantieren jedoch nicht, dass das Instrument innerhalb der festgelegten Begrenzungen bleibt. Die Tests dienen nur zur Ermittlung der Funktionen, die eingestellt werden müssen.

Lesen Sie **“Kalibrierungszähler”** auf Seite 165 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 einen Kalibrierungsstandard von gleicher Genauigkeit.

Tabelle 6-1 Empfohlene Testausrüstung

Anwendung	Empfohlene Ausrüstung	Empfohlene Genauigkeitsvoraussetzungen
DC-Spannung	Fluke 5520A	< 20% der U1253A Genauigkeitsspez.
DC-Stromstärke	Fluke 5520A	< 20% der U1253A Genauigkeitsspez.
Widerstand	Fluke 5520A	< 20% der U1253A Genauigkeitsspez.
AC-Spannung	Fluke 5520A	< 20% der U1253A Genauigkeitsspez.
AC-Stromstärke	Fluke 5520A	< 20% der U1253A Genauigkeitsspez.
Frequenz	Agilent 33250A	< 20% der U1253A Genauigkeitsspez.
Kapazität	Fluke 5520A	< 20% der U1253A Genauigkeitsspez.
Arbeitszyklus	Fluke 5520A	< 20% der U1253A Genauigkeitsspez.
Nanosiemens	Fluke 5520A	< 20% der U1253A Genauigkeitsspez.
Diode	Fluke 5520A	< 20% der U1253A Genauigkeitsspez.
Frequenzzähler	Agilent 33250A	< 20% der U1253A Genauigkeitsspez.
Temperatur	Fluke 5520A	< 20% der U1253A Genauigkeitsspez.
Rechteckwelle	Agilent 53131A und Agilent 34401A	< 20% der U1253A Genauigkeitsspez.
Kurzschließen	Kurzschlussstecker – Doppelbananenstecker mit Kupferdraht zum Kurzschließen der 2 Anschlüsse	< 20% der U1253A Genauigkeitsspez.
Batteriestatus	Fluke 5520A	< 20% der U1253A Genauigkeitsspez.

Basisbetriebstests

Die Basisbetriebstests dienen zur Prüfung des Basisbetriebs des Instruments. Reparatur ist erforderlich, wenn das Instrument einen Basisbetriebstest nicht besteht.

Testen der Anzeige

Drücken und halten Sie die Taste , wenn Sie das Multimeter einschalten, um alle OLED-Pixel anzuzeigen. Prüfen Sie auf tote Pixel.

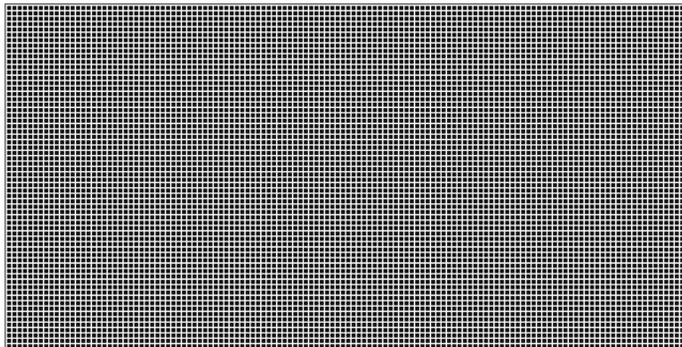


Abbildung 6-1 Anzeigen aller OLED-Pixel

Stromanschlusstest

Dieser Test bestimmt, ob die Eingangswarnung der Stromanschlüsse richtig funktioniert.

Drehen Sie den Drehregler aus der Position OFF in eine beliebige andere Position außer **mA·A** . Verbinden Sie die Testleitungen mit den **A-** und **COM**-Anschlüssen. Es erscheint die Fehlermeldung **Error ON A INPUT** in der Sekundäranzeige (wie in [Abbildung 6-2](#) dargestellt) und ein anhaltender Signalton ertönt, bis der positive Anschluss von **A**-Anschluss entfernt wird.

HINWEIS

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

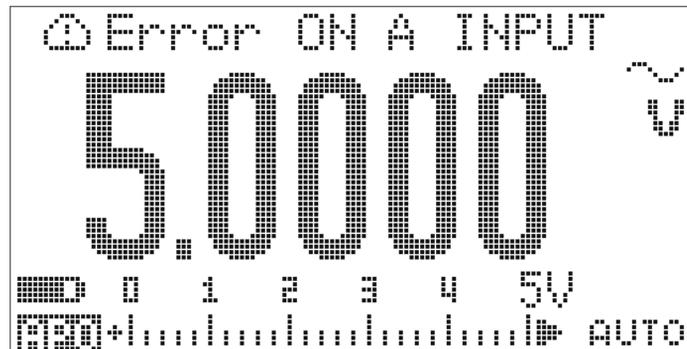


Abbildung 6-2 Stromanschluss-Fehlermeldung

Ladeanschluss-Alarmtest

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

Drehen Sie den Drehregler in eine beliebige Position außer **OFF**.

 **CHG**

Stellen Sie am  **CHG**-Anschluss ein Spannungsniveau von mehr als 5 V ein. Es erscheint die Fehlermeldung **Error ON mA INPUT** in der Sekundäranzeige (wie in [Abbildung 6-3](#) dargestellt) und ein anhaltender Signalton ertönt, bis der positive Anschluss von  **CHG**-Anschluss entfernt wird.

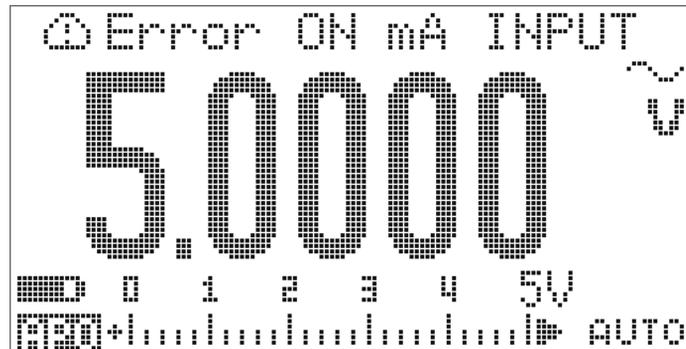


Abbildung 6-3 Ladeanschluss-Fehlermeldung

HINWEIS

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

Überlegungen zum Test

Lange Testleitungen können auch als Antennen fungieren und so AC-Signale aufnehmen.

Für optimale Leistung sollten alle Verfahren folgenden Empfehlungen entsprechen:

- Stellen Sie sicher, dass die Umgebungstemperatur zwischen 18 °C und 28 °C stabil bleibt. Die Kalibrierung sollte idealerweise bei 23 °C ± 1 °C durchgeführt werden.
- Sorgen Sie dafür, 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.

Da das Instrument sehr präzise Messungen vornehmen kann, müssen Sie besonders darauf achten, sicherzustellen, dass die verwendeten Kalibrierungsstandards und Testverfahren keine zusätzlichen Fehler hervorrufen.

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-Versatzmessungen 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 folgenden Leistungsüberprüfungstests zur Überprüfung der Messleistung des U1253A True RMS OLED-Multimeter. Die Leistungsüberprüfungstests basieren auf den Spezifikationen, die im Datenblatt des Instruments aufgelistet sind.

Die Leistungsüberprüfungstests werden als Akzeptanztests empfohlen, wenn Sie das Instrument erhalten. Führen Sie die Leistungsüberprüfungstests nach der Akzeptanz zu jedem Kalibrierungsintervall durch. (Führen Sie sie vor der Kalibrierung durch, um die Messfunktionen und -bereiche zu ermitteln, die kalibriert werden müssen.)

Falls ein oder alle Parameter die Leistungsüberprüfung nicht bestehen, ist eine Einstellung oder Reparatur erforderlich.

Eine Einstellung wird zu jedem Kalibrierungsintervall empfohlen. Wird keine Einstellung vorgenommen, müssen Sie einen "Schutzbereich" einrichten, wobei nicht mehr als 80% der Spezifikationen als Überprüfungsgrenzen verwendet werden sollten.

Führen Sie die Leistungsüberprüfungstests gemäß [Tabelle 6-2](#) auf Seite 139 durch. Bei jedem aufgeführten Schritt:

- 1 Verbinden Sie die Kalibrierungsstandardanschlüsse mit den entsprechenden Anschlüssen des U1253A True RMS OLED-Multimeter.
- 2 Legen Sie den Kalibrierungsstandard mit den in der Spalte "Referenzsignale/-werte" angegebenen Signalen fest (mit jeweils einer Einstellung, wenn mehr als eine Einstellung angegeben ist).
- 3 Drehen Sie den Drehregler des U1253A True RMS OLED-Multimeter zur testenden Funktion und wählen Sie den korrekten Bereich wie in der Tabelle angegeben.
- 4 Prüfen Sie, ob der gemessene Wert innerhalb der angegebenen Fehlergrenzen des Referenzwerts liegt. Wenn ja, muss diese Funktion oder dieser Bereich nicht eingestellt (kalibriert) werden. Wenn nicht, dann ist eine Einstellung erforderlich.

Tabelle 6-2 Leistungsüberprüfungstests

Schritt	Testfunktion	Bereich	Referenzsignale/ -werte	Fehlergrenzen
			5520A Ausgabe	
1	Drehen Sie den Drehregler in die Position ^[1] 	5 V	5 V, 1 kHz 5 V, 10 kHz 5 V, 20 kHz 5 V, 30 kHz 5 V, 100 kHz	± 22,5 mV ± 22,5 mV ± 41,5 mV ± 187,0 mV ± 187,0 mV
		50 V	50 V, 1 kHz 50 V, 10 kHz 50 V, 20 kHz 50 V, 30 kHz 50 V, 100 kHz	± 225,0 mV ± 225,0 mV ± 415,0 mV ± 1,87 V ± 1,87 V
		500 V	500 V, 1 kHz 500 V, 10 kHz	± 2,25 V ± 2,25 V
		1000 V	1000 V, 1 kHz	± 8,0 V
2	Drücken Sie auf  , um zum Frequenzmodus zu wechseln.	9,9999 kHz	0,48 V, 1 kHz	± 500 mHz
3	Drücken Sie auf  , um zum Arbeitszyklusmodus zu wechseln.	0,01 % bis 99,99 %	5,0 Vpp @ 50%, Rechteckwelle, 50 Hz	± 0,315%
4	Drehen Sie den Drehregler in die Position  Drücken Sie auf  , um die DC V-Messung auszuwählen.	5 V	5 V	± 1,75 mV
		50 V	50 V	± 17,5 mV
		500 V	500 V	± 200 mV
		1000 V	1000 V	± 800 mV

Tabelle 6-2 Leistungsüberprüfungstests (Fortsetzung)

Schritt	Testfunktion	Bereich	Referenzsignale/ -werte	Fehlergrenzen
5	Drücken Sie auf  , um die AC V-Messung auszuwählen. ^[1]	5 V	5 V, 1 kHz 5 V, 10 kHz 5 V, 20 kHz 5 V, 100 kHz	± 22,5 mV ± 22,5 mV ± 41,5 mV ± 187 mV
		50 V	50 V, 1 kHz 50 V, 10 kHz 50 V, 20 kHz 50 V, 100 kHz	± 225 mV ± 225 mV ± 415 mV ± 1,87 V
		500 V	500 V, 1 kHz 500 V, 10 kHz	± 2,25 V ± 2,25 V
		1000 V	1000 V, 1 kHz	± 8,0 V
6	Drehen Sie den Drehregler in die Position  Drücken Sie auf  , um die DC mV-Messung auszuwählen.	50 mV	50 mV	± 75 µV ^[2]
		500 mV	500 mV -500 mV	± 175 µV ± 175 µV
		1000 mV	1000 mV -1000 mV	± 0,75 mV ± 0,75 mV

Tabelle 6-2 Leistungsüberprüfungstests (Fortsetzung)

Schritt	Testfunktion	Bereich	Referenzsignale/ -werte	Fehlergrenzen
7	Drücken Sie auf  , um die AC mV-Messung auszuwählen. ^[1]	50 mV	50 mV, 1 kHz 50 mV, 10 kHz 50 mV, 20 kHz 50 mV, 30 kHz 50 mV, 100 kHz	± 0,24 mV ± 0,39 mV ± 0,415 mV ± 1,87 mV ± 1,87 mV
		500 mV	500 mV, 45 Hz 500 mV, 1 kHz 500 mV, 10 kHz 500 mV, 20 kHz 500 mV, 30 kHz 500 mV, 100 kHz	± 8,1 mV ± 2,25 mV ± 2,25 mV ± 4,15 mV ± 18,7 mV ± 18,7 mV
		1000 mV	1000 mV, 1 kHz 1000 mV, 10 kHz 1000 mV, 20 kHz 1000 mV, 30 kHz 1000 mV, 100 kHz	± 6,5 mV ± 6,5 mV ± 11,5 mV ± 47 mV ± 47 mV
8	Drehen Sie den Drehregler in die Position 	500 Ω	500 Ω	± 350 mΩ ^[3]
		5 kΩ	5 kΩ	± 3 Ω
		50 kΩ	50 kΩ	± 30 Ω
		500 kΩ	500 kΩ	± 300 Ω
		5 MΩ	5 MΩ	± 8 kΩ
		50 MΩ ^[4]	50 MΩ	± 505 kΩ
		500 MΩ	500 MΩ	± 40,1 MΩ
9	Drücken Sie auf  , um die Leitfähigkeitsmessung (nS) auszuwählen.	500 nS ^[5]	50 nS	± 0,6 nS
10	Drehen Sie den Drehregler in die Position 	Diode	1 V	± 1 mV
			33250A Ausgabe	

6 Leistungstests und Kalibrierung

Tabelle 6-2 Leistungsüberprüfungstests (Fortsetzung)

Schritt	Testfunktion	Bereich	Referenzsignale/ -werte	Fehlergrenzen
11	Drücken Sie auf  , um den Frequenzzähler auszuwählen. ^[6]	999,99 kHz	200 mVrms, 100 kHz	± 52 Hz
12	Drücken Sie auf  , um den Division-durch-100-Frequenzzählermodus auszuwählen.	99,999 MHz	600 mVrms, 10 MHz	± 5,2 kHz
5520A Ausgabe				
13	Drehen Sie den Drehregler in die Position ^[7] 	10,000 nF	10,000 nF	± 108 pF
		100,00 nF	100,00 nF	± 1,05 nF
		1000,0 nF	1000,0 nF	± 10,5 nF
		10,000 µF	10,000 µF	± 105 nF
		100,00 µF	100,00 µF	± 1,05 µF
		1000,0 µF	1000,0 µF	± 10,5 µF
		10,000 mF	10,000 mF	± 105 µF
		100,00 mF	100,00 mF	± 3,1 mF
14	Drücken Sie auf  , um die Temperaturmessung auszuwählen. ^[8]	-40 °C bis 1372 °C	0 °C 100 °C	± 1 °C ± 2 °C
15	Drehen Sie den Drehregler in die Position 	500 µA	500 µA	± 0,3 µA ^[9]
		5000 µA	5000 µA	± 3 µA ^[9]
16	Wählen Sie  , um die ACµMessung auszuwählen. ^[1]	500 µA	500 µA, 1 kHz 500 µA, 20 kHz	± 3,7 µA ± 3,95 µA
		5000 µA	5000 µA, 1 kHz 5000 µA, 20 kHz	± 37 µA ± 39,5 µA
17	Drehen Sie den Drehregler in die Position 	50 mA	50 mA	± 80 µA ^[9]
		440 mA	400 mA	± 0,65 mA ^[9]

Tabelle 6-2 Leistungsüberprüfungstests (Fortsetzung)

Schritt	Testfunktion	Bereich	Referenzsignale/ -werte	Fehlergrenzen
18	Drücken Sie auf  , um die AC mA-Messung auszuwählen. ^[1]	50 mA	50 mA, 1 kHz 50 mA, 20 kHz	± 0,37 mA ± 0,395 mA
		440 mA	400 mA, 45 Hz 400 mA, 1 kHz	± 4,2 mA ± 3 mA
Vorsicht: Verbinden Sie die Ausgänge des Eichgeräts mit dem A- und COM-Anschluss des Handmultimeters vor Anwendung von 5 A und 10 A.				
19	Drücken Sie auf  , um die DC A-Messung auszuwählen.	5 A	5 A	± 16 mA
		10 A ^[10]	10 A	± 35 mA
20	Drücken Sie auf  , um die AC A-Messung auszuwählen.	5 A	5 A, 1 kHz	± 37 mA
		3 A	3 A, 5 kHz	± 96 mA
		10 A ^[11]	10 A, 1 kHz	± 90 mA
		Rechteckwellenausgabe	Messungen mit 53131A	
21	Drehen Sie den Drehregler in die Position  % OUT ms	120 Hz @ 50%		± 26 mHz
		4800 Hz @ 50%		± 260 mHz
	 % OUT ms Arbeitszyklus	100 Hz @ 50%		± 0,398% ^[12]
		100 Hz @ 25%		± 0,398% ^[12]
		100 Hz @ 75%		± 0,398% ^[12]
			Messungen mit 34410A	
	 % OUT ms Amplitude	4800 Hz @ 99,609%		± 0,2 V

6 Leistungstests und Kalibrierung

- [1] Der zusätzliche, als Frequenz > 20 kHz und Signaleingang $< 10\%$ des Bereichs zu addierende Fehler: 300 Zähler von LSD pro kHz.
- [2] Es kann eine Genauigkeit von $0,05\% + 10$ erreicht werden, indem Sie die Relationsfunktion verwenden, um den Wärmeeffekt auf null zu setzen (kurze Testleitungen), bevor Sie das Signal messen.
- [3] Die Genauigkeit von 500Ω und $5 \text{ k}\Omega$ wird nach der NULL-Funktion angegeben.
- [4] Für den Bereich von $50 \text{ M}\Omega$ wird eine relative Luftfeuchtigkeit von $< 60\%$ angegeben.
- [5] Die Genauigkeit wird für $< 50 \text{ nS}$ angegeben und die NULL-Funktion an offenen Testleitungen durchgeführt.
- [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 die NULL-Funktion, um die Restgrößen zu kompensieren.
- [8] Die Genauigkeit beinhaltet nicht die Toleranz der Thermoelementsonden. Der an das Messgerät angeschlossene Multimeter sollte sich mindestens eine Stunde lang in der Betriebsumgebung befinden.
- [9] Verwenden Sie stets die Relationsfunktion, um den Wärmeeffekt mit offenen Testleitungen auf null zu setzen, bevor Sie das Signal messen. Wenn Sie die Relationsfunktion nicht verwenden, fügen Sie dem Fehler 20 Ziffern hinzu.
- [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 bis 20 A gemessen wird. Lassen Sie das Multimeter nach Messung einer Stromstärke von $> 10 \text{ A}$ über einen Zeitraum abkühlen, der doppelt so lang ist wie die zur Messung benötigte Zeit, bevor Sie niedrige Stromstärken messen.
- [11] Die Stromstärke kann fortlaufend von $2,5 \text{ A}$ 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 bis 20 A gemessen wird. Lassen Sie das Multimeter nach Messung einer Stromstärke von $> 10 \text{ A}$ über einen Zeitraum abkühlen, der doppelt so lang ist wie die zur Messung benötigte Zeit, bevor Sie niedrige Stromstärken messen.
- [12] Für Signalfrequenzen über 1 kHz müssen zur Genauigkeit zusätzlich $0,1\%$ je kHz hinzugefügt werden.

Kalibrierungssicherheit

Ein Kalibrierungssicherheitscode wird verwendet, um versehentliche oder unberechtigte Einstellungen des U1253A True RMS OLED-Multimeter zu verhindern. 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 145).

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 entsichern und dann den Sicherheitscode über das vordere Bedienfeld oder über die Remoteschnittstelle ändern.

HINWEIS

Siehe [“Zurücksetzen des Sicherheitscodes auf den Werksstandard”](#) auf Seite 150, falls Sie den Sicherheitscode vergessen.

Entsichern des Instruments zur Kalibrierung

Bevor Sie das Instrument einstellen können, müssen Sie es entsichern, indem Sie den richtigen Sicherheitscode entweder über das vordere Bedienfeld oder über die Remoteschnittstelle des PCs eingeben.

Der standardmäßige Sicherheitscode lautet 1234.

Über das vordere Bedienfeld

- 1 Drehen Sie den Drehregler in die Position $\sim V$ (Sie können auch mit einer anderen Drehreglerposition beginnen. Hier wird jedoch davon ausgegangen, dass Sie nach den Schritten in [Tabelle 6-2](#) vorgehen).
- 2 Drücken Sie  und  simultan, um in den Modus zur Eingabe des Kalibrierungssicherheitscodes zu wechseln.

- 3 Die Sekundäranzeige zeigt "CSC:I 5555" an, wobei das Zeichen "I" für "Input" (Eingabe) steht.
- 4 Drücken Sie auf ◀ oder ▶ oder geben Sie den Code ein (indem Sie die Ziffern der vorhandenen Nummer "5555" nacheinander ändern).
- 5 Drücken Sie auf ◀ oder ▶, um die zu bearbeitende Ziffer auszuwählen, und drücken Sie auf ▲ oder ▼, um den Wert zu ändern.
- 6 Drücken Sie zum Abschluss auf  (SAVE).
- 7 Ist der richtige Sicherheitscode eingegeben, zeigt die Sekundäranzeige in der oberen linken Ecke 3 Sekunden lang das Wort "PASS" an.
- 8 Wenn ein ungültiger Sicherheitscode eingegeben wurde, wird 3 Sekunden lang ein Fehlercode angezeigt und Sie kehren zum Modus zur Eingabe des Kalibrierungssicherheitscodes zurück.

Siehe hierzu [Abbildung 6-4](#) auf Seite 147.

Um das Instrument wieder zu sichern (bzw. den ungesicherten Modus zu verlassen), drücken Sie gleichzeitig auf  und .

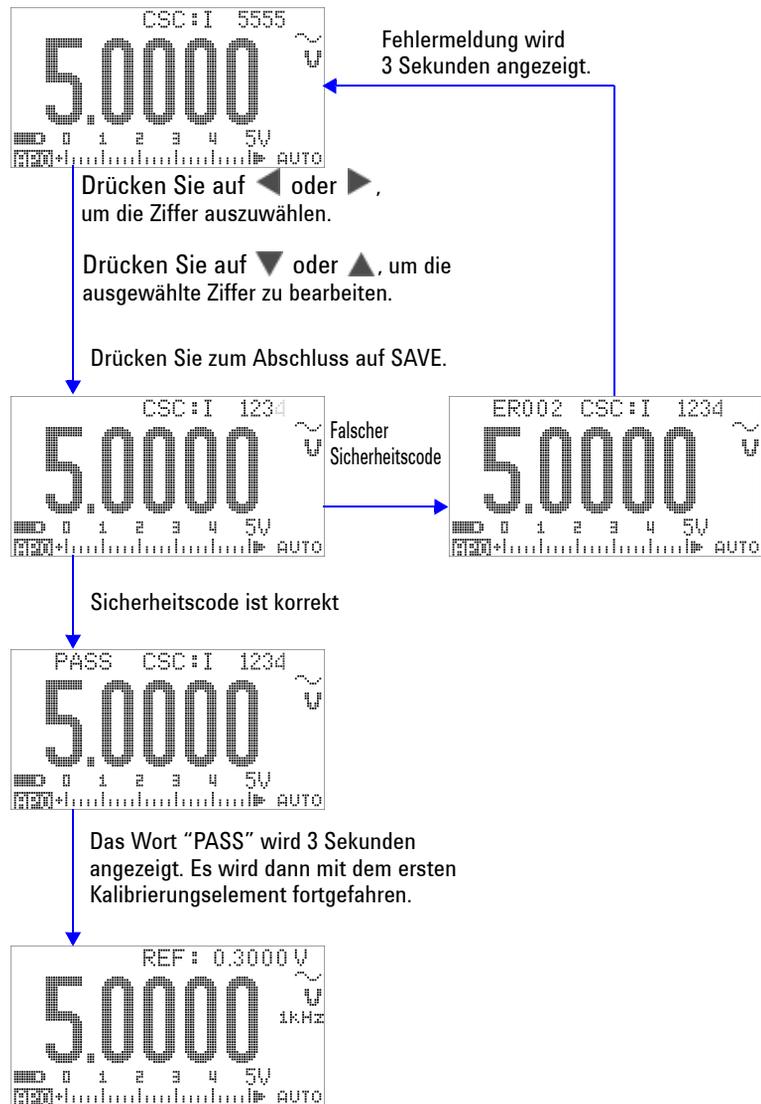


Abbildung 6-4 Entsichern des Instruments zur Kalibrierung

Ändern des Kalibrierungssicherheitscodes

Über das vordere Bedienfeld

- 1 Drücken Sie nach der Entsicherung des Instruments die Taste  länger als 1 Sekunde, um in den Einstellungsmodus für den Kalibrierungssicherheitscode zu wechseln.
- 2 Der vorhandene Code wird auf der Sekundäranzeige angezeigt, z. B. "CSC:C 1234", wobei das Zeichen "C" für "Change" (Änderung) steht.
- 3 Drücken Sie auf  oder , um zu starten und die zu bearbeitende Ziffer auszuwählen, und drücken Sie auf  oder , um den Wert zu bearbeiten. (Drücken Sie auf  länger als Sekunde zum Beenden ohne Änderung des Codes.)
- 4 Drücken Sie auf  (SAVE), um den neuen Sicherheitscode zu speichern.
- 5 Wurde der neue Kalibrierungssicherheitscode erfolgreich gespeichert, zeigt die Sekundäranzeige in der oberen linken Ecke kurzzeitig das Wort "PASS" an.

Siehe hierzu [Abbildung 6-5](#) auf Seite 149.

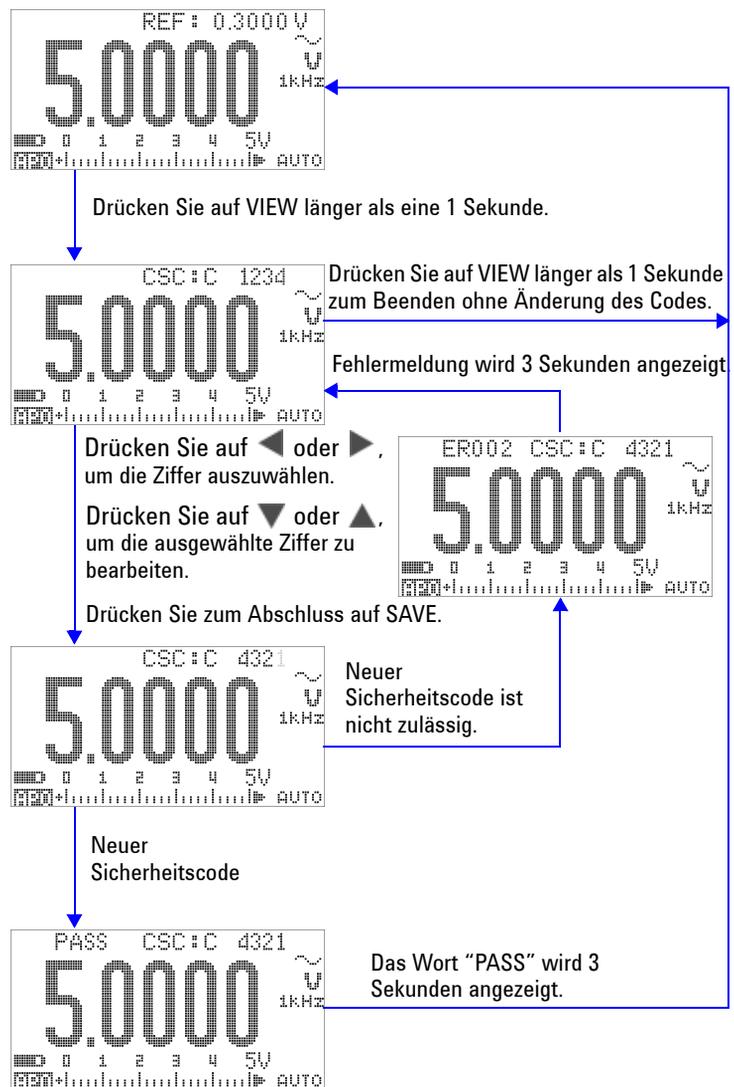


Abbildung 6-5 Ändern des Kalibrierungssicherheitscodes

Zurücksetzen des Sicherheitscodes auf den Werksstandard

Wenn Sie den richtigen Sicherheitscode vergessen haben, können Sie die folgenden Schritte durchführen, um den Sicherheitscode auf die standardmäßige Werkseinstellung zurückzusetzen (1234).

HINWEIS

Falls Sie keine Notiz des Sicherheitscodes besitzen (oder diese verloren haben), versuchen Sie es zuerst mit der Eingabe von 1234 (werkseitiger Standardcode) über das vordere Bedienfeld oder die Remoteschnittstelle. Es ist auch möglich, dass der Sicherheitscode überhaupt noch nicht geändert wurde.

- 1 Notieren Sie die letzten 4 Ziffern der Seriennummer des Instruments.
- 2 Drehen Sie den Drehregler in die Position  V.
- 3 Drücken Sie  und  simultan, um in den Modus zur Eingabe des Kalibrierungssicherheitscodes zu wechseln.
- 4 Die Sekundäranzeige zeigt "CSC:I 5555" als Hinweis für die Eingabe des Sicherheitscodes an. Da Sie jedoch den Sicherheitscode nicht besitzen, fahren Sie mit dem nächsten Schritt fort.
- 5 Um ohne die Eingabe des Sicherheitscodes in den Modus zur Einstellung des standardmäßigen Sicherheitscodes zu wechseln, drücken Sie auf  länger als 1 Sekunde. Die Sekundäranzeige zeigt "SCD:I 5555" an.
- 6 Drücken Sie auf  oder , um zu starten und die zu bearbeitende Ziffer auszuwählen, und drücken Sie auf  oder , um den Wert zu ändern. Stellen Sie den Code ein, der mit den letzten 4 Ziffern der Seriennummer des Messgeräts übereinstimmt.
- 7 Drücken Sie auf  (Save), um den Eintrag zu bestätigen.
- 8 Wenn die richtigen 4 Ziffern der Seriennummer eingegeben wurden, zeigt die Sekundäranzeige für einen Moment "PASS" an.

Der Sicherheitscode wurde nun auf den Werkstandard 1234 zurückgesetzt. Wie Sie den Sicherheitscode ändern können, erfahren Sie unter "[Ändern des Kalibrierungssicherheitscodes](#)" auf Seite 148. Denken Sie daran, den neuen Sicherheitscode zu notieren.

Siehe hierzu [Abbildung 6-6](#) auf Seite 151.

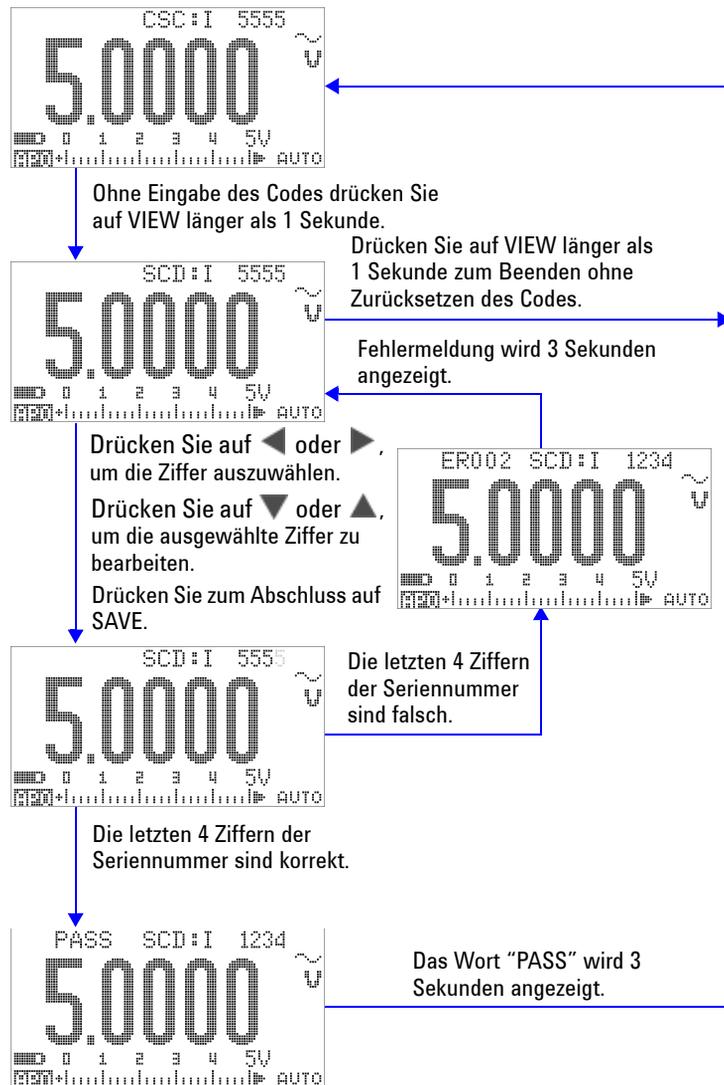


Abbildung 6-6 Zurücksetzen des Sicherheitscodes auf den Werksstandard

Überlegungen zu Einstellungen

Zur Einstellung des Instruments benötigen Sie ein Testeingangskabel und einen Anschlusssatz zum Empfangen der Referenzsignale (z. B. vom Eichgerät Fluke 5520A oder Agilent 33250A Funktionsgenerator/Generator für beliebige Wellenformen) sowie einen Kurzschlussstecker. Siehe hierzu [“Eingangsverbindungen”](#) auf Seite 137.

HINWEIS

Nach jeder erfolgreichen Einstellung zeigt die Sekundäranzeige kurz **“PASS”** an. Schlägt die Kalibrierung fehl, gibt das Instrument einen Signalton aus, und in der Sekundäranzeige wird für einen Moment ein Fehlercode angezeigt. Eine Liste mit Kalibrierungsfehlercodes finden Sie unter [“Kalibrierungsfehlercodes”](#) auf Seite 166. Schlägt die Kalibrierung fehl, lösen Sie das Problem und wiederholen Sie das Verfahren.

Einstellungen für jede Funktion sollten unter Berücksichtigung folgender Überlegungen (sofern zutreffend) 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 Batterie oder laden Sie sie sobald wie möglich auf, um falsche Messwerte zu vermeiden.
- 3 Berücksichtigen Sie die Wärmewirkungen, wenn Sie Testleitungen an Eichgerät und Instrument 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 mindestens eine Stunde eingeschaltet ist, wobei ein K-Type-Thermoelement zwischen Instrument und Kalibrierungsquelle geschaltet ist.

VORSICHT

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

Gültige Einstellungseingabewerte

Einstellungen können mit den nachstehenden Eingabewerten durchgeführt werden:

Tabelle 6-3 Gültige Einstellungseingabewerte

Funktion	Bereich	Referenzeingabewert	Gültiger Bereich für Referenzeingabe
DC mV	Kurzschließen	KURZSCHLIESSEN	Kurzgeschlossene V - und COM -Anschlüsse
	50 mV	30,000 mV	0,9 bis 1,1 × Eingabereferenzwerte
	500 mV	300,00 mV	0,9 bis 1,1 × Eingabereferenzwerte
	1000 mV	1000,0 mV	0,9 bis 1,1 × Eingabereferenzwerte
AC mV	50 mV	3,000 mV (1 kHz)	0,9 bis 1,1 × Eingabereferenzwerte
		30,000 mV (1 kHz)	0,9 bis 1,1 × Eingabereferenzwerte
		30,000 mV (50 kHz)	0,9 bis 1,1 × Eingabereferenzwerte
	500 mV	30,00 mV (1 kHz)	0,9 bis 1,1 × Eingabereferenzwerte
		300,00 mV (1 kHz)	0,9 bis 1,1 × Eingabereferenzwerte
		300,00 mV (50 kHz)	0,9 bis 1,1 × Eingabereferenzwerte
	1000 mV	300,0 mV (1 kHz)	0,9 bis 1,1 × Eingabereferenzwerte
		1000,0 mV (1 kHz)	0,9 bis 1,1 × Eingabereferenzwerte
DC V	Kurzschließen	KURZSCHLIESSEN	Kurzgeschlossene V - und COM -Anschlüsse
	5 V	3,0000 V	0,9 bis 1,1 × Eingabereferenzwerte
	50 V	30,000 V	0,9 bis 1,1 × Eingabereferenzwerte
	500 V	300,00 V	0,9 bis 1,1 × Eingabereferenzwerte
	1000 V	1000,0 V	0,9 bis 1,1 × Eingabereferenzwerte

Tabelle 6-3 Gültige Einstellungsingabewerte (Fortsetzung)

Funktion	Bereich	Referenzeingabewert	Gültiger Bereich für Referenzeingabe
AC V (mit Drehregler bei  V und  V ^[2])	5 V	0,3000 V (1 kHz)	0,9 bis 1,1 × Eingabereferenzwerte
		3,0000 V (1 kHz)	0,9 bis 1,1 × Eingabereferenzwerte
		3,0000 V (50 kHz)	0,9 bis 1,1 × Eingabereferenzwerte
	50 V	3,000 V (1 kHz)	0,9 bis 1,1 × Eingabereferenzwerte
		30,000 V (1 kHz)	0,9 bis 1,1 × Eingabereferenzwerte
		30,000 V (50 kHz)	0,9 bis 1,1 × Eingabereferenzwerte
	500 V	30,00 V (1 kHz)	0,9 bis 1,1 × Eingabereferenzwerte
		300,00 V (1 kHz)	0,9 bis 1,1 × Eingabereferenzwerte
		300,00 V (50 kHz)	0,9 bis 1,1 × Eingabereferenzwerte
	1000 V	30,0 V (1 kHz)	0,9 bis 1,1 × Eingabereferenzwerte
300,0 V (1 kHz)		0,9 bis 1,1 × Eingabereferenzwerte	
DC μA	Öffnen	ÖFFNEN	Offene Anschlüsse
	500 μA	300,00 μA	0,9 bis 1,1 × Eingabereferenzwerte
	5000 μA	3000,0 μA	0,9 bis 1,1 × Eingabereferenzwerte
AC μA	500 μA	30,00 μA ^[1]	0,9 bis 1,1 × Eingabereferenzwerte
		300,00 μA	0,9 bis 1,1 × Eingabereferenzwerte
	5000 μA	300,0 μA	0,9 bis 1,1 × Eingabereferenzwerte
		3000,0 μA	0,9 bis 1,1 × Eingabereferenzwerte
DC mA/DC A	Öffnen	ÖFFNEN	Offene Anschlüsse
	50 mA	30,000 mA	0,9 bis 1,1 × Eingabereferenzwerte
	500 mA	300,00 mA	0,9 bis 1,1 × Eingabereferenzwerte
	5 A	3,000 A	0,9 bis 1,1 × Eingabereferenzwerte
	10 A	10,000 A	0,9 bis 1,1 × Eingabereferenzwerte

Tabelle 6-3 Gültige Einstellungsingabewerte (Fortsetzung)

Funktion	Bereich	Referenzeingabewert	Gültiger Bereich für Referenzeingabe
AC mA/AC A	50 mA	3,000 mA (1 kHz)	0,9 bis 1,1 × Eingabereferenzwerte
		30,000 mA (1 kHz)	0,9 bis 1,1 × Eingabereferenzwerte
	500 mA	30,00 mA (1 kHz)	0,9 bis 1,1 × Eingabereferenzwerte
		30,000 mA (1 kHz)	0,9 bis 1,1 × Eingabereferenzwerte
	5 A	0,3000 A (1 kHz)	0,9 bis 1,1 × Eingabereferenzwerte
		3,0000 A (1 kHz)	0,9 bis 1,1 × Eingabereferenzwerte
	10 A	0,3000 A (1 kHz)	0,9 bis 1,1 × Eingabereferenzwerte
		10,000 A (1 kHz)	0,9 bis 1,1 × Eingabereferenzwerte
Kapazität	Öffnen	ÖFFNEN	Offene Anschlüsse
	10 nF	3,000 nF	0,9 bis 1,1 × Eingabereferenzwerte
		10,000 nF	0,9 bis 1,1 × Eingabereferenzwerte
	100 nF	10,00 nF	0,9 bis 1,1 × Eingabereferenzwerte
		100,00 nF	0,9 bis 1,1 × Eingabereferenzwerte
	1000 nF	100,0 nF	0,9 bis 1,1 × Eingabereferenzwerte
		1000,0 nF	0,9 bis 1,1 × Eingabereferenzwerte
	10 µF	10,000 µF	0,9 bis 1,1 × Eingabereferenzwerte
	100 µF	100,00 µF	0,9 bis 1,1 × Eingabereferenzwerte
	1000 µF	1000,0 µF	0,9 bis 1,1 × Eingabereferenzwerte
10 mF	10,000 mF	0,9 bis 1,1 × Eingabereferenzwerte	

6 Leistungstests und Kalibrierung

Tabelle 6-3 Gültige Einstellungsingabewerte (Fortsetzung)

Funktion	Bereich	Referenzeingabewert	Gültiger Bereich für Referenzeingabe
Widerstand	Kurzschließen	SHORT	Kurzgeschlossene Ω - und COM -Anschlüsse
	50 M Ω	ÖFFNEN	Offene Anschlüsse
		10,000 M Ω	0,9 bis 1,1 \times Eingabereferenzwerte
	5 M Ω	3,000 M Ω	0,9 bis 1,1 \times Eingabereferenzwerte
	500 k Ω	300,00 k Ω	0,9 bis 1,1 \times Eingabereferenzwerte
	50 k Ω	30,000 k Ω	0,9 bis 1,1 \times Eingabereferenzwerte
	5 k Ω	3,0000 k Ω	0,9 bis 1,1 \times Eingabereferenzwerte
	500 Ω	300,00 Ω	0,9 bis 1,1 \times Eingabereferenzwerte
Temperatur	K-Typ	0000,0 $^{\circ}\text{C}$	Sorgen Sie für 0 $^{\circ}\text{C}$ mit Außentemperatenausgleich

^[1] Die niedrigste AC-Stromausgabe des Eichgeräts Fluke 5520A beträgt 29,00 μA . Stellen Sie sicher, dass die AC-Kalibrierungsquelle des μA auf mindestens 30,00 μA eingestellt ist.

^[2] Beide AC V-Positionen müssen individuell kalibriert werden.

Kalibrierung über das vordere Bedienfeld

Kalibrierungsprozess

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

- 1 Lesen und berücksichtigen Sie die Informationen unter [“Überlegungen zum Test”](#) auf Seite 136.
- 2 Führen Sie die Überprüfungstests zur Charakterisierung des Instruments durch (siehe hierzu [Tabelle 6-2](#) auf Seite 139).
- 3 Führen Sie die Kalibrierungs- (bzw. Einstellungs-)Verfahren aus (siehe [“Kalibrierungsverfahren”](#) auf Seite 158 und [“Überlegungen zu Einstellungen”](#) auf Seite 152).
- 4 Sichern Sie das Instrument nach der Kalibrierung.
- 5 Notieren Sie den neuen Sicherheitscode (wenn dieser geändert wurde) sowie die Kalibrierungszahl in den Wartungsunterlagen des Instruments.

HINWEIS

Verlassen Sie den Einstellungsmodus, bevor Sie das Instrument ausschalten.

Kalibrierungsverfahren

- 1 Drehen Sie den Drehregler zu der Funktion, die Sie kalibrieren möchten.
- 2 Entsichern Sie das U1253A True RMS OLED-Multimeter (siehe [“Entsichern des Instruments zur Kalibrierung”](#) auf Seite 145).
- 3 Nachdem Sie die Richtigkeit des eingegebenen Sicherheitscodes geprüft haben, zeigt das Instrument den Referenzeingabewert des nächsten Kalibrierungselements (in [Tabelle 6-4](#) auf Seite 161 finden Sie die Auflistung und Sequenz aller Kalibrierungselemente) in der Sekundäranzeige nach einer kurzen Anzeige von “PASS” an.
 - Wenn z. B. die Referenzeingabe des nächsten Kalibrierungselements die Eingangsanschlüsse kurzschließt, wird auf der Sekundäranzeige “REF:+SH.ORT” angezeigt.

HINWEIS

Wenn Sie nicht die Kalibrierung des gesamten Kalibrierungselementsatzes durchführen möchten, können Sie auf ▲ oder ▼ drücken, um das zu kalibrierende Element auszuwählen.

- 4 Legen Sie die angegebene Referenzeingabe fest und wenden Sie diese an den richtigen Anschlüssen des U1253A Handmultimeters an. Beispiel:
 - Wenn die erforderliche Referenzeingabe “SHORT” lautet, verwenden Sie einen Kurzschlussstecker, um die zwei relevanten Anschlüsse kurzzuschließen.
 - Wenn die erforderliche Referenzeingabe “OPEN” lautet, lassen Sie die Anschlüsse offen.
 - Wenn es sich bei der erforderlichen Referenzeingabe um einen Spannungs-, Strom-, Widerstands-, Kapazitäts- oder Temperaturwert handelt, legen Sie das Eichgerät Fluke 5520A (oder ein anderes Gerät mit dem gleichen Genauigkeitsstandard) fest, um die notwendige Eingabe bereitzustellen.

- 5 Wenden Sie die erforderliche Referenzeingabe an den richtigen Anschlüssen an und drücken Sie auf , um mit dem aktuellen Kalibrierungselement zu beginnen.
- 6 Während der Kalibrierung zeigen die Primäranzeige und die Säulendiagrammanzeige den unkalibrierten Messwert an und die Kalibrierungsanzeige "CAL", erscheint in der oberen linken Ecke der Sekundäranzeige. Wenn der Messwert im zulässigen Bereich liegt, wird "PASS" für einen Moment angezeigt und das Instrument fährt mit dem nächsten Kalibrierungselement fort. Wenn der Messwert außerhalb des zulässigen Bereichs liegt, bleibt das Instrument beim aktuellen Kalibrierungselement, nachdem der Fehlercode 3 Sekunden lang angezeigt wurde. In diesem Fall müssen Sie prüfen, ob die korrekte Referenzeingabe verwendet wurde. In [Tabelle 6-5](#) auf Seite 166 finden Sie Erläuterungen zu den Fehlercodes.
- 7 Wiederholen Sie die Schritte 4 und 5, bis alle Kalibrierungselemente für diese bestimmte Funktion abgeschlossen sind.
- 8 Wählen Sie eine weitere Funktion zur Kalibrierung. Wiederholen Sie die Schritte 4 bis 7.
 - Bei einer Drehreglerposition mit mehr als einer Funktion wie z. B.  drücken Sie auf , um zur nächsten Funktion zu gelangen.
- 9 Nach der Kalibrierung aller Funktionen, drücken Sie gleichzeitig auf  und , um den Kalibrierungsmodus zu beenden.
- 10 Schalten Sie das Instrument aus und wieder an. Das Gerät kehrt zum normalen Messmodus zurück.

Siehe [Abbildung 6-7](#) auf Seite 160.

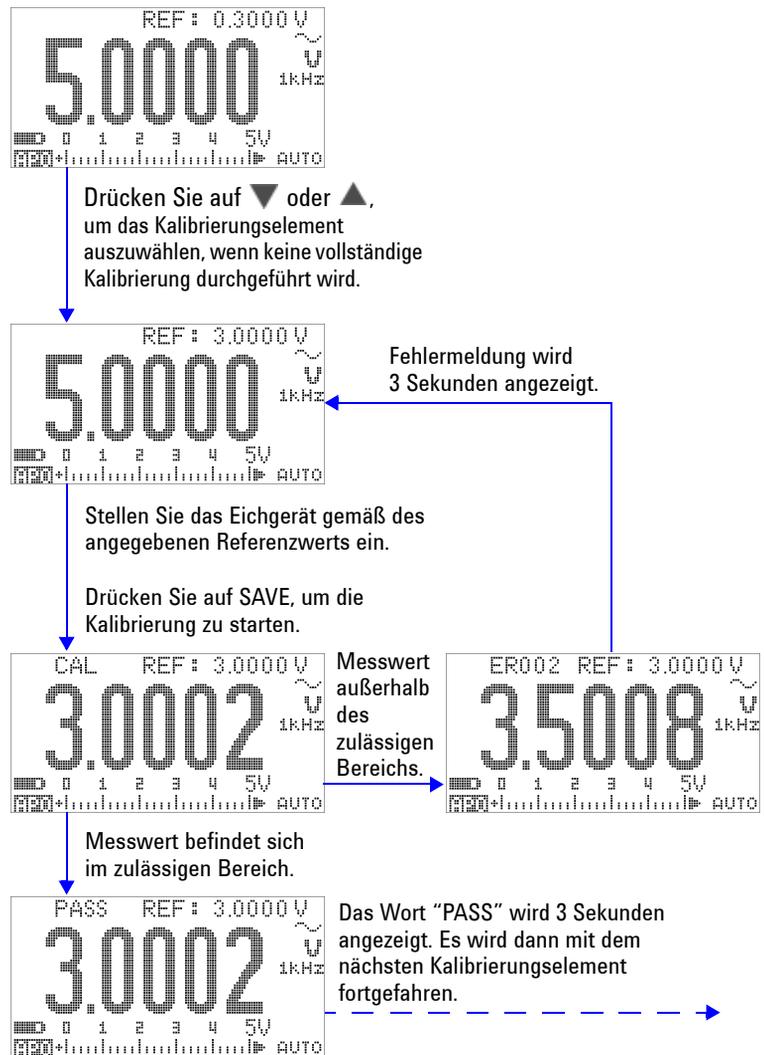


Abbildung 6-7 Typischer Kalibrierungsprozessverlauf

Tabelle 6-4 Liste der Kalibrierungselemente

Funktion	Bereich	Kalibrierungselement ^[1]	Eingabereferenz
AC V (mit Drehregler bei  V und  V ^[2])	5 V	0,3000 V (1 kHz) 3,0000 V (1 kHz) 3,0000 V (50 kHz)	0,3 V, 1 kHz 3 V, 1 kHz 3 V, 50 kHz
	50 V	3,000 V (1 kHz) 30,000 V (1 kHz) 30,000 V (50 kHz)	3 V, 1 kHz 30 V, 1 kHz 30 V, 50 kHz
	500 V	30,00 V (1 kHz) 300,00 V (1 kHz) 300,00 V (50 kHz)	30 V, 1 kHz 300 V, 1 kHz 300 V, 50 kHz
	1000 V	30,0 V (1 kHz) 300,0 V (1 kHz) (für diese Funktion erledigt: Ändern Sie die Drehreglerposition oder drücken Sie auf  , um die nächste Funktion auszuwählen, die kalibriert werden muss.)	30 V, 1 kHz 300 V, 1 kHz
DC V	Kurzschließen	KURZSCHLIESSEN	Doppelbananenstecker mit Kupferdraht zum Kurzschließen
	5 V	3,0000 V	3 V
	50 V	30,000 V	30 V
	500 V	300,00 V	300 V
	1000 V	1000,0 V (abgeschlossen)	1000 V
DC mV	Kurzschließen	KURZSCHLIESSEN	Doppelbananenstecker mit Kupferdraht zum Kurzschließen
	50 mV	30,000 mV	30 mV
	500 mV	300,00 mV	300 mV
	1000 mV	1000,0 mV (abgeschlossen)	1000 mV

6 Leistungstests und Kalibrierung

Tabelle 6-4 Liste der Kalibrierungselemente (Fortsetzung)

Funktion	Bereich	Kalibrierungselement ^[1]	Eingabereferenz
AC mV	50 mV	3,000 mV (1 kHz)	3 mV, 1 kHz
		30,000 mV (1 kHz)	30 mV, 1 kHz
		30,000 mV (50 kHz)	30 mV, 50 kHz
AC mV	500 mV	30,00 mV (1 kHz)	30 mV, 1 kHz
		300,00 mV (1 kHz)	300 mV, 1 kHz
		300,00 mV (50 kHz)	300 mV, 50 kHz
AC mV	1000 mV	300,0 mV (1 kHz)	300 mV, 1 kHz
		1000,0 mV (1 kHz)	1000 mV, 1 kHz
		(abgeschlossen)	
Widerstand	Kurzschließen	KURZSCHLIESSEN	Doppelbananenstecker mit Kupferdraht zum Kurzschließen
	50 M Ω	ÖFFNEN 10,000 M Ω	Entfernen Sie die Testleitungen oder Kurzschlussstecker und lassen Sie die Anschlüsse offen 10 M Ω
	5 M Ω	3,0000 M Ω	3 M Ω
	500 k Ω	300,00 k Ω	300 k Ω
	50 k Ω	30,000 k Ω	30 k Ω
	5 k Ω	3,0000 k Ω	3 k Ω
	500 Ω	300,00 Ω (abgeschlossen)	300 Ω

Tabelle 6-4 Liste der Kalibrierungselemente (Fortsetzung)

Funktion	Bereich	Kalibrierungselement ^[1]	Eingabereferenz
Kapazität	Öffnen	ÖFFNEN	Entfernen Sie die Testleitungen oder Kurzschlussstecker und lassen Sie die Anschlüsse offen
	10 nF	3,000 nF 10,000 nF	3 nF 10 nF
	100 nF	10,00 nF 100,00 nF	10 nF 100 nF
	1000 nF	100,0 nF 1000,0 nF	100 nF 1000 nF
	10 μ F	10,000 μ F	10 μ F
	100 μ F	100,00 μ F	100 μ F
	1000 μ F	1000,0 μ F	1000 μ F
	10 mF	10,000 mF (abgeschlossen)	10 mF
Temperatur	K-Typ	0000,0 °C (abgeschlossen)	0 °C
DC μ A	Öffnen	ÖFFNEN	Entfernen Sie die Testleitungen oder Kurzschlussstecker und lassen Sie die Anschlüsse offen.
	500 μ A	300,00 μ A	300 μ A
	5000 μ A	3000,0 μ A (abgeschlossen)	3000 μ A
AC μ A	500 μ A	30,00 μ A (1 kHz) ^[3] 300,00 μ A (1 kHz)	30 μ A, 1 kHz 300 μ A, 1 kHz
	5000 μ A	300,0 μ A (1 kHz) 3000,0 μ A (1 kHz) (abgeschlossen)	300 μ A, 1 kHz 3000 μ A, 1 kHz

Tabelle 6-4 Liste der Kalibrierungselemente (Fortsetzung)

Funktion	Bereich	Kalibrierungselement ^[1]	Eingabereferenz
DC mA/DC A	Offen für alle Bereiche	ÖFFNEN	Entfernen Sie die Testleitungen oder Kurzschlussstecker und lassen Sie die Anschlüsse offen
	50 mA	30,000 mA	30 mA
	500 mA	300,00 mA	300 mA
	Verschieben Sie die positive Testleitung vom Anschluss μA.mA zum Anschluss A.		
	Vorsicht: Verbinden Sie das Eichgerät mit den Anschlüssen A und COM des Multimeters bevor Sie 3 A und 10 A anlegen.		
	5 A	3,0000 A	3 A
	10 A	10,000 A (abgeschlossen)	10 A
AC mA/AC A	50 mA	3,000 mA (1 kHz)	3 mA, 1 kHz
		30,000 mA (1 kHz)	30 mA, 1 kHz
	500 mA	30,00 mA (1 kHz)	30 mA, 1 kHz
		300,00 mA (1 kHz)	300 mA, 1 kHz
	Verschieben Sie die positive Testleitung vom Anschluss μA.mA zum Anschluss A.		
	Vorsicht: Verbinden Sie das Eichgerät mit den Anschlüssen A und COM des Multimeters bevor Sie 3 A und 10 A anlegen.		
	5 A	0,3000 A (1 kHz) 3,0000 A (1 kHz)	0,3 A, 1 kHz 3 A, 1 kHz
10 A	3,000 A (1 kHz) 10,000 A (1 kHz) (abgeschlossen)	3 A, 1 kHz 10 A, 1 kHz	

^[1] Drücken Sie auf ▲ oder ▼, um das Kalibrierungselement auszuwählen (wenn nicht alle Elemente kalibriert werden sollen). Nach der erfolgreichen Kalibrierung eines Elements fährt das Multimeter automatisch mit dem nächsten Element fort.

^[2] Beide AC V-Positionen müssen individuell kalibriert werden.

^[3] Die niedrigste AC-Stromausgabe des Eichgeräts Fluke 5520A beträgt 29,0 μ A, deshalb muss eine Ausgabe von mindestens 30,0 μ A für das Eichgerät eingestellt werden.

Kalibrierungszähler

Der Kalibrierungszähler bietet eine unabhängige “Serialisierung” Ihrer Kalibrierungen. Er ermöglicht es Ihnen zu bestimmen, wie häufig Ihr Instrument kalibriert wurde. Durch Überwachen des Kalibrierungszählers kann festgestellt werden, ob eine nicht autorisierte Kalibrierung durchgeführt wurde. Mit jeder Kalibrierung des Instruments erhöht sich der Wert um 1.

Die Kalibrierungszahl wird im permanenten EEPROM-Speicher gespeichert, dessen Inhalt sich auch nach dem Ausschalten oder dem Zurücksetzen der Remoteschnittstelle nicht verändert. Ihr U1253A True RMS OLED-Multimeter wurde vor Auslieferung kalibriert. Lesen Sie beim Erhalt Ihres Multimeters den Kalibrierungszähler ab und notieren Sie den Wert zu Wartungszwecken.

Die Kalibrierungszahl erhöht sich auf max. 65.535 und beginnt dann wieder mit 0. Die Kalibrierungszahl kann nicht programmiert oder zurückgesetzt werden. Es handelt sich hierbei um einen elektronischen “Serialisierungswert”.

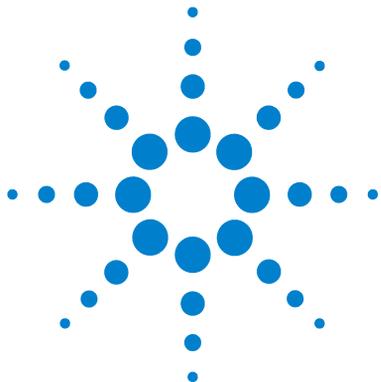
Um die aktuelle Kalibrierungszahl anzuzeigen, entsichern Sie das Instrument über das vordere Bedienfeld (siehe [“Entsichern des Instruments zur Kalibrierung”](#) auf Seite 145) und drücken Sie dann auf , um den Kalibrierungszähler anzuzeigen. Drücken Sie erneut auf , um die Kalibrierungszahlanzeige zu schließen.

Kalibrierungsfehlercodes

Tabelle 6-5 führt die verschiedenen Fehlercodes für den Kalibrierungsprozess auf.

Tabelle 6-5 Kalibrierungsfehlercodes und ihre jeweilige Bedeutung

Fehlercode	Beschreibung
ER200	Kalibrierungsfehler: Kalibrierungsmodus ist gesichert.
ER002	Kalibrierungsfehler: Sicherheitscode ungültig.
ER003	Kalibrierungsfehler: Seriennummer ungültig.
ER004	Kalibrierungsfehler: Kalibrierung abgebrochen.
ER005	Kalibrierungsfehler: Wert außerhalb des Bereichs.
ER006	Kalibrierungsfehler: Signalmessung außerhalb des Bereichs.
ER007	Kalibrierungsfehler: Frequenz außerhalb des Bereichs.
ER008	EEPROM-Schreibfehler.



7 Spezifikationen

DC-Spezifikationen	168
AC-Spezifikationen	171
AC- und DC-Spezifikationen	173
Temperatur- und Kapazitätsspezifikationen	175
Temperaturspezifikationen	175
Kapazitätsspezifikationen	176
Frequenzspezifikationen	177
Frequenzempfindlichkeit während Spannungsmessung	177
Frequenzempfindlichkeit während Stromstärkemessung	178
Frequenzzählerspezifikationen	180
Spitzenwert-Haltemodus (Erfassung von Änderungen)	181
Rechteckwellenausgabe	181
Betriebsspezifikationen	182
Allgemeine Spezifikationen	183
Messkategorie	185
Messkategoriedefinition	185

Dieses Kapitel behandelt die Spezifikationen des U1253A True RMS OLED-Multimeter



DC-Spezifikationen

Diese Spezifikationen sind für Messungen vorgesehen, die frühestens nach einer einminütige Aufwärmzeit erfolgt sind.

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

Funktion	Bereich ^[10]	Auflösung	Teststrom oder Lastspannung	Genauigkeit
Spannung ^[1]	50,000 mV	0,001 mV		0,05+50 ^[2]
	500,00 mV	0,01 mV		0,025+5
	1000,0 mV	0,1 mV		0,025+5
	5,0000 V	0,0001 V		0,025+5
	50,000 V	0,001 V		0,025+5
	500,00 V	0,01 V		0,030+5
	1000,0 V	0,1 V		0,030+5
Widerstand ^[11]	500,00 Ω ^[3]	0,01 Ω	1,04 mA	0,05+10
	5,0000 kΩ ^[3]	0,0001 kΩ	416 μA	0,05+5
	50,000 kΩ	0,001 kΩ	41,2 μA	0,05+5
	500,00 kΩ	0,01 kΩ	4,12 μA	0,05+5
	5,0000 MΩ	0,0001 MΩ	375 nA 10 MΩ	0,15+5
	50,000 MΩ ^[4]	0,001 MΩ	187 nA 10 MΩ	1,00+5
	500,00 MΩ ^[4]	0,01 MΩ	187 nA 10 MΩ	3,00+5, < 200 M 8,00+5, > 200 M
	500,00 nS ^[5]	0,01 nS	187 nA	1+10

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

Funktion	Bereich ^[10]	Auflösung	Teststrom oder Lastspannung	Genauigkeit
DC-Stromstärke	500,00 μ A	0,01 μ A	< 0,06 V (100 Ω)	0,05+5 ^[6]
	5000,0 μ A	0,1 μ A	0,6 V (100 Ω)	0,05+5 ^[6]
	50,000 mA	0,001 mA	0,09 V (1 Ω)	0,15+5 ^[6]
	440,00 mA	0,01 mA	0,9 V (1 Ω)	0,15+5 ^[6]
	5,0000 A	0,0001 A	0,2 V (0,01 Ω)	0,30+10
	10,000 A ^[7]	0,001 A	0,4 V (0,01 Ω)	0,30+5
Durchgang ^[8]	500,00 Ω	0,01 Ω	1,04 mA	0,05+10
Diodentest ^{[9] [12]}	3,0000 V	0,1 mV	1,04 mA	0,05+5

^[1] Eingangsimpedanz: > 1 G Ω für 50-mV- bis 100-mV-Bereiche. Eingangsimpedanz beträgt 1,1 M Ω (nominal) parallel mit 1,1 M Ω in der Kombinationsanzeige.

^[2] Die Genauigkeit könnte 0,05%+5 betragen. Verwenden Sie stets die NULL-Funktion, um den Wärmeeffekt auf null zu setzen (kurze Testleitungen), 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 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 verwendet.

^[6] Verwenden Sie stets die NULL-Funktion, um den Wärmeeffekt mit offenen Testleitungen auf null zu setzen, bevor Sie das Signal messen. Wenn die NULL-Funktion nicht verwendet wird, müssen der Genauigkeit 20 zusätzliche Zähler hinzugefügt werden. Wärmeeffekte könnten aus folgenden Gründen auftreten:

- Falsches Vorgehen beim Messen von Hochspannungssignalen im Bereich 50 V bis 1000 V mit der Widerstands-, Dioden- oder mV-Messfunktion.
- Akkuladung wurde gerade abgeschlossen.
- Nach Messung einer Stromstärke von mehr als 500 mA sollte das Messgerät über einen Zeitraum abkühlen, der doppelt so lang ist wie die zur Messung benötigte Zeit.

^[7] Stromstärke kann bis zu 10 A kontinuierlich gemessen werden. Weitere 0,5% müssen zur angegebenen Genauigkeit addiert werden, wenn das gemessene Signal für maximal 30 Sekunden im Bereich von 10 A bis 20 A liegt. Lassen Sie das Messgerät nach Messung einer Stromstärke von > 10 A über einen Zeitraum abkühlen (im Status OFF), der doppelt so lang ist wie die zur Messung benötigte Zeit, bevor Sie niedrige Stromstärken messen.

7 Spezifikationen

- [8] Bei augenblicklichen Durchgängen ertönt der integrierte Signalton, wenn der Widerstand weniger als $10,0 \Omega$ beträgt.
- [9] Der integrierte Signalton ertönt, wenn der Messwert weniger als etwa 50 mV beträgt. Zudem ertönt ein Einzelton bei normalen Durchlassvorspannungsdioden oder Halbleiteranschlüssen mit einer Vorspannung im Bereich zwischen $0,3 \text{ V}$ und $0,8 \text{ V}$.
- [10] 2% Bereichsüberschreitung in allen Bereichen außer DC 1000 V .
- [11] Die Spezifikationen sind für den Widerstand (2-Wire Ohms) mit der Math. NULL-Funktion definiert. Addieren Sie ohne Verwendung der Math. NULL-Funktion einen zusätzlichen Fehler von $0,2 \Omega$.
- [12] Diese Spezifikationen sind für Spannungen vorgesehen, die nur an Eingangsanschlüssen gemessen wurden. Der Teststrom ist typisch. Eine Änderung der Stromquelle erzeugt eine Änderung des Spannungsabfalls an einem Diodenanschluss.
- [13] Diese Spezifikationen sind für Bedingungen vorgesehen, bei denen die Testleitungen offen sind und die Math. NULL-Funktion verwendet wird.
- [14] Für die Gesamtmessgenauigkeit addieren Sie einen Temperatursondenfehler.

AC-Spezifikationen

Diese Spezifikationen sind für Sinussignalmessungen vorgesehen, die frühestens nach einer einminütigen Aufwärmzeit erfolgt sind.

Tabelle 7-2 Genauigkeitsspezifikationen \pm (% des Messwerts + Nr. der niederwertigsten Ziffer) für True RMS AC-Spannung

Bereich	Auflösung	Genauigkeit für True RMS AC-Spannung ^{[2] [8]}				
		20 Hz bis 45 Hz	45 Hz bis 1 kHz	1 kHz bis 10 kHz	10 kHz bis 20 kHz	20 kHz bis 100 kHz ^[1]
50,000 mV	0,001 mV	1,5+20	0,4+40	0,7+40	0,75+40	3,5+120
500,00 mV	0,01 mV	1,5+60	0,4+25	0,4+25	0,75+40	3,5+120
1000,0 mV	0,1 mV	1,5+60	0,4+25	0,4+25	0,75+40	3,5+120
5,0000 V	0,0001 V	1,5+60	0,4+25	0,4+25	0,75+40	3,5+120
50,000 V	0,001 V	1,5+60	0,4+25	0,4+25	0,75+40	3,5+120
500,00 V	0,01 V	1,5+60	0,4+25	0,4+25	1,5+40	3,5+120 ^[3]
1000,0 V	0,1 V	1,5+60	0,4+40	0,4+40	1,5+40 ^[3]	Keine Spezifikation

Tabelle 7-3 Genauigkeitsspezifikationen \pm (% des Messwerts + Nr. der niederwertigsten Ziffer) für True RMS AC-Strom

Bereich	Auflösung	Genauigkeit für True RMS AC-Strom ^{[8] [5]}			
		20 Hz bis 45 Hz	45 Hz bis 1 kHz	1 kHz bis 20 kHz	20 kHz bis 100 kHz ^[1]
500,00 μ A ^[4]	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 ^[6]	0,7+20	3+60	Keine Spezifikation
10,000 A	0,001 A	1,5+20 ^[6]	0,7+20	<3 A/5 kHz	Keine Spezifikation

7 Spezifikationen

- [1] Der zusätzliche, als Frequenz > 20 kHz und Signaleingang < 10% des Bereichs zu addierende Fehler: 3 Zähler von LSD pro kHz.
- [2] Eingangsimpedanz: > 1 G Ω für 50 mV bis 1000 mV. Eingangsimpedanz beträgt 1,1 M Ω (nominal) mit < 100 pF für 5-V- bis 1000-V-Bereiche.
- [3] Das Eingangssignal ist niedriger als das Produkt von 20000000V \times Hz (Produkt von Spannung und Frequenz).
- [4] Eingangsstromstärke > 35 μ Arms.
- [5] Stromstärke kann von 2,5 A bis zu 10 A kontinuierlich gemessen werden. Weitere 0,5% müssen zur angegebenen Genauigkeit addiert werden, wenn das gemessene Signal für maximal 30 Sekunden im Bereich von 10 A bis 20 A liegt. Lassen Sie das Messgerät nach Messung einer Stromstärke von > 10 A über einen Zeitraum abkühlen (im Status OFF), der doppelt so lang ist wie die zur Messung benötigte Zeit, bevor Sie niedrige Stromstärken messen.
- [6] Eingangsstromstärke < 3 Arms.
- [7] 2% Bereichsüberschreitung in allen Bereichen außer AC 1000 V.
- [8] Diese Spezifikationen sind für Signaleingänge > 5% des Bereichs definiert.
- [9] Für 5-A- und 10-A-Bereiche wurde die Frequenz für weniger als 5 kHz geprüft.

AC- und DC-Spezifikationen

Diese Spezifikationen sind für Sinussignalmessungen vorgesehen, die frühestens nach einer einminütigen Aufwärmzeit erfolgt sind.

Tabelle 7-4 Genauigkeitsspezifikationen \pm (% des Messwerts + Nr. der niederwertigsten Ziffer) für AC- und DC-Spannung

Bereich	Auflösung	Genauigkeit für AC- und DC-Spannung ^{[2] [8]}				
		30 Hz bis 45 Hz	45 Hz bis 1 kHz	1 kHz bis 10 kHz	10 kHz bis 20 kHz	20 kHz bis 100 kHz ^[1]
50,000 mV	0,001 mV	1,5+80	0,4+60	0,7+60	0,8+60	3,5+220
500,00 mV	0,01 mV	1,5+65	0,4+30	0,4+30	0,8+45	3,5+125
1000,0 mV	0,1 mV	1,5+65	0,4+30	0,4+30	0,8+45	3,5+125
5,0000 V	0,0001 V	1,5+65	0,4+30	0,4+30	0,8+45	3,5+125
50,000 V	0,001 V	1,5+65	0,4+30	0,4+30	0,8+45	3,5+125
500,00 V	0,01 V	1,5+65	0,4+30	0,4+30	1,5+45	3,5+125 ^[3]
1000,0 V	0,1 V	1,5+65	0,4+45	0,4+45	1,5+45 ^[3]	Keine Spezifikation

Tabelle 7-5 Genauigkeitsspezifikationen \pm (% des Messwerts + Nr. der niederwertigsten Ziffer) für AC- und DC-Strom

Bereich	Auflösung	Genauigkeit für AC- und DC-Strom ^{[5] [8]}			Überspannungsschutz
		30 Hz bis 45 Hz	45 Hz bis 1 kHz	1 kHz bis 20 kHz	
500,00 μ A ^[4]	0,01 μ A	1,1+25	0,8+25	0,8+25	440 mA
5000,0 μ A	0,1 μ A	1,1+25	0,8+25	0,8+25	10 \times 35 mm
50,000 mA	0,001 mA	1,2+25	0,9+25	0,9+25	AC/DC 1000 V
440,00 mA	0,01 mA	1,2+25	0,9+25	0,9+25	30 kA/flink
5,0000 A	0,0001 A	1,8+30 ^[6]	0,9+30	3,3+70, < 3A / 5 kHz	11 A
10,000 A	0,001 A	1,8+30 ^[6]	0,9+25	3,3+70, < 3A / 5 kHz	

7 Spezifikationen

- [1] Der zusätzliche, als Frequenz > 20 kHz und Signaleingang < 10% des Bereichs zu addierende Fehler: 3 Zähler von LSD pro kHz.
- [2] Eingangsimpedanz: > 1 G Ω für 50-mV- bis 1000-mV-Bereiche. Eingangsimpedanz beträgt 1,1 M Ω (nominal) parallel mit < 100 pF für 5-V- bis 1000-V-Bereiche.
- [3] Das Eingangssignal ist niedriger als 200 Vrms.
- [4] Eingangsstromstärke > 35 μ Arms.
- [5] Stromstärke kann von 2,5 A bis zu 10 A kontinuierlich gemessen werden. Weitere 0,5% müssen zur angegebenen Genauigkeit addiert werden, wenn das gemessene Signal für maximal 30 Sekunden im Bereich von 10 A bis 20 A liegt. Lassen Sie das Messgerät nach Messung einer Stromstärke von > 10 A über einen Zeitraum abkühlen (im Status OFF), der doppelt so lang ist wie die zur Messung benötigte Zeit, bevor Sie niedrige Stromstärken messen.
- [6] Eingangsstromstärke < 3 Arms.
- [7] 2% Bereichsüberschreitung in allen Bereichen außer AC 1000 V.
- [8] Diese Spezifikationen sind für Signaleingänge > 5% des Bereichs definiert.
- [9] Für 5-A- und 10-A-Bereiche wurde die Frequenz für weniger als 5 kHz geprüft.

Temperatur- und Kapazitätsspezifikationen

Temperaturspezifikationen

Tabelle 7-6 Temperaturspezifikationen

Thermotyp	Bereich	Auflösung	Genauigkeit ^[1]
K	-200°C bis -40°C	0,1°C	1% + 3°C
	-328°F bis -40°F	0,1°F	1% + 5,4°F
	-40°C bis 1372°C	0,1°C	1% + 1°C
	-40°F bis 2502°F	0,1°F	1% + 1,8°F
J	-210°C bis -40°C	0,1°C	1% + 3°C
	-346°F bis -40°F	0,1°F	1% + 5,4°F
	-40°C bis 1372°C	0,1°C	1% + 1°C
	-40°F bis 2502°F	0,1°F	1% + 1,8°F

^[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 vor der Messung in der Betriebsumgebung befinden.
- Reduzieren Sie den Wärmeeffekt mittels der NULL-Funktion. Setzen Sie das Messgerät vor Verwendung der NULL-Funktion in den Modus ohne Außentemperatenausgleich (☐☐☐☐ wird angezeigt) und lassen Sie das Thermoelement so nah wie möglich am Messgerät. Vermeiden Sie den Kontakt mit jeder Oberfläche, 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 Außentemperatenausgleich). Werden sowohl Eichgerät als auch Messgerät nach einer internen Referenz eingerichtet (mit internem Außentemperatenausgleich), kann aufgrund von Unterschieden im Außentemperatenausgleich zwischen den beiden Geräten eine Abweichung zwischen den Messungen von Eichgerät und Messgerät auftreten.

Kapazitätsspezifikationen

Tabelle 7-7 Kapazitätsspezifikationen

Bereich	Auflösung	Genauigkeit	Messrate bei Full Scale	Maximale Anzeige
10,000 nF	0,001 nF	1%+8	4-mal/Sekunde	11000 Zähler
100,00 nF	0,01 nF	1%+5		
1000,0 nF	0,1 nF			
10,000 μ F	0,001 μ F			
100,00 μ F	0,01 μ F			
1000,0 μ F	0,1 μ F			
10,000 mF	0,001 mF	3%+10	0,1-mal/Sekunde	
100,00 mF	0,01 mF		0,01-mal/Sekunde	

[1] Überspannungsschutz: 1000 Vrms für Stromkreise mit < 0,3 A Kurzschluss.

[2] Verwenden Sie beim Schichtkondensator oder einem besseren Kondensators die NULL-Funktion, um die Restgrößen auf null einzustellen.

Frequenzspezifikationen

Tabelle 7-8 Frequenzspezifikationen

Bereich	Auflösung	Genauigkeit	Minimale Eingangsfrequenz ^[1]
99,999 Hz	0,001 Hz	0,02% + 3 ^[2]	1 Hz
999,99 Hz	0,01 Hz	0,02%+3 < 600 kHz	
9,9999 kHz	0,0001 kHz		
99,999 kHz	0,001 kHz		
999,99 kHz	0,01 kHz		

^[1] Das Eingangssignal ist niedriger als das Produkt von 20000000V×Hz (Produkt von Spannung und Frequenz); Überspannungsschutz: 1000 V.

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

Frequenzempfindlichkeit während Spannungsmessung

Tabelle 7-9 Frequenzempfindlichkeit und Triggerniveau

Eingangsbereich ^[1]	Mindestempfindlichkeit (RMS Sinuswelle)		Triggerniveau für DC-Kopplung	
	20 Hz bis 200 kHz	> 200 kHz bis 500 kHz	< 100 kHz	> 100 kHz bis 500 kHz
50 mV	10 mV	25 mV	10 mV	25 mV
500 mV	70 mV	150 mV	70 mV	150 mV
1000 mV	120 mV	300 mV	120 mV	300 mV
5 V	0,3 V	1,2 V	0,6 V	1,5 V
50 V	3 V	5 V	6 V	15 V

Tabelle 7-9 Frequenzempfindlichkeit und Triggerniveau (Fortsetzung)

Eingangsbereich ^[1]	Mindestempfindlichkeit (RMS Sinuswelle)		Triggerniveau für DC-Kopplung	
	20 Hz bis 200 kHz	> 200 kHz bis 500 kHz	< 100 kHz	> 100 kHz bis 500 kHz
500 V	30 V, < 100 kHz	Keine Spezifikation	60 V	Keine Spezifikation
1000 V	50 V, < 100 kHz	Keine Spezifikation	120 V	Keine Spez.

^[1] Maximaler Eingang für angegebene Genauigkeit = 10 × Bereich oder 1000 V.

Frequenzempfindlichkeit während Stromstärkemessung

Tabelle 7-10 Empfindlichkeit für Stromstärkemessung

Eingangsbereich	Mindestempfindlichkeit (RMS Sinuskurve)
	20 Hz bis 20 kHz
500 µA	100 µA
5000 µA	250 µA
50 mA	10 mA
440 mA	25 mA
5 A	1 A
10 A	2,5 A

^[1] Für maximalen Eingang siehe AC-Stromstärkemessung.

^[2] Die Genauigkeit für Arbeitszyklus und Impulsbreite basiert auf einer 5-V-Rechteckwellenausgabe in den DC-5-V-Bereich. Bei einer AC-Kopplung kann der Arbeitszyklusbereich zwischen 5% bis 95% für eine Signalfrequenz > 20 Hz gemessen werden.

Arbeitszyklus ^[1] und Impulsbreite ^[2]**Tabelle 7-11** Genauigkeit für Arbeitszyklus

Mode	Bereich	Genauigkeit von Full Scale
DC-Kopplung	0,01% bis 99,99%	0,3% pro kHz + 0,3%

Tabelle 7-12 Genauigkeit für Impulsbreite

Bereich	Auflösung	Genauigkeit
500 ms	0,01 ms	0,2%+3
2000 ms	0,1 ms	0,2%+3

^[1] Die Genauigkeit für den Arbeitszyklus und die Impulsbreite basiert auf einer 5-V-Rechteckwelleneingabe in den DC-5-V-Bereich. Bei einer AC-Kopplung kann der Arbeitszyklusbereich zwischen 5% bis 95% für eine Signalfrequenz > 20 Hz gemessen werden.

^[2] 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.

Frequenzzählerspezifikationen

Tabelle 7-13 Frequenzzählerspezifikationen (Dividieren durch 1)

Bereich	Auflösung	Genauigkeit	Empfindlichkeit	Minimale Eingabefrequenz
99,999 Hz	0,001 Hz	0,02%+3 ^[3]	100 mVrms	0,5 Hz
999,99 Hz	0,01 Hz	0,002%+5 < 985 kHz		
9,9999 kHz	0,0001 kHz			
99,999 kHz	0,001 kHz			
999,99 kHz	0,01 kHz		200 mVrsm	

Tabelle 7-14 Frequenzzählerspezifikationen (Dividieren durch 100)

Bereich	Auflösung	Genauigkeit	Empfindlichkeit	Minimale Eingabefrequenz
9,9999 MHz	0,0001 MHz	0,002%+5	400 mVrms	1 MHz
99,999 MHz	0,001 MHz	< 20 MHz	600 mVrms	

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

^[4] Die Mindestmessfrequenz im unteren Frequenzbereich wird über die Einschaltoption festgelegt, um die Messrate zu beschleunigen.

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

Spitzenwert-Haltemodus (Erfassung von Änderungen)

Tabelle 7-15 Spezifikation für Spitzenwert-Haltemodus

Signalbreite	Genauigkeit für DC-mV/V/Stromstärke
Einmaliges Signal > 1 ms	2%+400 für alle Bereiche
Sich wiederholendes Signal > 250 μ s	2%+1000 für alle Bereiche

Rechteckwellenausgabe

Tabelle 7-16 Spezifikationen für Rechteckwellenausgabe

Ausgabe ^[1]	Bereich	Auflösung	Genauigkeit
Frequenz	0,5, 1, 2, 5, 6, 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]	0,39% bis 99,60%	0,390625%	0,4% von Full Scale ^[3]
Impulsbreite ^[2]	1/Frequenz	Bereich/256	0,2 ms + (Bereich/256)
Amplitude	Festgelegt: 0 bis +2,8 V	0,1 V	0,2 V

^[1] Ausgangsimpedanz: maximal 3,5 k Ω .

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

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

Betriebsspezifikationen

Messrate (ungefähr)

Tabelle 7-17 Messrate

Funktion	Häufigkeit/Sekunde
AC V	7
AC V + dB	7
DC V (V oder mV)	7
AC V (V oder mV)	7
AC+DC V (V oder mV)	2
Ω / nS	14
Diode	14
Kapazität	4 (< 100 μ F)
DC A (μ A, mA oder A)	7
AC A (μ A, mA oder A)	7
AC+DC A (μ A, mA, oder A)	2
Temperatur	6
Frequenz	1 (> 10 Hz)
Arbeitszyklus	0,5 (> 10 Hz)
Impulsbreite	0,5 (> 10 Hz)

Allgemeine Spezifikationen

Anzeige

- Orangefarbene OLED-Grafikanzeige (Organic Light Emitting Diode) mit maximalem Messwert von 51.000 Zählern.
- Automatische Polaritätsanzeige.

Energieverbrauch

Maximal 420 mVA.

Betriebsumgebung

- Temperatur: Volle Genauigkeit von -20 °C bis 55 °C.
- Feuchtigkeit: Volle Genauigkeit von bis zu 80% relative Luftfeuchtigkeit für Temperaturen bis 35 °C, linear abnehmend bis 50% relative Luftfeuchtigkeit bei 55 °C.
- Höhe:
 - 0 bis 2000 Meter: gemäß IEC 61010-1 2. Ausgabe CAT III, 1000 V/CAT IV, 600 V.
 - 2000 bis 3000 Meter: gemäß IEC 61010-1 2. Ausgabe CAT III, 600 V/CAT IV, 600 V.

Lagerungstemperatur

-40 °C bis 70 °C (ohne Batterie)

Messkategorie

Kategorie III 1000 V/CAT IV, 600 V Überspannungsschutz, Verschmutzungsgrad 2

Gleichtaktunterdrückungsverhältnis (CMRR)

Über 100 dB bei DC, 50/60 Hz \pm 0,1% (1 k Ω unsymmetrisch).

Serienstörspannungsunterdrückungsverhältnis (NMRR)

Über 90 dB bei 50/60 Hz \pm 0,1%.

Temperaturkoeffizient

$0,15 \times (\text{angegebene Genauigkeit}) / ^\circ\text{C}$ (von $-20\text{ }^\circ\text{C}$ bis $18\text{ }^\circ\text{C}$ oder $28\text{ }^\circ\text{C}$ bis $55\text{ }^\circ\text{C}$)

Stoß und Vibration

Geprüft nach IEC/EN 60068-2

Maße (B×T×H)

$203,5 \times 94,4 \times 59,0$ mm ($8,01 \times 3,71 \times 2,32$ Zoll)

Gewicht

527 ± 5 Gramm mit Batterie

Batterietyp:

- Aufladbare 7,2 V Ni-MH Batterie
- 9-V-Alkalibatterie (ANSI/NEDA 1604A oder IEC 6LR61)
- 9-V-Zink-Kohle-Batterie (ANSI/NEDA 1604D oder IEC6F22)

Aufladezeit

Weniger als **220 Minuten** bei einer Umgebungstemperatur von $10\text{ }^\circ\text{C}$ bis $30\text{ }^\circ\text{C}$. Bei tiefentladenem Akku ist eine verlängerte Ladezeit zur Wiederherstellung der vollständigen Kapazität erforderlich.

Garantie

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

Messkategorie

Für das Agilent U1253A True RMS OLED-Multimeter gilt die Sicherheitskategorie CAT III 1000 V/CAT IV, 600 V.

Messkategoriedefinition

Zur Messkategorie I (CAT I) gehören Messungen, die an Stromkreisen ausgeführt werden, die nicht direkt mit AC-HAUPTSTROMLEITUNGEN verbunden sind. Beispiele sind Messungen an Stromkreisen, die nicht von AC-HAUPTSTROMLEITUNGEN abgeleitet sind und von HAUPTSTROMLEITUNGEN abgeleitete Stromkreise, die besonders gesichert sind (intern).

Zur Messkategorie II (CAT II) gehören Messungen, die an Stromkreisen ausgeführt werden, die direkt mit einer Niederspannungsinstallation verbunden sind. Beispiele sind Messungen an Haushaltsgeräten, tragbaren und ähnlichen Geräten.

Zur Messkategorie III (CAT III) gehören Messungen, die bei der Installation durchgeführt werden. Beispiele sind Messungen an Verteilungen, Trennschaltern, Verkabelungen, einschließlich Kabel, Stromanschlüssen, Abzweigdosens, Schaltern, Steckdosen in festen Installationen und Geräte für den industriellen Gebrauch sowie einige andere Geräte einschließlich stationärer Motoren mit ständiger Verbindung zu festen Installationen.

Zur Messkategorie IV (CAT IV) gehören Messungen, die an der Quelle der Niederspannungsinstallation vorgenommen werden. Beispiele sind Stromzähler und Messungen an primären Überspannungsschutzgeräten und Wellenkontrolleinheiten.

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. , 2008-2010

Vierte Ausgabe, 17. März 2010

U1253-90002



Agilent Technologies