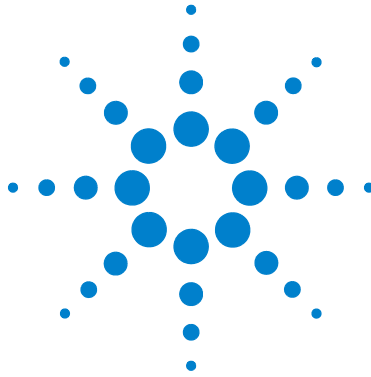




Agilent U3401A 4 1/2 Digit Sekundäranzeige- Multimeter

Benutzer- und Servicehandbuch



Agilent Technologies

Hinweise

© Agilent Technologies, Inc. 2009, 2012

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

Handbuchteilenummer

U3401-90004

Ausgabe

Vierte Ausgabe, 4. Mai 2012

Gedruckt in Malaysia

Agilent Technologies, Inc.
3501 Stevens Creek Blvd.
Santa Clara, CA 95051 USA

Garantie

Das in diesem Dokument enthaltene Material wird im vorliegenden Zustand zur Verfügung gestellt und kann in zukünftigen Ausgaben ohne vorherige Ankündigung geändert werden. 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.

Technolizenzizen

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-Verteidigungsminis-

terium – 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

Das folgende Symbole auf dem Instrument und in der Dokumentation deutet auf Vorkehrungen hin, die ausgeführt werden müssen, um den sicheren Betrieb dieses Instruments zu gewährleisten.

	Gleichstrom (DC)		Vorsicht, Stromschlagrisiko
	Wechselstrom (AC)		Vorsicht, Stromschlagrisiko (spezifische Warn- und Vorsichtshinweise finden Sie im Handbuch)
	Sowohl Gleich- als auch Wechselstrom		Aus-Stellung eines bistabilen Druckknopfes
	Anschluss an Schutzerde (Masse)		Ein-Stellung eines bistabilen Druckknopfes
	Schutzleiteranschluss		Rahmen- oder Gehäuseanschluss
CAT II 300 V	IEC-Messungskategorie II. Messungen an Schaltkreisen, die direkt mit einer Niederspannungsinstallation (bis zu 300 VAC) entsprechend den Überspannungsbedingungen der Kategorie II verbunden sind		

Aufsichtsrechtliche Kennzeichnungen

 ISM 1-A	Das CE-Zeichen gibt an, dass das Produkt allen relevanten europäischen rechtlichen Richtlinien entspricht (Wenn es von einer Jahreszahl begleitet wird, deutet dies auf das Jahr hin, in dem der Entwurf genehmigt wurde).	 N10149	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.
ICES/NMB-001	Dieses ISM-Gerät entspricht der kanadischen Norm ICES-001. Cet appareil ISM est conforme à la norme NMB-001 du Canada.		Dieses Produkt entspricht der Kennzeichnungsanforderung der WEEE-Richtlinie (2002/96/EC). Die fixierte Produktkennzeichnung gibt an, dass dieses elektrische/elektronische Produkt nicht im Hausmüll entsorgt werden darf.
 C US	Das CSA-Zeichen ist eine eingetragene Marke der Canadian Standards Association.		Dieses Zeichen gibt den Zeitraum an, in dem nicht zu erwarten ist, dass bei sachgemäßer Benutzung gefährliche oder giftige Substanzen aus dem Gerät entweichen oder verfallen. Die erwartete Nutzungsdauer dieses Produkts liegt bei vierzig Jahren.

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

- Die Schutzleiterfunktion des Netzkabels darf nicht beeinträchtigt werden. Schließen Sie das Gerät an eine geerdete Wandsteckdose an.
- Verwenden Sie das Multimeter nicht in einer Weise, die nicht vom Hersteller vorgesehen ist.
- Überprüfen Sie die Funktionsfähigkeit des Multimeters, 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.
- Messen Sie nicht mehr als die Nennspannung (wie auf dem Multimeter gekennzeichnet ist) zwischen den Anschlüssen oder zwischen dem Anschluss und der Erdung.
- 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 auch dann vorhanden sein, wenn das Multimeter ausgeschaltet ist. Um die Gefahren eines elektrischen Schlags weitestgehend zu vermeiden, dürfen Servicemitarbeiter interne Wartungs- oder Einstellarbeiten nur in Anwesenheit einer weiteren Person unternehmen, die eine Wiederbelebung oder Erste-Hilfe-Maßnahmen leisten kann.
- Ersetzen Sie keine Teile und nehmen Sie keine Änderungen am Multimeter vor, um die Gefahr von elektrischen Schocks zu vermeiden. Geben Sie das Produkt zur Wartung und zur Reparatur zurück an eine Agilent Technologies Vertriebs- und Kundendienstniederlassung, um die Funktionsfähigkeit der Sicherheitsmerkmale aufrecht zu erhalten.
- Betreiben Sie kein beschädigtes Gerät, da in diesem Fall die in diesem Multimeter integrierten Sicherheitsfunktionen entweder durch physische Beschädigung, übermäßige Feuchtigkeit oder andere Ursachen beeinträchtigt sein könnten. 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 eine Agilent Technologies Vertriebs- und Kundendienstniederlassung, um sicherzustellen, dass die Sicherheitsmerkmale erhalten bleiben.

VORSICHT

- Trennen Sie den Schaltkreis von der Spannungsversorgung, und entladen Sie alle Hochspannungskondensatoren in dem Schaltkreis, bevor Sie Widerstands-, Durchgangs-, Dioden- oder die Kapazitätstests durchführen.
- Verwenden Sie die für Ihre Instrumente geeigneten Anschlüsse, Funktionen und Bereiche.
- Messen Sie nicht die Spannung, wenn die Strommessung ausgewählt ist.
- Verwenden Sie das Multimeter mit den mitgelieferten Kabeln.
- Reparatur- oder Servicemaßnahmen, die in diesem Handbuch nicht erwähnt werden, sind nur von qualifiziertem Personal durchführbar.

Umgebungsbedingungen

Dieses Multimeter ist nur zum Gebrauch in Innenräumen bestimmt. In der Tabelle unten werden die allgemeinen Umgebungsbedingungen für das Multimeter angezeigt.

Umgebungsbedingungen	Anforderungen
Betriebstemperatur	Volle Präzision zwischen 0 °C und 50 °C (in Betrieb)
Betriebsluftfeuchtigkeit	Volle Präzision bis zu 80 % R.H. (Relative Luftfeuchtigkeit) bei Temperaturen bis zu 28 °C
Lagerungstemperatur	-20 °C bis 60 °C (außer Betrieb)
Höhe	Betrieb bei bis zu 2.000 Metern (6,562 Fuß)
Verschmutzungsgrad	Verschmutzungsgrad 2

HINWEIS

Die Agilent U3401A Sekundäranzeige entspricht den folgenden EMC-Anforderungen:

- IEC 61010-1:2001/EN 61010-1:2001 (2. Ausgabe)
- Kanada: CAN/CSA-C22.2 Nr. 61010-1-04
- USA: ANSI/UL 61010-1:2004
- IEC 61326-1:2005/EN61326-1:2006
- Kanada: ICES/NMB-001:Ausgabe 4, Juni 2006
- Australien/Neuseeland: AS/NZS CISPR11:2004

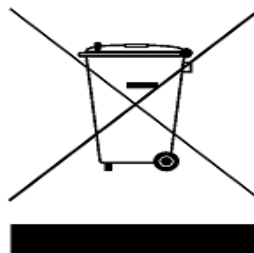
Europäische Richtlinie über Elektro- und Elektronik-Altgeräte (Waste Electrical and Electronic Equipment, WEEE) 2002/96/EC

Dieses Gerät entspricht der Kennzeichnungsanforderung der 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“.

Die fixierte Produktkennzeichnung ist nachstehend dargestellt:



Entsorgen Sie dieses Gerät nicht im Hausmüll

Zur Entsorgung dieses Geräts wenden Sie sich an die nächste Agilent Geschäftsstelle oder informieren Sie sich unter:

www.agilent.com/environment/product

Dort erhalten Sie weitere Informationen.

Konformitätserklärung

Die Konformitätserklärung für dieses Instrument ist auf der Website verfügbar. Sie können anhand des Produktmodells oder der Beschreibung nach der Konformitätserklärung suchen.

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

HINWEIS

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

In diesem Handbuch...

1 Erste Schritte

Dieses Kapitel enthält eine Einführung zu dem digitalen Multimeter U3401A und ein Lernprogramm, das die Verwendung des vorderen Bedienfelds zur Durchführung von Messungen zeigt.

2 Betrieb und Funktionen

In diesem Kapitel werden die verschiedenen Funktionen und Merkmale erläutert, die für das digitale Multimeter U3402A verfügbar sind.

3 Anwendungslernprogramm

In diesem Kapitel werden die erweiterten Funktionen und möglichen Anwendungen für den effektiven Betrieb des Multimeters beschrieben.

4 Funktionsprüfung

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

5 Demontage und Reparatur

In diesem Kapitel werden Fehlerbehebungsmaßnahmen für Multimeter mit Funktionsstörungen erläutert. Die Demontage des Multimeters wird erläutert und Sie erhalten Informationen zu Reparaturservices und Ersatzteilen.

6 Spezifikationen und Eigenschaften

In diesem Kapitel werden die Spezifikationen und Betriebseigenschaften des Multimeters beschrieben.

Inhalt

1 Erste Schritte

Einführung zum Agilent U3401A Sekundäranzeige-Multimeter	2
Überprüfen des Lieferumfangs	3
Spannungsversorgung des Geräts	4
Aufeinanderstapeln von U3401A Multimetern	5
Anpassen des Handgriffs	6
Das Produkt auf einen Blick	7
Produktabmessungen	7
Das vordere Bedienfeld auf einen Blick	8
Die Anzeige auf einen Blick	9
Das hintere Bedienfeld auf einen Blick	16
Vornehmen von Messungen	17
Durchführen von Spannungsmessungen	18
Durchführen von Strommessungen	20
Durchführen von Frequenzmessungen	22
Durchführen von Widerstands-/Durchgangsmessungen	23
Durchführen von Dioden- und Durchgangsprüfungen	24
Auswählen eines Bereichs	26

2 Betrieb und Funktionen

Anwenden von Math Funktionen	30
dBm	31
Rel	32
MinMax	33
Comp	35
Hold	37
Percentage (%)	39

Verwenden der Sekundäranzeige	41
Verwenden des Menüs „Setup“	43
Ändern der konfigurierbaren Einstellungen	44
Triggermodus	45

3 Anwendungslernprogramm

Anwendungen für die Verwendung der Sekundäranzeige	48
Beispiele für Sekundäranzeigeoperationen	49
Messen der DC-Spannung und AC-Welle in einer Gleichrichterschaltung	49
Messen von AC und DC in einer Gleichrichterschaltung	50
Messen der AC-Spannung und Frequenz in einem AC-Stromkreis	51
Messwiderstand	52
Messen von True RMS AC + DC	53

4 Funktionsprüfung

Kalibrierungsübersicht	56
Agilent Technologies Kalibrierungsservice	56
Kalibrierungsintervall	56
Empfohlene Testausrüstung	57
Überlegungen zum Test	58
Leistungsüberprüfungstests – Überblick	59
Leistungsüberprüfungstests	59

5 Demontage und Reparatur

Betriebs-Checkliste	68
Verfügbare Serviceleistungen	69
Verpackung für den Versand	70
Reinigen	70
So tauschen Sie die Netzleitungssicherung aus	71

So tauschen Sie eine Stromeingangssicherung aus	72
Vorkehrungen gegen elektrostatische Entladung (ESD)	72
Mechanische Demontage	73
Ersatzteile	79
So bestellen Sie Ersatzteile	79

6 Spezifikationen und Eigenschaften

DC-Spezifikationen	82
AC-Spezifikationen	83
True RMS AC Spannung	83
True RMS AC-Strom	84
Frequenz	85
Dezibelberechnung (dB)	86
Zusätzliche Messspezifikationen	87
Anzeigeaktualisierungsrate	87
Messspezifikationen	87
Messraten	94
Allgemeine Eigenschaften	95
So berechnen Sie den Gesamtmessfehler	97
Präzisionsspezifikationen	98
Übertragungspräzision	98
Präzision: Ein Jahr	98
Temperaturkoeffizienten	98

Liste der Abbildungen

Abbildung 1-1	Aufeinanderstapeln von U3401A Multimetern	5
Abbildung 1-2	Griffpositionen	6
Abbildung 1-3	Anbringen und Entfernen des Griffs	6
Abbildung 1-4	Abmessungen des U3401A	7
Abbildung 1-5	Vorderes Bedienfeld	8
Abbildung 1-6	VFD-Vollanzeige, wobei alle Segmente beleuchtet sind	9
Abbildung 1-7	Tastenfeld	11
Abbildung 1-8	Eingangsanschlüsse	14
Abbildung 1-9	Hinteres Bedienfeld	16
Abbildung 1-10	ACV-Anschlussverbindung und Anzeige	18
Abbildung 1-11	DCV-Anschlussverbindung und Anzeige	19
Abbildung 1-12	ACI RMS- oder DCI (mA)-Anschluss und Anzeige	20
Abbildung 1-13	ACI RMS- oder DCI (10A)-Anschluss und Anzeige	21
Abbildung 1-14	Frequenzanschlussverbindung und Anzeige	22
Abbildung 1-15	Widerstands-/Durchgangsanschluss und Anzeige	23
Abbildung 1-16	Testanschluss und Anzeige für Durchlassvorspannungsdiode/-durchgang	25
Abbildung 1-17	Testanschluss und Anzeige für Sperrspannungsdiode/-durchgang	25
Abbildung 2-1	Gewöhnliche Anzeige der dBm-Operation	31
Abbildung 2-2	Gewöhnliche Anzeige der REL-Operation	32
Abbildung 2-3	Gewöhnliche Anzeige der Max-Operation	33
Abbildung 2-4	Gewöhnliche Anzeige der Min-Operation	33
Abbildung 2-5	Gewöhnliche Anzeige der Comp-Operation	35
Abbildung 2-6	Gewöhnliche Anzeige der Hold-Operation	37
Abbildung 2-7	Gewöhnliche Anzeige der Refresh Hold-Operation	38
Abbildung 2-8	Gewöhnliche Anzeige der Percentage (%) -Operation	39
Abbildung 2-9	Sekundäranzeige	41
Abbildung 2-10	Gewöhnliche Trigger-Modusanzeige	46

- Abbildung 3-1 Verbindungsanschluss beim Messen der DC-Spannung und AC-Welle 49
- Abbildung 3-2 Verbindungsanschluss bei Verwendung von DC und AC-Welle 50
- Abbildung 3-3 Verbindungsanschluss beim Messen der AC-Spannung und Frequenz 51
- Abbildung 3-4 Verbindungsanschluss beim Messen von Widerständen 52

Liste der Tabellen

Tabelle 1-1	Meldeanzeigen	9
Tabelle 1-2	Tastenfeldfunktionen	11
Tabelle 1-3	Eingangsanschluss für unterschiedliche Funktionen	15
Tabelle 1-4	Bereichswert	27
Tabelle 2-1	Math. Operationen für unterschiedliche Messfunktionen	30
Tabelle 2-2	Beschreibung für die Sekundäranzeigenkombination	42
Tabelle 2-3	Menü „Setup“ und Konfigurationsparameter	43
Tabelle 3-1	Häufige Kombinationen und Anwendungen bei Verwendung der Sekundäranzeige	48
Tabelle 4-1	Empfohlene Testausrüstung	57
Tabelle 4-2	DC-Spannungsüberprüfungstests	60
Tabelle 4-3	Überprüfungstest für die DC-Stromstärke	61
Tabelle 4-4	Überprüfungstest für 2-Draht- Ω	62
Tabelle 4-5	Diodenüberprüfungstest	63
Tabelle 4-6	Frequenzüberprüfungstest	63
Tabelle 4-7	Überprüfungstest für die AC-Spannung	64
Tabelle 4-8	Überprüfungstest für die AC-Stromstärke	65
Tabelle 5-1	Sicherungstyp (entsprechend dem Zielland)	71
Tabelle 5-2	Typ der Stromeingangssicherung	72
Tabelle 6-1	DCV-Auflösung, Full-Scale-Messwert und Genauigkeit [$\pm$ (% des Messwerts + Zahl des niedrigstwertigen Bit)]	82
Tabelle 6-2	ACV-Auflösung und Full-Scale-Messwert [$\pm$ (% des Messwerts + Zahl des niedrigstwertigen Bit)]	83
Tabelle 6-3	ACI-Auflösung, Full-Scale-Messwert und Lastspannung [$\pm$ (% des Messwerts + Zahl des niedrigstwertigen Bit)]	84
Tabelle 6-4	Frequenzauflösung und Genauigkeit [$\pm$ (% des Messwerts + Zahl des niedrigstwertigen Bit)]	85
Tabelle 6-5	Empfindlichkeit für Spannungsmessung	85
Tabelle 6-6	Empfindlichkeit für Stromstärkemessung	85
Tabelle 6-7	Bereich und Präzision (dB)	86
Tabelle 6-8	Full-Scale-Anzeigeaktualisierungsrate	87
Tabelle 6-9	Zusätzliche Messspezifikationen	87

Tabelle 6-10	Messraten (Messwerte/Sekunde (ca.))	94
Tabelle 6-11	General Characteristics	95



1

Erste Schritte

Einführung zum Agilent U3401A Sekundäranzeige-Multimeter	2
Überprüfen des Lieferumfangs	3
Spannungsversorgung des Geräts	4
Aufeinanderstapeln von U3401A Multimetern	5
Anpassen des Handgriffs	6
Das Produkt auf einen Blick	7
Produktabmessungen	7
Das vordere Bedienfeld auf einen Blick	8
Die Anzeige auf einen Blick	9
Das Tastenfeld auf einen Blick	11
Die Anschlüsse auf einen Blick	14
Das hintere Bedienfeld auf einen Blick	16
Vornehmen von Messungen	17
Durchführen von Spannungsmessungen	18
Durchführen von Strommessungen	20
Durchführen von Frequenzmessungen	22
Durchführen von Widerstands-/Durchgangsmessungen	23
Durchführen von Dioden- und Durchgangsprüfungen	24
Auswählen eines Bereichs	26

Dieses Kapitel enthält eine Einführung zu dem digitalen Multimeter U3401A und ein Lernprogramm, das die Verwendung des vorderen Bedienfelds zur Durchführung von Messungen zeigt.



Einführung zum Agilent U3401A Sekundäranzeige-Multimeter

Im Folgenden finden Sie die wesentlichen Merkmale des U3401A Sekundäranzeige-Multimeters:

- 4 ½-stellige Sekundäranzeige-Messung
- Zehn messfunktionen:
 - AC-Spannung
 - DC-Spannung
 - AC-Stromstärke
 - DC-Stromstärke
 - AC+DC-Spannung
 - AC+DC-Stromstärke
 - Widerstand
 - Frequenz
 - Durchgangstest
 - Diodentest
- Sechs math Operationen:
 - dBm
 - Min/Max
 - Hold
 - Relative (Rel)
 - Compare (Comp)
 - Percentage (%)
- 50.000-Zähler Sekundäranzeige.
- AC- und DC-Stromstärkemessungen bis 10 A.
- Widerstandsmessung bis zu 50 M Ω bei einer Auflösung von 10 m Ω .
- Frequenzmessung bis zu 500 kHz mit einer Auflösung von 0,01 Hz.
- dBm-Messung mit variabler Referenzimpedanz von 2 Ω bis 8000 Ω .

Überprüfen des Lieferumfangs

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

- Stromkabel
- Standardmäßiger Messleitungssatz
- Gedrucktes Schnellstarthandbuch
- Schnellstarthandbuch
- Testbericht
- Zertifikat für die Kalibrierung

Überprüfen Sie die Transportverpackung auf Schäden. Ein Hinweis auf einen Schaden kann eine eingedrückte oder aufgerissene Transportverpackung sein oder Polstermaterial, das beschädigt oder zusammengepresst ist.

Nehmen Sie den Inhalt vorsichtig aus der Verpackung und stellen Sie fest, ob alle bestellten Optionen in der Lieferung enthalten sind, indem Sie die Lieferung mit der beiliegenden Versandliste vergleichen.

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

HINWEIS

- Falls Sie Schäden an der Transportverpackung oder am Verpackungsmaterial entdecken, sollten Sie dieses solange aufbewahren, bis Sie den Inhalt auf mechanische und elektrische Funktionalität überprüft haben. Bei mechanischen Schäden wenden Sie sich bitte an die nächste Agilent Technologies Niederlassung. Bewahren Sie die beschädigte Transportverpackung (falls zutreffend) zur Überprüfung durch das Transportunternehmen und einen Agilent Beauftragten auf. Bei Bedarf finden Sie eine Aufstellung der Agilent Vertriebs- und Kundendienstniederlassungen auf der letzten Seite des Handbuchs.
- Sie müssen die obenstehenden Sicherheitsinformationen gelesen und verstanden haben, bevor Sie fortfahren.

Originalverpackung

Die für Werksverpackungen verwendeten Verpackungen und Materialien sind bei Ihrer Agilent Technologies Geschäftsstelle erhältlich. Wenn Sie das multimeter zum Service an Agilent Technologies einsenden, bringen Sie ein Etikett mit Informationen zum benötigten Service, dem Absender sowie der Modell- und Seriennummer an. Kennzeichnen Sie die Verpackung zudem als ZERBRECHLICH, um einen vorsichtigen Transport sicherzustellen. Beziehen Sie sich in Ihrer Korrespondenz stets mit der Modell- und Seriennummer auf das Gerät.

Spannungsversorgung des Geräts

Schließen Sie das Netzkabel an und schalten Sie das Instrument über den Netzschalter ein.

Die Anzeige auf dem vorderen Bedienfeld ist beleuchtet, während das Multimeter seinen Selbsttest beim Einschalten durchführt. (Wenn sich das Multimeter nicht einschalten lässt, lesen Sie Abschnitt „Betriebs-Checkliste“ auf Seite

68). Drücken Sie während dem Starten auf , um die vollständige Anzeige beizubehalten. Drücken Sie eine beliebige Taste, um den Selbsttest beim Einschalten wiederaufzunehmen.

Das Multimeter fährt in der DC-Spannungsfunktion mit aktivierter automatischer Bereichswahl hoch. Ist der Selbsttest erfolgreich, wechselt das Multimeter in den Normalbetrieb. Wenn der Selbsttest fehlschlägt, erscheint entweder eine volle oder leere Anzeige und es findet kein Wechsel in den Normalbetrieb statt. Für den Fall, dass der Selbsttest wiederholt fehlschlägt, wenden Sie sich an die nächstgelegene Agilent Vertriebs- und Kundendienstniederlassung.

HINWEIS

Das Multimeter kann bei einer beliebigen Leitungsspannung zwischen 90 VAC und 264 VAC betrieben werden, wenn über den Leitungsspannungsauswähler als Frequenzbereich ordnungsgemäß 50 Hz oder 60 Hz festgelegt wurden.

VORSICHT

- Stellen Sie vor dem Einschalten des Multimeters sicher, dass der Leitungsspannungsauswähler auf die korrekte Position für die auf den Leitungsanschluss angewandte Leitungsspannung festgelegt ist.
- Wenden Sie keine Leitungsspannung an, die den angegebenen Bereich für den Leitungsanschluss überschreitet.

Aufeinanderstapeln von U3401A Multimetern

Das U3401A wird mit speziell konzipierten Schutzpuffern am vorderen und hinteren Bedienfeld ausgestattet, die ein Verrutschen des Geräts verhindern. Die Multimeter verrutschen nicht, wenn sie aufeinander gestapelt werden.

Stellen Sie beim Aufeinanderstapeln von U3401A Multimetern sicher, dass die Schutzpuffer ordnungsgemäß ausgerichtet sind. Siehe hierzu [Abbildung 1-1](#).

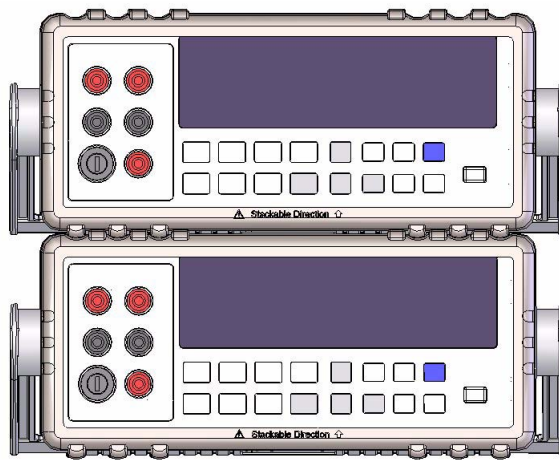


Abbildung 1-1 Aufeinanderstapeln von U3401A Multimetern

Anpassen des Handgriffs

Fassen Sie den Griff zum Ausrichten an der Seite und ziehen Sie ihn heraus. Drehen Sie den Griff dann in die gewünschte Position. [Abbildung 1-2](#) unten zeigt die möglichen Griffpositionen.

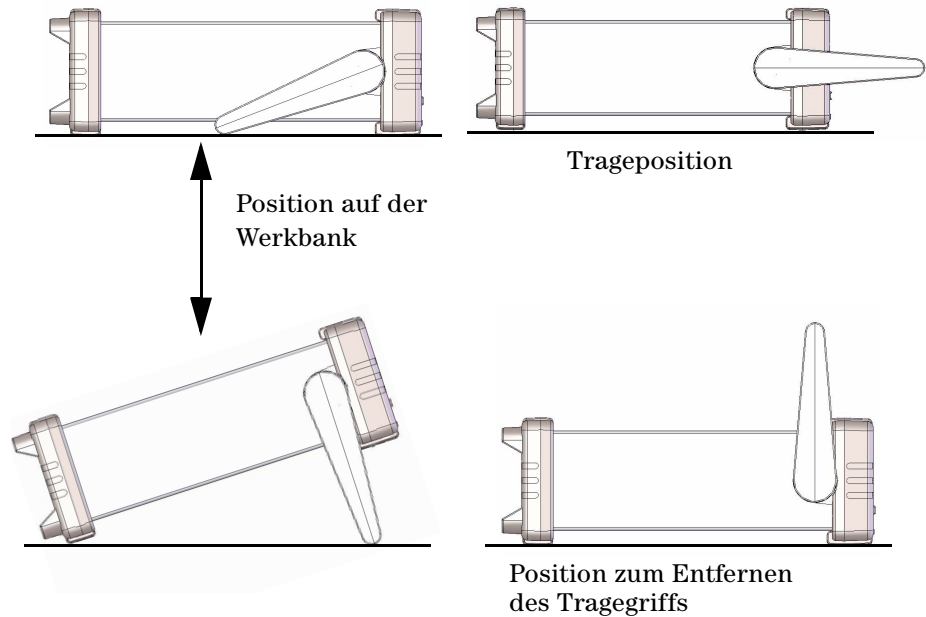


Abbildung 1-2 Griffpositionen

Um den Griff anzubringen oder zu entfernen, drehen Sie den Griff nach oben und entfernen Sie ihn, indem Sie ihn an den Seiten des Instruments herausziehen. Siehe [Abbildung 1-3](#).

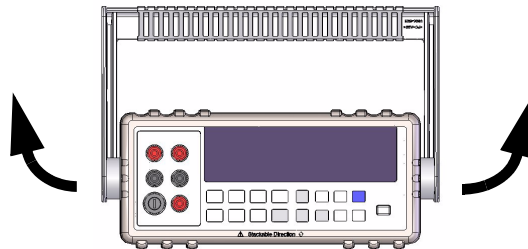
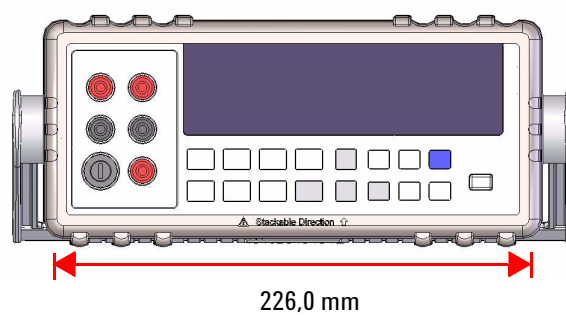


Abbildung 1-3 Anbringen und Entfernen des Griffs

Das Produkt auf einen Blick

Produktabmessungen

Vorderansicht



Seitenansicht

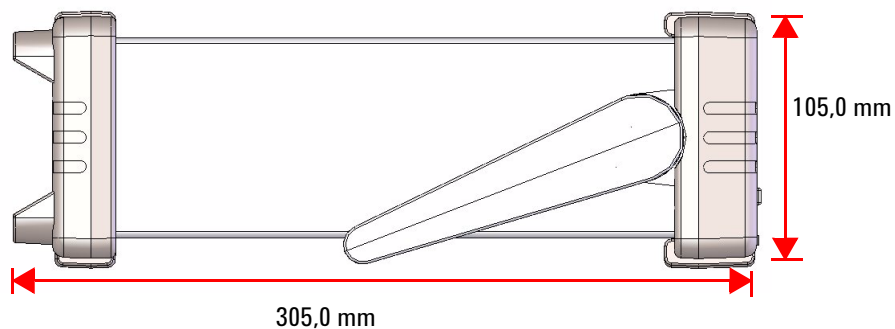


Abbildung 1-4 Abmessungen des U3401A

Das vordere Bedienfeld auf einen Blick

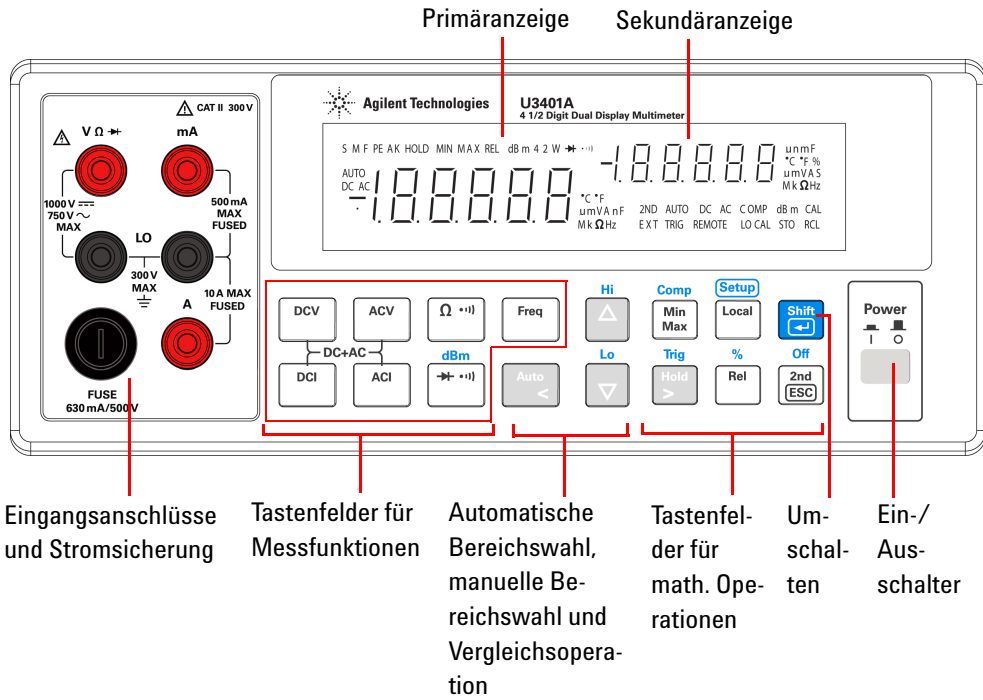


Abbildung 1-5 Vorderes Bedienfeld

Die Anzeige auf einen Blick

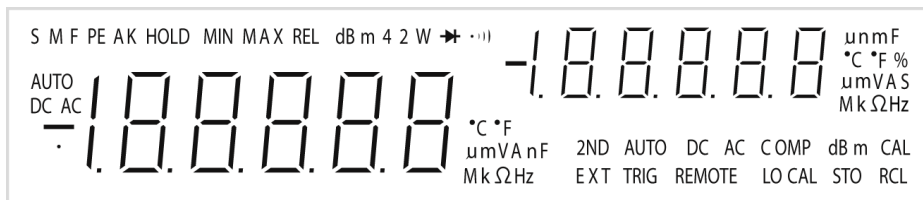


Abbildung 1-6 VFD-Vollanzeige, wobei alle Segmente beleuchtet sind

Die Vakuum-Fluoreszenzanzeige (Vacuum Fluorescent Display, VFD) mit hoher Leuchtkraft wird in [Tabelle 1-1](#) beschrieben.

Tabelle 1-1 Meldeanzeigen

Anzeige	Beschreibung
Primäranzeige	
S	Leserate: Langsam. Gilt nicht für U3401A.
M	Leserate: Mittel. Gilt nicht für U3401A.
F	Leserate: Schnell. Gilt nicht für U3401A.
PEAK	Spitzenmessung Gilt nicht für U3401A.
HOLD	Datenhalten
MIN	Math. MinMax-Operation: Auf primärer Anzeige angezeigter minimaler Wert
MAX	Math. MinMax-Operation: Auf primärer Anzeige angezeigter maximaler Wert
REL	Relativer Wert
dBm	Dezibeleinheit relativ zu 1 mW
4 2 W	4-Draht-/2-Drahtwiderstand Gilt nicht für U3401A.
	Diodentest
	Akustischer Widerstands-Durchgangstest
AUTO	Automatische Bereichsauswahl
DC	Gleichstrom
AC	Wechselstrom
DCAC	AC+DC

Anzeige	Beschreibung
-1.0.0.0.0.0	Polarität, Ziffern und Dezimalpunkte für Primäranzeige
°C	Temperatur in Celsius. Gilt nicht für U3401A.
°F	Temperatur in Fahrenheit. Gilt nicht für U3401A.
mV	Spannungseinheit: mV, V
µmA	Stromstärkeinheit: µA, mA, A
µmF	Kapazitätseinheit: µF, nF, mF
MkΩ	Widerstandseinheit: Ω, kΩ, MΩ
MkHz	Frequenzeinheit: Hz, kHz, MHz
Sekundäranzeige	
-1.0.0.0.0.0	Polarität, Ziffern und Dezimalpunkte für Sekundäranzeige
µmF	Kapazitätseinheit: µF, nF, mF
°C	Temperatur in Celsius. Gilt nicht für U3401A.
°F	Temperatur in Fahrenheit. Gilt nicht für U3401A.
%	Arbeitszyklusmessung
mV	Spannungseinheit: mV, V
µmA	Stromstärkeinheit: µA, mA, A
S	Umschaltmodus
MkΩ	Widerstandseinheit: Ω, kΩ, MΩ
2ND	Sekundäranzeige ist aktiviert. Gilt nicht für U3401A.
AUTO	Automatische Bereichsauswahl
DC	Gleichstrom
AC	Wechselstrom
DCAC	AC+DC
COMP	Vergleichsoperation
dBm	Dezibeleinheit relativ zu 1 mW
CAL	Kalibrierungsmodus
EXT	Extern. Gilt nicht für U3401A.
TRIG	Triggermodus
REMOTE	Remoteschnittstellensteuerung. Nur zu Kalibrierungszwecken.
LOCAL	Lokalmodus
STO	Speichern des Instrumentenstatus. Gilt nicht für U3401A.
RCL	Abrufen des gespeicherten Instrumentenstatus. Gilt nicht für U3401A.

Tabelle1-2 Tastenfeldfunktionen

Taste	Beschreibung
Messungsbezogene Funktionen	
 + 	Drücken Sie diese Taste, um die Sekundäranzeige zu deaktivieren.
	Drücken Sie diese Taste, um die DC-Spannungsmessung auszuwählen.
	Drücken Sie diese Taste, um die AC-Spannungsmessung auszuwählen.
	Drücken Sie diese Taste, um die DC-Strommessung auszuwählen.
	Drücken Sie diese Taste, um die AC-Strommessung auszuwählen.
 + 	Drücken Sie diese Taste, um die AC- und DC-Spannungsmessung auszuwählen.
 + 	Drücken Sie diese Taste, um die DC-Strommessung auszuwählen.
	Drücken Sie diese Taste, um die Frequenzmessung auszuwählen.
	Drücken Sie diese Taste, um zwischen der Dioden- und Durchgangsmessung zu wechseln.
	Drücken Sie diese Taste, um zwischen Widerstand und Widerstandsdurchgang zu wechseln.
 + 	• Drücken Sie diese Taste, um die dBm-Messung auswählen. • Drücken Sie diese Taste, um die Referenzimpedanz für die dBm- Messung auszuwählen.
	Drücken Sie diese Taste, um zwischen der manuellen und automatischen Bereichsauswahl umzuschalten.
	Drücken Sie diese Taste, um einen höheren Bereich auszuwählen und die automatische Bereichsauswahl zu deaktivieren. Weitere Informationen finden Sie unter „Auswählen eines Bereichs“ auf Seite 26.

Tabelle1-2 Tastenfeldfunktionen

Taste	Beschreibung
Messungsbezogene Funktionen	
	Drücken Sie diese Taste, um einen niedrigeren Bereich auszuwählen und die automatische Bereichsauswahl zu deaktivieren. Weitere Informationen finden Sie unter „Auswählen eines Bereichs“ auf Seite 26.
	Drücken Sie diese Taste, um die math. Operation Comp auszuwählen.
	Drücken Sie diese Taste, um den oberen Grenzwert für die math. Operation Comp festzulegen.
	Drücken Sie die Taste, um den unteren Grenzwert für die math. Operation Comp festzulegen.
	Math. Operation Hold auswählen. Weitere Informationen siehe „Hold“ auf Seite 37.
	Drücken Sie diese Taste, um die math. Operation MinMax auszuwählen.
	Drücken Sie diese Taste, um die math. Operation Relative auszuwählen.
	Drücken Sie diese Taste, um die Percentage-Operation auszuwählen.

Die Anschlüsse auf einen Blick

VORSICHT

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

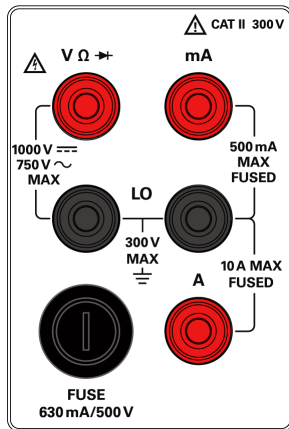


Abbildung 1-8 Eingangsanschlüsse

HINWEIS

Spannungen über 300 VAC können nur in Schaltkreisen gemessen werden, die von der Hauptstromleitung isoliert sind. Überspannungen treten jedoch auch in Schaltkreisen auf, die von der Hauptstromleitung isoliert sind. Das Agilent U3401A hält gelegentlichen Überspannungen bis zu einem Spitzenwert von 2500 V sicher stand. Verwenden Sie dieses Multimeter nicht zum Messen in Schaltkreisen, in denen Überspannungen diese Grenze überschreiten könnten.

Tabelle1-3 Eingangsanschluss für unterschiedliche Funktionen

Messfunktion	Eingangsanschluss		Überspannungsschutz
DC-Spannung (VDC)	V Ω 	COM	1000 VDC
AC-Spannung (VAC), Frequenz (Hz)	V Ω 		750 VAC RMS, 1100 V Spitzenwert, 2x10 ⁷ V-Hz Normalmodus oder 1x10 ⁶ V-Hz gewöhnlicher Modus
Milliampere (mA), Frequenz (Hz)	mA		500 mADC oder AC RMS
10 A, Frequenz (Hz)	10 A		10 ADC oder AC RMS durchgängig und >10 A DC RMS für maximal 20 Sek.
Widerstand (Ω)	V Ω 		500 VDC oder AC RMS
Diodentest, Durchgangstest	V Ω 		500 VDC oder AC RMS
Alle Funktionen	Jeder Anschluss, der geerdet werden kann		1000 VDC oder AC PEAK

Das hintere Bedienfeld auf einen Blick

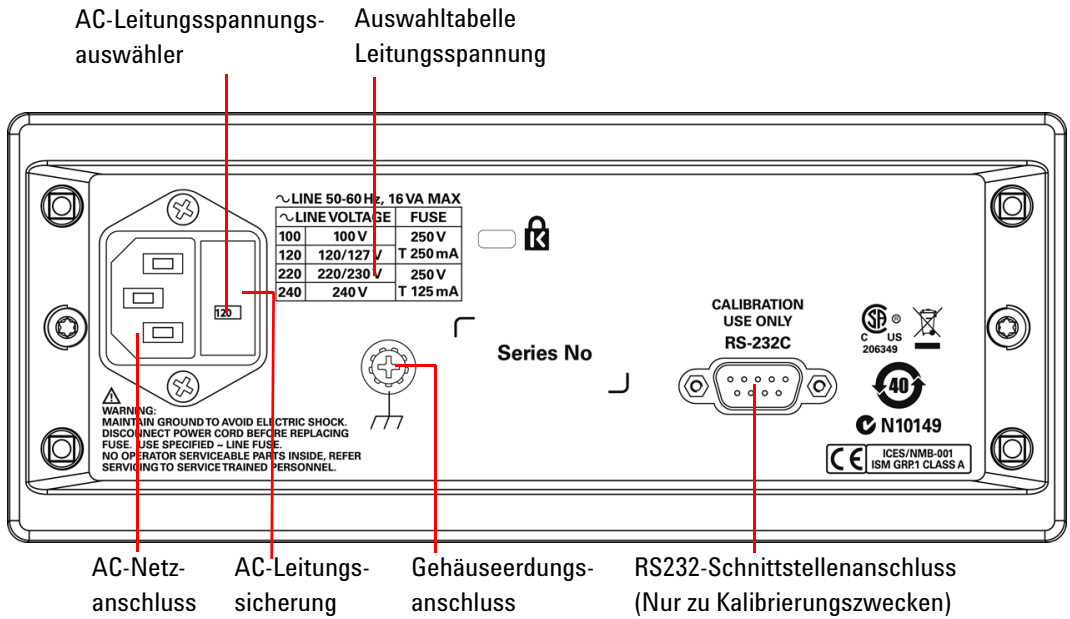


Abbildung 1-9 Hinteres Bedienfeld

Vornehmen von Messungen

Auf den folgenden Seiten wird beschrieben, wie Messverbindungen hergestellt und wie Messfunktionen vom Bedienfeld für jede Messfunktion ausgewählt werden.

HINWEIS

- Nach der Durchführung einer Hochspannungsmessung von bis zu 1000 VDC ist es empfehlenswert, etwa zwei Minuten zu warten, ehe Messungen mit niedrigem Pegel mit einer Auflösung von 1 bis 10 μV durchgeführt werden.
 - Nach der Durchführung einer Hochspannungsmessung mithilfe des Eingangsanschlusses A ist es empfehlenswert, etwa zehn Minuten zu warten, ehe Messungen von DC-Spannung (Volt), -Stromstärke (Ampere) oder -Widerstand (Ohm) mit niedrigem Pegel durchgeführt werden. Ansonsten können keine präzisen Messergebnisse erzielt werden. Diese Wartezeiten sind aufgrund der Temperaturspannungen erforderlich, die während Hochspannungsmessungen entstehen und bei Messungen mit niedrigem Pegel zu Messungenauigkeiten führen können.
-

Durchführen von Spannungsmessungen

VORSICHT

Stellen Sie vor jeder Messung sicher, dass die Anschlüsse ordnungsgemäß verbunden sind. Um eine Beschädigung des Multimeters zu vermeiden, überschreiten Sie nicht die Eingangsbeschränkung.

AC-Spannung

- Fünf Bereiche: 500,00 mV, 5,00 V, 50,00 V, 500,00 V, 750,00 V
- Messverfahren: AC-gekoppelter True RMS — Messung der AC-Komponente mit bis zu 400 VDC Vorspannung für jeden beliebigen Bereich
- Scheitelfaktor: Maximum 3:0 bei Full Scale
- Eingangsimpedanz: $1\text{ M}\Omega \pm 2\%$ parallel mit Kapazität $<100\text{ pF}$ in allen Bereichen
- Eingangsschutz: 750 V RMS in allen Bereichen

- 1 Drücken Sie .
- 2 Verbinden Sie das rote und schwarze Testkabel mit den entsprechenden Eingangsanschlüssen, wie in [Abbildung 1-10](#) dargestellt.
- 3 Prüfen Sie die Testpunkte und lesen Sie die Anzeige. Im Modus für die automatische Bereichsauswahl wählt das Multimeter den geeigneten Bereich automatisch aus und die Messung wird angezeigt.



Abbildung 1-10 ACV-Anschlussverbindung und Anzeige

DC-Spannung

- Fünf Bereiche: 500,00 mV, 5,00 V, 50,00 V, 500,00 V, 1000,00 V
- Messverfahren: Sigma-Delta-A/D-Wandler
- Eingangsimpedanz: Bereich $10\text{ M}\Omega \pm 2\%$ (typisch)
- Eingangsschutz: 1000 V in allen Bereichen

- 1 Drücken Sie DCV.
- 2 Verbinden Sie das rote und schwarze Testkabel mit den entsprechenden Eingangsanschlüssen, wie in [Abbildung 1-11](#) dargestellt.
- 3 Testen Sie die Testpunkte und lesen Sie die Anzeige. Im Modus für die automatische Bereichsauswahl wählt das Multimeter den geeigneten Bereich automatisch aus und die Messung wird angezeigt.

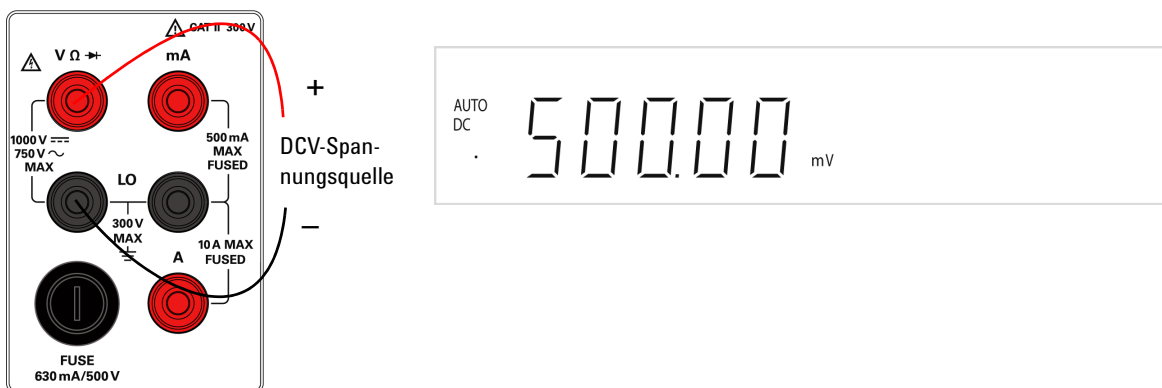


Abbildung 1-11 DCV-Anschlussverbindung und Anzeige

Durchführen von Strommessungen

Messen der AC (RMS)- oder DC-Stromstärke in mA

- Sechs Bereiche: 500,00 μ A, 5,00 mA, 50,00 mA, 500,00 mA, 5,00 A, 10,00 A
- Nebenanschlusswiderstand: 0,01 Ω bis 100 Ω für den Bereich 500 μ A bis 10 A
- Eingangsschutz: Intern 25 A, 440-V-FH-Sicherung für einen Anschluss

- 1 Drücken Sie oder .
- 2 Schalten Sie die Stromversorgung für den gemessenen Schaltkreis ab.
- 3 Verbinden Sie das rote und schwarze Testkabel mit dem mA-Eingangsanschluss, wie in [Abbildung 1-12](#) dargestellt.
- 4 Prüfen Sie die Testpunkte innerhalb des Schaltkreises der Reihe nach durch.
- 5 Schalten Sie die Stromversorgung für den gemessenen Schaltkreis ein und lesen Sie die Anzeige ab.

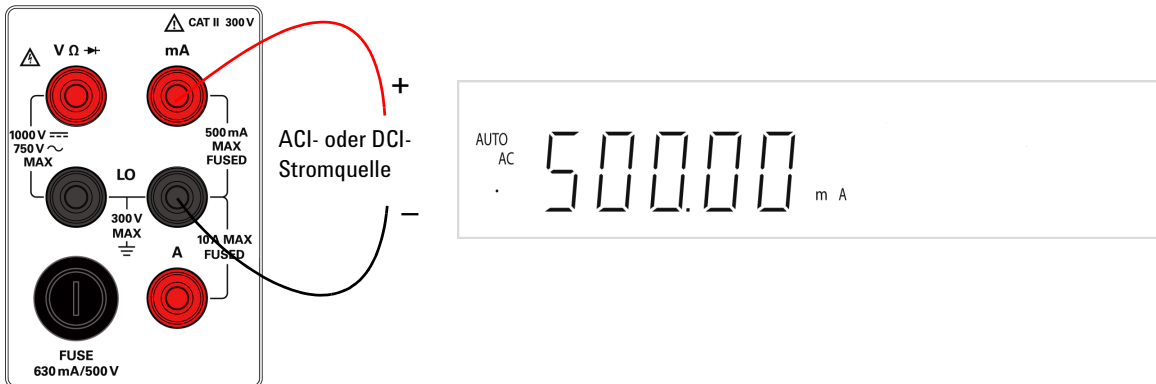


Abbildung 1-12 ACI RMS- oder DCI (mA)-Anschluss und Anzeige

Messen der AC (RMS)- oder DC-Stromstärke bis zu 10 A

- Ein Bereich:
 - 10,000 A für DC oder AC RMS durchgängig
 - 12,000 A für DC oder AC RMS für maximal 30 Sekunden
- Nebenanschlusswiderstand: 0,01 Ω bis 100 Ω für den Bereich 500 μ A bis 10 A
- Eingangsschutz: Intern 25 A, 440-V-Sicherung für 10-A-Anschluss

- 1 Drücken Sie ACI oder DCI.
- 2 Drücken Sie Hi oder Lo, um den Messbereich auszuwählen.
- 3 Schalten Sie die Stromversorgung für den gemessenen Schaltkreis ab.
- 4 Verbinden Sie das rote und schwarze Testkabel mit dem A-Eingangsanschluss, wie in [Abbildung 1-13](#) dargestellt.
- 5 Prüfen Sie die Testpunkte innerhalb des Schaltkreises der Reihe nach durch.
- 6 Schalten Sie die Stromversorgung für den gemessenen Schaltkreis ein und lesen Sie die Anzeige ab.



Abbildung 1-13 ACI RMS- oder DCI (10A)-Anschluss und Anzeige

Durchführen von Frequenzmessungen

WARNUNG

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

- Fünf Bereiche:
 - 500,00 mV, 5,0000 V, 50,000 V, 500,000 V, 750,000 V
 - Bereich basiert auf dem Spannungsniveau des Signals und nicht der Frequenz
- Messverfahren: Wechselseitiges Zählverfahren. AC-gekoppelter Eingang mit AC-Spannungsfunktion.
- Signalebene: 10 % des Bereichs bis Full Scale-Eingang in allen Bereichen
- Messzeit: 0,1 Sek. oder 1 Periode des Eingangssignals, abhängig davon, welche Variante länger dauert
- Eingangsschutz: 1000 V RMS in allen Bereichen

- 1 Drücken Sie .
- 2 Verbinden Sie das rote und schwarze Testkabel mit dem Eingangsanschluss, wie in [Abbildung 1-14](#) dargestellt.
- 3 Testen Sie die Testpunkte und lesen Sie die Anzeige. Im Modus für die automatische Bereichsauswahl wählt das Multimeter den geeigneten Bereich automatisch aus und die Messung wird angezeigt.

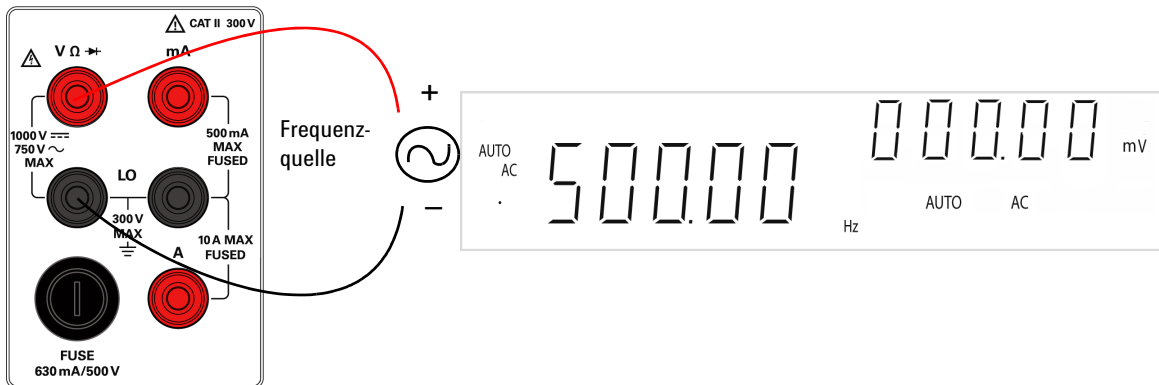


Abbildung 1-14 Frequenzanschlussverbindung und Anzeige

Durchführen von Widerstands-/Durchgangsmessungen

VORSICHT

Trennen Sie den Schaltkreis von der Stromversorgung und entladen Sie alle Hochspannungskondensatoren, bevor Sie Widerstandsmessungen durchführen oder den Stromdurchgang testen, um eine Beschädigung des Multimeters oder des zu prüfenden Geräts zu vermeiden.

- Sechs Bereiche: 500,00 Ω , 5,0000 k Ω , 50,000 k Ω , 500,00 k Ω , 5,000 M Ω , 50,000 M Ω ,
- Messverfahren: 2-Draht-Ohm, Spannung des offenen Schaltkreises beschränkt auf <5 V
- Eingangsschutz: 500 V in allen Bereichen

- 1 Drücken Sie .
- 2 Verbinden Sie das rote und schwarze Testkabel mit dem Eingangsanschluss, wie in [Abbildung 1-15](#) dargestellt.
- 3 Prüfen Sie die Testpunkte (durch Parallelschalten des Widerstands) und lesen Sie die Anzeige. Im Modus für die automatische Bereichsauswahl wählt das Multimeter den geeigneten Bereich automatisch aus und die Messung wird angezeigt.

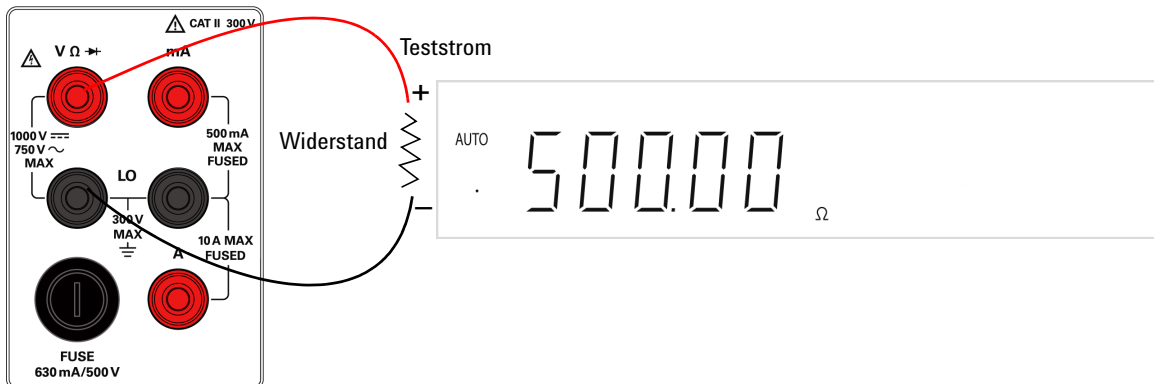


Abbildung 1-15 Widerstands-/Durchgangsanschluss und Anzeige

Durchführen von Dioden- und Durchgangsprüfungen

Bei Diodentests wird die Durchlassspannung eines Halbleiterübergangs von etwa 0,5 mA gemessen. Es ertönt ein einfaches akustisches Signal, wenn die Eingangsspannung unter +0,7 V (etwa 1,4 k Ω) liegt, und wenn die Eingangsspannung unter 50 mV (etwa 100 Ω) liegt, ertönt ein durchgängiges akustisches Signal.

HINWEIS

Für den Messwert wird **OL** (Überspannung) bei folgenden Spannungswerten angezeigt

- >1,2 V bei langsamer Messrate
- >2,5 V bei mittlerer und schneller Messrate

VORSICHT

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

- Messverfahren: 0,83 mA $\pm$ 0,2 % konstante Stromquelle, Spannung des offenen Schaltkreises beschränkt auf <5 V
- Durchgangsschwellenwert: 10 Ω feststehend
- Eingangsschutz: 500 V DC oder AC RMS

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

- 1 Drücken Sie , um zwischen der Dioden- und Durchgangsfunktion umzuschalten. Die Standardfunktion ist Diodenmessung.
- 2 Verbinden Sie die rote und schwarze Testleitung mit dem Eingangsanschluss, wie in [Abbildung 1-16](#) auf Seite 25 dargestellt.
- 3 Schließen Sie die rote Testleitung an den positiven Anschluss (Anode) der Diode und die schwarze Testleitung an den negativen Anschluss (Kathode) an. Siehe [Abbildung 1-16](#) auf Seite 25.
- 4 Lesen Sie die Anzeige.

HINWEIS

Die Kathode einer Diode ist mit einem Streifen versehen.

5 Vertauschen Sie die Testleitungen und messen Sie die an der Diode anliegende Spannung erneut wie in [Abbildung 1-17](#) gezeigt. Bewerten Sie die Diode gemäß den folgenden Richtlinien:

- Eine Diode wird als gut betrachtet, wenn das Multimeter im Sperrvorspannungsmodus **OL** anzeigt.
- Eine Diode wird als kurzgeschlossen betrachtet, wenn das Multimeter ungefähr 0 V im Durchlassvorspannungsmodus und im Sperrvorspannungsmodus anzeigt und ein durchgängiges akustisches Signal ertönt.
- Eine Diode wird als offen betrachtet, wenn das Multimeter im Durchlassvorspannungsmodus und im Sperrvorspannungsmodus **OL** anzeigt.

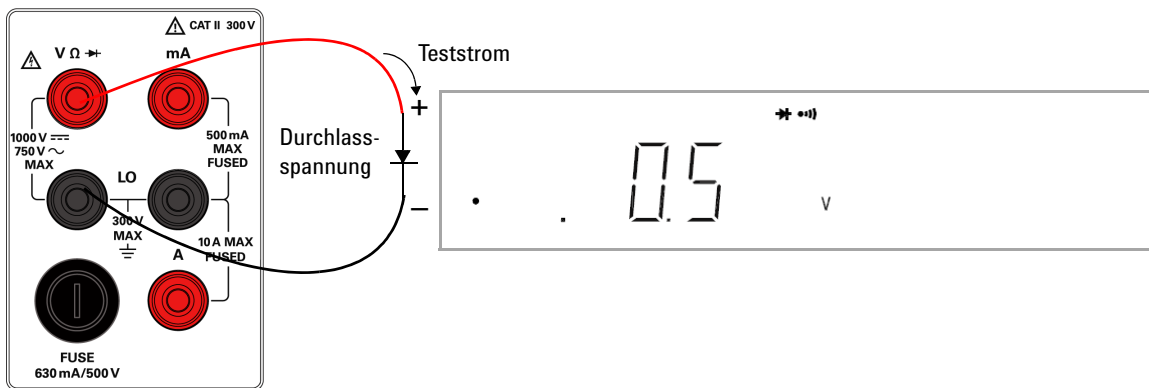


Abbildung 1-16 Testanschluss und Anzeige für Durchlassvorspannungsdiode/-durchgang

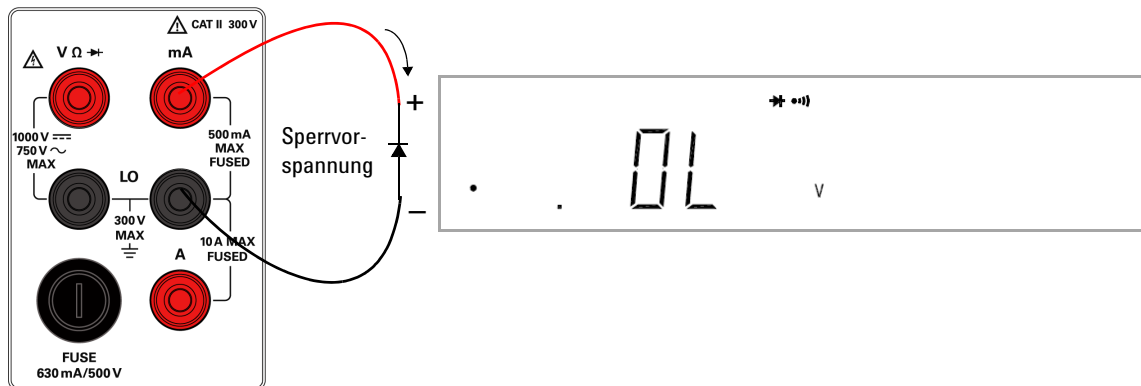


Abbildung 1-17 Testanschluss und Anzeige für Sperrspannungsdiode/-durchgang

Auswählen eines Bereichs

Sie können über die automatische Bereichsauswahl das Multimeter den Bereich automatisch auswählen lassen oder Sie wählen einen festgelegten Bereich mithilfe der manuellen Bereichsauswahl aus. Die automatische Bereichsauswahl ist komfortabel, da das Multimeter den geeigneten Bereich für die Erkennung und Anzeige jeder Messung automatisch auswählt. Bei der manuellen Bereichsauswahl werden jedoch bessere Leistungen erzielt, da das Multimeter den für jede Messung zu verwendenden Bereich nicht erst ermitteln muss.



Aktivieren der automatischen Bereichsauswahl und Deaktivieren der manuellen Bereichsauswahl. Drücken Sie diese Taste, um zwischen der manuellen und automatischen Bereichsauswahl umzuschalten.



Auswählen eines höheren Bereichs und Deaktivieren der automatischen Bereichswahl.



Auswählen eines niedrigeren Bereichs und Deaktivieren der automatischen Bereichswahl.

- Die Bereichseinstellung ist für die Sekundäranzeige für Strom- oder Spannungsmessungen synchron. Im Modus für die automatische Bereichsauswahl entsprechen die Bereichseinstellungen für die primäre und sekundäre Anzeige dem höheren Bereich der beiden Anzeigen.
- Manuelle Bereichsauswahl – Wenn das Eingangssignal den messbaren Bereich des ausgewählten Bereichs übersteigt, zeigt das Multimeter auf dem vorderen Bedienfeld der primären oder sekundären Anzeige eine Überspannung, d. h. „OL“ an.
- Das Multimeter speichert die ausgewählte Bereichsmethode (automatische oder manuelle Auswahl) und den ausgewählten manuellen Bereich für jede Messfunktion.
- Schwellenwerte bei der automatischen Bereichsauswahl – Das Multimeter nimmt Bereichswechsel wie folgt vor:
 - Unterer Bereich bei $< 5\%$ des Stromstärkebereichs.
 - Oberer Bereich bei $>$ Full Scale des Stromstärkebereichs.
- In [Tabelle 1-4](#) wird eine Zusammenfassung der entsprechenden Bereichswerte dargestellt.

Tabelle 1-4 Bereichswert

Messfunktion	Bereich	Automatische Bereichswahl
DCV	500,000 mV, 5,000 V, 50,000 V, 500,000 V, 1000,00 V	✓
ACV, DCV+ACV	500,000 mV, 5,000 V, 50,000 V, 500,000 V, 750,000 V	✓
DCI, ACI, DCI+ACI	500,000 μ A, 5,000 mA, 50,000 mA, 500,000 mA	✓
DCI, ACI, DCI+ACI	5,000A, 10,000A	✓ ^[1]
Frequenz	500,000 Hz, 5,000 kHz, 500,000 kHz, 500,000 kHz	✓
Widerstand	500,000 Ω , 5,000 k Ω , 50,000 k Ω , 500,000 k Ω , 5,000 M Ω , 50,000 M Ω	✓
Diodentest	2,3000 V	Fester Bereich
Durchgang	500,000, 5,000 k, 50,000 k, 500,000 k, 5,000 M, 50,000 M Ω (Durchgangsmodus)	✓

Anmerkungen:

1 Wenn ein Signal auf Eingang A angewendet wird, ist die manuelle Bereichsauswahl erforderlich.



2 Betrieb und Funktionen

Anwenden von Math Funktionen	30
dBm	31
Rel	32
MinMax	33
Comp	35
Hold	37
Percentage (%)	39
Verwenden der Sekundäranzeige	41
Verwenden des Menüs „Setup“	43
Ändern der konfigurierbaren Einstellungen	44

In diesem Kapitel werden die verschiedenen Funktionen und Merkmale erläutert, die für das digitale Multimeter U3401A verfügbar sind.



Anwenden von Math Funktionen

In [Tabelle 2-1](#) wird eine Zusammenfassung der math. Operationen dargestellt, die mit den einzelnen Messfunktionen verwendet werden können.

Tabelle 2-1 Math. Operationen für unterschiedliche Messfunktionen

Messfunktion	Zulässige math. Operationen						
	dBm	Rel	Min	Max	Comp	Hold	%
DCV	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
DCI	—	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Widerstand	—	—	✓	✓	✓	✓	✓
ACV	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
ACI	—	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Frequenz	—	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Diode/Durchgang	—	—	✓	✓	✓	✓	✓

- Alle math. Operationen können durch Auswahl der Operation ein- und ausgeschaltet werden.
- Es können nie mehrere math. Operationen gleichzeitig eingeschaltet sein. Wenn Sie eine math. Operation auswählen, während eine andere Operation bereits eingeschaltet ist, müssen Sie zuerst die erste Operation ausschalten und anschließend die zweite Operation einschalten.
- Beim Ändern von Messfunktionen werden alle math. Operationen automatisch ausgeschaltet.
- Für alle math. Operationen können Bereichsänderungen vorgenommen werden.

dBm

Der logarithmische dBm-Maßstab (Dezibel im Verhältnis zu einem Milliwatt) wird häufig für RF-Signalmessungen verwendet. Im dBm-Betrieb des Multimeters wird eine Messung vorgenommen und eine Leistungsberechnung durchgeführt, die für eine Referenzimpedanz bereitgestellt wird (in der Regel 50, 75 oder 600 Ω). Die für die Umwandlung der Spannungsmessung verwendete Formel lautet wie folgt:

$$dBm = 10 \times \log_{10} [1000 \times (\text{Reading}^2 / \text{reference impedance})]$$

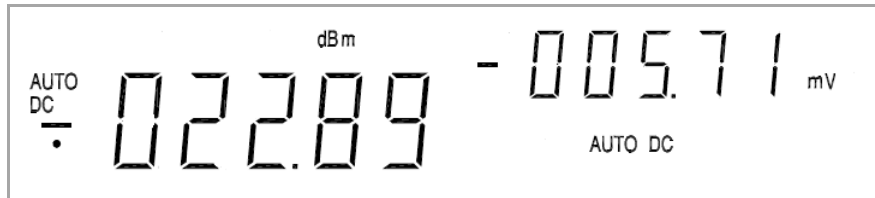


Abbildung 2-1 Gewöhnliche Anzeige der dBm-Operation

Der Standard-Referenzimpedanzwert beträgt 600 Ω . Sie können die folgenden 21 Referenzimpedanzwerte auswählen:

2 Ω , 4 Ω , 8 Ω , 16 Ω , 50 Ω , 75 Ω , 93 Ω , 110 Ω , 124 Ω , 125 Ω , 135 Ω , 150 Ω , 250 Ω , 300 Ω , 500 Ω , 600 Ω , 800 Ω , 900 Ω , 1000 Ω , 1200 Ω , 8000 Ω .

Die dBm-Operation kann nur auf die Messfunktionen DCV, ACV und DCV+ACV angewendet werden. Das Multimeter stellt den dBm-Modifizierer auf der primären Anzeige und die Referenzimpedanzauswahl auf der sekundären Anzeige dar.

Verfahren 1

- 1 Drücken Sie  , um den dBm-Modifikatormodus und dBm-Betrieb zu aktivieren.
- 2 Wählen Sie die gewünschte Referenzimpedanz mithilfe von  und  aus.

Rel

Bei der Durchführung von Rel-Messungen (Relative) stellt jeder Messwerte die Differenz zwischen einem gespeicherten relativen Wert und dem Eingangssignal dar. Diese Funktion kann z. B. zur Durchführung präziserer Widerstandsmessungen verwendet werden, indem der Widerstand der Testleitungen auf null gesetzt wird.

Nach der Aktivierung der Rel-Operation speichert das Multimeter den nächsten Messwert als Rel # (Referenzwert), der sofort auf der primären Anzeige erscheint:

$$\text{Primary Display} = \text{Reading} - \text{Rel \#}$$

Wenn die Rel-Operation im Modus der automatischen Bereichsauswahl aktiviert ist, wird mit der Aktivierung von Comp oder Percentage die Rel-Operation deaktiviert.

Verfahren

- 1 Drücken Sie auf , um den relativen Modus zu verlassen.



Abbildung 2-2 Gewöhnliche Anzeige der REL-Operation

MinMax

Bei der MinMax-Operation (Minimum/Maximum) werden die gemessenen Tiefst- und Höchstwerte während einer Reihe an Messungen gespeichert.

Wenn die MinMax-Operation aktiviert ist, wird die **MINMAX**-Anzeige eingeschaltet und zahlreiche statistische Werte der angezeigten Messungen werden gesammelt.

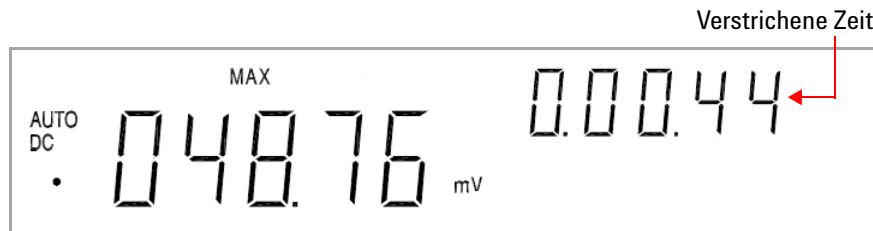


Abbildung 2-3 Gewöhnliche Anzeige der Max-Operation

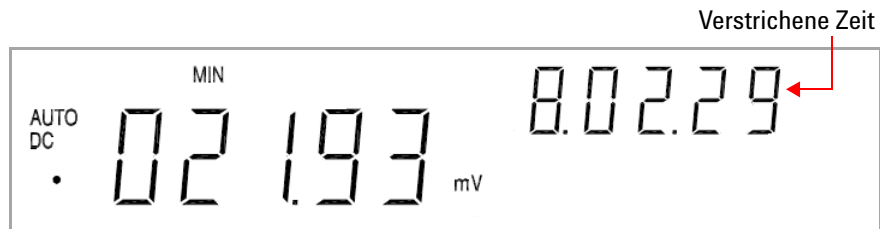


Abbildung 2-4 Gewöhnliche Anzeige der Min-Operation

Bei jedem Speichern eines neuen Tiefst- oder Höchstwerts ertönt ein akustisches Signal (wenn akustische Signale aktiviert wurden) und die geeignete **MAX**- oder **MIN**-Anzeige wird kurz eingeschaltet.

Im Folgenden werden gesammelte statistische Werte dargestellt:

- **MAX** – höchster Messwert seit Aktivierung von MinMax
- **MIN** – niedrigster Messwert seit Aktivierung von MinMax
- **MINMAX** – aktuelle Messungen

Bei Auswahl der MinMax-Operation wird die verstrichene Zeit aufgezeichnet. Die verstrichene Zeit wird auf der sekundären Anzeige im Format **HH.MM.SS** angegeben.

- **HH** steht für 0 - 19 Stunden
- **MM** steht für 0 - 59 Minuten
- **SS** steht für 0 - 59 Sekunden

Verfahren

- 1 Drücken Sie , um die MinMax-Operation zu aktivieren.
- 2 Drücken Sie  so lange, bis die gewünschte Operation angezeigt wird.
Für die MinMax-Operation wird nacheinander **MINMAX > MAX > MIN > MINMAX** angezeigt, wenn die Taste ununterbrochen gedrückt wird.
- 3 Drücken Sie  , um die MinMax-Operation zu deaktivieren.

Comp

Mithilfe der Comp-Operation (Vergleich) können Sie anhand von festgelegten Ober- und Untergrenzen Tests als bestanden/nicht bestanden bewerten. Sie können für den oberen und unteren Grenzwert beliebige Werte zwischen 0 und $\pm 100\%$ des höchsten Bereichs für die aktuelle Operation festlegen.



Abbildung 2-5 Gewöhnliche Anzeige der Comp-Operation

Wenn die Anzeige aktiviert ist, werden die aktuellen Messungen auf der primären Anzeige und die Vergleichsergebnisse, wie **HI**, **LO** oder **PASS**, auf der sekundären Anzeige dargestellt.

- Der obere Grenzwert sollte als positiver Wert über dem unteren Grenzwert festgelegt werden. Als Werkseinstellung ist zu Beginn für jeden Grenzwert der Wert 0 festgelegt.
- Auf der sekundären Anzeige erscheint **PASS**, wenn sich die Messungen innerhalb der festgelegten Grenzwerte befinden. Auf der sekundären Anzeige erscheint **HI**, wenn die Messung über dem oberen Grenzwert liegt, und die Anzeige von **LO** weist darauf hin, dass die Messung unter dem unteren Grenzwert liegt.
- Wenn für das akustische Signal „ON“ ausgewählt wurde (siehe [„Verwenden des Menüs „Setup““](#) auf Seite 43), ertönen drei akustische Signale beim Übergang von **PASS** zu **HI** oder **LO**. Beim Übergang von **HI** oder **LO** zu **PASS** ertönt ein akustisches Signal.
- Drücken Sie  , um die Comp-Operation zu aktivieren.

Verfahren

- 1 Drücken Sie  , um den Einstellungsmodus für den oberen Grenzwert aufzurufen. Der obere Grenzwert erscheint auf der primären Anzeige, während auf der sekundären Anzeige **HI** dargestellt wird.
- 2 Verwenden Sie , ,  und , um den oberen Grenzwert zu ändern.
- 3 Drücken Sie , um den angegebenen **HI**-Grenzwert zu speichern.
- 4 Drücken Sie  , um den Einstellungsmodus für den unteren Grenzwert aufzurufen. Der untere Grenzwert erscheint auf der primären Anzeige, während auf der sekundären Anzeige **LO** dargestellt wird.
- 5 Verwenden Sie , ,  und , um den unteren Grenzwert zu ändern.
- 6 Drücken Sie , um den angegebenen **LO**-Grenzwert zu speichern.

Hold

Mithilfe der Funktion zum Halten der Messung können Sie eine Messung auf der Anzeige des vorderen Bedienfelds erfassen und halten. Wenn die Hold-Operation aktiviert wurde, erscheint die Anzeige **HOLD** und die Messung wird gehalten.

Verfahren

- 1 Drücken Sie , um die Messung auf der Anzeige zu halten.



Abbildung 2-6 Gewöhnliche Anzeige der Hold-Operation

Halten aktualisieren

Mithilfe der Operation zum Aktualisieren der gehaltenen Werte können Sie Messungen in gefährlichen oder unzugänglichen Messbereichen durchführen, ohne dabei auf die Anzeige sehen zu müssen. Bei dieser Operation wird der gehaltene Wert automatisch mit einem neuen Messwert aktualisiert, dabei ertönt ein akustisches Signal.

Verfahren

- 1 Drücken Sie  , um das Menü „Setup“ aufzurufen.
- 2 Verwenden Sie  und , um **rHold** auszuwählen.

- 3 Drücken Sie , um das Menü zweiter Ebene aufzurufen. Verwenden Sie  und , um für den Status „ON“ festzulegen.
- 4 Drücken Sie zum Bestätigen .
- 5 Drücken Sie zweimal , um das Menü „Setup“ zu beenden.
- 6 Drücken Sie , um den Modus zum Aktualisieren der gehaltenen Werte auszuwählen. Der aktuelle Wert wird gehalten und **HOLD** leuchtet auf. Das Multimeter ist nun bereit, einen neuen Messwert zu halten, sobald die Abweichung des Messwerts über der Festlegung des Abweichungszählers liegt. Die Anzeige **HOLD** beginnt fortlaufend zu blinken.
- 7 Wenn die Aktualisierung der gehaltenen Werte nicht verwendet wird, wiederholen Sie die Schritte 1 bis 4, um die Aktualisierung des gehaltenen Status zu deaktivieren.



Abbildung 2-7 Gewöhnliche Anzeige der Refresh Hold-Operation

HINWEIS

- Für Spannungs- und Strommessungen wird der gehaltene Wert nicht aktualisiert, wenn die Messung unter 500 Zählern liegt.
- Für Widerstands- und Diodenmessungen wird der gehaltene Wert nicht aktualisiert, wenn der Status "OL" oder „Open“ lautet.

Percentage (%)

Mit dieser Operation können Sie den Messwert mit einer proportionalen Anzeige in Prozent übertragen. Sie können für den oberen (HI) und unteren (LO) Grenzwert jeden beliebigen Wert zwischen 0 und ± 100 % des höchsten Bereichs der aktuellen Funktion festlegen.

Bei der Percentage-Operation wird der Messwert entsprechend der unten dargestellten Gleichung berechnet und angezeigt:

$$\text{Percentage (\%)} = [\text{Measurement value} - \text{LO}/(\text{HI} - \text{LO})] \times 100\%$$

Wenn der HI-Grenzwert dem LO-Grenzwert entspricht, wird für die Percentage-Operation die unten stehende Gleichung verwendet:

$$\text{Percentage (\%)} = [(\text{Measurement value} - \text{HI})/\text{HI}] \times 100\%$$

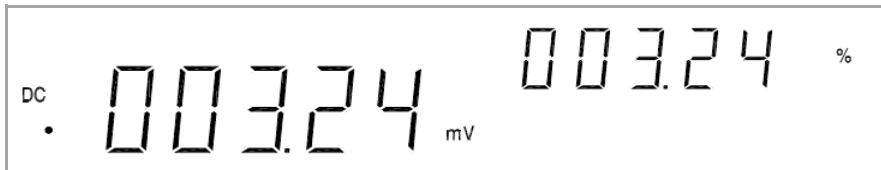


Abbildung 2-8 Gewöhnliche Anzeige der Percentage (%) -Operation

Wenn die Operation aktiviert ist, werden die aktuellen Messungen auf der primären Anzeige und das Ergebnis in Prozent auf der sekundären Anzeige dargestellt.

- Auf der sekundären Anzeige erscheint **OL**, wenn die Messungen die maximale Anzeige von 999,99 % übersteigen.
- Wenn die automatische Bereichswahl aktiviert ist, wird diese Operation zum Sperren des aktuellen Bereichs verwendet.

Verfahren

- 1 Drücken Sie   , um den Einrichtungsmodus für den oberen Grenzwert aufzurufen. Der obere Grenzwert erscheint auf der primären Anzeige, während auf der sekundären Anzeige **HI** dargestellt wird.
- 2 Verwenden Sie  ,  ,  und  , um den oberen Grenzwert zu ändern.
- 3 Drücken Sie  , um den angegebenen **HI**-Grenzwert zu speichern.
- 4 Drücken Sie   , um den Einrichtungsmodus für den unteren Grenzwert aufzurufen.
Der untere Grenzwert erscheint auf der primären Anzeige, während auf der sekundären Anzeige **LO** dargestellt wird.
- 5 Verwenden Sie  ,  ,  und  , um den unteren Grenzwert zu ändern.
- 6 Drücken Sie  , um den angegebenen **LO**-Grenzwert zu speichern.
- 7 Drücken Sie   , um die Percentage-Operation zu aktivieren.
- 8 Drücken Sie   , um die Percentage-Operation zu deaktivieren.

Verwenden der Sekundäranzeige

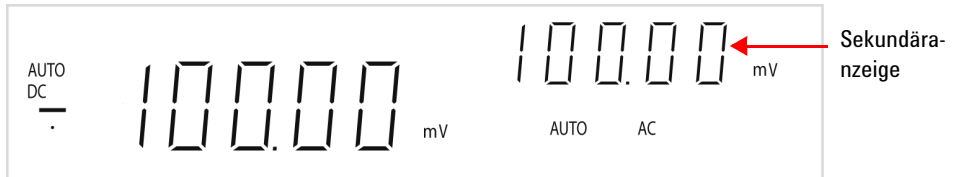


Abbildung 2-9 Sekundäranzeige

So aktivieren Sie den Sekundäranzeigemodus

Wenn Sie mehrfach drücken, können Sie in der Sekundäranzeige durch die für die aktuelle math. Operation verfügbare Auswahl navigieren, wie in [Tabelle 2-2](#) auf Seite 42 dargestellt.

So deaktivieren Sie den Sekundäranzeigemodus:

Drücken Sie . Die Anzeige verbleibt im Primäranzeigemodus.

Tabelle 2-2 Beschreibung für die Sekundäranzeigenkombination

Primäranzeige	Sekundäranzeige			
	Standard-sekundäranzeige	Drücken Sie einmal auf die Sekundäranzeige	Drücken Sie zweimal auf die Sekundäranzeige	Drücken Sie dreimal auf die Sekundäranzeige
DCV	Frequenz	ACV ^[2]	dBm	—
ACV	Frequenz	DCV ^[2]	dBm	—
ACV+DCV	Frequenz	ACV ^[2]	VDC ^[2]	dBm
dBm	ACV	DVC	ACV+DCV	—
DCI	Frequenz	ACI ^[2]	—	—
ACI	Frequenz	DCI ^[2]	—	—
ACI+DCI	Frequenz	ACI ^[2]	DCI ^[2]	—
Frequenz^[1]	ACV	ACI	—	—
COMP (Messwert)	HI, LO, PASS	—	—	—
Percentage (Messwert)	%	—	—	—

Anmerkungen:

- 1 Die Frequenzmessung entspricht dem Strom- oder Spannungseingangssignal. Die Frequenzmessung wird immer im Modus für die automatische Bereichsauswahl vorgenommen. Mithilfe der Tasten AUTO, UP und DOWN kann der Bereich für das Messsignal ausgewählt werden. Wenn Sie die Strommessung vor Auswahl der Hz-Funktion festlegen, wird standardmäßig zuerst „ACI“ angezeigt, ansonsten wird „ACV“ angezeigt.
- 2 Im Modus für die automatische Bereichsauswahl entsprechen die Bereichseinstellungen für die primäre und sekundäre Anzeige dem höheren Bereich der beiden Anzeigen. In der manuellen Bereichsauswahl hingegen stimmen die Bereiche der sekundären Anzeige und primären Anzeige überein.

Verwenden des Menüs „Setup“

Im Menü „Setup“ können Sie zahlreiche dauerhafte Instrumentkonfigurationen anpassen. Der Inhalt der Menüs „Setup“ wird in [Tabelle 2-3](#) aufgeführt.

Tabelle 2-3 Menü „Setup“ und Konfigurationsparameter

Menü erster Ebene	Beschreibung	Menü zweiter Ebene	Beschreibung	Standard werkseinstellung	Verfügbare Einstellungen
rS232 ^[1]	RS232-Schnittstellenparameter	bAUd	Baudrate für die Remotekommunikation mit einem PC (Fernsteuerung).	9600	9600, 4800, 2400, 1200, 600 und 300
		PArTY	Paritätsbit für die Remotekommunikation mit einem PC.	Keine	Keine, ungerade oder gerade
		dAtA	Datenbitlänge für die Remotekommunikation mit einem PC.	8	7 oder 8
		StoP	Stopp-Bit.	1	1 oder 2
		Echo	ECHO. Rückgabe von Zeichen an den PC im Remotekommunikationsmodus.	OFF	ON oder OFF
		Print	Nur Drucker. Ausdrucken von Messdaten über einen PC im Remotekommunikationsmodus.	OFF	ON oder OFF
Ref Ω	Referenzimpedanz			600 Ω	8000 Ω , 1200 Ω , 1000 Ω , 900 Ω , 800 Ω , 600 Ω , 500 Ω , 300 Ω , 250 Ω , 150 Ω , 135 Ω , 125 Ω , 124 Ω , 110 Ω , 93 Ω , 75 Ω , 50 Ω , 16 Ω , 8 Ω , 4 Ω , 2 Ω
bEEP	Signaltonauswahl	bEEP	Aktivieren oder Deaktivieren des akustischen Signals.	ON	ON oder OFF
		bEEPF	Signaltonfrequenz	4096 Hz	4096, 2048, 1024 oder 8192 Hz
rHold	Halten aktualisieren	StAtE	Status.	OFF	ON oder OFF
		Zähler	Änderungszähler. ^[2]	300	100, 200, 300, 400, 500, 600, 700, 800, 900, 1000.

Anmerkungen:

- 1 Nur zu Kalibrierungszwecken.
- 2 Der Änderungszähler wird zum Speichern des neuen Werts verwendet. Der Wert wird aktualisiert, sobald die Abweichung des Messwerts den Einstellungswert überschreitet.

Ändern der konfigurierbaren Einstellungen

Die Parameter im Menü „Setup“ können wie folgt konfiguriert werden:

- 1 Drücken Sie  , um das Menü „Setup“ aufzurufen.
- 2 Drücken Sie  und , um die gewünschten konfigurierbaren Elemente im Menü erste Ebene auszuwählen.
- 3 Drücken Sie , um das Menü zweiter Ebene aufzurufen. Der Ursprungsparameter wird auf der primären Anzeige dargestellt.
- 4 Verwenden Sie  oder , um den gewünschten Parameter auszuwählen.
- 5 Drücken Sie , um den ausgewählten Parameter zu bestätigen, oder , um das Menü zu schließen, ohne die Änderungen zu speichern.
- 6 Drücken Sie nach Speichern der Änderungen , um das Menü zu schließen.
- 7 Drücken Sie  erneut, um das Menü "Setup" zu schließen.
- 8 Die Konfigurationseinstellungen werden gespeichert und es wird die Hauptanzeige dargestellt.

Triggermodus

Dieses Multimeter verfügt über zwei Triggermodi.

- Intern – löst fortlaufend Messungen aus.
- Extern – löst Messungen nur dann aus, wenn eine Richtung angegeben wird.

Der externe Trigger wird mit Verzögerungseinstellungen verwendet, die vom Multimeter automatisch festgelegt wurden. Die Dauer der Triggerverzögerung unterscheidet sich für die unterschiedlichen Funktionen. Wurde der externe Trigger aktiviert, legt das Multimeter den Bereich für die primäre Anzeige auf Grundlage des aktuellen Eingangs fest.

Die Antwortzeit der automatischen Bereichsauswahl ist vor der Anzeige einer Messung erforderlich, wenn Sie den Eingang nach Erhalt eines Triggers ändern.

Verfahren

- 1 Drücken Sie   (Trig), um in den Triggermodus und die Standby-Bedingung zu wechseln. Die Anzeige von **TRIG** leuchtet auf und auf der Anzeige erscheint „-----“.
- 2 Drücken Sie , um einen neuen Wert abzurufen. Nach einer Messung wird das Ergebnis dargestellt und auf der Anzeige gehalten.
- 3 Drücken Sie , um erneut einen neuen Wert abzurufen.
- 4 Drücken Sie ,  oder , um bei Bedarf die automatische oder manuelle Bereichsauswahl festzulegen.
- 5 Drücken Sie   (Trig), um den externen Trigger-Operationsmodus zu deaktivieren.

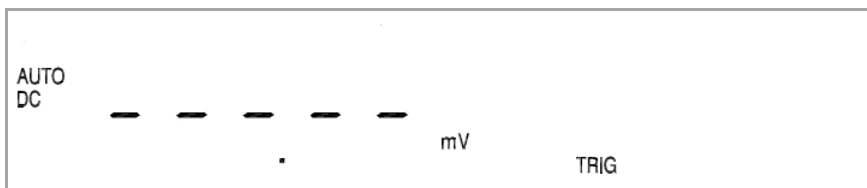


Abbildung 2-10 Gewöhnliche Trigger-Modusanzeige

HINWEIS

- Alle math. Operationen werden bei Aktivierung des externen Triggers deaktiviert.
- Drücken von   kann auch den externen Trigger deaktivieren.
- Sowohl die primäre als auch die sekundäre Anzeige werden nur dann dargestellt, wenn die Frequenzoperation im Triggermodus ausgewählt wird.



3 Anwendungslernprogramm

Anwendungen für die Verwendung der Sekundäranzeige 48

Beispiele für Sekundäranzeigeoperationen 49

Messen der DC-Spannung und AC-Welle in einer Gleichrichterschaltung 49

Messen von AC und DC in einer Gleichrichterschaltung 50

Messen der AC-Spannung und Frequenz in einem AC-Stromkreis 51

Messwiderstand 52

Messen von True RMS AC + DC 53

In diesem Kapitel werden die erweiterten Funktionen und Anwendungen für den effizienten Betrieb des Multimeters beschrieben.



Anwendungen für die Verwendung der Sekundäranzeige

Die Multimeter-Sekundäranzeige-funktion bietet erweiterte Funktionen zum Testen und für Messungen. Mögliche Kombinationen und die Anwendung bei Verwendung der Sekundäranzeige werden in [Tabelle 3-1](#) aufgeführt.

Tabelle 3-1 Häufige Kombinationen und Anwendungen bei Verwendung der Sekundäranzeige

Nr.	Primäranzeige	Sekundäranzeige	Anwendung
1	DCV	ACV	• Testen von DC-AC- oder AC-DC-Wandlerschaltkreisen
2	ACV+DCV	DCV	• Messen der DC-Ebene und AC-Welle der Stromversorgung.
3	ACV	Frequenz	• Messen des AC-Frequenzverhaltens der Verstärkerschaltung.
4	ACI	Frequenz	• Anpassen der AC-Motorsteuerung
5	DCI	ACI	• Messen der AC-Welle und der DC-Stromstärke der Stromversorgung
6	ACI+DCI	DCI	• Messen der Stromableitung für Stromversorgungsanalysen
7	dBm	Referenz-Ω	• Festlegen der dB-Referenzimpedanz und Darstellen der dBm
8	dBm	DCV	• Angeben der DC-Spannung und dBm
9	dBm	ACV	• Angeben der AC-Spannung und dBm

Beispiele für Sekundäranzeigeoperationen

In diesem Abschnitt werden einige praktische Operationen bei der Verwendung der Sekundäranzeigefunktion beschrieben.

Messen der DC-Spannung und AC-Welle in einer Gleichrichterschaltung

Beim Testen einer Gleichrichterschaltung kann über die beiden Anzeigen sowohl die Messung der DC-Spannung als auch der AC-Welle angezeigt werden.

- 1 Verbinden Sie das rote und schwarze Testkabel mit dem Eingangsanschluss und prüfen Sie die Testpunkte wie in [Abbildung 3-1](#) dargestellt.

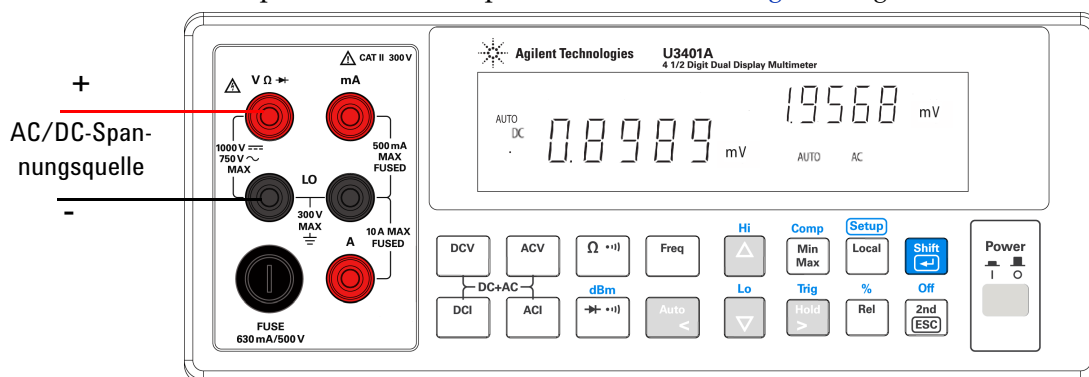


Abbildung 3-1 Verbindungsanschluss beim Messen der DC-Spannung und AC-Welle

- 2 Drücken Sie **DCV**, um die DC-Spannungsmessung auf der Primäranzeige auszuwählen.
- 3 Drücken Sie **2nd (ESC)**, um die AC-Spannungsmessung für die Sekundäranzeige auszuwählen.
- 4 Drücken Sie **Auto**. Verwenden Sie **Hi** und **Lo**, um für die Sekundäranzeige die automatische oder manuelle Bereichsauswahl festzulegen.

HINWEIS

- Drücken Sie   ^{Off}, um die Sekundäranzeige zu deaktivieren.
- Drücken Sie  ^{Off}, um einen geeigneten Bereich auszuwählen, wenn DCV+ACV-Welle über dem Maßstab des aktuellen Bereichs liegen.

Messen von AC und DC in einer Gleichrichterschaltung

Beim Testen einer Gleichrichterschaltung kann über die beiden Anzeigen sowohl der AC- als auch der DC-Strom angezeigt werden.

WARNUNG

- Stellen Sie sicher, dass der passende Eingangsanschluss entsprechend dem verwendeten Eingangsbereich verwendet wird.
- Legen Sie an mA- oder A-Eingangsanschlüsse keine Stromstärken an, die den festgelegten Bereich für diese Anschlüsse überschreiten.

- 1 Verbinden Sie das rote und schwarze Testkabel mit dem Eingangsanschluss und prüfen Sie die Testpunkte wie in [Abbildung 3-2](#) dargestellt.

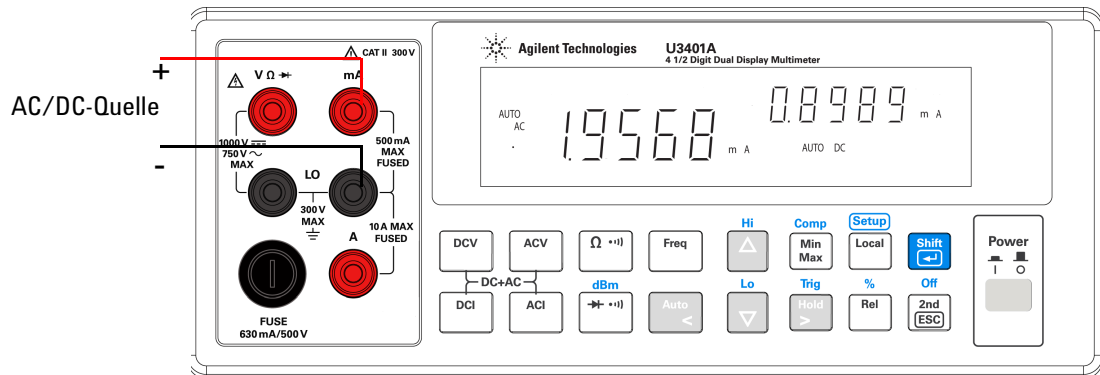


Abbildung 3-2 Verbindungsanschluss bei Verwendung von DC und AC-Welle

- 2 Drücken Sie , um die AC-Messung für die Primäranzeige auszuwählen.

- 3 Drücken Sie , um die DC-Messung für die Sekundäranzeige auszuwählen.
- 4 Drücken Sie ,  oder , um für die Sekundäranzeige die automatische oder manuelle Bereichsauswahl festzulegen.

HINWEIS

- Drücken Sie  , um die Sekundäranzeige zu deaktivieren.

Messen der AC-Spannung und Frequenz in einem AC-Stromkreis

Beim Testen einer Gleichrichterspannung kann über die beiden Anzeigen sowohl die Messung der AC-Spannung als auch der Frequenz angezeigt werden.

- 1 Verbinden Sie das rote und schwarze Testkabel mit dem Eingangsanschluss und prüfen Sie die Testpunkte wie in [Abbildung 3-3](#) dargestellt.

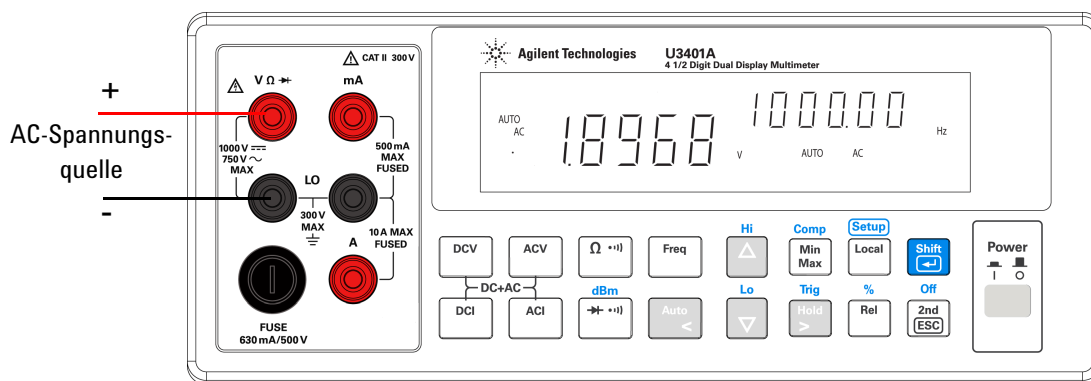


Abbildung 3-3 Verbindungsanschluss beim Messen der AC-Spannung und Frequenz

- 2 Drücken Sie , um die AC-Spannungsmessung für die Primäranzeige auszuwählen.

3 Drücken Sie  , um die Frequenzmessung für die Sekundäranzeige auszuwählen.

4 Drücken Sie  ,  oder  , um für die Sekundäranzeige die automatische oder manuelle Bereichsauswahl festzulegen.

HINWEIS

Drücken Sie   , um die Sekundäranzeige zu deaktivieren.

Messwiderstand

WARNUNG

Wenden Sie keine Spitzenspannungen von über 500 V zwischen $V \Omega \rightarrow$ und COM-Eingangsanschlüssen an.

1 Verbinden Sie den zu testenden Widerstand mit $V \Omega \rightarrow$ - und LO-Eingangsanschlüssen, wie in [Abbildung 3-4](#) dargestellt.

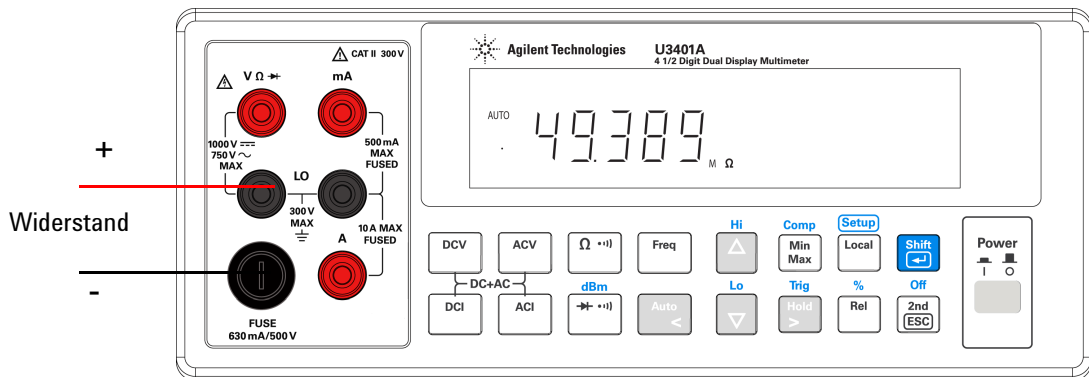


Abbildung 3-4 Verbindungsanschluss beim Messen von Widerständen

- 2 Drücken Sie , um die Widerstandsmessung auszuwählen.
- 3 Drücken Sie . Verwenden Sie  und , um für die Primäranzeige die automatische oder manuelle Bereichsauswahl festzulegen.

Messen von True RMS AC + DC

Das Multimeter kann True RMS für AC-Spannung und AC-Stromstärke messen.

- 1 Drücken Sie gleichzeitig  und  oder  und . Das Multimeter misst abwechselnd DC- und AC-Signale, berechnet den AC+DC-RMS-Wert basierend auf der folgenden Gleichung und zeigt den Wert an:

$$\text{AC+DC (RMS)} = \sqrt{\text{DC}^2 + \text{AC}^2}$$

HINWEIS

Wenn die AC+DC-Spannungsmessung ausgewählt wurde, wird die DCV-Eingangsimpedanz mit dem AC-gekoppelten 1,1-MΩ-AC-Teiler parallel geschaltet.



4 Funktionsprüfung

Kalibrierungsübersicht	56
Agilent Technologies Kalibrierungsservice	56
Kalibrierungsintervall	56
Empfohlene Testausrüstung	57
Überlegungen zum Test	58
Leistungsüberprüfungstests – Überblick	59
Leistungsüberprüfungstests	59
Überprüfungstest für die DC-Spannung	59
Überprüfungstest für die DC-Stromstärke	60
Widerstandsüberprüfungstest	62
Diodenüberprüfungstest	63
Frequenzüberprüfungstest	63
Überprüfungstest für die AC-Spannung	64
Überprüfungstest für die AC-Stromstärke	65

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

WARNUNG

Gefahr eines elektrischen Schlags. Die in diesem Kapitel beschriebenen Verfahren sollten ausschließlich von geschultem Fachpersonal durchgeführt werden, das sich der Gefahr elektrischer Schläge bewusst ist. Um elektrische Schläge und die Verletzung von Personen zu vermeiden, müssen die Sicherheitsanweisungen für die Testausrüstung unbedingt gelesen und befolgt werden.

Verwenden Sie ausschließlich vollständig elektrisch isolierte Testkabelsätze mit Anschlüssen, die einen Kontakt mit Testspannungen verhindern.



Kalibrierungsübersicht

HINWEIS

Lesen Sie vor der Kalibrierung des Instruments unbedingt „Überlegungen zum Test“ auf Seite 58.

Agilent Technologies Kalibrierungsservice

Wenn Ihr Instrument kalibriert werden muss, fragen Sie bei Ihrem lokalen Agilent Service Center nach einer Neukalibrierung. Das U3401A wird nur bei Agilent Service Centern auf automatisierten Kalibrierungssystemen unterstützt.

Kalibrierungsintervall

Für die meisten Anwendungen reicht ein einjähriges Intervall aus. Garantie für Genauigkeitsspezifikationen wird nur übernommen, falls die Einstellung in regulären Kalibrierungsintervallen stattfindet. Garantie für Genauigkeitsspezifikationen wird nicht übernommen, wenn das einjährige Kalibrierungsintervall nicht eingehalten wird. Agilent empfiehlt, das Kalibrierungsintervall für keine Anwendung auf mehr als zwei Jahre auszudehnen. Wenn Anpassungen erforderlich sind, wenden Sie sich an Ihr lokales Agilent Servicecenter.

Empfohlene Testausrüstung

Die Testausrüstung wird für die unten genannten Verfahren zur Leistungsprüfung empfohlen. Falls das empfohlene Instrument nicht verfügbar ist, verwenden Sie Kalibrierungsstandards von gleicher Genauigkeit.

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

Tabelle 4-1 Empfohlene Testausrüstung

Anwendung	Empfohlene Ausrüstung	Empfohlene Genauigkeitsvoraussetzungen
Null-Kalibrierung	Kurzschlussstecker – Doppelbananenstecker mit Kupferdraht zum Kurzschließen von zwei Anschlüssen	—
DC-Spannung	Fluke 5520A	<1/5 Instrument 1 Jahr Spez.
DC-Stromstärke	Fluke 5520A	<1/5 Instrument 1 Jahr Spez.
Widerstand	Fluke 5520A	<1/5 Instrument 1 Jahr Spez.
AC-Spannung	Fluke 5520A	<1/5 Instrument 1 Jahr Spez.
AC-Stromstärke	Fluke 5520A	<1/5 Instrument 1 Jahr Spez.
Frequenz	Fluke 5520A	<1/5 Instrument 1 Jahr Spez.
Diode	Fluke 5520A	<1/5 Instrument 1 Jahr Spez.

Überlegungen zum Test

Für optimale Leistung sollten alle Verfahren folgenden Empfehlungen entsprechen:

- Stellen Sie sicher, dass die Umgebungstemperatur während der Kalibrierung zwischen 18 °C und 28 °C stabil bleibt. Sie sollte idealerweise bei 23 °C $\pm$ 1 °C durchgeführt werden.
- Stellen Sie sicher, dass die relative Luftfeuchtigkeit weniger als 80 % beträgt.
- Führen Sie mit einem an die Eingänge HI und LO angeschlossenen Kurzschlussstecker eine 30-minütige Aufwärmphase durch.
- Reduzieren Sie Settling- und Rauschfehler durch Verwendung von abgeschirmten, PTFE-isolierten Twisted Pair-Kabeln. Halten Sie die Eingangskabel so kurz wie möglich.
- Verbinden Sie die Abschirmungen der Eingangskabel mit der Erdung. Verbinden Sie die Eichgerät-LO-Quelle mit der Erdung des Eichgeräts, sofern in der Verfahrensbeschreibung nicht anderweitig angegeben. Es ist wichtig, dass die Verbindung zwischen LO und Erdung nur an einer Stelle im Stromkreis hergestellt wird, um Erdungsschleifen zu vermeiden.

HINWEIS

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

Leistungsüberprüfungstests – Überblick

Leistungsüberprüfungstests setzen sich aus umfassenden Testsätzen zusammen. Es wird empfohlen, Leistungsüberprüfungstests als Akzeptanztest durchzuführen, wenn Sie das Gerät erhalten.

Verwenden Sie die Leistungsüberprüfungstests zur Überprüfung der Messleistung des Instruments. Bei Leistungsüberprüfungstests werden die in [Chapter 6](#), „Spezifikationen und Eigenschaften“ aufgeführten Instrumentspezifikationen verwendet.

Leistungsüberprüfungstests

Der Leistungsüberprüfungstest wird als Akzeptanztest empfohlen, der nach Erhalt des Instruments durchgeführt werden sollte. Die Ergebnisse des Akzeptanztests sollten mit den alljährlich durchgeführten Tests verglichen werden. Führen Sie die Leistungsüberprüfungstests nach der Akzeptanz zu jedem Kalibrierungsintervall durch.

Falls das Instrument den Leistungsüberprüfungstest nicht besteht, ist eine Einstellung oder Reparatur erforderlich. Wenden Sie sich für weitere Informationen an Ihr lokales Agilent Servicecenter.

HINWEIS

Lesen Sie vor der Durchführung von Leistungsüberprüfungstests unbedingt „[Überlegungen zum Test](#)“ auf Seite 58 durch.

Bei diesem Test wird die Full Scale-Messpräzision des Instruments geprüft.

Überprüfungstest für die DC-Spannung

- 1 Verbinden Sie das Eichgerät mit den HI- und LO-Eingangsanschlüssen am vorderen Bedienfeld.
- 2 Wählen Sie die Funktionen und den Bereich in der in [Tabelle 4-2](#) dargestellten Reihenfolge. Verwenden Sie die in [Tabelle 4-2](#) aufgeführte Eingangsleistung.

- 3 Führen Sie eine Messung durch und prüfen Sie das Ergebnis. Vergleichen Sie die Messergebnisse mit den in [Tabelle 4-2](#) entsprechend aufgeführten Testgrenzwerten. (Stellen Sie bei Verwendung von Fluke 5520A sicher, dass die entsprechenden Quelleinstellungen vorgenommen werden können).

Tabelle 4-2 DC-Spannungsüberprüfungstests

Funktion	Eingang	Bereich	Fehlerabweichung (1 Jahr)
DC-Spannung	0,00 V	500 mV	±40 µV
	0,0000 V	5 V	±0,4 mV
	0,000 V	50 V	±4 mV
	0,00 V	500 V	±40 mV
	0,0 V	1000 V	±400 mV
	450,00 mV	500 mV	±130 µV
	4,5000 V	5 V	±1,3 mV
	45,000 V	50 V	±13 mV
	450,00 V	500 V	±130 mV
	900,0 V	1000 V	±500 mV

VORSICHT

Legen Sie für den Eichgerätausgang 0 V fest, bevor Sie die Verbindung mit den Eingangsanschlüssen des Multimeters trennen.

Überprüfungstest für die DC-Stromstärke

- 1 Verbinden Sie das Eichgerät mit den HI- und LO-Eingangsanschlüssen.
- 2 Wählen Sie die Funktionen und den Bereich in der in [Tabelle 4-3](#) dargestellten Reihenfolge. Verwenden Sie die in [Tabelle 4-3](#) aufgeführte Eingangsleistung.
- 3 Führen Sie eine Messung durch und prüfen Sie das Ergebnis. Vergleichen Sie die Messergebnisse mit den entsprechenden, in [Tabelle 4-3](#) aufgeführten Testbeschränkungen. (Stellen Sie bei Verwendung von Fluke 5520A sicher, dass die entsprechenden Quelleinstellungen vorgenommen werden können).

Tabelle 4-3 Überprüfungstest für die DC-Stromstärke

Funktion	Eingang	Bereich	Fehlerabweichung (1 Jahr)
DC-Stromstärke	0,00 μ A	500 μ A	$\pm 0,05 \mu$ A
	0,0000 mA	5 mA	$\pm 0,4 \mu$ A
	0,000 mA	50 mA	$\pm 4 \mu$ A
	0,00 mA	500 mA	$\pm 40 \mu$ A
	450,00 μ A	500 μ A	$\pm 0,27 \mu$ A
	4,5000 mA	5 mA	$\pm 2,6 \mu$ A
	45,000 mA	50 mA	$\pm 26 \mu$ A
	450,00 mA	500 mA	$\pm 0,26$ mA
	0,0000 A	5 A	$\pm 0,5$ mA
	0,000 A	10 A	± 5 mA
	4,5000 A	5 A	$\pm 11,7$ mA
	9,000 A	10 A	± 27 mA

VORSICHT

Schließen Sie das Eichgerät an die A- und LO-Eingänge des Multimeters an, bevor Sie 10 A anwenden.

Widerstandsüberprüfungstest

Konfiguration: 2-Draht-Ω

- 1 Wählen Sie die Widerstandsfunktion.
- 2 Wählen Sie den Bereich in der in [Tabelle 4-4](#) dargestellten Reihenfolge. Verwenden Sie den angegebenen Widerstandswert. Vergleichen Sie die Messergebnisse mit den entsprechenden, in [Tabelle 4-4](#) aufgeführten Testbeschränkungen. (Stellen Sie sicher, dass das geeignete Quell-Settling verwendet werden kann.)

Tabelle 4-4 Überprüfungstest für 2-Draht-Ω

Funktion	Eingang	Bereich	Fehlerabweichung (1 Jahr)
2-Draht-Ω	0,00 Ω	500 Ω	±50 mΩ ^[1]
	0,0000 kΩ	5 kΩ	±0,3 Ω ^[1]
	0,000 kΩ	50 kΩ	± 3 Ω
	0,00 kΩ	500 kΩ	± 30 Ω
	0,0000 MΩ	5 MΩ	± 300 Ω
	0,000 MΩ	50 MΩ	±3 kΩ
	450,00 Ω	500 Ω	±500 mΩ ^[1]
	4,5000 kΩ	5 kΩ	±4,8 Ω ^[1]
	45,000 kΩ	50 kΩ	±48 Ω
	450,00 kΩ	500 kΩ	±480 Ω
	4,5000 MΩ	5 MΩ	±4,8 kΩ
	30,000 MΩ	50 MΩ	±93 kΩ

Anmerkungen:

- 1 Spezifikationen beziehen sich auf die 2-Draht-Ohm-Funktion bei Verwendung der Rel-Operation, die aktiviert wurde, um den Kabelwiderstand zu umgehen.

Diodenüberprüfungstest

Konfiguration: Diode

- 1 Verbinden Sie das Eichgerät mit den HI- und LO-Eingangsanschlüssen am vorderen Bedienfeld.
- 2 Wählen Sie die Funktionen und den Bereich in der in [Tabelle 4-5](#) dargestellten Reihenfolge. Verwenden Sie die in [Tabelle 4-5](#) aufgeführte Eingangsleistung.
- 3 Führen Sie eine Messung durch und prüfen Sie das Ergebnis. Vergleichen Sie die Messergebnisse mit den entsprechenden, in [Tabelle 4-5](#) aufgeführten Testbeschränkungen. (Stellen Sie bei Verwendung von Fluke 5520A sicher, dass die entsprechenden Quelleinstellungen vorgenommen werden können).

Tabelle 4-5 Diodenüberprüfungstest

Funktion	Spannung	Bereich	Fehlerabweichung (1 Jahr)
Diode	1,0000 V	2,3 V	±1 mV
	2,0000 V	2,3 V	±1,5 mV

Frequenzüberprüfungstest

Konfiguration: Frequenz

- 1 Wählen Sie die Frequenzfunktion.
- 2 Wählen Sie die Bereiche in der in [Tabelle 4-6](#) dargestellten Reihenfolge. Verwenden Sie die angegebene Eingangsspannung und Frequenz. Vergleichen Sie die Messergebnisse mit den entsprechenden, in [Tabelle 4-6](#) aufgeführten Testbeschränkungen. (Stellen Sie sicher, dass das geeignete Quell-Settling verwendet werden kann.)

Tabelle 4-6 Frequenzüberprüfungstest

Funktion	Spannung	Eingangsfrequenz	Bereich	Fehlerabweichung (1 Jahr)
Frequenz	2 V	4,5 kHz	5 kHz	± 0,7 Hz

Überprüfungstest für die AC-Spannung

Konfiguration: AC-Spannung

- 1 Wählen Sie die AC-Spannungsfunktion.
- 2 Wählen Sie die Bereiche in der in [Tabelle 4-7](#) dargestellten Reihenfolge. Verwenden Sie die angegebene Eingangsspannung und Frequenz. Vergleichen Sie die Messergebnisse mit den entsprechenden, in [Tabelle 4-7](#) aufgeführten Testbeschränkungen. (Stellen Sie sicher, dass das geeignete Quell-Settling verwendet werden kann.)

Tabelle 4-7 Überprüfungstest für die AC-Spannung

Funktion	V RMS	Eingangs- frequenz	Bereich	Fehlerabweichung (1 Jahr)
AC-Spannung	50,00 mV	1 kHz	500 mV	±650 µV
	450,00 mV	1 kHz	500 mV	±2,65 mV
	0,5000 V	1 kHz	5 V	±3,2 mV
	4,5000 V	1 kHz	5 V	±17,2 mV
	5,000 V	1 kHz	50 V	±32 mV
	45,000 V	1 kHz	50 V	±172 mV
	50,00 V	1 kHz	500 V	±400 mV
	450,00 V	1 kHz	500 V	±2,4 V
	75,0 V	1 kHz	750 V	±1,8 V
	675,0 V	1 kHz	750 V	±4,8 V

VORSICHT

Legen Sie für den Eichgerätausgang 0 V fest, bevor Sie die Verbindung mit den Eingangsanschlüssen des Multimeters trennen.

Überprüfungstest für die AC-Stromstärke

Konfiguration: AC-Stromstärke

- 1 Wählen Sie die Funktion für die AC-Stromstärke.
- 2 Wählen Sie die Bereiche in der in [Tabelle 4-8](#) dargestellten Reihenfolge. Verwenden Sie den angegebenen Eingangsstrom und die angegebene Frequenz. Vergleichen Sie die Messergebnisse mit den entsprechenden, in [Tabelle 4-8](#) aufgeführten Testbeschränkungen. (Stellen Sie sicher, dass das geeignete Quell-Settling verwendet werden kann.)

Tabelle 4-8 Überprüfungstest für die AC-Stromstärke

Funktion	Stromstärke	Eingangs- frequenz	Bereich	Fehlerabweichung (1 Jahr)
AC-Strom- stärke	50,00 μ A	1 kHz	500 μ A	$\pm 0,45 \mu$ A
	450,00 μ A	1 kHz	500 μ A	$\pm 2,45 \mu$ A
	0,5000 mA	1 kHz	5 mA	$\pm 4,5 \mu$ A
	4,5000 mA	1 kHz	5 mA	$\pm 24,5 \mu$ A
	5,000 mA	1 kHz	50 mA	$\pm 45 \mu$ A
	45,000 mA	1 kHz	50 mA	$\pm 0,245$ mA
	50,00 mA	1 kHz	500 mA	$\pm 0,45$ mA
	450,00 mA	1 kHz	500 mA	$\pm 2,45$ mA
	0,5000 A	1 kHz	5 A	$\pm 5,5$ mA
	1,000 A	1 kHz	10 A	± 35 mA
	4,5000 A	1 kHz	5 A	$\pm 25,5$ mA
	9,000 A	1 kHz	10 A	± 75 mA



5 Demontage und Reparatur

Betriebs-Checkliste [68](#)

Verfügbare Serviceleistungen [69](#)

Verpackung für den Versand [70](#)

Reinigen [70](#)

So tauschen Sie die Netzleitungssicherung aus [71](#)

So tauschen Sie eine Stromeingangssicherung aus [72](#)

Vorkehrungen gegen elektrostatische Entladung (ESD) [72](#)

Mechanische Demontage [73](#)

Ersatzteile [79](#)

In diesem Kapitel werden Fehlerbehebungsmaßnahmen für Multimeter mit Funktionsstörungen erläutert. Die Demontage des Multimeters wird erläutert und Sie erhalten Informationen zu Reparaturservices und Ersatzteilen.



Betriebs-Checkliste

Bevor Sie Ihr Multimeter für die Reparatur oder andere Services an Agilent senden, prüfen Sie folgende Elemente:

Ist das Multimeter funktionsunfähig?

- ☐ Überprüfen Sie die Einstellung der Netzleitungsspannung.
- ☐ Überprüfen Sie, ob die Netzleitungssicherung eingesetzt wurde.
- ☐ Überprüfen Sie, ob das Multimeter ordnungsgemäß mit dem Netzkabel und der Stromversorgung (AC) verbunden ist.
- ☐ Überprüfen Sie, ob der Netzschalter am vorderen Bedienfeld eingeschaltet ist.

Siehe [Seite 71](#)

Ist der Stromeingang des Multimeters funktionsunfähig?

- ☐ Überprüfen Sie die Sicherung des Stromeingangs.

Verfügbare Serviceleistungen

Wenn Ihr Instrument während des Garantiezeitraums Fehlfunktionen aufweist, übernimmt Agilent Technologies im Rahmen der Garantiebestimmungen die Reparatur oder den Austausch. Nach Ablauf des Garantiezeitraums bietet Agilent Reparaturservices zu günstigen Konditionen.

Erweiterte Serviceverträge

Für viele Agilent Produkte sind optionale Serviceverträge erhältlich. Mit diesen Verträgen können Sie den im Rahmen von Standardgarantien *abgedeckten Zeitraum* verlängern. Wenn Sie einen solchen Servicevertrag abgeschlossen haben und Ihr Instrument während dieses Zeitraums eine Fehlfunktion aufweist, übernimmt Agilent Technologies im Rahmen des Servicevertrages die Reparatur oder den Austausch.

In Anspruch nehmen von Reparaturservices (weltweit)

Um Reparaturservices für Ihr Instrument in Anspruch zu nehmen (während des Garantiezeitraums, im Rahmen von Serviceverträgen oder nach Ablauf der Garantie), wenden Sie sich an ein Agilent Technologies Servicecenter in Ihrer Nähe. Die Reparatur oder der Austausch Ihres Instruments sowie Garantien und Informationen zu Reparaturkosten können über dieses Servicecenter veranlasst bzw. abgefragt werden.

Um Informationen zu Garantie, Services oder technische Supportinformationen zu erhalten, wenden Sie sich an unter einer der folgenden Rufnummern an Agilent Technologies:

In den USA: (800) 829-4444

In Europa: 31 20 547 2111

In Japan: 0120-421-345

Sie können Agilent auch weltweit über den folgenden Weblink kontaktieren:

www.agilent.com/find/assist

Oder wenden Sie sich an Ihren Agilent Vertriebsbeauftragten.

Wenden Sie sich vor dem Versenden Ihres Instruments an das Agilent Technologies Service Center, dort erhalten Sie die erforderlichen Versandinformationen wie z. B. zu den zu versendenden Komponenten. Agilent empfiehlt, für einen solchen Versand die Originalverpackung zu verwenden.

Verpackung für den Versand

Wenn Sie das Instrument für Services oder Reparatur an Agilent zurücksenden, sollten Sie Folgendes beachten:

- Geben Sie auf der Einheit den Namen des Eigentümers und den erforderlichen Service bzw. die erforderliche Reparatur an. Führen Sie auch die Modellnummer und die vollständige Seriennummer auf.
- Versenden Sie die Einheit in der Originalverpackung mit für den Versand geeignetem Verpackungsmaterial.
- Sichern Sie die Verpackung mit stabilem Klebeband oder Metallbändern.
- Wenn die Originalverpackung nicht mehr verfügbar ist, verwenden Sie eine andere Verpackung, die groß genug ist, um rundherum mindestens etwa 10 cm Verpackungsmaterial anbringen zu können. Verwenden Sie Verpackungsmaterial, das sich nicht statisch aufladen kann, um weitere Beschädigungen Ihres Instruments zu vermeiden.

Agilent empfiehlt Ihnen, Ihre Sendungen immer zu versichern.

Reinigen

Reinigen Sie die Außenflächen des Multimeters mit einem weichen, fusselfreien und leicht angefeuchteten Tuch. Verwenden Sie keine Reinigungsmittel. Eine Demontage ist für die Reinigung nicht erforderlich und wird nicht empfohlen.

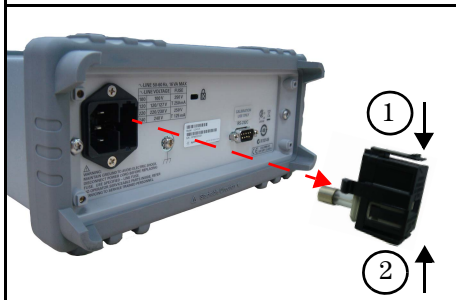
So tauschen Sie die Netzleitungssicherung aus

Sie Netzleitungssicherung befindet sich in der Sicherungshalterungsbau-
gruppe im hinteren Bedienfeld des Multimeters. Das Multimeter verfügt über
eine werkseitig installierte Netzleitungssicherung (entsprechend dem Ziel-
land). Siehe hierzu [Tabelle 5-1](#). Wenn Sie einen Schaden an der Sicherung fest-
stellen, tauschen Sie sie durch eine Sicherung der gleichen Größe und mit dem
gleichen Wert aus.

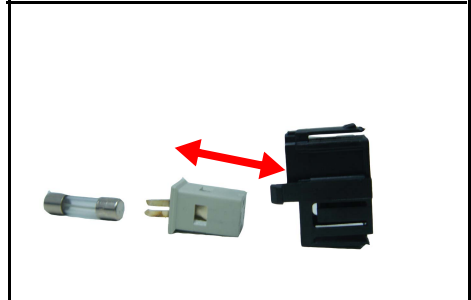
Tabelle 5-1 Sicherungstyp (entsprechend dem Zielland)

Sicherungstyp (Zeitverzögerung, Niederspannungssicherung)	Eingangsspannung	Teilenummer
0,25 A, 250 V, 5 x 20 mm	100 V bis 120 V	A02-62-25592-3U
0,125 A, 250 V, 5 x 20 mm	220 V bis 240 V	A02-62-25648-1U

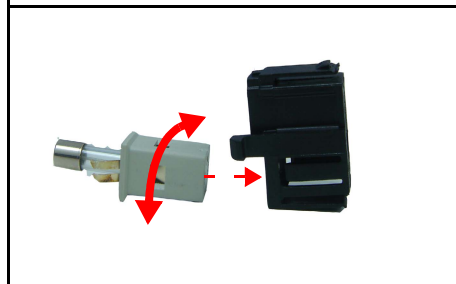
1 Trennen Sie die Verbindung mit dem Stromka-
bel. Drücken Sie auf die Schnappverschlüsse
1 und 2 und ziehen Sie den Sicherungshalter
aus dem hinteren Bedienfeld.



2 Entfernen Sie den Leitungsspannungswahl-
schalter aus dem Sicherungshalterungsbauteil.



3 Drehen Sie den Leitungsspannungswahlschal-
ter und setzen Sie ihn wieder ein, sodass im
Fenster für die Sicherungshalterung die ord-
nungsgemäße Spannung angezeigt wird.



4 Tauschen Sie das Sicherungshalterungs-
bauteil im hinteren Bedienfeld aus.



So tauschen Sie eine Stromeingangssicherung aus

Sowohl der mA- aus auch der A-Stromeingangsanschluss sind durch Sicherungen geschützt. Die Sicherung für den mA-Eingangsanschluss befindet sich im vorderen Bedienfeld (siehe [Seite 15](#)). Die Sicherung ist eine 0,63-mA-, 500-V-Sicherung (siehe [Tabelle 5-2](#)). Wenn Sie einen Schaden an der Sicherung feststellen, tauschen Sie sie durch eine Sicherung gleicher Größe und gleichen Wertes aus.

Die Sicherung für den A-Stromeingangsanschluss befindet sich innerhalb des Multimeters (siehe [Seite 77](#)). Um darauf zugreifen zu können, ist eine teilweise Demontage des Multimeters erforderlich. Die Sicherung ist eine flinke 25-A-, 440-V-Sicherung (siehe [Tabelle 5-2](#)). Wenn Sie einen Schaden an der Sicherung feststellen, tauschen Sie sie durch eine Sicherung gleicher Größe und gleichen Wertes aus.

Tabelle 5-2 Typ der Stromeingangssicherung

Typ der Sicherung	Teilenummer
0,63-mA-, 500-V-Sicherung	2110-1432
flinke 25-A-/440-V-Sicherung	2110-1431

Vorkehrungen gegen elektrostatische Entladung (ESD)

Nahezu alle elektrischen Komponenten können durch elektrostatische Entladungen (ESD) während des Betriebs beschädigt werden. Beschädigungen können schon bei geringen Entladungsspannungen von 50 V entstehen.

Mithilfe der folgenden Richtlinien können Schäden durch ESD bei der Wartung des Instruments oder eines anderen elektronischen Gerät vermieden werden.

- Demontieren Sie Instrumente ausschließlich in Arbeitsbereichen ohne statische Aufladung.
- Leitfähige Arbeitsbereiche wirken statischen Aufladungen entgegen.
- Verwenden Sie ein leitfähiges Armband zum Ableiten statischer Aufladung.
- Berühren Sie das Instrument nur, wenn nötig.
- Bewahren Sie Ersatzteile in der Originalverpackung auf, in der keine statische Aufladung auftritt.
- Entfernen Sie alle Plastikteile, Schaum, Vinyl, Papier und weitere Materialien, die eine statische Aufladung begünstigen, aus dem direkten Arbeitsbereich.
- Verwenden Sie ausschließlich anti-statische Entlötpumpen.

Mechanische Demontage

Für die in diesem Handbuch beschriebenen Verfahren benötigen Sie für die Demontage die folgenden Werkzeuge:

- T15 Torx-Schlüssel
- T20 Torx-Schlüssel (vorwiegend Demontage)
- Pozidrive-Schraubenzieher Nr. 2

WARNUNG

Gefahr eines elektrischen Schlags. Nur geschulte Servicemitarbeiter, die mit den möglichen Gefahren vertraut sind, sollten die Abdeckungen des Instruments entfernen. Achten Sie zur Vermeidung eines elektrischen Schlags oder einer Verletzung darauf, das Netzkabel vom Instrument zu trennen, bevor Sie die Abdeckungen entfernen. Einige Stromkreise sind selbst dann aktiv und es liegt eine Spannung an, wenn der Stromschalter ausgeschaltet ist.

Allgemeine Demontage

- 1 Entfernen Sie das Netzkabel und alle weiteren Kabel vom Instrument.
- 2 Entfernen Sie den Tragegriff, indem Sie den Griff nach oben drehen und an den Seiten des Instruments herausziehen.



- 3 Entfernen Sie die Puffer des Instruments.** Beginnen Sie an einer Ecke und ziehen Sie die Puffer vom Instrument.



- 4 Entfernen Sie die hintere Blende.** Lösen Sie die beiden unverlierbaren Schrauben der hinteren Blende und nehmen die hintere Blende ab.

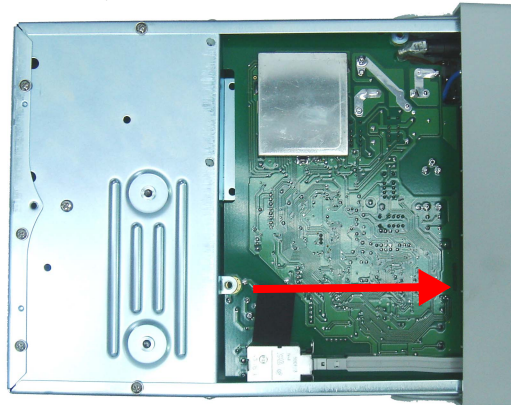


- 5 Entfernen Sie die Abdeckung.** Lösen Sie die Schraube im Boden der Abdeckung und nehmen Sie die Abdeckung des Instruments ab.



Abnehmen des vorderen Bedienfelds

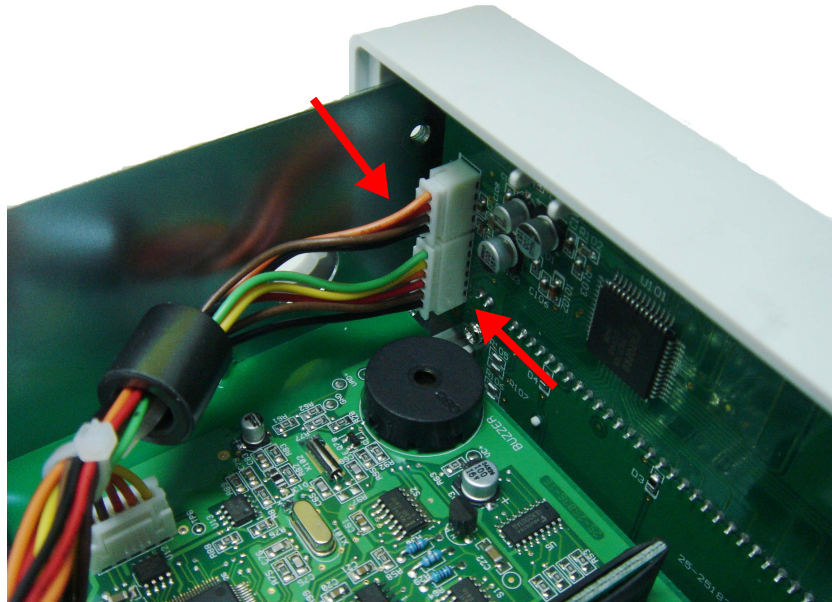
- 1 Entfernen Sie die Schubstange des Schalters zum Ein- und Ausschalten.** Bewegen Sie die Schubstange des Schalters zum Ein- und Ausschalten vorsichtig zur Vorderseite des Instruments, um die Stange vom Schalter zu trennen. Gehen Sie vorsichtig vor und drehen Sie die Schubstange nicht.



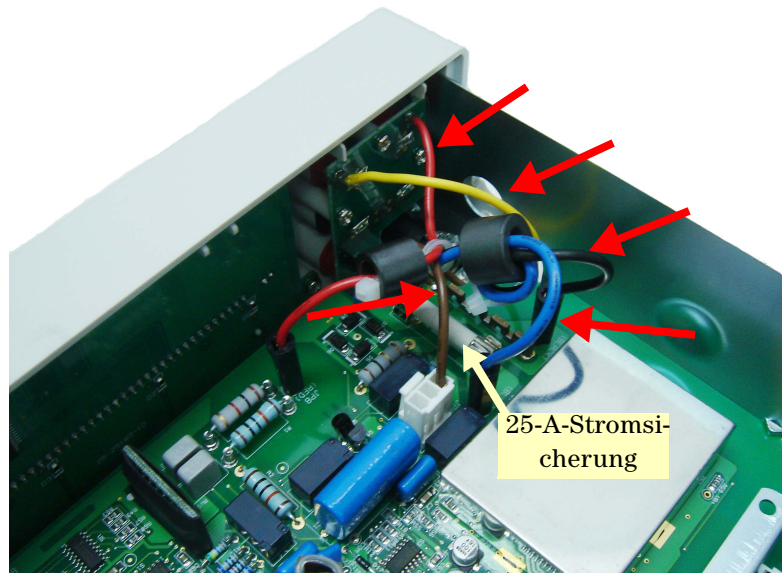
- 2 Entfernen Sie die Schraube, die der Befestigung des vorderen Bedienfelds dient.**



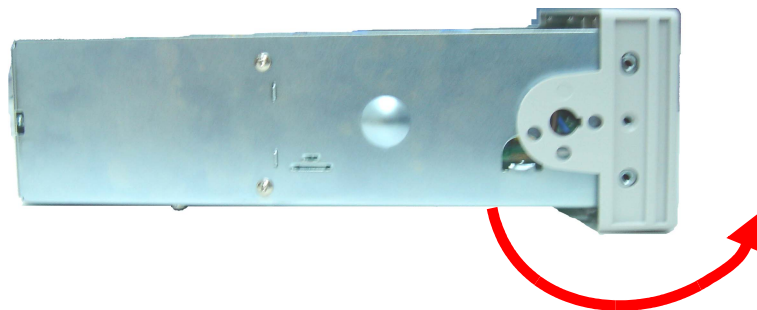
- 3 Trennen Sie die beiden Flachband-Kabelverbinder vom vorderen Bedienfeld.**



- 4 Trennen Sie die einzelnen Drähte des vorderen Bedienfelds wie dargestellt.

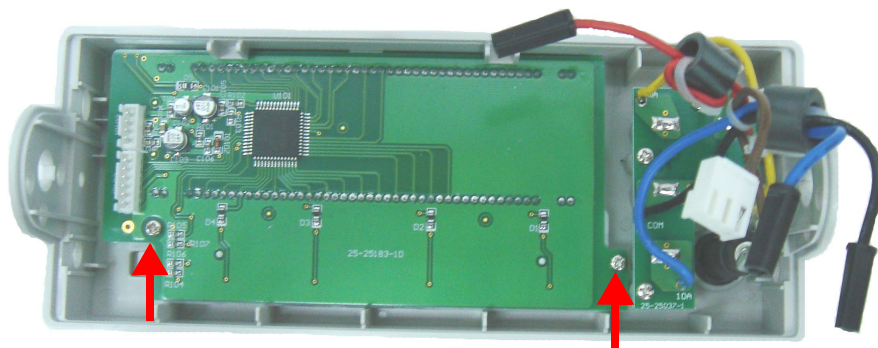


- 5 Nun haben Sie ausreichend Platz, um die Seite des vorderen Bedienfelds vom Gehäuse zu entfernen und als Baugruppe abzunehmen.



Demontage des vorderen Bedienfelds

- 1 Entfernen Sie die Tastatur und die Anzeigenbaugruppe. Entfernen Sie die beiden Schrauben, die der Befestigung der Platine dienen. Heben Sie die Tastatur und die Anzeigenbaugruppe vom Kunststoffgehäuse an.



- a Die Gummitastatur kann nun vom Kunststoffgehäuse angehoben werden.



Ersatzteile

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

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

So bestellen Sie Ersatzteile

Ersatzteile können über die Agilent Teilenummer bei Agilent bestellt werden. Beachten Sie, dass nicht alle in diesem Kapitel erwähnten Teile als vor Ort austauschbare Teile verfügbar sind.

Gehen Sie bei der Ersatzteilbestellung bei Agilent wie folgt vor:

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



6 Spezifikationen und Eigenschaften

DC-Spezifikationen	82
AC-Spezifikationen	83
True RMS AC Spannung	83
True RMS AC-Strom	84
Frequenz	85
Dezibelberechnung (dB)	86
Zusätzliche Messspezifikationen	87
Anzeigeaktualisierungsrate	87
Messspezifikationen	87
Messraten	94
Allgemeine Eigenschaften	95
So berechnen Sie den Gesamtmessfehler	97
Präzisionsspezifikationen	98

In diesem Kapitel werden die Spezifikationen und Betriebseigenschaften des Multimeters beschrieben.



DC-Spezifikationen

Tabelle 6-1 DCV-Auflösung, Full-Scale-Messwert und Genauigkeit [$\pm$ (% des Messwerts + Zahl des niedrigstwertigen Bit)]

Funktion	Bereich	Auflösung	Höchster Messwert	Genauigkeit (ein Jahr; 23 °C $\pm$ 5 °C)	Teststrom	Typische Eingangsimpedanz [2]	Lastspannung [3]
Spannung	500 mV	0,01 mV	510,00	0,02 % + 4	—	10,0 M Ω	—
	5 V	0,0001 V	5,1000	0,02 % + 4	—	11,1 M Ω	—
	50 V	0,001 V	51,000	0,02 % + 4	—	10,1 M Ω	—
	500 V	0,01 V	510,00	0,02 % + 4	—	10,0 M Ω	—
	1.000 V	0,1 V	1.200,0 [1]	0,02 % + 4	—	10,0 M Ω	—
Stromstärke	500 μ A	0,01 μ A	510,00	0,05 % + 5	—	—	<0,06 V
	5 mA	0,0001 mA	5,1000	0,05 % + 4	—	—	<0,6 V
	50 mA	0,001 mA	51,000	0,05 % + 4	—	—	<0,08 V
	500 mA	0,01 mA	510,00	0,05 % + 4	—	—	<0,8 V
	5 A	0,0001 A	5,1000	0,25 % + 5	—	—	< 0,3 V
	10 A	0,001 A	20,000 [4]	0,25 % + 5	—	—	<0,6 V
Widerstand/ Durchgang [5]	500 Ω	0,01 Ω	510,00	0,1 % + 5 [6]	0,5 mA	—	—
	5 k Ω	0,0001 k Ω	5,1000	0,1 % + 3 [6]	0,45 mA	—	—
	50 k Ω	0,001 k Ω	51,000	0,1 % + 3	45 μ A	—	—
	500 k Ω	0,01 k Ω	510,00	0,1 % + 3	4,5 μ A	—	—
	5 M Ω	0,0001 M Ω	5,1000	0,1 % + 3	450 nA	—	—
	50 M Ω	0,001 M Ω	51,000	0,3 % + 3	45 nA	—	—
Diodentest/ Kontinuität	2,3 V	0,0001 V	2,3000 V	0,05 % + 5	—	—	—

Anmerkungen:

- 1 Im Bereich 1000 V, 1200 V sind mit akustischem Warnsignal lesbar.
- 2 Eingangsimpedanz ist parallel mit der Kapazität <100 pF.
- 3 In der Regel bei Full Scale-Messung und Spannung für alle Eingangsanschlüsse.
- 4 In 10-A-Bereich, >10-20 AdEin JahrC kann für maximal 20 Sekunden mit akustischem Warnsignal gelesen werden.
- 5 Um die Einwirkung von Störstrahlung auf die Testleitungen zu vermeiden, empfiehlt sich die Verwendung eines abgeschirmten Testkabels für die Messung von Widerständen über 500 K Ω .
- 6 Verwendung der relativen Operation. Wenn die relative Operation nicht verwendet wird, fügen Sie 0,2 Ω zusätzliche Fehler hinzu.

AC-Spezifikationen

True RMS AC Spannung

Tabelle 6-2 ACV-Auflösung und Full-Scale-Messwert [$\pm$ (% des Messwerts + Zahl des niedrigstwertigen Bit)]

Modus	Bereich	Auflösung	Höchster Messwert	Genauigkeit (ein Jahr; 23°C $\pm$ 5 °C) ^[2]			
				30 Hz bis 50 Hz	50 Hz bis 10 kHz	10 kHz bis 30 kHz	30 kHz bis 100 kHz
AC-Kopplung	500 mV	0,01 mV	510,00	1 % + 40	0,5 % + 40	2 % + 60	3 % + 120
	5 V	0,0001 V	5,1000	1 % + 20	0,35 % + 15	1 % + 20	3 % + 50
	50 V	0,001 V	51,000	1 % + 20	0,35 % + 15	1 % + 20	3 % + 50
	500 V	0,01 V	510,00	—	0,5 % + 15	1 % + 20 ^[3]	3 % + 50 ^[3]
	750 V	0,1 V	1.000,0 ^[1]	—	0,5 % + 15 ^[4]	1 % + 20 ^[3]	—
AC- + DC-Kopplung	500 mV	0,01 mV	510,00	—	0,5 % + 50	2 % + 70	3 % + 130
	5 V	0,0001 V	5,1000	—	0,5 % + 25	1 % + 30	3 % + 60
	50 V	0,001 V	51,000	—	0,5 % + 25	1 % + 30	3 % + 60
	500 V	0,01 V	510,00	—	0,5 % + 25	1 % + 30 ^[3]	3 % + 60 ^[3]
	750 V	0,1 V	1.000,0 ^[1]	—	0,5 % + 25 ^[5]	1 % + 30 ^[3]	—

Anmerkungen:

- 1** Im Bereich 750 V, 1000,0 V sind mit akustischem Warnsignal lesbar.
- 2** Präzision, angegeben am Eingang >5 % des Bereichs.
- 3** Eingangsspannung <200 V RMS
- 4** Bei 5 kHz bis 10 kHz beträgt die Präzision 0,7 % + 15.
- 5** Bei 5 kHz bis 10 kHz beträgt die Präzision 0,7 % + 25.

True RMS AC-Strom

Tabelle 6-3 ACI-Auflösung, Full-Scale-Messwert und Lastspannung [$\pm$ (% des Messwerts + Zahl des niedrigstwertigen Bit)]

Modus	Bereich	Auflösung	Höchster Messwert	Genauigkeit (ein Jahr; 23°C $\pm$ 5 °C) ^[5]				Lastspannung ^[1]
				30 Hz bis 50 Hz	50 Hz bis 2 kHz	2 kHz bis 5 kHz	5 kHz bis 20 kHz	
AC-Kopplung	500 μ A	0,01 μ A	510,00	1,5 % + 50	0,5 % + 20	1,5 % + 50	3 % + 75 ^[4]	<0,06 V
	5 mA	0,0001 mA	5,1000	1,5 % + 40	0,5 % + 20	1,5 % + 40	3 % + 60	<0,6 V
	50 mA	0,001 mA	51,000	1,5 % + 40	0,5 % + 20	1,5 % + 40	3 % + 60	<0,08 V
	500 mA	0,01 A	510,00	1,5 % + 40	0,5 % + 20	1,5 % + 40	3 % + 60	<0,8 V
	5 A	0,0001 A	5,1000	2 % + 40 ^[3]	0,5 % + 30 (< 1 kHz)	—	—	< 0,3 V
	10 A	0,001 A	20,000 ^[2]	2 % + 40 ^[3]	0,5 % + 30 (< 1 kHz)	—	—	<0,6 V
AC+DC Kopplung	500 μ A	0,01 μ A	510,00	—	0,5 % + 30	1,5 % + 60	3 % + 85 ^[4]	<0,06 V
	5 mA	0,0001 mA	5,1000	—	0,5 % + 30	1,5 % + 50	3 % + 70	<0,6 V
	50 mA	0,001 mA	51,000	—	0,5 % + 30	1,5 % + 50	3 % + 70	<0,08 V
	500 mA	0,01 mA	510,00	—	0,5 % + 30	1,5 % + 50	3 % + 70	<0,8 V
	5 A	0,0001 A	5,1000	—	0,5 % + 40 (< 1 kHz)	—	—	< 0,3 V
	10 A	0,001 A	20,000 ^[2]	—	0,5 % + 40 (< 1 kHz)	—	—	<0,6 V

Anmerkungen:

- 1** In der Regel bei Full Scale-Messung und Messung der Spannung für alle Eingangsanschlüsse.
- 2** Im 10-A-Bereich, >10 - 20 A kann für maximal 20 Sekunden mit akustischem Warnsignal gelesen werden.
- 3** Eingangsstrom >3 A RMS.
- 4** Eingangsstrom >35 μ A RMS.
- 5** Präzision, angegeben am Eingang >5 % des Bereichs und >1 A für 10-A-Bereich, sofern nicht anderweitig angegeben.

Frequenz

Tabelle 6-4 Frequenzauflösung und Genauigkeit [$\pm$ (% des Messwerts + Zahl des niedrigstwertigen Bit)]

Bereich	Messbereich	Auflösung	Höchster Messwert	Präzision (Ein Jahr; 23°C $\pm$ 5°C)
500 Hz	5 Hz bis 500 Hz	0,01 Hz	510,00	0.01 % + 5
5 kHz	500 Hz bis 5 kHz	0,0001 kHz	5,1000	0.01 % + 3
50 kHz	5 kHz bis 50 kHz	0,001 kHz	51,000	0.01 % + 3
500 kHz	50 kHz bis 500 kHz	0,01 kHz	999,99	0.01 % + 3

Empfindlichkeit für Spannungsmessung

Tabelle 6-5 Empfindlichkeit für Spannungsmessung

Bereich	Minimale Empfindlichkeit (RMS-Sinuskurve)	
	5 Hz bis 100 kHz	100 kHz bis 500 kHz
500 mV	35 mV	200 mV
5 V	0,25 V	0,5 V
50 V	2,5 V	5 V
500 V	25 V	—
750 V	50 V	—

Empfindlichkeit für Stromstärkemessung

Tabelle 6-6 Empfindlichkeit für Stromstärkemessung

Bereich	Minimale Empfindlichkeit (RMS-Sinuskurve)	
	30 Hz bis 20 kHz	
500 μ A	35 μ A	
5 mA	0,25 mA	
50 mA	2,5 mA	
500 mA	25 mA	
5 A	0,25 mA (<2 kHz)	
10 A	2,5 A (<2 kHz)	

Dezibelberechnung (dB)

Tabelle 6-7 Bereich und Präzision (dB)

Spannungsbereich [1][2]	Eingangsspannung	dBm [3] Bereich bei 600 Ω Referenz	Präzision (Ein Jahr; 23°C ± 5°C)		
			30 bis 50 Hz	50 Hz bis 10 kHz	10 bis 100 kHz
500 mV	20 bis 500 mV	–29,82 bis –3,80	0,3	0,3	0,7
5 V	500 mV bis 5 V	–3,80 bis 16,20	0,2	0,2	0,5
50 V	5 V bis 50 V	16,20 bis 36,20	0,2	0,2	0,5
500 V	50 V bis 500 V	36,20 bis 56,20	0,2 [5]	0,2	0,5 [5]
1000 V (DC)	500 bis 1000 V	56,20 bis 62,22	—	0,2 [4]	—
750 V (AC)	500 bis 750 V	56,20 bis 59,72	—	0,2 [4]	—

Anmerkungen:

- 1 Die automatische Bereichsauswahl wird verwendet, wenn die dBm-Funktion gewählt wurde.
- 2 Im Bereich 1000 V (DC) sind 1200 V lesbar. Im Bereich 750 V (AC) sind 1000 V lesbar.
- 3 Bei Verwendung der Rel-Operation wird die Messung in dB angezeigt.
- 4 Für Eingangsspannung bei Frequenzen zwischen 50 Hz und 1 kHz.
- 5 Eingangsspannung <200 V RMS

Zusätzliche Messspezifikationen

Anzeigeaktualisierungsrate

Tabelle 6-8 Full-Scale-Anzeigeaktualisierungsrate

Anzeigezähler	50000
---------------	-------

Messspezifikationen

Tabelle 6-9 Zusätzliche Messspezifikationen

DC-Spannung

- Messverfahren
 - Sigma-Delta-A/D-Wandler
- Eingangswiderstand
 - 10 M Ω $\pm$ Bereich (typisch)
- Maximale Eingangsspannung
 - 1000 VDC oder PEAK AC in allen Bereichen
- Eingangsschutz
 - 1000 V in allen Bereichen
- Reaktionszeit
 - Etwa 1,0 Sekunden, wenn die angezeigte Messung 99,9 % des DC-Werts des getesteten Eingangssignals des gleichen Bereichs erreicht.

Tabelle 6-9 Zusätzliche Messspezifikationen (Fortsetzung)

DC-Stromstärke

- Nebenanschlusswiderstände
 - 0,01 Ω bis 100 Ω für den Bereich 500 μ A bis 10 A
- Reaktionszeit
 - Etwa 1,0 Sekunden, wenn die angezeigte Messung 99,9 % des DC-Werts des getesteten Eingangssignals des gleichen Bereichs erreicht.

AC-Spannung (True RMS, AC-Kopplungsmodus)

- Messverfahren
 - AC-gekoppelter True RMS – Messung der AC-Komponente mit bis zu 400 VDC Vorspannung für jeden beliebigen Bereich
 - Scheitelfaktor
 - Maximum 3:0 bei Full Scale
 - Eingangsimpedanz
 - 1 M Ω parallel mit <100 pF in allen Bereichen
 - Maximale Eingangsspannung
 - 1000 V RMS / 1400 V PEAK
 - 2×10^7 V-Hz-Produkt in jedem beliebigen Bereich, Normalmoduseingang
 - 1×10^6 V-Hz-Produkt in jedem beliebigen Bereich, Normalmoduseingang
 - Überspannungsbereich
 - Auswahl eines höheren Bereichs, wenn Spitzen-Eingangsüberspannung während der automatischen Bereichsauswahl ermittelt wird. Überspannung wird in der manuellen Bereichsauswahl berichtet.
 - Eingangsschutz
 - 1000 V in allen Bereichen
 - Reaktionszeit
 - Etwa 1,5 Sekunden, wenn die angezeigte Messung 99,9 % des AC-Werts des getesteten Eingangssignals des gleichen Bereichs erreicht.
-

Tabelle 6-9 Zusätzliche Messspezifikationen (Fortsetzung)**AC-Spannung (True RMS, AC+DC-Kopplungsmodus)**

- Messverfahren
 - AC-gekoppelter True RMS – Messung der AC-Komponente mit bis zu 400 VDC Vorspannung für jeden beliebigen Bereich
- Scheitelfaktor
 - Maximum 3:0 bei Full Scale
- Eingangsimpedanz
 - $1\text{M}\Omega$ parallel mit $<100\text{ pF}$
- Maximale Eingangsspannung
 - 1000 V RMS / 1400 V PEAK
 - 2×10^7 V-Hz-Produkt in jedem beliebigen Bereich, Normalmoduseingang
 - 1×10^6 V-Hz-Produkt in jedem beliebigen Bereich, Normalmoduseingang
- Überspannungsbereich
 - Auswahl eines höheren Bereichs, wenn Spitzen-Eingangsüberspannung während der automatischen Bereichsauswahl ermittelt wird. Überspannung wird in der manuellen Bereichsauswahl berichtet.
- Eingangsschutz
 - 1000 V RMS für alle Bereiche
- Reaktionszeit
 - Etwa 1,5 Sekunden, wenn die angezeigte Messung 99,9 % des AC-Werts des getesteten Eingangssignals des gleichen Bereichs erreicht.

Tabelle 6-9 Zusätzliche Messspezifikationen (Fortsetzung)

AC (True RMS, AC-Kopplungsmodus)

- Messverfahren
 - DC-gekoppelt mit Sicherung und Stromnebenschluss, AC-gekoppelte True RMS-Messung (misst nur die AC-Komponente)
- Scheitelfaktor
 - Maximum 3:0 bei Full Scale
- Nebenanschlusswiderstand
 - 0,01 Ω bis 100 Ω für 500- μ A- bis 10-A-Bereiche
- Eingangsschutz
 - Sicherung des vorderen Bedienfelds 630 mA, 500 V, intern 25 A, 440 V
- Antwortzeit
 - Etwa 1,5 Sekunden, wenn die angezeigte Messung 99,9 % des AC-Werts des getesteten Eingangssignals des gleichen Bereichs erreicht.

AC-Stromstärke (True RMS, AC-Kopplungsmodus)

- Messverfahren
 - AC+DC-gekoppelt mit Sicherung und Stromnebenschluss, AC+DC-gekoppelt des Echt-Effektivwertmessung (misst nur die AC-Komponente)
 - Scheitelfaktor
 - Maximum 3:0 bei Full Scale
 - Messbereich
 - VDC und VAC werden automatisch für den gleichen Bereich festgelegt.
 - Reaktionszeit
 - Etwa 1,5 Sekunden, wenn die angezeigte Messung 99,9 % des AC-Werts des getesteten Eingangssignals des gleichen Bereichs erreicht.
-

Tabelle 6-9 Zusätzliche Messspezifikationen (Fortsetzung)

Widerstand

- Messverfahren
 - 2-Draht-Ohm
 - Spannung für offenen Schaltkreis
 - Beschränkt auf +6,0 VDC
 - Fehler bei Nullstellung
 - Maximal 0,05 Ω (ohne Testkabelwiderstände) in jedem Bereich wenn die Operation „Rel“ verwendet wird.
 - Eingangsschutz
 - 500 V DC oder AC RMS
 - Reaktionszeit
 - Etwa 1,5 Sekunden für 5 M Ω und Bereiche unter 5 M Ω .
-

Diode/Durchgang

- Messverfahren
 - 0,83 mA $\pm$ 0,2 % konstante Stromquelle, Spannung des offenen Schaltkreises beschränkt auf < 5 V
 - Teststrom
 - Etwa 0,5 mADC
 - Spannung für offenen Schaltkreis
 - Beschränkt auf < +6,0 VDC
 - Kontinuitätsschwellenwert
 - 10 Ω feststehend
 - Kontinuitätsebene
 - Etwa unter +50 m VDC
 - Akustisches Signal
 - Durchgängiges Signal für Kontinuität und Einzelsignal für normale in Durchlassrichtung betriebene Diode oder Halbleiterübergang.
 - Eingangsschutz
 - 500 VDC oder AC RMS
-

Tabelle 6-9 Zusätzliche Messspezifikationen (Fortsetzung)

Frequenz

- Messverfahren
 - Wechselseitiges Zählverfahren. AC-gekoppelter Eingang mit AC-Spannungsfunktion
- Scheitelfaktor
 - Maximum 3:0 bei Full Scale
- Signalebene
 - 10 % des Bereichs bis Full Scale-Eingang in allen Bereichen
- Messzeit
 - 0,1 Sek. oder 1 Periode des Eingangssignals, abhängig davon, welche Variante länger dauert.
- Eingangsimpedanz
 - 1 M Ω parallel mit <100 pF in allen Bereichen
- Maximale Eingangsspannung
 - 1000 V RMS / 1400 V PEAK
 - 2×10^7 V-Hz-Produkt in jedem beliebigen Bereich, Normalmoduseingang
 - 1×10^6 V-Hz-Produkt in jedem beliebigen Bereich, Normalmoduseingang
- Eingangsschutz
 - 1000 V RMS in allen Bereichen
- Reaktionszeit
 - Etwa 1 Sekunde, wenn die angezeigte Messung 99,9 % des Frequenzwerts erreicht.

Unterdrückung von Messstörungen

- Gleichtaktunterdrückung (Common Mode Reject Ratio, CMRR) für 1 k Ω unsymmetrisches LO-Kabel
 - 50/60 Hz $\pm$ 0,1 % : DC >90 dB
 - Serienstörspannungsunterdrückung (Normal Mode Rejection Ratio, NMRR)
 - 50/60 Hz $\pm$ 0,1 % : >50 dB
 - Reaktionszeit
 - Etwa 1,5 Sekunden, wenn die angezeigte Messung 99,9 % des Frequenzwerts erreicht.
-

Tabelle 6-9 Zusätzliche Messspezifikationen (Fortsetzung)**dBm-Operation**

- 0 dBm
 - 1 mW bei 600 Ω Referenzimpedanz
- Auflösung
 - 0,01 dB für alle Bereiche
- Referenzimpedanz ^[1]
 - 2 Ω ^[2], 4 Ω ^[2], 8 Ω ^[2], 16 Ω ^[2], 50 Ω , 75 Ω , 93 Ω , 110 Ω , 124 Ω , 125 Ω , 135 Ω , 150 Ω , 250 Ω , 300 Ω , 500 Ω , 600 Ω , 800 Ω , 900 Ω , 1000 Ω , 1200 Ω , 8000 Ω

Math. Operation

- dBm, Rel, MinMax, COMP, Hold, Percentage

E/A-chnittstelle

- RS232 ^[3]

Anmerkungen:

- 1** Referenzimpedanz wird auf der Sekundäranzeige dargestellt.
- 2** Messung wird in Watt (akustische Leistung) dargestellt.
- 3** Nur zu Kalibrierungszwecken.

HINWEIS

Wenn die V_{ac+dc} -Messfunktion gewählt wird, ist die VDC-Eingangsimpedanz parallel mit einem AC-gekoppelten 1,1 M Ω -Teiler.

Messraten

Tabelle 6-10 Messraten (Messwerte/Sekunde (ca.))

Messfunktionen	Messwerte/Sekunde
DCV	3
DCA	3
Diode	3
ACV	3
ACA	3
Widerstand Ω	3
Frequenz/ACV oder ACI	2/3
ACV+DCV	1,3
ACA + DCA	1,3
DCV/ACV	1,3
ACV+DCV/DCV	1,3
ACV+DCV/ACV	1,3
DCV/Frequenz	1,3/2
ACV/Frequenz	3/2
ACV+DCV/Frequenz	1,3/2
DCA/ACA	1,3
ACA + DCA/DCA	1,3
ACA + DCA/ACA	1,3
DCA/Frequenz	1,3/2
ACA/Frequenz	3/2
ACA + DCA/Frequenz	1,3/2
dBm/DCV	3
dBm/ACV	3
dBm/ACV+DCV	1,3

Anmerkungen:

- 1** Die Messrate für die obige Kombination von Messfunktionen wurde in einem Sperrbereich ermittelt.

Allgemeine Eigenschaften

Tabelle 6-11 General Characteristics

Netzteil

- 100 V/120 V/220 V/240 V $\pm 10\%$
- AC-Netzfrequenz 50 bis 60 Hz

Energieverbrauch

- Max. 16 VA

Eingangsleistungsoption

- Manueller Bereich (100 VAC bis 240 VAC $\pm 10\%$)

Sicherung

- Anschluss:
 - 25 A, 440 V Sicherung im Sicherungskasten
 - 0,63 A, 500 V Sicherung im Sicherungskasten
- Stromleitung (entsprechend dem Zielland):
 - 0,25 A, 250 V träge Sicherung oder
 - 0,125 A, 250 V träge Sicherunge

Anzeige

- Gut sichtbare Vakuumfluoreszenzanzeige (VFD)

Betriebsumgebung

- Betriebstemperatur von 0 °C bis +50 °C
 - Relative Luftfeuchtigkeit bis zu 80 % RH bei 28 °C (keine Kondensation)
 - Höhe bis zu 2000 Meter
 - Verschmutzungsgrad 2
 - Ausschließlich für den Innengebrauch
-

Tabelle 6-11 General Characteristics (Fortsetzung)

Lagerungstemperatur

- – 20 °C bis 60 °C
- Relative Luftfeuchtigkeit bei 5 % bis 90 % RH (keine Kondensation)

Sicherheitsnormen

- IEC 61010-1:2001/EN61010-1:2001 (2. Ausgabe)
- Kanada: CAN/CSA-C22.2 Nr. 61010-1-04
- USA: ANSI/UL 61010-1:2004

EMC-Norm

- IEC 61326-1:2005 / EN61326-1:2006
- Kanada: ICES/NMB-001:2004
- Australien/Neuseeland: AS/NZS CISPR11:2004

Stoß und Vibration

- Geprüft nach IEC / EN 60068-2

E/A-Anschluss

- Ausgangsbuchse

E/A-Schnittstelle

- RS232 (Nur zu Kalibrierungszwecken)

Maße (HxBxT)

- 226,0 x 105,0 x 305,0 mm (mit Stoßschutzvorrichtungen)
- 215,0 x 87,0 x 282,0 mm (ohne Stoßschutzvorrichtungen)

Gewicht

- 3,44 kg (mit Stoßschutzvorrichtungen)

Aufwärmzeit

- 30 Minuten

Kalibrierungszyklus

- Ein Jahr

Garantie

- Ein Jahr
 - Drei Monate für im Lieferumfang enthaltenes Standardzubehör
-

So berechnen Sie den Gesamtmessfehler

Die Präzisionsspezifikationen des Multimeters werden folgendermaßen dargestellt:

(% des Messwerts + Zahl des niedrigstwertigen Bit)

Zusätzlich zum Messfehler und Zählerfehler benötigen Sie unter Umständen zusätzliche Fehler für bestimmte Betriebsbedingungen. Prüfen Sie die Liste unten, um sicherzustellen, dass alle Messfehler für eine bestimmte Funktion integriert werden. Stellen Sie außerdem sicher, dass Sie die Bedingungen anwenden, die in den Fußnoten der Spezifikationsseiten aufgeführt werden.

- Wenn Sie das Multimeter außerhalb des angegebenen Temperaturbereichs verwenden, wenden Sie einen zusätzlichen Temperaturkoeffizientenfehler an.
- Für AC-Spannung- und AC-Messungen benötigen Sie unter Umständen einen zusätzlichen Niederfrequenzfehler oder Scheitelfaktorfehler.

Präzisionsspezifikationen

Übertragungspräzision

Die Übertragungspräzision verweist auf den Fehler, der vom Multimeter aufgrund von Störstrahlung und kurzzeitigen Abweichungen entsteht. Dieser Fehler tritt beim Vergleich zwei nahezu gleicher Signale für die „Übertragung“ der bekannten Präzision von einem Gerät auf ein anderes auf.

Präzision: Ein Jahr

Diese langfristigen Präzisionsspezifikationen sind für den Kalibrierungstemperaturbereich (T_{cal}) $\pm 5^\circ\text{C}$ gültig. Diese Spezifikationen umfassen die Anfangskalibrierungsfehler sowie die langfristigen Abweichungsfehler des Multimeters.

Temperaturkoeffizienten

Die Präzision wird in der Regel mit der Kalibrierungstemperatur (T_{cal}) im Temperaturbereich $\pm 5^\circ\text{C}$ angegeben. Hierbei handelt es sich um einen gängigen Temperaturbereich für viele Betriebsumgebungen. Sie müssen der Präzisionsspezifikation zusätzliche Temperaturkoeffizientenfehler hinzufügen, wenn Sie das Multimeter in den Temperaturbereichen 0 bis 18°C und 28 bis 50°C (Spezifikation pro $^\circ\text{C}$) betreiben.

Temperaturkoeffizient = hinzufügen $\pm 0,15 \times [\text{die anwendbare Präzision}/^\circ\text{C}]$

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 Agilent im Internet:

www.agilent.com/find/assist

Änderungen der Produktspezifikationen und -beschreibungen in diesem Dokument vorbehalten.

Die aktuellen Versionen unserer Dokumente werden stets auf der Agilent Website bereitgestellt.

© Agilent Technologies, Inc. 2009, 2012

Gedruckt in Malaysia

Vierte Ausgabe, 4. Mai 2012

U3401-90004



Agilent Technologies