

**Agilent U1731B/U1732B  
Handheld-LCR-  
Messgerät mit zwei  
Anzeigen**

**Benutzer- und  
Servicehandbuch**



**Agilent Technologies**

# Hinweise

© Agilent Technologies, Inc. 2009

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

## Handbucheilenummer

U1731-90060

## Ausgabe

Erste Ausgabe, 1. Dezember 2009

Gedruckt in Malaysia

Agilent Technologies, Inc.  
5301 Stevens Creek Blvd.  
Santa Clara, CA 95051 USA

## Garantie

**Die in diesem Handbuch enthaltenen Informationen können jederzeit ohne Vorankündigung geändert werden. Agilent Technologies übernimmt keinerlei Gewährleistung für die in dieser Dokumentation enthaltenen Informationen, insbesondere nicht für deren Eignung oder Tauglichkeit für einen bestimmten Zweck. Agilent Technologies übernimmt keine Haftung für Fehler, die in diesem Dokument enthalten sind, und für zufällige Schäden oder Folgeschäden im Zusammenhang mit der Lieferung, Ingebrauchnahme oder Benutzung dieser Dokumentation. Falls zwischen Agilent und dem Benutzer eine schriftliche Vereinbarung mit abweichenden Gewährleistungsbedingungen hinsichtlich der in diesem Dokument enthaltenen Informationen existiert, so gelten diese schriftlich vereinbarten Bedingungen.**

## Technologielizenzen

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

## Nutzungsbeschränkungen

U.S. Government Restricted Rights (eingeschränkte Rechte für die US-Regierung). Die der Bundesregierung gewährten Rechte bezüglich Software und technischer Daten gehen nicht über diese Rechte hinaus, die üblicherweise Endbenutzern gewährt werden. Agilent gewährt diese übliche kommerzielle Lizenz für Software und technische Daten gemäß FAR 12.211 (technische Daten) und 12.212 (Computersoftware) sowie, für das Department of Defense, DFARS 252.227-7015 (technische Daten – kommerzielle Objekte) und DFARS 227.7202-3 (Rechte bezüglich kommerzieller Computersoftware oder Computersoftware-Dokumentation).

## Sicherheitshinweis

### VORSICHT

















**VORSICHT** weist auf eine Gefahr hin. Dieser Hinweis macht auf einen Betriebsablauf oder ein Verfahren aufmerksam, der bzw. das bei unsachgemäßer Durchführung einen Schaden am Produkt oder den Verlust wichtiger Daten verursachen kann. Wenn ein Prozess mit dem Hinweis **VORSICHT** gekennzeichnet ist, dürfen Sie erst fortfahren, wenn Sie alle aufgeführten Bedingungen verstanden haben und diese erfüllt sind.

### 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. Ist ein Prozess mit dem Hinweis WARNUNG gekennzeichnet, dürfen Sie erst fortfahren, wenn Sie alle aufgeführten Bedingungen verstanden haben und diese erfüllt sind.**

## Sicherheitssymbole

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

	Gleichstrom		Aus (Netzteil)
	Wechselstrom		Ein (Netzteil)
	Sowohl Gleich- als auch Wechselstrom		Ausrüstung ständig durch Doppelisolierung oder verstärkte Isolierung geschützt.
	Drei-Phasen-Wechselstrom		Vorsicht, Stromschlagrisiko.
	Anschluss an Schutz Erde (Masse)		Vorsicht, Stromschlagrisiko (spezifische Warn- und Vorsichtshinweise finden Sie im Handbuch).
	Schutzleiteranschluss		Vorsicht, heiße Oberfläche.
	Rahmen- oder Gehäuseanschluss		Ausgeschaltete Position einer bistabilen Drucktaste.
	Equipotenzialität		Eingeschaltete Position einer bistabilen Drucktaste.

## Aufsichtsrechtliche Kennzeichnungen

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

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



Dieses Instrument entspricht der Kennzeichnungsanforderung der WEEE-Richtlinie (2002/96/EC). Diese fixierte Produktkennzeichnung gibt an, dass dieses elektrische/elektronische Produkt nicht im Hausmüll entsorgt werden darf.

Produktkategorie:

Im Bezug auf die Ausrüstungstypen in der WEEE-Richtlinie Zusatz 1 gilt dieses Gerät als „Überwachungs- und Kontrollinstrument“. Das angebrachte Produktetikett ist nachstehend dargestellt:

### Entsorgen Sie dieses Gerät nicht im Hausmüll

Wenden Sie sich zur Entsorgung dieses Instruments an die nächste Agilent Geschäftsstelle oder besuchen Sie:

[www.agilent.com/environment/product](http://www.agilent.com/environment/product)

Dort erhalten Sie weitere Informationen.

## 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

- **Dieses Messgerät wurde für die Verwendung in geschlossenen Räumen in einer Höhe bis zu 2.000 m entwickelt.**
- **Die Warn- und Sicherheitshinweise sollten unbedingt vor Verwendung des Instruments gelesen und verinnerlicht werden.**
- **Das Gerät darf nur in der in diesem Handbuch beschriebenen Verwendungsweise eingesetzt werden, anderenfalls kann der durch das Gerät gebotene Schutz beeinträchtigt werden.**
- **Stellen Sie bei Messungen an schaltungsinternen Komponenten sicher, dass diese keine Spannung führen, bevor Sie die Testleitungen anschließen.**
- **Entladen Sie den Kondensator vor dem Testen.**
- **Die Sicherheitszertifizierung des Messgeräts wurde in Übereinstimmung mit den Richtlinien der Norm IEC 61010-1 vorgenommen.**
- **Verwenden Sie das Messgerät nur, wie in diesem Handbuch angegeben. Anderenfalls könnte der durch das Messgerät bereitgestellte Schutz beeinträchtigt werden.**
- **Das Messgerät wird über eine einzelne Standard-9-V-Batterie mit Strom versorgt. Es besteht jedoch auch die Möglichkeit, das Gerät über ein 12-V-Wechselstrom-zu-Gleichstrom-Netzteil mit der Stromversorgung zu verbinden. Wenn Sie mit dem Netzteil arbeiten, stellen Sie die Einhaltung der Sicherheitsanforderungen der entsprechenden IEC-Norm sicher.**

### VORSICHT

- Stellen Sie sicher, dass die Batterie ordnungsgemäß in das LCR-Messgerät eingelegt ist und achten Sie dabei auf die richtige Polarität.

# Umgebungsbedingungen

Dieses Instrument ist für den Gebrauch in geschlossenen Räumen mit geringer Kondensation und in Verbindung mit standardmäßigen oder kompatiblen Testsonden konstruiert. In Tabelle 1 werden allgemeine Umgebungsbedingungen dargestellt.

**Tabelle 1** Umgebungsbedingungen

<b>Umgebungsbedingungen</b>	<b>Bedingungen</b>
Betriebsumgebung	0°C bis 40°C; 0 – 70% relative Luftfeuchtigkeit
Lagerungsluftfeuchtigkeit	0 – 80% relative Luftfeuchtigkeit, nicht kondensierend
Lagerungsumgebung	–20°C bis +50°C; 0 – 80% relative Luftfeuchtigkeit
Höhe	0 – 2.000 Meter
Verschmutzungsgrad	Verschmutzungsgrad 2

**VORSICHT**

Das U1731B/U1732B Handheld-LCR-Messgerät mit zwei Anzeigen entspricht den folgenden Sicherheits- und EMC-Anforderungen:

- IEC 61010-1:2001/EN 61010-1:2001 (zweite Ausgabe)
  - CISPR 11:2003+A1:2004
  - IEC 61000-4-2:1995+A1:1998+A2:2000
  - IEC 61000-4-3:2006
  - IEC 61000-4-4:2004
  - IEC 61000-4-5:2005
  - IEC 61000-4-6:2003+A1:2004+A2:2006
  - IEC 61000-4-11:2004
  - Kanada: ICES/NMB-001:2004
  - Australien/Neuseeland: AS/NZS CISPR11:2004
- 

**VORSICHT**

Es besteht die Möglichkeit der Beeinträchtigung einiger Produktspezifikationen durch elektromagnetische Felder und Störstrahlung in der Umgebung, die sich auf die Stromversorgung, die Kommunikation oder die E-/A-Kabel des Geräts auswirken können. Nachdem die Quelle für die elektromagnetischen Felder und die Störstrahlung entfernt wurde, führt das Gerät eine Wiederherstellung durch. Geräte können jedoch auch gegen elektromagnetische Felder in der Umgebung geschützt oder die Gerätekabel gegen elektromagnetische Störstrahlung in der Umgebung abgeschirmt werden.

---

## Konformitätserklärung (KE)

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

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

### HINWEIS

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

---



## In diesem Handbuch...

- 1 Erste Schritte** In Kapitel 1 werden die wichtigsten Funktionen sowie die ersten Schritte für die Arbeit mit einem U1731B und U1732B LCR-Messgerät mit zwei Anzeigen beschrieben. Darüber hinaus werden in diesem Kapitel die Grundlagen der Funktionsweise des vorderen Bedienfelds erläutert.
- 2 Merkmale und Funktionen** Kapitel 2 enthält Informationen zur Konfiguration von Verbindungen, um mit dem Gerät Messungen vornehmen zu können. In diesem Kapitel finden Sie außerdem Schritt-Für-Schritt-Anweisungen zu den Funktionen der U1731B und U1732B LCR-Messgeräte mit zwei Anzeigen.
- 3 Service und Wartung** Kapitel 3 können Sie Informationen zu den Service- und Wartungsverfahren für die U1731B und U1732B LCR-Messgeräte mit zwei Anzeigen entnehmen.
- 4 Spezifikationen** In Kapitel 4 werden die Spezifikationen und Merkmale der U1731B und U1732B LCR-Messgeräte mit zwei Anzeigen beschrieben.



# Inhalt

<b>1</b>	<b>Erste Schritte</b>	<b>1</b>
	Einleitung	2
	Überprüfen des Lieferumfangs	3
	Das vordere Bedienfeld auf einen Blick	4
	Meldeanzeigen	5
	Das Tastenfeld auf einen Blick	7
	Die Eingangsanschlüsse auf einen Blick	8
<b>2</b>	<b>Merkmale und Funktionen</b>	<b>9</b>
	Induktivitätsmessung	10
	Kapazitätsmessung	11
	Widerstandsmessung	12
	Datenhalten	13
	Static Recording™	13
	Ableitungsfaktor/Qualitätsfaktor/Phasenwinkel	13
	Testfrequenz	14
	LCR-Funktionsauswahl	14
	Relativ	14
	Toleranz	15
	Automatische/manuelle Bereichsauswahl	15
	Automatische Sicherungsermittlung	16
	Parallel-/Serienmodus	16
	Kalibrierung	17
	Aktivieren/Deaktivieren des automatischen Ausschaltens	18
	Angabe des niedrigen Batterieladezustands	18
	Anzeigenhintergrundbeleuchtung (nur für das U1732B verfügbar)	18
	Kommunikation (optionales Zubehör)	19
<b>3</b>	<b>Service und Wartung</b>	<b>21</b>
	Service	22
	Batteriewechsel	22

Sicherungsaustausch	24
Ersatzteile	25
Reinigen des LCR-Messgeräts	26
Spezifikationsprüfung	27
<b>4 Spezifikationen</b>	<b>29</b>
Elektrische Spezifikationen für das U1731B	30
Elektrische Spezifikationen des U1732B	33
Allgemeine Spezifikationen	37
SMD-Pinzettenspezifikationen	39



# 1 Erste Schritte

- Einleitung 2
- Überprüfen des Lieferumfangs 3
- Das vordere Bedienfeld auf einen Blick 4
- Meldeanzeigen 5
- Das Tastenfeld auf einen Blick 7
- Die Eingangsanschlüsse auf einen Blick 8

In diesem Kapitel lernen Sie die wichtigsten Funktionen der U1731B und U1732B LCR-Messgeräte mit zwei Anzeigen kennen. Darüber hinaus finden Sie Hinweise zu den ersten Schritten bei der Arbeit mit einem der Geräte. Außerdem werden in diesem Kapitel auch die Grundlagen der Funktionsweise des vorderen Bedienfelds erläutert.



## Einleitung

Bei den beiden Handheld-LCR-Messgeräten mit zwei Anzeigen U1731B und U1732B mit 20.000 Zählern handelt es sich um besondere Mikroprozessor-kontrollierte Messgeräte für Induktivitäts-, Kapazitäts- und Widerstandsmessungen. Das LCR-Messgerät ist einfach zu bedienen und Sie können damit Messungen im absolut parallelen Modus sowie im Serienmodus durchführen. Es können mit unterschiedlichen Testfrequenzen direkte und präzise Messungen von Induktoren, Kondensatoren und Widerständen vorgenommen werden. Dabei kann der Testbereich sowohl manuell als auch automatisch ausgewählt werden.

Über das Tastenfeld auf dem vorderen Bedienfeld können Sie Funktionen wie das Halten von Daten, die Aufzeichnung von Höchst-, Niedrigst- und Durchschnittswerten, den relativen Modus und den Modus für die Toleranzklassifikation auswählen oder die Frequenzauswahl sowie die LCR-Auswahl vornehmen. Die Testdaten können über eine vollständig optisch isolierte IR-USB-Schnittstelle an einen PC übertragen werden. Um auch in schlechten Lichtverhältnissen bzw. in Dunkelheit gute Sichtbarkeit zu gewährleisten, verfügt das U1732B über eine Anzeigehintergrundbeleuchtung.

Die Anzeige und der Betrieb des LCR-Messgeräts können mithilfe des Neigungsständers flexibel angepasst werden. Das Gummigehäuse bietet zusätzlichen Schutz für das LCR-Messgerät. Standardmäßig wird das LCR-Messgerät über eine einzelne 9-V-Batterie betrieben, es besteht jedoch auch die Möglichkeit, ein 12-V-Gleichstromnetzteil als zusätzliche Stromversorgung zu verwenden.

## Überprüfen des Lieferumfangs

Überprüfen Sie, ob im Lieferumfang die folgenden Standardkomponenten des Geräts U1731B/U1732B sowie unter Umständen optional erworbenes Zubehör enthalten sind. Sollten die unten aufgeführten Komponenten nicht vollständig vorhanden sein, wenden Sie sich an ein Vertriebsbüro von Agilent Technologies in Ihrer Nähe.

**Tabelle 1-1** Liste des standardmäßigen und optionalen Zubehörs

Typ	Teilenummer	Zubehör
Standard		Agilent U1731B/U1732B Schnellstarthandbuch
		Agilent U1731B/U1732B Benutzer- und Servicehandbuch auf CD-ROM
		Leitungen mit Abgreifklemmen
		9-V-Alkalibatterie
		Certification of Calibration (CoC)
Optional	U5481A	IR-zu-USB-Kabel
	U1780A	Netzteil
	U1782A	SMD-Pinzetten
	U1174A	Weiche Tragetasche

## Das vordere Bedienfeld auf einen Blick

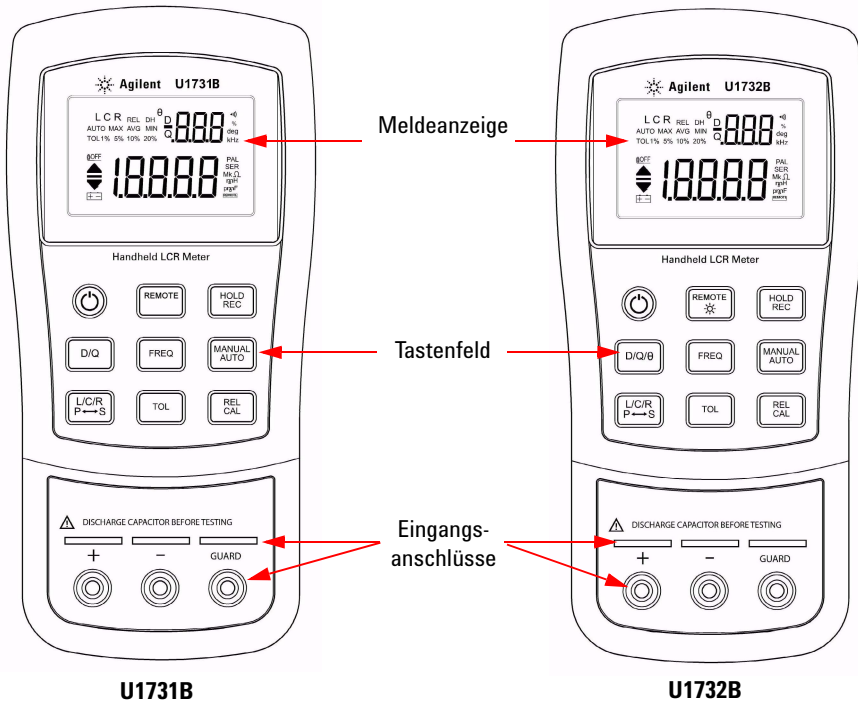


Abbildung 1-1 Vorderes Bedienfeld der U1731B und U1732B Handheld-LCR-Messgeräte mit zwei Anzeigen



# Meldeanzeigen

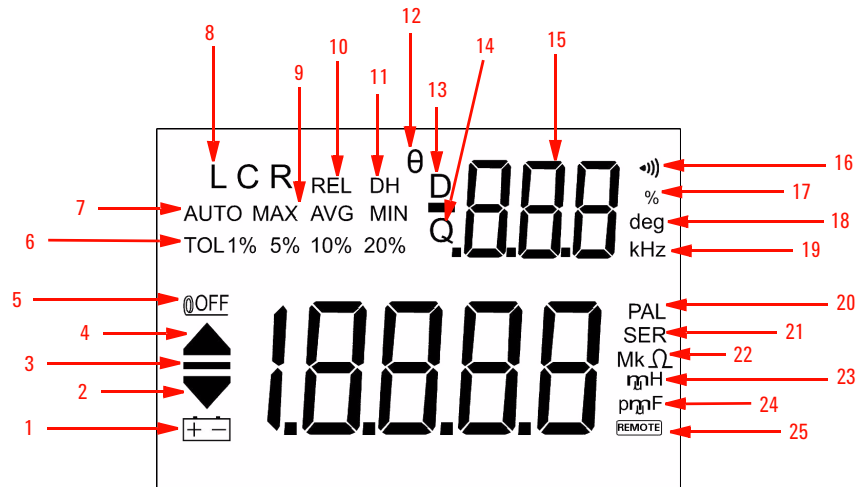


Abbildung 1-2 LCD-Anzeige

Tabelle 1-2 Beschreibungen des jeweiligen Melders

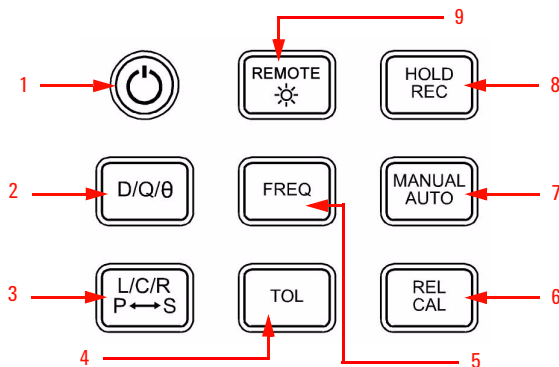
Nr.	Symbole	Beschreibungen
1		Anzeige für geringen Batterieladezustand
2		Messwert außerhalb des unteren Grenzwerts
3		Primäranzeige
4		Messwert außerhalb des oberen Grenzwerts
5	@OFF	Anzeige der automatischen Abschaltfunktion
6	TOL 1% 5% 10% 20%	Toleranzmodus, Festlegung auf 1%, 5%, 10% und 20% für die Kapazitätsklassifikation
7	AUTO	Automatische Bereichsauswahl
8	C	Funktionsanzeige für Induktivität, Kapazität oder Widerstand (L,C oder R)

9	<b>MAX AVG MIN</b>	Statischer Aufzeichnungsmodus <b>MAX:</b> Höchster Messwert <b>AVG:</b> Durchschnittsmesswert <b>MIN:</b> Niedrigster Messwert
10	<b>REL</b>	Relativer Modus
11	<b>DH</b>	Datenhalten, um den angezeigten Digitalwert festzuhalten
12	$\theta$	Phasenwinkelanzeige (nur für das U1732B verfügbar)
13	<b>D</b>	Ableitungsfaktoranzeige
14	<b>Q</b>	Qualitätsfaktoranzeige
15		Sekundäranzeige
16		Akustisches Signal für Toleranz- und Vergleichsmodus
17	%	Einheit für Toleranzanzeige (Prozentwert)
18	<b>deg</b>	Einheit für Phasenwinkel (Grad) (nur für das U1732B verfügbar)
19	<b>kHz</b>	Einheit für Signaltonfrequenz als Einrichtungsmodus
20	<b>PAL</b>	Parallelmodusanzeige
21	<b>SER</b>	Serienmodusanzeige
22	<b>mk<math>\Omega</math></b>	Einheit für Widerstand (k $\Omega$ und M $\Omega$ )
23	<b>mH</b>	Einheit für Induktivität ( $\mu$ H und mH)
24	<b>pF</b>	Einheit für Kapazität (pF, nF, $\mu$ F und mF)
25		Fernsteuerung

## Sonderanzeigezeichen

	Beschreibungen		Beschreibungen
	Kennzeichnet kurzgeschlossene Anschlüsse		Kennzeichnet den Kalibrierungsmodus
	Kennzeichnet offene Anschlüsse		Kennzeichnet beschädigte oder offene Sicherungen

## Das Tastenfeld auf einen Blick



**Abbildung 1-3** Tastenfeld der U1731B/U1732B Handheld-LCR-Messgeräte mit zwei Anzeigen

**Tabelle 1-3** Tastenfeldbeschreibungen und -funktionen

Nr.	Tasten	Funktionen
1	Ein-/Ausschalttaste	Zum Ein- und Ausschalten des Geräts
2	D/Q/θ	Zum Auswählen der Ableitungsfaktor-, Qualitätsfaktor- und der Phasenwinkelanzeige (nur für das U1732B verfügbar)
3	L/C/R P↔S	Zum Auswählen der Induktivitäts-, Kapazitäts- und Widerstandsmessung Zum Umschalten zwischen dem Parallel- und Serienmodus
4	TOL	Toleranzmodus
5	FREQ	Zum Auswählen der Testfrequenz
6	REL CAL	Relativer Modus Kalibrierungsmodus
7	Manual AUTO	Manuelle Bereichsauswahl Automatische Bereichsauswahl
8	HOLD REC	Datenhalten Statischer Aufzeichnungsmodus
9	REMOTE ☀	Zum Ein-/Ausschalten der Remotefunktion Anzeigenhintergrundbeleuchtung (nur für das U1732B verfügbar)

## Die Eingangsanschlüsse auf einen Blick

### WARNUNG

Um eine Beschädigung dieses Instruments zu vermeiden, überschreiten Sie nicht die Eingangsbeschränkung. Legen Sie keine Spannung an die Eingangsanschlüsse an. Entladen Sie den Kondensator vor dem Testen.

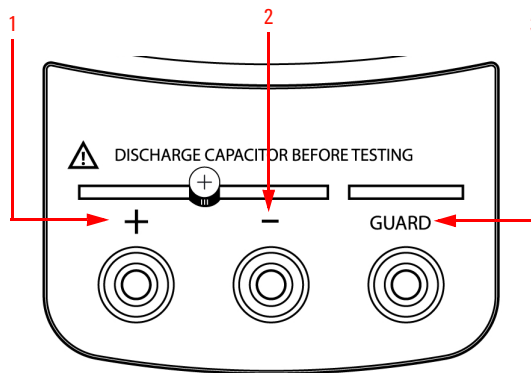


Abbildung 1-4 Eingangsanschlüsse/-buchsen der U1731B/U1732B Handheld-LCR-Messgeräte mit zwei Anzeigen

Nr.	Anschlüsse	Funktionen
1	+	Positiver Anschluss/Buchse
2	-	Negativer Anschluss/Buchse
3	GUARD	Sicherungsanschluss/-buchse



## Merkmale und Funktionen

Induktivitätsmessung	10
Kapazitätsmessung	11
Widerstandsmessung	12
Datenhalten	13
Static Recording™	13
Ableitungsfaktor/Qualitätsfaktor/Phasenwinkel	13
Testfrequenz	14
LCR-Funktionsauswahl	14
Relativ	14
Toleranz	15
Automatische/manuelle Bereichsauswahl	15
Automatische Sicherungsermittlung	16
Parallel-/Serienmodus	16
Kalibrierung	17
Aktivieren/Deaktivieren des automatischen Ausschaltens	18
Angabe des niedrigen Batterieladezustands	18
Anzeigenhintergrundbeleuchtung (nur für das U1732B verfügbar)	18
Kommunikation (optionales Zubehör)	19

In diesem Kapitel werden umfangreiche Informationen zu den verfügbaren Funktionen der U1731B und U1732B LCR-Messgeräte mit zwei Anzeigen bereitgestellt.



# Induktivitätsmessung

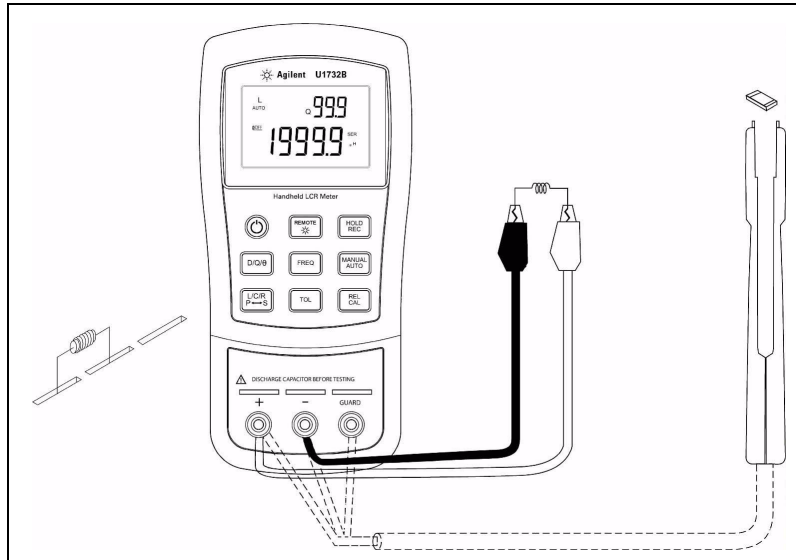



Abbildung 2-1 Induktivitätsmessung

- 1 Drücken Sie die Taste , um das LCR-Messgerät einzuschalten.
- 2 Drücken Sie die Taste **L/C/R**, um die Induktivitätsmessung (L) auszuwählen.
- 3 Setzen Sie einen Induktor in eine der Komponenteneingangsbuchsen ein oder verbinden Sie die Testklemme Ihrem Bedarf entsprechend mit den Komponentenkabeln.
- 4 Drücken Sie die Taste **FREQ**, um die Testfrequenz auszuwählen.
- 5 Drücken Sie die Taste **D/Q** oder **D/Q/θ**, um den Qualitätsfaktor für die Sekundäranzeige auszuwählen.
- 6 Lesen Sie die Anzeigewerte für den Induktivitätswert und den Qualitätsfaktor ab.

### HINWEIS

Es ist empfehlenswert, vor dem Durchführen von Tests eine Kalibrierung des LCR-Messgeräts vorzunehmen, um sowohl im untersten als auch im obersten Bereich alle **L**-, **C**- und **R**-Messungen mit optimaler Präzision durchführen zu können.

**WARNUNG**

Um in Verbindung mit Elektrizität entstehenden Verletzungen oder Beschädigungen vorzubeugen, sollte der zu testende Kondensator vor der Messung entladen werden.

## Kapazitätsmessung

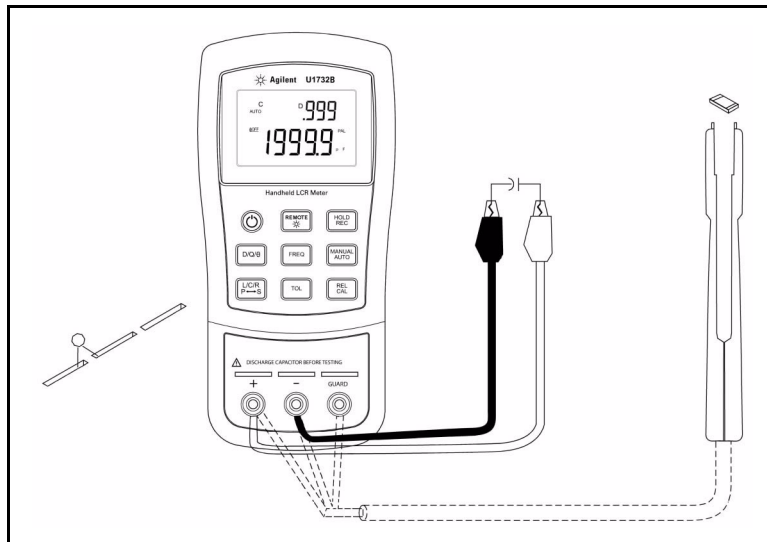



Abbildung 2-2 Kapazitätsmessung

- 1 Drücken Sie die Taste , um das LCR-Messgerät einzuschalten.
- 2 Drücken Sie die Taste **L/C/R**, um die Kapazitätsmessung (C) auszuwählen.
- 3 Setzen Sie einen Kondensator in die Komponenteneingangsbuchsen ein oder verbinden Sie die Testklemme Ihrem Bedarf entsprechend mit den Komponentenkabeln.
- 4 Drücken Sie die Taste **FREQ**, um die Testfrequenz auszuwählen.
- 5 Drücken Sie die Taste **D/Q** oder **D/Q/θ**, um den Ableitungsfaktor für die Sekundäranzeige auszuwählen.
- 6 Lesen Sie die Anzeigewerte für den Kapazitätswert und den Ableitungsfaktor ab.

# Widerstandsmessung

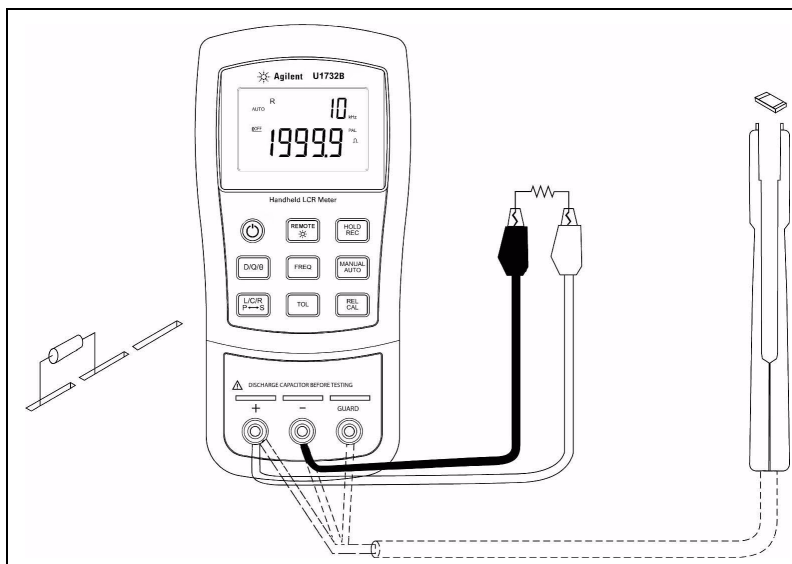



Abbildung 2-3 Widerstandsmessung

- 1 Drücken Sie die Taste , um das LCR-Messgerät einzuschalten.
- 2 Drücken Sie die Taste **L/C/R**, um die Widerstandsmessung (R) auszuwählen.
- 3 Setzen Sie einen Widerstand in die Komponenteneingangsbuchse ein oder verbinden Sie die Testklemme Ihrem Bedarf entsprechend mit den Komponentenkabeln.
- 4 Drücken Sie die Taste **FREQ**, um die Testfrequenz auszuwählen.
- 5 Lesen Sie die Anzeigewerte für den Widerstandswert.



## Datenhalten

Mithilfe der Funktion für das Datenhalten können Benutzer die Anzeige „einfrieren“. Drücken Sie die Taste **HOLD**, um in diesen Modus zu wechseln. Drücken Sie die Taste erneut, um die Anzeige wieder freizugeben.

## Static Recording™

Drücken Sie die Taste **REC** länger als eine Sekunde, um in den statischen Aufzeichnungsmodus zu wechseln. Die höchsten und niedrigsten Messwerte werden anschließend im Speicher aufgezeichnet. Wenn ein neuer Messwert aufgezeichnet wurde, ertönt einmal ein akustisches Signal. Drücken Sie die gleiche Taste, um zwischen dem Höchstwert, Niedrigstwert und Durchschnittswert der aktuellen Messung umzuschalten.

Auf der Anzeige wird die Meldung **MAX**, **MIN** oder **AVG** angezeigt, um den dargestellten Wert anzugeben. Immer, wenn die Meldungen **MAX** **AVG** **MIN** zeitgleich auf dem Display angezeigt werden, handelt es sich bei dem angezeigten Messwert um einen aktuellen Wert.

Um diesen Modus zu beenden, drücken Sie die Taste und halten sie für mindestens eine Sekunde gedrückt.

### HINWEIS

- 1 Bei der statischen Aufzeichnung werden nur stabile Werte und Aktualisierungen im Speicher aufgezeichnet. Überspannungswerte (Overload, OL) werden für keine der LCR-Funktionen aufgezeichnet. Darüber hinaus zeichnet das LCR-Messgerät bei Kapazitätsmessungen unter 50 Zählern keine Werte auf.
- 2 Die statische Aufzeichnung ist nur in der manuellen Bereichsauswahl verfügbar. Wenn Sie in der automatischen Bereichsauswahl den statischen Aufzeichnungsmodus auswählen, wird für das LCR-Messgerät automatisch die manuelle Bereichsauswahl festgelegt und in den empfohlenen Bereichen werden Kalibrierungsaufforderungen angezeigt.

## Ableitungsfaktor/Qualitätsfaktor/Phasenwinkel

Wenn für das LCR-Messgerät der Induktivitäts- oder Kapazitätsmodus festgelegt wurde, können Sie den Wert **D/Q/θ** abwechselnd anzeigen, indem Sie die Taste **D/Q/θ** drücken. Diese Einstellung findet bei Widerstandsmessungen keine Anwendung. Der Modus für die Phasenwinkel ( $\theta$ ) ist nur für das U1732B verfügbar.

### Testfrequenz

Standardmäßig ist für die Testfrequenz 1 kHz festgelegt. Drücken Sie die Taste **FREQ**, um die gewünschte Testfrequenz auszuwählen.

### LCR-Funktionsauswahl

Drücken Sie die Taste **L/C/R**, um als Funktion L, C oder R auszuwählen.

### Relativ

Drücken Sie die Taste **REL**, um in den relativen Modus zu wechseln und den angezeigten Messwert als Referenzwert zu speichern. Daraufhin werden alle nachfolgenden Messwerte im Verhältnis zum Referenzwert angezeigt. Drücken Sie die Taste erneut, um den relativen Modus zu beenden.

#### HINWEIS

- 1 Der relative Modus kann nicht aktiviert werden, wenn der Anzeigewert entweder „OL“ oder „0000“ lautet.
  - 2 Der relative Modus ist nur in der manuellen Bereichsauswahl verfügbar. Wenn Sie in der automatischen Bereichsauswahl den statischen Aufzeichnungsmodus auswählen, wird für das LCR-Messgerät automatisch die manuelle Bereichsauswahl festgelegt und in den empfohlenen Bereichen werden Kalibrierungsaufforderungen angezeigt.
  - 3 Der relative Modus kann nicht aktiviert werden, wenn für das LCR-Messgerät die automatische Bereichsauswahl festgelegt und das Datenhalten aktiviert ist.
-

## Toleranz

Die verfügbaren Toleranzbereiche liegen bei 1%, 5%, 10% und 20%. Um in den Toleranzmodus zu wechseln, setzen Sie die entsprechende Komponente als Standardwert in die Buchse ein oder Sie verbinden die Komponente mit den Testsonden. Drücken Sie anschließend die Taste **TOL**, um diesen Wert als Standardreferenztoleranz festzulegen. Ähnlich kann jeder beliebige, auf der Anzeige dargestellte Wert wie beispielsweise **DH** oder **MAX/MIN/AVG** als Standardwert für die Klassifikation von Komponenten verwendet werden. Drücken Sie diese Taste erneut, um Ihrem Bedarf entsprechend 1%, 5%, 10% und 20% für die Toleranz festzulegen.

Diese Funktion wurde entwickelt, um Komponenten einfach klassifizieren zu können. Das akustische Signal ertönt drei Mal, wenn die getestete Komponente die festgelegte Toleranz überschreitet. Wenn das akustische Signal hingegen nur einmal ertönt, weist dies darauf hin, dass sich die Komponente innerhalb der festgelegten Toleranz bewegt.

### HINWEIS

- 1 Der Toleranzmodus kann nicht aktiviert werden, wenn der Anzeigewert „OL“ oder „0000“ lautet oder wenn der getestete Kapazitätswert unter zehn Zählern liegt.
- 2 Der Toleranzmodus ist nur in der manuellen Bereichsauswahl verfügbar. Wenn Sie in der automatischen Bereichsauswahl den statischen Aufzeichnungsmodus wählen, wird für das LCR-Messgerät automatisch die manuelle Bereichsauswahl festgelegt und in den empfohlenen Bereichen werden Kalibrierungsaufforderungen angezeigt.
- 3 Es besteht nicht die Möglichkeit, den Toleranzmodus zu aktivieren, wenn für das LCR-Messgerät die automatische Bereichsauswahl festgelegt und das Datenhalten aktiviert ist.
- 4 Der Toleranzbereich von 20% ist nur für das U1732B verfügbar.

## Automatische/manuelle Bereichsauswahl

Standardmäßig wird für das LCR-Messgerät beim Einschalten der automatische Bereichsmodus festgelegt. Drücken Sie für bestimmte Messungen die Taste **AUTO/MANUAL**, um den manuellen Messbereich auszuwählen. Um in den automatischen Messbereich zurückzukehren, drücken Sie die Taste **AUTO/MANUAL** und halten Sie sie für mindestens eine Sekunde gedrückt.

# Automatische Sicherungsermittlung

Wenn das LCR-Messgerät eine offene oder beschädigte Sicherung ermittelt, werden die Zeichen **FUSE** (wie unten dargestellt) auf der Anzeige dargestellt und das akustische Signal ertönt ununterbrochen. In einem solchen Fall können keine der Funktionstasten benutzt werden und die weiteren Funktionen des LCR-Messgeräts werden ausgesetzt. Ein Austausch der Sicherung ist erforderlich. In [Kapitel 3](#), „Sicherungsaustausch“ wird der Austausch von Sicherungen beschrieben.

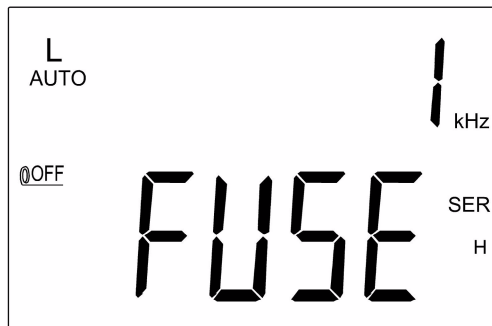


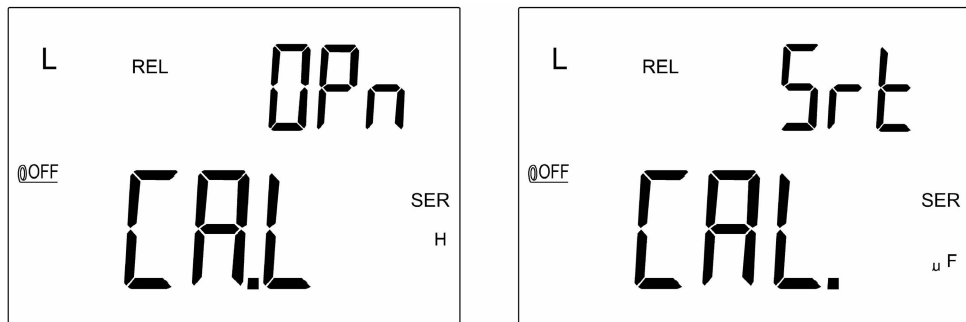
Abbildung 2-4 Sicherungsermittlung

## Parallel-/Serienmodus

Das LCR-Messgerät kann Parallelmodusdaten (PAL) und Serienmodusdaten (SER) für alle Bereiche anzeigen. Für Kapazitäts- und Widerstandsmessungen wird für das LCR-Messgerät standardmäßig der Parallelmodus festgelegt. Beim Serienmodus handelt es sich um die Standardeinstellung für Induktivitätsmessungen. Drücken Sie die Taste **L/C/R** mindestens für eine Sekunde, um zwischen den Modi **PAL** und **SER** umzuschalten.

## Kalibrierung

Die Kalibrierungsfunktion ist für alle Messbereiche verfügbar. Drücken Sie die Taste **CAL** und halten Sie sie für mindestens eine Sekunde gedrückt, um in den Kalibrierungsmodus zu wechseln. Auf der Anzeige werden Kalibrierungsaufforderungen eingeblendet. Befolgen Sie die Anweisungen für offene Anschlüsse (OPn) oder kurzgeschlossene Anschlüsse (Srt) und drücken Sie die Taste **CAL**. Nachdem die Kalibrierung abgeschlossen ist, werden die übliche Anzeige sowie der gewöhnliche Betrieb des LCR-Messgeräts wiederhergestellt.



**Abbildung 2-5** Offene Kalibrierung und Kurzschlusskalibrierung

Diese Funktion ermöglicht die Kalibrierung der internen Parameter des LCR-Messgeräts und der externen Anschlüsse, um eine höhere Messpräzision zu erreichen. Vor der Durchführung von Präzisionsmessungen sollten unbedingt besonders hohe oder niedrige Bereiche für **L**, **C** und **R** kalibriert werden. Kalibrierungsaufforderungen werden automatisch immer dann angezeigt, wenn diese Bereiche manuell der funktionell ausgewählt werden (z. B. **REL**, **TOL**, **REC** usw.) und daher eine Kalibrierung ratsam ist. Befolgen Sie die auf der Anzeige dargestellten Anweisungen für offene Anschlüsse (OPn) oder kurzgeschlossene Anschlüsse (Srt) und drücken Sie anschließend die Taste **CAL**. Um die Kalibrierung zu überspringen, drücken Sie die Taste **D/Q** oder **D/Q/θ**.

### HINWEIS

- 1 Das Ändern von Messfrequenzen entspricht dem Verfahren bei der Auswahl eines unterschiedlichen Hardwarebereichs, in den empfohlenen Bereichen werden automatische Kalibrierungsaufforderungen angezeigt.
- 2 Stellen Sie sicher, dass nach der Kurzschlusskalibrierung die gleiche Testposition Anwendung findet.

### Aktivieren/Deaktivieren des automatischen Ausschaltens

Wenn das LCR-Messgerät nach dem zuletzt durchgeführten Vorgang länger als fünf Minuten nicht verwendet wurde, ertönt ein langes akustisches Signal. Das LCR-Messgerät wird daraufhin automatisch in den Ruhezustand versetzt und auf der Anzeige werden keine Meldungen angezeigt. Drücken Sie eine beliebige Taste, um das LCR-Messgerät wieder zu aktivieren.


Wenn es erforderlich ist, das LCR-Messgerät über einen längeren Zeitraum hinweg zu verwenden, kann die Funktion zum automatischen Abschalten deaktiviert werden. Um das automatische Abschalten zu deaktivieren, drücken Sie beim Einschalten des LCR-Messgeräts die Taste **L/C/R** und halten Sie sie gedrückt. Lassen Sie die Taste **L/C/R** los und drücken Sie anschließend eine beliebige Taste. Die Anzeige der Meldung **@OFF** erlischt. Dies dient als Bestätigung, dass die Funktion für das automatische Abschalten deaktiviert wurde.

Wenn als zusätzliche Stromversorgung ein 12-V-Wechselstromnetzteil verwendet wird, wird die Funktion zum automatischen Abschalten automatisch deaktiviert.


#### HINWEIS

Es ist empfehlenswert, das LCR-Messgerät immer auszuschalten, wenn es nicht in Verwendung ist.

### Angabe des niedrigen Batterieladezustands

Wenn die Meldung  auf der Anzeige blinkt, weist dies darauf hin, dass die Batteriespannung unter der gewöhnlichen Arbeitsspannung liegt und schwächer wird. Tauschen Sie die Batterie durch eine neue aus, um die Präzision des LCR-Messgeräts aufrecht zu erhalten. In [Kapitel 3](#), „Batterieaustausch“ wird der Austausch von Batterien beschrieben.

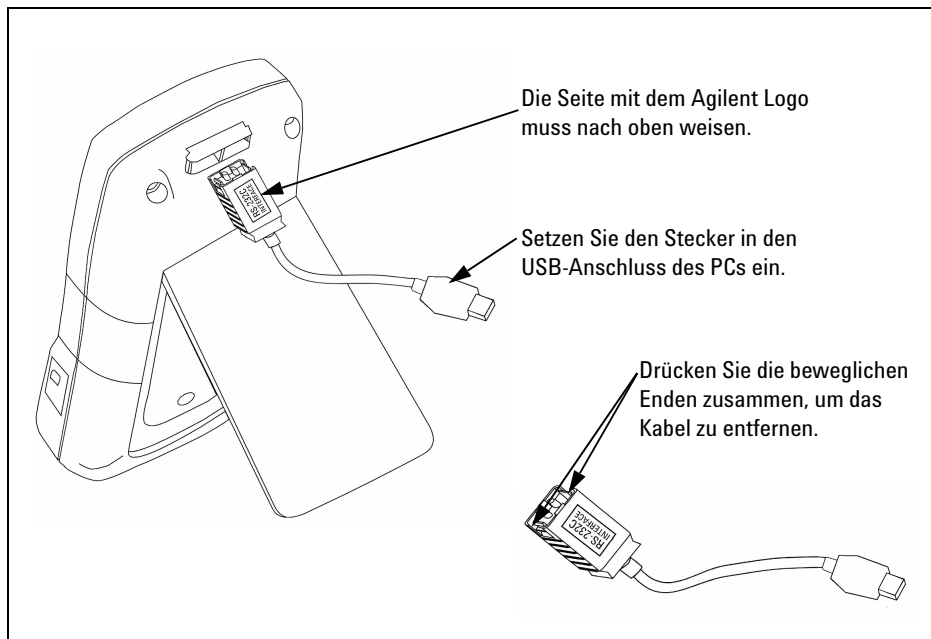
### Anzeigehintergrundbeleuchtung (nur für das U1732B verfügbar)

Drücken Sie die Taste , und halten Sie sie für mindestens eine Sekunde gedrückt, um die Hintergrundbeleuchtung ein- oder auszuschalten. Diese Funktion ist nur für das U1732B verfügbar.

## Kommunikation (optionales Zubehör)

Das LCR-Messgerät verfügt über Kommunikationsfunktionen. Das optionale IR-USB-Paket umfasst vollständig optisch isolierte Kabel und Software. Diese Funktion ermöglicht Benutzern die einfache Datenaufzeichnung. Im Folgenden wird das Verfahren zur Einrichtung der Kommunikation zwischen Ihrem LCR-Messgerät und einem PC beschrieben.

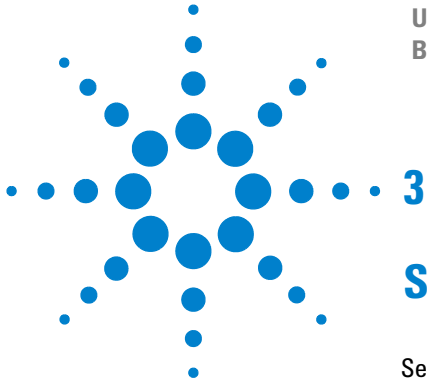
- 1 Schließen Sie das eine Kabelende so an das Messgerät an, dass das Agilent Logo nach oben weist, und verbinden Sie den USB-Stecker mit dem PC.
- 2 Drücken Sie die Taste REMOTE, um diese Schnittstelle zu aktivieren. Auf der Anzeige wird die Meldung **REMOTE** dargestellt.
- 3 Führen Sie die Software aus, um die Daten für Ihre Anwendungen auf den PC zu übertragen.
- 4 Um das Kabel zu entfernen, drücken Sie die beiden beweglichen Enden auf beiden Seiten des Kabels zusammen, das mit dem Messgerät verbunden ist, und entfernen Sie das Kabel.



**Abbildung 2-6** Kabelverbindung einer Remotekommunikation

## 2 Merkmale und Funktionen





## Service und Wartung

Service	22
Batterieaustausch	22
Sicherungsaustausch	24
Ersatzteile	25
Reinigen des LCR-Messgeräts	26
Spezifikationsprüfung	27

In diesem Kapitel finden Sie Informationen zu den Service- und Wartungsverfahren für die U1731B und U1732B LCR-Messgeräte mit zwei Anzeigen. Reparatur- oder Servicemaßnahmen, die in diesem Handbuch nicht erwähnt werden, sind nur von qualifiziertem Personal durchführbar.



## Service

### WARNUNG

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

---


Wenn das Gerät nicht funktioniert, prüfen Sie die Batterie und Testleitungen. Tauschen Sie die Batterie oder Testleitungen bei Bedarf aus. Wenn das Gerät weiterhin nicht funktionsfähig ist, sollten Sie erneut die in diesem Handbuch beschriebenen Betriebsverfahren lesen. Verwenden Sie für Servicearbeiten nur angegebene Ersatzteile. Bei Austausch der Sicherung oder Batterie muss das LCR-Messgerät vollständig ausgeschaltet sein.

## Batterieaustausch

### WARNUNG

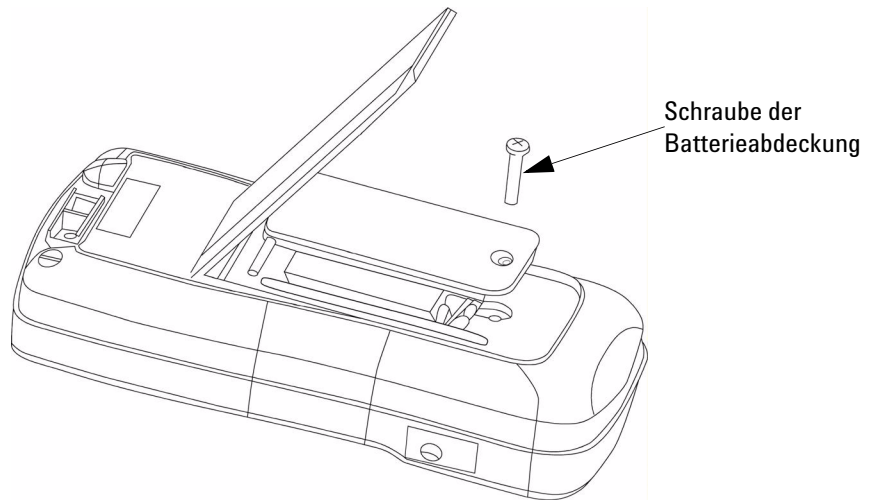
Entladen Sie die Batterie nicht, indem Sie sie kurzschließen oder die Polarität der Batterie in beliebigen Geräten umkehren.

---

Das LCR-Messgerät wird über eine einzelne 9-V-Alkalibatterie betrieben. Tauschen Sie die Batterie aus, wenn das Symbol für einen niedrigen Batterieladestatus () angezeigt wird und blinkt. Tauschen Sie die Batterie

anhand des im Folgenden beschriebenen Verfahrens aus:

- 1 Lösen Sie die Schrauben mit einem geeigneten Schraubendreher und entfernen Sie die Batterieabdeckung wie in [Abbildung 3-1](#) dargestellt.
- 2 Tauschen Sie die zu schwache Batterie durch eine neue aus.



**Abbildung 3-1** Batterieaustausch

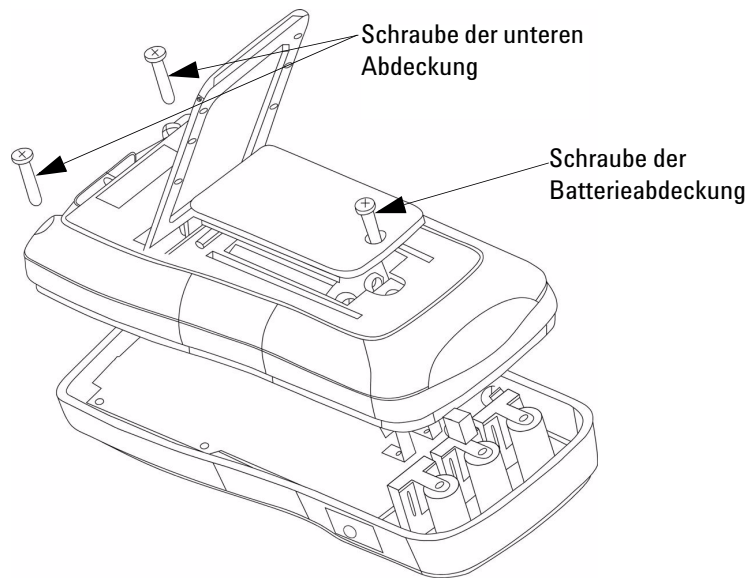
## Sicherungsaustausch

### HINWEIS

Es wird empfohlen, beim Sicherungsaustausch saubere/trockene Handschuhe zu tragen. Berühren Sie keine Komponenten außer Sicherung und Kunststoffteile. Nach dem Sicherungsaustausch ist keine Neukalibrierung erforderlich.

Das LCR-Messgerät kann selbst ermitteln, ob die Eingangssicherung offen oder beschädigt ist. In diesem Fall wird auf der Anzeige die Meldung **FUSE** angezeigt und es ertönt ein durchgängiges akustisches Signal, um den Benutzer auf den Austausch der beschädigten Sicherung für die Aufrechterhaltung der Messpräzision aufmerksam zu machen. Während des Austauschs der Sicherung muss das LCR-Messgerät vollständig ausgeschaltet sein.

- 1 Lösen Sie die Schrauben mit einem geeigneten Schraubendreher und entfernen Sie die Batterieabdeckung wie in [Abbildung 3-1](#) dargestellt.
- 2 Lösen Sie die Schrauben mit einem geeigneten Schraubendreher und entfernen Sie die untere Abdeckung wie in [Abbildung 3-2](#) dargestellt.
- 3 Tauschen Sie die beschädigte Sicherung wie in [Kapitel 4](#), „Allgemeine Spezifikationen“ beschrieben durch eine neue Sicherung aus.



**Abbildung 3-2** Sicherungsaustausch

# Ersatzteile

Dieser Abschnitt enthält Informationen zur Ersatzteilbestellung für Ihr Instrument.

## So bestellen Sie Ersatzteile

Ersatzteile können über die Agilent Teilenummer bei Agilent bestellt werden. Beachten Sie, dass nicht alle in diesem Kapitel aufgezeigten Ersatzteile verfügbar sind, die vor Ort ausgetauscht werden können. 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 Stellen Sie Modell- und Seriennummer des Instruments bereit.

**Tabelle 3-1** Ersatzteile

Teilenummer	Beschreibung
A02-62-25612-2U	Sicherung

## Reinigen des LCR-Messgeräts

### **WARNUNG**

**Um einen elektrischen Schlag oder eine Beschädigung des LCR-Messgeräts zu vermeiden, sollte das Gehäuseinnere niemals mit Wasser in Berührung kommen.**

---

Stellen Sie vor dem Reinigen dieses LCR-Messgeräts sicher, dass das Gerät vollständig ausgeschaltet ist und entfernen Sie das externe Gleichstromnetzteil. Um das LCR-Messgerät zu reinigen, wischen Sie die verschmutzten Teile mit einem weichen, mit neutralem Reinigungsmittel befeuchteten Tuch ab. Vergewissern Sie sich nach der Reinigung vor der erneuten Verwendung, dass das Gerät vollständig trocken ist.

## Spezifikationsprüfung

Eine Selbstprüfung der Präzision des LCR-Messgeräts kann mithilfe der geeigneten Ausrüstung für die unten angegebenen Testbereiche durchgeführt werden.

**Tabelle 3-2** Widerstandsbereiche für die Funktionsprüfung

**Widerstand (Parallelmodus), Testfrequenz: 100 Hz, 120 Hz, 1000 Hz, 10 kHz**

Empfohlene Ausrüstung: IET 1433-Widerstandskasten	
Bereich ( $\Omega$ )	Verwendeter Testwert
200 k	100 k
2000	1000
20	10

**Tabelle 3-3** Kapazitätsbereiche für die Funktionsprüfung

**Kapazität (Parallelmodus), Testfrequenz: 100 Hz, 120 Hz, 1000 Hz, 10 kHz**

Empfohlene Ausrüstung: HACS-Z-Präzisions-Kapazitätsdekade	
Bereich (F)	Verwendeter Testwert
20 $\mu$	10 $\mu$
200 n	100 n
20 n	10 n
200 p *	100 p

\* Testfrequenzen von 100 Hz, 120 Hz und 1000 Hz werden nicht unterstützt.

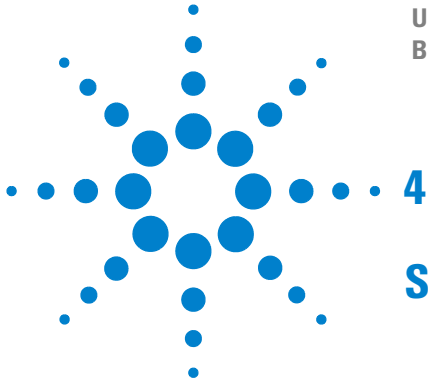
**Tabelle 3-4** Induktivitätsbereiche für die Funktionsprüfung

**Induktivität (Serienmodus), Testfrequenz: 100 Hz, 120 Hz, 1000 Hz, 10 kHz**

<b>Empfohlene Ausrüstung: GR1491-Präzisions-Induktivitätsdekade</b>	
<b>Bereich (H)</b>	<b>Verwendeter Testwert</b>
200 m	100 m
20 m	10 m
2000 $\mu^*$	1000 $\mu$

\* Testfrequenzen von 100 Hz und 120 Hz werden nicht unterstützt.





## 4

# Spezifikationen

Elektrische Spezifikationen für das U1731B 30

Elektrische Spezifikationen des U1732B 33

Allgemeine Spezifikationen 37

SMD-Pinzettenspezifikationen 39

In diesem Kapitel werden die elektrischen und allgemeinen Spezifikationen für die U1731B und U1732B LCR-Messgeräte mit zwei Anzeigen aufgeführt.



## Elektrische Spezifikationen für das U1731B

Die Präzision wird mit  $\pm$ (% des Messwerts + Anzahl an weniger bedeutenden Werten) bei 23°C  $\pm$ 5°C und <75% relativer Luftfeuchtigkeit angegeben.

### Widerstand (Parallelmodus), Testfrequenz = 120 Hz/1 kHz

Bereich	Maximum Anzeige	Präzision		Bemerkung
		@ 120 Hz	@ 1 kHz	
10 M $\Omega$	9,999 M $\Omega$	2,0% + 8 <sup>1</sup>	2,0% + 8 <sup>1</sup>	Nach Offen-Kalibrierung
2000 K $\Omega$	1999,9 K $\Omega$	0,5% + 5	0,5% + 5	Nach Offen-Kalibrierung
200 K $\Omega$	199,99 K $\Omega$	0,5% + 3	0,5% + 3	-
20 K $\Omega$	19,999 K $\Omega$	0,5% + 3	0,5% + 3	-
2000 $\Omega$	1999,9 $\Omega$	0,5% + 3	0,5% + 3	-
200 $\Omega$	199,99 $\Omega$	0,8% + 5	0,8% + 5	Nach Kurzschluss-kalibrierung
20 $\Omega$	19,999 $\Omega$	1,2% + 40	1,2% + 40	Nach Kurzschluss-kalibrierung

1 Diese Spezifikation basiert auf Batteriebetrieb.

### HINWEIS

- 1 Diese Spezifikation basiert auf den an der Testbuchse vorgenommenen Messungen.
- 2 Gegebenenfalls ist für das zu testende Gerät sowie die Testleitungen eine ordnungsgemäße GUARD-Abschirmung erforderlich.

### Kapazität (Parallelmodus), Testfrequenz = 120 Hz

Bereich	Maximum Anzeige	Präzision		Bemerkung
		Kapazität	DF	
10 mF	19,99 mF <sup>1</sup>	3,0% + 5 (DF<0,1)	10% + 100/Cx + 5 (DF<0,1)	Nach Kurzschluss-kalibrierung
1000 $\mu$ F	1999,9 $\mu$ F <sup>2</sup>	1,0% + 5 (DF<0,1)	2,0% + 100/Cx + 5 (DF<0,1)	Nach Kurzschluss-kalibrierung
200 $\mu$ F	199,99 $\mu$ F	0,7% + 3 (DF<0,5)	0,7% + 100/Cx + 5 (DF<0,5)	-
20 $\mu$ F	19,999 $\mu$ F	0,7% + 3 (DF<0,5)	0,7% + 100/Cx + 5 (DF<0,5)	-
2000 nF	1999,9 nF	0,7% + 3 (DF<0,5)	0,7% + 100/Cx + 5 (DF<0,5)	-
200 nF	199,99 nF	0,7% + 5 (DF<0,5)	0,7% + 100/Cx + 5 (DF<0,5)	Nach Offen-Kalibrierung
20 nF	19,999 nF	1,0% + 5 (DF<0,1)	2,0% + 100/Cx + 5 (DF<0,1)	Nach Offen-Kalibrierung

- 1 Es können Werte bis max. 1999 angezeigt werden, jedoch mit nicht spezifizierter Präzision.
- 2 Es können Werte bis max. 19999 angezeigt werden, jedoch mit nicht spezifizierter Präzision.

**Kapazität (Parallelmodus), Testfrequenz = 1 kHz**

Bereich	Maximum Anzeige	Präzision		Bemerkung
		Kapazität	DF	
1 mF	1,999 mF <sup>1</sup>	3,0% + 5 (DF<0,1)	10,0% + 100/Cx + 5 (DF<0,1)	Nach Kurzschlusskalibrierung
200 µF	199,99 µF	1,0% + 5 (DF<0,1)	2,0% + 100/Cx + 5 (DF<0,1)	Nach Kurzschlusskalibrierung
20 µF	19,999 µF	0,7% + 3 (DF<0,5)	0,7% + 100/Cx + 5 (DF<0,5)	-
2000 nF	1999,9 nF	0,7% + 3 (DF<0,5)	0,7% + 100/Cx + 5 (DF<0,5)	-
200 nF	199,99 nF	0,7% + 3 (DF<0,5)	0,7% + 100/Cx + 5 (DF<0,5)	-
20 nF	19,999 nF	0,7% + 5 (DF<0,5)	0,7% + 100/Cx + 5 (DF<0,5)	Nach Off-Kalibrierung
2000 pF	1999,9 pF	1,0% + 5 (DF<0,1)	2,0% + 100/Cx + 5 (DF<0,1)	Nach Off-Kalibrierung

1 Es können Werte bis max. 1999 angezeigt werden, jedoch mit nicht spezifizierter Präzision.

**HINWEIS**

- 1 Bei dem Wert Q handelt es sich um den Kehrwert von DF.
- 2 Diese Spezifikation basiert auf den an der Testbuchse vorgenommenen Messungen.
- 3 Gegebenenfalls ist für das zu testende Gerät sowie die Testleitungen eine ordnungsgemäße GUARD-Abschirmung erforderlich.
- 4 Cx = Zähler des angezeigten C-Werts, z. B. C = 88,88 µF entspricht Cx = 8888.

**Induktivität (Serienmodus), Testfrequenz = 120 Hz**

Bereich	Maximum Anzeige	Präzision		Bemerkung
		Induktivität	DF	
1000 H	999,9 H	1,0% + (Lx/10000)% + 5	2,0% + 100/Lx + 5	Nach Off-Kalibrierung
200 H	199,99 H	0,7% + (Lx/10000)% + 5	1,2% + 100/Lx + 5	-
20 H	19,999 H	0,7% + (Lx/10000)% + 5	1,2% + 100/Lx + 5	-
2000 mH	1999,9 mH	0,7% + (Lx/10000)% + 5	1,2% + 100/Lx + 5	-
200 mH	199,99 mH	1,0% + (Lx/10000)% + 5	3,0% + 100/Lx + 5	Nach Kurzschlusskalibrierung
20 mH	19,999 mH	2,0% + (Lx/10000)% + 5	10,0% + 100/Lx + 5	Nach Kurzschlusskalibrierung

**Induktivität (Serienmodus), Testfrequenz = 1 kHz**

Bereich	Maximum Anzeige	Präzision		Bemerkung
		Induktivität	DF	
100 H	99,99 H	$1,0\% + (L_x/10000)\% + 5$	$2,0\% + 100/L_x + 5$	Nach Offen-Kalibrierung
20 H	19,999 H	$0,7\% + (L_x/10000)\% + 5$	$1,2\% + 100/L_x + 5$	-
2000 mH	1999,9 mH	$0,7\% + (L_x/10000)\% + 5$	$1,2\% + 100/L_x + 5$	-
200 mH	199,99 mH	$0,7\% + (L_x/10000)\% + 5$	$1,2\% + 100/L_x + 5$	-
20 mH	19,999 mH	$1,0\% + (L_x/10000)\% + 5$	$3,0\% + 100/L_x + 5$	Nach Kurzschlusskalibrierung
2000 µH	1999,9 µH	$2,0\% + (L_x/10000)\% + 5$	$10,0\% + 100/L_x + 5$	Nach Kurzschlusskalibrierung

**HINWEIS**

- 1 Bei dem Wert Q handelt es sich um den Kehrwert von DF.
- 2 Diese Spezifikation basiert auf den an der Testbuchse vorgenommenen Messungen.
- 3 Gegebenenfalls ist für das zu testende Gerät sowie die Testleitungen eine ordnungsgemäße GUARD-Abschirmung erforderlich.
- 4  $L_x$  = Zähler des angezeigten L-Werts, z. B.  $L = 88,88$  H entspricht  $L_x = 8888$ .

## Elektrische Spezifikationen des U1732B

Die Präzision wird mit  $\pm$ (% des Messwerts + Anzahl an weniger bedeutenden Werten) bei  $23^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$  und  $<75\%$  relativer Luftfeuchtigkeit angegeben.

### Widerstand (Parallelmodus), Testfrequenz = 100 Hz/120 Hz

Bereich	Maximum Anzeige	Präzision		Bemerkung
		@ 100 Hz	@ 120 Hz	
10 M $\Omega$	9,999 M $\Omega$	2,0% + 8 <sup>1</sup>	3,5% + 8 <sup>1</sup>	Nach Offen-Kalibrierung
2000 k $\Omega$	1999,9 k $\Omega$	0,5% + 5	0,5% + 5	Nach Offen-Kalibrierung
200 k $\Omega$	199,99 k $\Omega$	0,5% + 3	0,5% + 3	-
20 k $\Omega$	19,999 k $\Omega$	0,5% + 3	0,5% + 3	-
2000 $\Omega$	1999,9 $\Omega$	0,5% + 3	0,5% + 3	-
200 $\Omega$	199,99 $\Omega$	0,8% + 5	0,8% + 5	Nach Kurzschlusskalibrierung
20 $\Omega$	19,999 $\Omega$	1,2% + 40	1,2% + 40	Nach Kurzschlusskalibrierung

1 Diese Spezifikation basiert auf Batteriebetrieb.

### Widerstand (Parallelmodus), Testfrequenz = 1 kHz/10 kHz

Bereich	Maximum Anzeige	Präzision		Bemerkung
		@ 1 kHz	@ 10 kHz	
10 M $\Omega$	9,999 M $\Omega$	2,0% + 8 <sup>1</sup>	3,5% + 10 <sup>1</sup>	Nach Offen-Kalibrierung
2000 k $\Omega$	1999,9 k $\Omega$	0,5% + 5	2,0% + 10	Nach Offen-Kalibrierung
200 k $\Omega$	199,99 k $\Omega$	0,5% + 3	1,5% + 5	-
20 k $\Omega$	19,999 k $\Omega$	0,5% + 3	1,5% + 5	-
2000 $\Omega$	1999,9 $\Omega$	0,5% + 3	1,5% + 5	-
200 $\Omega$	199,99 $\Omega$	0,8% + 5	2,0% + 10	Nach Kurzschlusskalibrierung
20 $\Omega$	19,999 $\Omega$	1,2% + 40	2,5% + 200	Nach Kurzschlusskalibrierung

1 Diese Spezifikation basiert auf Batteriebetrieb.

### HINWEIS

- 1 Diese Spezifikation basiert auf den an der Testbuchse vorgenommenen Messungen.
- 2 Gegebenenfalls ist für das zu testende Gerät sowie die Testleitungen eine ordnungsgemäße GUARD-Abschirmung erforderlich.

## 4 Spezifikationen

### Kapazität (Parallelmodus), Testfrequenz = 100 Hz/120 Hz

Bereich	Maximum Anzeige	Präzision		Bemerkung
		Kapazität	DF	
10 mF	19,99 mF <sup>1</sup>	3,0% + 5 (DF<0,1)	10,0% + 100/Cx + 5 (DF<0,1)	Nach Kurzschlusskalibrierung
1000 µF	1999,9 µF <sup>2</sup>	1,0% + 5 (DF<0,1)	2,0% + 100/Cx + 5 (DF<0,1)	Nach Kurzschlusskalibrierung
200 µF	199,99 µF	0,7% + 3 (DF<0,5)	0,7% + 100/Cx + 5 (DF<0,5)	-
20 µF	19,999 µF	0,7% + 3 (DF<0,5)	0,7% + 100/Cx + 5 (DF<0,5)	-
2000 nF	1999,9 nF	0,7% + 3 (DF<0,5)	0,7% + 100/Cx + 5 (DF<0,5)	-
200 nF	199,99 nF	0,7% + 5 (DF<0,5)	0,7% + 100/Cx + 5 (DF<0,5)	Nach Off-Kalibrierung
20 nF	19,999 nF	1,0% + 5 (DF<0,1)	2,0% + 100/Cx + 5 (DF<0,1)	Nach Off-Kalibrierung

- 1 Es können Werte bis max. 1999 angezeigt werden, jedoch mit nicht spezifizierter Präzision.
- 2 Es können Werte bis max. 19999 angezeigt werden, jedoch mit nicht spezifizierter Präzision.

### Kapazität (Parallelmodus), Testfrequenz =1 kHz

Bereich	Maximum Anzeige	Präzision		Bemerkung
		Kapazität	DF	
1 mF	1,999 mF <sup>1</sup>	3,0% + 5 (DF<0,1)	10% + 100/Cx + 5 (DF<0,1)	Nach Kurzschlusskalibrierung
200 µF	199,99 µF	1,0% + 5 (DF<0,1)	2,0% + 100/Cx + 5 (DF<0,1)	Nach Kurzschlusskalibrierung
20 µF	19,999 µF	0,7% + 3 (DF<0,5)	0,7% + 100/Cx + 5 (DF<0,5)	-
2000 nF	1999,9 nF	0,7% + 3 (DF<0,5)	0,7% + 100/Cx + 5 (DF<0,5)	-
200 nF	199,99 nF	0,7% + 3 (DF<0,5)	0,7% + 100/Cx + 5 (DF<0,5)	-
20 nF	19,999 nF	0,7% + 5 (DF<0,5)	0,7% + 100/Cx + 5 (DF<0,5)	Nach Off-Kalibrierung
2000 pF	1999,9 pF	1,0% + 5 (DF<0,1)	2,0% + 100/Cx + 5 (DF<0,1)	Nach Off-Kalibrierung

- 1 Es können Werte bis max. 1999 angezeigt werden, jedoch mit nicht spezifizierter Präzision.

**Kapazität (Parallelmodus), Testfrequenz = 10 kHz**

Bereich	Maximum Anzeige	Präzision		Bemerkung
		Kapazität	DF	
50 $\mu$ F	50,0 $\mu$ F	3,0% + 8 (DF<0,1)	12,0% + 100/Cx + 10 (DF<0,1)	Nach Kurzschlusskalibrierung
20 $\mu$ F	19,999 $\mu$ F	3,0% + 6 (DF<0,2)	5,0% + 100/Cx + 8 (DF<0,2)	Nach Kurzschlusskalibrierung
2000 nF	1999,9 nF	1,5% + 5 (DF<0,5)	1,5% + 100/Cx + 6 (DF<0,5)	-
200 nF	199,99 nF	1,5% + 5 (DF<0,5)	1,5% + 100/Cx + 6 (DF<0,5)	-
20 nF	19,999 nF	1,5% + 5 (DF<0,5)	1,5% + 100/Cx + 6 (DF<0,5)	-
2000 pF	1999,9 pF	2,0% + 6 (DF<0,5)	3,0% + 100/Cx + 6 (DF<0,1)	Nach Offenkali- brierung
200 pF	199,99 pF	3,0% + 8 (DF<0,1)	5,0% + 100/Cx + 8 (DF<0,1)	Nach Offenkali- brierung

**HINWEIS**

- 1 Bei dem Wert Q handelt es sich um den Kehrwert von DF.
- 2 Diese Spezifikation basiert auf den an der Testbuchse vorgenommenen Messungen.
- 3 Gegebenenfalls ist für das zu testende Gerät sowie die Testleitungen eine ordnungsgemäße GUARD-Abschirmung erforderlich.
- 4 Cx = Zähler des angezeigten C-Werts, z. B. C = 88,88  $\mu$ F entspricht Cx = 8888.

**Induktivität (Serienmodus), Testfrequenz = 100 Hz/120 Hz**

Bereich	Maximum Anzeige	Präzision		Bemerkung
		Induktivität	DF	
1000 H	999,9 H	1,0% + (Lx/10000)% + 5	2,0% + 100/Lx + 5	Nach Offenkali- brierung
200 H	199,99 H	0,7% + (Lx/10000)% + 5	1,2% + 100/Lx + 5	-
20 H	19,999 H	0,7% + (Lx/10000)% + 5	1,2% + 100/Lx + 5	-
2000 mH	1999,9 mH	0,7% + (Lx/10000)% + 5	1,2% + 100/Lx + 5	-
200 mH	199,99 mH	1,0% + (Lx/10000)% + 5	3,0% + 100/Lx + 5	Nach Kurzschlusskalibrierung
20 mH	19,999 mH	2,0% + (Lx/10000)% + 5	10,0% + 100/Lx + 5	Nach Kurzschlusskalibrierung

**Induktivität (Serienmodus), Testfrequenz = 1 kHz**

Bereich	Maximum Anzeige	Präzision		Bemerkung
		Induktivität	DF	
100 H	99,99 H	$1,0\% + (L_x/10000)\% + 5$	$2,0\% + 100/L_x + 5$	Nach Offen-Kalibrierung
20 H	19,999 H	$0,7\% + (L_x/10000)\% + 5$	$1,2\% + 100/L_x + 5$	-
2000 mH	1999,9 mH	$0,7\% + (L_x/10000)\% + 5$	$1,2\% + 100/L_x + 5$	-
200 mH	199,99 mH	$0,7\% + (L_x/10000)\% + 5$	$1,2\% + 100/L_x + 5$	-
20 mH	19,999 mH	$1,0\% + (L_x/10000)\% + 5$	$3,0\% + 100/L_x + 5$	Nach Kurzschlusskalibrierung
2000 µH	1999,9 µH	$2,0\% + (L_x/10000)\% + 5$	$10,0\% + 100/L_x + 5$	Nach Kurzschlusskalibrierung

**Induktivität (Serienmodus), Testfrequenz = 10 kHz**

Bereich	Maximum Anzeige	Präzision		Bemerkung
		Induktivität	DF	
1000 mH	999,9 mH	$2,0\% + (L_x/10000)\% + 8$	$2,0\% + 100/L_x + 10$	-
200 mH	199,99 mH	$1,5\% + (L_x/10000)\% + 8$	$2,0\% + 100/L_x + 10$	-
20 mH	19,999 mH	$1,5\% + (L_x/10000)\% + 10$	$3,0\% + 100/L_x + 15$	-
2000 µH	1999,9 µH	$2,0\% + (L_x/10.000)\% + 10$	$8,0\% + 100/L_x + 20$	Nach Kurzschlusskalibrierung

**HINWEIS**

- 1 Bei dem Wert Q handelt es sich um den Kehrwert von DF.
- 2 Diese Spezifikation basiert auf den an der Testbuchse vorgenommenen Messungen.
- 3 Gegebenenfalls ist für das zu testende Gerät sowie die Testleitungen eine ordnungsgemäße GUARD-Abschirmung erforderlich.
- 4  $L_x$  = Zähler des angezeigten L-Werts, z.B.  $L = 88,88$  H entspricht  $L_x = 8888$ .



## Allgemeine Spezifikationen

**Tabelle 4-1** Allgemeine Merkmale des U1731B und U1732B

Parameter	U1731B	U1732B
Netzteil	Einzelne Standard-9-V-Batterie (Alkali) Externer Gleichstromnetzteil (Gleichstrom 12 V <sub>MIN</sub> - 15 V <sub>MAX</sub> , Ladung mind. 50 mA)	
Anzeige	L/C/R: Maximalanzeige 19999 D/Q: Maximalanzeige 999 (automatische Bereichsauswahl)	
Messungen	L/C/R/D/Q	L/C/R/D/Q/θ
Messschaltkreismodus	Induktivität (L): Standardmäßig Serienmodus Kapazität/Widerstand (C/R): Standardmäßig Parallelmodus	
Bereichsmodus	Automatisch & manuell	
Messanschlüsse	Drei Anschlüsse mit Buchsen	
Toleranzmodus	1%, 5%, 10%	1%, 5%, 10%, 20%
Testsignalebene	~0,6 V <sub>RMS</sub>	
Testfrequenzpräzision: ±0,1 %	120 Hz = 120 Hz 1 kHz = 1010 Hz	100 hHz = 100 Hz 120 Hz = 120 Hz 1 kHz = 1010 Hz 10 kHz = 9,6 kHz
Messrate	1 Mal/Sek., nominal	
Antwortzeit	~1 Sek./zu testendes Gerät (manuelle Bereichsauswahl)	
Automatische Abschaltfunktion	~5 Min. nach dem letzten Vorgang	
Anzeige für geringen Batterieladestatus	~6,8 V	
Betriebstemperatur	0°C - 40°C	
Lagerungstemperatur	-20°C - 60°C (mit Batterie)	
Lagerungsluftfeuchtigkeit	0 - 80% relative Luftfeuchtigkeit	
Relative Luftfeuchtigkeit	0 - 70% relative Luftfeuchtigkeit	
Temperaturkoeffizient	0,15 x (angegebene Präzision)/°C (0°C - 18°C oder 28°C - 40°C)	
Batterietyp	Alkali: ANSI/NEDA: 1604A/IEC: 6LR61	
Energieverbrauch	~40 mA bei Betrieb 0,08 mA nach dem automatischen Ausschalten	

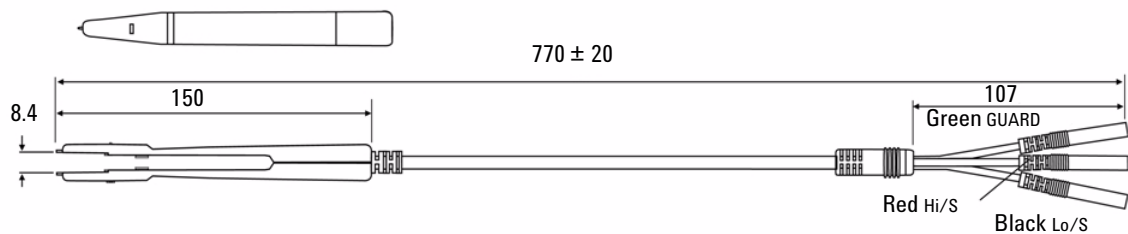
## 4 Spezifikationen

Parameter	U1731B	U1732B
Sicherung	0,1 A/250 V Sicherung (Eingangssicherung)	
Batteriebetriebsdauer	5 bis 7 Stunden, typisch (ohne Hintergrundbeleuchtung bei neuer Alkali-Batterie)	
Anzeigehintergrundbeleuchtung	Nicht verfügbar	Verfügbar
Gewicht	330 g	
Maße (B x H x T)	87 mm x 184 mm x 41 mm	
Sicherheit	Entwickelt in Übereinstimmung mit IEC 61010-1 für Verschmutzungsgrad 2	
Garantie	3 Jahre für Hauptgerät 3 Monate für Standardzubehör, sofern nicht anders angegeben	

## SMD-Pinzettenspezifikationen

Die SMD-Pinzetten werden für LCR-Messgeräte sowie integrierte Bananenstecker verwendet. Die SMD-Pinzetten sind für die Messung der SMD-Komponenten besonders gut geeignet.

Es ist empfehlenswert, sowohl das Gerät zur Oberflächenanbringung als auch die maximale Pinzettenöffnung zu messen. Die Pinzetten weisen einen roten, einen schwarzen und einen grünen abgedeckten 4-mm-Stecker auf, die mit den +(H-SENSE)-, -(L-SENSE)- und GUARD-Enden des Messgeräts verbunden sind. Die Länge beträgt etwa 770 mm (30,3) (siehe [Abbildung 4-1](#)).



**Abbildung 4-1** SMD-Pinzetten

## Elektrische Eigenschaften

Parameter	Testbedingung	100 Hz	120 Hz	1 kHz	10 kHz
<b>Cp</b> Parallelkapazität	Pinzette, offen	<5,0 pF	<5,0 pF	<5,0 pF	<5,0 pF
<b>Rs</b> Serienwiderstand	Pinzette, Kurzschluss	<0,15 Ω	<0,15 Ω	<0,15 Ω	<0,15 Ω
<b>Ls</b> Serieninduktivität	Pinzette, Kurzschluss	<1,0 μH	<1,0 μH	<1,0 μH	<1,0 μH

### HINWEIS

- 1 Die Spezifikation wurde bei 23°C ±5°C und <75% relativer Luftfeuchtigkeit festgelegt.
- 2 Die Pinzette eignet sich für die Messung der SMD-Komponenten für C <200 μF oder L <20 mH oder R <10 MΩ.

## Umgebungsbedingungen

Diese Pinzette ist für die Verwendung in geschlossenen Räumen in einer Höhe von bis zu 2000 Meter geeignet.

Betriebstemperatur: 0°C~50°C, 80% relative Luftfeuchtigkeit.

Lagerungstemperatur: -20°C bis 60°C

### WARNUNG

Um einen elektrischen Schlag zu vermeiden, verwenden Sie für Ihre Geräte niemals eine feuchte Pinzette.

**www.agilent.com**

**Kontaktdaten**

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

**Vereinigte Staaten:**

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

**Kanada:**

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

**China:**

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

**Europa:**

(Tel) 31 20 547 2111

**Japan:**

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

**Korea:**

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

**Lateinamerika:**

(Tel) (305) 269 7500

**Taiwan:**

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

**Andere Länder im Asien-Pazifik-Raum:**

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

Oder besuchen Sie uns im Internet:

[www.agilent.com/find/assist](http://www.agilent.com/find/assist)

Änderungen der Produktspezifikationen und -beschreibungen in diesem Dokument vorbehalten.

Die aktuelle Version finden Sie stets auf der Agilent Website.

© Agilent Technologies, Inc. 2009

Gedruckt in Malaysia

Erste Ausgabe, 1. Dezember 2009

U1731-90060



**Agilent Technologies**