

Agilent U1731B/U1732B
双显示手持式 LCR
测量仪

用户及维修指南



Agilent Technologies

声明

© Agilent Technologies, Inc. 2009

根据美国和国际版权法，未经 Agilent Technologies, Inc. 事先允许和书面同意，不得以任何形式（包括电子存储和检索或翻译为其他国家或地区语言）复制本手册中的任何内容。

手册部件号

U1731-90065

版本

2009 年 12 月 1 日，第一版

马来西亚印刷

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

担保

本文档中包含的材料“按现状”提供，如有更改，恕不另行通知。此外，在适用法律允许的最大范围内，Agilent 不承诺与本手册及其包含的任何信息相关的任何明示或暗含的保证，包括但不限于对适销和适用于某种特定用途的暗含保证。Agilent 对提供、使用或应用本文档及其包含的任何信息所引起的错误或偶发或间接损失概不负责。如 Agilent 与用户之间存在其他书面协议含有与本文档材料中所包含条款冲突的保证条款，以其他书面协议中的条款为准。

技术许可

本文档中描述的硬件和 / 或软件仅在得到许可的情况下提供并且只能根据许可进行使用或复制。

限制性权限声明

美国政府限制性权限。授予联邦政府的软件和技术数据权限仅包括通常会提供给最终用户的那些权限。Agilent 在软件和技术数据中提供本定制商业许可时遵循 FAR 12.211（技术数据）和 12.212（计算机软件）以及用于国防的 DFARS 252.227-7015（技术数据 - 商业制品）和 DFARS 227.7202-3（商业计算机软件或计算机软件文档中的权限）。

安全声明

小心

















小心标志表示有危险。它要求在执行操作步骤时必须加以注意，如果不正确地执行或不遵守操作步骤，则可能导致产品损坏或重要数据丢失。在没有完全理解指定的条件且不满足这些条件的情况下，请勿继续执行小心标志所指示的任何不当操作。

警告




“警告”标志表示有危险。它要求在执行操作步骤时必须加以注意，如果不正确地执行操作或不遵守操作步骤，则可能导致人身伤亡。在没有完全理解指定的条件且不满足这些条件的情况下，请勿继续执行“警告”标志所指示的任何不当操作。

安全标志

仪器上及文档中的下列标志表示为了保证安全操作仪器而必须采取的预防措施。

	直流电		关闭（电源）
	交流电		打开（电源）
	直流电和交流电		设备由双重绝缘或加强绝缘保护。
	三相交流电		小心，电击危险。
	接地端		小心，有危险（请参阅本手册了解具体的“警告”或“小心”信息）。
	保护导体端		小心，热表面。
	框架或机架端		双稳按键关闭。
	等电位		双稳按键开启。

法规标记

	<p>CE 标记是欧盟的注册商标。此 CE 标记表示产品符合所有相关的欧洲法律规定。</p>		<p>C-tick 标记是 Spectrum Management Agency of Australia 的注册商标。它表示符合根据 1992 年的 - 《无线通信法案》的条款制订的 Australia EMC Framework 规定。</p>
<p>ICES/NMB-001</p>	<p>ICES/NMB-001 表示此 ISM 设备符合加拿大 ICES-001 的规定。</p>		<p>此仪器符合 WEEE 指令 (2002/96/EC) 标记要求。此附加产品标签说明不得将此电气/电子产品丢弃在家庭垃圾中。</p>

废弃电气和电子设备 (WEEE) 指令 2002/96/EC



此仪器符合 WEEE 指令 (2002/96/EC) 标记要求。此附加产品标签说明不得将此电气 / 电子产品丢弃在家庭垃圾中。

产品类别：

根据 WEEE 指令附件 1 中说明的设备类型，将此仪器分类为“监测和控制仪器”产品。附加的产品标签显示如下：

切勿丢弃在家庭垃圾中。

要返回不需要的仪器，请与您最近的 Agilent 销售处联系，或访问：

www.agilent.com/environment/product

以获得更多信息。

一般安全信息

在此仪器的操作、维修和修理的所有阶段中，必须遵循以下一般安全预防措施。如果未遵循这些预防措施或本手册其他部分列出的特定警告，则会违反有关仪器的设计、制造和用途方面的安全标准。Agilent Technologies 对用户不遵守这些预防措施的行为不承担任何责任。

警告

- 此测量仪供室内使用，允许的海拔高度达 2,000 米。
- 使用此仪器之前，应先认真阅读并理解警告及预防措施。
- 请按本手册中指定的方法使用此设备；否则，可能会削弱测量仪提供的保护。
- 测量内电路组件时，请在连接测试引线之前断开电路连接。
- 执行测试前对电容器进行放电。
- 此测量仪已通过安全认证，符合 IEC 61010-1 标准。
- 仅按照本指南中的指定信息使用测量仪。否则，可能会破坏测量仪提供的保护功能。
- 测量仪的电源随附提供一个 9V 标准电池。但是，也可以使用 12V AC 至 DC 适配器进行线路操作。如果选择电源适配器，请务必使用符合相关 IEC 标准的安全要求的适配器。

小心

- 确保在 LCR 测量仪中正确地插入电池，并确保极性正确。

环境条件

本仪表适合在低冷凝地区的室内使用，可搭配标准或兼容的测试探针使用。表 1 显示一般环境要求。

表 1 环境要求

环境条件	要求
操作环境	0 °C 至 40 °C ; 0 - 70% R.H.
存放湿度	0 – 80% R.H. (非冷凝)
存放环境	– 20 °C 至 +50 °C ; 0 – 80% R.H.
海拔高度	0 – 2000 米
污染等级	污染等级 2

小心

U1731B/U1732B 双显示手持式 LCR 测量仪符合以下安全要求和 EMC 要求：

- IEC 61010-1:2001/EN 61010-1:2001（第 2 版）
- 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
- 加拿大：ICES/NMB-001:2004
- 澳大利亚 / 新西兰：AS/NZS CISPR11:2004

小心

当周围环境中存在电磁 (EM) 场和噪音时，会与产品的电源线、通信电缆或 I/O 电缆耦合，从而导致某些产品规格降低。如果消除了周围环境中的 EM 场和噪音来源，或者产品被保护起来不受周围环境中的 EM 场影响，或者产品电缆被屏蔽，不受周围的环境中的 EM 和噪音影响，则产品会进行自我恢复，并按所有规格运行。

符合性声明（DoC）

在网站上可以找到此仪器的符合性声明 (DoC)。您可通过产品型号或描述来查找 DoC。

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

注意

如果您无法找到相应的 DoC，请联络当地的 Agilent 代表。

本指南结构…

- 1 入门** 第 1 章介绍 U1731B 和 U1732B 双显示 LCR 测量仪的主要特征和入门步骤。本章还将指导您完成基本的前面板操作。
- 2 特征与功能** 第 2 章包含有关如何设置连接来执行测量仪测量的信息。还逐步说明了 U1731B 和 U1732B 双显示 LCR 测量仪中的特征和可用功能。
- 3 维修和维护** 第 3 章提供了有关 U1731B 和 U1732B 双显示 LCR 测量仪的维修和维护步骤的信息。
- 4 规格** 第 4 章列出 U1731B 和 U1732B 双显示 LCR 测量仪的规格和特征。

目录

1	入门	1
	简介	2
	检查装运内容	3
	前面板外观	4
	显示信号器	5
	键盘一览	7
	输入端子概览	8
2	特征与功能	9
	电感测量	10
	电容测量	11
	电阻测量	12
	数据保持	13
	Static Recording™	13
	损耗因素 / 质量因素 / 相角	13
	测试频率	14
	LCR 功能选择器	14
	相对	14
	容差	15
	自动 / 手动选择范围	15
	自动保险丝检测	16
	并联 / 串联模式	16
	校准	17
	启用 / 禁用自动断电	18
	低电量指示	18
	背光显示屏（仅适用于 U1732B）	18
	通信（可选配件）	19

目录

3	维修和维护	21
	维修	22
	更换电池	22
	更换保险丝	24
	更换部件	25
	清洁 LCR 测量仪	26
	规格验证	27
4	规格	29
	U1731B 电气规格	30
	U1732B 电气规格	33
	一般规格	37
	SMD 镊子规格	39



U1731B/U1732B 双显示手持式 LCR 测量仪 用户及维修指南

1 入门

简介	2
检查装运内容	3
前面板外观	4
显示信号器	5
键盘一览	7
输入端子概览	8

本章介绍 U1731B 和 U1732B 双显示 LCR 测量仪的主要特征和入门提示。本章还将指导您完成基本的前面板操作。



简介

20,000 计数双显示手持式 LCR 测量仪 (U1731B 和 U1732B) 是特殊微处理器控制的测量仪，用于测量电感、电容和电阻。LCR 测量仪易于操作，并可以进行绝对并联模式测量和串联模式测量。LCR 测量仪可以以不同测试频率直接且准确地测量电感器、电容器和电阻器。它提供自动和手动范围选择。

前面板上的键盘提供便捷的功能和特征选择，例如数据保持、最大值、最小值和平均值记录模式、相对模式、容差排序模式、频率选择和 LCR 选择。测试数据可通过可选全绝缘光学 IR-USB 接口传输到 PC。U1732B 提供了背光显示功能，从而在黑暗中具有较好的可视性。

可倾斜式底座可以任意调整位置以便于查看和操作 LCR 测量仪。精密注塑模具铸造的橡胶外壳可以保护 LCR 测量仪使其更耐用。标准情况下，LCR 测量仪采用一个 9 V 电池运行，但也可以使用 DC 12 V 电源适配器作为可选电源输入。

检查装运内容

请检查并验证您是否已经收到下列 U1731B/U1732B 标准购买项目和 / 或可能已订购的可选配件。如果缺失下面列出的任一项目，请联系与您距离最近的 Agilent Technologies 销售办公室。

表 1-1 标准项目和可选配件列表

类型	部件号	附件
标准		Agilent U1731B/U1732B Quick Start Guide
		鳄鱼夹引线
		9 V 碱性电池
		校准保证书 (CoC)
可选	U5481A	IR 至 USB 电缆
	U1780A	电源适配器
	U1782A	SMD 镊子
	U1174A	软皮便携盒

前面板外观

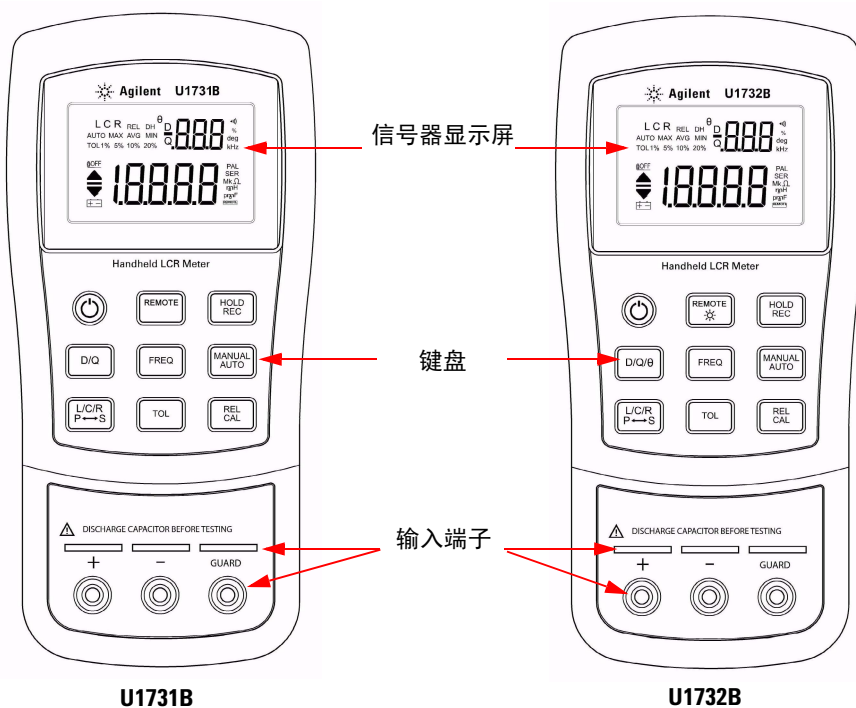


图 1-1 U1731B 和 U1732B 双显示手持式 LCR 测量仪的前面板

显示信号器

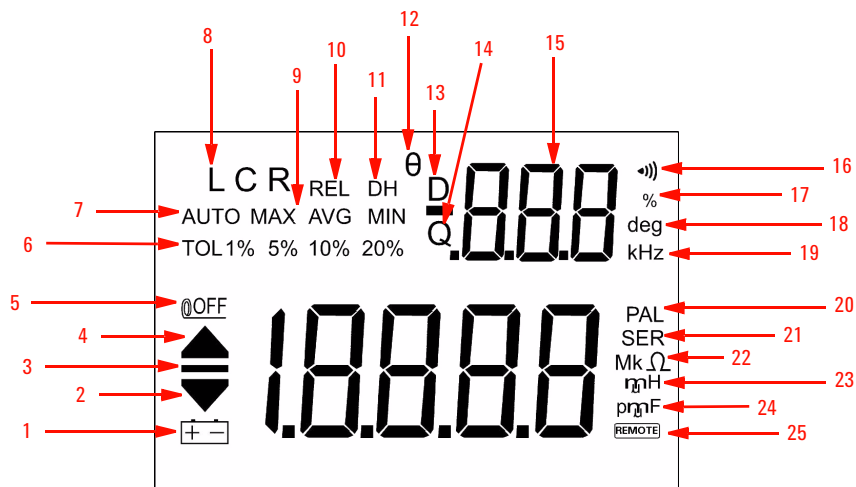


图 1-2 LCD 显示屏

表 1-2 各个信号器的说明

编号	符号	说明
1		低电量指示
2		读取下限值
3		主显示屏
4		读取上限值
5		自动断电指示
6		容差模式，设置为 1%、5%、10% 和 20%，以对电容排序
7		自动选择范围
8		电感、电容或电阻（L、C 或 R）功能指示

9	MAX AVG MIN	静态记录模式 MAX : 最大值读数 AVG : 平均值读数 MIN : 最小值读数
10	REL	相对模式
11	DH	数据保持, 保持显示的数值
12	θ	相角指示 (仅适用于 U1732B)
13	D	损耗因数指示
14	Q	质量因数指示
15		副显示屏
16		容差和对比模式的声音警报
17	%	容差显示单位 (百分比)
18	deg	相角单位 (度) (仅适用于 U1732B)
19	kHz	设置模式下蜂鸣器的频率单位
20	PAL	并联模式指示
21	SER	串联模式指示
22	mkΩ	电阻单位 (k Ω 和 M Ω)
23	mH	电感单位 (μ H 和 mH)
24	pF	电容单位 (pF、nF、 μ F 和 mF)
25		远程控制

特殊指示字符

	说明		说明
	指示短路连接器		指示校准模式
	指示开路连接器		指示受损或开路保险丝

键盘一览

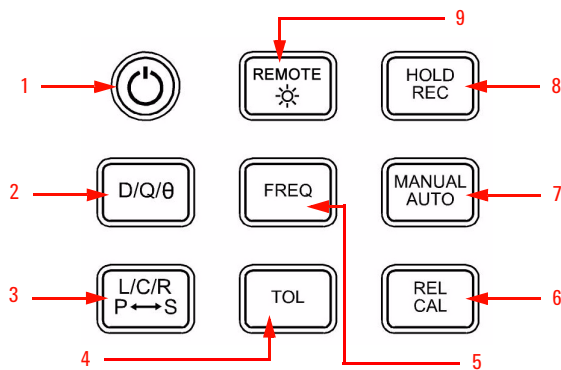


图 1-3 U1731B/U1732B 双显示手持式 LCR 测量仪的键盘

表 1-3 键盘说明和功能

编号	键	功能
1	电源	开启 / 关闭仪器
2	D/Q/θ	选择损耗因数、质量因数和相角显示（仅适用于 U1732B）
3	L/C/R P↔S	选择电感、电容和电阻测量 切换并联和串联模式
4	TOL	容差模式
5	FREQ	选择测试频率
6	REL CAL	相对模式 校准模式
7	Manual AUTO	手动选择范围 自动选择范围
8	HOLD REC	数据保持 静态记录模式
9	REMOTE ☀	开启 / 关闭远程功能 背光显示屏（仅适用于 U1732B）

输入端子概览

警告

为避免损坏本仪器，请勿超出输入限值。不要向输入端子施加电压。测试前进行电容器放电。

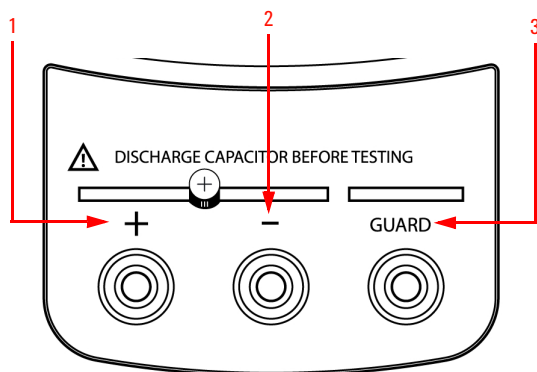


图 1-4 U1731B/U1732B 双显示手持式 LCR 测量仪的输入端子 / 插口

编号	端子	功能
1	+	正极端子 / 插口
2	-	负极端子 / 插口
3	GUARD	保护端子 / 插口

2

特征与功能

电感测量	10
电容测量	11
电阻测量	12
数据保持	13
Static Recording™	13
损耗因素 / 质量因素 / 相角	13
测试频率	14
LCR 功能选择器	14
相对	14
容差	15
自动 / 手动选择范围	15
自动保险丝检测	16
并联 / 串联模式	16
校准	17
启用 / 禁用自动断电	18
低电量指示	18
背光显示屏（仅适用于 U1732B）	18
通信（可选配件）	19

本章提供了有关 U1731B 和 U1732B 双显示 LCR 测量仪的特征和可用功能的详细信息。



电感测量

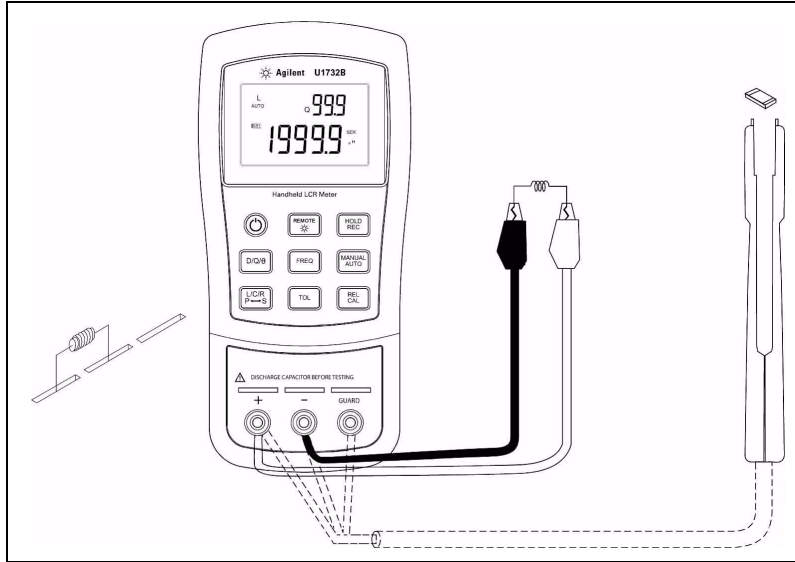



图 2-1 电感测量

- 1 按  键启动 LCR 测量仪。
- 2 按 **L/C/R** 键选择电感 (L) 测量。
- 3 按照要求将电感器插入组件的插座插口或将测试夹连接到组件引线。
- 4 按 **FREQ** 键选择测试频率。
- 5 按 **D/Q** 或 **D/Q/θ** 键选择副显示屏的质量因数。
- 6 读取电感值和质量因数的显示读数。

注意

建议进行测试前校准 LCR 测量仪以确保所有最高或最低范围下的 **L**、**C** 和 **R** 测量均达到最佳精确度。

警告

为避免电击，请在测量前对电容器进行放电。

电容测量

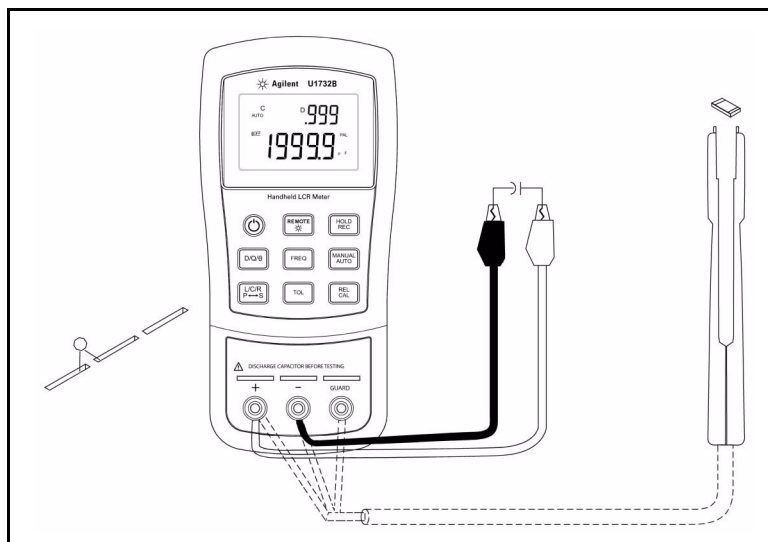



图 2-2 电容测量

- 1 按  键开启 LCR 测量仪。
- 2 按 **L/C/R** 键选择电容 (C) 测量。
- 3 按照要求将电容器插入组件的插座插口或将测试夹连接到组件引线。
- 4 按 **FREQ** 键选择测试频率。
- 5 按 **D/Q** 或 **D/Q/θ** 键选择副显示屏的损耗因数。
- 6 读取电容值和损耗因数的显示读数。

电阻测量

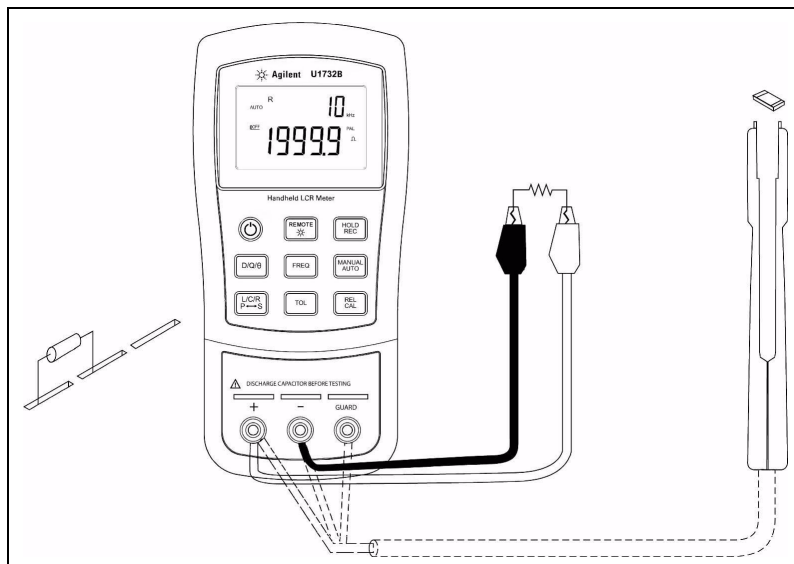



图 2-3 电阻测量

- 1 按  键开启 LCR 测量仪。
- 2 按 **L/C/R** 键选择电阻测量。
- 3 按照要求将电阻器插入组件的插座插口或将测试夹连接到组件引线。
- 4 按 **FREQ** 键选择测试频率。
- 5 读取电阻值的显示读数。

数据保持

数据保持功能允许用户保持显示值。要进入此模式，请按 **HOLD** 键。再次按该键可退出数据保持。

Static Recording™

按住 **REC** 键数秒将进入静态记录模式。随后，最大值和最小值读数会保存在内存中。当记录了新读数时，蜂鸣器会蜂鸣一次。按相同键可在当前读数的最大值、最小值和平均值之间循环选择。

显示屏上将出现 **MAX**、**MIN** 或 **AVG** 信号器，指示当前显示值。当 **MAX** **AVG** **MIN** 信号器同时出现在显示屏上时，显示读数总是当前值。

要退出此模式，请按住该键数秒。

注意

- 1 静态记录只捕获稳定值并更新内存；它不会记录任何 LCR 功能的任何重载 (OL) 值。此外，LCR 测量仪不记录电容测量中 50 计数以下的值。
- 2 静态记录只可用于手动选择范围；但是，在自动选择范围下进行激活会自动将 LCR 测量仪设置为手动选择范围，并在建议范围内显示校准提示。

损耗因素 / 质量因素 / 相角

当 LCR 测量仪设置为“电感”或“电容”模式时，可通过按 **D/Q/θ** 键交替显示 **D/Q/θ** 值。此设置不适用于电阻测量。相角模式 (θ) 仅适用于 U1732B。

测试频率

默认情况下，测试频率设置为 1 kHz。按 **FREQ** 键可选择所需的测试频率。

LCR 功能选择器

按 **L/C/R** 键可根据需要选择 L、C 或 R 功能。

相对

按 **REL** 键可进入相对模式并将显示读数存储为参考值。然后，会显示与参考值相关的所有后续读数。再次按该键可退出相对模式。

注意

- 1 如果显示值为“OL”或“0000”，则无法激活相对模式。
- 2 相对模式只可用于手动选择范围；但是，在自动选择范围下进行激活会自动将 LCR 测量仪设置为手动选择范围，并在建议范围内显示校准提示。
- 3 如果将 LCR 测量仪设置为自动选择范围，并激活了数据保持，则无法激活相对模式。

容差

可用的容差范围有：1%、5%、10% 和 20%。要进入容差模式，请将相应的组件作为标准值插入插口或将组件连接到测试探针，然后按 **TOL** 键将此值设置为标准参考容差。类似地，显示屏上显示的任何值（例如 **DH** 或 **MAX/MIN/AVG**）均可以用作标准值以对组件进行排序。再次按此键可根据需要循环选择 1%、5%、10% 和 20% 容差。

此功能专为方便组件排序而设计。当正在测试的组件超过设置容差时，蜂鸣器会蜂鸣三次。相反，当蜂鸣器蜂鸣一次时，这表示组件在设置容差范围内。

注意

- 1 如果显示屏上显示“OL”或“0000”或当测试的电容量低于 10 计数，则无法激活容差模式。
- 2 容差模式只可用于手动选择范围；但是，在自动选择范围下进行激活会自动将 LCR 测量仪设置为手动选择范围，并在建议范围内显示校准提示。
- 3 如果 LCR 测量仪设置为自动选择范围，并激活了数据保持模式，则无法激活容差模式。
- 4 20% 容差选择仅适用于 U1732B。

自动 / 手动选择范围

启动 LCR 测量仪时，默认情况下，它设置为“自动选择范围”模式。对于特殊的测量，请按 **AUTO/MANUAL** 键选择手动选择范围。要返回自动选择范围模式，请按住 **AUTO/MANUAL** 键数秒。

自动保险丝检测

当 LCR 测量仪检测到保险丝已断开或损坏，则显示屏上会显示 **FUSE** 字符（如下所示），并且蜂鸣器会不断蜂鸣。在这种情况下，将无法操作任何功能键，并且其他所有 LCR 测量仪功能将中止。需要更换保险丝。要更换保险丝，请参阅第 3 章“更换保险丝”。

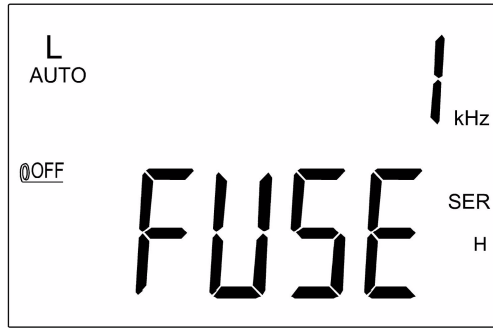


图 2-4 保险丝检测

并联 / 串联模式

LCR 测量仪可以显示所有范围的并联 (PAL) 和串联 (SER) 模式数据。对于电容和电阻测量，LCR 测量仪默认设置为并联模式。串联模式是电感测量的默认设置。按 **L/C/R** 键数秒可在 **PAL** 和 **SER** 模式之间切换。

校准

校准功能适用于所有测量范围。按住 **CAL** 键数秒将进入校准模式。显示屏上将显示校准提示。按照提示连接开路连接器 (OPn) 或短路连接器 (Srt)，然后按 **CAL** 键。完成校准后，LCR 测量仪将恢复正常显示以待正常使用。

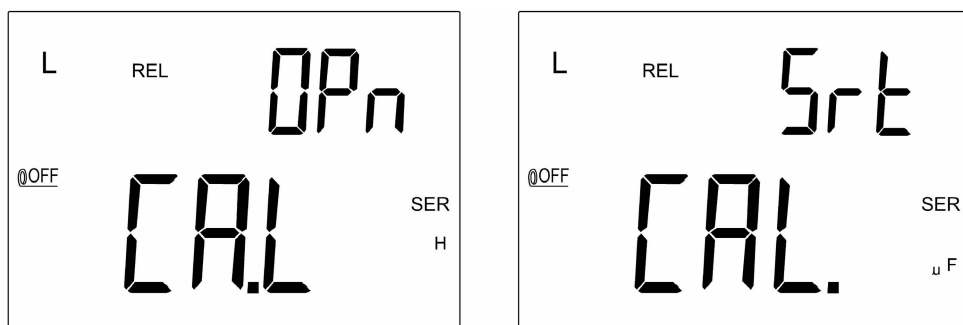


图 2-5 开路校准和短路校准

此功能可校准 LCR 测量仪的内部参数和外部连接器余数以获取更高精度的测量值。强烈建议您在进行精确测量之前校准 **L**、**C**、和 **R** 的极高或极低范围。每当手动或自动选择这些范围时，均会自动显示校准提示（例如 **REL**、**TOL**、**REC** 等），并提供建议的校准。按照显示屏上显示的开路连接器 (OPn) 或短路连接器 (Srt) 说明操作，然后按 **CAL** 键。要跳过校准过程，请按 **D/Q** 或 **D/Q/θ** 键。

注意

- 1 更改测量频率的处理方式与选择不同硬件范围的方式相同，并会在建议范围内显示自动校准提示。
- 2 请确保短路校准后使用相同测试位置。

启用 / 禁用自动断电

当 LCR 测量仪在自上次执行操作后停用了五分钟时间时，蜂鸣器会长调蜂鸣。然后，LCR 测量仪将自动进入休眠模式，并且显示屏上不显示任何信号器。要重新激活 LCR 测量仪，请按任意键。

当需要使用 LCR 测量仪较长时间时，可以禁用自动断电功能。要禁用自动断电，请在开启 LCR 测量仪的同时按住 **L/C/R** 键。释放 **L/C/R** 键，然后再按任意键 **@OFF**。信号器即会消失。这可以确认自动断电功能已禁用。

当使用 12 V AC 适配器作为可选电源时，将自动禁用自动断电功能。


注意

建议在不使用 LCR 测量仪时始终将其与电源断开连接。

低电量指示

显示屏上的  信号器闪烁时，表示电池电压低于正常工作电压，并在逐渐减弱。请用新电池更换该电池以维持 LCR 测量仪的精确性。要更换电池，请参阅第 3 章“更换电池”。

背光显示屏（仅适用于 U1732B）

按住  键数秒可在开启/关闭背光功能之间切换。此功能仅适用于 U1732B。

通信（可选配件）

LCR 测量仪配备了通信功能。可选 IR-USB 包附带全绝缘光学电缆和软件。此功能使用户能够更轻松地记录数据。请按照以下步骤设置 LCR 测量仪和个人计算机 (PC) 之间的通信。

- 1 将电缆的一端连接到测量仪（带 Agilent 徽标的一面朝上），并将 USB 连接器连接到 PC。
- 2 按 REMOTE 键可启用此接口，并且显示屏上会显示 **REMOTE** 信号器。
- 3 运行软件将应用程序数据传输到 PC。
- 4 要取下电缆，请按住并拉动连接测量仪的电缆两侧的掀钮末端。

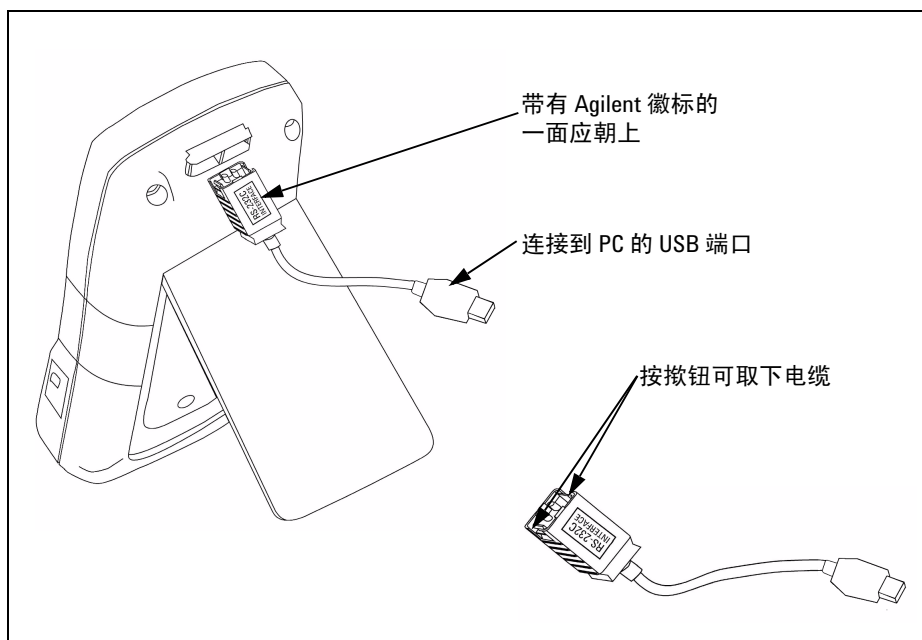


图 2-6 远程通信的电缆连接

2 特征与功能

3

维修和维护

维修	22
更换电池	22
更换保险丝	24
更换部件	25
清洁 LCR 测量仪	26
规格验证	27

本章为您提供有关 U1731B 和 U1732B 双显示 LCR 测量仪的维修和维护步骤的信息。只有合格人员才能执行本手册中未涵盖的修复或维修。



维修

警告


要避免电击，请不要执行任何维修（除非您有资格这样做）。

如果仪器无法操作，请检查测试引线。如果必要，请更换电池或测试引线。如果仪器仍无法正常工作，请按照仪器手册中的说明再次检查操作步骤。进行维修时，请使用指定的更换部件。更换保险丝或电池时，必须完全关闭 LCR 测量仪。

更换电池

警告

请勿在任何主体中通过缩短或逆转电池极性来释放电池的电量。

使用一个 9 V 碱性电池来启动 LCR 测量仪。如果显示闪烁的低电量符号 ()，请更换电池。使用以下步骤

更换电池：

- 1 使用适当的螺丝起子拧下螺丝，并取下电池盖，如图 3-1 中所示。
- 2 使用新电池更换电量不足的电池。

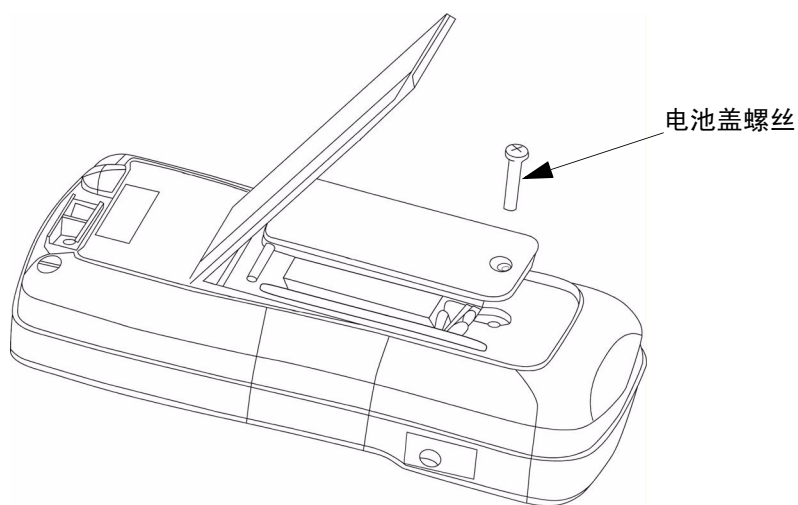


图 3-1 电池更换

更换保险丝

注意

建议用户在更换保险丝时使用干净 / 干燥的手套。请勿接触除保险丝和塑料部件以外的任何其他组件。更换保险丝后无需重新校准。

如果放入的保险丝已断开或受损，LCR 测量仪能够自我检测。在这种情况下，显示屏会显示 **FUSE** 并不断发出蜂鸣声，警告用户更换受损保险丝以维持测量精度。更换保险丝时，LCR 测量仪必须完全关闭。

- 1 使用适当的螺丝起子拧下螺丝，并取下电池盖，如图 3-1 中所示。
- 2 使用适当的螺丝起子拧下螺丝，并取下底盖，如图 3-2 中所示。
- 3 使用新保险丝（按照第 4 章“一般规格”中指定的规格）更换受损保险丝。

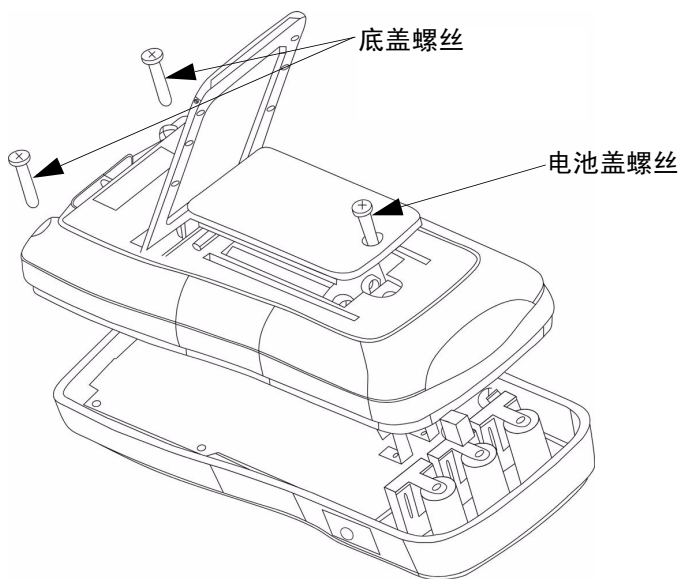


图 3-2 更换保险丝

更换部件

本节包含有关订购仪器的更换部件的信息。

订购可更换部件

您可以使用 **Agilent** 部件号订购 **Agilent** 可更换部件。请注意，本章中列出的所有部件不一定都可用作现场可更换部件。要从 **Agilent** 订购可更换部件，请执行以下步骤：

- 1 与您最近的 **Agilent** 销售处或服务中心联系。
- 2 使用可更换部件列表上显示的 **Agilent** 部件号标识部件。
- 3 提供仪器型号和序列号。

表 3-1 可更换部件

部件号	说明
A02-62-25612-2U	保险丝

清洁 LCR 测量仪

警告

为避免电击或损坏 LCR 测量仪，请不要将水洒入盒内。

清洁此 LCR 测量仪前，请确保 LCR 测量仪已完全断电，并取出外部 DC 适配器。要清洁 LCR 测量仪，请使用以稀释的中性清洁剂稍微浸湿的纱布或柔软的棉布擦拭脏的部件。清洁完成后，请确保使用前仪器已完全变干。

规格验证

可以通过使用下面推荐的设备（包含指定测试范围）对 LCR 测量仪的精度执行自我验证。

表 3-2 功能验证的电阻范围

电阻（并联模式），测试频率：100 Hz、120 Hz、1000 Hz、10 kHz

推荐设备：IET 1433 电阻箱	
范围 (Ω)	使用的测试值
200 k	100 k
2000	1000
20	10

表 3-3 功能验证的电容范围

电容（并联模式），测试频率：100 Hz、120 Hz、1000 Hz、10 kHz

推荐设备：HACS-Z 精密十进位电容器	
范围 (F)	使用的测试值
20 μ	10 μ
200 n	100 n
20 n	10 n
200 p*	100 p

* 不支持的测试频率：100 Hz、120 Hz 和 1000 Hz

表 3-4 功能验证的电感范围

电感（串联模式），测试频率：100 Hz、120 Hz、1000 Hz、10 kHz

推荐设备：GR1491 精密十进位电感器	
范围 (H)	使用的测试值
200 m	100 m
20 m	10 m
2000 μ *	1000 μ

* 不支持的测试频率：100 Hz 和 120 Hz

4

规格

U1731B 电气规格	30
U1732B 电气规格	33
一般规格	37
SMD 镊子规格	39

本章包含 U1731B 和 U1732B 双显示 LCR 测量仪的电气规格和一般规格。



U1731B 电气规格

23 °C ±5 °C 和 <75% R.H. 下的精度表示为 ±（读数的 % + 最低有效位数）。

电容（并联模式），测试频率 = 120 Hz/1 kHz

范围	最大显示值	精度		特别说明
		@ 120 Hz	@ 1 kHz	
10 MΩ	9.999 MΩ	2.0% + 8 ¹	2.0% + 8 ¹	开路校准后
2000 KΩ	1999.9 KΩ	0.5% + 5	0.5% + 5	开路校准后
200 KΩ	199.99 KΩ	0.5%+3	0.5%+3	-
20 KΩ	19.999 KΩ	0.5%+3	0.5%+3	-
2000 Ω	1999.9 Ω	0.5%+3	0.5%+3	-
200 Ω	199.99 Ω	0.8% + 5	0.8% + 5	短路校准后
20 Ω	19.999 Ω	1.2% + 40	1.2% + 40	短路校准后

1 此规格以电池操作为基础。

注意

- 1 此规格实现的基础是要在测试插口上进行测量。
- 2 如果需要，请对 DUT 和测试引线进行适当的遮蔽保护。

电容（并联模式），测试频率 = 120 Hz

范围	最大显示值	精度		特别说明
		电容	损耗因数 (DF)	
10 mF	19.99 mF ¹	3.0% +5 (DF<0.1)	10% + 100/Cx + 5 (DF<0.1)	短路校准后
1000 μF	1999.9 μF ²	1.0% + 5 (DF<0.1)	2.0% + 100/Cx + 5 (DF<0.1)	短路校准后
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)	开路校准后
20 nF	19.999 nF	1.0% + 5 (DF<0.1)	2.0% + 100/Cx + 5 (DF<0.1)	开路校准后

- 1 如果未指定精度，此读取数可以达到最大显示值 1999。
- 2 如果未指定精度，此读取数可以达到最大显示值 19999。

电容（并联模式），测试频率 = 1 kHz

范围	最大显示值	精度		特别说明
		电容	损耗因数 (DF)	
1 mF	1.999 mF ¹	3.0% + 5 (DF<0.1)	10.0% + 100/Cx + 5 (DF<0.1)	短路校准后
200 μF	199.99 μF	1.0% + 5 (DF<0.1)	2.0% + 100/Cx + 5 (DF<0.1)	短路校准后
20 μF	19.999 μF	0.7% + 3 (DF<0.5)	0.7% + 100/Cx + 5 (DF<0.5)	-
2000 nF	1999.9 μF	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)	开路校准后
2000 pF	1999.9 pF	1.0% + 5 (DF<0.1)	2.0% + 100/Cx + 5 (DF<0.1)	开路校准后

1 如果未指定精度，此读取数可以达到最大显示值 1999。

注意

- 1 Q 值等于损耗因数的倒数。
- 2 此规格实现的基础是要在测试插口上进行测量。
- 3 如果需要，请对 DUT 和测试引线进行适当的遮蔽保护。
- 4 C_x = 显示 C 值总计，例如 $C = 88.88 \mu\text{F}$ ，则 $C_x = 8888$ 。

电感（串联模式），测试频率 = 120 Hz

范围	最大显示值	精度		特别说明
		电感	损耗因数 (DF)	
1000 H	999.9 H	1.0% + (Lx/10000)% + 5	2.0% + 100/Lx + 5	开路校准后
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	短路校准后
20 mH	19.999 mH	2.0% + (Lx/10000)% + 5	10.0% + 100/Lx + 5	短路校准后

4 规格

电感（串联模式），测试频率 = 1 kHz

范围	最大显示值	精度		特别说明
		电感	损耗因数 (DF)	
100 H	99.99 H	$1.0\% + (L_x/10000)\% + 5$	$2.0\% + 100/L_x + 5$	开路校准后
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	$1.0\% + (L_x/10000)\% + 5$	$3.0\% + 100/L_x + 5$	短路校准后
2000 μ H	1999.9 μ H	$2.0\% + (L_x/10000)\% + 5$	$10.0\% + 100/L_x + 5$	短路校准后

注意

- 1 Q 值等于损耗因数的倒数。
- 2 此规格实现的基础是要在测试插口上进行测量。
- 3 如果需要，请对 DUT 和测试引线进行适当的遮蔽保护。
- 4 L_x = 显示 L 值总计，例如 $L = 88.88$ H，则 $L_x = 8888$ 。

U1732B 电气规格

23 °C ±5 °C 和 <75% R.H. 下的精度表示为 ±（读数的 % + 最低有效位数）。

电阻（并联模式），测试频率 = 100 Hz/120 kHz

范围	最大显示值	精度		特别说明
		@ 100 Hz	@ 120 Hz	
10 MΩ	9.999 MΩ	2.0% + 8 ¹	3.5% + 8 ¹	开路校准后
2000 kΩ	1999.9 kΩ	0.5% + 5	0.5% + 5	开路校准后
200 kΩ	199.99 kΩ	0.5%+3	0.5%+3	-
20 kΩ	19.999 kΩ	0.5%+3	0.5%+3	-
2000 Ω	1999.9 Ω	0.5%+3	0.5%+3	-
200 Ω	199.99 Ω	0.8% + 5	0.8% + 5	短路校准后
20 Ω	19.999 Ω	1.2% + 40	1.2% + 40	短路校准后

1 此规格以电池操作为基础。

电阻（并联模式），测试频率 = 1 Hz/10 kHz

范围	最大显示值	精度		特别说明
		@ 1 kHz	@ 10 kHz	
10 MΩ	9.999 MΩ	2.0% + 8 ¹	3.5% + 10 ¹	开路校准后
2000 kΩ	1999.9 kΩ	0.5% + 5	2.0% + 10	开路校准后
200 kΩ	199.99 kΩ	0.5%+3	1.5% + 5	-
20 kΩ	19.999 kΩ	0.5%+3	1.5% + 5	-
2000 Ω	1999.9 Ω	0.5%+3	1.5% + 5	-
200 Ω	199.99 Ω	0.8% + 5	2.0% + 10	短路校准后
20 Ω	19.999 Ω	1.2% + 40	2.5% + 200	短路校准后

1 此规格以电池操作为基础。

注意

- 1 此规格实现的基础是要在测试插口上进行测量。
- 2 如果需要，请对 DUT（正在进行测试的设备）和测试引线进行适当的遮蔽保护。

4 规格

电容（并联模式），测试频率 = 100 Hz/120 Hz

范围	最大显示值	精度		特别说明
		电容	损耗因数 (DF)	
10 mF	19.99 mF ¹	3.0% + 5 (DF<0.1)	10.0% + 100/Cx + 5 (DF<0.1)	短路校准后
1000 μF	1999.9 μF ²	1.0% + 5 (DF<0.1)	2.0% + 100/Cx + 5 (DF<0.1)	短路校准后
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)	开路校准后
20 nF	19.999 nF	1.0% + 5 (DF<0.1)	2.0% + 100/Cx + 5 (DF<0.1)	开路校准后

- 1 如果未指定精度，此读取数可以达到最大显示值 1999。
- 2 如果未指定精度，此读取数可以达到最大显示值 19999。

电容（并联模式），测试频率 = 1 kHz

范围	最大显示值	精度		特别说明
		电容	损耗因数 (DF)	
1 mF	1.999 mF ¹	3.0% + 5 (DF<0.1)	10% + 100/Cx + 5 (DF<0.1)	短路校准后
200 μF	199.99 μF	1.0% + 5 (DF<0.1)	2.0% + 100/Cx + 5 (DF<0.1)	短路校准后
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)	开路校准后
2000 pF	1999.9 pF	1.0% + 5 (DF<0.1)	2.0% + 100/Cx + 5 (DF<0.1)	开路校准后

- 1 如果未指定精度，此读取数可以达到最大显示值 1999。

电容（并联模式），测试频率 = 10 kHz

范围	最大显示值	精度		特别说明
		电容	损耗因数 (DF)	
50 μ F	50.0 μ F	3.0% + 8 (DF<0.1)	12.0% + 100/Cx + 10 (DF<0.1)	短路校准后
20 μ F	19.999 μ F	3.0% + 6 (DF<0.2)	5.0% + 100/Cx + 8 (DF<0.2)	短路校准后
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)	开路校准后
200 pF	199.99 pF	3.0% + 8 (DF<0.1)	5.0% + 100/Cx + 8 (DF<0.1)	开路校准后

注意

- 1 Q 值等于损耗因数的倒数。
- 2 此规格实现的基础是要在测试插口上进行测量。
- 3 如果需要，请对 DUT 和测试引线进行适当的遮蔽保护。
- 4 Cx = 显示 C 值总计，例如 C = 88.88 μ F，则 Cx = 8888。

电感（串联模式），测试频率 = 100 Hz/120 Hz

范围	最大显示值	精度		特别说明
		电感	损耗因数 (DF)	
1000 H	999.9 H	1.0% + (Lx/10000)% + 5	2.0% + 100/Lx + 5	开路校准后
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	短路校准后
20 mH	19.999 mH	2.0% + (Lx/10000)% + 5	10.0% + 100/Lx + 5	短路校准后

电感（串联模式），测试频率 = 1 kHz

范围	最大显示值	精度		特别说明
		电感	损耗因数 (DF)	
100 H	99.99 H	$1.0\% + (L_x/10000)\% + 5$	$2.0\% + 100/L_x + 5$	开路校准后
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	$1.0\% + (L_x/10000)\% + 5$	$3.0\% + 100/L_x + 5$	短路校准后
2000 μ H	1999.9 μ H	$2.0\% + (L_x/10000)\% + 5$	$10.0\% + 100/L_x + 5$	短路校准后

电感（串联模式），测试频率 = 10 kHz

范围	最大显示值	精度		特别说明
		电感	损耗因数 (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 μ H	1999.9 μ H	$2.0\% + (L_x/10000)\% + 10$	$8.0\% + 100/L_x + 20$	短路校准后

注意

- 1 Q 值等于损耗因数的倒数。
- 2 此规格实现的基础是要在测试插口上进行测量。
- 3 如果需要，请对 DUT 和测试引线进行适当的遮蔽保护。
- 4 L_x = 显示 L 值总计，例如 L = 88.88 H，则 L_x = 8888。

一般规格

表 4-1 U1731B 和 U1732B 的常规特征

参数	U1731B	U1732B
电源	一个标准的 9 V 电池（碱性） 外部 DC 适配器（DC 12 V _{MIN} — 15 V _{MAX} ，最小负荷 50 mA）	
显示屏	L/C/R：最大显示值 19999 D/Q：最大显示值 999（自动选择范围）	
测量	L/C/R/D/Q	L/C/R/D/Q/θ
测量电路模式	电感 (L)：默认为串联模式 电容 / 电阻 (C/R)：默认为并联模式	
范围选择模式	自动和手动	
测量端子	三个带插口的端子	
容差模式	1%, 5%, 10%	1%, 5%, 10%, 20%
测试信号电平	~0.6 V _{RMS}	
测试频率精度：±0.1%	120 Hz = 120 Hz 1 kHz = 1010 Hz	100 Hz = 100 Hz 120 Hz = 120 Hz 1 kHz = 1010 Hz 10 kHz = 9.6 kHz
测量速率	额定速率 1 次 / 秒	
响应时间	~1 秒 /DUT（手动选择范围）	
自动关闭	~5 分钟无操作	
低电量指示	~6.8 V	
操作温度	0 °C - 40 °C	
存放温度	-20 °C - 60 °C（无电池）	
存放湿度	0 - 80% R.H.	
相对湿度 (R.H.)	0 - 70% R.H.	
温度系数	0.15 x（指定精度）/°C（0 °C - 18 °C 或 28 °C - 40 °C）	
电池类型	碱性：ANSI/NEDA: 1604A/IEC: 6LR61	
功率消耗	操作时 ~40 mA 自动关闭后 0.08 mA	
保险丝	0.1 A/250 V 保险丝（输入保护）	
电池寿命	通常为 5 至 7 小时（新碱性电池在不使用背光的情况下）	

4 规格

参数	U1731B	U1732B
背光显示屏	不可用	可用
重量	330 g	
尺寸 (宽 x 长 x 高)	87 毫米 x 184 毫米 x 41 毫米	
安全	设计符合 IEC 61010-1 的污染等级 2 要求	
担保	主要部件 3 年保修期 标准附件 3 个月保修期 (除非另行规定)	

SMD 镊子规格

此 SMD 镊子可用于 L/C/R 仪器，并且是内置在香蕉输入端中。测量 SMD 组件时，使用 SMD 镊子更加方便。

建议测量表面安装设备和镊子的最大张开度。此镊子具有一个红色、一个黑色和一个绿色的 4 mm 套管插头，可分别与仪器的 +(H-SENSE)、-(L-SENSE) 和 GUARD 端连接。长度大约是 770 mm (30.3)（请参见图 4-1）。

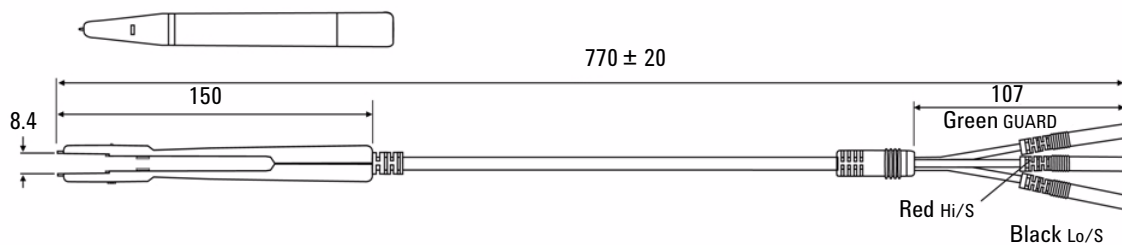


图 4-1 SMD 镊子

电器特征

参数	测试条件	100 Hz	120 Hz	1 kHz	10 kHz
Cp 并联电容	镊子张开时	<5.0 pF	<5.0 pF	<5.0 pF	<5.0 pF
Rs 串联电阻	镊子闭合时	<0.15 Ω	<0.15 Ω	<0.15 Ω	<0.15 Ω
Ls 串联电感	镊子短路	<1.0 μH	<1.0 μH	<1.0 μH	<1.0 μH

注意

- 1 规格指定为 $23\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$ ，并且小于 75% R.H.
- 2 在 $C < 200\ \mu\text{F}$ 或 $L < 20\ \text{mH}$ 或 $R < 10\ \text{M}\Omega$ 情况下，建议使用镊子测量 SMD 组件。

环境条件

此镊子适用于室内 / 适用的最高海拔高度可达 2000 米。

操作温度： $0\text{ °C} \sim 50\text{ °C}$ ，R.H. 80%。

存放温度：从 -20 °C 至 60 °C

警告

为避免电击，切勿使用蘸湿的镊子来测量仪器。

www.agilent.com

联系我们

要获得服务、担保或技术支持帮助，请拨打
以下电话联系我们：

美国：

（电话）800 829 4444 （传真）800 829 4433

加拿大：

（电话）877 894 4414 （传真）800 746 4866

中国：

（电话）800 810 0189 （传真）800 820 2816

欧洲：

（电话）31 20 547 2111

日本：

（电话）(81) 426 56 7832 （传真）(81) 426 56 7840

韩国：

（电话）(080) 769 0800 （传真）(080) 769 0900

拉丁美洲：

（电话）(305) 269 7500

中国台湾地区：

（电话）0800 047 866 （传真）0800 286 331

其他亚太国家 / 地区：

（电话）(65) 6375 8100 （传真）(65) 6755 0042

或访问 Agilent 万维网站：

www.agilent.com/find/assist

本文档中的产品规格和说明如有更改，恕不
另行通知。

请经常访问 Agilent 网站以获得最新修订信息。

© Agilent Technologies, Inc. 2009

马来西亚印刷

2009 年 12 月 1 日，第一版

U1731-90065



Agilent Technologies