

Agilent U1731B/U1732B **雙顯示手持式 LCR 表**

使用者及維修指南



Agilent Technologies

聲明

© Agilent Technologies, Inc. 2009

本手冊受美國與國際著作權法之規範，未經 Agilent Technologies, Inc. 事先協議或書面同意，不得使用任何形式或方法 (包含電子形式儲存、擷取或轉譯為外國語言) 複製本手冊任何部份。

手冊零件編號

U1731-90064

版本

2009 年 12 月 1 日，第一版

馬來西亞印製

Agilent Technologies, Inc.

5301 Stevens Creek Blvd.

Santa Clara, CA 95051 USA

保固

本文件所含內容係以「原狀」提供，未來版本若有變更，恕不另行通知。此外，在相關法律所允許之最大範圍內，Agilent 不承擔任何瑕疵責任擔保與條件，不論其為明示或暗示者，其中包括 (但不限於) 適售性、適合某特定用途以及不侵害他人權益之暗示擔保責任。對於因提供、使用或運用本文件或其中所含的任何內容，以及所衍生之任何損害或所失利益或錯誤，Agilent 皆不負擔責任。若 Agilent 與使用者就本文件所含材料保固條款簽訂其他書面協議，若與上述條款有所抵觸，則以個別合約條款為準。

技術授權

此文件中所述的硬體及 / 或軟體係依授權提供，且僅可以依據此類授權之條款予以使用或複製。

限制權利聲明

美國政府限制權利。授予聯邦政府之軟體及技術資料僅包含為一般使用者提供的自訂權利。Agilent 依照 FAR 12.211 (「技術資料」) 及 12.212 (「電腦軟體」)、國防部 DFARS 252.227-7015 (「技術資料-商業條款」) 以及 DFARS 227.7202-3 (「商業電腦軟體」或「電腦軟體說明文件」中的權利) 提供此軟體與技術資料之自訂商業授權。

安全聲明

注意

















「注意」通知代表發生危險狀況。它提醒您注意，如果沒有正確執行或遵守操作程序、作法或相關說明，可能會導致產品毀損或重要資料遺失。除非已經完全了解和滿足所指定的條件，否則請不要在出現「注意」通知的狀態下繼續進行。

警告




「警告」通知代表發生危險狀況。它提醒您注意，如果沒有正確執行或遵守操作程序、作法或相關說明，可能會導致人員受傷或死亡。除非已經完全了解或進行到所指定的狀況，否則請不要在出現「警告」通知的狀態下繼續進行。

安全符號

下列出現在儀器上與文件中的符號表示在維持儀器的安全操作時所必須採取的預防措施。

	直流電		關閉 (電源)
	交流電		開啓 (電源)
	直流電與交流電		設備受到雙重絕緣或強化絕緣的完整保護。
	三相位交流電		注意，有觸電的風險。
	接地端		注意，有危險 (如需特定的「警告」或「注意」資訊，請參閱此手冊)。
	保護導體終端		注意，表面過熱。
	外框或機箱終端		雙穩按鈕凸出。
	等位能		雙穩按鈕嵌入。

法規標誌

	<p>CE 標誌是「歐洲共同體」的註冊商標。貼有此 CE 標誌表示產品符合所有相關的「歐盟法規指令」。</p>		<p>C-tick 標誌是澳洲 Spectrum Management Agency 的註冊商標。貼有此標誌表示產品符合 1992 年所訂定之「無線通訊法」條款下的「澳洲 EMC 架構」法規。</p>
<p>ICES/NMB-001</p>	<p>ICES/NMB-001 代表此 ISM 設備符合 Canadian ICES-001 的規定。</p>		<p>本儀器符合 WEEE 指令 (2002/96/EC) 標示需求。此黏貼於產品的標籤表示您不得將本電機 / 電子產品隨同家庭廢棄物丟棄。</p>

廢電機電子設備 (WEEE) 指令 2002/96/EC

本儀器符合 WEEE 指令 (2002/96/EC) 標示需求。此黏貼於產品的標籤表示您不得將本電機 / 電子產品隨同家庭廢棄物丟棄。

產品類別：

根據 WEEE 指令附錄 1 中所參照之設備類型，本儀器被分類為「監控儀器」產品。產品的黏貼標籤如下所示：



請勿隨同家庭廢棄物丟棄

若要退回此廢棄儀器，請洽詢您當地最近的 Agilent 營業處，或造訪：

www.agilent.com/environment/product

以取得詳細資訊。

一般安全資訊

在操作、服務與維修本儀器時，務必隨時遵守以下的一般安全預防措施。未能遵守這些預防措施或本手冊中的某些特定警告，將違反儀器在設計、製造與用途上的安全標準。Agilent Technologies 對於客戶因未遵守這些要求而導致之故障不負任何責任。

警告

- 此電表僅供室內使用，高度最高 2,000 公尺。
 - 使用儀器前應閱讀並充分瞭解警告和預防措施。
 - 僅使用此手冊中指定的方式來使用設備；否則，電表所提供的保護功能可能會受到損壞。
 - 量測電路中元件時，請先切斷電路電源再連接測試引線。
 - 進行測試前先將電容器放電。
 - 此電表符合 IEC 61010-1 的安全認證。
 - 僅使用此手冊中指定的方式來使用電表。否則，電表所提供的保護功能可能會受到損壞。
 - 電表的電源是由單一標準 9V 電池供應。但也可使用 12V AC 至 DC 轉接器進行線路操作。如果選用電源轉接器，請務必符合相關 IEC 標準的安全需求。
-

注意

- 確定將電池正確地插入 LCR 表中，並依照正確的極性。
-

環境狀況

此儀器適合在低冷凝地區的室內使用，可搭配標準或相容的測試探針使用。表 1 顯示一般的環境需求。

表 1 環境需求

環境狀況	需求
作業環境	0 °C 到 40 °C ; 0 – 70% R.H.
存放溼度	0 – 80% R.H. (非冷凝狀態)
存放環境	-20 °C 到 +50 °C ; 0 – 80% R.H.
高度	0 – 2000 公尺
污染等級	污染等級 2

注意

U1731B/U1732B 雙顯示手持式 LCR 表符合下列安全和 EMC 需求：

- 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
- 澳洲 / 紐西蘭：AS/NZS CISPR11:2004

注意

如果周圍存在電磁場 (EM) 和噪音干擾，就會與產品的電源線、通訊或 I/O 纜線耦合，而導致某些產品規格下降。如果周圍電磁場和噪音來源消除，或者將產品保護起來遠離周圍電磁場，或是產品纜線被遮蔽，與周圍電磁場和噪音隔離，產品將自我復原，執行所有規格。

符合性聲明 (DoC)

在網站上可以找到此儀器的符合性聲明 (DoC)。您可透過其產品型號或描述來搜尋 DoC。

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

附註

如果您無法搜尋相應的 DoC，請聯絡當地的 Agilent 代表。

本指南內容...

- 1 入門** 第 1 章介紹 U1731B 和 U1732B 雙顯示 LCR 表的主要特性和入門步驟。本章也會告訴您關於前端面板操作的基本知識。
- 2 特性及功能** 第 2 章包含如何設定連線，以執行電表量測的資訊。此章也逐步說明 U1731B 及 U1732B 雙顯示 LCR 表中可用的特性與功能。
- 3 維修及維護** 第 3 章提供 U1731B 和 U1732B 雙顯示 LCR 表的維修和維護程序等資訊。
- 4 規格** 第 4 章列出 U1731B 和 U1732B 雙顯示 LCR 表的規格和特性。

目錄

1	入門	1
	簡介	2
	檢查運送內容	3
	前端面板概覽	4
	顯示信號器	5
	鍵台一瞥	7
	輸入端子一瞥	8
2	特性及功能	9
	電感量測	10
	電容量量測	11
	電阻量測	12
	資料保持	13
	Static Recording™	13
	散逸因數 / 品質因數 / 相角	13
	測試頻率	14
	LCR 功能選取器	14
	相對	14
	容差	15
	自動 / 手動選取範圍	15
	自動保險絲偵測	16
	並行 / 串行模式	16
	校正	17
	啓用 / 停用自動關機	18
	低電池電量指示	18
	背光顯示 (只適用於 U1732B)	18
	通訊 (選購配件)	19
3	維修及維護	21
	維修	22
	更換電池	22

目錄

更換保險絲	24
更換零件	25
清潔 LCR 表	26
規格驗證	27
4 規格	29
U1731B 電氣規格	30
U1732B 電氣規格	33
一般規格	37
SMD 鑷子規格	39



1 入門

簡介	2
檢查運送內容	3
前端面板概覽	4
顯示信號器	5
鍵台一瞥	7
輸入端子一瞥	8

本章介紹 U1731B 和 U1732B 雙顯示 LCR 表的主要特性和入門秘訣。本章也會告訴您關於前端面板操作的基本知識。



簡介

20,000 計數雙顯示手持式 LCR 表 (U1731B 和 U1732B) 是特殊微處理器控制的用於電感、電容和電阻量測的表。LCR 表不但操作簡單，還可進行絕對並行模式量測以及串行模式量測。LCR 表提供使用不同測試頻率之電感器、電容器和電阻器的直接和準確量測。它提供自動及手動選取範圍兩個選項。

前端面板鍵台可方便您選取不同功能與特性，例如資料保持、最大、最小和平均值記錄模式、相對模式、容差排序模式、頻率選取，以及 LCR 選取。測試資料可藉由可選全絕緣光學 IR-USB 接口傳送至電腦。U1732B 提供背光燈顯示功能以提高在黑暗中的可視性。

傾斜底座可讓您在任何位置檢視及操作 LCR 表。覆蓋成型的橡膠外殼可保護 LCR 表以使其更強固。LCR 表除了標準的單一 9 V 電池操作外，還可使用 DC 12 V 電源轉接器作為選用的電源輸入。

檢查運送內容

檢查並確認您已收到下列 U1731B/U1732B 的標準購買項目，以及 / 或是您所訂購的選購配件。如果遺漏下列任一項目，請聯絡您當地的 AgilentTechnologies 營業處。

表 1-1 標準和選購配件清單

類型	零件編號	配件
標準		Agilent U1731B/U1732B Quick Start Guide
		鱷魚夾引線
		9 V 鹼性電池
		校正憑證 (CoC)
選購	U5481A	IR 至 USB 纜線
	U1780A	電源轉接器
	U1782A	SMD 鑷子
	U1174A	軟式攜帶盒

前端面板概覽

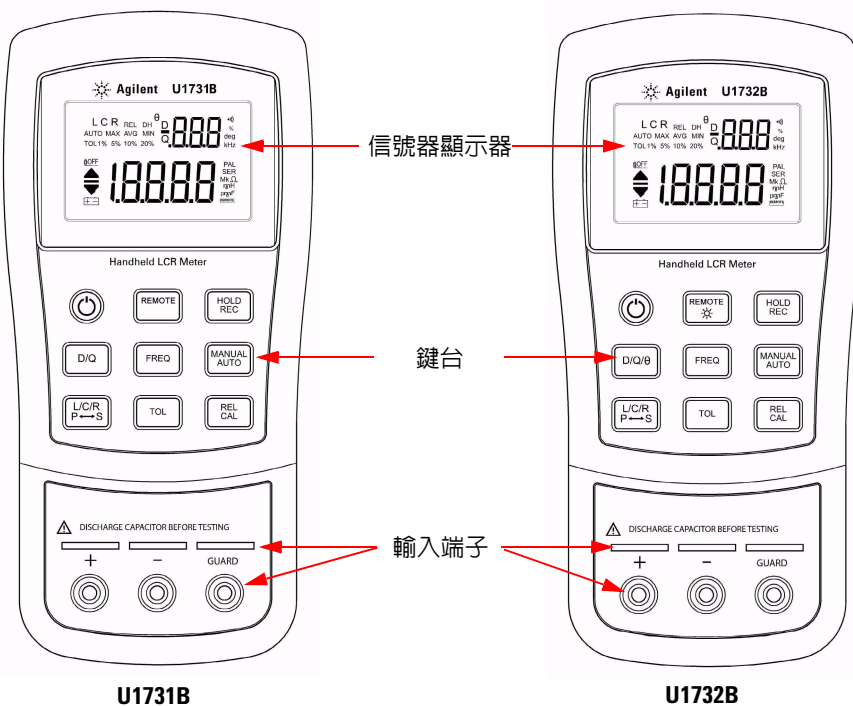


圖 1-1 U1731B 和 U1732B 雙顯示手持式 LCR 表前端面板

顯示信號器

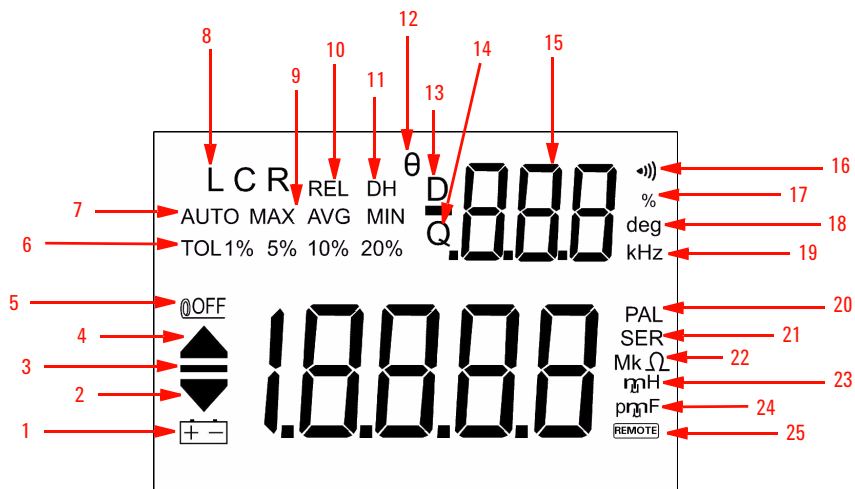


圖 1-2 LCD 顯示器

表 1-2 各個信號器的說明

號碼	符號	說明
1		低電池電量指示
2		讀數下限
3		主要顯示器
4		讀數上限
5		自動關閉電源指示
6		容差模式，設定 1%、5%、10% 和 20% 用於排序電容
7		自動選取範圍
8		電感、電容或電阻 (L、C 或 R) 功能指示

9	MAX AVG MIN	靜態記錄模式 MAX ：最大讀數 AVG ：平均讀數 MIN ：最小讀數
10	REL	相對模式
11	DH	資料保留，用於保留顯示的數值
12	θ	相角指示 (僅適用於 U1732B)
13	D	散逸因數指示
14	Q	品質因數指示
15	-8888	次要顯示器
16	◀))	用於容差和比較模式的聲音警示
17	%	容差顯示單位 (百分比)
18	deg	相角單位 (度) (僅適用於 U1732B)
19	kHz	設定模式下蜂鳴器頻率單位
20	PAL	並行模式指示
21	SER	串行模式指示
22	mkΩ	電阻單位 (kΩ 和 MΩ)
23	μH	電感單位 (μH 和 mH)
24	pμF	電容單位 (pF、nF、μF 和 mF)
25	REMOTE	遠端控制

特殊指示字元

	說明		說明
SrE	表示接頭短路	CAL	表示校正模式
OPn	表示接頭斷路	FUSE	表示保險絲受損或斷路

鍵台一瞥

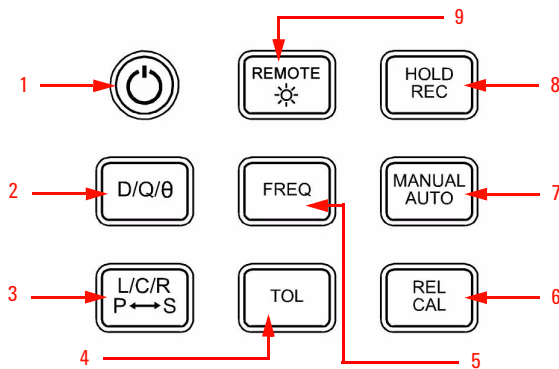


圖 1-3 U1731B/U1732B 雙顯示手持式 LCR 表鍵台

表 1-3 鍵台描述及功能

號碼	按鍵	功能
1	電力	開啓 / 關閉儀器
2	D/Q/θ	選取散逸因數、品質因數和相角顯示 (僅適用於 U1732B)
3	L/C/R P↔S	選取電感、電容和電阻量測 切換並行和串行模式
4	TOL	容差模式
5	FREQ	選取測試頻率
6	REL CAL	相對模式 校正模式
7	Manual AUTO	手動選取範圍 自動選取範圍
8	HOLD REC	資料保持 靜態記錄模式
9	REMOTE ☀	切換遠端功能開 / 關 背光燈顯示 (僅適用於 U1732B)

輸入端子一瞥

警告

若要避免損壞此儀器，請勿超過輸入限制。請勿向輸入端子施加電壓。進行測試前先將電容器放電。

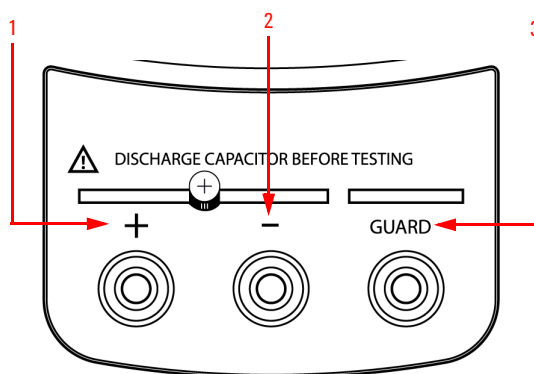


圖 1-4 U1731B/U1732B 雙顯示手持式 LCR 表的輸入端子 / 插槽

號碼	端子	功能
1	+	正極端子 / 插槽
2	-	負極端子 / 插槽
3	GUARD	保護端子 / 插槽

2

特性及功能

電感量測	10
電容量量測	11
電阻量測	12
資料保持	13
Static Recording™	13
散逸因數 / 品質因數 / 相角	13
測試頻率	14
LCR 功能選取器	14
相對	14
容差	15
自動 / 手動選取範圍	15
自動保險絲偵測	16
並行 / 串行模式	16
校正	17
啓用 / 停用自動關機	18
低電池電量指示	18
背光顯示 (只適用於 U1732B)	18
通訊 (選購配件)	19

本章提供 U1731B 和 U1732B 雙顯示 LCR 表的特性和可用功能的詳細資訊。



電感量測

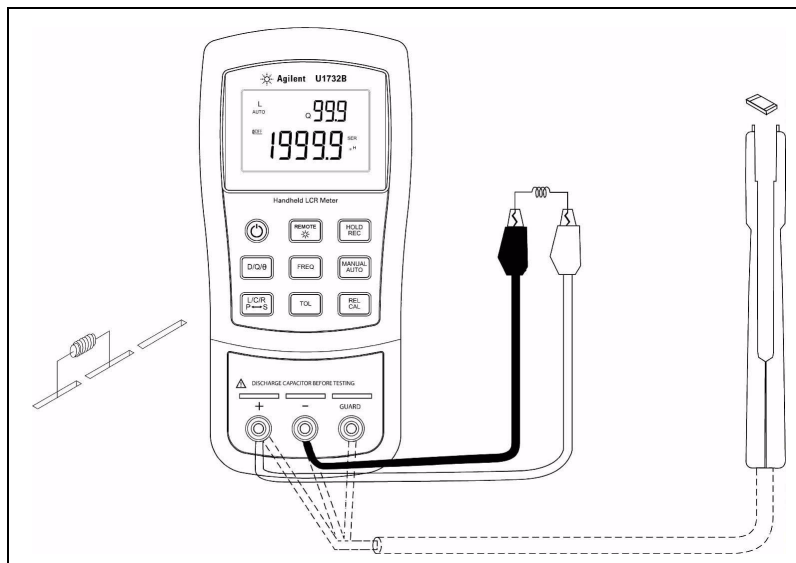



圖 2-1 電感量測

- 1 按下  鍵以開啓 LCR 表電源。
- 2 按下 **L/C/R** 鍵以選取電容 (L) 量測。
- 3 視需要將電感器插入元件插座插槽或將測試夾連接到元件引線。
- 4 按下 **FREQ** 鍵以選取測試頻率。
- 5 按下 **D/Q** 或 **D/Q/θ** 鍵以選取次要顯示器的品質因數。
- 6 讀取電感值和品質因數的顯示讀數。

附註

建議您在測試前校正 LCR 表，以使所有 **L**、**C** 和 **R** 量測在最高或最低範圍均能達到最佳精確度。

警告

為避免電擊危險，請在量測前先將要測試的電容器放電。

電容量量測

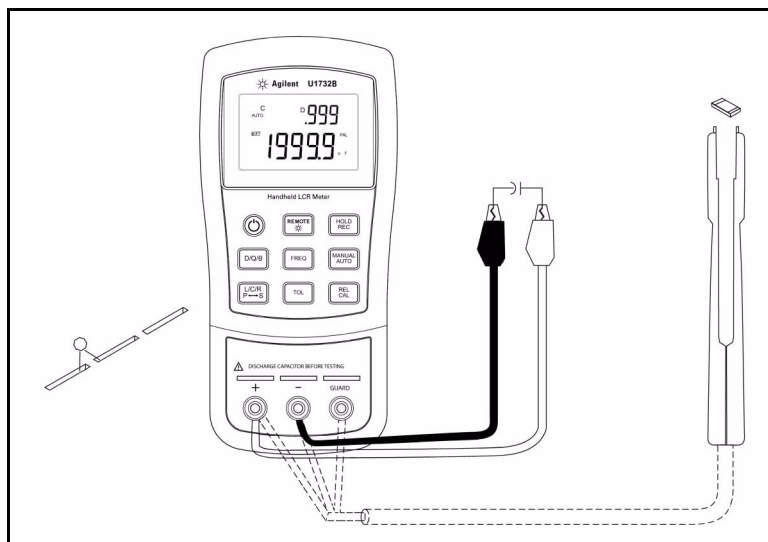



圖 2-2 電容量量測

- 1 按下  鍵以開啓 LCR 表。
- 2 按下 **L/C/R** 鍵以選取電容 (C) 量測。
- 3 視需要將電容器插入元件插座插槽或將測試夾連接到元件引線。
- 4 按下 **FREQ** 鍵以選取測試頻率。
- 5 按下 **D/Q** 或 **D/Q/θ** 鍵以選取次要顯示器的品質因數。
- 6 讀取電容值和散逸因數的顯示讀數。

電阻量測

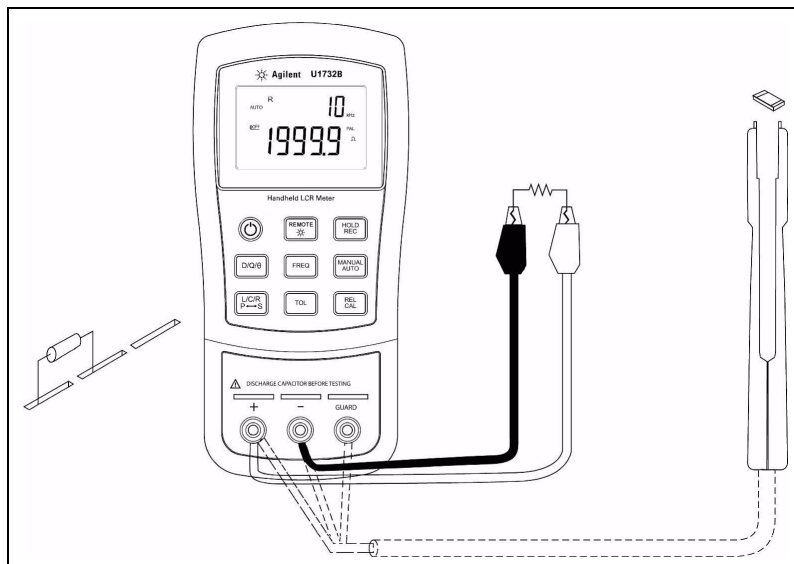



圖 2-3 電阻量測

- 1 按下  鍵以開啓 LCR 表。
- 2 按下 **L/C/R** 鍵以選取電阻量測。
- 3 視需要將電阻器插入元件插座插槽或將測試夾連接到元件引線。
- 4 按下 **FREQ** 鍵以選取測試頻率。
- 5 讀取電阻值的顯示讀數。

資料保持

資料保持功能可允許使用者凍結顯示器。若要進入此模式，請按下 **HOLD** 鍵。再次按下該鍵以鬆開。

Static Recording™

按下 **REC** 鍵超過一秒鐘以進入靜態記錄模式。最大和最小讀數便會儲存到記憶體中。已記錄新讀數時蜂鳴器會發出一次嗶聲。按下相同鍵以循環目前讀數的最大、最小和平均值。

MAX、**MIN** 或 **AVG** 信號器會出現在顯示器上以指出正在顯示哪個值。每當 **MAX** **AVG** **MIN** 信號器同時出現在顯示器上時，顯示讀數永遠是目前值。

若要退出此模式，請按住按鍵超過一秒鐘。

附註

- 1 靜態記錄只會擷取穩定值並更新記憶體，而不會記錄任何 LCR 功能的任何多載 (OL) 值。此外，LCR 表在進行電容量測時不會記錄低於 50 個計數的值。
- 2 靜態記錄只適用於手動選取範圍；不過，在自動選取範圍時啟動會自動將 LCR 表設定為手動選取範圍，並導致在建議的範圍中顯示校正提示。

散逸因數 / 品質因數 / 相角

當 LCR 表設定為電感或電容模式時，按下 **D/Q/θ** 鍵可交替顯示 **D/Q/θ** 值。此設定不適用於電阻量測。相角模式 (θ) 只適用於 U1732B。

2 特性及功能

測試頻率

測試頻率預設為 1 kHz。按下 **FREQ** 鍵以選取所要的測試頻率。

LCR 功能選取器

按下 **L/C/R** 鍵以視需要選取 L、C 或 R 功能。

相對

按下 **REL** 鍵以進入相對模式，並將顯示讀數儲存為參照值。然後，它會顯示相對於參照值的所有後續讀數。再次按下按鍵以退出相對模式。

附註

- 1 如果顯示值為「OL」或「0000」，則無法啟動相對模式。
- 2 相對模式只適用於手動選取範圍；不過，在自動選取範圍時啟動會自動將 LCR 表設定為手動選取範圍，並導致在建議的範圍中顯示校正提示。
- 3 如果 LCR 表設定在自動選取範圍且已啟動資料保持，則無法啟動相對模式。

容差

可用的容差範圍為 1%、5%、10% 和 20%。若要進入容差模式，請將適當元件當作標準值插入插槽，或將元件連接到測試探頭，然後按下 **TOL** 鍵設定此值，作為標準參照容差。同樣地，任何顯示在顯示器上的值（例如 **DH** 或 **MAX/MIN/AVG** 都可用來作為排序元件的標準值。再次按下此鍵以視需要循環 1%、5%、10% 和 20% 容差。

此功能是專為方便元件排序而設計。每當測試的元件超過設定容差時，蜂鳴器便會發出三次嗶聲。相反的，當蜂鳴器發出一次嗶聲時，表示元件位在設定容差內。

附註

- 1 如果顯示器上出現「OL」或「0000」，或是當測試的電容值低於 10 個計數時，便無法啟動容差模式。
- 2 容差模式只適用於手動選取範圍；不過，在自動選取範圍時啟動會自動將 LCR 表設定為手動選取範圍，並導致在建議的範圍中顯示校正提示。
- 3 如果 LCR 表設定為自動選取範圍且已啟動資料保持，則無法啟動容差模式。
- 4 20% 容差選項只適用於 U1732B。

自動 / 手動選取範圍

根據預設，當開啓 LCR 表的電源時，它是設定為自動選取範圍模式。針對特定量測，按下 **AUTO/MANUAL** 鍵可選取手動選取範圍。若要回到自動選取範圍模式，請按住 **AUTO/MANUAL** 鍵超過一秒鐘。

自動保險絲偵測

當 LCR 表偵測到保險絲斷路或受損時，**FUSE** 字元 (如下所示) 會顯示在顯示器上，且蜂鳴器會連續發出嗶聲。在此情況下，無法操作任何功能鍵，且所有其他 LCR 表功能都將中斷。需要更換保險絲。若要更換保險絲，請參閱第 3 章「更換保險絲」。



圖 2-4 保險絲偵測

並行 / 串行模式

LCR 表可以顯示所有範圍的並行 (PAL) 和串行 (SER) 模式資料。針對電容和電阻量測，LCR 表預設為並行模式。串行模式是電感量測的預設設定。按下 **L/C/R** 鍵超過一秒鐘可切換 **PAL** 和 **SER** 模式。

校正

校正功能適用於所有量測範圍。按住 **CAL** 鍵超過一秒鐘以進入校正模式。校正提示會出現在顯示器上。依循接頭斷路 (OPn) 或接頭短路 (Srt) 連接的提示，並按下 **CAL** 鍵。在完成校正之後，LCR 表會還原至一般顯示，並預備好用於一般用途。

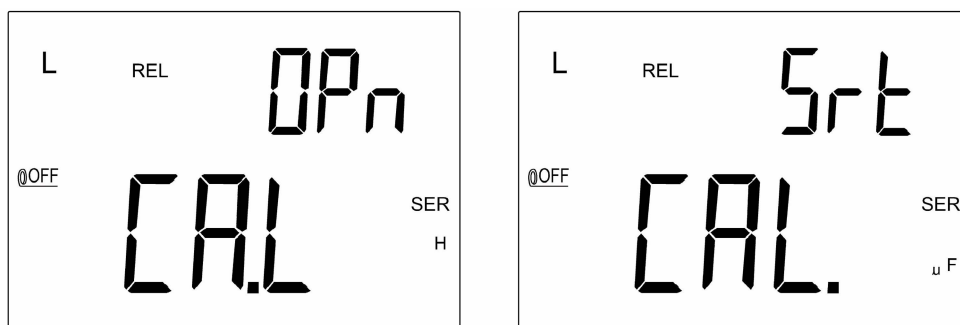


圖 2-5 斷路校正和短路校正

此功能可允許校正 LCR 表之內部參數和外部接頭餘數，以獲得準確性更高的量測。強烈建議您在進行精確量測前，先校正 **L**、**C** 和 **R** 的極高或極低範圍。每次以手動或自動方式選取這些範圍時（例如 **REL**、**TOL**、**REC**、等等），便會自動顯示校正提示。因此建議進行校正。依照顯示器上所示的接頭斷路 (OPn) 或接頭短路 (Srt) 指示進行，然後按下 **CAL** 鍵。若要跳過校正程序，請按下 **D/Q** 或 **D/Q/θ** 鍵。

附註

- 1 變量測頻率會以選取不同硬體範圍的相同方式來處理，且自動校正提示會在建議的範圍中顯示。
- 2 確認在短路校正後使用相同的測試位置。

啓用 / 停用自動關機

如果 LCR 表在上一次操作後未使用達五分鐘，蜂鳴器便會發出長嗶聲。然後，LCR 表會自動進入睡眠模式，且沒有任何信號器會出現在顯示器上。若要重新啓動 LCR 表，請按下任意鍵。


當需要使用 LCR 表較長的時間時，可以停用自動關機功能。若要停用自動關機，請在開啓 LCR 表時按住 **L/C/R** 鍵。鬆開 **L/C/R** 鍵並再次按下任意鍵 **@OFF**。信號器將會消失。這可確認自動關機功能已停用。

當使用 12 V AC 轉接器作為選用電源時，自動關機功能會自動停用。

附註

建議您在未使用 LCR 表時應永遠將其關機。

低電池電量指示

當  信號器在顯示器上閃爍時，表示電池電壓低於正常工作電壓且在減弱中。請更換新電池以維持 LCR 表的精確度。若要更換電池，請參閱第 3 章「更換電池」。

背光顯示 (只適用於 U1732B)

按住  鍵超過一秒鐘以開啓 / 關閉背光。此功能只適用於 U1732B。

通訊 (選購配件)

LCR 表保留了通訊功能。可選 IR-USB 套件隨附全絕緣光學纜線和軟體。此功能可讓使用者更容易記錄資料。請參閱下列程序，以設定 LCR 表與個人電腦 (PC) 之間的通訊。

- 1 將纜線的一端 (使 Agilent 標誌朝上) 連接到電表，並將 USB 接頭連接到 PC。
- 2 按下 REMOTE 鍵以啓用此介面，**REMOTE** 信號器將會出現在顯示器上。
- 3 執行軟體以將資料傳輸至 PC 供您的應用程式使用。
- 4 若要移除纜線，請按住並拉出連接到電表之纜線各端上的押扣。

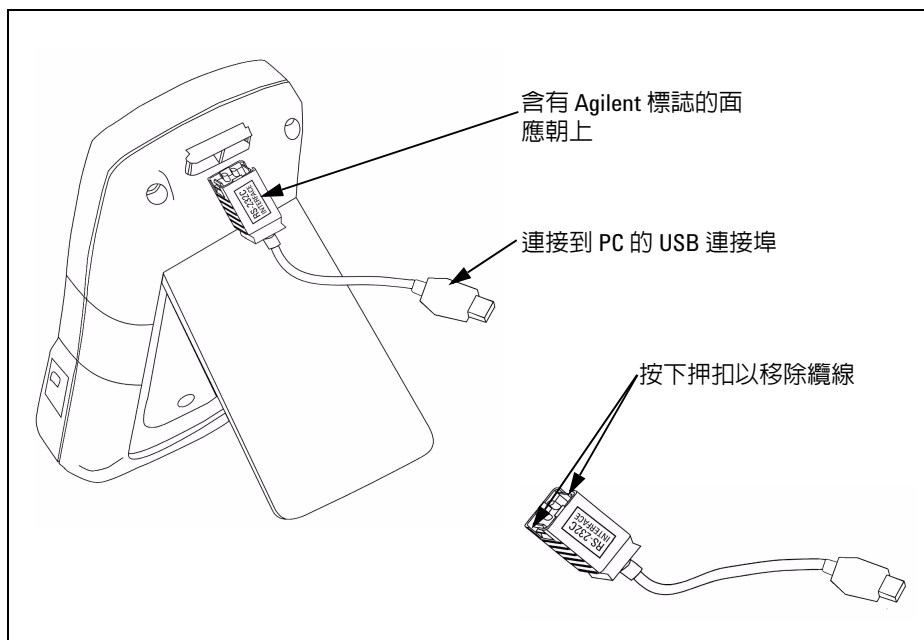


圖 2-6 遠端通訊的纜線連接

2 特性及功能

3

維修及維護

維修	22
更換電池	22
更換保險絲	24
更換零件	25
清潔 LCR 表	26
規格驗證	27

本章提供 U1731B 和 U1732B 雙顯示 LCR 表的維修和維護程序等資訊。本手冊範圍未涵蓋的修復或服務僅可由合格的專業人員執行。



維修

警告


若要避免電擊，在您接受過合格的專業訓練之前，請勿執行任何服務。

如果儀器無法運作，請檢查電池和測試引線。視需要更換電池或測試引線。如果儀器仍無法運作，請依照本指示手冊中所述再次檢查操作程序。進行維修時，請僅使用指定的更換零件。更換保險絲或電池時，必須將 LCR 表完全關閉。

更換電池

警告

請不要使電池短路或翻轉任何物件的電池的極性，來將其放電。

LCR 表是由單一 9 V 鹼性電池來供電。如果顯示閃爍的低電池電量指示 ()，請更換電池。使用下列程序來

更換電池：

- 1 使用適當的螺絲起子鬆開螺絲並移除電池倉蓋，如圖 3-1 中所示。
- 2 使用新電池更換電量不足的電池。

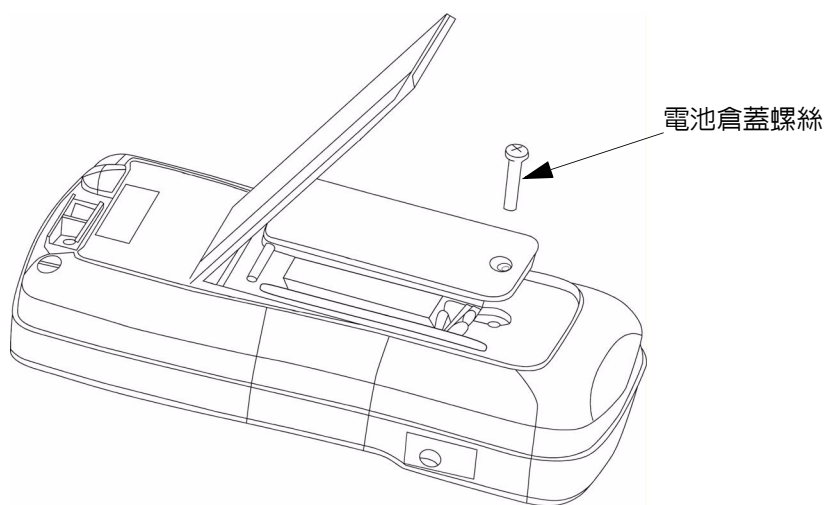


圖 3-1 更換電池

更換保險絲

附註

建議使用者在更換保險絲的時候，使用乾淨 / 乾燥的手套。除了保險絲及塑膠零件以外，請勿碰觸任何元件。更換保險絲後，無需重新校正。

LCR 表可自我偵測輸入保險絲是否斷路或受損。在此情況下，顯示器會顯示 **FUSE** 並連續發出嗶聲，警告使用者更換受損的保險絲以維持量測的準確性。在更換保險絲時，必須將 LCR 表完全關閉。

- 1 使用適當的螺絲起子鬆開螺絲並移除電池倉蓋，如圖 3-1 中所示。
- 2 使用適當的螺絲起子鬆開螺絲並移除底蓋，如圖 3-2 中所示。
- 3 使用如第 4 章「一般規格」中所指定的新保險絲，更換受損的保險絲。

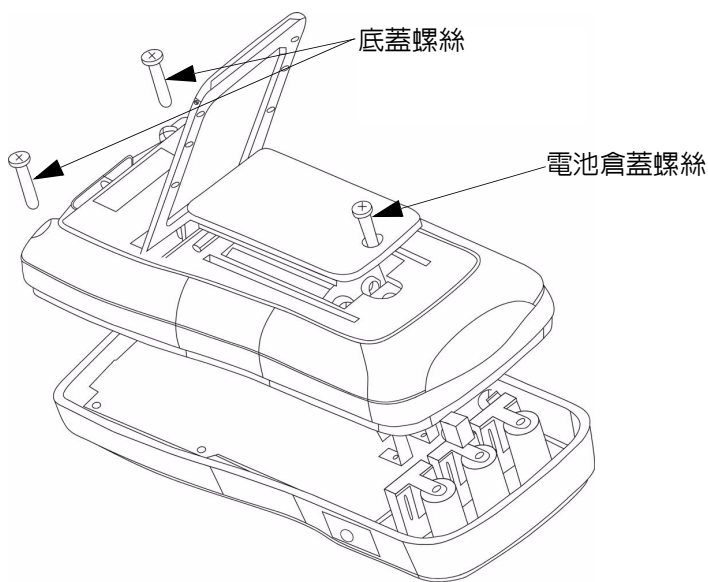


圖 3-2 更換保險絲

更換零件

本節包含為您的儀器訂購更換零件的資訊。

訂購可更換零件

您可以使用 Agilent 零件編號向 Agilent 訂購可更換零件。請注意，本章列出的所有零件並非全部都可以在現場更換。若要向 Agilent 訂購可更換零件，請執行下列步驟：

- 1 聯絡您當地的 Agilent 營業處或服務中心。
- 2 依可更換零件清單中所示的 Agilent 零件編號識別零件。
- 3 提供儀器的型號與序號。

表 3-1 可更換零件

零件編號	說明
A02-62-25612-2U	保險絲

清潔 LCR 表

警告

為避免遭到電擊或使 LCR 表受損，請絕勿使機盒內部進水。

在清潔此 LCR 表之前，請確認 LCR 表的電源已完全關閉，並移除外部 DC 轉接器。若要清潔 LCR 表，請使用以稀釋的中性清潔劑稍微浸濕的紗布或軟布擦拭髒污零件。在清潔之後，請確認儀器已完全乾燥再使用。

規格驗證

使用建議的設備（包含指定的測試範圍），可以執行 LCR 表準確性的自我驗證。

表 3-2 功能驗證的電阻範圍

電阻 (並行模式) ，測試頻率：100 Hz、120 Hz、1000 Hz、10 kHz

建議的設備：IET 1433 電阻箱	
範圍 (Ω)	使用的測試值
200 k	100 k
2000	1000
20	10

表 3-3 功能驗證的電容範圍

電容 (並行模式) ，測試頻率：100 Hz、120 Hz、1000 Hz、10 kHz

建議的設備：HACS-Z 精密十進電容器	
範圍 (F)	使用的測試值
20 μ	10 μ
200 n	100 n
20 n	10 n
200 p*	100 p

* 不支援 100 Hz、120 Hz 和 1000 Hz 的測試頻率。

表 3-4 功能驗證的電感範圍

電感 (串行模式) ， 測試頻率： 100 Hz 、 120 Hz 、 1000 Hz 、 10 kHz

建議的設備：GR1491 精密十進電感器	
範圍 (H)	使用的測試值
200 m	100 m
20 m	10 m
2000 μ *	1000 μ

* 不支援 100 Hz 和 120 Hz 的測試頻率

4

規格

U1731B 電氣規格	30
U1732B 電氣規格	33
一般規格	37
SMD 鑷子規格	39

本章包含 U1731B 和 U1732B 雙顯示 LCR 表的電氣和一般規格。



U1731B 電氣規格

準確性在 23 °C ±5 °C 和 <75% R.H. 時表示為 ±(讀數的 % + 最低有效位數)。

電阻 (並行模式) ，測試頻率 = 120 Hz/1 kHz

範圍	最大顯示	準確性		指定注意事項
		@ 120 Hz	@ 1 kHz	
10 MΩ	9.999 MΩ	2.0% + 8 ¹	2.0% + 8 ¹	斷路校正後。
2000 KΩ	1999.9 KΩ	0.5% + 5	0.5% + 5	斷路校正後。
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	斷路校正後。
20 Ω	19.999 Ω	1.2% + 40	1.2% + 40	斷路校正後。

1 此規格基於電池操作。

附註

- 1 此規格是以測試插槽上執行的量測為基礎。
- 2 必要時必須適當地隔離保護 DUT 和測試引線。

電容 (並行模式) ，測試頻率 = 120 Hz

範圍	最大顯示	準確性		指定注意事項
		電容量	散逸因數 (DF)	
10 mF	19.99 mF ¹	3.0% + 5 (DF<0.1)	10% + 100/Cx + 5 (DF<0.1)	短路校正後。
1000 μF	1999.9 μF ²	1.0% + 5 (DF<0.1)	2.0% + 100/Cx + 5 (DF<0.1)	短路校正後。
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)	斷路校正後。
20 nF	19.999 nF	1.0% + 5 (DF<0.1)	2.0% + 100/Cx + 5 (DF<0.1)	斷路校正後。

- 1 未指定準確度時，此讀數最大可顯示至 1999。
- 2 未指定準確度時，此讀數最大可顯示至 19999。

電容 (並行模式) , 測試頻率 = 1 kHz

範圍	最大顯示	準確性		指定注意事項
		電容量	散逸因數 (DF)	
1 mF	1.999 mF ¹	3.0% + 5 (DF<0.1)	10.0% + 100/Cx + 5 (DF<0.1)	短路校正後。
200 μF	199.99 μF	1.0% + 5 (DF<0.1)	2.0% + 100/Cx + 5 (DF<0.1)	短路校正後。
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)	斷路校正後。
2000 pF	1999.9 pF	1.0% + 5 (DF<0.1)	2.0% + 100/Cx + 5 (DF<0.1)	斷路校正後。

1 未指定準確度時，此讀數最大可顯示至 1999。

附註

- 1 Q 值為散逸因數的倒數。
- 2 此規格是以測試插槽上執行的量測為基礎。
- 3 必要時必須適當地隔離保護 DUT 和測試引線。
- 4 Cx = 顯示的 C 值的計數，例如 C = 88.88 μF，則 Cx = 8888。

電感 (串行模式) , 測試頻率 = 120 Hz

範圍	最大顯示	準確性		指定注意事項
		電感	散逸因數 (DF)	
1000 H	999.9 H	1.0% + (Lx/10000)% + 5	2.0% + 100/Lx + 5	斷路校正後。
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	短路校正後。
20 mH	19.999 mH	2.0% + (Lx/10000)% + 5	10.0% + 100/Lx + 5	短路校正後。

4 規格

電感 (串行模式) ， 測試頻率 = 1 kHz

範圍	最大顯示	準確性		指定注意事項
		電感	散逸因數 (DF)	
100 H	99.99 H	$1.0\% + (Lx/10000)\% + 5$	$2.0\% + 100/Lx + 5$	斷路校正後。
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	$0.7\% + (Lx/10000)\% + 5$	$1.2\% + 100/Lx + 5$	-
20 mH	19.999 mH	$1.0\% + (Lx/10000)\% + 5$	$3.0\% + 100/Lx + 5$	短路校正後。
2000 μ H	1999.9 μ H	$2.0\% + (Lx/10000)\% + 5$	$10.0\% + 100/Lx + 5$	短路校正後。

附註

- 1 Q 值為散逸因數的倒數。
- 2 此規格是以測試插槽上執行的量測為基礎。
- 3 必要時必須適當地隔離保護 DUT 和測試引線。
- 4 $Lx =$ 顯示的 L 值的計數，例如 $L = 88.88$ H，則 $Lx = 8888$ 。

U1732B 電氣規格

準確性在 $23\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$ 和 $<75\%$ R.H. 時表示為 \pm (讀數的 % + 最低有效位數)。

電阻 (並行模式) , 測試頻率 = 100 Hz/120 Hz

範圍	最大顯示	準確性		指定注意事項
		@ 100 Hz	@ 120 Hz	
10 M Ω	9.999 M Ω	2.0% + 8 ¹	3.5% + 8 ¹	斷路校正後。
2000 k Ω	1999.9 k Ω	0.5% + 5	0.5% + 5	斷路校正後。
200 k Ω	199.99 k Ω	0.5% + 3	0.5% + 3	-
20 k Ω	19.999 k Ω	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	短路校正後。
20 Ω	19.999 Ω	1.2% + 40	1.2% + 40	短路校正後。

1 此規格基於電池操作。

電阻 (並行模式) , 測試頻率 = 1 kHz/ 10 kHz

範圍	最大顯示	準確性		指定注意事項
		@ 1 kHz	@ 10 kHz	
10 M Ω	9.999 M Ω	2.0% + 8 ¹	3.5% + 10 ¹	斷路校正後。
2000 k Ω	1999.9 k Ω	0.5% + 5	2.0% + 10	斷路校正後。
200 k Ω	199.99 k Ω	0.5% + 3	1.5% + 5	-
20 k Ω	19.999 k Ω	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	短路校正後。
20 Ω	19.999 Ω	1.2% + 40	2.5% + 200	短路校正後。

1 此規格基於電池操作。

附註

- 1 此規格是以測試插槽上執行的量測為基礎。
- 2 必要時必須適當地隔離保護 DUT (Device Under Test, 受測裝置) 和測試引線。

4 規格

電容 (並行模式) ， 測試頻率 = 100 Hz/ 120 Hz

範圍	最大顯示	準確性		指定注意事項
		電容量	散逸因數 (DF)	
10 mF	19.99 mF ¹	3.0% + 5 (DF<0.1)	10.0% + 100/Cx + 5 (DF<0.1)	短路校正後。
1000 μF	1999.9 μF ²	1.0% + 5 (DF<0.1)	2.0% + 100/Cx + 5 (DF<0.1)	短路校正後。
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)	斷路校正後。
20 nF	19.999 nF	1.0% + 5 (DF<0.1)	2.0% + 100/Cx + 5 (DF<0.1)	斷路校正後。

1 未指定準確度時，此讀數最大可顯示至 1999。

2 未指定準確度時，此讀數最大可顯示至 19999。

電容 (並行模式) ， 測試頻率 = 1 kHz

範圍	最大顯示	準確性		指定注意事項
		電容量	散逸因數 (DF)	
1 mF	1.999 mF ¹	3.0% + 5 (DF<0.1)	10% + 100/Cx + 5 (DF<0.1)	短路校正後。
200 μF	199.99 μF	1.0% + 5 (DF<0.1)	2.0% + 100/Cx + 5 (DF<0.1)	短路校正後。
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)	斷路校正後。
2000 pF	1999.9 pF	1.0% + 5 (DF<0.1)	2.0% + 100/Cx + 5 (DF<0.1)	斷路校正後。

1 未指定準確度時，此讀數最大可顯示至 1999。

電容 (並行模式) ，測試頻率 = 10 kHz

範圍	最大顯示	準確性		指定注意事項
		電容量	散逸因數 (DF)	
50 μ F	50.0 μ F	3.0% + 8 (DF<0.1)	12.0% + 100/Cx + 10 (DF<0.1)	短路校正後。
20 μ F	19.999 μ F	3.0% + 6 (DF<0.2)	5.0% + 100/Cx + 8 (DF<0.2)	短路校正後。
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)	斷路校正後。
200 pF	199.99 pF	3.0% + 8 (DF<0.1)	5.0% + 100/Cx + 8 (DF<0.1)	斷路校正後。

附註

- 1 Q 值為散逸因數的倒數。
- 2 此規格是以測試插槽上執行的量測為基礎。
- 3 必要時必須適當地隔離保護 DUT 和測試引線。
- 4 Cx = 顯示的 C 值的計數，例如 C = 88.88 μ F，則 Cx = 8888。

電感 (串行模式) ，測試頻率 = 100 Hz/120 Hz

範圍	最大顯示	準確性		指定注意事項
		電感	散逸因數 (DF)	
1000 H	999.9 H	1.0% + (Lx/10000)% + 5	2.0% + 100/Lx + 5	斷路校正後。
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	短路校正後。
20 mH	19.999 mH	2.0% + (Lx/10000)% + 5	10.0% + 100/Lx + 5	短路校正後。

電感 (串行模式) ， 測試頻率 = 1 kHz

範圍	最大顯示	準確性		指定注意事項
		電感	散逸因數 (DF)	
100 H	99.99 H	$1.0\% + (L_x/10000)\% + 5$	$2.0\% + 100/L_x + 5$	斷路校正後。
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	$1.0\% + (L_x/10000)\% + 5$	$3.0\% + 100/L_x + 5$	短路校正後。
2000 μ H	1999.9 μ H	$2.0\% + (L_x/10000)\% + 5$	$10.0\% + 100/L_x + 5$	短路校正後。

電感 (串行模式) ， 測試頻率 = 10 kHz

範圍	最大顯示	準確性		指定注意事項
		電感	散逸因數 (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	$2.0\% + (L_x/10000)\% + 10$	$8.0\% + 100/L_x + 20$	短路校正後。

附註

- 1 0 值為散逸因數的倒數。
- 2 此規格是以測試插槽上執行的量測為基礎。
- 3 必要時必須適當地隔離保護 DUT 和測試引線。
- 4 L_x = 顯示的 L 值的計數，例如 $L = 88.88$ H，則 $L_x = 8888$ 。

一般規格

表 4-1 U1731B 和 U1732B 的一般特性

參數	U1731B	U1732B
電源供應器	單一標準 9 V 電池 (鹼性) 外部 DC 轉接器 (DC 12 V _{MIN} — 15 V _{MAX} ，最小負載 50 mA)	
顯示器	L/C/R：最大顯示 19999 D/Q：最大顯示 999 (自動選取範圍)	
量測	L/C/R/D/Q	L/C/R/D/Q/θ
量測電路模式	電感 (L)：預設為串行模式 電容 / 電阻 (C/R)：預設為並行模式	
選取範圍模式	自動和手動	
量測端子	三個包含插槽的端子	
容差模式	1%、5%、10%	1%、5%、10%、20%
測試訊號強度	~0.6 V _{RMS}	
測試頻率準確度：±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
量測速率	額定速率 1 次 / 秒	
回應時間	~1 秒 /DUT (手動選取範圍)	
自動關機	~5 分鐘未進行操作	
低電池電量指示	~6.8 V	
操作溫度	0 °C - 40 °C	
存放溫度	-20 °C - 60 °C (不含電池)	
存放溼度	0 - 80% R.H.	
相對溼度 (R.H.)	0 - 70% R.H.	
溫度係數	0.15 x (指定的準確度) / °C (0 °C - 18 °C 或 28 °C - 40 °C)	
電池類型	鹼性：ANSI/NEDA: 1604A/IEC: 6LR61	
耗電量	操作時 ~40 mA 自動關機後為 0.08 mA	
保險絲	0.1 A/250 V 保險絲 (輸入保護)	
電池壽命	通常為 5 到 7 小時 (新鹼性電池在不使用背光燈的情況下)	

4 規格

參數	U1731B	U1732B
背光燈顯示	無法使用	可用
重量	330 g	
尺寸 (寬 x 長 x 高)	87 公釐 x 184 公釐 x 41 公釐	
安全	設計符合 IEC 61010-1 的污染等級 2 要求	
保固	主裝置 3 年 標準配件 3 個月 (除非另外指明)	

SMD 鑷子規格

此 SMD 鑷子是用於 L/C/R 電表及內建的香蕉型輸入端子。使用 SMD 鑷子來量測 SMD 元件會方便很多。

建議您量測表面黏著裝置以及鑷子的最大開口。鑷子具有一個紅色、一個黑色和一個綠色的 4 公釐遮蔽插頭，分別連接到電表的 +(H-SENSE)、-(L-SENSE) 和 GUARD 端。長度約為 770 公釐 (30.3) (請參閱 圖 4-1)。

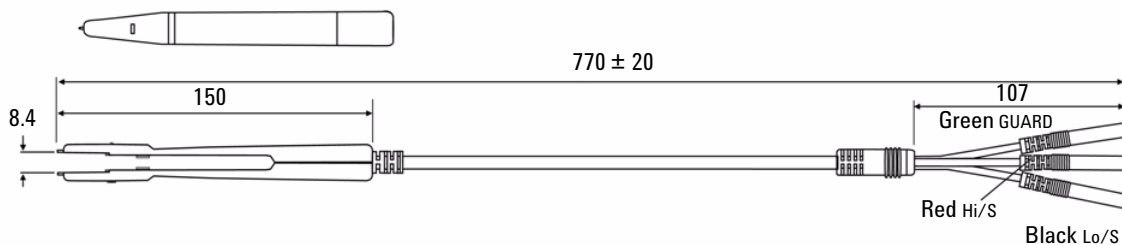


圖 4-1 SMD 鑷子

電氣特性

參數	測試條件	100 Hz	120 Hz	1 kHz	10 kHz
Cp 並行電容	鑷子斷路	<5.0 pF	<5.0 pF	<5.0 pF	<5.0 pF
Rs 串行電阻	鑷子短路	<0.15 Ω	<0.15 Ω	<0.15 Ω	<0.15 Ω
Ls 串行電感	鑷子短路	<1.0 μH	<1.0 μH	<1.0 μH	<1.0 μH

附註

- 1 規格是在 23 °C ± 5 °C 和 <75% R.H. 時指定。
- 2 建議使用鑷子來量測 C <200 μF 或 L <20 mH 或 R <10 MΩ 的 SMD 元件。

環境條件

此鑷子僅供室內使用，高度最高 2,000 公尺。

操作溫度：0 °C ~ 50 °C、R.H. 80%。

存放溫度：-20 °C 至 60 °C

警告

為避免遭到電擊，請絕勿將濕的鑷子用於您的儀器。

www.agilent.com

請與我們聯絡

若要取得服務、保固或技術支援資訊，請使用下列電話號碼與我們聯絡：

美國：

(電話) 800 829 4444 (傳真) 800 829 4433

加拿大：

(電話) 877 894 4414 (傳真) 800 746 4866

中國：

(電話) 800 810 0189 (傳真) 800 820 2816

歐洲：

(電話) 31 20 547 2111

日本：

(電話) (81) 426 56 7832 (傳真) (81) 426 56 7840

韓國：

(電話) (080) 769 0800 (傳真) (080) 769 0900

拉丁美洲：

(電話) (305) 269 7500

中國台灣地區：

(電話) 0800 047 866 (傳真) 0800 286 331

其他亞太地區國家：

(電話) (65) 6375 8100 (傳真) (65) 6755 0042

或請造訪 Agilent 全球資訊網網站，網址為：
www.agilent.com/find/assist

本文件中的產品規格和描述，如有變更恕不另行通知。

請隨時造訪 Agilent 網站，以瞭解是否有最新修訂內容。

© Agilent Technologies, Inc. 2009

馬來西亞印製

2009 年 12 月 1 日，第一版

U1731-90064



Agilent Technologies