

# Agilent U1731C、U1732C 和 U1733C 掌上型 LCR 錶

使用者指南



Agilent Technologies

## 聲明

© Agilent Technologies, Inc. 2011

本手冊受美國與國際著作權法之規範，因此未經 Agilent Technologies, Inc. 事先協議及書面同意，不得以任何形式或方式 (包括以電子形式儲存、擷取或翻譯為外國語言) 複製本手冊的任何部分。

## 手冊零件編號

U1731-90085

## 版本

2011 年 11 月，第二版

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 對本手冊及其所含任何資訊不提供任何明示或默示責任擔保，包括 (但不限於) 對適售性和特定用途適用性的默示擔保。Agilent 對於本文件中的錯誤或因提供、使用或運用本文件或其中所含任何資訊，所衍生之任何偶然或必然損害，皆不負擔責任。若 Agilent 與使用者簽訂其他書面協議，且該等協議關於本文件所含內容的保固條款與上述條款有所抵觸，則以其他合約條款為準。

## 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。該標示會提醒您注意操作程序、做法，或提醒您如果沒有正確執行或遵循這些程序和做法，可能會導致產品損壞或重要資料遺失。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。該標示會提醒您注意操作程序、做法，或提醒您如果沒有正確執行或遵循這些程序和做法，可能會導致人身傷害或死亡。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 (DC)		關閉 (電源)
	交流電 (AC)		開啓 (電源)
	直流電與交流電		注意，有電擊的風險
	三相交流電		注意，危險 (請參考本手冊以獲得特定的「警告」或「注意」資訊)
	接地端		注意，表面過熱
	保護導體端子		雙穩按鈕凸出
	外框或機箱端子		雙穩按鈕嵌入
	等位能		設備受到「雙重絕緣」或「強化絕緣」的完整保護

## 安全考量

使用本儀器之前，請先閱讀下列資訊。

在操作、維護與維修本儀器的所有階段，必須遵循以下一般安全預防措施。若未遵循這些預防措施或本手冊中其他地方所述的特定警告，將違反本儀器之設計、製造和用途的安全標準。Agilent Technologies 對於客戶因未遵循這些要求而導致的故障不負任何責任。

### 注意

- 在測試之前，請斷開電路電源的連接，並將所有高電壓電容器放電。
  - 量測電路中元件時，請先切斷電路電源，然後再將元件連接至測試引線。
  - 此裝置適合在海拔高度不超過 2000 公尺的室內使用。
  - 請始終使用中指定的電池類型 ( 第 74 頁的「產品特性」中所列 )。使用一隻標準 9 V 電池對錶供電。裝入電池前，請觀察正確的極性標誌，以確保在錶中正確裝入電池。
  - 使用 12 V AC 至 DC 變壓器亦可讓電路正常運作。如果選取電源變壓器，請確保其符合相關 IEC 標準的安全需求。
-

## 警告

- 請僅按照本手冊中的指定來使用錶；否則，可能會削弱錶所提供的保護。
  - 如果錶已損壞，請勿繼續使用。在使用錶之前，請先檢查外殼。尋找是否有裂痕或遺失塑膠零件。尤其請留意接頭周圍的絕緣情況。
  - 請檢查測試引線是否有絕緣體受損的情況或裸露的金屬。請檢查測試引線的導通性。使用錶前，請先更換受損的測試引線。
  - 請勿在有爆炸性氣體、蒸氣或潮溼的環境下操作錶。
  - 切勿在潮溼的環境中或在表面上有水時使用錶。如果錶潮溼，請確保僅由受過訓練的專業人員將其恢復為乾燥狀態。
  - 維護裝置時，請僅使用指定的更換零件。
  - 使用測試棒時，手指應始終位於測試棒上的手指保護裝置後方。
  - 請先連接一般測試引線，再連接通電的測試引線。當您要中斷引線的連接時，請先中斷通電測試引線的連接。
  - 請先移除錶上的測試引線，然後再開啓電池盒蓋。
  - 如果電池盒蓋或外蓋部分已移除或鬆動，請勿使用本錶。
  - 為了避免讀值錯誤 ( 可能會導致觸電或人員受傷 )，當低電量指示器出現並閃爍時，請儘快更換電池。
-

## 環境條件

本儀器設計為在室內低冷凝的區域使用。下表顯示適用於本儀器的一般環境需求。

環境條件	需求
操作溫度	在 -10 °C 到 55 °C 內可達到最大準確度
操作溼度	在 RH ( 相對溼度 ) 不超過 80% 的範圍內可達到最大準確度
存放溫度	-20 °C 至 70 °C
存放溼度	0% 到 80% RH，非冷凝
高度	上限為 2000 公尺
污染等級	污染等級 II

### 附註

U1731C/U1732C/U1733C 掌上型 LCR 錶符合下列安全和 EMC 要求：

- IEC61010-1:2001/EN61010-1:2001 ( 第二版 )
- IEC61326-1:2005/EN61326-1:2006
- 加拿大：ICES/NMB-001：第 4 期，2006 年 6 月
- 澳洲 / 紐西蘭：AS/NZS CISPR11:2004

## 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>N10149</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 年所制定之「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 裝置符合 Canadian ICES-001 的規定。 Cet appareil ISM est conforme a la norme NMB-001 du Canada.</p>		<p>本儀器符合 WEEE 指令 (2002/96/EC) 標示需求。此產品黏貼標籤表示您不得將本電機或電子產品隨同家庭廢棄物丟棄。</p>
	<p>此符號表示在正常使用時不會有危險或有毒物質發生洩漏或變質的預期時間長度。產品的預期使用壽命為四十年。</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。此產品黏貼標籤表示您不得將本電機或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。



請勿與家庭廢棄物一併丟棄。

若要退回此廢棄儀器，請聯絡最近的 Agilent 服務中心，或造訪

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

以取得詳細資訊。



## 符合標準聲明 (DoC)

Agilent 網站上提供此儀器的符合標準聲明 (DoC)。您可以在下列網址依產品型號或說明搜尋 DoC。

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

### 附註

如果您無法找到對應的 DoC，請聯絡您本地的 Agilent 代表。

---

本頁預留空白。

# 目錄

## 1 簡介

關於本手冊	2
文件地圖	2
安全說明	2
準備 LCR 錶	3
檢查產品包裝箱	3
裝入電池	3
開啓 LCR 錶	5
自動關機 (APO)	6
啓用背光	6
選取範圍	7
調整傾斜支架	8
連接 IR-USB 纜線	9
開機選項	10
LCR 錶簡介	11
尺寸	11
概觀	13
鍵台	15
顯示器畫面	18
輸入端子	22
清潔 LCR 錶	23

## 2 特性及功能

進行量測	26
自動識別 (Ai) 功能	26
量測電感 (L)	29

量測電容 (C)	31
量測電阻 (R)	33
量測阻抗 (Z)	35
量測散逸因數 / 品質因數 / 相角 (D/Q/θ)	37
變更測試頻率	37
選取並聯 / 串聯電路模式 (P/S)	37
設定標準參考容差 (Tol%)	38
啓用 ESR 量測	39
啓用 DCR 量測	39
其他功能	40
凍結顯示 (Hold)	40
啓用靜態記錄模式 (Rec)	40
設定高 / 低限制比較 (Limit)	42
進行相對量測 (Null)	45
執行開路 / 短路校正 (Cal)	46

### 3 安裝選項

使用「Setup」功能表	50
編輯數值	51
「Setup」功能表摘要	52
「Setup」功能表項目	54
變更初始開機行為	54
變更 Ai 功能的相角條件	61
變更開機限制類別和限制組	63
變更使用者高 / 低限制值	64
變更傳輸速率	66
變更同位檢查	67
變更資料位元	68
變更嗶聲頻率	69

鎖定按鈕	70	
變更自動關機和背光逾時		71
重設「Setup」功能表項目		72

#### 4 特性與規格

產品特性	74	
規格假設	75	
電氣規格	76	
阻抗 / 電阻 / DCR 規格		76
電容規格	77	
電感規格	78	
阻抗相角規格	79	
散逸因數 / 品質因數規格		80
測試信號規格	81	
阻抗 / 電阻的內阻量測		82
電容的內阻量測	83	
電感的內阻量測	84	
SMD 鑷子規格	85	
電氣特性	86	

本頁預留空白。

# 圖解清單

圖 1-1	裝入電池	4	
圖 1-2	電源按鈕	5	
圖 1-3	傾斜支架調整與 IR 纜線連接	8	
圖 1-4	Agilent GUI Data Logger 軟體	9	
圖 1-5	寬度尺寸	11	
圖 1-6	高度和深度尺寸	12	
圖 1-7	前面板	13	
圖 1-8	後面板	14	
圖 2-1	使用 Ai 功能	26	
圖 2-2	具有 Q 因數的電感量測	29	
圖 2-3	量測電感	30	
圖 2-4	具有 D 因數的電容量測	31	
圖 2-5	量測電容	32	
圖 2-6	電阻量測	33	
圖 2-7	量測電阻	34	
圖 2-8	具有 $\theta$ 的阻抗量測	35	
圖 2-9	量測阻抗	36	
圖 2-10	超出設定容差的元件	38	
圖 2-11	具有 $\theta$ 的 ESR 量測	39	
圖 2-12	DCR 量測	39	
圖 2-13	使用「Hold」功能	40	
圖 2-14	使用記錄功能	41	
圖 2-15	使用限制功能	43	
圖 2-16	高限制值及低限制值	44	
圖 2-17	nGo 和 Go 指示	44	
圖 2-18	使用空值功能	45	
圖 2-19	使用校正功能	47	
圖 2-20	開路校正和短路校正提示	47	
圖 3-1	變更開機量測類型	55	
圖 3-2	變更開機測試頻率	56	
圖 3-3	變更電感 (L) 量測的開機次要參數和量測模式	57	
圖 3-4	變更電容 (C) 量測的開機次要參數和量測模式	58	
圖 3-5	變更電阻 (R) 量測的開機次要參數和量測模式	59	
圖 3-6	變更開機開路 / 短路校正	60	
圖 3-7	變更 Ai 功能的相角條件	62	

圖 3-8	變更開機限制類別和限制組	63
圖 3-9	變更使用者高 / 低限制值	65
圖 3-10	變更傳輸速率	66
圖 3-11	變更同位檢查	67
圖 3-12	變更資料位元	68
圖 3-13	變更嗶聲頻率	69
圖 3-14	鎖定按鈕	70
圖 3-15	變更自動關機和背光逾時	71
圖 3-16	重設「Setup」功能表項目	72
圖 4-1	U1782A SMD 鑷子	85



## 表格清單

表 1-1	電池電量指示器	5	
表 1-2	開機選項	10	
表 1-3	前面板元件	13	
表 1-4	後面板元件	14	
表 1-5	鍵台功能	15	
表 1-6	一般通報器	18	
表 1-7	量測單位顯示	21	
表 1-8	輸入端子 / 插槽連接	22	
表 2-1	自動識別相角規則	27	
表 2-2	用於電阻量測的自動識別串聯 / 並聯規則		27
表 2-3	用於電容量測的自動識別串聯 / 並聯規則		28
表 2-4	用於電感量測的自動識別串聯 / 並聯規則		28
表 2-5	可用測試頻率	37	
表 2-6	出廠預設的高限制值及低限制值		42
表 3-1	Setup 功能表按鍵功能	50	
表 3-2	「Setup」功能表項目說明	52	
表 3-3	自動識別相角規則	61	
表 3-4	預設使用者高 / 低限制值	64	
表 4-1	阻抗 / 電阻 / DCR 規格	76	
表 4-2	電容規格	77	
表 4-3	電感規格	78	
表 4-4	阻抗相角規格	79	
表 4-5	散逸因數 / 品質因數規格		80
表 4-6	測試信號規格	81	
表 4-7	阻抗 / 電阻的內阻量測		82
表 4-8	電容的內阻量測	83	
表 4-9	電感的內阻量測	84	
表 4-10	U1782A SMD 鑷子電氣特性		86

本頁預留空白。



# 1 簡介

關於本手冊	2
文件地圖	2
安全說明	2
準備 LCR 錶	3
檢查產品包裝箱	3
裝入電池	3
開啓 LCR 錶	5
自動關機 (APO)	6
啓用背光	6
選取範圍	7
調整傾斜支架	8
連接 IR-USB 纜線	9
開機選項	10
LCR 錶簡介	11
尺寸	11
概觀	13
鍵台	15
顯示器畫面	18
輸入端子	22
清潔 LCR 錶	23

本章教授您如何首次設定 LCR 錶，並提供對 LCR 錶所有特性及功能的簡介。



## 關於本手冊

本手冊中的說明和指示，適用於 Agilent U1731C、U1732C 和 U1733C 掌上型 LCR 錶（以下稱為 LCR 錶）。

所有圖示均為 U1733C 機型。

## 文件地圖

您的 LCR 錶可以使用以下手冊和軟體。如需最新版本，請造訪我們的網站，網址為：<http://www.agilent.com/find/hhTechLib>。

可以在每本手冊的第一頁查看手冊修訂版本。

- **使用者指南**。本手冊。
- **快速入門指南**。戶外使用的書面副本，隨附於產品包裝中。
- **維修指南**。可從 Agilent 網站免費下載。
- **Agilent GUI Data Logger 軟體、快速入門指南及說明**。可從 Agilent 網站免費下載。

## 安全說明

本手冊中多處使用安全說明（如需格式範例，請參閱「**安全聲明**」一節）。請先熟悉各項說明及其涵義，然後再操作 LCR 錶。

「**安全考量**」一節中提供了更多有關使用本產品的安全說明。

除非已經完全瞭解並符合所指定的狀況，否則請勿在出現安全通知的狀態下繼續進行。

## 準備 LCR 錶

### 檢查產品包裝箱

收到 LCR 錶時，請依照下列程序檢查產品包裝箱。

- 1 檢查包裝箱是否完好無損。損壞情況包括包裝箱塌陷或破損，或者襯墊材料出現異常壓痕，表示內容物可能遭受重壓或推擠。請保留包裝材料，以便在需要送回 LCR 錶時使用。
- 2 從包裝箱中小心地取出內容物，並根據書面副本 *U1731C/U1732C/U1733C 快速入門指南* 中的標準運送項目清單，確認標準配件以及您訂購的選件是否都已包括在包裝箱中。
- 3 如有任何疑問或問題，請使用本手冊背面的 Agilent 聯絡電話號碼與我們聯絡。

### 裝入電池

您的 LCR 錶由一隻 9 V 鹼性電池（包裝箱中隨附）供電。在您收到 LCR 錶時，尚未裝入 9 V 鹼性電池。

請依照以下程序裝入電池。

#### 注意

安裝電池之前，請先移除端子的所有纜線連接，確保已關閉 LCR 錶。請僅使用第 74 頁的「[產品特性](#)」中指定的電池類型。

## 1 簡介

### 準備 LCR 錶

- 1 打開電池盒蓋。抬起傾斜支架。使用適用的 Phillips 螺絲起子鬆開螺絲，然後抬起電池盒蓋，如圖 1-1 所示。
- 2 裝入電池。觀察正確的電池極性。電池盒內部會標出電池極性的位置。
- 3 關上電池盒蓋。將電池盒蓋放回原位置，並鎖緊螺絲。

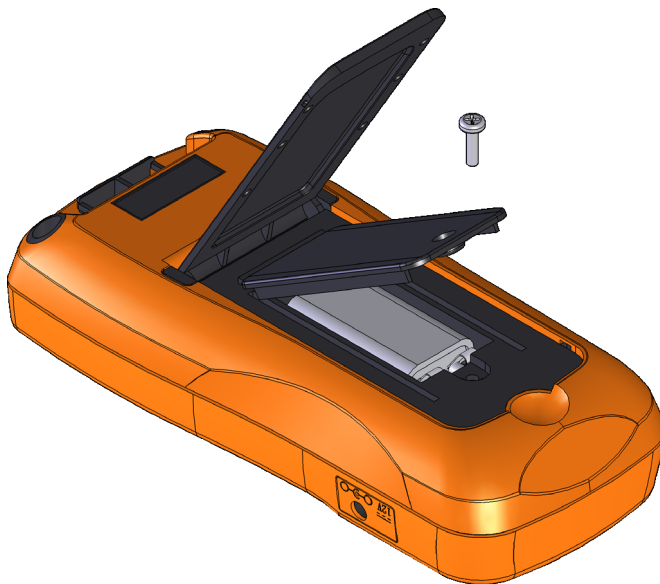


圖 1-1 裝入電池

位於顯示器右下角的電池電量指示器會顯示電池的相關狀況。  
表 1-1 說明指示器表示的不同電池電量。

#### 警告




為了避免讀值錯誤 (可能會導致觸電或人員受傷)，當電池指示器顯示電量不足時，請儘快更換電池。請勿透過將電池短路或翻轉電池極性來將電池放電。

#### 注意

若要避免儀器因電池漏液而損壞：

- 請務必立即取出電量耗盡的電池。
- 如果不打算長時間使用 LCR 電表，請務必取出電池並分開存放電池。

表 1-1 電池電量指示器

指示	電池電量
	全滿電量
	2/3 電量
	1/3 電量
 (定期閃爍)	幾乎用盡 (少於一天) <sup>[1]</sup>

[1] 建議更換電池。請始終使用第 74 頁中指定的電池類型。

## 開啓 LCR 錶

若要開啓 LCR 錶電源，請按一次電源按鈕。首次開啓後，LCR 錶將進入自動識別 (Ai) 模式 (請參閱第 26 頁)。



圖 1-2 電源按鈕

若要關閉 LCR 錶電源，請再按一次電源按鈕。

### 附註

您可以變更今後開啓電源時 LCR 錶的開機行為。如需有關變更 LCR 錶開機設定的詳細資訊，請參閱第 54 頁的「變更初始開機行為」。

## 自動關機 (APO)


如果在 5 分鐘 (預設值) 內未按下任何按鍵，LCR 錶將自動關閉。在 LCR 錶自動關閉後按下任何按鍵，即可重新開啓 LCR 錶。

啓用 APO 功能時，**APO** 通報器將顯示在顯示器的左下角。

### 附註

- 若要變更逾時時間長度或完全停用 APO 功能，請參閱第 71 頁的「變更自動關機和背光逾時」。
- 如果使用外部電源變壓器，則會停用 APO 功能。

## 啓用背光

如果在低光照條件下很難檢視顯示器，可按下  超過 1 秒，以啓用 LCD 背光。

爲了延長電池壽命，使用者可調整逾時控制項，以控制開啓背光的時間長度。預設的逾時設定爲 30 秒。

### 附註


- 若要變更逾時時間長度或完全停用背光，請參閱第 71 頁的「變更自動關機和背光逾時」。
- 如果使用外部電源變壓器，則會停用背光逾時。




## 選取範圍

按下  可在手動選取與自動選取 LCR 錶範圍之間進行切換。啓用手動選取範圍時，按下該按鈕還會循環顯示可用的 LCR 錶範圍。

自動選取範圍很方便，因為 LCR 錶會自動選取適當範圍以感應和顯示各項量測。但是手動選取範圍的效能更佳，因為 LCR 錶不必判斷各項量測使用的範圍。

使用自動選取範圍時，LCR 錶會選取最低的範圍來顯示輸入信號的最高精確度（解析度）。如果已啓用手動選取範圍，按下  超過 1 秒，即可進入自動選取範圍模式。

如果已啓用自動選取範圍，按下  即可進入手動選取範圍模式。

每多按一次  就會將 LCR 錶設為下一個更高的範圍，只有在其到達最高範圍時，再多按一次才會切換到最低範圍。

## 調整傾斜支架

若要將 LCR 錶調整為 60° 停立位，請將傾斜支架儘可能向外拉。

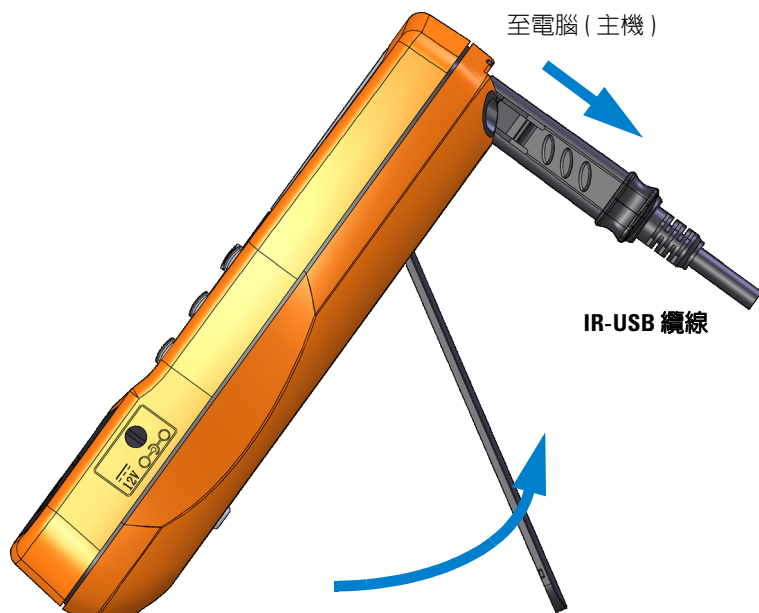


圖 1-3 傾斜支架調整與 IR 纜線連接

## 連接 IR-USB 纜線

您可以使用 IR 通訊鏈路 (IR 通訊埠, 位於後面板) 和 Agilent GUI Data Logger 軟體, 從遠端控制 LCR 錶、執行資料記錄操作, 以及將 LCR 錶的記憶體內容傳輸到電腦。

將 U5481A IR-USB 纜線 (另外購買) 連接到 LCR 錶時, 請確保 Agilent 標誌面朝上。將 IR 接頭穩固推入 LCR 錶的 IR 通訊埠, 直到其卡入定位 (請參閱圖 1-3)。

如需有關 IR 通訊鏈路和 Agilent GUI Data Logger 軟體的詳細資訊, 請參閱 *Agilent GUI Data Logger 軟體快速入門指南及說明*。

Time	Mode	Freq	Lp	La	Cp	Cr	Rp	Ra	Z	DCR	ESR	Q	DF	Theta
3/4/2011 3:50:33 PM	Ra	100.0	-	-	-	-	-	107.0 G	-	-	-	55.78 $\mu$	99.00E+036	44.38
3/4/2011 3:50:34 PM	Ra	100.0	-	-	-	-	-	16.59 G	-	-	-	916.5 $\mu$	99.00E+036	43.79
3/4/2011 3:50:34 PM	Ra	100.0	-	-	-	-	-	8.758 G	-	-	-	916.5 $\mu$	99.00E+036	43.79
3/4/2011 3:50:35 PM	Ra	100.0	-	-	-	-	-	9.979 G	-	-	-	86.28 $\mu$	99.00E+036	2.847
3/4/2011 3:50:35 PM	Ra	100.0	-	-	-	-	-	19.94 G	-	-	-	365.3 $\mu$	99.00E+036	97.69
3/4/2011 3:50:36 PM	Ra	100.0	-	-	-	-	-	13.55 G	-	-	-	398.0 $\mu$	99.00E+036	21.39
3/4/2011 3:50:36 PM	Ra	100.0	-	-	-	-	-	29.34 G	-	-	-	229.7 $\mu$	99.00E+036	17.09
3/4/2011 3:50:37 PM	Ra	100.0	-	-	-	-	-	8.009 G	-	-	-	1.007 m	99.00E+036	44.88
3/4/2011 3:50:37 PM	Ra	100.0	-	-	-	-	-	9.306 G	-	-	-	629.4 $\mu$	99.00E+036	15.45
3/4/2011 3:50:38 PM	Ra	100.0	-	-	-	-	-	19.90 G	-	-	-	529.4 $\mu$	99.00E+036	53.91
3/4/2011 3:50:38 PM	Ra	100.0	-	-	-	-	-	7.717 G	-	-	-	201.2 $\mu$	99.00E+036	14.87
3/4/2011 3:50:39 PM	Ra	100.0	-	-	-	-	-	6.840 G	-	-	-	933.3 $\mu$	99.00E+036	33.52
3/4/2011 3:50:39 PM	Ra	100.0	-	-	-	-	-	7.646 G	-	-	-	817.7 $\mu$	99.00E+036	31.90
3/4/2011 3:50:40 PM	Ra	100.0	-	-	-	-	-	8.018 G	-	-	-	216.6 $\mu$	99.00E+036	4.012
3/4/2011 3:50:41 PM	Ra	100.0	-	-	-	-	-	6.741 G	-	-	-	757.8 $\mu$	99.00E+036	36.96
3/4/2011 3:50:41 PM	Ra	100.0	-	-	-	-	-	11.91 G	-	-	-	914.1 $\mu$	99.00E+036	69.67
3/4/2011 3:50:42 PM	Ra	100.0	-	-	-	-	-	16.85 G	-	-	-	139.9 $\mu$	99.00E+036	17.03
3/4/2011 3:50:42 PM	Ra	100.0	-	-	-	-	-	33.92 G	-	-	-	10.78 $\mu$	99.00E+036	23.94
3/4/2011 3:50:43 PM	Ra	100.0	-	-	-	-	-	7.512 G	-	-	-	449.4 $\mu$	99.00E+036	13.96
3/4/2011 3:50:43 PM	Ra	100.0	-	-	-	-	-	27.26 G	-	-	-	131.4 $\mu$	99.00E+036	45.67
3/4/2011 3:50:44 PM	Ra	100.0	-	-	-	-	-	9.799 G	-	-	-	1.068 m	936.3	66.81

圖 1-4 Agilent GUI Data Logger 軟體

可於 <http://www.agilent.com/find/hhTechLib> 免費下載 Agilent GUI Data Logger 軟體及其支援文件 (快速入門指南及說明)。







您可以從最近的 Agilent 經銷處購買 U5481A IR-USB 纜線。

## 開機選項

某些選項只能在開啓 LCR 錶時予以選取。下表列出開機選項。

若要選取開機選項，請在開啓 LCR 錶 (Ⓢ) 時按住表 1-2 中的指定按鍵。

表 1-2 開機選項

按鍵	說明
	測試 LCD。 LCD 中將顯示所有通報器。按下任何按鍵將結束此模式。
	模擬自動關機 (APO) 模式。按下任何按鍵將重新開啓 LCR 錶，並繼續執行常規操作。
	檢查韌體版本。 LCR 錶的韌體版本會顯示在主要顯示器上。按下任何按鍵將結束此模式。
	為使用者模式 ( <i>OS-User</i> ) 的所有頻率和所有範圍執行開路 / 短路校正。 <sup>[1]</sup>
	進入「Setup」功能表。 如需詳細資訊，請參閱從第 49 頁開始第 3 章「安裝選項」。按住  超過 1 秒將結束此模式。

[1] 開路 / 短路校正需要大約 1.5 分鐘才能完成。

# LCR 錶簡介

## 尺寸

前視圖



圖 1-5 寬度尺寸

後視圖和側視圖

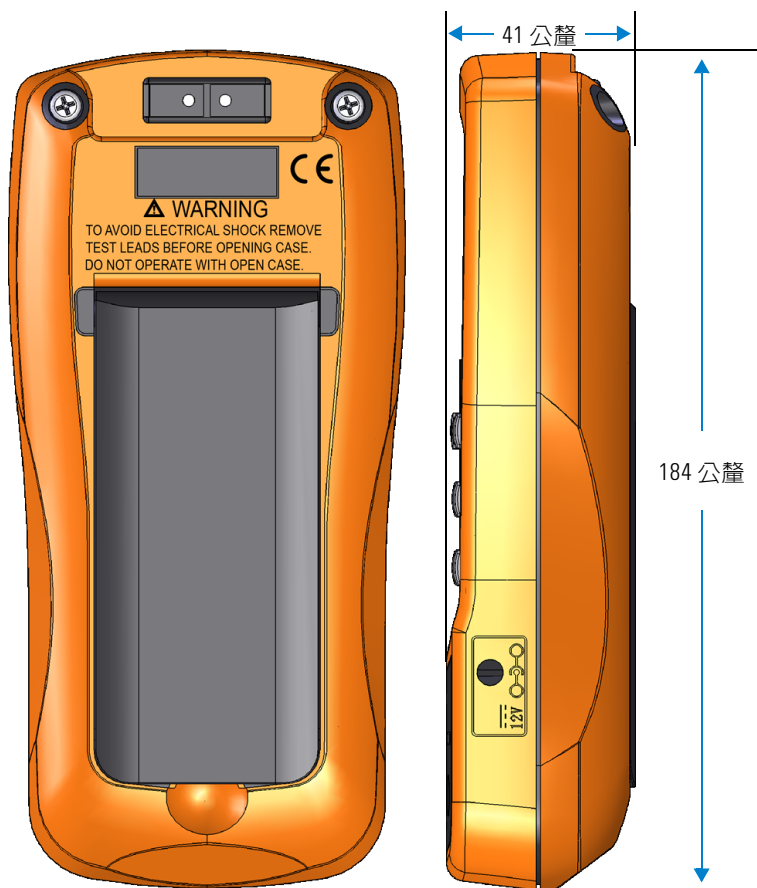


圖 1-6 高度和深度尺寸

## 概觀

### 前面板

本節說明 LCR 錶的前面板元件。如需有關各元件的詳細資訊，請按一下表 1-3 中相應的「深入瞭解」頁面。



圖 1-7 前面板

表 1-3 前面板元件

圖例	說明	在以下頁面可 深入瞭解：
1	顯示器畫面	第 18 頁
2	鍵台	第 15 頁
3	輸入端子與插槽	第 22 頁

## 後面板

本節說明 LCR 錶的後面板元件。如需有關各元件的詳細資訊，請按一下表 1-4 中相應的「深入瞭解」頁面。

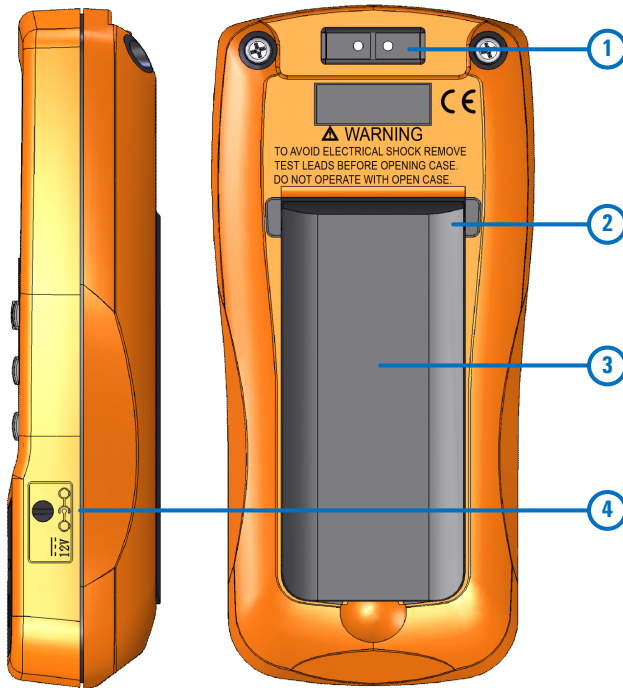


圖 1-8 後面板

表 1-4 後面板元件

圖例	說明	在以下頁面可 深入瞭解：
1	IR 通訊埠	第 9 頁
2	傾斜支架	第 8 頁
3	電池盒蓋 ( 抬起傾斜支架才能操作 )	第 3 頁
4	外部電源變壓器輸入插孔 <sup>[1]</sup>	-

[1] 外部電源變壓器輸入插孔需要輸入電壓為 +12 VDC。













## 鍵台

每個按鍵的操作說明如下。按下某個按鍵可啓用某項功能、顯示相關的通報器，以及發出嗶聲。

表 1-5 中說明鍵台 U1731C/U1732C/U1733C (如圖 1-7 所示) 的每項按鍵操作。如需有關各功能的詳細資訊，請按一下表 1-5 中相應的「深入瞭解」頁面。

表 1-5 鍵台功能

圖例	按下按鍵達以下時間所提供的功能		在以下頁面可深入瞭解：
	小於 1 秒	超過 1 秒	
	開啓或關閉 LCR 錶。	-	<a href="#">第 5 頁</a>
 ESR	啓動或停止自動識別模式。 <ul style="list-style-type: none"> <li>顯示  通報器時，再次按下  將結束此模式。</li> </ul>	啓用或停用 ESR ( 等效串聯電阻 ) 模式。 <ul style="list-style-type: none"> <li>按下  超過 1 秒將結束此模式。依預設，LCR 錶將返回至電容量測。</li> </ul>	<a href="#">第 26 頁</a>
	在顯示器上保持或釋放目前讀值。 <ul style="list-style-type: none"> <li>如果讀值穩定，再次按下  可自動更新讀值。</li> <li>按下  超過 1 秒將結束此模式。</li> </ul>	啓動或停止靜態記錄模式。 <ul style="list-style-type: none"> <li>再次按下  可循環顯示最大值 (Max)、最小值 (Min)、平均值 (Avg) 以及目前 (MaxMinAvg) 讀值。</li> <li>按下  超過 1 秒將結束此模式。</li> </ul>	<a href="#">第 40 頁</a>

# 1 簡介

## LCR 錶簡介

表 1-5 鍵台功能 (續)







圖例	按下按鍵達以下時間所提供的功能		在以下頁面可深入瞭解：
	小於 1 秒	超過 1 秒	
	在散逸因數 (D)、品質因數 (Q) 或相角 ( $\theta$ ) 量測之間切換。	啓用或停用限制比較模式。 <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Limit</b> 通報器閃爍時，               <ul style="list-style-type: none"> <li>• 再次按下  和  在高 (H) 限制或低 (L) 限制之間切換，然後</li> <li>• 使用  和  按鍵選取高 / 低限制組 (1 到 16)。</li> </ul> </li> <li>• 按下  啓動限制排序 (使用所選限制組)，或</li> <li>• 如果 3 秒後未偵測到任何活動，將開始限制比較。</li> <li>• 按下  超過 1 秒將結束此模式。</li> </ul>	第 37 頁 和 第 42 頁
	選取測試頻率。 <ul style="list-style-type: none"> <li>• 再次按下  可循環顯示多種測試頻率 (100 Hz 至 100 kHz)。</li> </ul>	<b>僅限 U1733C：</b> 啓用或停用 DCR (直流電阻) 模式。 <ul style="list-style-type: none"> <li>• 按下  超過 1 秒將結束此模式。依預設，LCR 錶將返回至電感量測。</li> </ul>	第 37 頁
	停用自動選取範圍並設定手動選取範圍。 <ul style="list-style-type: none"> <li>• 再次按下  可循環顯示每個可用的量測範圍。</li> </ul>	啓用自動選取範圍。	第 7 頁
	在阻抗 (Z)、電感 (L)、電容 (C) 及電阻 (R) 量測之間切換。	在並聯和串聯電路模式之間切換。	第 27 頁 至 第 35 頁， 以及 第 37 頁
	設定容差模式。 <ul style="list-style-type: none"> <li>• 將適當元件連接 / 插入至輸入端子 / 插槽，然後按下  可以將次要顯示器上顯示的值設為標準參考值。</li> <li>• 再次按下  可循環顯示多種容差值 (1% 至 20%)。</li> </ul>	開啓 LCD 背光達 15 秒 (預設值) 或將其關閉。 <ul style="list-style-type: none"> <li>• 若要變更背光逾時，請參閱第 71 頁的「變更自動關機和背光逾時」。</li> </ul>	第 38 頁 和 第 6 頁

表 1-5 鍵台功能 (續)

圖例	按下按鍵達以下時間所提供的功能		在以下頁面可深入瞭解：
	小於 1 秒	超過 1 秒	
	設定空值 / 相對模式。 <ul style="list-style-type: none"> <li>將顯示的值儲存為將從後續量測中減去的參考值。</li> <li>再次按下  可取消空值模式。</li> </ul>	進入所選範圍和測試頻率的開路 / 短路校正模式。 <ul style="list-style-type: none"> <li>依照畫面上的提示執行 (讓接頭開路或短路)，然後按下  開始執行校正程序。</li> <li>完成校正後，LCR 錶將返回至正常顯示。</li> </ul>	<a href="#">第 45 頁</a> 和 <a href="#">第 46 頁</a>

## 顯示器畫面

本節說明 LCR 錶的每個顯示通報器所關聯的功能。如需可用量測符號及標記的清單，另請參閱第 21 頁的「量測單位」。

### 一般顯示通報器

下表說明 LCR 錶的一般顯示通報器。

表 1-6 中說明 U1731C/U1732C/U1733C 顯示器畫面 (如圖 1-7 所示) 的每個顯示通報器。如需有關各通報器的詳細資訊，請按一下表 1-6 中相應的「深入瞭解」頁面。

表 1-6 一般通報器

圖例	說明	在以下頁面可 深入瞭解：
	指示透過電腦指示器遠端控制	第 9 頁
<b>ESR</b>	指示等效串聯電阻	
<b>DCR</b>	指示透過直流量測電阻	
<b>OS-Factory</b>	LCR 錶採用出廠的開路 / 短路校正設定	第 46 頁
<b>OS-User</b>	LCR 錶採用使用者的開路 / 短路校正設定	
<b>100Hz</b>	測試信號的量測頻率為 100 Hz	
<b>120Hz</b>	測試信號的量測頻率為 120 Hz	
<b>1kHz</b>	測試信號的量測頻率為 1 kHz	第 37 頁
<b>10kHz</b>	測試信號的量測頻率為 10 kHz	
<b>100kHz</b>	測試信號的量測頻率為 100 kHz	

表 1-6 一般通報器 (續)

圖例	說明	在以下頁面可 深入瞭解：
<b>Tol</b>	排序 L、C 或 R 的容差模式指示器	
1%	排序電容的容差設為 1%	
5%	排序電容的容差設為 5%	第 38 頁
10%	排序電容的容差設為 10%	
20%	排序電容的容差設為 20%	
<b>Hold</b>	資料保持模式指示器	第 40 頁
·))	容差或限制模式的聲音警示指示器	第 69 頁
<b>D</b>	散逸因數指示器	
<b>Q</b>	品質因數指示器	第 37 頁
<b><math>\theta</math></b>	阻抗相角指示器	
<b>-8888</b>	次要顯示器	-
<b>°</b> <b>%</b> <b>kHz</b>	次要顯示器的量測單位	第 21 頁
<b>Z</b>	阻抗量測指示器	第 35 頁
<b>L</b>	電感量測指示器	第 29 頁
<b>C</b>	電容量測指示器	第 31 頁
<b>R</b>	電阻量測指示器	第 33 頁

表 1-6 一般通報器 ( 續 )

圖例	說明	在以下頁面可 深入瞭解：
<b>MaxMinAvg</b>	主要顯示器上顯示的目前讀值	
<b>Max</b>	主要顯示器上顯示的最大讀值	第 40 頁
<b>Min</b>	主要顯示器上顯示的最小讀值	
<b>Avg</b>	主要顯示器上顯示的平均讀值	
<b>△</b>	相對 ( 空值 ) 指示器	第 45 頁
<b>Auto</b>	自動選取範圍指示器	第 7 頁
<b>Limit</b>	限制模式指示器	
<b>▲</b>	讀數上限	第 42 頁
<b>▼</b>	讀數下限	
<b>APO</b>	自動關機指示器	第 6 頁
<b>-18888</b>	主要顯示器	-
<b>Pr<sup>Ω</sup>FH</b> <b>MkΩS</b>	主要顯示器的量測單位	第 21 頁
<b>P</b> 	並聯模式指示器	第 37 頁
<b>S</b> 	串聯模式指示器	
	電池電量指示器	第 5 頁

## 量測單位

表 1-7 中說明 LCR 錶中每個量測功能的可用標記和符號。以下所列的單位適用於 LCR 錶的主要顯示器量測。

表 1-7 量測單位顯示

標記 / 符號	說明
M	兆 1E+06 (1000000)
k	千 1E+03 (1000)
m	毫 1E-03 (0.001)
μ	微 1E-06 (0.000001)
n	納 1E-09 (0.000000001)
p	皮 1E-12 (0.000000000001)
°	度，相角量測單位
%	百分比，容差量測單位
μH、mH、H	亨利，電感量測單位
pF、nF、μF、mF	法拉，電容量測單位
Ω、kΩ、MΩ	歐姆，電阻和阻抗量測單位
kHz、Hz	赫茲，頻率量測單位

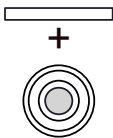
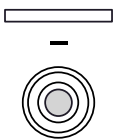
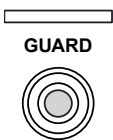
## 輸入端子

下表說明 LCR 錶的端子和插槽連接。

### 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。

表 1-8 輸入端子 / 插槽連接

輸入端子 / 插槽	說明
	正端子 / 元件插槽
	負端子 / 元件插槽
	GUARD 端子 / 元件插槽



## 清潔 LCR 錶

### 警告

為了避免 LCR 錶導致觸電或損壞，請確保外殼內部始終保持乾爽。

端子中的灰塵或溼氣可能會導致讀值不準確。請依照下列步驟清潔 LCR 錶。

- 1 關閉 LCR 錶並移除測試引線。
- 2 翻轉 LCR 錶，抖去端子上堆積的所有灰塵。
- 3 以濕布和中性的清潔劑擦拭外殼，請勿使用研磨劑或有機溶劑。
- 4 以浸透酒精的乾淨棉花棒清潔每個端子的接觸端。

# 1 簡介

## 清潔 LCR 錶

本頁預留空白。



## 2 特性及功能


進行量測	26
自動識別 (Ai) 功能	26
量測電感 (L)	29
量測電容 (C)	31
量測電阻 (R)	33
量測阻抗 (Z)	35
量測散逸因數 / 品質因數 / 相角 (D/Q/θ)	37
變更測試頻率	37
選取並聯 / 串聯電路模式 (P/S)	37
設定標準參考容差 (Tol%)	38
啓用 ESR 量測	39
啓用 DCR 量測	39
其他功能	40
凍結顯示 (Hold)	40
啓用靜態記錄模式 (Rec)	40
設定高 / 低限制比較 (Limit)	42
進行相對量測 (Null)	45
執行開路 / 短路校正 (Cal)	46

本章提供有關 LCR 錶可用特性及功能的詳細資訊。



## 進行量測

### 自動識別 (Ai) 功能

按下  可以自動識別受測裝置 (DUT) 所需的適當量測。

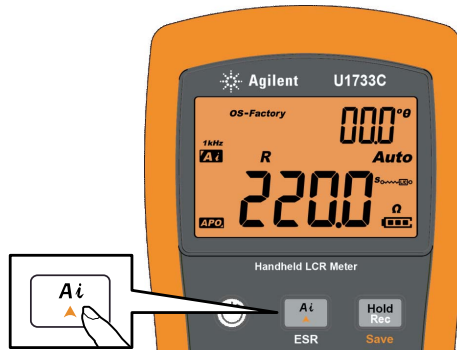



圖 2-1 使用 Ai 功能

LCR 錶識別 DUT，並執行以下操作時， 通報器將會閃爍：

- 選取主要顯示器上的適當量測 (L、C 或 R) 和次要顯示器上的適當量測 (D、Q 或  $\theta$ )，
- 選取適當範圍，以及
- 選取適當量測模式 (串聯或並聯)。

#### 附註

Ai 功能可協助根據所偵測 DUT 阻抗的角度來自動識別 L、C 及 R 量測。如需瞭解相角規則，請參閱表 2-1。

預設相角條件設為 10°。您可在 Setup 功能表中將此角度變更為介於 5° 到 45° 之間的角度。如需詳細資訊，請參閱第 61 頁的「變更 Ai 功能的相角條件」。

自動選取範圍後，將自動識別量測模式（串聯或並聯）。

表 2-2、表 2-3 和表 2-4 列出使用的串聯 / 並聯規則。

表 2-1 自動識別相角規則

相角 <sup>[1]</sup>	主要顯示器	次要顯示器
$-\text{Set} < \theta < +\text{Set}$	R	$\theta$
$\theta \geq +\text{Set}$	L	Q
$\theta \leq -\text{Set}$	C	D

[1] 其中  $\pm \text{Set}$  是選取的相角。

表 2-2 用於電阻量測的自動識別串聯 / 並聯規則

電阻範圍	範圍以下	範圍以上
200 M $\Omega$	並聯	並聯
20 M $\Omega$	並聯	並聯
2000 k $\Omega$	並聯	並聯
200 k $\Omega$	並聯	並聯
20 k $\Omega$	並聯	串聯
2000 $\Omega$	並聯	串聯
200 $\Omega$	並聯	串聯
20 $\Omega$	串聯	串聯
2 $\Omega$	串聯	串聯

## 2 特性及功能

### 進行量測

表 2-3 用於電容量測的自動識別串聯 / 並聯規則

範圍	100 Hz		120 Hz		1 kHz		10 kHz		100 kHz	
	降低	升高	降低	升高	降低	升高	降低	升高	降低	升高
20 mF	串聯	串聯	串聯	串聯	-	-	-	-	-	-
2000 $\mu$ F	串聯	串聯	串聯	串聯	串聯	串聯	-	-	-	-
200 $\mu$ F	串聯	串聯	串聯	串聯	串聯	串聯	串聯	串聯	-	-
20 $\mu$ F	串聯	並聯	串聯	並聯	串聯	串聯	串聯	串聯	串聯	串聯
2000 nF	串聯	並聯	串聯	並聯	串聯	並聯	串聯	串聯	串聯	串聯
200 nF	串聯	並聯	串聯	並聯	串聯	並聯	串聯	並聯	串聯	串聯
20 nF	並聯	並聯	並聯	並聯	串聯	並聯	串聯	並聯	串聯	並聯
2000 pF	並聯	並聯	並聯	並聯	並聯	並聯	串聯	並聯	串聯	並聯
200 pF	-	-	-	-	並聯	並聯	並聯	並聯	串聯	並聯
20 pF	-	-	-	-	-	-	並聯	並聯	並聯	並聯

表 2-4 用於電感量測的自動識別串聯 / 並聯規則

範圍	100 Hz		120 Hz		1 kHz		10 kHz		100 kHz	
	降低	升高	降低	升高	降低	升高	降低	升高	降低	升高
2000 H	並聯	並聯	並聯	並聯	並聯	並聯	-	-	-	-
200 H	並聯	並聯	並聯	並聯	並聯	並聯	並聯	並聯	-	-
20 H	並聯	串聯	並聯	串聯	並聯	並聯	並聯	並聯	並聯	並聯
2000 mH	並聯	串聯	並聯	串聯	並聯	串聯	並聯	並聯	並聯	並聯
200 mH	並聯	串聯	並聯	串聯	並聯	串聯	並聯	串聯	並聯	並聯
20 mH	串聯	串聯	串聯	串聯	並聯	串聯	並聯	串聯	並聯	串聯
2000 $\mu$ H	串聯	串聯	串聯	串聯	串聯	串聯	並聯	串聯	並聯	串聯
200 $\mu$ H	-	-	-	-	串聯	串聯	串聯	串聯	並聯	串聯
20 $\mu$ H	-	-	-	-	-	-	串聯	串聯	串聯	串聯

## 量測電感 (L)

將 LCR 錶設為量測電感，如圖 2-3 中所示。

### 附註

建議您在測試之前先執行開路 / 短路校正 (請參閱第 46 頁)，以便在執行所有電感、電容及電阻量測 (不論是在最高範圍還是最低範圍) 時取得最佳的精確度。

- 1 按下  開啓 LCR 錶。
- 2 按下  選取合適的測試頻率，然後
  - i 按下  啓用自動識別功能，或
  - ii 按下  選取電感量測。

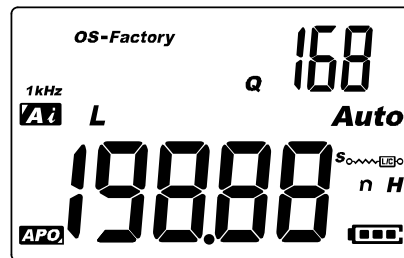



圖 2-2 具有 Q 因數的電感量測

- 3 視需要將電感器插入元件插槽，或將測試夾連接到元件引線。
- 4 按下  變其次要顯示器量測 (D、Q 或  $\theta$ )。
- 5 讀取顯示值。

## 2 特性及功能 進行量測

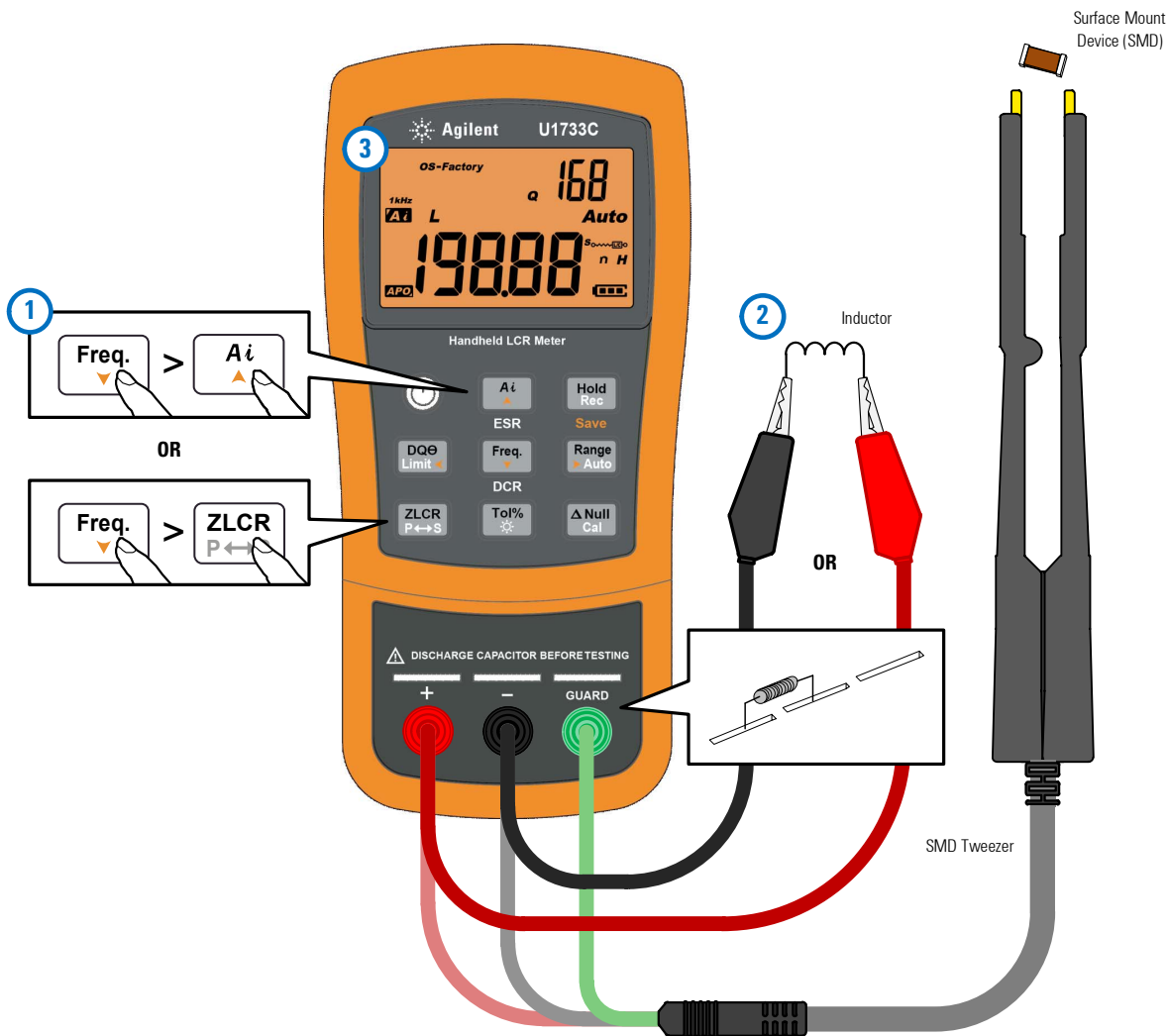


圖 2-3 量測電感




## 量測電容 (C)

將 LCR 錶設為量測電容，如圖 2-5 中所示。

### 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。

- 1 按下  開啓 LCR 錶。
- 2 按下  選取合適的測試頻率，然後
  - i 按下  啓用自動識別功能，或
  - ii 按下  選取電容量測。

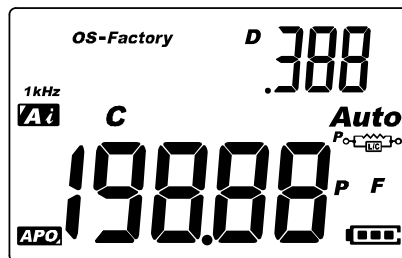



圖 2-4 具有 D 因數的電容量測

- 3 視需要將電容器插入元件插槽，或將測試夾連接到元件引線。
- 4 按下  變其次要顯示器量測 (D、Q 或  $\theta$ )。
- 5 讀取顯示值。

## 2 特性及功能 進行量測

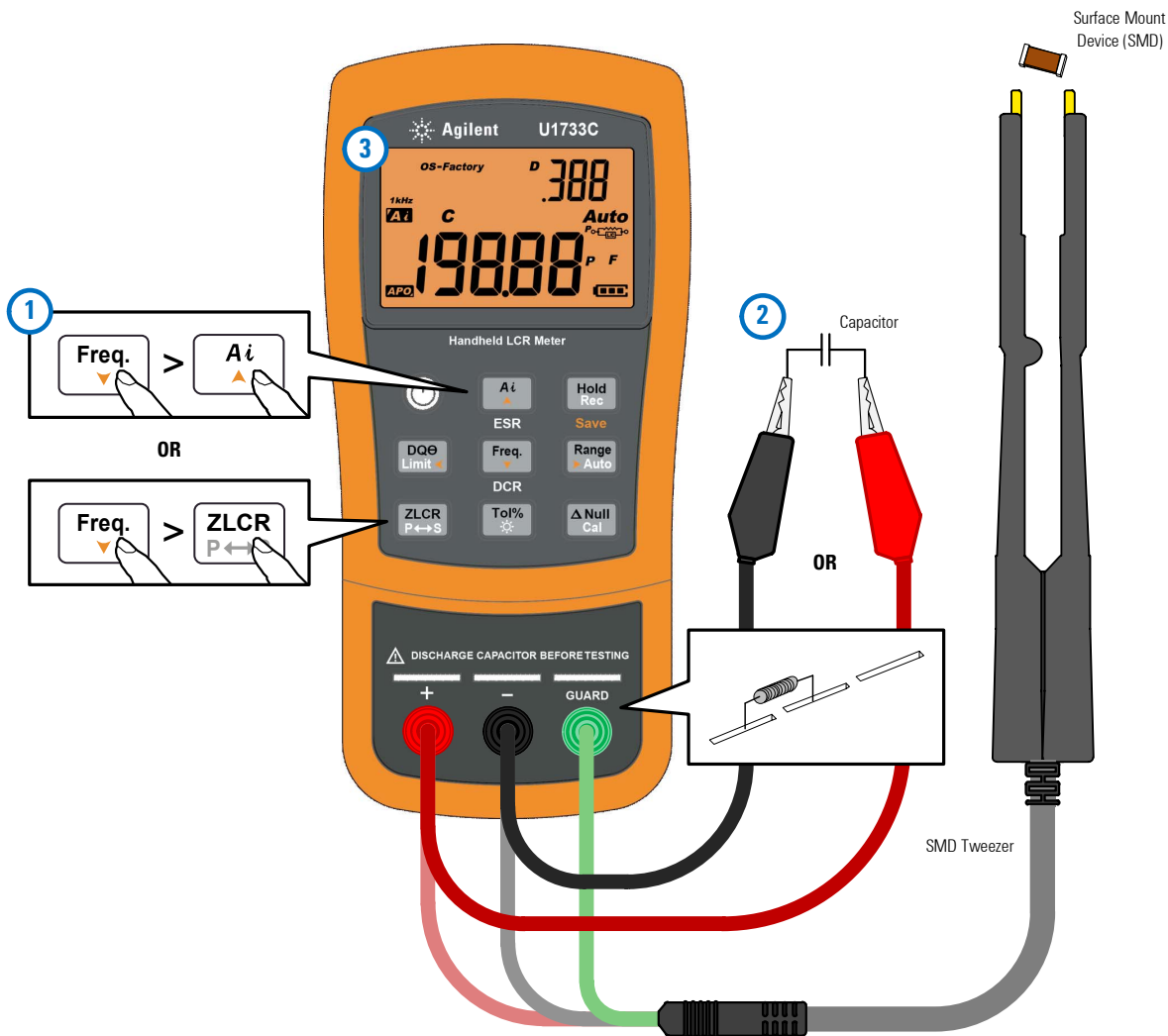


圖 2-5 量測電容

## 量測電阻 (R)

將 LCR 錶設為量測電阻，如圖 2-7 中所示。

### 注意

為了避免可能損壞 LCR 錶或所測試的設備，請先中斷電路電源的連接，並對所有高電壓電容器進行放電，然後再量測電阻。

- 1 按下  開啓 LCR 錶。
- 2 按下  選取合適的測試頻率，然後
  - i 按下  啓用自動識別功能，或
  - ii 按下  選取電阻量測。

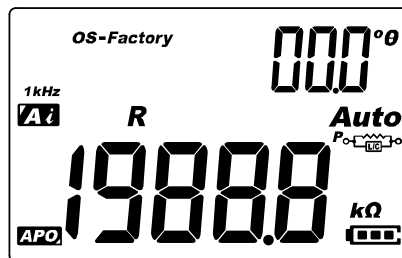


圖 2-6 電阻量測

- 3 視需要將電阻插入元件插槽，或將測試夾連接到元件引線。
- 4 讀取顯示值。

## 2 特性及功能 進行量測

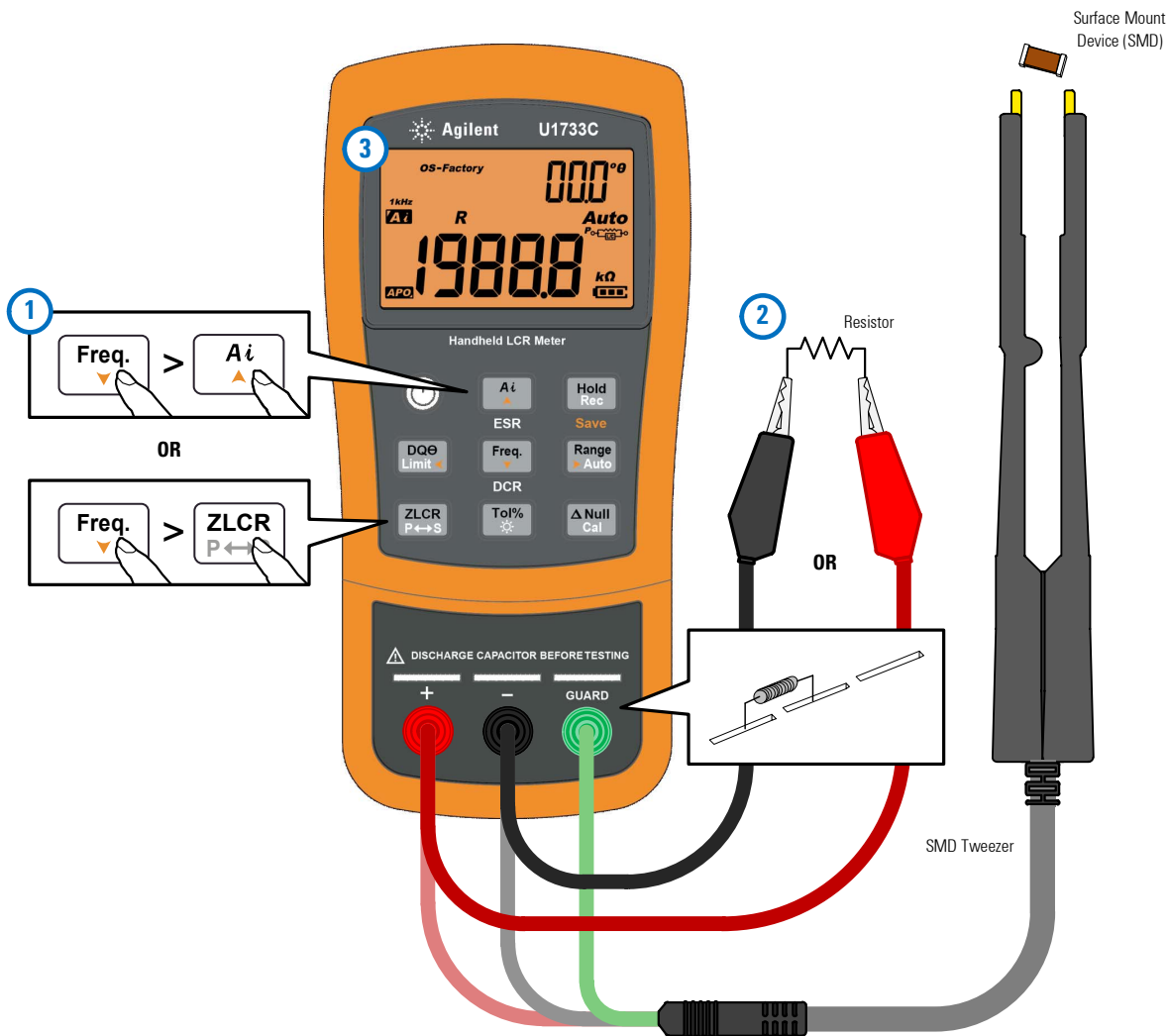


圖 2-7 量測電阻




## 量測阻抗 (Z)

所有電路元件（電阻、電容器和電感器）都具有寄生元件。例如，這些寄生元件包括電容器中不需要的電阻、電感器中不需要的電容，以及電阻中不需要的電感。因此，簡易元件的模型應是複雜的阻抗。

將 LCR 錶設為量測阻抗，如圖 2-9 中所示。

### 附註

若要更多瞭解阻抗量測理論，請參閱《阻抗量測手冊》。可從 Agilent 網站下載此文件，網址為：  
<http://www.agilent.com/find/lcrmeters>。

- 1 按下  開啓 LCR 錶。
- 2 按下  選取合適的測試頻率，然後按下  選取阻抗量測。

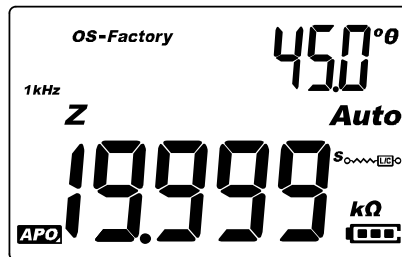



圖 2-8 具有  $\theta$  的阻抗量測

- 3 視需要將元件插入元件插槽，或將測試夾連接到元件引線。

## 2 特性及功能 進行量測

- 4 按下  變更改次要顯示器量測 (D、Q 或  $\theta$ )。
- 5 讀取顯示值。

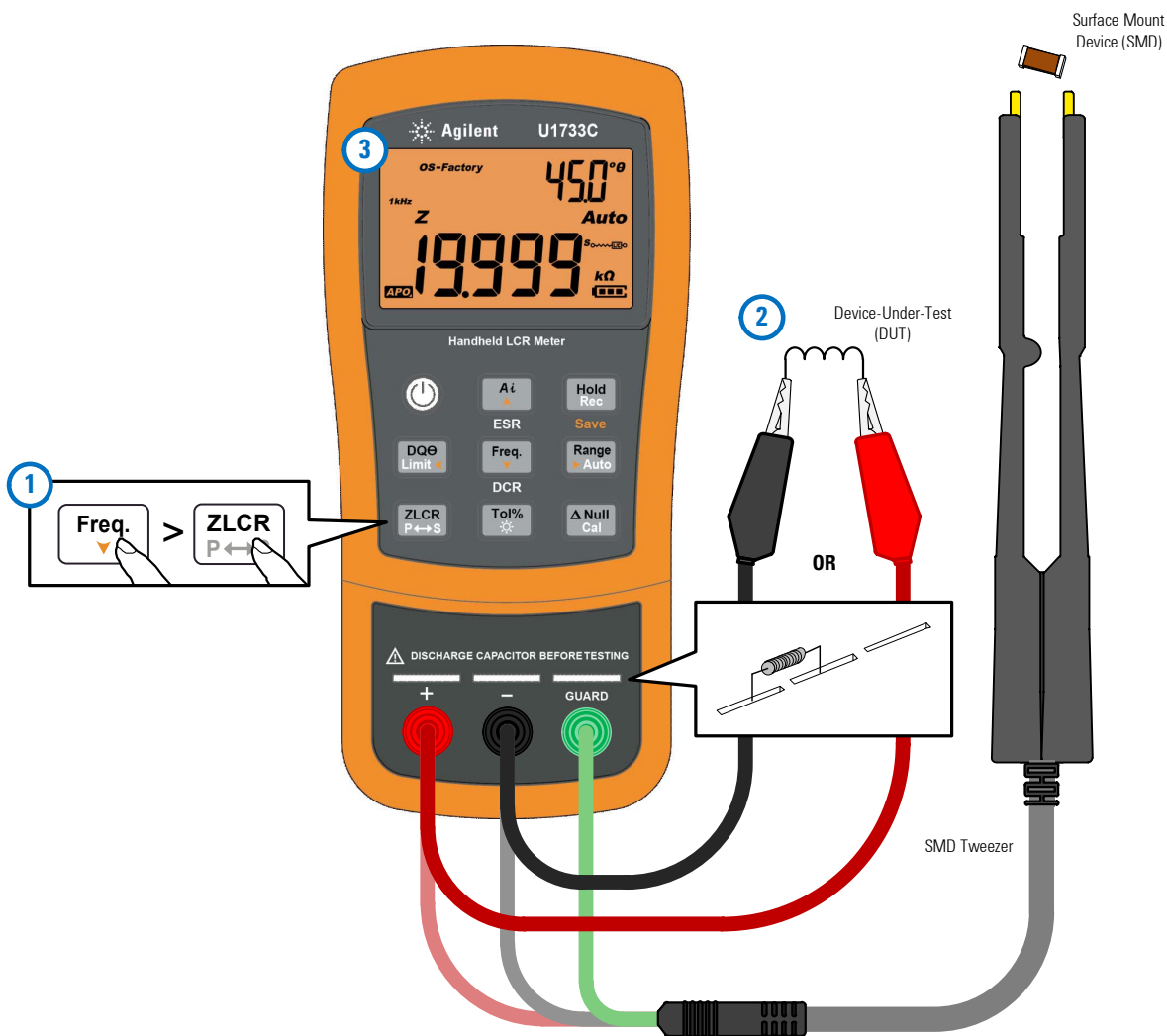



圖 2-9 量測阻抗

## 量測散逸因數 / 品質因數 / 相角 (D/Q/θ)

將 LCR 錶設為電感、電容或阻抗量測模式時，按下  按鍵可以交替顯示散逸因數 (D)、品質因數 (Q) 及相角 (θ) 值。

此設定不適用於 DCR 量測。

## 變更測試頻率





依預設，測試頻率設為 1 kHz。按下  按鍵可以選取所需的測試頻率。

表 2-5 可用測試頻率

機型	100 Hz	120 Hz	1 kHz	10 kHz	100 kHz
U1731C	✓	✓	✓	-	-
U1732C	✓	✓	✓	✓	-
U1733C	✓	✓	✓	✓	✓

## 選取並聯 / 串聯電路模式 (P/S)


LCR 錶可顯示所有範圍的並聯 () 或串聯 () 模式資料。


按下  按鍵超過 1 秒將在並聯與串聯模式之間切換。

預設設定為串聯模式。但是您可在「Setup」功能表中變更此開機行為。如需關於如何變更今後開啓電源時之預設量測模式 (並聯或串聯) 的詳細資訊，請參閱第 54 頁的「變更初始開機行為」。

## 設定標準參考容差 (Tol%)

可用的容差範圍為 1%、5%、10% 和 20%。

若要啓用容差模式，請將適當元件作為標準值插入元件插槽，或將測試夾連接到元件引線，然後按下  按鈕將此值設為標準參考容差。

同樣，顯示器上顯示的諸如 Hold 或 Max/Min/Avg (Rec) 等任何值，都可用作將元件排序的標準值。如果需要，再次按下  可以循環顯示 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。

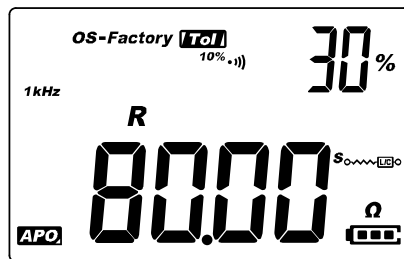




圖 2-10 超出設定容差的元件

### 附註

- 如果顯示器上顯示 ，或測試的電容值少於 50 個，則無法啓用容差模式。
- 容差模式僅可在手動選取範圍時使用，因此，如果在自動選取範圍時啓用此模式，會將 LCR 錶自動設為手動選取範圍。



## 啓用 ESR 量測

按下  超過 1 秒可選取 ESR 量測。使用 ESR 量測可以量測電容器的等效串聯電阻（與其電容無關）。

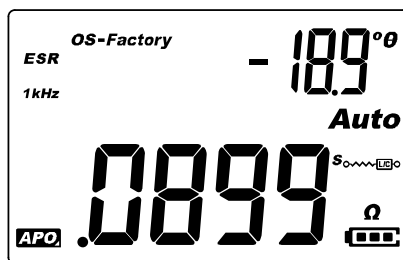



圖 2-11 具有  $\theta$  的 ESR 量測

按下  超過 1 秒將結束此模式。

## 啓用 DCR 量測

按下  超過 1 秒可選取 DCR 量測。DCR 量測可以使用 1 VDC 量測未知元件的電阻。

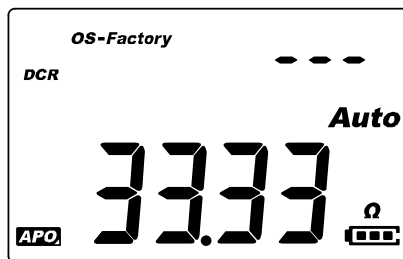



圖 2-12 DCR 量測

按下  超過 1 秒將結束此模式。

## 其他功能

### 凍結顯示 (Hold)

若要凍結任何功能的顯示，請按下  按鍵。保持功能處於作用中時，顯示器上將顯示 **Hold** 通報器。

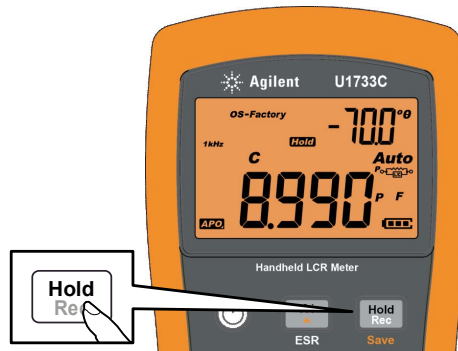




圖 2-13 使用「Hold」功能

如果讀值穩定，再次按下  可自動更新讀值。等候讀值穩定時，**Hold** 通報器會閃爍。

按下  超過 1 秒將結束「Hold」功能。


### 啓用靜態記錄模式 (Rec)

靜態記錄模式可將一系列量測的最大輸入值、最小輸入值和平均輸入值儲存至 LCR 錶的記憶體中。

當輸入值低於已記錄的最小值或高於已記錄的最大值時，LCR 錶會發出嗶聲，並記錄新值。LCR 錶還可以計算自啓用靜態記錄模式以來量測之所有讀值的平均值。

在 LCR 錶的顯示器中，您可以檢視任何一組讀值的以下統計資料：

- Max：啓用動態記錄模式以來的最大讀值
- Min：啓用動態記錄模式以來的最小讀值
- Avg：啓用靜態記錄模式以來所有讀值的平均值
- MaxMinAvg：目前讀數（實際輸入信號值）

按下  按鍵超過 1 秒將進入靜態記錄模式。

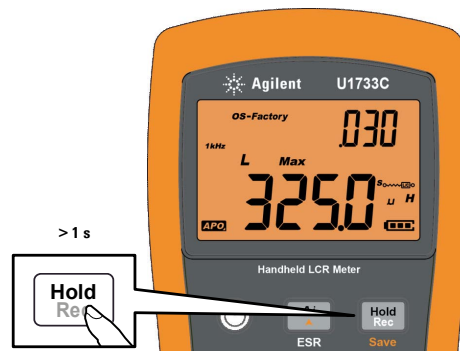




圖 2-14 使用記錄功能

再次按下  可循環顯示 Max、Min、Avg 或 MaxMinAvg（目前）輸入值。

若要結束此模式，請按住  按鍵超過 1 秒。

附註

- 靜態記錄僅會擷取穩定值並更新記憶體，不會記錄任何 LCR 功能的任何超載 (OL) 值。此外，在進行電容量測時，如果量測值少於 50 個，則 LCR 錶不會記錄。
- 靜態記錄僅可在手動選取範圍時使用，因此，如果在自動選取範圍時啓用此功能，會將 LCR 錶自動設為手動選取範圍。

## 設定高 / 低限制比較 (Limit)

高限制及低限制比較功能可協助您將元件輕鬆排序。提供 32 個限制組（其中 16 個是固定的出廠限制組，另外 16 個是可變的使用者限制組）。

依預設，LCR 錶將使用出廠限制組。啓動之後，您可以在「Setup」功能表中將 LCR 錶設定為採用使用者限制組。如需詳細資訊，請參閱第 63 頁的「變更開機限制類別和限制組」。

表 2-6 顯示每組的出廠預設限制值。

表 2-6 出廠預設的高限制值及低限制值


組	高限制 (H)	低限制 (L)
F01	1000	900
F02	1200	1080
F03	1500	1350
F04	1800	1620
F05	2200	1980
F06	2700	2430
F07	3300	2970
F08	3900	3510
F09	4700	4230

表 2-6 出廠預設的高限制值及低限制值 (續)

組	高限制 (H)	低限制 (L)
F10	5600	5040
F11	6800	6120
F12	8200	7380
F13	10000	9000
F14	12000	10800
F15	15000	13500
F16	18000	16200

附註

可變使用者限制組的預設值設定，與固定的使用者限制組相同。使用「Setup」功能表可變更每組的高限制和低限制值。如需詳細資訊，請參閱第 64 頁的「變更使用者高 / 低限制值」。

按下  按鍵超過 1 秒可啓用高 / 低限制模式。次要顯示器中將指示已知的上一組號碼 (H## 或 L##)。

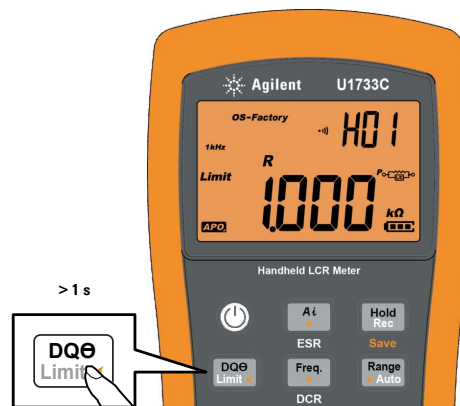




圖 2-15 使用限制功能

**Limit** 通報器閃爍時，使用  或  按鍵可以選取適當的限制組。

您可以再次按下  或  在主要顯示器上顯示的高 (H) 值或低 (L) 值之間切換。

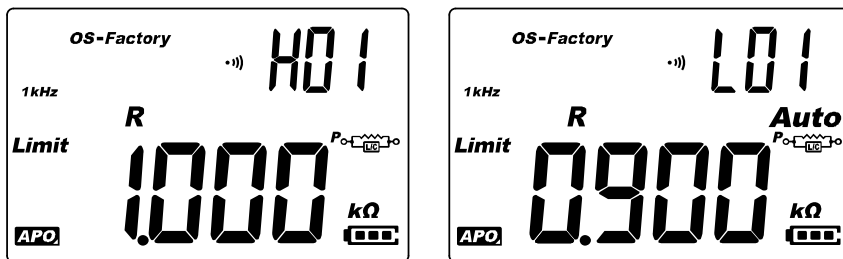


圖 2-16 高限制值及低限制值

**Limit** 通報器閃爍時，按下  將開始比較。(如果 3 秒後未偵測到任何活動，也將開始比較。)

如果讀值大於 (▲) 高限制或小於 (▼) 低限制，LCR 錶將發出三次嗶聲，並在次要顯示器上顯示  $n\Omega$ 。

如果讀值介於高限制與低限制之間，LCR 錶將發出一聲嗶聲，並在次要顯示器上顯示  $\Omega$ 。

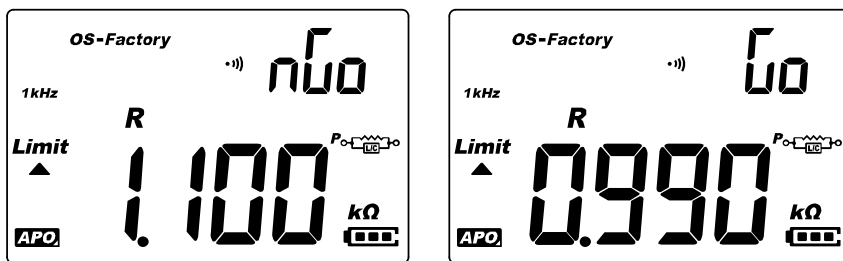


圖 2-17 nGo 和 Go 指示

顯示  $n\Omega/\Omega$  之後，將顯示比較中所用的限制組。

按住  超過 1 秒將結束此模式。

## 進行相對量測 (Null)

進行相對 (亦稱空值) 量測時，每個讀值在所儲存 (已選取或已量測) 相對值與輸入信號之間的差值。

在透過將測試引線電阻歸零 (將測試引線短接) 來提高電阻量測準確性時，可能會使用相對量測。在進行電容量測 (測試引線開路) 之前，將引線電阻歸零也非常重要。



按下  按鍵可以進入相對模式，並將顯示讀值儲存為參考值。隨後，LCR 錶會將所有量測值顯示為相對於該參考值的讀值。



圖 2-18 使用空值功能

相對模式處於作用中時，顯示器上將顯示  $\Delta$  通報器。再次按下  可結束相對模式。

### 附註


- 如果顯示值為  $\infty$ ，則無法啓用相對模式。
- 相對模式僅可在手動選取範圍時使用，因此，如果在自動選取範圍時啓用此模式，會將 LCR 錶自動設為手動選取範圍。
- 如果已將 LCR 錶設為自動選取範圍，且已啓用資料保持，則無法啓用相對模式。

## 執行開路 / 短路校正 (Cal)

LCR 錶中已預先儲存 **OS-Factory** 和 **OS-User** 校正。在端子上已執行這兩種校正。

您可以在 Setup 功能表中，將 LCR 錶設定為啓動後使用 **OS-Factory** 或 **OS-User** 開路 / 短路校正 (請參閱第 60 頁)。

可以使用三種開路 / 短路校正：

- **OS-Factory**：重新校正需要您進入 LCR 錶的校正模式 (受安全密碼保護)
- **OS-User**：可以透過開機選項 (請參閱第 10 頁) 執行重新校正。
- **Quick range**：按住  按鍵超過 1 秒可視需要選取單一範圍及頻率

校正功能適用於固定量測範圍。

修正操作可校正 LCR 錶的內部參數，以及外部剩餘接頭，以執行進一步量測。此動作將協助您修正暫時使用的影響。強烈建議您在進行精確量測前，先針對 L、C 和 R 量測的最高或最低範圍執行校正。



按下  $\Delta$  Null Cal 按鍵超過 1 秒將進入所選頻率和範圍的校正模式。

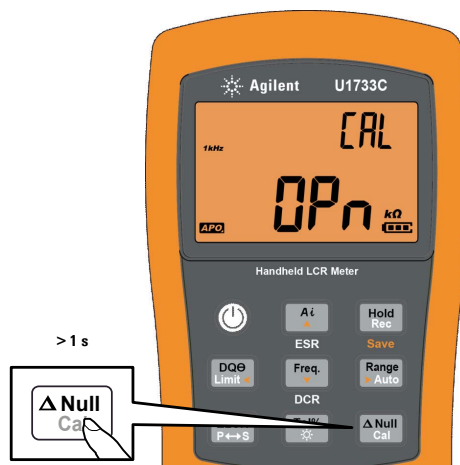


圖 2-19 使用校正功能

顯示器上會顯示校正提示。請遵循接頭開路 (OPn) 或接頭短路 (SHor) 連接的提示，並按下  $\Delta$  Null Cal 按鍵。

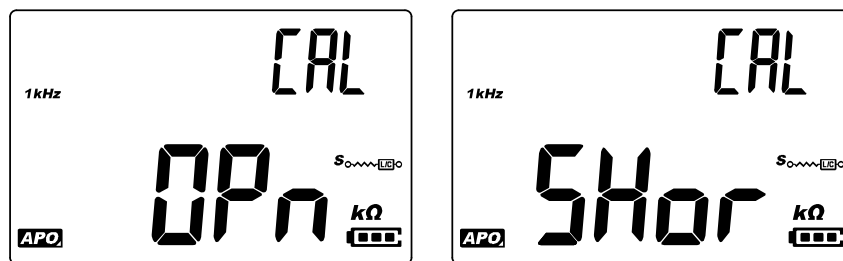


圖 2-20 開路校正和短路校正提示

完成校正後，LCR 錶會還原至一般顯示，可供正常使用。

## 2 特性及功能

### 其他功能

本頁預留空白。



### 3 安裝選項

使用「Setup」功能表	50
編輯數值	51
「Setup」功能表摘要	52
「Setup」功能表項目	54
變更初始開機行為	54
變更 Ai 功能的相角條件	61
變更開機限制類別和限制組	63
變更使用者高 / 低限制值	64
變更傳輸速率	66
變更同位檢查	67
變更資料位元	68
變更嗶聲頻率	69
鎖定按鈕	70
變更自動關機和背光逾時	71
重設「Setup」功能表項目	72

本章說明如何變更 LCR 錶的預先設定的功能。




















## 使用「Setup」功能表

藉由「Setup」功能表，您可以變更許多非易失性的預先設定功能。修改這些設定會影響 LCR 錶多項功能的一般操作。選取要編輯的某項設定，以執行下列其中一項動作：

- 在兩個值（例如開啓或關閉）之間切換。
- 循環顯示預先定義之清單中的多個值。
- 增大或減小固定範圍內的數值。

Setup 功能表的內容彙總於第 52 頁的表 3-2。

表 3-1 Setup 功能表按鍵功能

圖例	說明
	開啓 LCR 錶 (☉) 時，按住  可以存取 Setup 功能表。 按住  超過 1 秒將結束此模式。
 	按下  或  可逐項瀏覽功能表項目。
 	在每個功能表項目上按下  或  ，可以變更預先設定的設定。功能表項目（在次要顯示器中）將發生閃爍，表示您現在可以變更該功能表項目的值。 再次按下  或  可在兩個值之間切換、循環顯示清單中的多個值，或減小或增大數值。
  Save	當功能表項目閃爍時，按下  可儲存變更。 當功能表項目閃爍時，按下  可放棄變更。

## 編輯數值

編輯數值時，請使用 **DGE** 和 **Range** 將游標定位在數字上。

- 按下 **DGE** 可以將游標左移，
- 按下 **Range** 可以將游標右移。

當游標位於數字上時，使用 **At** 和 **Freq.** 按鍵可變更數字。

- 按下 **At** 可以增大數字，
- 按下 **Freq.** 可以減小數字。

完成變更後，請按下 **Hold** 儲存新的數值。(或者，如果您希望放棄變更，請按下 **ZLCR**。)

## 「Setup」功能表摘要

下表中彙總了「Setup」功能表項目。如需有關各功能表項目的詳細資訊，請按一下相應的「深入瞭解」頁面。

表 3-2 「Setup」功能表項目說明

圖例	可用設定	說明	在以下頁面可 深入瞭解：
$P_{on}$ <b>TYPE</b>	$A_i$ 、Z、L、C、R、ESR 或 DCR	設定 LCR 錶在開機後使用的量測類型。預設為自動識別 ( $A_i$ ) 模式。	<a href="#">第 54 頁</a>
$P_{on}$ <b>FREQ</b>	100 Hz、120 Hz、1 kHz、10 kHz 或 100 kHz	設定 LCR 錶在開機後使用的測試頻率。預設為 1 kHz。	<a href="#">第 56 頁</a>
$P_{on}$ <b>L Auto</b>	D、Q 或 $\theta$ ，以及 P 或 S	設定 LCR 錶在開機後使用的電感 (L) 次要參數和量測模式。預設為品質因數 (Q) 和串聯 (S)。	<a href="#">第 57 頁</a>
$P_{on}$ <b>C Auto</b>	D、Q 或 $\theta$ ，以及 P 或 S	設定 LCR 錶在開機後使用的電容 (C) 次要參數和量測模式。預設為散逸因數 (D) 和串聯 (S)。	<a href="#">第 58 頁</a>
$P_{on}$ <b>R Auto</b>	D、Q 或 $\theta$ ，以及 P 或 S	設定 LCR 錶在開機後使用的電阻 (R) 次要參數和量測模式。預設為相角 ( $\theta$ ) 和串聯 (S)。	<a href="#">第 59 頁</a>
$a5C$ <b>FACT</b>	FACT 或 USEr	設定 LCR 錶在開機後使用的開路 / 短路校正模式。預設為出廠 (FACT)。	<a href="#">第 60 頁</a>
$R_i$ <b>IO</b>	05° 至 45°	設定自動識別 ( $A_i$ ) 模式的相角條件。預設為 10°。	<a href="#">第 61 頁</a>
$P_{on}$ <b>Ft01</b>	Ft01 至 Ft16，或 Ur01 至 Ur16	設定 LCR 錶在開機後使用的限制類別 (出廠或使用者) 以及限制組 (01 至 16)。預設為 Ft01。	<a href="#">第 63 頁</a>

表 3-2 「Setup」功能表項目說明 (續)

圖例	可用設定	說明	在以下頁面可 深入瞭解：
$H01$ 1000	H01 至 H16，或 L01 至 L16 0 至 19999	設定每個可變使用者限制組的高限制和低限制。 如需瞭解使用者預設值，請參閱第 64 頁的表 3-4。	第 64 頁
$bPS$ 9600	9600 或 19200	設定與電腦進行遠端通訊的傳輸速率 (9600 或 19200)。預設為 9600。	第 66 頁
$PRr$ nonE	En、nonE 或 odd	設定與電腦進行遠端通訊的同位位元 ( 偶同位、無或 奇同位 )。預設為無。	第 67 頁
$dRt$ 8b, t	7 位元或 8 位元	設定與電腦進行遠端通訊的資料位元長度 (7 位元或 8 位元)。預設為 8 位元。	第 68 頁
$bEP$ 4000	2000 Hz、3000 Hz、4000 Hz 或 oFF	設定 LCR 錶的嗶聲頻率 (2000 Hz、3000 Hz、4000 Hz 或 關閉)。預設為 4000 Hz。	第 69 頁
$LPb$ oFF	oFF 或 on	鎖定 LCR 錶的按鈕。預設為關閉。	第 70 頁
$APo$ 05	01 至 99 分鐘，或 oFF	將自動關機逾時時間長度設為介於 1 到 99 分鐘 (1 小時 39 分鐘) 之間的某個值，或設為關閉。預設 為 5 分鐘。	第 71 頁
$blt$ 30	01 至 99 秒，或 oFF	將 LCD 背光逾時時間長度設為介於 1 到 99 秒 (1 分鐘 39 秒) 之間的某個值，或設為關閉。預設為 30 秒。	
$rSt$ dEFA	dEFA	將 LCR 錶重設為其出廠預設設定。	第 72 頁

## 「Setup」功能表項目

### 變更初始開機行為

您可以變更今後開啓電源時 LCR 錶的開機行為。

參數	範圍	預設設定
Pon-tYPE	$Ai$ 、Z、L、C、R、ESR 或 DCR	$Ai$
Pon-FrEq	100 Hz、120 Hz、1 kHz、10 kHz 或 100 kHz	1 kHz
Pon-AUto (L)	• D、Q 或 $\theta$ • 並聯或串聯	• Q • 串聯
Pon-AUto (C)	• D、Q 或 $\theta$ • 並聯或串聯	• D • 串聯
Pon-AUto (R)	• D、Q 或 $\theta$ • 並聯或串聯	• $\theta$ • 串聯
Pon-oSC	FAcT 或 USEr	FAcT

### 變更開機量測類型

使用此「Setup」功能表項目可變更 LCR 錶的初始量測類型。您可將 LCR 錶設為啓動後進入

- 自動識別模式 ( $Ai$ )，
- 阻抗量測 (Z)，
- 電感量測 (L)，
- 電容量測 (C)，
- 電阻量測 (R)，
- 等效串聯電阻模式 (ESR) 或
- 直流電阻模式 (DCR)，僅限 U1733C



今後開啓電源時，LCR 錶會在啓動後使用所選的量測類型。

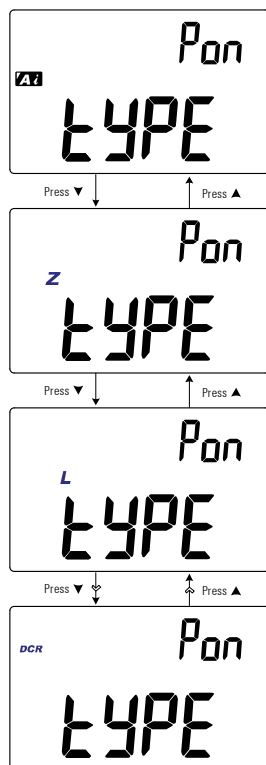


圖 3-1 變更開機量測類型

### 3 安裝選項

「Setup」功能表項目

#### 變更開機測試頻率

使用此「Setup」功能表項目可變更 LCR 錶的初始測試頻率。您可以將 LCR 錶設定為啟動後使用介於 100 Hz 至 100 kHz 的測試頻率。

今後開啓電源時，LCR 錶會在啟動後使用所選的測試頻率。

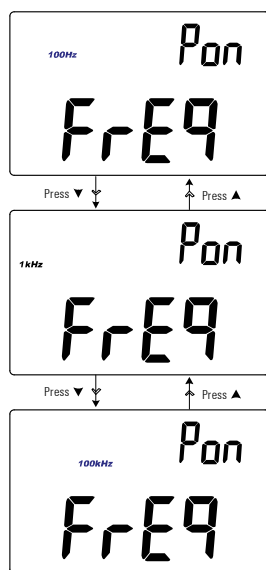


圖 3-2 變更開機測試頻率

### 變更電感 (L) 量測的開機次要參數和量測模式

使用此「Setup」功能表項目可以變更電感 (L) 量測的初始次要參數，即散逸因數 (D)、品質因數 (Q) 或相角 ( $\theta$ )，以及變測量測模式，即並聯或串聯。

今後開啓電源時，啟動電感 (L) 量測後將使用所選的次要參數和量測模式。

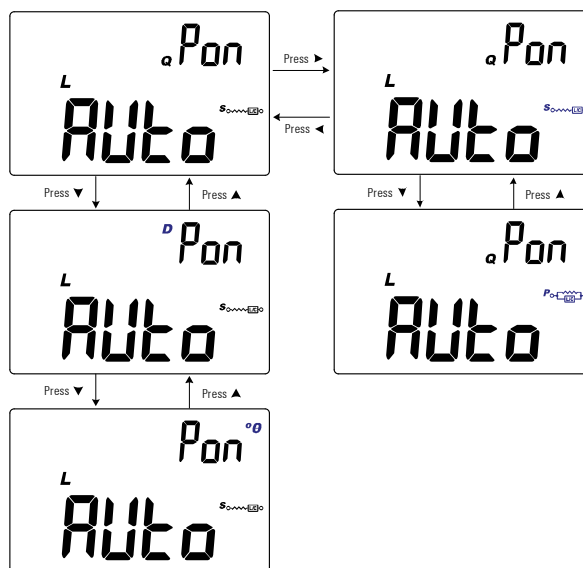


圖 3-3 變更電感 (L) 量測的開機次要參數和量測模式

### 變更電容 (C) 量測的開機次要參數和量測模式

使用此「Setup」功能表項目可以變更電容 (C) 量測的初始次要參數，即散逸因數 (D)、品質因數 (Q) 或相角 ( $\theta$ )，以及變測量測模式，即並聯或串聯。

今後開啓電源時，啓動電容 (C) 量測後將使用所選的次要參數和量測模式。

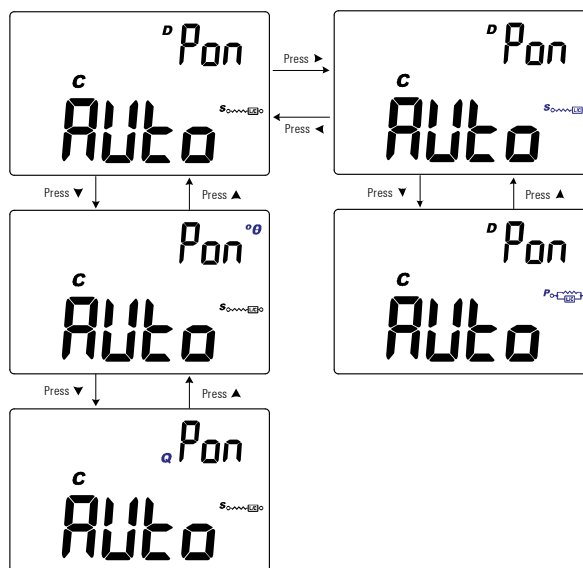


圖 3-4 變更電容 (C) 量測的開機次要參數和量測模式

### 變更電阻 (R) 量測的開機次要參數和量測模式

使用此「Setup」功能表項目可以變更電阻 (R) 量測的初始次要參數，即散逸因數 (D)、品質因數 (Q) 或相角 ( $\theta$ )，以及變測量測模式，即並聯或串聯。

今後開啓電源時，啟動電阻 (R) 量測後將使用所選的次要參數和量測模式。

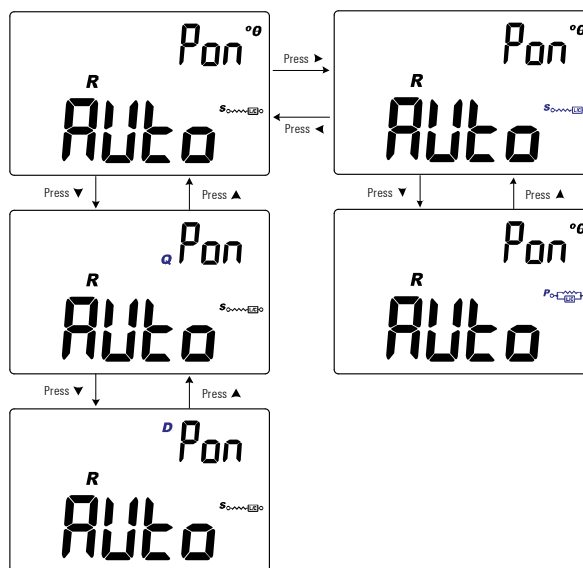


圖 3-5 變更電阻 (R) 量測的開機次要參數和量測模式

### 3 安裝選項

「Setup」功能表項目

#### 變更開機開路 / 短路校正

使用此「Setup」功能表項目可以將 LCR 錶的初始開路 / 短路校正變更為出廠開路 / 短路校正 (**FACT**) 或使用者開路 / 短路校正 (**USER**)。

今後開啓電源時，LCR 錶會在啓動後使用所選的開路 / 短路校正。

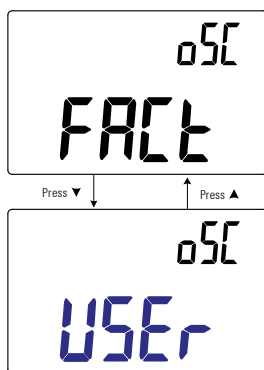


圖 3-6 變更開機開路 / 短路校正

## 變更 *Ai* 功能的相角條件

此設定與 *Ai* 功能 (請參閱第 26 頁) 配合使用。*Ai* 功能可協助根據所偵測 DUT 阻抗的角度來自動識別 L、C 及 R 量測。

使用此「Setup」功能表項目可以在 5° 和 45° 之間變更 *Ai* 功能的預設相角。

參數	範圍	預設設定
<i>Ai</i>	(5 至 45)°	10°

表 3-3 顯示了所偵測的相角和所選 L、C 及 R 量測之間的關係。

表 3-3 自動識別相角規則

相角 <sup>[1]</sup>	主要顯示器	次要顯示器
$-\text{Set} < \theta < +\text{Set}$	R	$\theta$
$\theta \geq +\text{Set}$	L	Q
$\theta \leq -\text{Set}$	C	D

[1] 其中  $\pm \text{Set}$  是選取的相角。

### 3 安裝選項

「Setup」功能表項目

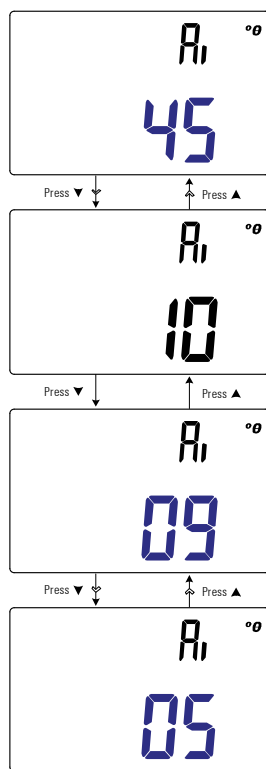


圖 3-7 變更 Ai 功能的相角條件



## 變更開機限制類別和限制組

此設定與限制比較功能 (第 42 頁) 配合使用。提供 32 個限制組 (其中 16 個是固定的出廠限制組，另外 16 個是可變的使用者限制組)。

使用此「Setup」功能表項目可以變更今後開啓電源後使用的限制預設類別 (出廠或使用者) 和限制組 (1 至 16)。

參數	範圍	預設設定
Pon	<ul style="list-style-type: none"> <li>出廠 (Ft01 至 Ft16) 或</li> <li>使用者 (Ur01 至 Ur16)</li> </ul>	Ft01

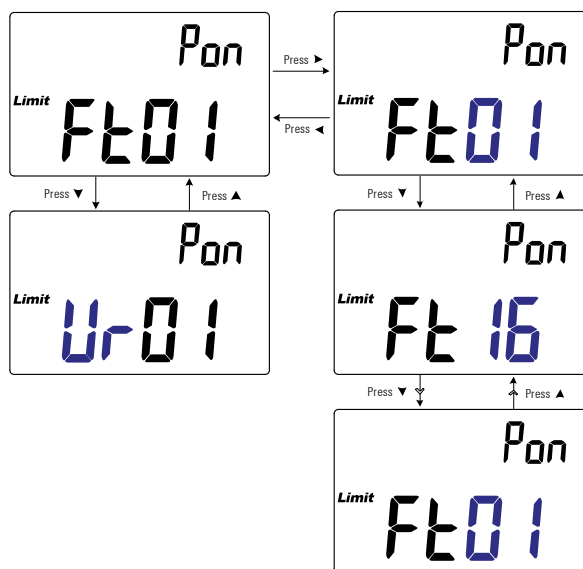


圖 3-8 變更開機限制類別和限制組

## 變更使用者高 / 低限制值

此設定與限制比較功能 (第 42 頁) 配合使用。有 16 個可變使用者限制組可供使用。

使用此「Setup」功能表項目可變更每個可變使用者限制組的高限制和低限制。

### 附註

低限制的設定範圍是 0 到小於或等於高限制，高限制的設定範圍是大於或等於低限制到小於或等於顯示數字上限 (19999)。

參數	範圍	預設設定
• H(01 至 16) 或 • L(01 至 16)	0 到 19999	請參閱表 3-4

表 3-4 顯示每組的使用者預設限制值。

表 3-4 預設使用者高 / 低限制值

組	高限制 (H)	低限制 (L)
U01	1000	900
U02	1200	1080
U03	1500	1350
U04	1800	1620
U05	2200	1980
U06	2700	2430
U07	3300	2970
U08	3900	3510
U09	4700	4230
U10	5600	5040

表 3-4 預設使用者高 / 低限制值 (續)

組	高限制 (H)	低限制 (L)
U11	6800	6120
U12	8200	7380
U13	10000	9000
U14	12000	10800
U15	15000	13500
U16	18000	16200

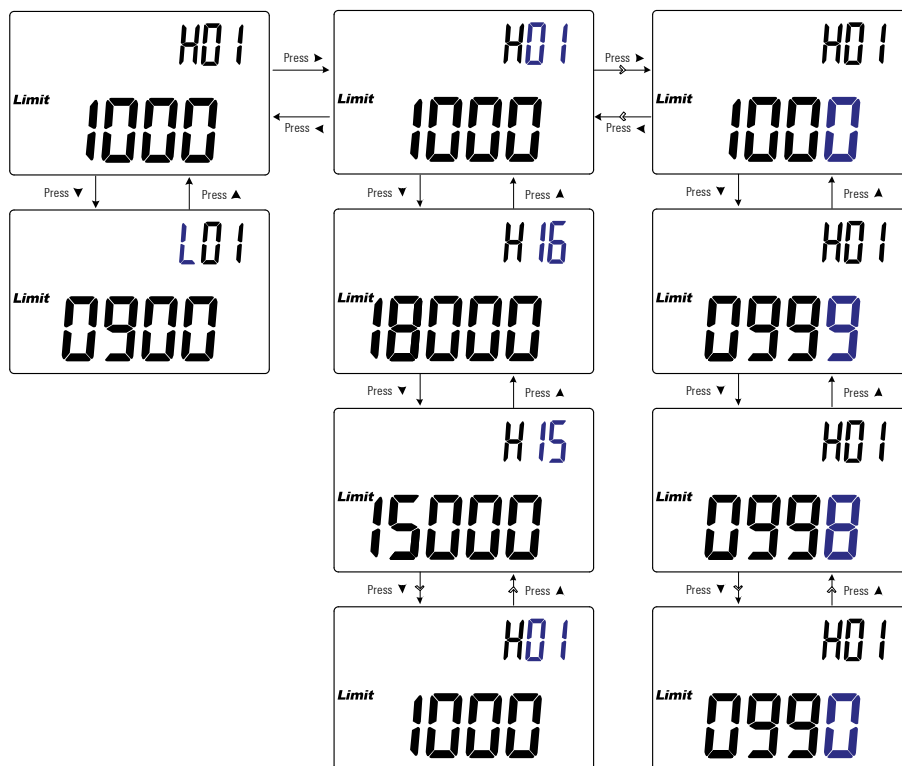


圖 3-9 變更使用者高 / 低限制值

## 變更傳輸速率

此設定與 IR 通訊鏈路和 Agilent GUI Data Logger 軟體配合使用，以遠端控制 LCR 錶 (第 9 頁)。

使用此「Setup」功能表項目可變更與電腦進行遠端通訊使用的傳輸速率。

參數	範圍	預設設定
bPS	(9600 或 19200) 位元 / 秒	9600 位元 / 秒

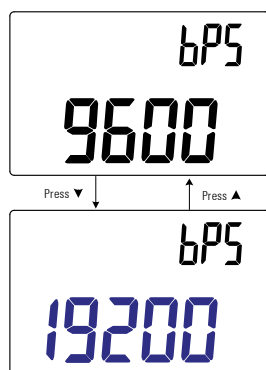


圖 3-10 變更傳輸速率

## 變更同位檢查

此設定與 IR 通訊鏈路和 Agilent GUI Data Logger 軟體配合使用，以遠端控制 LCR 錶 (第 9 頁)。

使用此「Setup」功能表項目可變更與電腦進行遠端通訊使用的同位檢查。

參數	範圍	預設設定
PAr	nonE、En 或 odd	nonE

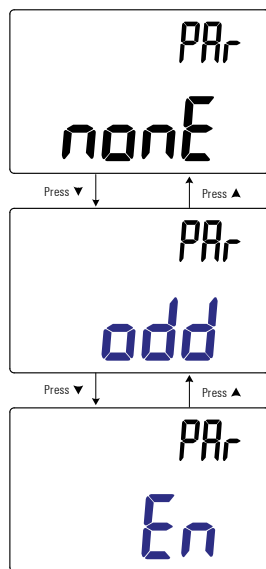


圖 3-11 變更同位檢查

## 變更資料位元

此設定與 IR 通訊鏈路和 Agilent GUI Data Logger 軟體配合使用，以遠端控制 LCR 錶 (第 9 頁)。

使用此「Setup」功能表項目可變更與電腦進行遠端通訊使用的資料位元數 (資料寬度)。停止位元數永遠是 1，且無法變更。

參數	範圍	預設設定
dAt	7 位元或 8 位元	8 位元

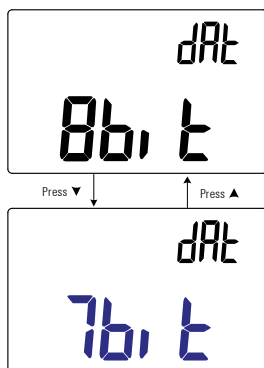


圖 3-12 變更資料位元

## 變更嗶聲頻率

LCR 錶的蜂鳴器可警示使用者出現靜態記錄的新感測值、超出容差或限制組的感測值，以及無效的按鍵操作。

使用此「Setup」功能表項目可變更蜂鳴器的驅動頻率。

參數	範圍	預設設定
bEP	(2000、3000、4000) Hz 或 off	4000 Hz



圖 3-13 變更嗶聲頻率

### 3 安裝選項 「Setup」功能表項目

## 鎖定按鈕

使用此「Setup」功能表項目可鎖定 LCR 錶的按鈕（按鍵）。如果啓用此項目，則在結束「Setup」功能表後，會鎖定所有按鍵（呈現為不可操作）。

透過開機選項（第 10 頁）進入「Setup」功能表，可再次將按鈕解鎖。

參數	範圍	預設設定
LPb	on 或 off	off

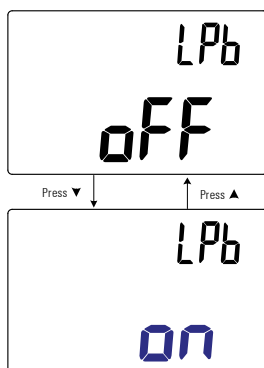


圖 3-14 鎖定按鈕



## 變更自動關機和背光逾時

LCR 錶的自動關機 (請參閱第 6 頁) 和背光 (請參閱第 6 頁) 功能會使用計時器來確定何時要關閉背光、何時要自動關閉 LCR 錶。

參數	範圍	預設設定
APo	(01 至 99) 分鐘或 oFF	05 分鐘
bLt	(01 至 99) 秒或 oFF	30 秒

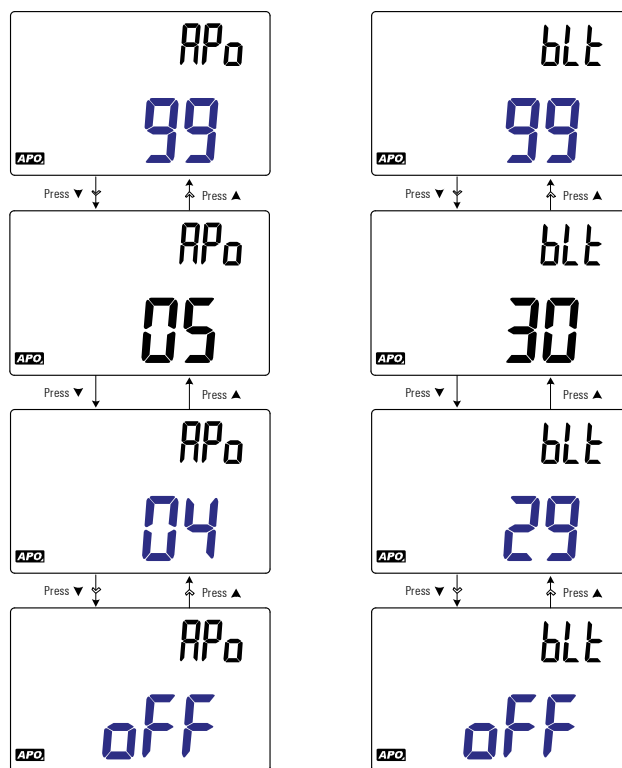



圖 3-15 變更自動關機和背光逾時

## 重設「Setup」功能表項目

透過此「Setup」功能表項目，可將「Setup」功能表項目重設為其預設值。

按下  可執行重設。LCR 錶會發出一次嗶聲，退出「Setup」功能表，然後返回至常規操作。

參數	範圍	預設設定
rSt	dEFA	dEFA

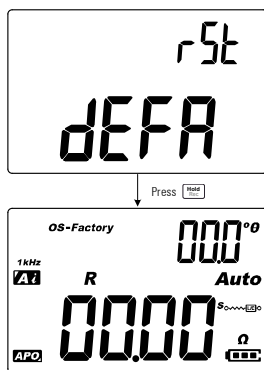


圖 3-16 重設「Setup」功能表項目

## 4 特性與規格

產品特性	74
規格假設	75
電氣規格	76
阻抗 / 電阻 / DCR 規格	76
電容規格	77
電感規格	78
阻抗相角規格	79
散逸因數 / 品質因數規格	80
測試信號規格	81
阻抗 / 電阻的內阻量測	82
電容的內阻量測	83
電感的內阻量測	84
SMD 鑷子規格	85
電氣特性	86

本章列出 U1731C、U1732C 和 U1733C 掌上型 LCR 錶的特性、假設及規格。



## 產品特性

### 附註

除非另有說明，否則下表中所指定的產品特性適用於 U1731C、U1732C 和 U1733C 機型。

---

#### 電源供應器

電池類型：

- 1 隻 9 V 鹼性電池 (ANSI/NEDA 1604A 或 IEC 6LR61)，或
- 1 隻 9 V 氯化鋅電池 (ANSI/NEDA 1604D 或 IEC 6F22)

電池壽命：

- 通常為 16 小時 (根據使用新鹼性電池且未啓用背光的情況)
  - 當電池電壓下降至 7.2 V (大約值) 以下時，低電量指示器將會閃爍
- 外部 DC 變壓器
- DC 12 V  $\pm$  10% 或 10.8 V<sub>MIN</sub> 至 13.2 V<sub>MAX</sub>

---

#### 消耗功率

最大為 225 mVA (未啓用背光)

---

#### 顯示器

雙顯示器，且為液晶顯示器 (LCD)

- 主要顯示器可顯示 4 1/2 位數，最大數字為 19999
- 次要顯示器可顯示 3 位數，最大數字為 999

---

#### 量測速率

- 1 次 / 秒 (額定速率)

---

#### 操作環境

- 操作溫度從 -10 °C 到 55 °C，相對溼度從 0% 到 80%
- 若要達到最大準確度，相對溼度為 80% 時，溫度不可超過 30 °C，允許的相對溼度應隨溫度升高而線性下降，溫度達到 55 °C 時，相對溼度不可超過 50%。
- 高度上限為 2000 公尺
- 污染等級 II

---

#### 存放標準

-20 °C 到 70 °C，相對溼度從 0% 到 80%

---

---

#### 安全與電磁相容性 (EMC) 標準

- IEC61010-1:2001/EN61010-1:2001 (第二版)
- IEC 61326-1:2005/EN 61326-1:2006
- 加拿大：ICES/NMB-001：第 4 期，2006 年 6 月
- 澳洲 / 紐西蘭：AS/NZS CISPR11:2004

---

#### 溫度係數

$0.1 \times (\text{指定的準確度}) / ^\circ\text{C}$  (從  $-10^\circ\text{C}$  到  $18^\circ\text{C}$ ，或  $28^\circ\text{C}$  到  $55^\circ\text{C}$ )

---

#### 輸入保護

可重設的過電流保護。

---

#### 尺寸 (W × H × D)

87 × 184 × 41 公釐

---

#### 重量

337 公克 (含電池)

---

#### 保固

請參閱 [http://www.agilent.com/go/warranty\\_terms](http://www.agilent.com/go/warranty_terms)

- 三年的產品保固
- 三個月的產品標準配件保固 (除非另有指定)
- 請注意，產品保固不包含以下內容：
  - 由污染物導致的損壞
  - 機械元件的正常磨損
  - 手冊和標準的一次性電池

---

#### 校正週期

一年

---

## 規格假設

- 所提供準確度的格式為  $\pm$  (讀值 + 最小有效數字的百分比)，量測條件是溫度為  $23^\circ\text{C} \pm 5^\circ\text{C}$ ，相對溼度低於 80%。
- 確認儀器的準確度之前，必須在元件測試插槽執行量測，並執行必要的開路和短路校正。
- 準確度由設計和指定的類型測試所確定。

## 電氣規格

附註

第 75 頁中提供了規格假設。

### 阻抗 / 電阻 / DCR 規格

表 4-1 阻抗 / 電阻 / DCR 規格

範圍	解析度	準確度 = $A_z + \text{Offset}$					
		DCR	100 Hz	120 Hz	1 kHz	10 kHz	100 kHz
		僅限 U1733C	所有機型	所有機型	所有機型	僅限 U1733C 和 U1732C	僅限 U1733C
2 $\Omega$ <sup>[1]</sup>	0.0001 $\Omega$	0.7% + 50	0.7% + 50	0.7% + 50	0.7% + 50	0.7% + 50	1.0% + 50
20 $\Omega$ <sup>[1]</sup>	0.001 $\Omega$	0.7% + 8	0.7% + 8	0.7% + 8	0.7% + 8	0.7% + 8	0.7% + 8
200 $\Omega$ <sup>[1]</sup>	0.01 $\Omega$	0.2% + 3	0.2% + 3	0.2% + 3	0.2% + 3	0.2% + 3	0.5% + 5
2000 $\Omega$	0.1 $\Omega$	0.2% + 3	0.2% + 3	0.2% + 3	0.2% + 3	0.2% + 3	0.5% + 5
20 k $\Omega$	0.001 k $\Omega$	0.2% + 3	0.2% + 3	0.2% + 3	0.2% + 3	0.2% + 3	0.5% + 5
200 k $\Omega$	0.01 k $\Omega$	0.5% + 5	0.5% + 5	0.5% + 5	0.5% + 5	0.5% + 5	0.7% + 8
2000 k $\Omega$	0.1 k $\Omega$	0.5% + 5	0.5% + 5	0.5% + 5	0.5% + 5	0.7% + 5	-
20 M $\Omega$ <sup>[2]</sup>	0.001 M $\Omega$	2.0% + 8	2.0% + 8	2.0% + 8	2.0% + 8	5.0% + 8	-
200 M $\Omega$ <sup>[2]</sup>	0.01 M $\Omega$	6.0% + 80	6.0% + 80	6.0% + 80	6.0% + 80	-	-

附註：

- 1 2  $\Omega$  至 200  $\Omega$  範圍的準確度是在使用空值功能減去測試引線的電阻及接觸端的電阻後指定的。
- 2 對於 20 M $\Omega$  及 200 M $\Omega$  範圍，指定相對溼度小於 60%。
- 3 將電阻量測指定為  $Q < 10$  且  $D > 0.1$ ；否則準確度指定為  $(A_z + \text{Offset}) \times \sqrt{1 + Q^2}$ 。
- 4 根據阻抗量測和範圍指定 ESR ( 等效串聯電阻 ) 量測。顯示的最大值為 199.99 k $\Omega$ ，準確度指定為  $(A_z + \text{Offset}) \times \sqrt{1 + Q^2}$ 。

## 電容規格

表 4-2 電容規格

範圍	解析度	準確度 = $A_C + \text{Offset}$				
		100 Hz	120 Hz	1 kHz	10 kHz	100 kHz
		所有機型	所有機型	所有機型	僅限 U1733C 和 U1732C	僅限 U1733C
20 mF	0.001 mF	0.5% + 8	0.5% + 8	-	-	-
2000 $\mu$ F	0.1 $\mu$ F	0.5% + 5	0.5% + 5	0.5% + 8	-	-
200 $\mu$ F	0.01 $\mu$ F	0.3% + 3	0.3% + 3	0.5% + 5	0.5% + 8	-
20 $\mu$ F	0.001 $\mu$ F	0.2% + 3	0.2% + 3	0.2% + 3	0.5% + 5	5.0% + 10
2000 nF	0.1 nF	0.2% + 3	0.2% + 3	0.2% + 3	0.2% + 3	0.7% + 10
200 nF	0.01 nF	0.2% + 3	0.2% + 3	0.2% + 3	0.5% + 3	0.7% + 10
20 nF	0.001 nF	0.5% + 5	0.5% + 5	0.2% + 3	0.5% + 3	0.7% + 10
2000 pF <sup>[1]</sup>	0.1 pF	0.5% + 10	0.5% + 10	0.5% + 5	0.5% + 3	2.0% + 10
200 pF <sup>[1]</sup>	0.01 pF	-	-	0.5% + 10	0.8% + 10	2.0% + 10
20 pF <sup>[1]</sup>	0.001 pF	-	-	-	1.0% + 20	2.5% + 10

附註：

- 1 20 pF 至 2000 pF 範圍的準確度是在使用空值功能減去測試引線的雜散電容後指定的。
- 2 陶瓷電容器的準確度將受製作該電容器所用材料的介電常數 (K) 影響。如需瞭解有關的影響因素，請參閱《阻抗量測手冊》中的〈元件相依性因素〉一節，可從以下網址免費下載該手冊：  
<http://www.agilent.com/find/lcrmeters>。

## 4 特性與規格

### 電氣規格

## 電感規格

表 4-3 電感規格

範圍	解析度	準確度 = $A_L + \text{Offset}$				
		100 Hz	120 Hz	1 kHz	10 kHz	100 kHz
		所有機型	所有機型	所有機型	僅限 U1733C 和 U1732C	僅限 U1733C
20 $\mu\text{H}$	0.001 $\mu\text{H}$	-	-	-	1.0% + 5	2.5% + 20
200 $\mu\text{H}$	0.01 $\mu\text{H}$	-	-	1.0% + 5	0.7% + 3	2.5% + 20
2000 $\mu\text{H}$	0.1 $\mu\text{H}$	0.7% + 10	0.7% + 10	0.5% + 3	0.5% + 3	0.8% + 20
20 mH	0.001 mH	0.5% + 3	0.5% + 3	0.2% + 3	0.3% + 3	0.8% + 10
200 mH	0.01 mH	0.5% + 3	0.5% + 3	0.2% + 3	0.2% + 3	1.0% + 10
2000 mH	0.1 mH	0.2% + 3	0.2% + 3	0.2% + 3	0.5% + 5	1.0% + 10
20 H	0.001 H	0.2% + 3	0.2% + 3	0.5% + 5	1.0% + 5	2.0% + 10
200 H	0.01 H	0.7% + 5	0.7% + 5	1.0% + 5	2.0% + 8	-
2000 H	0.1 H	1.0% + 5	1.0% + 5	2.0% + 8	-	-



## 阻抗相角規格

表 4-4 阻抗相角規格

範圍	解析度	準確度 = $\theta_e$	條件
-180° 至 180°	0.1°/1°	$\left(A_Z + \frac{Offset}{Z_x}\right) \times \frac{180}{\pi}$	D < 1 或 Q > 1

附註：

- 1  $A_Z$  和 *Offset* 變數是第 76 頁的表 4-1 「阻抗 / 電阻 / DCR 規格」中指定的準確度。
- 2  $\pi$  變數捨入為 3.14159。

阻抗	$Z_x$	$A_Z$	Offset	$\theta_e$
1999.9 $\Omega$	19999	0.2%	3	$\pm 0.12^\circ$
199.9 $\Omega$	1999	0.2%	3	$\pm 0.20^\circ$
19.9 $\Omega$	199	0.2%	3	$\pm 0.98^\circ$
1.9 $\Omega$	19	0.2%	3	$\pm 9.16^\circ$

## 4 特性與規格

### 電氣規格

## 散逸因數 / 品質因數規格

表 4-5 散逸因數 / 品質因數規格

範圍	解析度	準確度 = $\theta_e$	條件
Z	0.001 至 999	$A_Z + \frac{Offset}{Z_x} \times 100\% + 3$	$D < 1$ 或 $Q > 1$
L	0.001 至 999	$A_L + \frac{Offset}{L_x} \times 100\% + 3$	$D < 1$ 或 $Q > 1$
C	0.001 至 999	$A_C + \frac{Offset}{C_x} \times 100\% + 3$	$D < 1$ 或 $Q > 1$

附註：

- 1  $A_Z$ 、 $A_L$ 、 $A_C$  和 *Offset* 變數分別是表 4-1、表 4-2 和表 4-3 中指定的準確度。
- 2  $Z_x$ 、 $L_x$  和  $C_x$  變數是讀值的顯示數字。例如，如果範圍是 200  $\mu\text{F}$  且電容為 88.88  $\mu\text{F}$ ，則  $C_x$  值是 8888。
- 3 品質因數是散逸因數的倒數。

電容	$C_x$	$A_C$	Offset	$D_e$
88.88 $\mu\text{F}$	8888	0.2%	3	0.203% + 3

## 測試信號規格

表 4-6 測試信號規格

選取		測試信號位準		測試頻率	
		位準	準確性	頻率	準確度
100 Hz	所有機型	0.74 Vrms	0.05 Vrms	100 Hz	0.01%
120 Hz	所有機型	0.74 Vrms	0.05 Vrms	120.481 Hz	0.01%
1 kHz	所有機型	0.74 Vrms	0.05 Vrms	1 kHz	0.01%
10 kHz	僅限 U1733C 和 U1732C	0.70 Vrms	0.05 Vrms	10 kHz	0.01%
100 kHz	僅限 U1733C	0.70 Vrms	0.05 Vrms	100 kHz	0.01%
DCR	僅限 U1733C	1.235 V	0.05 V	-	-

## 4 特性與規格

### 電氣規格

## 阻抗 / 電阻的内阻量測

表 4-7 阻抗 / 電阻的内阻量測

範圍	典型内阻					
	DCR	100 Hz	120 Hz	1 kHz	10 kHz	100 kHz
	僅限 U1733C	所有機型	所有機型	所有機型	僅限 U1733C 和 U1732C	僅限 U1733C
2 Ω	100 Ω	100 Ω	100 Ω	100 Ω	100 Ω	100 Ω
20 Ω	100 Ω	100 Ω	100 Ω	100 Ω	100 Ω	100 Ω
200 Ω	100 Ω	100 Ω	100 Ω	100 Ω	100 Ω	100 Ω
2000 Ω	1 kΩ	1 kΩ	1 kΩ	1 kΩ	1 kΩ	1 kΩ
20 kΩ	10 kΩ	10 kΩ	10 kΩ	10 kΩ	10 kΩ	1 kΩ
200 kΩ	100 kΩ	100 kΩ	100 kΩ	100 kΩ	10 kΩ	1 kΩ
2000 kΩ	100 kΩ	100 kΩ	100 kΩ	100 kΩ	10 kΩ	-
20 MΩ	100 kΩ	100 kΩ	100 kΩ	100 kΩ	100 kΩ	-
200 MΩ	100 kΩ	100 kΩ	100 kΩ	100 kΩ	-	-

## 電容的内阻量測

表 4-8 電容的内阻量測

範圍	典型内阻				
	100 Hz	120 Hz	1 kHz	10 kHz	100 kHz
	所有機型	所有機型	所有機型	僅限 U1733C 和 U1732C	僅限 U1733C
20 mF	100 Ω	100 Ω	-	-	-
2000 μF	100 Ω	100 Ω	100 Ω	-	-
200 μF	100 Ω	100 Ω	100 Ω	100 Ω	-
20 μF	100 Ω	100 Ω	100 Ω	100 Ω	100 Ω
2000 nF	1 kΩ	1 kΩ	100 Ω	100 Ω	100 Ω
200 nF	10 kΩ	10 kΩ	1 kΩ	100 Ω	100 Ω
20 nF	100 kΩ	100 kΩ	10 kΩ	1 kΩ	100 Ω
2000 pF	100 kΩ	100 kΩ	100 kΩ	10 kΩ	1 kΩ
200 pF	-	-	100 kΩ	10 kΩ	1 kΩ
20 pF	-	-	-	100 kΩ	1 kΩ

## 4 特性與規格

### 電氣規格

## 電感的內阻量測

表 4-9 電感的內阻量測

範圍	典型內阻				
	100 Hz	120 Hz	1 kHz	10 kHz	100 kHz
	所有機型	所有機型	所有機型	僅限 U1733C 和 U1732C	僅限 U1733C
20 $\mu$ H	-	-	-	100 $\Omega$	100 $\Omega$
200 $\mu$ H	-	-	100 $\Omega$	100 $\Omega$	100 $\Omega$
2000 $\mu$ H	100 $\Omega$	100 $\Omega$	100 $\Omega$	100 $\Omega$	100 $\Omega$
20 mH	100 $\Omega$	100 $\Omega$	100 $\Omega$	100 $\Omega$	100 $\Omega$
200 mH	100 $\Omega$	100 $\Omega$	100 $\Omega$	1 k $\Omega$	1 k $\Omega$
2000 mH	100 $\Omega$	100 $\Omega$	1 k $\Omega$	10 k $\Omega$	1 k $\Omega$
20 H	1 k $\Omega$	1 k $\Omega$	10 k $\Omega$	10 k $\Omega$	1 k $\Omega$
200 H	10 k $\Omega$	10 k $\Omega$	100 k $\Omega$	100 k $\Omega$	-
2000 H	100 k $\Omega$	100 k $\Omega$	100 k $\Omega$	-	-

## SMD 鑷子規格

Agilent U1782A 是與 U1700 系列掌上型 LCR 錶配合使用的鑷子。在量測 SMD 類型元件時，該鑷子會很有用。為了使雜訊影響更小，鑷子的 **GUARD** 端將連接到 LCR 錶的 **GUARD** 端子。

建議您量測 SMD 元件長度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 LCR 錶的 +、- 及 **GUARD** 端。鑷子的長度大約為 770 公釐 (30.3 英寸) (請參閱圖 4-1)。

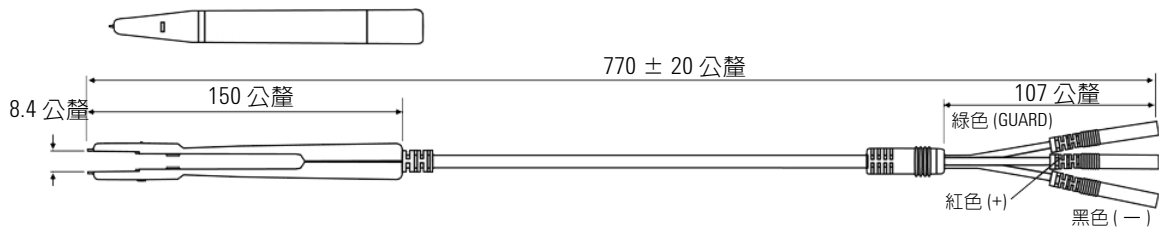


圖 4-1 U1782A SMD 鑷子

## 4 特性與規格

### SMD 鑷子規格

## 電氣特性

表 4-10 U1782A SMD 鑷子電氣特性

參數	測試條件	100 Hz	120 Hz	1 kHz	10 kHz
<b>Cp</b> 並聯電容	鑷子開路	<5.0 pF	<5.0 pF	<5.0 pF	<5.0 pF
<b>Rs</b> 串聯電阻	鑷子短路	<0.15 Ω	<0.15 Ω	<0.15 Ω	<0.15 Ω
<b>Ls</b> 串聯電感	鑷子短路	<1.0 μH	<1.0 μH	<1.0 μH	<1.0 μH

附註：

- 1 準確度是在 23 °C ± 5 °C 和相對溼度 <75% 的條件下指定的。
- 2 建議您使用鑷子量測 C < 200 μF 或 L < 20 mH 或 R < 10 MΩ 的 SMD 元件。
- 3 U1782A SMD 鑷子可以在高達 10 kHz 的頻率下執行量測。



**www.agilent.com**

### 與我們聯絡

若要取得服務、保固或技術協助，請使用下列電話或傳真號碼與我們聯絡：

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

或造訪 Agilent 全球資訊網網站：

[www.agilent.com/find/assist](http://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., 2011

2011 年 11 月，第二版  
U1731-90085



**Agilent Technologies**