

# Agilent U1211A、 U1212A 和 U1213A 鉤表

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，因此未經 Agilent Technologies, Inc. 事先協議或書面同意，本手冊的任何部份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 ) 予以複製。

### 手冊零件編號

U1211-90007

### 版本

2009 年 12 月 15 日，第一版

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

### 商標通知

Pentium 是 Intel Corporation 在美國的註冊商標。

Microsoft、Visual Studio、Windows 和 MS Windows 是 Microsoft Corporation 在美國和 / 或其他國家 / 地區的商標。

### 保固

本文件所含內容係以「現狀」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。Agilent 對於因提供、使用或運用本文件或其中所含的任何內容，所衍生之任何損害或所失利益或錯誤，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，且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。如果沒有正確執行或安裝，這個標示提醒您注意操作程序、作法或警告您這可能會導致產品損毀或重要資料遺失。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。如果沒有正確執行或安裝，這個警告會讓您注意操作程序、作法，或告訴您這樣的狀況可能會導致人員受傷或死亡。除非已經完全瞭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)		注意，有電擊的風險
	交流電 (AC)		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		設備受到「雙重絕緣」或「強化絕緣」的完整保護
<b>CAT III 1000 V</b>	類別 III 1000 V 過壓保護		允許在「危險的帶電」導體上應用或取下
<b>CAT IV 600 V</b>	類別 IV 600 V 過壓保護		

## 一般安全資訊

### 警告

- 如果電表運作處於  $30\text{ V}_{\text{AC RMS}}$  或  $60\text{ V}_{\text{DC}}$  以上，操作時請務必小心，這樣的電壓強度可能會導致電擊危險。
- 請勿量測超過額定的電流和電壓 ( 如鉤表上所標示 ) 。
- 以鉤表量測電流時，請確定測試引線已從輸入終端拔下。執行量測時，將手指保持在護手後面。
- 連接探頭時，永遠要先連接常用的測試探頭。拔除探頭時，永遠要先拔除正使用的測試探頭。
- 打開電池護蓋之前，請先將測試探頭從鉤表中拔除。
- 如果電池護蓋或外蓋部份已移除或鬆動，請勿使用鉤表。
- 信號顯示出現低電池電力指示器時，請立即更換電池。這是為了避免讀取錯誤，因為這可能會導致電擊或人員受傷。
- 量測溫度時，將熱耦合探頭儘量靠近電表，同時避免接觸  $30\text{ V}_{\text{AC RMS}}$  或  $60\text{ V}_{\text{DC}}$  以上的表面，因為如此會導致電擊危險。
- 在容易爆炸或有易燃氣體時，請勿操作此產品。
- 如果有裂痕或遺失塑膠零件，請進行檢查。請多加留意連接器周圍的絕緣情況。如果鉤表毀損，請勿繼續使用。
- 請檢查已毀損的絕緣或外顯式金屬的測試探頭，並檢查導通。如果測試探頭毀損，請勿繼續使用。
- 請勿單獨進行調整。在特定狀況下，即使已關閉設備的電源，還是可能會有危險的電壓。若要避免危險的電擊情況，除非有可施行復甦術或急救技能的人員隨行，否則技術服務人員不得嘗試進行內部技術服務或調整。

## 警告

- 請勿更換零件或修改設備，以避免造成其他的危險狀況。請將產品送回最近的 **Agilent Technologies** 營業及維修處進行檢查，並加以修復以確保安全功能都可正常運作。
  - 如果設備毀損，請勿繼續操作，因為這樣可能會使得此產品的內建安全保護功能遭到損壞，可能是實體損毀、濕度過高或任何其他原因。除非經過專業訓練的服務人員確認操作安全，否則請拔掉電源且不要使用此產品。視需要，將產品送回最近的 **Agilent Technologies** 營業及維修處進行檢查，並加以修復以確保安全功能都可正常運作。
- 

## 注意

- 請先關閉電路電源並將電路中的所有高壓電容器放電，然後再執行電阻和電容量量測或導通以及二極體測試。
  - 使用適用於量測的正確終端、功能和範圍。
  - 已選取電流量測時，請勿量測電壓。
  - 僅使用建議的電池類型。確定將電池正確地插入鉤表中，並依照正確的極性。
- 






僅使用此指南中指定的方式來使用鉤表。否則，鉤表所提供的保護功能可能會受到損壞。

## 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	-10 °C 到 50 °C
相對溼度	溫度最高達 31 °C 時的相對溼度最高為 80%，溫度為 50 °C 時的相對溼度會直線下降到 50%
高度 ( 操作中 )	2000 公尺
存放溫度	-20 °C 到 60 °C
存放溼度	0% 到 80% RH，非冷凝

## 法規標誌

 <p>ISM 1-A</p>	<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>C US</p>	<p>CSA 標誌是「加拿大標準協會」的註冊商標。</p>		<p>產品包含超過最大值的受管制物質，有 40 年的「環境保護使用期間」。</p>
<p><b>ICES/NMB-001</b></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>

## 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。



請勿隨同家庭廢棄物丟棄

若要退回此廢棄儀器，請聯絡最近的 Agilent 維修中心，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。

---



# 目錄

<b>1</b>	<b>入門</b>	
	簡介	2
	功能	3
	初始檢查	4
	標準購買套件項目	4
	產品概覽	5
	前端面板概覽	5
	信號顯示概覽	6
	按鈕概覽	9
	旋扭開關概覽	12
	終端概覽	13
	鉤鉗概覽	14
	後端面板概覽	15
<b>2</b>	<b>進行量測</b>	
	執行電流量測	18
	執行電壓量測	20
	執行電阻量測和導通測試	22
	執行二極體量測	25
	執行電容量測	28
	執行溫度量測	30
<b>3</b>	<b>功能與特色</b>	
	資料保持（觸發保持）	34
	啟用資料保持功能	34

重新整理保持	36
啓用重新整理保持功能	36
動態記錄	38
啓用動態記錄模式	38
1 ms 峰值保持	41
啓用 1 ms 峰值保持功能	41
空值 ( 相對 )	43
啓用空值操作	43
<b>4 變更預設設定</b>	
選取設定功能表	46
預設原廠設定和可用設定選項	48
設定最低頻率量測	50
設定噪聲頻率	51
設定資料保持 / 重新整理保持模式	52
設定自動關閉電源模式	53
設定背光開啓期間	55
設定溫度單位	56
恢復為預設原廠設定	58
<b>5 維護</b>	
一般維護	60
更換電池	60
疑難排解	62
<b>6 效能測試和校正</b>	
校正概觀	64
閉蓋式電子校正	64

Agilent Technologies 校正服務	64
校正間隔	64
調整建議	65
建議的測試設備	66
基本操作測試	67
測試顯示器	67
測試背光	67
測試考量事項	68
輸入連接	69
效能驗證測試	70
校正安全性	74
解除鎖定儀器以進行校正	74
調整考量事項	77
有效的調整參照輸入值	78
從前端面板進行調整	83
調整流程	83
調整程序	83
調整計數	91
錯誤碼	93
<b>7 特性與規格</b>	
產品特性	96
U1211A 電氣規格	98
DC 規格	98
AC 規格	99
電壓 1 ms 峰值保持規格	100
電流 1 ms 峰值保持規格	100

## 目錄

頻率規格	101	
操作規格	102	
U1212A 電氣規格	103	
DC 規格	103	
AC 規格	105	
電壓 1 ms 峰值保持規格		106
電流 1 ms 峰值保持規格		106
溫度規格	107	
頻率規格	108	
操作規格	109	
U1213A 電氣規格	110	
DC 規格	110	
AC 規格	112	
AC + DC 規格	113	
電壓 1 ms 峰值保持規格		114
電流 1 ms 峰值保持規格		114
溫度規格	115	
頻率規格	116	
週期	117	
操作規格	117	

## 圖解清單

圖 1-1	Agilent U1211A、U1212A 和 U1213A 鉤表	2
圖 1-2	鉤表前端面板	5
圖 1-3	顯示完整區段的 LCD 信號顯示	6
圖 1-4	Hold/Max Min 按鈕	9
圖 1-5	功能和狀態按鈕	10
圖 1-6	鉤表旋扭開關	12
圖 1-7	鉤表終端輸入	13
圖 1-8	鉤鉗關閉和開啓狀態	14
圖 1-9	鉤表後端面板	15
圖 2-1	量測電流	19
圖 2-2	量測電壓	21
圖 2-3	量測電阻	23
圖 2-4	導通測試	24
圖 2-5	量測二極體 (順向偏壓)	26
圖 2-6	量測二極體 (逆向偏壓)	27
圖 2-7	量測電容	29
圖 2-8	量測溫度	31
圖 3-1	資料保持操作	35
圖 3-2	重新整理保持操作	37
圖 3-3	動態記錄模式	40
圖 3-4	1 ms 峰值保持模式操作	42
圖 3-5	空值 (相對) 模式操作	44
圖 4-1	設定最低頻率	50
圖 4-2	設定嗶聲頻率	51
圖 4-3	設定資料保持或重新整理保持模式	52
圖 4-4	設定自動關閉電源期間	54
圖 4-5	設定背光開啓期間	55
圖 4-6	設定溫度單位	57
圖 4-7	恢復為預設原廠設定	58
圖 5-1	更換鉤表中的電池	61
圖 6-1	信號顯示的完整區段	67
圖 6-2	一般校正程序流程	85
圖 6-3	顯示調整計數	92





## 表格清單

表 1-1	U1211A、U1212A 和 U1213A 信號顯示	6
表 1-2	類比條圖範圍	8
表 1-3	Hold/Max Min 按鈕說明	9
表 1-4	不同量測功能的終端連線	13
表 4-1	設定模式按鈕操作	46
表 4-2	每項功能的預設原廠設定和可用設定選項	48
表 5-1	基本疑難排解程序	62
表 6-1	建議的測試設備	66
表 6-2	效能驗證測試	71
表 6-2	效能驗證測試 (續)	73
表 6-3	U1211A 有效的調整參照輸入值	78
表 6-4	U1212A 有效的調整參照輸入值	79
表 6-5	U1213A 有效的調整參照輸入值	80
表 6-6	U1211A 調整項目清單	86
表 6-7	U1212A 校正項目清單	87
表 6-8	U1213A 校正項目清單	89
表 6-9	錯誤碼及其各自的意義	93
表 7-1	產品特性	96
表 7-2	U1211A DC 準確性 $\pm$ (讀值 % + LSD 數字)	98
表 7-3	U1211A AC 準確性 $\pm$ (讀值 % + LSD 數字)	99
表 7-4	U1211A 電壓 1 ms 峰值保持規格	100
表 7-5	U1211A 電流 1ms 峰值保持規格	100
表 7-6	U1211A 頻率準確性規格 $\pm$ (讀值 % + LSD 數字)	101
表 7-7	U1211A 電壓和電流量測時的頻率靈敏度	101
表 7-8	U1211A 量測速率	102
表 7-9	U1212A DC 準確性 $\pm$ (讀值 % + LSD 數字)	103
表 7-10	U1212A AC 準確性 $\pm$ (讀值 % + LSD 數字)	105
表 7-11	U1212A 電壓 1 ms 峰值保持規格	106
表 7-12	U1212A 電流 1 ms 峰值保持規格	106
表 7-13	U1212A 溫度規格	107
表 7-14	U1212A 頻率準確性規格 $\pm$ (讀值 % + LSD 數字)	108
表 7-15	U1212A 電壓和電流量測時的頻率靈敏度	108
表 7-16	U1212A 量測速率	109
表 7-17	U1213A DC 準確性 $\pm$ (讀值 % + LSD 數字)	110
表 7-18	U1213A AC 準確性 $\pm$ (讀值 % + LSD 數字)	112

## 表格清單

表 7-19	U1213A AC + DC 電壓準確性 $\pm$ (讀值 % + LSD 數字)	113
表 7-20	U1213A AC + DC 電流準確性 $\pm$ (讀值 % + LSD 數字)	113
表 7-21	U1213A 電壓 1 ms 峰值保持規格	114
表 7-22	U1213A 電流 1 ms 峰值保持規格	114
表 7-23	U1213A 溫度規格	115
表 7-24	U1213A 頻率準確性規格 $\pm$ (讀值 % + LSD 數字)	116
表 7-25	U1213A 電壓和電流量測時的頻率靈敏度	116
表 7-26	U1213A 週期準確性規格	117
表 7-27	U1213A 量測速率	117



# 1 入門

簡介	2
功能	3
初始檢查	4
標準購買套件項目	4
產品概覽	5
前端面板概覽	5
信號顯示概覽	6
按鈕概覽	9
旋扭開關概覽	12
終端概覽	13
鉤鉗概覽	14
後端面板概覽	15

本章包含 Agilent U1211A、U1212A 和 U1213A 鉤表上之前端面板、顯示器、按鈕和終端的簡單介紹和說明。



## 簡介

Agilent U1211A、U1212A 和 U1213A 鉤表為真均方根手持式鉤表，可以讓您準確地量測諧波電流。除了量測電流外，本鉤表結合了內建萬用電表量測功能，可以進行萬用電表相關的其他量測。

所有鉤表機型皆能量測 AC 電流、AC 和 DC 電壓、電阻、蜂鳴聲的導通、二極體、電容和頻率。U1212A 有額外的 DC 電流和溫度量測功能。U1213A 除了有 U1212A 的額外量測功能外，還有 AC + DC 電流、AC + DC 電壓和週期測試。



圖 1-1 Agilent U1211A、U1212A 和 U1213A 鉤表

## 功能

Agilent U1211A、U1212A 和 U1213A 鉤表的主要功能為：

- AC、DC 和 AC+DC ( 僅限 U1213A ) 電壓和電流量測。
- AC 電壓 (ACV) 和 AC 電流 (ACA) 的真均方根量測。
- 橘色 LED 背光。
- 電阻量測最高達 40 M $\Omega$  ( 僅限 U1213A )。
- 電容量測最高達 4000  $\mu$ F。
- 頻率量測最高達 200 kHz。
- 輕易擷取湧入電壓和電流的 1 ms 峰值保持。
- 二極體和蜂鳴聲的導通測試。
- 針對溫度量測的 K 型熱耦合。
- 頻率和週期量測。
- 最小、最大和平均讀值的動態記錄。
- 手動觸發的資料保持和空值模式。
- 避免接觸到導體的護手。
- 閉蓋式校正 ( 除了 U1212A 和 U1213A 需要開蓋校正以平衡調整 )。

## 初始檢查

第一次收到儀器時，請檢查該裝置是否有因運送造成的明顯破損，例如終端斷裂或外殼裂痕、凹陷及刮傷。

如果有任何破損之處，請立即聯絡您當地的 Agilent 營業處。本手冊前面附有保固資訊。

### 標準購買套件項目

請確認您的裝置隨附下列項目。如果有任何項目缺少或毀損，請聯絡您當地的 Agilent 營業處。

- ✓ 標準測試引線，4 mm 與 19 mm 探針
- ✓ 軟式攜帶盒
- ✓ Agilent U1211A、U1212A 和 U1213A 鉤表快速入門指南
- ✓ 校正證明

請保留原始的包裝，以備日後必須將鉤表送回 Agilent 時使用。如果您將鉤表送回維修，請附上標籤註明擁有者和型號，並附上問題的簡短說明。

# 產品概覽

## 前端面板概覽

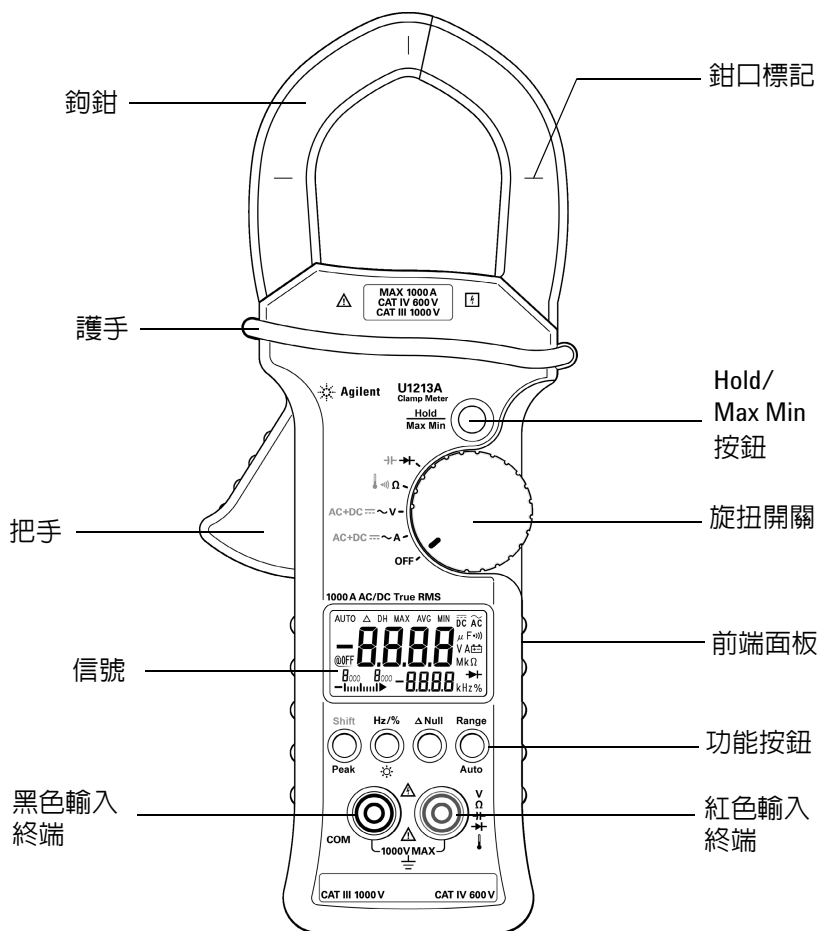


圖 1-2 鉤表前端面板

## 信號顯示概覽

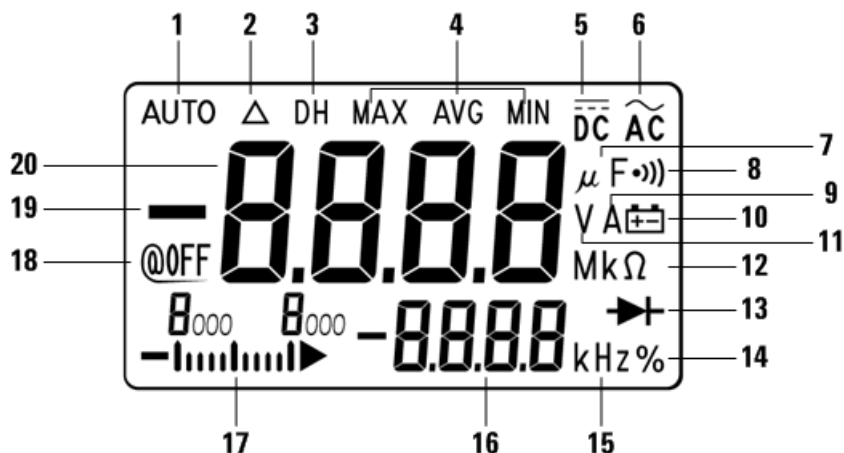


圖 1-3 顯示完整區段的 LCD 信號顯示

U1211A、U1212A 和 U1213A 鉤表信號顯示指示鉤表的量值、功能和狀態。若要檢視完整顯示（所有區段亮起），按住鉤表上的 **Hold/Max Min**，同時將旋扭開關轉到 **~A**。完成檢視完整顯示後，再次按住 **Hold/Max Min** 恢復正常操作。

表 1-1 U1211A、U1212A 和 U1213A 信號顯示

編號	信號	說明
1	<b>AUTO</b>	自動設定範圍
2	△	歸零模式
3	<b>DH</b>	資料保持
4	<b>MAX AVG MIN</b>	目前讀值的動態記錄模式。MAX：最大讀值，MIN：最小讀值，AVG：平均讀值
5	<b>DC</b>	直流電流或電壓
6	<b>AC</b>	交流電流或電壓



表 1-1 U1211A、U1212A 和 U1213A 信號顯示 (續)

編號	信號	說明
7	$\mu F$	電容量測單位
8	•))	蜂鳴聲的導通指示器
9	A	電流量測單位
10		當電池電壓低於 6.0 V 時的低電池電力指示器
11	V	電壓量測單位
12	M k $\Omega$	電阻量測單位和範圍
13		二極體量測指示器
14	%	週期
15	kHz	頻率量測單位
16	-8888	次要顯示器 ( 供頻率量測和溫度單位 )
17		含刻度指示器的類比條圖
18	@OFF	已啓用自動關閉電源
19	負極	
20	8888	主要顯示器

## 類比條圖

類比橫條圖會模擬類比電錶上的指針，而不會顯示過衝。當量測峰值或空值調整並檢視快速變更的輸入時，橫條圖可提供有用的指示，因為它具有較快的更新速率以符合快速反應的應用所需。橫條圖不適用於溫度量測。量測到負值時會指示負數符號。每一個類比條圖的區段代表 100 計數。

表 1-2 類比條圖範圍

量測範圍	條圖顯示
0 到 1000	
1000 到 2000	
2000 到 3000	
3000 到 4000	

## 按鈕概覽

每個按鈕的操作如下所示。按下按鍵會變更目前的操作，變更顯示器上的信號狀態，並產生按鍵音（嗶聲）。

### 使用 Hold/Max Min 按鈕

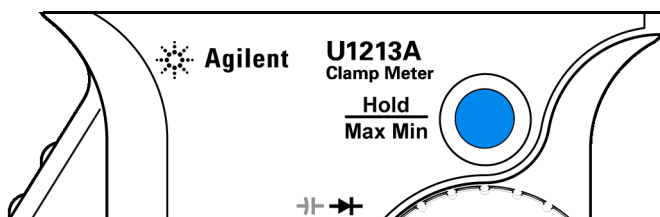


圖 1-4 Hold/Max Min 按鈕

鉤表上的 **Hold/Max Min** 按鈕有兩個功能：*資料保持* 和 *動態記錄*。如需詳細資訊，請參閱第 34 頁的「*資料保持（觸發保持）*」和第 38 頁的「*動態記錄*」。

表 1-3 Hold/Max Min 按鈕說明

按鈕	說明
	<ul style="list-style-type: none"> <li>短暫按下 <b>Hold/Max Min</b> 以執行資料保持操作。信號顯示會指示 <b>DH</b>，表示讀值已凍結。按住 <b>Hold/Max Min</b> 超過 1 秒以停用資料保持操作。</li> <li>按下 <b>Hold/Max Min</b> 超過 1 秒（在資料保持功能關閉時）以執行動態記錄模式。信號顯示會先指示 <b>MAX AVG MIN</b>。短暫按下 <b>Hold/Max Min</b> 以循環動態記錄（最大、最小或平均）功能。按住 <b>Hold/Max Min</b> 超過 1 秒以停用動態記錄功能。</li> </ul>

在設定模式中，**Hold/Max Min** 按鈕被指定為 *儲存* 按鈕。如需詳細資訊，請參閱第 46 頁的「*選取設定功能表*」。

## 使用鉤表按鈕

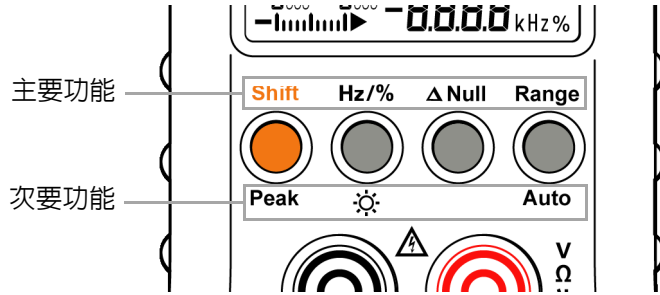




圖 1-5 功能和狀態按鈕

位於信號顯示和輸入終端之間的按鈕有兩個功能：主要功能（標籤列印於按鈕上方）和次要功能（標籤列印於按鈕下方）。短暫按下按鈕可以存取主要功能，按下按鈕超過 1 秒可以存取次要功能。只有 **Δ Null** 鍵沒有次要功能。

按鈕	說明
<p><b>Shift</b></p>  <p><b>Peak</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>短暫按下 <b>Shift/Peak</b> 以執行 <b>轉換</b> 功能。<b>轉換</b> 功能大多數搭配旋扭開關使用，以便循環量測功能。如需詳細資訊，請參閱第 12 頁的「<b>旋扭開關概覽</b>」。</li> <li>按下 <b>Shift/Peak</b> 超過 1 秒以執行尖峰功能。如需詳細資訊，請參閱第 41 頁的「<b>1 ms 峰值保持</b>」。</li> </ul>
<p><b>Hz/%</b></p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>短暫按下 <b>Hz/%/☀</b> 在信號顯示的次要顯示器上啟用頻率量測。</li> <li>再次短暫按下 <b>Hz/%/☀</b> ( 啟用頻率量測後 ) 以執行週期 (%)<sup>[1]</sup> 功能。</li> <li>按下 <b>Hz/%/☀</b> 超過 1 秒啟用背光。</li> </ul>

按鈕	說明
<p><b>Δ Null</b></p> 	<p>短暫按下 <b>Δ Null</b> 以啓用空值數學運算。如需詳細資訊，請參閱第 43 頁的「<a href="#">空值 (相對)</a>」。</p>
<p><b>Range</b></p>  <p><b>Auto</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 短暫按下 <b>Range/Auto</b> 以捲動可用的量測範圍 (除了二極體和電容量測)。</li> <li>• 按下 <b>Range/Auto</b> 超過 1 秒以啓用自動範圍偵測 (除了二極體和電容量測)。</li> <li>• 短暫按下 <b>Range/Auto</b> 以停用自動範圍偵測。</li> </ul>

[1] 週期功能僅適用於 U1213A 鉤表。

## 旋扭開關概覽

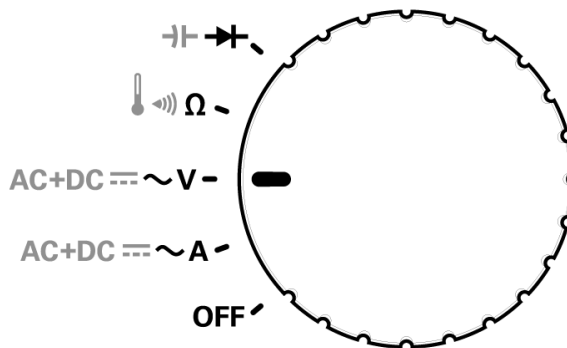




圖 1-6 鉤表旋扭開關

旋扭開關可以讓您選取所需的量測。旋轉到特定量測功能後若要切換量測，請按下 **SHIFT**。

量測功能	說明
<b>OFF</b>	關閉電源。
<b>AC+DC ~ A</b>	AC、DC <sup>[1]</sup> 或 AC + DC <sup>[2]</sup> 電流量測。依預設，量測設定為 AC 電流。
<b>AC+DC ~ V</b>	AC、DC 或 AC + DC <sup>[2]</sup> 電壓量測。依預設，量測設定為 AC 電壓。
 Ω	電阻量測、蜂鳴聲的導通測試或溫度 <sup>[1]</sup> 量測。依預設，量測設定為電阻量測。
	二極體或電容量測。依預設，量測設定為二極體量測。

[1] 溫度量測和 DC 電流量測僅適用於 U1212A 和 U1213A 鉤表。

[2] AC + DC 量測僅適用於 U1213A 鉤表。

## 終端概覽

### 警告

在進行任何量測之前，請確定特定量測的終端連接是正確的。為避免損壞此裝置，請勿超過輸入限制。

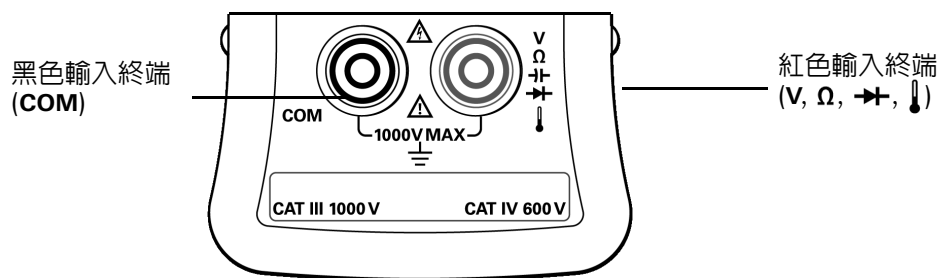


圖 1-7 鉤表終端輸入

表 1-4 不同量測功能的終端連線

量測功能	輸入終端		輸入限制
AC 電流	鉤鉗		1000 A <sub>rms</sub>
DC 電流 <sup>[1]</sup>			
AC 電壓	V	COM	CAT III 1000 V <sub>rms</sub>
DC 電壓			CAT IV 600 V <sub>rms</sub>
電阻	$\Omega$ $\mu$ $\rightarrow$ $\downarrow$	COM	1000 V <sub>rms</sub> ，短路 < 0.3 A
電容			
二極體			
溫度 <sup>[2]</sup>			

[1] DC 電流量測僅適用於 U1212A 和 U1213A 鉤表。

[2] 溫度功能僅適用於 U1212A 和 U1213A 鉤表。

## 鉤鉗概覽

鉤鉗可在無需實體接觸或拔除導體的情況下用來執行電流量測。鉤鉗可以開啓或關閉，最大開口為 2 英寸。按下鉤表的把手以開啓鉤鉗。量測電流時，有 3 個鉗口標記要注意。將導體放在 3 個鉗口標記中間才能準確地量測電流。如需執行電流量測的詳細資訊，請參閱第 18 頁的「執行電流量測」。

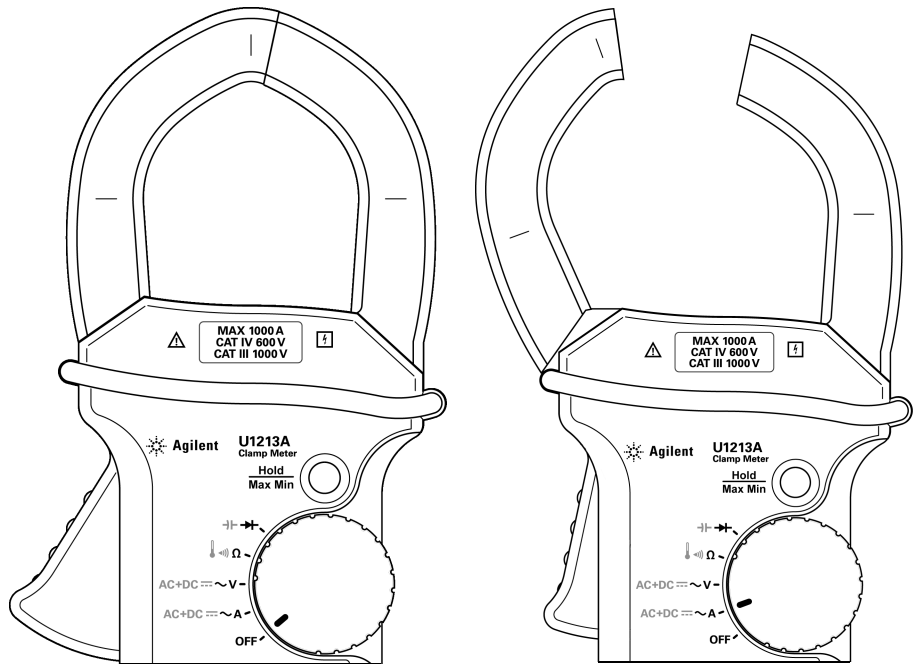


圖 1-8 鉤鉗關閉和開啓狀態



## 後端面板概覽

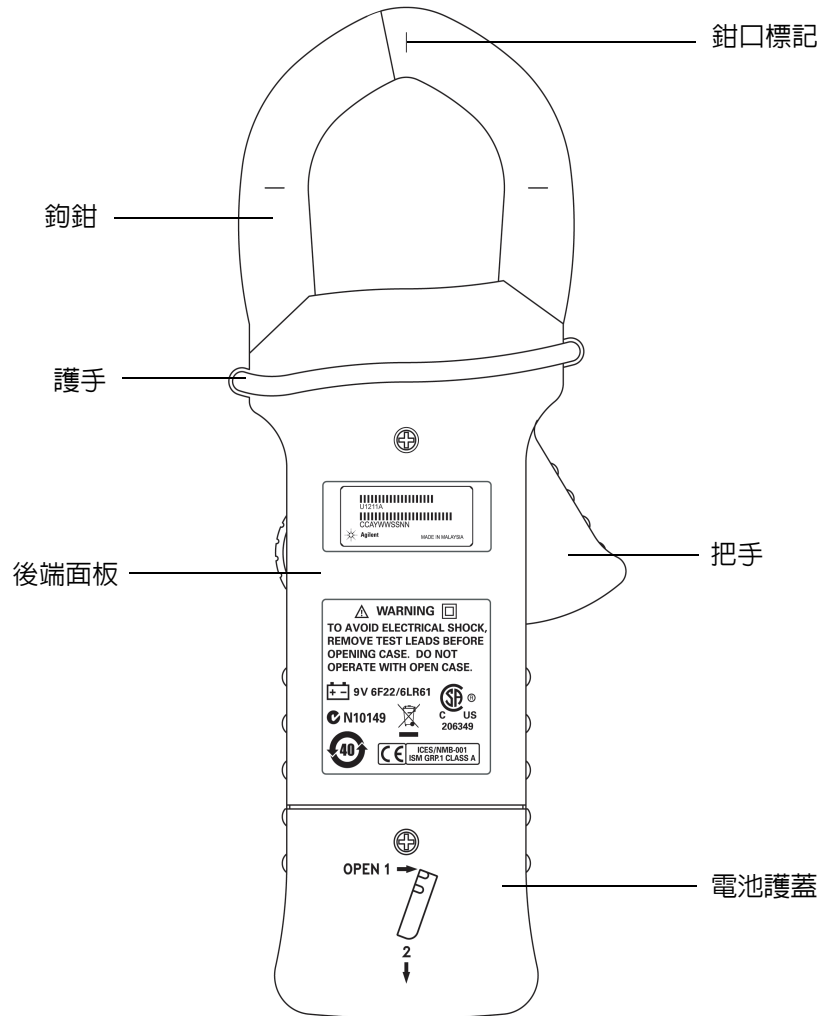


圖 1-9 鉗表後端面板

# 1 入門

## 產品概覽



## 2 進行量測

執行電流量測	18
執行電壓量測	20
執行電阻量測和導通測試	22
執行二極體量測	25
執行電容量測	28
執行溫度量測	30

本章包含您可以使用 U1211A、U1212A 和 U1213A 鉤表進行的許多類型量測，以及如何進行每種量測的連接。

### 警告

在進行任何量測之前，請確定特定量測的終端連接是正確的。為避免損壞此裝置，請勿超過輸入限制。



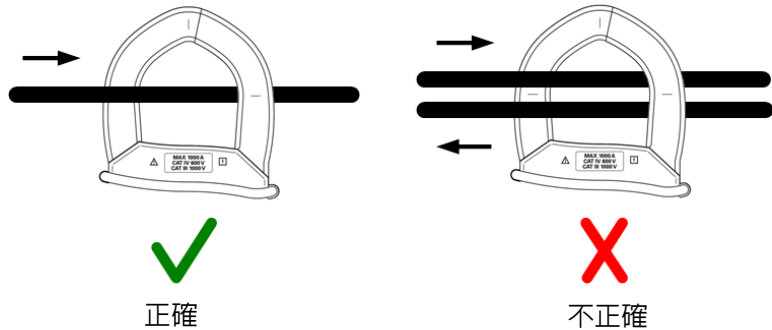
## 執行電流量測

### 警告

以鉤表量測電流時，請確定測試引線已從輸入終端拔下。

### 注意

確定鉤表一次僅量測一個導體。量測多個導體可能會由於導體的電流流向向量總和造成量測讀值不精確。



步驟 (請參閱第 19 頁的圖 2-1) :

- 1 將旋扭開關設定為  $\sim A$ 。
- 2 按一下 **Shift** 在 AC 電流、DC 電流 (僅限 U1212A 和 U1213A) 和 AC + DC 電流 (僅限 U1213A) 量測之間切換。
- 3 按下把手以開啓鉤鉗。
- 4 鉗住導體並確定導體符合鉗口上的標記。
- 5 讀取顯示值。按下 **Hz** 以檢視次要顯示器上的頻率指示。

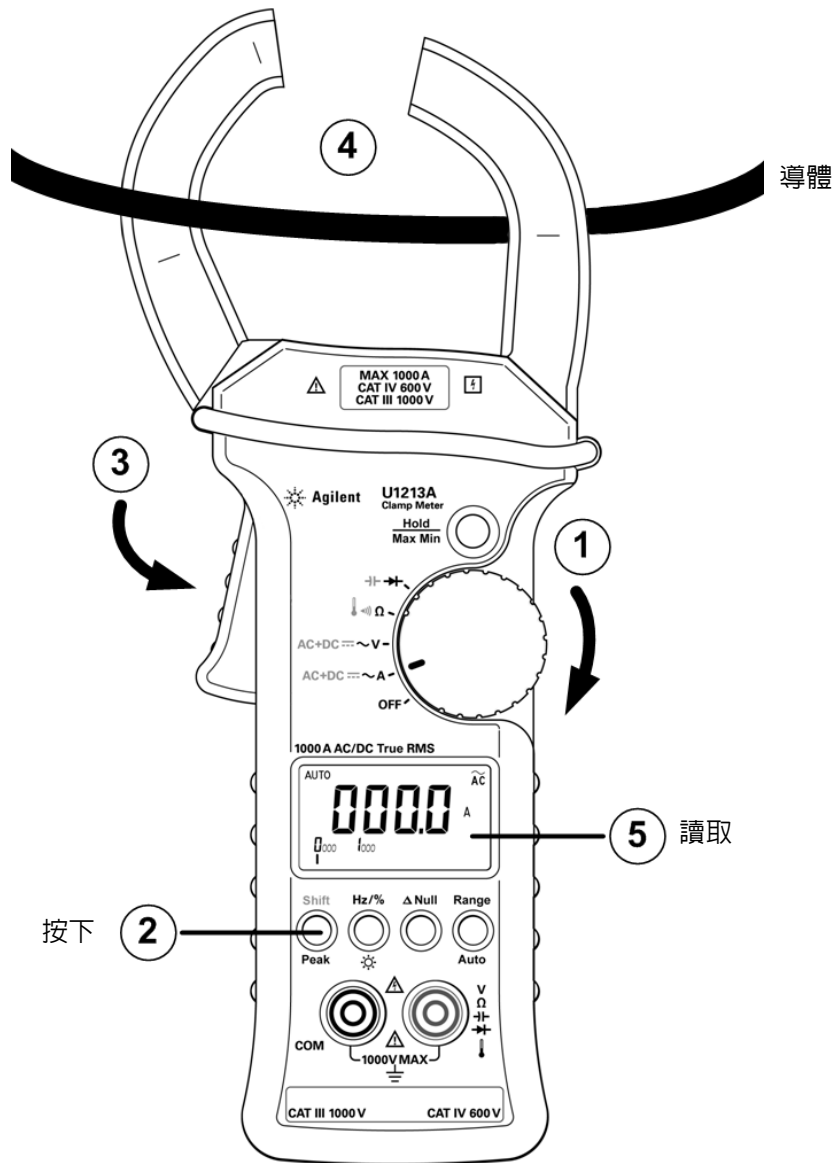


圖 2-1 量測電流

## 2 進行量測

### 執行電壓量測

# 執行電壓量測

步驟 ( 第 21 頁的圖 2-2) :

- 1 將旋扭開關設定為  $\sim V$ 。
- 2 將紅色和黑色測試引線分別連接到輸入終端 V ( 紅色 ) 和 COM ( 黑色 )。
- 3 按下 **Shift** 在 AC 電壓、DC 電壓和 AC + DC 電壓 ( 僅供 U1213A ) 量測之間切換。
- 4 探測測試點並讀取顯示值。按下 **Hz** 以檢視次要顯示器上的頻率指示。

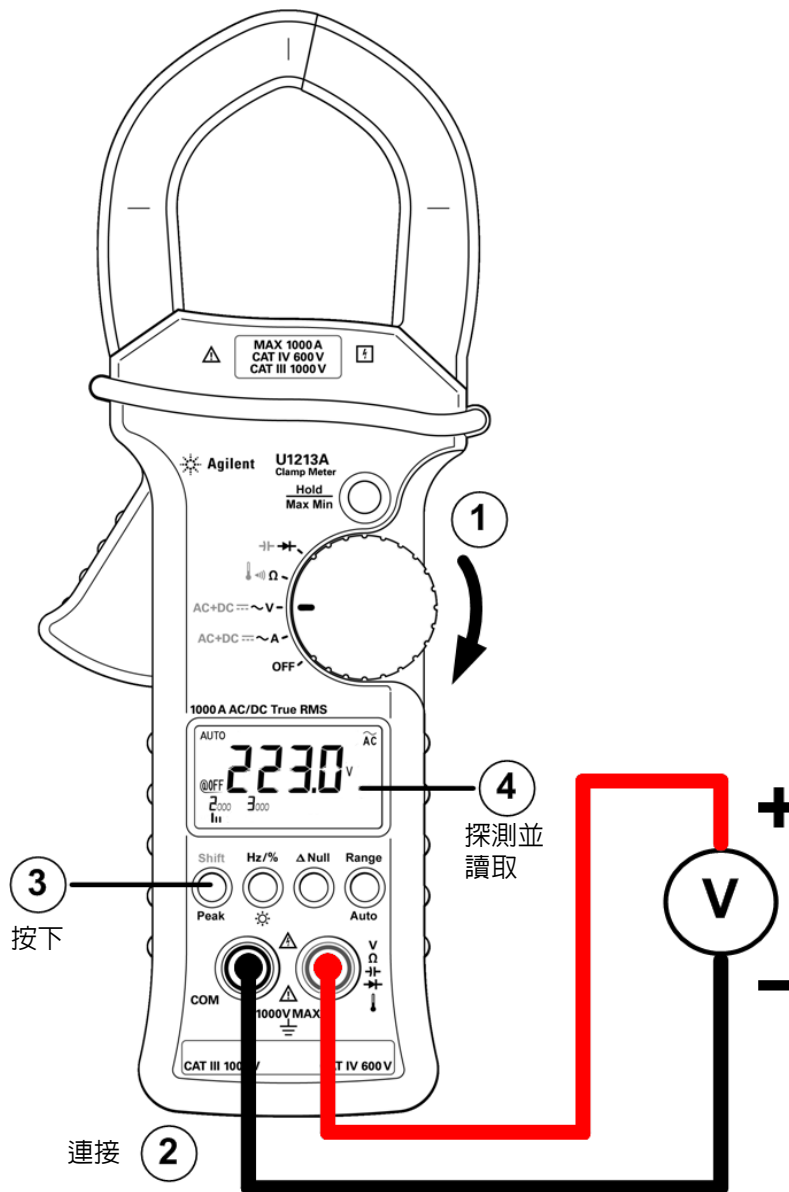


圖 2-2 量測電壓

## 2 進行量測

執行電阻量測和導通測試

# 執行電阻量測和導通測試

### 注意

在量測電阻或導電性或是測試電路導通之前，請先拔除電路電源並將所有高壓電容器放電，以避免對測試中的鉤表或裝置造成損壞。

步驟 ( 第 23 頁的圖 2-3 ) :

- 1 將旋扭開關設定為  $\Omega$ 。
- 2 將紅色和黑色測試引線分別連接到輸入終端  $\Omega$  ( 紅色 ) 和 COM ( 黑色 )。
- 3 探測測試點 ( 藉由分流電阻器 ) 並讀取顯示值。
- 4 若要執行導通測試，按一下 **Shift** ( 請參閱第 24 頁的圖 2-4 )。當電阻低於 10.0  $\Omega$  時，蜂鳴器會響起。



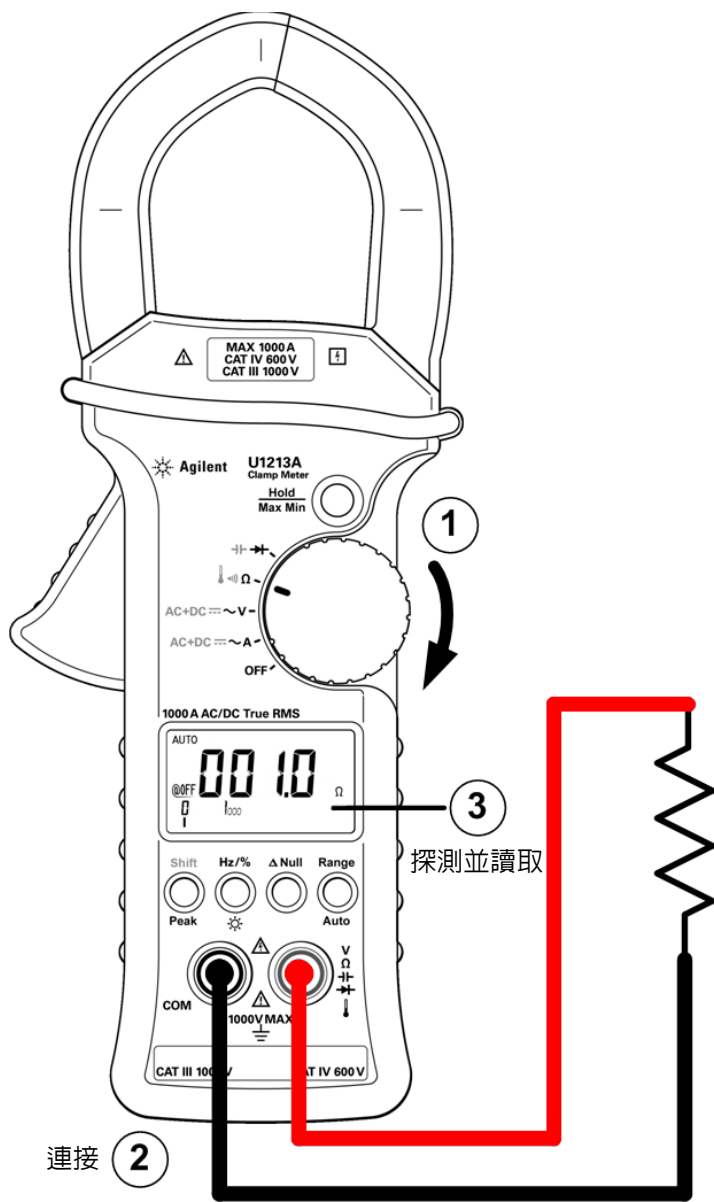


圖 2-3 量測電阻





## 執行二極體量測

### 注意

在測試二極體之前，請先拔除電路電源並將所有高壓電容器放電，以避免對鉤表造成損壞。

步驟 (請參閱第 26 頁的圖 2-5)：

- 1 將旋扭開關設定為 。自動選取範圍模式將會被停用 (如果自動選取範圍模式已啟用)。
- 2 將紅色和黑色測試引線分別連接到輸入終端  (紅色) 和 COM (黑色)。
- 3 探測測試點並讀取顯示值。

### 附註

此鉤表可顯示最高約達 2.1 V 的二極體順向偏壓。一般二極體的順向偏壓是位在 0.3 V 到 0.8 V 的範圍內。

- 4 翻轉探頭並再次量測二極體中的電壓 (請參閱第 27 頁的圖 2-6)。根據下列準則評量二極體：
  - 如果鉤表在逆向偏壓模式中顯示「OL」，則二極體會被視為良好狀態。
  - 如果鉤表在順向和逆向偏壓模式中均顯示幾乎為 0 V，則表示二極體短路，且鉤表會持續發出嗶聲。
  - 如果鉤表在順向和逆向偏壓模式中顯示「OL」，則二極體會被視為開放狀態。

## 2 進行量測

執行二極體量測

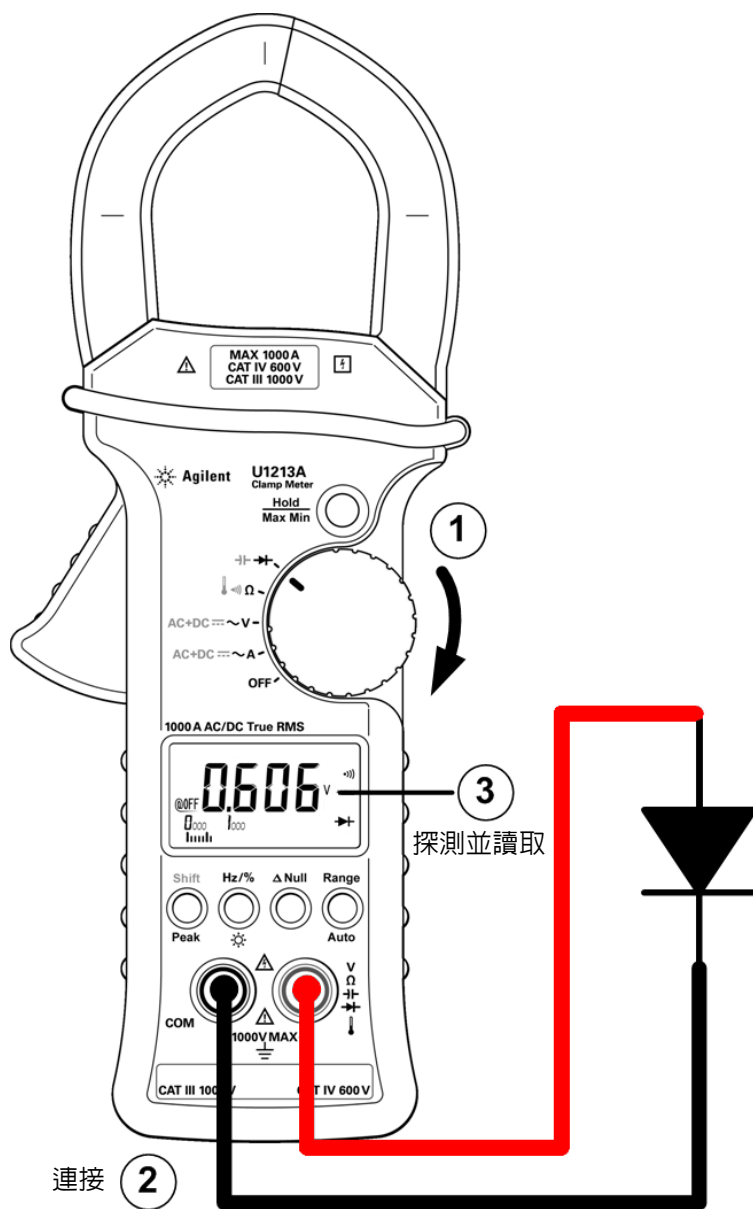


圖 2-5 量測二極體 (順向偏壓)

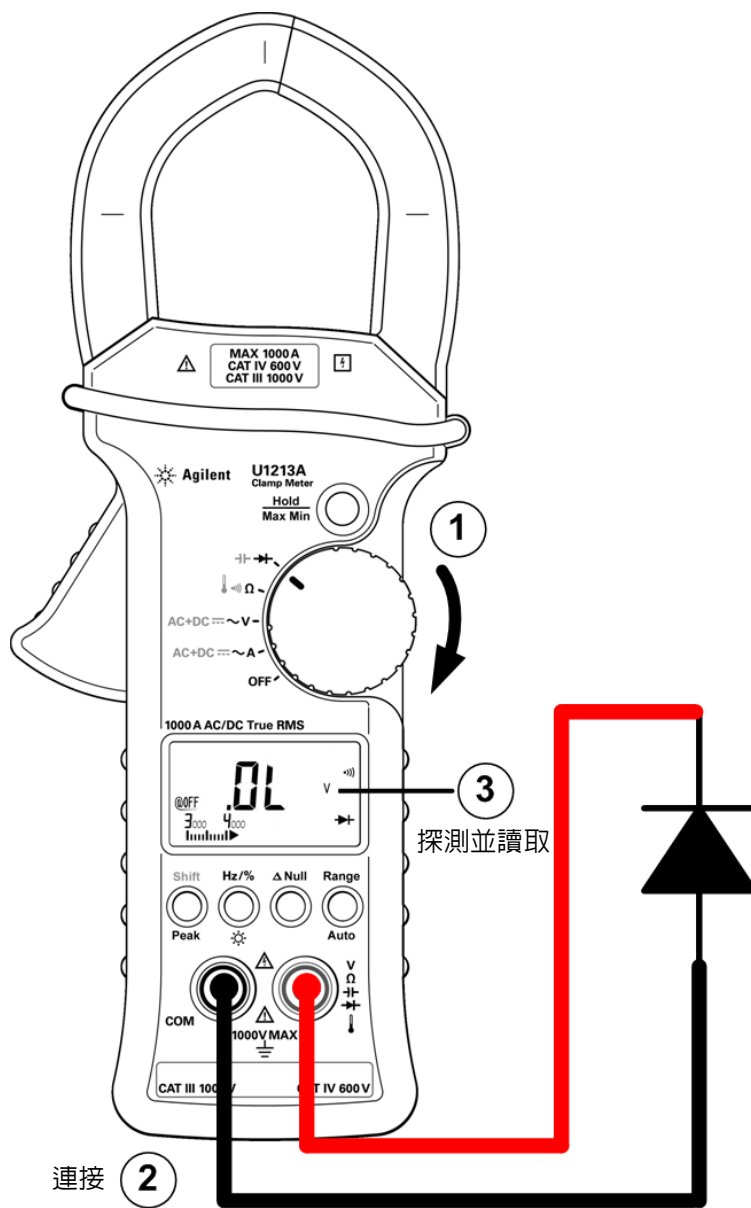


圖 2-6 量測二極體 ( 逆向偏壓 )

## 執行電容量測

### 注意

在量測電容之前，請先拔除電路電源並將所有高壓電容器放電，以避免對測試中的鉤表或裝置造成損壞。若要確認電容器已完全放電，請使用 DC 電壓功能。

U1211A、U1212A 和 U1213A 鉤表會使用已知電流將電容器充電一段時間，然後量測電壓，以便計算電容。

### 附註

#### 量測秘訣：

- 若要量測大於 4000 漣以上的電容，請先將電容器放電，然後手動選取適當的量測範圍。如此會加速量測的時間，以取得正確的電容值。
- 量測極化電容器時，請確認極性正確。
- 若要量測較小的電容值，請在測試引線開放的狀態下，按下 **Δ Null**，以除去鉤表和引線上殘留的電容。

步驟 (請參閱第 29 頁的圖 2-7)：

- 1 將旋扭開關設定為 **→+**。
- 2 按下 **Shift** 以選取電容量測。
- 3 將紅色和黑色測試引線分別連接到輸入終端 **→+** (紅色) 和 COM (黑色)。
- 4 探測測試點並讀取顯示值。

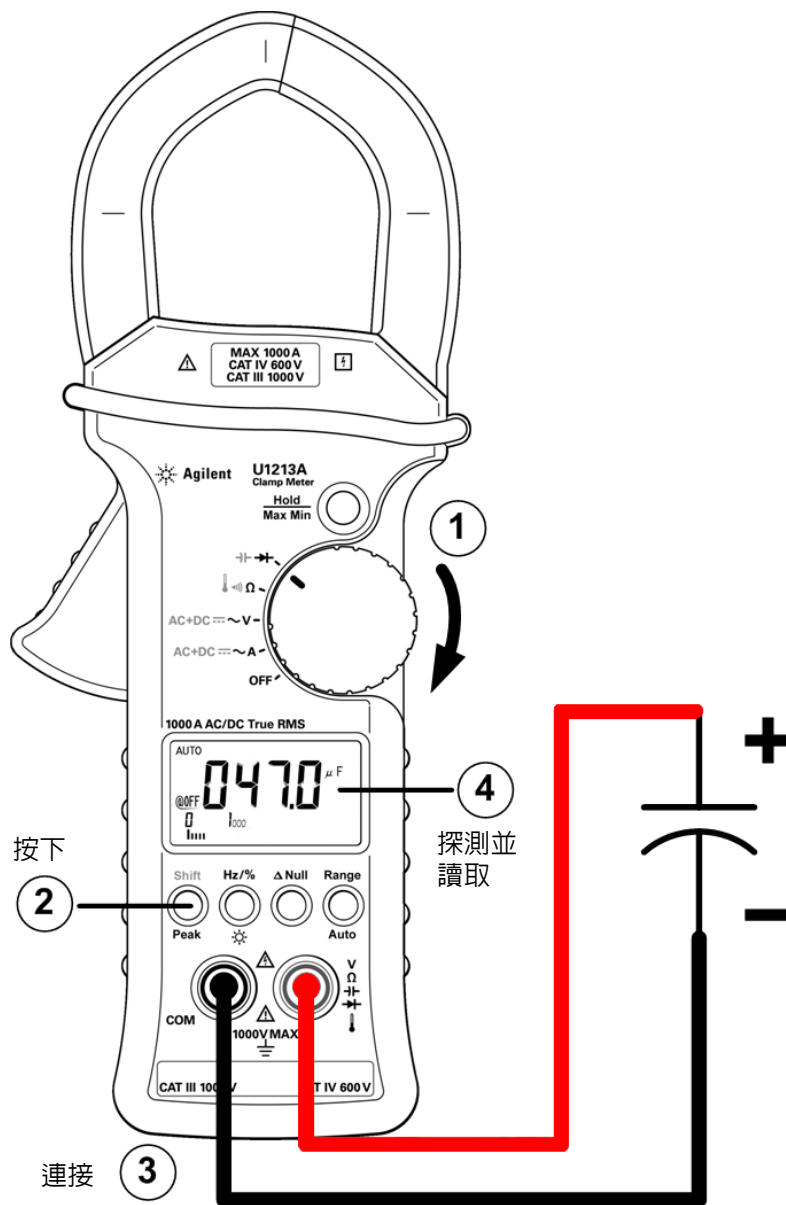


圖 2-7 量測電容

## 執行溫度量測

溫度量測功能僅適用於 U1212A 和 U1213A。

### 附註

珠型熱耦合探頭適合用來在 Teflon 的相容環境中量測 -20 °C 到 204 °C 的溫度。若超過此溫度範圍，探頭可能會發出有毒氣體。請勿將這個熱耦合探頭浸泡在任何液體中。為達到最佳效果，請使用專為特定應用而設計的熱耦合探頭 - 可量測液體或膠體的浸泡式探頭，以及可量測氣體的氣體探頭。觀察下列量測設定：

- 清潔要量測的表面，並確認探頭穩固地接觸表面。請務必關閉所使用的電源。
- 高於周圍溫度量測時，請沿著表面移動熱耦合，直到您取得最高的溫度讀值為止。
- 低於周圍溫度量測時，請沿著表面移動熱耦合，直到您取得最低的溫度讀值為止。
- 因為鉤表使用了包含微型熱探頭的非補償傳輸配接器，所以請將鉤表放置在操作環境中至少 1 小時。

### 注意

請勿將熱耦合引線彎取成尖銳的角度。重複將引線彎取一段時間，可能會使得引線斷裂。

步驟 (請參閱第 31 頁的圖 2-8)：

- 1 將旋扭開關設定為  $\Omega$ 。
- 2 按兩下 **Shift** 以選取溫度量測。
- 3 將已連接熱耦合探針之熱耦合配接器連接到輸入終端 **!** (紅色) 和 COM (黑色)。
- 4 以熱耦合探針觸碰量測表面 (測試中的裝置) 並讀取顯示值。



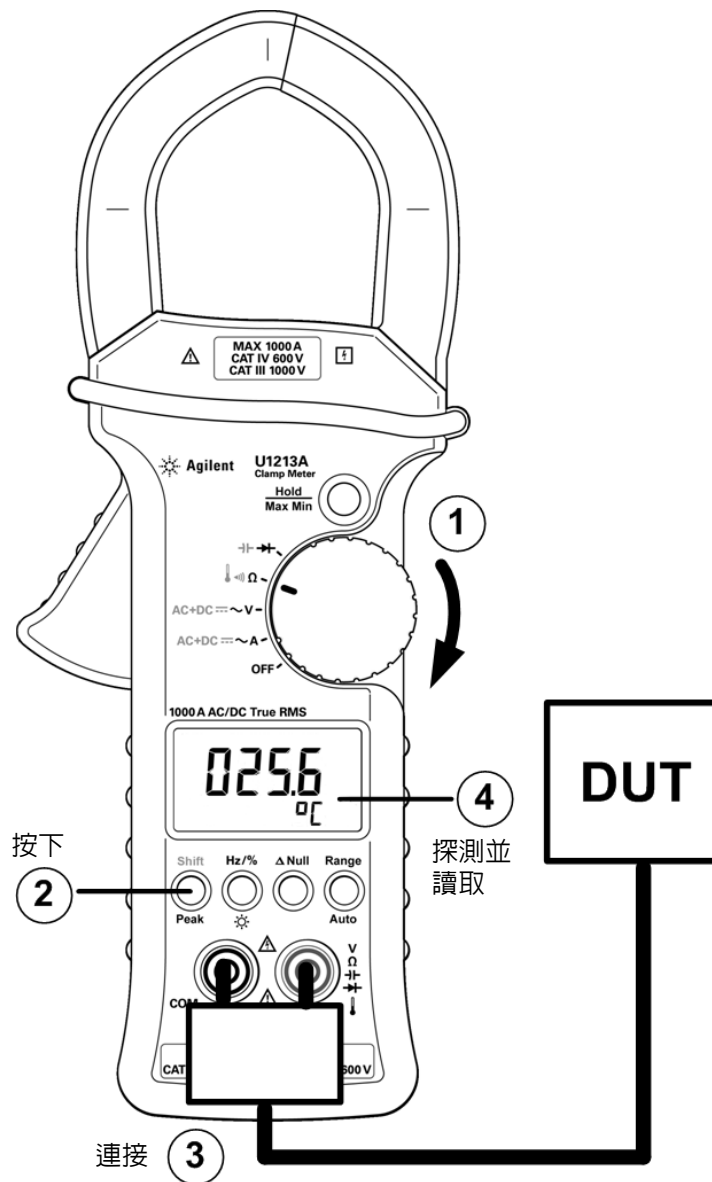


圖 2-8 量測溫度

## 2 進行量測

### 執行溫度量測



### 3 功能與特色

資料保持 (觸發保持)	34
啓用資料保持功能	34
重新整理保持	36
啓用重新整理保持功能	36
動態記錄	38
啓用動態記錄模式	38
1 ms 峰值保持	41
啓用 1 ms 峰值保持功能	41
空值 (相對)	43
啓用空值操作	43

本章包含 U1211A、U1212A 和 U1213A 鉤表中可用之功能與特色的詳細資訊。



### 3 功能與特色

資料保持（觸發保持）

## 資料保持（觸發保持）

資料保持操作可以讓您透過觸發功能立即擷取並保持讀值。使用資料保持操作前，您必須在設定功能表中啓用資料保持。如需詳細資訊，請參閱第 52 頁的「設定資料保持 / 重新整理保持模式」。

### 啓用資料保持功能

- 1 確認在設定功能表中已啓用資料保持操作。
- 2 按下 **Hold/Max Min** 以啓用資料保持操作。
- 3 信號顯示會指示 **DH**，同時資料保持功能已啓用。
- 4 再次按下 **Hold/Max Min** 以觸發。
- 5 按下 **Hold/Max Min** 超過 1 秒以退出資料保持操作。

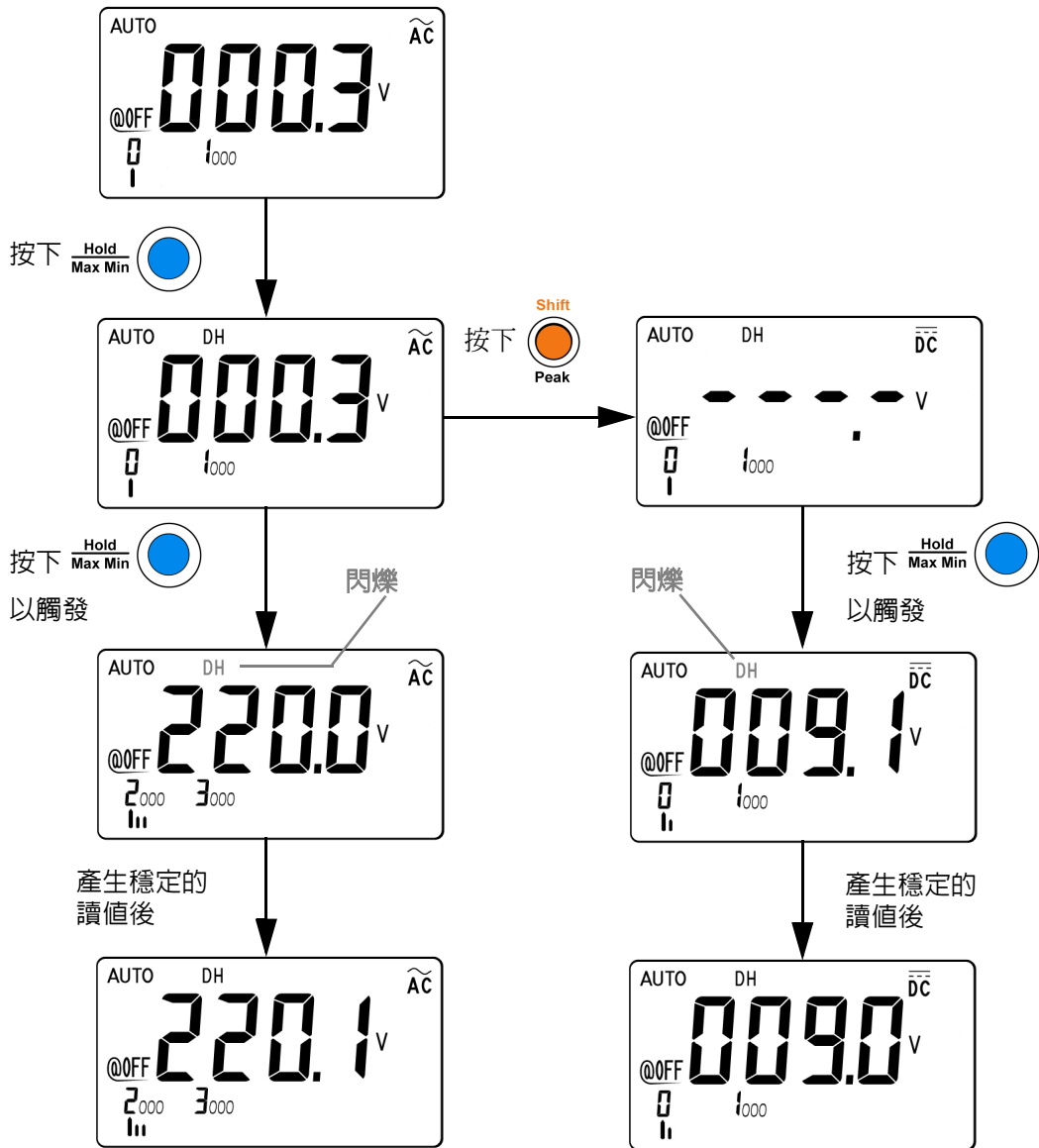


圖 3-1 資料保持操作

## 重新整理保持

重新整理保持操作可以讓您在指定的變化和閾值內擷取並保持讀值。當您要記錄讀值、移除測試探頭以及讓讀值保持在顯示器上時，該功能會很有用。

當偵測到穩定的讀值時，儀器會嗶一聲（如果已啓用蜂鳴器），同時在主要顯示器上保持讀值。您可以透過設定功能表選取變化。

當量測值的變化超過設定功能表中預設的變化時，新的讀值會在主要顯示器上更新。讀值更新時，儀器會嗶一聲（如果已啓用蜂鳴器）。

針對電壓、電流和電容量測，當讀值低於設定功能表中預設的閾值時，將不會更新讀值。

針對導通和二極體測試，當偵測到開放狀態時，將不會更新讀值。

### 啓用重新整理保持功能

- 1 確認在設定功能表中已停用資料保持操作。
- 2 按下 **Hold/Max Min** 以啓用重新整理保持操作。信號顯示將會出現 **DH**。
- 3 鉤表將會就緒，當數值的變化超過變化計數的設定時會保持新量值。信號顯示上的 **DH** 會閃爍。之前保持的數值會在量值穩定後更新。
- 4 按下 **Hold/Max Min** 超過 1 秒以退出重新整理保持操作。

#### 附註

如果讀值無法達到穩定狀態（當超出目前變化時），將不會更新讀值。

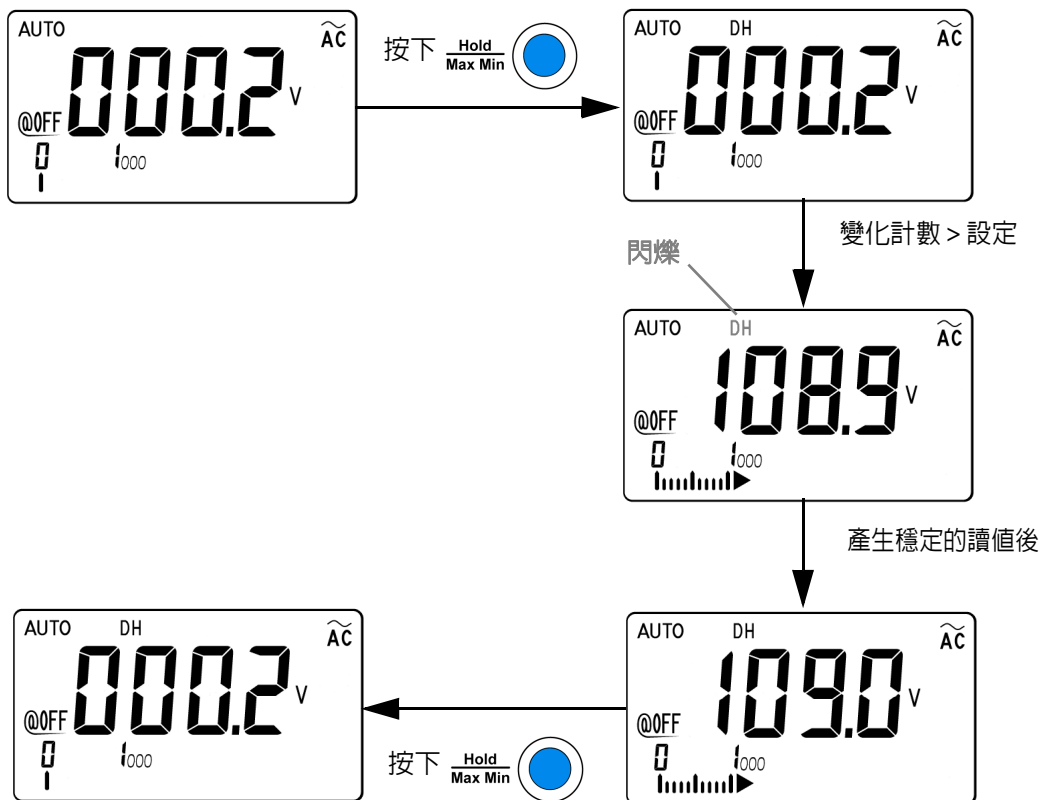


圖 3-2 重新整理保持操作

## 動態記錄

動態記錄模式可以用來偵測間歇性的開啓或關閉電壓或電流突波，同時您不需在流程內即可驗證量測效能。在記錄讀值的同時，您可以執行其他工作。

平均讀值可讓不穩定的輸入趨於穩定、預估操作電路的時間百分比以及驗證電路效能。

動態記錄模式會在一系列量測中，儲存最大和最小值、平均值和讀取次數。在信號顯示中，您可以針對任何一組的讀值檢視以下統計資料：最大 (**MAX**)、平均或中間 (**AVG**) 以及最小 (**MIN**)。

### 啓用動態記錄模式

- 1 按下 **Hold/Max Min** 超過 1 秒以啓用動態記錄模式。信號顯示會指示 **MAX AVG MIN**。您正在目前的讀取狀態。
- 2 短暫按下 **Hold/Max Min** 以循環最大讀值 (指示 **MAX** 功能)、最小讀值 (指示 **MIN** 功能) 或平均讀值 (指示 **AVG** 功能)。每一次記錄新的最大或最小值時，儀器會嗶一聲 (如果已啓用蜂鳴器)。
- 3 再次按下 **Hold/Max Min** 超過 1 秒以停用動態記錄模式。

#### 附註

- 如果記錄到過載，平均讀值記錄會停止。主要顯示器上的平均讀值會指示「**OL**」(過載)。
- 如果在自動選取範圍情況下啓用動態記錄模式，則會記錄不同範圍的 **MAX**、**MIN** 和 **AVG** 值。
- 在動態記錄模式期間，會自動停用自動關閉電源功能。



啓用動態記錄模式後，儀器會計算所有讀值的平均並記錄讀取次數。

累積統計資料包括：

- **Max Avg Min**：目前讀值（實際輸入信號值）
- **Max**：啓用動態記錄模式後的最大讀值
- **Min**：啓用動態記錄模式後的最小讀值
- **Avg**：啓用動態記錄模式後的所有讀值的實際平均

### 3 功能與特色

#### 動態記錄

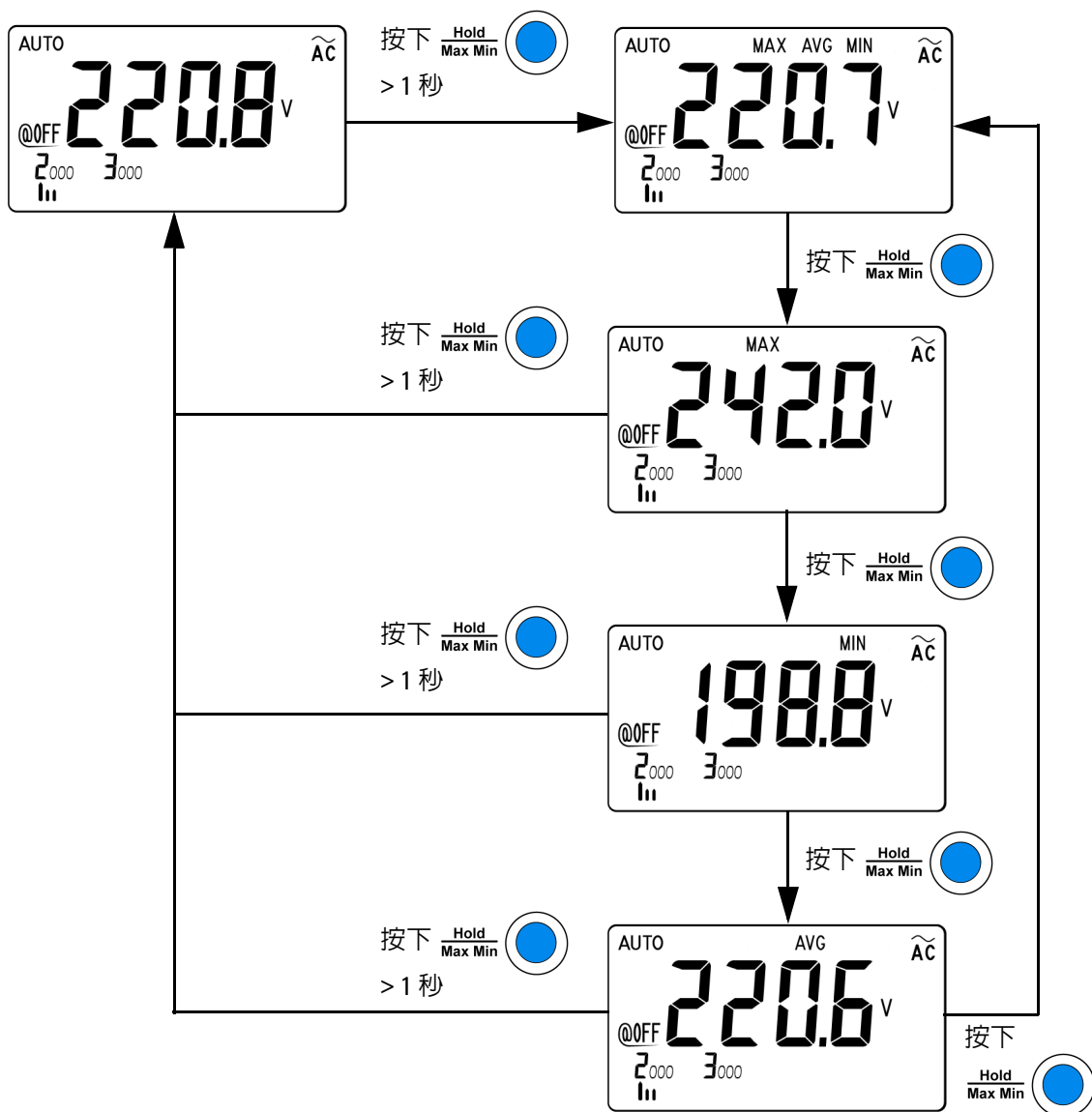


圖 3-3 動態記錄模式

## 1 ms 峰值保持

此功能可允許進行峰值電壓量測，以取得如電源分散變壓器和功率因素校正電容器等元件的分析。所取得的峰值電壓可用於決定波形因素：

$$\text{波形因素} = \frac{\text{尖峰值}}{\text{真均方根值}}$$

### 啓用 1 ms 峰值保持功能

- 1 按下 **Shift/Peak** 超過 1 秒以切換 1 ms 峰值保持模式到 ON 和 OFF。
- 2 按下 **Hold/Max Min** 以切換最大和最小峰值讀值。DH MAX 表示最大峰值，DH MIN 表示最小峰值 (DH MIN 最小峰值僅適用於 U1213A)。
- 3 按下 **Shift/Peak** 超過 1 秒以退出此模式。
- 4 在第 42 頁的圖 3-4 中所示的量測範例中，波形因素將是  $312.2/220.8 = 1.414$ 。

#### 附註

- 如果讀值為「OL」，按下 **Range/Auto** 可變量測範圍，並重新啓動峰值記錄量測。
- 如果您需要重新啓動峰值記錄而不變更範圍，按下 **Shift/Peak**。

### 3 功能與特色

1 ms 峰值保持

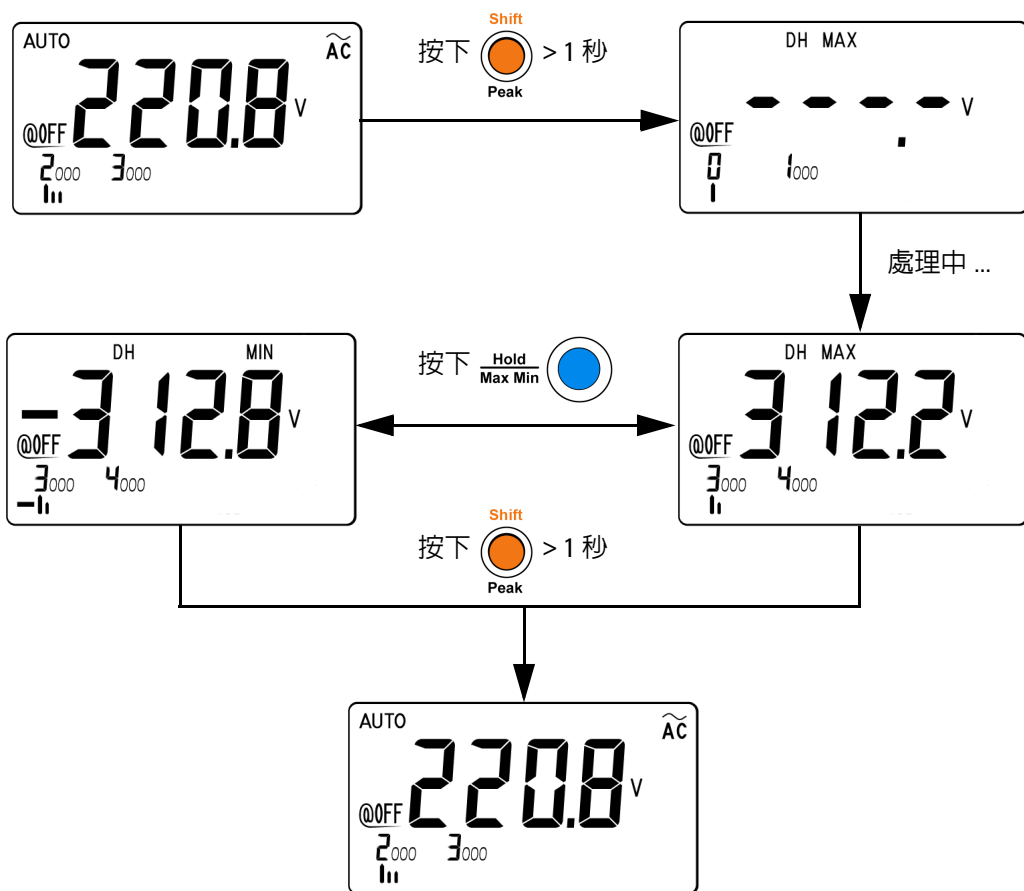


圖 3-4 1 ms 峰值保持模式操作

## 空值 (相對)

進行空值量測 (亦稱相對) 時，每一個讀值是所儲存之 (選取或量測) 空值與輸入信號之間的差值。可能的應用方法之一是藉由將測試引線電阻歸零來增加 2 線電阻量測的準確性。在進行電容量測之前，將引線歸零也非常重要。用來計算空值量測的公式為：

$$\text{結果} = \text{讀值} - \text{空值}$$

### 啓用空值操作

- 1 按下 **△ Null**，將顯示的讀值儲存成後續量測要減去的參照值，並將顯示器設定為零。信號顯示上會指示 **△** 符號。
- 2 按下 **△ Null** 以檢視儲存的參照值。在顯示歸零之前，信號顯示上的 **△** 符號會閃爍 3 秒。
- 3 若要退出此模式，當按下信號顯示閃爍 **△** 時，按下 **△ Null**。

#### 附註

- 空值可在自動和手動範圍設定中設定，但不能在超載的情況下設定。
- 進行電阻量測且由於存在測試引線使得電表讀取非零值時，使用空值功能將顯示器調整成零。
- 選取 DC 電流量測時，主要顯示器會指示鉗口和內部感應器效應的非零 DC 電流值剩磁。在沒有鉗住任何導體的情況下，按下 **△ Null** 對顯示器進行歸零調整。

### 3 功能與特色

空值 (相對)

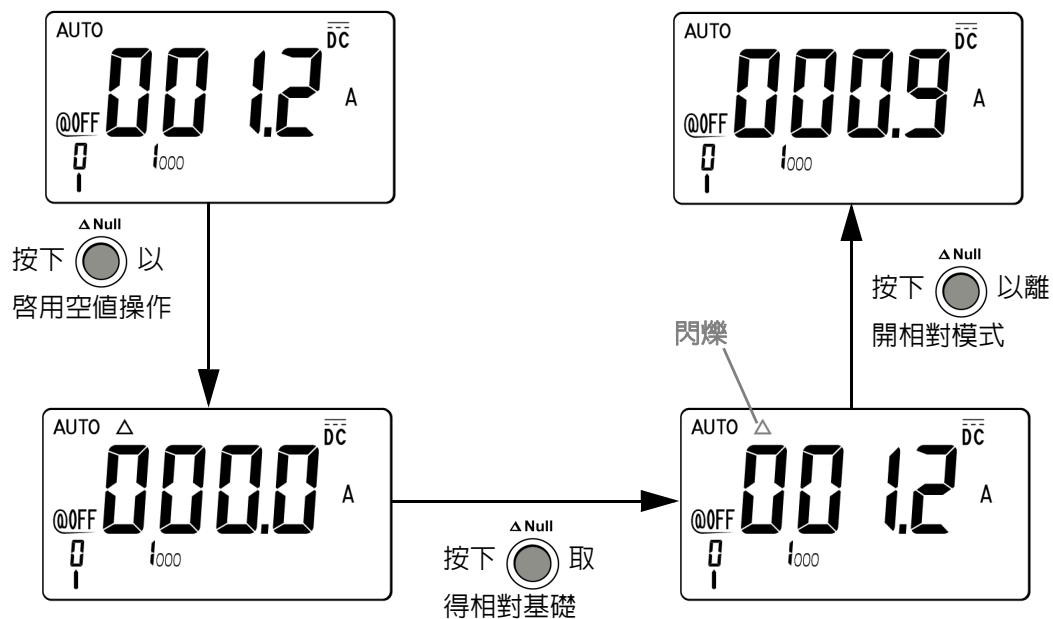


圖 3-5 空值 (相對) 模式操作



## 4 變更預設設定

選取設定功能表	46
預設原廠設定和可用設定選項	48
設定最低頻率量測	50
設定嗶聲頻率	51
設定資料保持 / 重新整理保持模式	52
設定自動關閉電源模式	53
設定背光開啓期間	55
設定溫度單位	56
恢復為預設原廠設定	58

本章說明設定功能表中的各種項目和設定。本章同時說明如何變更 U1211A、U1212A 和 U1213A 鉤表的預設原廠設定和其他可用設定選項。



## 選取設定功能表

若要存取設定功能表，按住鉤表上的 **Shift/Peak**，同時將旋鈕開關轉到 **~A**（或旋鈕開關上的任何其他量測功能）。

設定模式功能表可以讓您自訂許多非暫時性的儀器設定。修改這些設定會影響儀器在許多功能上的運作。選取您要編輯的設定，以執行以下操作：

- 在兩個數值間切換，例如開啓或關閉。
- 在清單中選取一個數值。
- 使用方向鍵減少或增加數值。

**Hold/Max Min**、**Shift/Peak**、**Hz/%**、☀、**Δ Null** 和 **Range/Auto** 按鈕可作為儲存按鈕和方向鍵兩種功能，以切換數值並瀏覽設定功能表中的清單。

表 4-1 設定模式按鈕操作

設定模式按鈕	說明
<b>Hold</b> <b>Max Min</b> 	儲存設定
<b>Shift</b>  <b>Peak</b>	瀏覽：向左箭頭 ◀
<b>Hz/%</b>  ☀	切換：向下箭頭 ▼



表 4-1 設定模式按鈕操作 (續)

設定模式按鈕	說明
<p>△ Null</p> 	<p>切換：向上箭頭 ▲</p>
<p>Range</p>  <p>Auto</p>	<p>瀏覽：向右箭頭 ►</p>

### 修改設定功能表中的設定

若要在設定模式中變更功能表項目設定，請執行下列步驟：

- 1 按下 ◀ 或 ▶ 以瀏覽選取的功能表頁面。
- 2 按下 ▲ 或 ▼ 以切換需要變更的項目。閃爍的功能表表示已在電流設定中進行變更，但尚未儲存。
- 3 按下 **Hold/Max Min** 以儲存所進行的變更。
- 4 按下 **Shift/Peak** 超過 1 秒鐘可退出設定模式。

## 4 變更預設設定

預設原廠設定和可用設定選項

# 預設原廠設定和可用設定選項

下表顯示不同的功能表項目，以及其各自的預設設定和可用選項。

表 4-2 每項功能的預設原廠設定和可用設定選項

功能	預設原廠設定	可用設定選項
FrEQ	0.5 Hz	最低頻率量測設定。 • 可用設定：0.5 Hz、1 Hz、2 Hz 或 5 Hz。
bEEP	4800	嗶聲頻率。 • 可用選項為：600 Hz、1200 Hz、2400 Hz、4800 Hz 或 OFF。
rHod	OFF	重新整理保持。 • 若要啓用此功能，請選取介於 100 到 1000 範圍內的值。 • 若要停用此功能，請選取 OFF。 注意：選取 OFF 以啓用資料保持 ( 手動觸發 )。
AOFF	15	自動關閉電源。 • 若要啓用此功能，請選取介於 1 分鐘到 99 分鐘範圍內的值。 • 若要停用此功能，請選取 OFF。
blt	30	設定計時器以自動關閉 LCD 顯示器背光。 • 若要啓用此功能，請選取介於 1 分鐘到 99 分鐘範圍內的值。 • 若要停用此功能，請選取 OFF。
ACdC	AC	初始電流或電壓量測。 • 若要進行 AC 量測作為初始量測，請選取 AC。 • 若要進行 DC 量測作為初始量測，請選取 dC。 注意： • U1211A、U1212A 和 U1213A 的預設初始量測為 AC 量測。
dEFA	dEFA ( 預設 )	預設原廠設定。 選取 REST 將鉤表重設為預設原廠設定。

表 4-2 每項功能的預設原廠設定和可用設定選項 (續)

功能	預設原廠設定	可用設定選項
Filt	ON	DC 電壓或 DC 電流量測的濾波器。 <ul style="list-style-type: none"> <li>若要啓用此功能，請選取 ON。</li> <li>若要停用此功能，請選取 OFF。</li> </ul>
TEMP	°C °F	溫度單位。若要設定，在設定模式中按下 <b>Range/Auto</b> 超過 1 秒鐘。 <ul style="list-style-type: none"> <li>可用選項為： <ul style="list-style-type: none"> <li>°C/°F：雙重顯示器，主要顯示器為 °C，次要顯示器為 °F。</li> <li>°C：單一顯示器，僅顯示 °C。</li> <li>°F/°C：雙重顯示器，主要顯示器為 °F，次要顯示器為 °C。</li> <li>°F：單一顯示器，僅顯示 °F。</li> </ul> </li> </ul>

#### 4 變更預設設定

預設原廠設定和可用設定選項

### 設定最低頻率量測

最低頻率設定影響頻率和週期的量測速率。一般規格中所定義的一般量測速率是根據 10 Hz 的最低頻率而定。

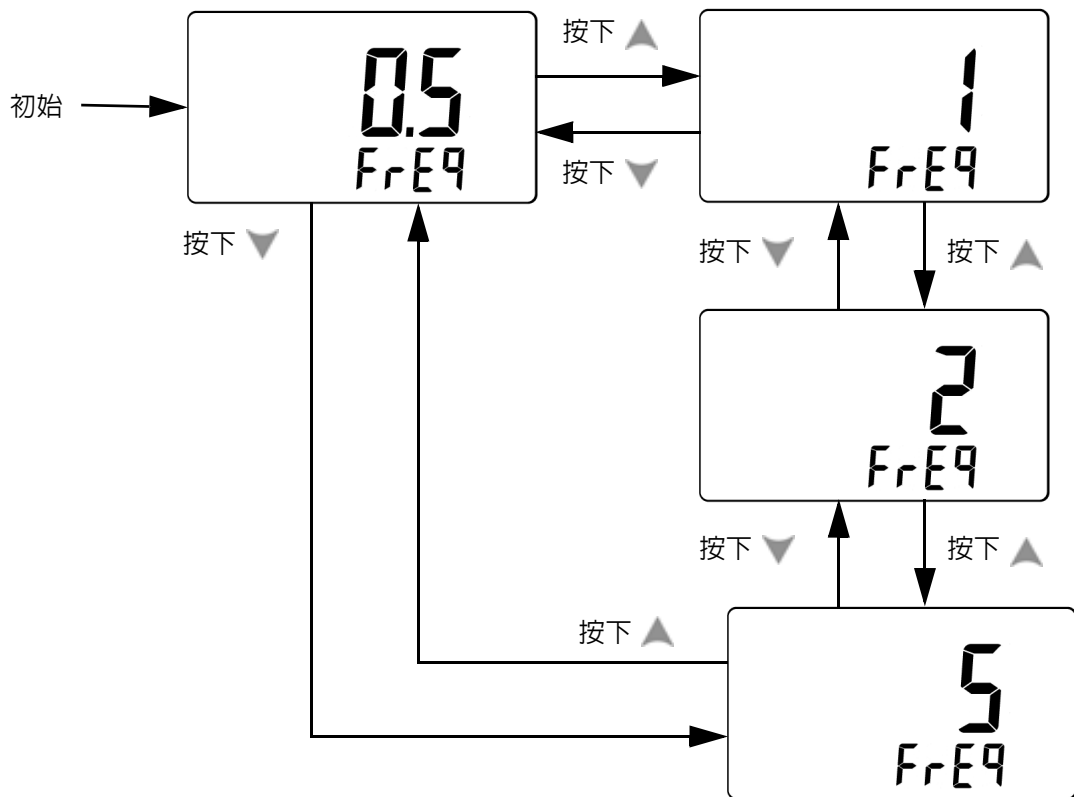


圖 4-1 設定最低頻率

## 設定嗶聲頻率

嗶聲頻率可設定為 4800 Hz、2400 Hz、1200 Hz 或 600 Hz。OFF 表示嗶聲已停用。

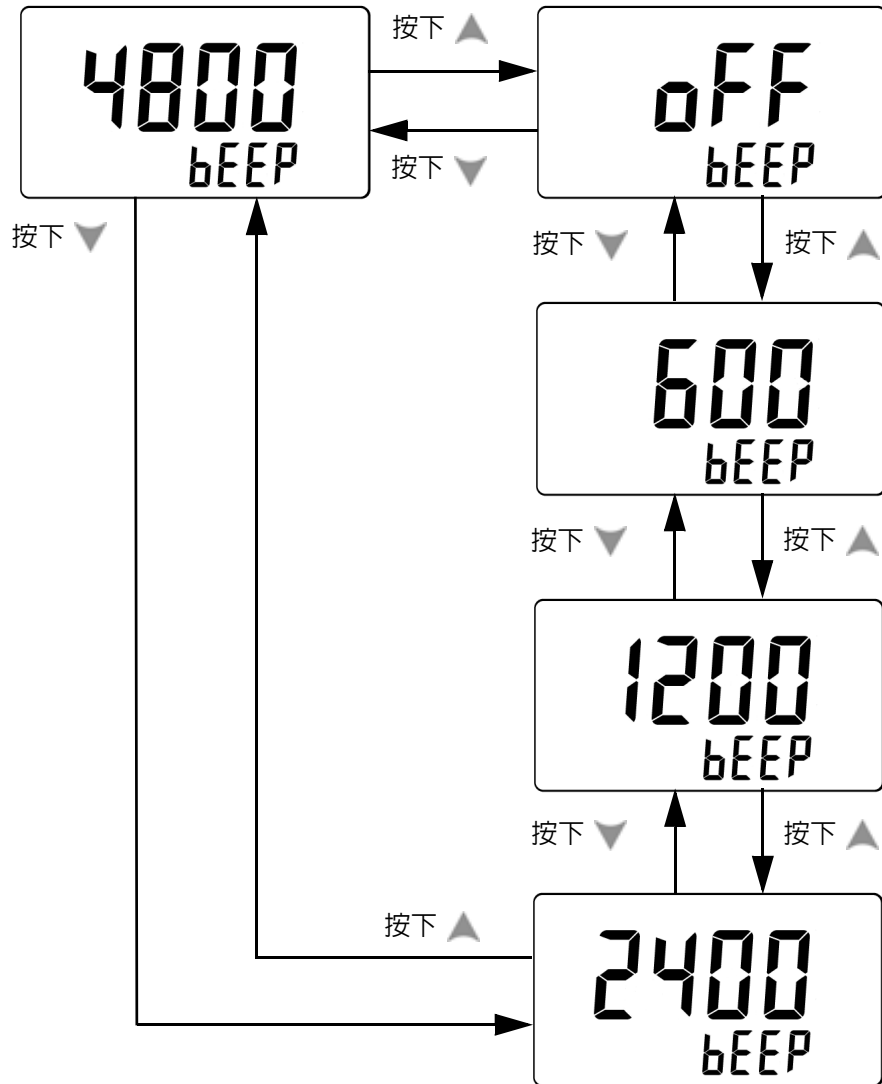


圖 4-2 設定嗶聲頻率

#### 4 變更預設設定

預設原廠設定和可用設定選項

### 設定資料保持 / 重新整理保持模式

若要啓用資料保持模式 (手動觸發)，請將此參數設定為 **OFF**。

若要啓用重新整理保持模式 (自動觸發)，請將變化計數設定在介於 **100** 到 **1000** (步階為 **100**) 的範圍內。一旦量測值的變化超過此預設的變化計數，即代表重新整理保持模式已就緒，可以進行觸發並更新新值。

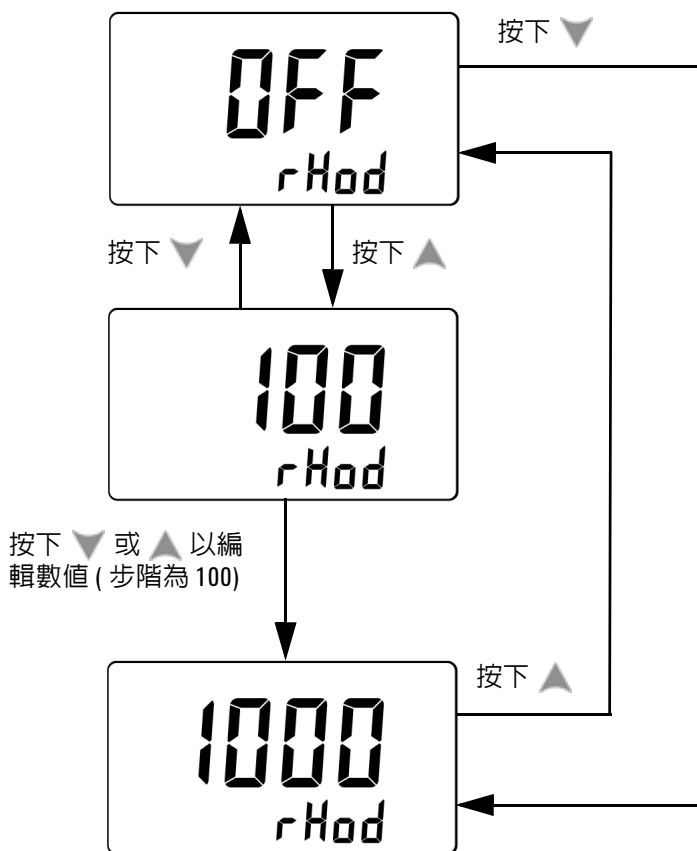


圖 4-3 設定資料保持或重新整理保持模式

## 設定自動關閉電源模式

若要啓用自動關閉電源模式，請將其計時器設定在介於 1 到 99 分鐘範圍內的任何值。

在經過指定的時間之後，如果該段時間內未發生下列任何情形，則儀器會自動關閉（已啓用自動關閉電源模式時）：

- 按下任何按鈕。
- 變量測功能。
- 啓用動態記錄。
- 啓用 1 ms 峰值保持。
- 在設定模式停用自動關閉電源模式。

若要在自動關閉電源後重新啓動鉤表，只要按下任何按鈕即可。

若要停用自動關閉電源模式，請選取 *OFF*。自動關閉電源模式停用時，會關閉信號顯示中的 @OFF。鉤表會保持開啓，直到您手動將旋扭開關轉到 *OFF* 位置。

## 4 變更預設設定

預設原廠設定和可用設定選項

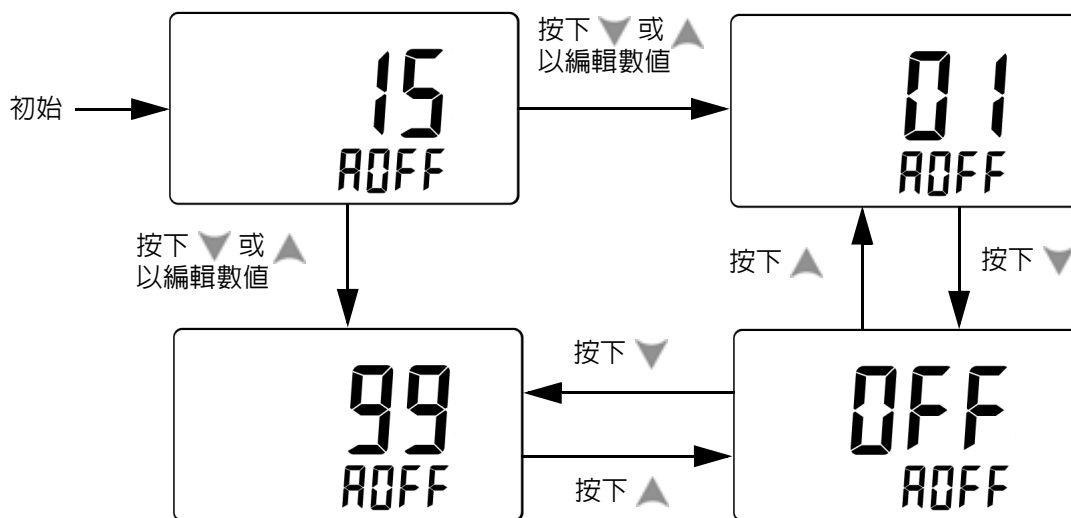


圖 4-4 設定自動關閉電源期間



## 設定背光開啓期間

背光計時器可設定為 1 到 99 秒。背光會在設定期間之後自動關閉。

*OFF* 表示背光不會自動關閉。

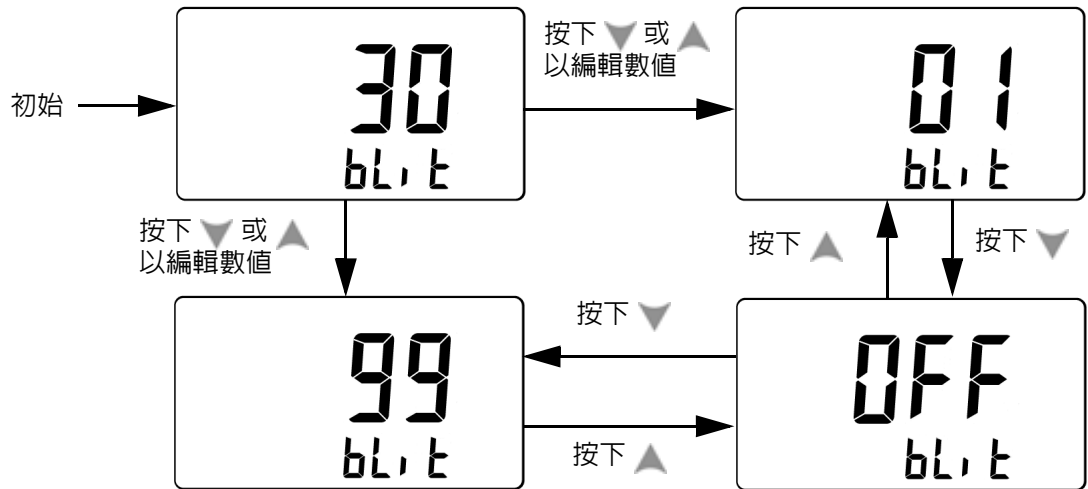


圖 4-5 設定背光開啓期間

## 4 變更預設設定

預設原廠設定和可用設定選項

### 設定溫度單位

若要設定溫度單位，在設定模式中按下 **Range/Auto** 超過 1 秒鐘。有四種顯示單位組合可供使用：

- 僅攝氏：°C 單一顯示。
- 攝氏 / 華氏：°C/°F 雙重顯示；主要為 °C，次要為 °F。
- 僅華氏：°F 單一顯示。
- 華氏 / 攝氏：°F/°C 雙重顯示；主要為 °F，次要為 °C。

#### 附註

請永遠依照官方需求設定溫度單位顯示，並符合國際法規和標準。

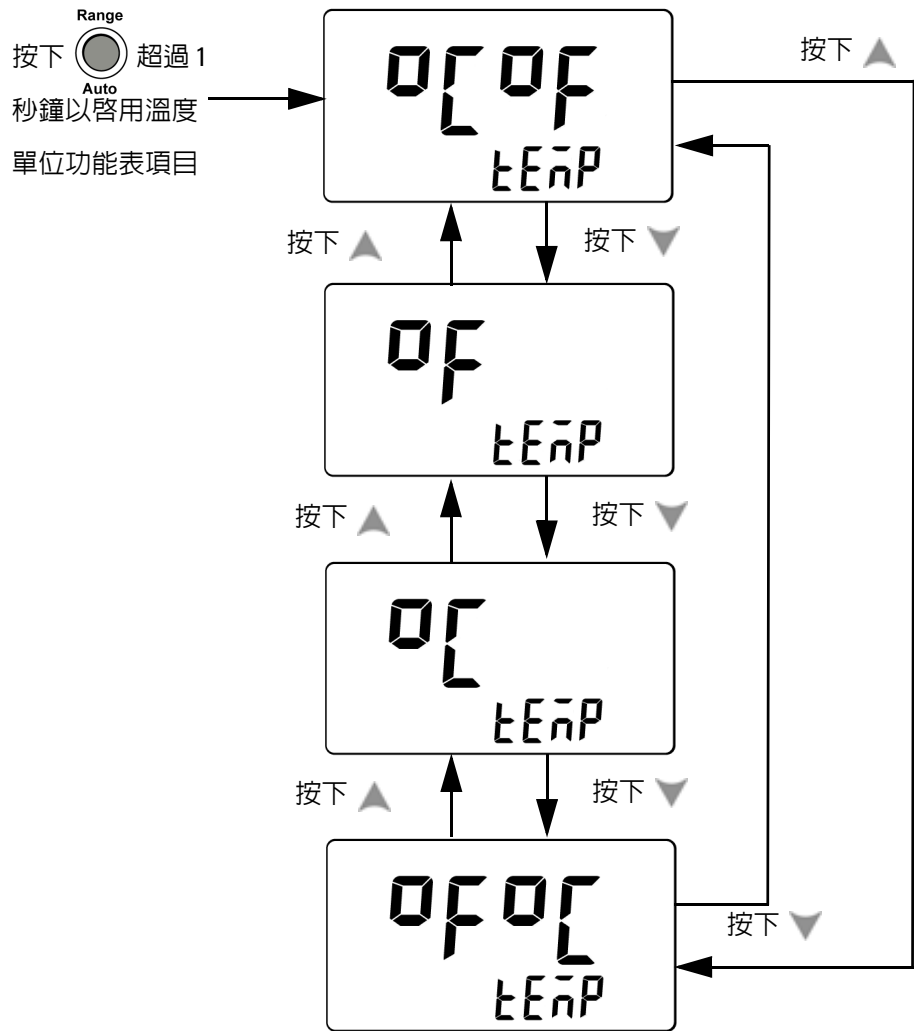


圖 4-6 設定溫度單位

## 4 變更預設設定

預設原廠設定和可用設定選項

### 恢復為預設原廠設定

此功能表項目中沒有其他可用選項。按下 **Hold/Max Min** 以重設為預設原廠設定。  
重設功能表項目會自動恢復為最低頻率設定功能表項目。

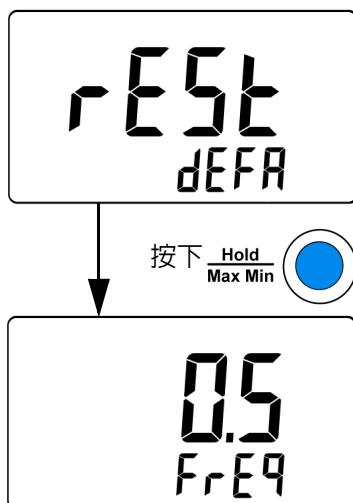


圖 4-7 恢復為預設原廠設定



## 5 維護

一般維護	60
更換電池	60
疑難排解	62

本章將協助您排解 U1211A、U1212A 和 U1213A 鉤表的故障。

### 注意

本手冊中未涵蓋的任何維修或服務僅能由合格的人員執行。



## 一般維護

### 警告

在進行任何量測之前，請確定特定量測的終端連接是正確的。若要避免對裝置造成任何損壞，請勿超過額定輸入限制。

終端中的灰塵或溼氣可能扭曲讀值。清潔程序如下所示：

- 1 關閉鉤表並取下測試引線。
- 2 將鉤表翻到背面，並將終端內所累積的灰塵抖掉。
- 3 以濕布和溫和的清潔劑擦拭外殼，請勿使用研磨劑或有機溶劑。

## 更換電池

### 警告

電池耗盡後必須回收或正確棄置。

鉤表是由一個 9 V 鹼性電池來供電。為了確保鉤表依指示執行，建議您當信號顯示出現低電池電力指示器時，立即更換電池。更換電池的程序如下：

- 1 將旋扭開關設定為關閉。
- 2 拔下輸入終端的測試引線。
- 3 鬆開電池護蓋的螺絲。
- 4 稍微將電池護蓋提起，然後將電池護蓋向上拉出。
- 5 更換指定的電池。
- 6 將上述程序反向操作以關閉護蓋。

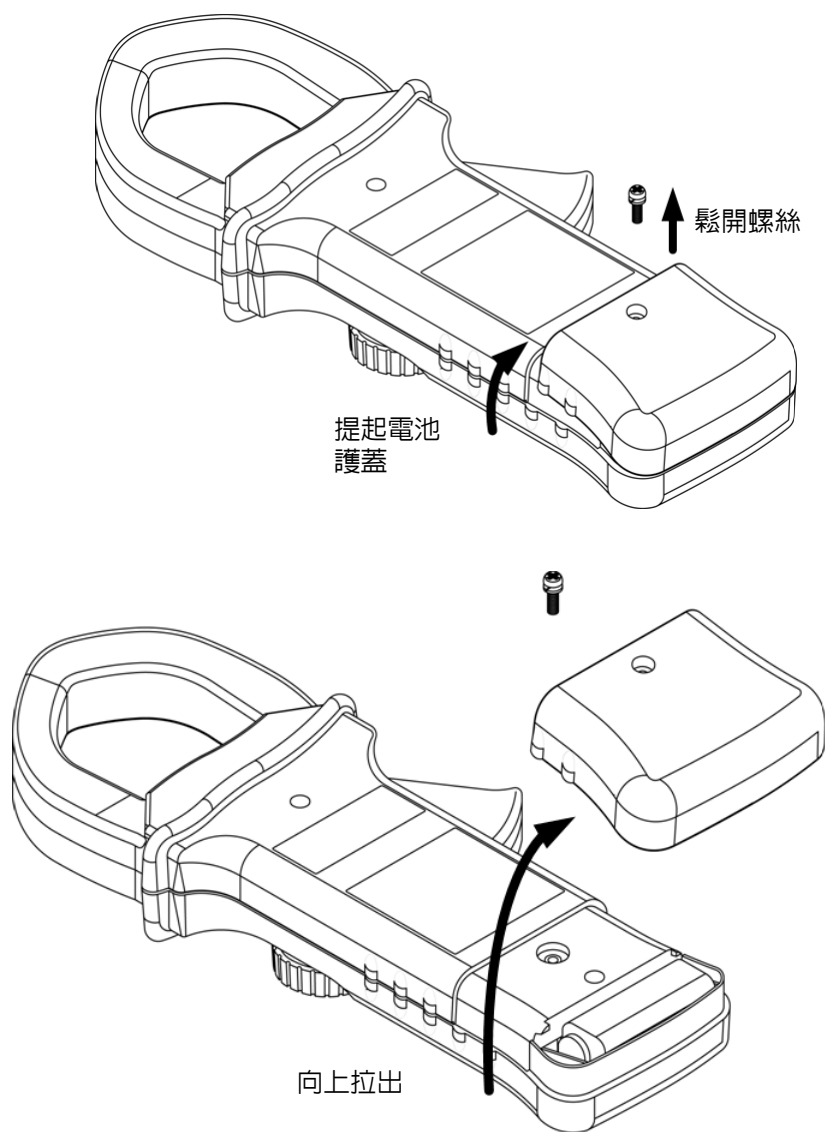


圖 5-1 更換鈎表中的電池

## 疑難排解

### 警告

為了避免電擊，在您接受過合格的專業訓練之前，請勿執行任何維修。

如果鉤表無法運作，請檢查電池和測試引線。視需要進行更換。在這之後，如果儀器仍無法運作，請確認您已依照本說明手冊中提供的操作程序進行，再考慮維修鉤表。

維修儀器時，請僅使用指定的更換零件。

表 5-1 會協助您識別一些基本問題。

表 5-1 基本疑難排解程序

故障	疑難排解程序
開啓後沒有信號顯示	請檢查電池。視需要更換電池。
沒有嗶聲	檢查設定模式功能表，確認嗶聲功能是否已設定為關閉。若是如此，請選取所要的驅動頻率。





## 6 效能測試和校正

校正概觀	64
建議的測試設備	66
基本操作測試	67
測試考量事項	68
效能驗證測試	70
校正安全性	74
調整考量事項	77
從前端面板進行調整	83

本章包含效能測試和調整程序。效能測試程序會驗證 U1211A、U1212A 和 U1213A 鉤表在其發佈的規格內運作。調整程序可確保鉤表在下一次校正前維持在規格內。



## 校正概觀

本手冊包含用於驗證儀器效能的程序，以及在必要時進行調整的程序。

### 附註

請確定您在校正儀器之前，已經詳讀第 68 頁的「[測試考量事項](#)」。

## 閉蓋式電子校正

U1211A、U1212A 和 U1213A 鉤表具備閉蓋式電子校正功能。不需要任何內部機器調整。儀器會根據您設定的輸入參照值來計算校正因素。新的校正係數會儲存在非暫時性的記憶體中，直到下一次執行校正調整為止。非暫時性的 EEPROM 校正記憶體在關閉電源時仍會保留。

## Agilent Technologies 校正服務

當您的儀器必須進行校正時，請聯絡當地的 Agilent 服務中心，即可取得低價的重新校正服務。

## 校正間隔

對於大部分的應用而言，1 年的間隔即已足夠。只有當您定期依照校正間隔進行調整，才會將準確性規格列入保固範圍。如果超過校正間隔超過 1 年，則不會將準確性規格列入保固範圍。無論任何應用，Agilent 均不建議您將校正間隔延長至兩年以上。

## 調整建議

規格的保固僅限於在最後一次調整中所註明的期間內。Agilent 建議在校正流程中應執行重新調整以達到最佳效能。如此將可確保 U1211A、U1212A 和 U1213A 鉤表會在下一次校正間隔內維持在規格內。這個重新調整的準則能夠提供最佳的長期穩定性。

在效能驗證測試期間會量測效能資料，但除非執行調整，否則這無法保證儀器仍會維持在這些限制內。

請參閱第 91 頁的「[調整計數](#)」並確認已經執行所有調整。

## 建議的測試設備

校能驗證和調整程序的建議測試設備列示如下。如果列出的儀器無法使用，請以同等準確性的其他校正標準進行更換。

表 6-1 建議的測試設備

應用	建議設備
DC 電壓	Fluke 5520A
DC 電流	Fluke 5520A 和 Fluke 5500A/COIL
AC 電壓	Fluke 5520A
AC 電流	Fluke 5520A 和 Fluke 5500A/COIL
電阻	Fluke 5520A
電容	Fluke 5520A
二極體	Fluke 5520A
溫度	Fluke 5520A
短路	短路插頭 — 以銅線將 2 個終端短路的雙重香蕉型插頭

## 基本操作測試

這些操作測試用於測試儀器的基本操作。如果儀器未通過任一項基本操作測試，則必須進行修復。

### 測試顯示器

按下鉤表上的 **Hold/Max Min** 同時將旋扭開關轉到 **~A** 以檢視信號顯示的所有區段。將顯示器與圖 6-1 中的範例進行比較。

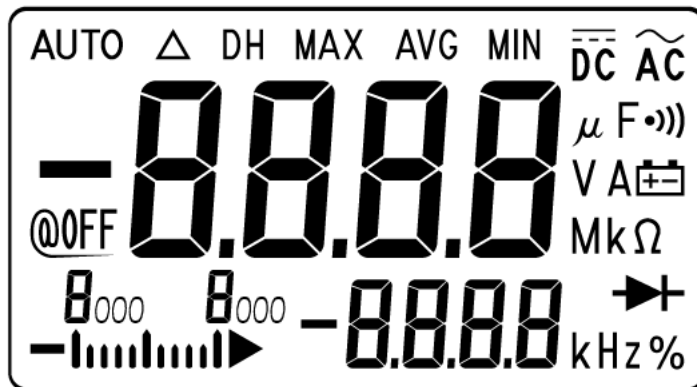


圖 6-1 信號顯示的完整區段

### 測試背光

按下 Hz/%/☼ 超過 1 秒以進行背光測試。

## 測試考量事項

長的測試引線也可以當作拾取 AC 信號雜訊的天線。

為達到最佳效能，所有程序都必須符合下列建議：

- 請確定周圍溫度穩定並介於 18 °C 和 28 °C 之間。最理想的狀態是在 23 °C ± 2 °C 的環境中進行校正。
- 請確定周圍相對溼度低於 80%。
- 將鉤表和微型熱探棒連接在輸入終端上的非補償性轉換接頭放置在操作環境中至少 1 小時。
- 保留 5 分鐘的暖機時間，在這段期間內使用短路插頭來連接 **V** 和 **COM** 輸入終端。
- 使用遮蔽式雙絞 Teflon 絕緣纜線來減少穩態和雜訊誤差。盡可能讓輸入纜線越短越好。
- 將屏蔽型輸入纜線接地。除非程序中另行指示，否則請將校正器的 LO 來源連接到校正器接地。很重要的是，只能在電路中一個地方進行 LO 到地面的連接，以避免地面迴線。

請確認所使用的校正標準和測試程序不會導致其他錯誤。最理想的作法是，將用於驗證和調整儀器的標準以磁性大小的順序列出，這會比每個儀器範圍滿刻度錯誤規格更準確。

如果是 DC 電壓、DC 電流和電阻增益驗證量測，您應該要確定校正器的「0」輸出是正確的。您必須針對要驗證之量測功能的每個範圍設定偏移。

## 輸入連接

對於低熱位移量測，與儀器進行測試連線的最佳方法，是透過使用有短路銅線的雙重香蕉型插頭使兩個終端短路。校正器和鉤表之間的距離，是所建議的屏蔽型雙絞線 Teflon 連接纜線的最短長度。屏蔽型纜線應該接地。建議在校正期間，使用此設定以取得最佳干擾和穩定時間效能。

## 效能驗證測試

使用以下效能驗證測試來驗證 U1211A、U1212A 和 U1213A 鉤表的量測效能。這些效能驗證測試是以儀器資料表中所列的規格為依據。

當您剛開始收到儀器時，建議您將這些效能驗證測試做為驗收測試。在驗收之後，您應該在每個校正間隔重複效能驗證測試（在校正之前執行以識別哪些量測功能和範圍需要校正）。

如果任何或所有參數未通過效能驗證，則需要進行調整或修復。

根據第 71 頁的表 6-2 執行效能驗證測試。針對每個列出的步驟：

- 1 將校正標準終端連接到鉤表上的輸入終端。
- 2 使用「參照信號 / 值」欄中指定的信號來設定校正標準（如果列出一個以上的設定，則一次設定一個）。
- 3 將鉤表的旋扭開關轉到要測試的功能，並選擇正確的範圍，如表格中所指定。
- 4 檢查量測的讀值是否位在從參照值起的指定錯誤限制內。如果是，則此特定功能和範圍不需要調整（校正）。如果不是，則需要進行調整。

### 附註

執行電流功能的驗證測試時，請使用 Fluke 5500A/COIL 搭配 Fluke 5520A。如需建議的測試設備資訊，請參閱第 66 頁的表 6-1。



表 6-2 效能驗證測試

測試功能	範圍	參照信號 / 值	誤差限制 ( 標稱 1 年 )		
		5520A 輸出	U1211A	U1212A	U1213A
溫度	-200 °C 到 -40 °C	-200 °C	-	±3.0 °C	±3.0 °C
	-40 °C 到 1372 °C	0 °C	-	±1.0 °C	±1.0 °C
	-40 °C 到 1372 °C	1372 °C	-	±14.7 °C	±14.7 °C
電阻	400 Ω	400 Ω	±2.3 Ω	±2.3 Ω	±1.5 Ω
	4 kΩ	4 kΩ	±0.023 kΩ	±0.023 kΩ	±0.015 kΩ
	40 kΩ	40 kΩ	-	-	±0.15 kΩ
	400 kΩ	400 kΩ	-	-	±1.5 kΩ
	4 MΩ	4 MΩ	-	-	±0.027 MΩ
	40 MΩ	40 MΩ	-	-	±0.85 MΩ
二極體	二極體	1.9 V	±0.012 V	±0.012 V	±0.012 V
電容	4 μF	4 μF	-	-	±0.044 μF
	40 μF	40 μF	-	-	±0.44 μF
	400 μF	400 μF	±8.4 μF	±8.4 μF	±8.4 μF
	4000 μF	4000 μF	±124 μF	±124 μF	±124 μF
DC 電壓	4 V	4 V	-	-	±0.011 V
	40 V	40 V	-	-	±0.1 V
	400 V	400 V	±0.5 V	±0.5 V	±1.1 V
	1000 V	1000 V	±4 V	±4 V	±5 V

## 6 效能測試和校正

### 效能驗證測試

表 6-2 效能驗證測試 (續)

測試功能	範圍	參照信號 / 值	誤差限制 (標稱 1 年)		
		5520A 輸出	U1211A	U1212A	U1213A
AC 電壓	4 V	4 V, 45 Hz	–	–	±0.045 V
		4 V, 2 kHz	–	–	±0.085 V
	40 V	40 V, 45 Hz	–	–	±0.45 V
		40 V, 2 kHz	–	–	±0.85 V
	400 V	400 V, 45 Hz	±4.5 V	±4.5 V	±4.5 V
		400 V, 400 Hz	–	±4.5 V	–
		400 V, 2 kHz	±4.5 V	–	±8.5 V
	1000 V	1000 V, 45 Hz	±15 V	±15 V	±15 V
		1000 V, 400 Hz	–	±15 V	–
1000 V, 2 kHz		±15 V	–	±25 V	
尖峰電壓 (最大)	400 V	400 V, 60 Hz	±8.3 V	±8.3 V	±8.3 V
頻率	99.99 Hz	10 Hz, 0.32 V	–	–	± 0.05 Hz
	9.9999 kHz	2 kHz, 4.8 V	±0.0043 kHz	±0.0043 kHz	–
週期	4 V	4 V, 2 kHz	–	–	±0.3%
AC + DC 電壓 <sup>[2]</sup>	4 V	4 V, 45 Hz	–	–	±0.069 V
		4 V, 2 kHz	–	–	±0.109 V
	40 V	40 V, 45 Hz	–	–	±0.69 V
		40 V, 2 kHz	–	–	±1.09 V
	400 V	400 V, 45 Hz	–	–	±6.9 V
		400 V, 2 kHz	–	–	±10.9 V
	1000 V	1000 V, 45 Hz	–	–	±24 V
		1000 V, 2 kHz	–	–	±34 V

表 6-2 效能驗證測試 (續)

測試功能	範圍	5520A 輸出 5500A/ COIL	參照值	誤差限制 (標稱 1 年)		
				U1211A	U1212A	U1213A
DC 電流 <sup>[1]</sup>	40 A	0.8 A	40 A	–	±0.75 A	±0.75 A
	400 A	8 A	400 A	–	±6.3 A	±6.3 A
	1000 A	14 A	400 A	–	±8 A	±8 A
AC 電流	40 A	0.8 A, 45 Hz	40 A, 45 Hz	±0.5 A	±0.9 A	±0.9 A
		0.8 A, 100 Hz	40 A, 100 Hz	±0.5 A	±1.3 A	–
		0.8 A, 400 Hz	40 A, 400 Hz	±0.5 A	±1.3 A	±1.3 A
	400 A	8 A, 45 Hz	400 A, 45 Hz	±4.5 A	±8.5 A	±8.5 A
		8 A, 100 Hz	400 A, 100 Hz	±4.5 A	±12.5 A	–
		8 A, 400 Hz	400 A, 400 Hz	±4.5 A	±12.5 A	±12.5 A
	1000 A	14 A, 45 Hz	700 A, 45 Hz	±12 A	±19 A	±23 A
		14 A, 100 Hz	700 A, 100 Hz	±12 A	±26 A	–
		14 A, 400 Hz	700 A, 400 Hz	±12 A	±26 A	±26 A
AC + DC 電流 <sup>[2]</sup>	40 A	0.8 A, 45 Hz	40 A, 45 Hz	–	–	±1.65 A
		0.8 A, 45 Hz	40 A, 400 Hz	–	–	± 2.05 A
	400 A	8 A, 45 Hz	400 A, 45 Hz	–	–	±14.9 A
		8 A, 400 Hz	400 A, 400 Hz	–	–	±18.9 A
	1000 A	14 A, 45 Hz	700 A, 45 Hz	–	–	±41 A
		14 A, 400 Hz	700 A, 400 Hz	–	–	±44 A
尖峰電流 (最大)	400 A	8 A, 60 Hz	400 A, 60 Hz	±12.3 A	± 12.3 A	±12.3 A

[1] 量測選項僅適用於 U1212A 和 U1213A。

[2] 量測選項僅適用於 U1213A。

## 校正安全性

校正安全碼作用中，以防止對儀器進行意外或未經授權的調整。當您第一次收到儀器時，它就被鎖定了。您必須先輸入正確的安全碼來「解除鎖定」，然後才可以調整儀器（請參閱第 74 頁的「[解除鎖定儀器以進行校正](#)」）。

當儀器從原廠出貨時，安全碼設定為 1234。安全碼儲存在非暫時性的記憶體中，即使在電源關閉時也不會變更。

### 附註

您可以解除鎖定儀器，然後從前端面板或透過遠端介面變更安全碼。

安全碼可能會包含多達 4 個數字字元。

### 附註

如果您忘記安全碼，請參閱第 76 頁的「[將安全碼重設為原廠預設值](#)」。

## 解除鎖定儀器以進行校正

您必須先輸入正確的安全碼來將其解除鎖定，然後才可以調整儀器。當儀器從原廠出貨時，安全碼設定為 1234。安全碼儲存在非暫時性的記憶體中，即使在電源關閉時也不會變更。

### 附註

請參閱第 46 頁的表 4-1 以取得要用在以下後續程序中的方向按鈕操作。

### 解除鎖定儀器

- 1 按下鉤表上的 **Range/Auto** 超過 1 秒，同時將旋扭開關轉到 **~A** 以進入「校正安全碼」輸入模式。
- 2 信號主要顯示器會指示「5555」，而信號次要顯示器會指示「SECU」。
- 3 再次按下 **Range/Auto** 以編輯並輸入安全碼。
- 4 按下 ▼ 或 ▲ 以移動到安全碼中的每個字元。按下 ◀ 或 ▶ 以選取每個字元。
- 5 完成後按下 **Hold/Max Min**。如果輸入正確的安全碼，次要顯示器便會指示「PASS」。

### 變更儀器「校正安全碼」

- 1 當電表處於解除鎖定模式時，按下 **Range/Auto** 超過 1 秒鐘以進入「校正安全碼」設定模式。
- 2 主要顯示器會顯示目前的安全碼，次要顯示器會顯示「CHG」

#### 附註

如果第一次變更安全碼，主要顯示器上會顯示原廠預設校正安全碼 1234。

- 3 按下 ▼ 或 ▲ 以移動到安全碼中的每個字元。
- 4 按下 ◀ 或 ▶ 以變更安全碼中的每個字元。
- 5 按下 **Hold/Max Min** 以儲存新的校正安全碼。如果新的安全碼成功儲存，次要顯示器會指示「PASS」。

### 將安全碼重設為原廠預設值

如果您忘記正確的安全碼，可依照下列步驟將安全碼變更回原廠預設值 (1234)。

- 1 記錄鉤表序號的最後 4 位數字。
- 2 按下鉤表上的 **Range/Auto** 超過 1 秒，同時將旋扭開關轉到 **~A** 以進入「校正安全碼」輸入模式。
- 3 信號主要顯示器會指示「5555」，而信號次要顯示器會指示「SECU」。
- 4 按下 **Range/Auto** 超過 1 秒鐘以進入「設定預設安全碼」模式。
- 5 信號次要顯示器會指示「SEri」，信號主要顯示器會指示「5555」。
- 6 按下 ▼ 或 ▲ 以移動到安全碼中的每個字元。按下 ◀ 或 ▶ 以選取每個字元。
- 7 設定密碼，與儀器序號的最後 4 位數字相同。
- 8 按下 **Hold/Max Min** 以確認輸入。
- 9 如果輸入的 4 位數字正確，次要顯示器會指示「PASS」。

現在您可以將 1234 作為安全碼。如果您需要輸入新的安全碼，請參閱第 75 頁的「變更儀器「校正安全碼」」。請確定記下新的安全碼。

## 調整考量事項

若要調整儀器，您需要一條測試輸入纜線、連接器組和一個短路插頭（請參閱第 69 頁的「輸入連接」）。

### 附註

每次調整之後，次要顯示器會短暫顯示「PASS」。如果校正失敗，鉤表會發出嗶聲，且次要顯示器上會顯示錯誤碼。校正錯誤訊息在第 93 頁的「錯誤碼」中說明。如果發生校正錯誤，請修正問題並重複該程序。

執行每項功能的調整時，應考量下列事項（如適用的話）：

- 1 請讓儀器暖機和保持穩定 5 分鐘，然後再進行調整。
- 2 請確定在調整期間，低電池電量指示器不會顯示。請盡快更換電池，以避免錯誤讀值。
- 3 將測試引線連接到校正器和此儀器時，請將熱效果納入考量。建議您在連接測試引線後先等待 1 分鐘，然後再開始進行校正。
- 4 在周圍溫度調整期間，請確定儀器已經開啓至少 1 小時，而且 K 型熱耦合已連接儀器和校正來源。

### 注意

請勿在校正期間關閉儀器。這可能會刪除現有功能的校正記憶體。

## 有效的調整參照輸入值

可以使用下列參照輸入值來執行調整：

表 6-3 U1211A 有效的調整參照輸入值

功能	範圍	參照輸入值	參照輸入的有效範圍
DC 電壓	短路	SHORT	短路 V 和 COM 終端
	400 V	300.0 V	0.9 到 1.1 × 參照輸入值
	1000 V	1000 V	0.9 到 1.1 × 參照輸入值
AC 電壓	400 V	030.0 V (70 Hz)	0.9 到 1.1 × 參照輸入值
		300.0 V (70 Hz)	0.9 到 1.1 × 參照輸入值
		300.0 V (2 kHz)	0.9 到 1.1 × 參照輸入值
	1000 V	100 V (70 Hz)	0.9 到 1.1 × 參照輸入值
		1000 V (70 Hz)	0.9 到 1.1 × 參照輸入值
		1000 V (2 kHz)	0.9 到 1.1 × 參照輸入值
AC 電流	40 A	02.00 A (70 Hz)	0.9 到 1.1 × 參照輸入值
		30.00 A (70 Hz)	0.9 到 1.1 × 參照輸入值
	400 A	030.0 A (70 Hz)	0.9 到 1.1 × 參照輸入值
		300.0 A (70 Hz)	0.9 到 1.1 × 參照輸入值
	1000 A	50 A (70 Hz)	0.9 到 1.1 × 參照輸入值
		300 A (70 Hz)	0.9 到 1.1 × 參照輸入值
電阻	短路	SHORT	短路 Ω 和 COM 終端
	4 kΩ	3.000 kΩ	0.9 到 1.1 × 參照輸入值
	400 Ω	300.0 Ω	0.9 到 1.1 × 參照輸入值
電容	400 μF	300.0 μF	0.9 到 1.1 × 參照輸入值
	4000 μF	3000 μF	0.9 到 1.1 × 參照輸入值
二極體	短路	SHORT	0 Ω
	2.000 V	2.000 V	0.9 到 1.1 × 參照輸入值



表 6-4 U1212A 有效的調整參照輸入值

功能	範圍	參照輸入值	參照輸入的有效範圍
DC 電壓	短路	SHORT	短路 V 和 COM 終端
	400 V	300.0 V	0.9 到 1.1 × 參照輸入值
	1000 V	1000 V	0.9 到 1.1 × 參照輸入值
AC 電壓	400 V	030.0 V (70 Hz)	0.9 到 1.1 × 參照輸入值
		300.0 V (70 Hz)	0.9 到 1.1 × 參照輸入值
		300.0 V (2 kHz)	0.9 到 1.1 × 參照輸入值
	1000 V	100 V (70 Hz)	0.9 到 1.1 × 參照輸入值
		1000 V (70 Hz)	0.9 到 1.1 × 參照輸入值
		1000 V (2 kHz)	0.9 到 1.1 × 參照輸入值
DC 電流	開放	OPEN	保持鉗口關閉沒有導體
	40 A	30 A	0.9 到 1.1 × 參照輸入值
	400 A	300 A	0.9 到 1.1 × 參照輸入值
	1000 A	300 A	0.9 到 1.1 × 參照輸入值
AC 電流	40 A	02.00 A (70 Hz)	0.9 到 1.1 × 參照輸入值
		30.00 A (70 Hz)	0.9 到 1.1 × 參照輸入值
	400 A	030.0 A (70 Hz)	0.9 到 1.1 × 參照輸入值
		300.0 A (70 Hz)	0.9 到 1.1 × 參照輸入值
	1000 A	50 A (70 Hz)	0.9 到 1.1 × 參照輸入值
		300 A (70 Hz)	0.9 到 1.1 × 參照輸入值
電阻	短路	SHORT	短路 Ω 和 COM 終端
	4 kΩ	3.000 kΩ	0.9 到 1.1 × 參照輸入值
	400 Ω	300.0 Ω	0.9 到 1.1 × 參照輸入值
電容	400 μF	300.0 μF	0.9 到 1.1 × 參照輸入值
	4000 μF	3000 μF	0.9 到 1.1 × 參照輸入值

## 6 效能測試和校正

### 調整考量事項

表 6-4 U1212A 有效的調整參照輸入值 (續)

功能	範圍	參照輸入值	參照輸入的有效範圍
溫度	短路	SHORT	短路 <b>V</b> 和 <b>COM</b> 終端
	0.4 V	0.400 V	0.9 到 1.1 × 參照輸入值
	K 型	000.0 °C	提供含周圍補償的 0 °C
二極體	短路	SHORT	0 Ω
	2.000 V	2.000 V	0.9 到 1.1 × 參照輸入值

表 6-5 U1213A 有效的調整參照輸入值

功能	範圍	參照輸入值	參照輸入的有效範圍
DC 電壓	短路	SHORT	短路 <b>V</b> 和 <b>COM</b> 終端
	4 V	3.000 V	0.9 到 1.1 × 參照輸入值
	40 V	30.00 V	0.9 到 1.1 × 參照輸入值
	400 V	300.0 V	0.9 到 1.1 × 參照輸入值
	1000 V	1000 V	0.9 到 1.1 × 參照輸入值

表 6-5 U1213A 有效的調整參照輸入值 (續)

功能	範圍	參照輸入值	參照輸入的有效範圍
AC 電壓	4 V	0.200 V (70 Hz)	0.9 到 $1.1 \times$ 參照輸入值
		3.000 V (70 Hz)	0.9 到 $1.1 \times$ 參照輸入值
		3.000 V (2 kHz)	0.9 到 $1.1 \times$ 參照輸入值
	40 V	030.0 V (70 Hz)	0.9 到 $1.1 \times$ 參照輸入值
		30.00 V (70 Hz)	0.9 到 $1.1 \times$ 參照輸入值
		30.00 V (2 kHz)	0.9 到 $1.1 \times$ 參照輸入值
	400 V	030.0 V (70 Hz)	0.9 到 $1.1 \times$ 參照輸入值
		300.0 V (70 Hz)	0.9 到 $1.1 \times$ 參照輸入值
		300.0 V (2 kHz)	0.9 到 $1.1 \times$ 參照輸入值
	1000 V	100 V (70 Hz)	0.9 到 $1.1 \times$ 參照輸入值
		1000 V (70 Hz)	0.9 到 $1.1 \times$ 參照輸入值
		1000 V (2 kHz)	0.9 到 $1.1 \times$ 參照輸入值
DC 電流	開放	OPEN	保持鉗口關閉沒有導體
	40 A	30 A	0.9 到 $1.1 \times$ 參照輸入值
	400 A	300 A	0.9 到 $1.1 \times$ 參照輸入值
	1000 A	300 A	0.9 到 $1.1 \times$ 參照輸入值
AC 電流	40 A	02.00 A (70 Hz)	0.9 到 $1.1 \times$ 參照輸入值
		30.00 A (70 Hz)	0.9 到 $1.1 \times$ 參照輸入值
	400 A	030.0 A (70 Hz)	0.9 到 $1.1 \times$ 參照輸入值
		300.0 A (70 Hz)	0.9 到 $1.1 \times$ 參照輸入值
	1000 A	50 A (70 Hz)	0.9 到 $1.1 \times$ 參照輸入值
		300 A (70 Hz)	0.9 到 $1.1 \times$ 參照輸入值

## 6 效能測試和校正 調整考量事項

表 6-5 U1213A 有效的調整參照輸入值 (續)

功能	範圍	參照輸入值	參照輸入的有效範圍
電阻	短路	SHORT	短路 ≤[ 和 <b>COM</b> 終端
	10 MΩ	OPEN	開放終端
		10.000 MΩ	0.9 到 1.1 × 參照輸入值
	400 kΩ	300.0 kΩ	0.9 到 1.1 × 參照輸入值
	40 kΩ	30.00 kΩ	0.9 到 1.1 × 參照輸入值
	4 kΩ	3.000 kΩ	0.9 到 1.1 × 參照輸入值
	400 Ω	300.0 Ω	0.9 到 1.1 × 參照輸入值
電容	開放	OPEN	開放終端
	4 μF	0.300 μF	0.9 到 1.1 × 參照輸入值
		3.000 μF	0.9 到 1.1 × 參照輸入值
	40 μF	30.00 μF	0.9 到 1.1 × 參照輸入值
	400 μF	300.0 μF	0.9 到 1.1 × 參照輸入值
	4000 μF	3000 μF	0.9 到 1.1 × 參照輸入值
二極體	短路	SHORT	0 Ω
溫度	2.000 V	2.000 V	0.9 到 1.1 × 參照輸入值
	短路	SHORT	短路 <b>V</b> 和 <b>COM</b> 終端
	0.4 V	0.400 V	0.9 到 1.1 × 參照輸入值
	K 型	000.0 °C	提供含周圍補償的 0 °C

## 從前端面板進行調整

### 調整流程

下列的一般程序是完成完整儀器調整的建議方法：

- 1 請詳閱第 68 頁的「[測試考量事項](#)」。
- 2 請執行驗證測試以建立儀器的特色（傳入的資料）。
- 3 解除鎖定儀器校正（請參閱第 74 頁的「[校正安全性](#)」）。
- 4 執行調整程序（請參閱第 77 頁的「[調整考量事項](#)」）。
- 5 鎖定儀器以進行校正。
- 6 留意儀器維修記錄中的新安全碼和校正計數。

#### 附註

關閉鉤表前，請確定已退出調整模式。


### 調整程序

校正程序如下所示：

- 1 按下 **Range/Auto** 超過 1 秒，同時將旋扭開關轉到您要校正的功能。
- 2 解除鎖定鉤表。請參閱第 74 頁的「[解除鎖定儀器以進行校正](#)」。
- 3 驗證所輸入的安全碼正確後，次要顯示器會短暫顯示「PASS」，然後儀器會在主要顯示器上指示校正項目的參照輸入值。
- 4 設定指示的參照輸入，並將此輸入套用到鉤表的正確終端。例如：

## 6 效能測試和校正

從前端面板進行調整

- 如果所需的參照輸入為「SHORT」，請使用短路插頭使兩個相關的終端短路。
  - 如果所需的參照輸入為「OPEN」，只要讓終端保持為開放即可。
  - 如果所需的參照輸入為電壓、電流、電阻、電容或溫度值，請設定 Fluke 5520A 校正器 ( 或具有同等準確性標準的其他裝置 ) 以提供所需輸入。
- 5 將所需的參照輸入套用到正確終端後，按下 **Hold/Max Min** 以開始目前的校正項目。
  - 6 在校正期間，主要顯示器和橫條圖會指示未校正的讀值，且校正指示器「CAL」會顯示在次要顯示器上。如果讀值位在可接受的範圍內，則會短暫顯示「PASS」一字，然後儀器會繼續進行下一校正項目。如果讀值超出可接受的範圍，它會在顯示錯誤碼 3 秒鐘後維持在目前的校正項目。在此情況下，您需要檢查是否已套用正確的參照輸入。請參閱第 93 頁的「[錯誤碼及其各自的意義](#)」以瞭解錯誤碼的意義。
  - 7 重複步驟 4 和步驟 5，直到該特定功能的所有校正項目都已完成為止。
  - 8 選取另一個要校正的功能。重複步驟 4 到步驟 7。對於主控超過一種功能的旋扭開關位置 ( 例如  Ω )，按下 **Shift/Peak** 可移至下一功能。
  - 9 校正所有功能後，關閉儀器然後再次開啓。儀器將回到正常量測模式。
- 您也可以參閱第 85 頁的「[一般校正程序流程](#)」。

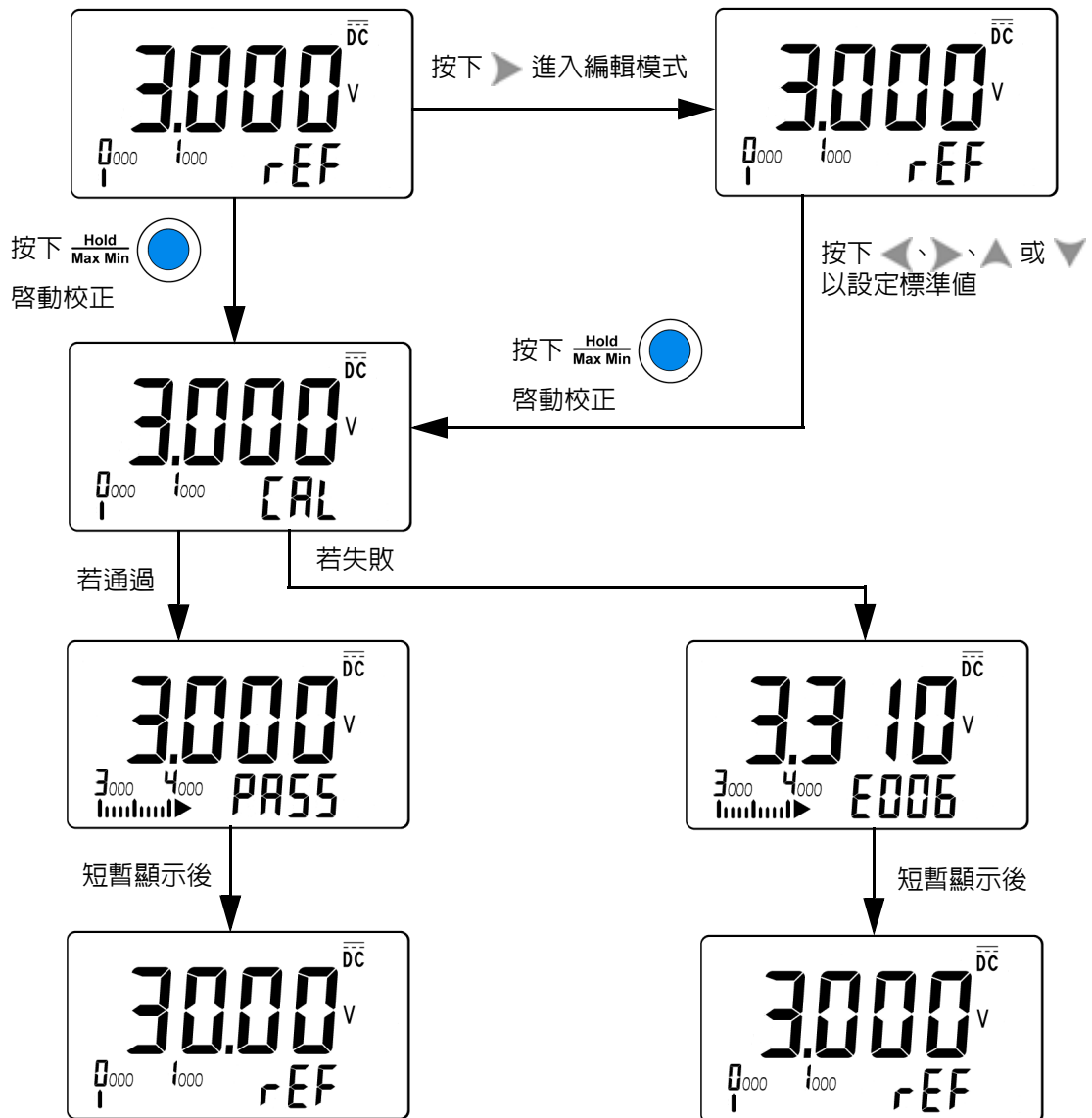


圖 6-2 一般校正程序流程

## 6 效能測試和校正

從前端面板進行調整

### 選取調整模式

若要解除鎖定儀器，請參閱第 74 頁的「解除鎖定儀器以進行校正」或第 76 頁的「將安全碼重設為原廠預設值」。一旦解除鎖定之後，將會在主要顯示器上指示參照值。

### 輸入調整值

使用以下調整程序從前端面板輸入一個輸入校正值：

- 1 按下 ◀ 或 ▶ (請參閱第 46 頁的表 4-1) 在主要顯示器上選取每一個位數。
- 2 按下 ▼ 或 ▲ (請參閱第 46 頁的表 4-1) 以瀏覽數字 0 到 9。
- 3 完成後按下 **Hold/Max Min**。

驗證調整，U1211A 使用表 6-6，U1212A 使用表 6-7，U1213A 使用表 6-8。

表 6-6 U1211A 調整項目清單

功能	範圍	調整項目
AC 電壓	400 V	30.00 V (70 Hz)
		300.00 V (70 Hz)
		300.00 V (2 kHz)
	1000 V	100.0 V (70 Hz)
		1000.0 V (70 Hz)
		1000.0 V (2 kHz)
DC 電壓	SHrt	短路
	400 V	300.0 V
	1000 V	1000 V



表 6-6 U1211A 調整項目清單 (續)

功能	範圍	調整項目
AC 電流	40 A	02.00 A (70 Hz)
		30.00 A (70 Hz)
	400 A	030.0 A (70 Hz)
		300.0 A (70 Hz)
	1000 A	50 A (70 Hz)
		300 A (70 Hz)
電阻	短路	SHrt
	4 k $\Omega$	3.000 k $\Omega$
	400 $\Omega$	300.0 $\Omega$
電容	400 $\mu$ F	300.0 $\mu$ F
	4000 $\mu$ F	3000 $\mu$ F
二極體	短路	0 $\Omega$
	2.000 V	2.000 V

表 6-7 U1212A 校正項目清單

功能	範圍	校正項目
AC 電壓	400 V	30.00 V (70 Hz)
		300.00 V (70 Hz)
		300.00 V (2 kHz)
	1000 V	100.0 V (70 Hz)
		1000.0 V (70 Hz)
		1000.0 V (2 kHz)

表 6-7 U1212A 校正項目清單 (續)

功能	範圍	校正項目
DC 電壓	SHrt	短路
	400 V	300.0 V
	1000 V	1000 V
AC 電流	40 A	02.00 A (70 Hz)
		30.00 A (70 Hz)
	400 A	030.0 A (70 Hz)
		300.0 A (70 Hz)
	1000 A	50 A (70 Hz)
		300 A (70 Hz)
DC 電流	開放	oPEn
	40 A	30 A
	400 A	300 A
	1000 A	300 A
電阻	短路	SHrt
	4 k $\Omega$	3.000 k $\Omega$
	400 $\Omega$	300.0 $\Omega$
電容	400 $\mu$ F	300.0 $\mu$ F
	4000 $\mu$ F	3000 $\mu$ F
溫度	短路	SHrt
	0.400 V	0.400 V
	K 型	000.0 $^{\circ}$ C
二極體	短路	0 $\Omega$
	2.000 V	2.000 V

表 6-8 U1213A 校正項目清單

功能	範圍	校正項目
AC 電壓	4 V	0.200 V (70 Hz)
		3.000 V (70 Hz)
		3.000 V (2 kHz)
	40 V	03.00 V (70 Hz)
		30.00 V (70 Hz)
		30.00 V (2 kHz)
	400 V	30.00 V (70 Hz)
		300.00 V (70 Hz)
		300.00 V (2 kHz)
	1000 V	100.0 V (70 Hz)
		1000.0 V (70 Hz)
		1000.0 V (2 kHz)
DC 電壓	SHrt	短路
	4 V	3.000 V
	40 V	30.00 V
	400 V	300.0 V
	1000 V	1000 V
AC 電流	40 A	02.00 A (70 Hz)
		30.00 A (70 Hz)
	400 A	030.0 A (70 Hz)
		300.0 A (70 Hz)
	1000 A	50 A (70 Hz)
		300 A (70 Hz)

表 6-8 U1213A 校正項目清單 (續)

功能	範圍	校正項目
DC 電流	開放	oPEn
	40 A	30 A
	400 A	300 A
	1000 A	300 A
電阻	短路	SHrt
	10 M $\Omega$	開放
		10.00 M $\Omega$
	400 k $\Omega$	300.0 k $\Omega$
	40 k $\Omega$	30.00 k $\Omega$
	400 $\Omega$	300.0 $\Omega$
電容	開放	oPEn
	4 $\mu$ F	0.300 $\mu$ F
		3.000 $\mu$ F
	40 $\mu$ F	30.00 $\mu$ F
	400 $\mu$ F	300.0 $\mu$ F
	4000 $\mu$ F	3000 $\mu$ F
溫度	短路	SHrt
	0.400 V	0.400 V
	K 型	000.0 $^{\circ}$ C
二極體	短路	0 $\Omega$
	2.000 V	2.000 V

## 調整計數

調整計數功能提供調整的獨立「序列化」。使用此功能，可以確定儀器已調整的次數。透過監控調整計數，可以得知是否曾執行未經授權的調整。每次調整儀器後，數值會遞增 1。

調整計數是儲存於非暫時性 EEPROM 記憶體中，其內容即使在儀器關閉後也不會變更。鉤表在出廠前已經過調整。當您收到鉤表時，請確定讀取第一次的調整計數，並將它記錄下來作為維護用途。

調整計數最多可增加到 9999，超過該值後便會折返到 0。您無法對調整計數進行程式設計或重設。它是獨立的電子「序列化」值。

若要檢視目前的調整計數，解除鎖定儀器（請參閱第 74 頁的「[解除鎖定儀器以進行校正](#)」），然後按下 **Shift/Peak** 超過 1 秒以檢視調整計數。再次按下 **Shift/Peak** 超過 1 秒以退出調整計數顯示。

6 效能測試和校正  
從前端面板進行調整

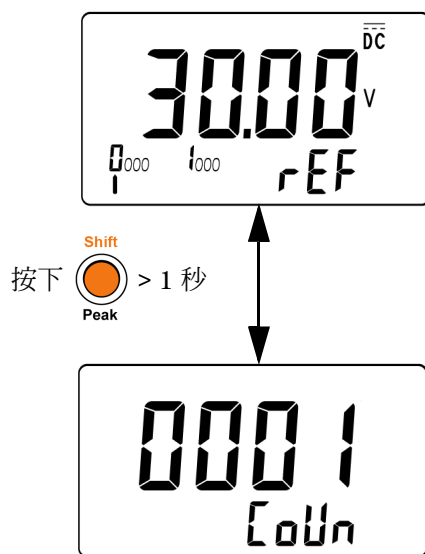


圖 6-3 顯示調整計數

## 錯誤碼

下面的表 6-9 列出校正程序的不同錯誤碼。

**表 6-9** 錯誤碼及其各自的意義

錯誤碼	說明
E002	安全碼無效
E003	序號碼無效
E004	校正已中止
E005	超出範圍以外的值
E006	超出範圍以外的信號量測
E007	超出範圍以外的頻率
E008	EEPROM 寫入錯誤

## 6 效能測試和校正

從前端面板進行調整





## 7 特性與規格

產品特性	96
U1211A 電氣規格	98
U1212A 電氣規格	103
U1213A 電氣規格	110

本章說明 U1211A、U1212A 和 U1213A 鉤表的特性、環境條件和規格。



## 產品特性

表 7-1 產品特性

---

### 尺寸 (寬 × 長 × 高)

- U1211A 為 106 mm × 273 mm × 43 mm
- U1212A 和 U1213A 為 106 mm × 260 mm × 43 mm

---

### 重量

- U1211A 為 605 g (含電池)
- U1212A 和 U1213A 為 525 g (含電池)

---

### 顯示器

主要和次要顯示器皆為 4 位數液晶顯示器 (LCD)，最大讀值計數為 4500。12 區段類比橫條圖和完整的信號。自動極性指示。

---

### 電池類型

- 9 V 鹼性電池 (ANSI/NEDA 1604A 或 IEC 6LR61)
- 9 V 碳鋅電池 (ANSI/NEDA 1604D 或 IEC 6F22)

---

### 一般電池壽命 (無背光)

- DC 電壓量測為 60 小時
- 最大電力消耗為 50 小時 (針對 U1211A)
- 最大電力消耗為 36 小時 (針對 U1212A 和 U1213A)

---

### 耗電量

- U1211A 最大為 186 mVA
- U1212A 和 U1213A 最大為 220 mVA

---

### 最大鉤鉗開口

2 英吋

---

### 溫度係數

0.1% × (指定準確性) / °C (從 0 °C 到 18 °C 或 28 °C 到 50 °C)

---

### 共模抑制比 (CMRR)

- AC 電壓在 DC 到 60 Hz 為超過 60 dB
- DC 電壓在 DC、50 Hz 和 60 Hz 為超過 80 dB (針對 U1211A 和 U1212A) 和超過 120 dB (針對 U1213A)

---

### 常模抑制比 (NMRR)

在 50 Hz 和 60 Hz 為超過 60 dB

---

表 7-1 產品特性 (續)

---

**操作環境**

- 移除電池的情形下，操作溫度為 -10 °C 到 50 °C
- 溫度最高達 31 °C 時的相對溼度最高為 80%，溫度為 50 °C 時的相對溼度直線下降到 50%
- 高度上限 2000 公尺

---

**存放環境**

- 移除電池的情形下，存放溫度為 -20 °C 到 60 °C
- 相對溼度最高為 80% (非冷凝)

---

**安全標準**

- IEC/EN 61010-1:2001
- IEC/EN 61010-2-032:2002
- ANSI/UL 61010-1:2004
- CAN/CSA-C22.2 No. 61010-1-04
- CAN/CSA-C22.2 No.61010-1-032-04
- 污染等級 II

---

**EMC 標準**

- IEC 61326-1:2005/EN 61326-1:2006
- CISPR 11:2003/EN 55011:2007 (群組 1 類別 A)
- 加拿大：ICES/NMB-001:2004
- 澳洲 / 紐西蘭：AS/NZS CISPR11:2004

---

**量測類別**

- CAT III, 1000 V
- CAT IV, 600 V

---

**保固**

- 針對 U1211A、U1212A 和 U1213A 為 3 年
  - 標準配件 3 個月 (除非另外指明)
-

## U1211A 電氣規格

在溫度為  $23\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$ ，相對溼度低於 80% 時提供的準確性為  $\pm$  (讀值 % + 最小有效位數數字)。

### DC 規格

表 7-2 U1211A DC 準確性  $\pm$  (讀值 % + LSD 數字)

功能	範圍	解析度	準確性	測試電流或負擔電壓
DC 電壓 <sup>[1]</sup>	400 V	0.1 V	0.5% + 3	1000 V <sub>rms</sub>
	1000 V	1.0 V	0.5% + 3	
電阻 <sup>[2][4][5]</sup>	400 $\Omega$	0.1 $\Omega$	0.5% + 3	0.8 mA
	4 k $\Omega$	0.001 k $\Omega$	0.5% + 2	80 $\mu$ A
二極體 / 導通 <sup>[2][3][6]</sup>	二極體	0.001 V	0.5% + 2	0.8 mA
電容 <sup>[7]</sup>	400 $\mu$ F	0.1 $\mu$ F	2.0% + 4	1000 V <sub>rms</sub>
	4000 $\mu$ F	1.0 $\mu$ F	3.0% + 4	

<sup>[1]</sup> 輸入阻抗：10 M $\Omega$  (標稱)。

<sup>[2]</sup> 過載保護：短路電流 < 0.3 A 的電路為 1000 V<sub>rms</sub>。

<sup>[3]</sup> 最大開放電壓：< +3.1 V。

<sup>[4]</sup> 立即導通：當電阻小於 10  $\Omega$  時，內建蜂鳴器會發出嗶聲。

<sup>[5]</sup> 在相對功能後，指定 400  $\Omega$  和 4 k $\Omega$  的準確性，可用於減去測試引線電阻和熱效果。

<sup>[6]</sup> 當讀值低於約 50 mV 時，內建蜂鳴器會發出嗶聲。此外，針對一般順向偏壓二極體或偏壓介於 0.3 V 與 0.8 V 之間的半導體介面，會發出單音調嗶聲。

<sup>[7]</sup> 使用薄膜電容器或更好的電容器時，請使用空值操作讓殘值歸零。

## AC 規格

AC 電壓和 AC 電流規格為真均方根 AC 耦合，有效範圍介於 5% 到 100%。波形因素在滿標度最高可達 3，除了 1000 V 和 1000 A 範圍在滿標度為 1.5。以波形因素  $\leq 3$  的非正弦波形來說，請加上 2% 的讀值 + 2% 的一般滿標度。

表 7-3 U1211A AC 準確性  $\pm$  (讀值 % + LSD 數字)

功能	範圍	解析度	準確性	過載保護
			45 Hz 到 400 Hz	
AC 電壓 <sup>[1]</sup>	400 V	0.1 V	1.0% + 5	1000 V <sub>rms</sub>
	1000 V	1.0 V	1.0% + 5	

功能	範圍	解析度	準確性 <sup>[3][4]</sup>		
			45 Hz 到 65 Hz	65 Hz 到 400 Hz	400 Hz 到 1 kHz
AC 電流 <sup>[2]</sup>	40 A	0.01 A	1.0% + 10	1.0% + 10	3.0% + 10
	400 A	0.1 A	1.0% + 5	1.0% + 5	3.0% + 5
	400 A 到 700 A	1.0 A	1.0% + 5	1.0% + 5	3.0% + 5
	700 A 到 1000 A	1.0 A	1.0% + 5	—	—

<sup>[1]</sup> 輸入阻抗：10 M $\Omega$  (標稱) 與 < 100pF 平行。

<sup>[2]</sup> 最大過載：1000 A<sub>rms</sub>

<sup>[3]</sup> AC 的準確性在對稱波形中說明。

<sup>[4]</sup> 電流和頻率乘積的最大驗證為低於 400,000 A  $\times$  Hz。

## 電壓 1 ms 峰值保持規格

表 7-4 U1211A 電壓 1 ms 峰值保持規格

範圍	解析度	準確性 <sup>[1]</sup>	過載保護
400 V	0.1 V	1.0% + 43	1000 V <sub>rms</sub>
1000 V	1.0 V	1.0% + 43	

<sup>[1]</sup> 期間內指定的變更準確性為 > 1 ms。

## 電流 1 ms 峰值保持規格

表 7-5 U1211A 電流 1ms 峰值保持規格

範圍	解析度	準確性 <sup>[1]</sup>	最大過載
40 A	0.01 A	2.0% + 70	1000 A <sub>rms</sub>
400 A	0.1 A	2.0% + 43	
1000 A	1.0 A	2.0% + 43	

<sup>[1]</sup> 期間內指定的變更準確性為 > 1 ms。

## 頻率規格

表 7-6 U1211A 頻率準確性規格 ± ( 讀值 % + LSD 數字 )

功能	範圍	解析度	準確性	最小頻率 <sup>[1]</sup>
頻率	99.99 Hz	0.01 Hz	0.2% + 3	10 Hz
	999.9 Hz	0.1 Hz		
	9.999 kHz	0.001 kHz		
	99.99 kHz	0.01 kHz		
	999.9 kHz	0.1 kHz		

<sup>[1]</sup> 輸入信號小於 20,000,000 V × Hz ( 電壓和頻率的乘積 ) 的乘積；過載保護：1000 V。

## 頻率靈敏度

表 7-7 U1211A 電壓和電流量測時的頻率靈敏度

範圍	最低靈敏度 (rms)	
	40 Hz 到 2 kHz	10 Hz 到 40 Hz 或 2 kHz 到 100 kHz
400 V	20V	30 V (< 100 kHz)
1000 V	50 V	50 V (< 10 kHz)
40 A	3.0 A (< 1 kHz)	3.0 A (< 1 kHz)
400 A	20 A (< 1 kHz)	20 A (< 1 kHz)
1000 A	50 A (1 kHz)	50 A (< 1 kHz)

## 操作規格

表 7-8 U1211A 量測速率

功能	次 / 秒
AC 電壓	7
DC 電壓	7
電阻	14
二極體	14
電容	4 (< 100 $\mu$ F)
AC 電流	7
頻率	1 (> 10 Hz)



## U1212A 電氣規格

在溫度為  $23\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$ ，相對溼度低於 80% 時提供的準確性為  $\pm$  (讀值 % + 最小有效位數數字)。

### DC 規格

表 7-9 U1212A DC 準確性  $\pm$  (讀值 % + LSD 數字)

功能	範圍	解析度	準確性	測試電流或負擔電壓
DC 電壓 <sup>[1]</sup>	400 V	0.1 V	0.5% + 3	1000 V <sub>rms</sub>
	1000 V	1.0 V	0.5% + 3	
DC 電流 <sup>[2]</sup>	40 A	0.01 A	1.5% + 15	1000 A <sub>rms</sub>
	400 A	0.1 A	1.5% + 3	
	1000 A	1.0 A	2.0% + 5	
電阻 <sup>[3][4][5][6]</sup>	400 $\Omega$	0.1 $\Omega$	0.5% + 3	0.8 mA
	4 k $\Omega$	0.001 k $\Omega$	0.5% + 3	80 $\mu$ A
二極體 / 導通 <sup>[3][4][7]</sup>	二極體	0.001 V	0.5% + 2	0.8 mA
電容 <sup>[3][8]</sup>	400 $\mu$ F	0.1 $\mu$ F	2.0% + 4	1000 V <sub>rms</sub>
	4000 $\mu$ F	1.0 $\mu$ F	3.0% + 4	

<sup>[1]</sup> 輸入阻抗：10 M $\Omega$  (標稱)。

<sup>[2]</sup> 量測信號前，請使用空值操作將殘留位移歸零。

<sup>[3]</sup> 過載保護：短路電流 < 0.3 A 的電路為 1000 V<sub>rms</sub>。

<sup>[4]</sup> 最大開放電壓：< +3.1 V。

<sup>[5]</sup> 立即導通：當電阻小於 10  $\Omega$  時，內建蜂鳴器會發出嗶聲。

## 7 特性與規格

### U1212A 電氣規格

- [6] 在空值操作後，指定  $400\ \Omega$  和  $4\ \text{k}\Omega$  的準確性，可用於減去測試引線電阻和熱效果。
- [7] 當讀值低於約  $50\ \text{mV}$  時，內建蜂鳴器會發出嗶聲。此外，針對一般順向偏壓二極體或偏壓介於  $0.3\ \text{V}$  與  $0.8\ \text{V}$  之間的半導體介面，會發出單音調嗶聲。
- [8] 使用薄膜電容器或更好的電容器時，請使用空值操作讓殘值歸零。

## AC 規格

AC 電壓和 AC 電流規格為真均方根 AC 耦合，有效範圍介於 5% 到 100%。波形因素在滿標度最高可達 3，除了 1000 V 和 1000 A 範圍在滿標度為 1.5。以波形因素  $\leq 3$  的非正弦波形來說，請加上 2% 的讀值 + 2% 的一般滿標度。

表 7-10 U1212A AC 準確性  $\pm$  ( 讀值 % + LSD 數字 )

功能	範圍	解析度	準確性	過載保護
			45 Hz 到 400 Hz	
AC 電壓 <sup>[1]</sup>	400 V	0.1 V	1.0% + 5	1000 V <sub>rms</sub>
	1000 V	1.0 V	1.0% + 5	

功能	範圍	解析度	準確性		過載保護
			45 Hz 到 65 Hz	65 Hz 到 1 kHz	
AC 電流 <sup>[2]</sup>	40 A	0.01 A	2.0% + 10	3.0% + 10	1000 V <sub>rms</sub>
	400 A	0.1 A	2.0% + 5	3.0% + 5	
	1000 A	1.0 A	2.5% + 5	3.0% + 5	

<sup>[1]</sup> 輸入阻抗：10M $\Omega$  ( 標稱 ) 與 < 100pF 平行。

<sup>[2]</sup> 電流和頻率乘積的最大驗證為低於 400,000 A  $\times$  Hz。

## 電壓 1 ms 峰值保持規格

表 7-11 U1212A 電壓 1 ms 峰值保持規格

範圍	解析度	準確性 <sup>[1]</sup>	過載保護
400 V	0.1 V	1.0% + 43	1000 V <sub>rms</sub>
1000 V	1.0 V	1.0% + 43	

<sup>[1]</sup> 期間內指定的變更準確性為 > 1 ms。

## 電流 1 ms 峰值保持規格

表 7-12 U1212A 電流 1 ms 峰值保持規格

範圍	解析度	準確性 <sup>[1]</sup>	過載保護
40 A	0.01 A	2.0% + 70	1000 A <sub>rms</sub>
400 A	0.1 A	2.0% + 43	
1000 A	1.0 A	2.0% + 43	

<sup>[1]</sup> 期間內指定的變更準確性為 > 1 ms。量測信號前，請使用空值操作將殘留位移歸零。

## 溫度規格

量測溫度時，將熱耦合探頭盡量靠近電表，同時避免接觸 30 V<sub>rms</sub> 或 60 V<sub>DC</sub> 以上的表面，因為如此會導致電擊危險。

表 7-13 U1212A 溫度規格

功能	熱耦合類型	範圍	解析度	準確性 <sup>[1]</sup>
溫度 <sup>[2]</sup>	K	-200 °C 到 -40 °C	0.1 °C	1.0% + 3 °C
		-40 °C 到 1372 °C	0.1 °C	1.0% + 1 °C
		-328 °F 到 -40 °F	0.1 °F	1.0% + 6 °F
		-40 °F 到 2502 °F	0.1 °F	1.0% + 2 °F

<sup>[1]</sup> 準確性不包括熱耦合探頭的容許量。插入電表中的熱感應器應至少在量測前一小時放置於作業環境中。

<sup>[2]</sup> 溫度計算是根據 EN/IEC-60548-1 和 NIST175 標準。

## 頻率規格

表 7-14 U1212A 頻率準確性規格 ± ( 讀值 % + LSD 數字 )

功能	範圍	解析度	準確性	最小頻率 <sup>[1]</sup>
頻率 (AC 耦合)	99.99 Hz	0.01 Hz	0.2% + 3	10 Hz
	999.9 Hz	0.1 Hz		
	9.999 kHz	0.001 kHz		
	99.99 kHz	0.01 kHz		
	999.9 kHz	0.1 kHz		

<sup>[1]</sup> 輸入信號小於 20,000,000 V × Hz ( 電壓和頻率的乘積 ) 的乘積；過載保護：1000 V。

## 頻率靈敏度

表 7-15 U1212A 電壓和電流量測時的頻率靈敏度

範圍	最低靈敏度 (rms)	
	40 Hz 到 2 kHz	10 Hz 到 40 Hz 或 2 kHz 到 100 kHz
指定之 AC 準確性的最大輸入		
400 V	20V	30 V (< 100 kHz)
1000 V	50 V	50 V (< 10 kHz)
40 A	3.0 A (< 1 kHz)	3.0 A (< 1 kHz)
400 A	20 A (< 1 kHz)	20 A (< 1 kHz)
1000 A	50 A (< 1 kHz)	50 A (< 1 kHz)

## 操作規格

表 7-16 U1212A 量測速率

功能	次 / 秒
AC 電壓	7
DC 電壓	7
電阻	14
二極體	14
電容	4 (< 100 $\mu$ F)
DC 電流	7
AC 電流	7
溫度	7
頻率	1 (> 10 Hz)

## U1213A 電氣規格

在溫度為  $23\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$ ，相對溼度低於 80% 時提供的準確性為  $\pm$  (讀值 % + 最小有效位數數字)。

### DC 規格

表 7-17 U1213A DC 準確性  $\pm$  (讀值 % + LSD 數字)

功能	範圍	解析度	準確性	測試電流或負擔電壓
DC 電壓 <sup>[1]</sup>	4 V	0.001 V	0.2% + 3	1000 V <sub>rms</sub>
	40 V	0.01 V		
	400 V	0.1 V		
	1000 V	1.0 V	0.5% + 3	
DC 電流 <sup>[2]</sup>	40 A	0.01 A	1.5% + 15	1000 A <sub>rms</sub>
	400 A	0.1 A	1.5% + 3	
	1000 A	1.0 A	2.0% + 5	
電阻 <sup>[3][4][5][6]</sup>	400 $\Omega$	0.1 $\Omega$	0.3% + 3	0.8 mA
	4 k $\Omega$	0.001 k $\Omega$		80 $\mu$ A
	40 k $\Omega$	0.01 k $\Omega$		8 $\mu$ A
	400 k $\Omega$	0.1 k $\Omega$		727 nA
	4 M $\Omega$	0.001 M $\Omega$	0.6% + 3	112 nA
	40 M $\Omega$	0.01 M $\Omega$	2.0% + 5	112 nA
二極體 / 導通 <sup>[3][7]</sup>	二極體	0.001 V	0.5% + 2	0.8 mA



表 7-17 U1213A DC 準確性 ± ( 讀值 % + LSD 數字 ) ( 續 )

功能	範圍	解析度	準確性	測試電流或負擔電壓
電容 [3][8]	4 $\mu\text{F}$	0.001 $\mu\text{F}$	1.0% + 4	1000 $\text{V}_{\text{rms}}$
	40 $\mu\text{F}$	0.01 $\mu\text{F}$	1.0% + 4	
	400 $\mu\text{F}$	0.1 $\mu\text{F}$	2.0% + 4	
	4000 $\mu\text{F}$	1 $\mu\text{F}$	3.0% + 4	

[1] 輸入阻抗：10  $\text{M}\Omega$  ( 標稱 )。

[2] 量測信號前，請使用 NULL 功能將殘留位移歸零。

[3] 過載保護：短路電流 < 0.3 A 的電路為 1000  $\text{V}_{\text{rms}}$ 。

[4] 最大開放電壓：< +3.1 V。

[5] 立即導通：當電阻小於 10  $\Omega$  時，內建蜂鳴器會發出嗶聲。

[6] 在空值操作後，指定 400  $\Omega$  和 4  $\text{k}\Omega$  的準確性，可用於減去測試引線電阻和熱效果。

[7] 當讀值低於約 50 mV 時，內建蜂鳴器會發出嗶聲。此外，針對一般順向偏壓二極體或偏壓介於 0.3 V 與 0.8 V 之間的半導體介面，會發出單音調嗶聲。

[8] 使用薄膜電容器或更好的電容器時，請使用空值操作讓殘值歸零。

## AC 規格

AC 電壓和 AC 電流規格為真均方根 AC 耦合，有效範圍介於 5% 到 100%。波形因素在滿標度最高可達 3，除了 1000 V 和 1000 A 範圍在滿標度為 1.5。以波形因素  $\leq 3$  的非正弦波形來說，請加上 2% 的讀值 + 2% 的一般滿標度。

表 7-18 U1213A AC 準確性  $\pm$  ( 讀值 % + LSD 數字 )

功能	範圍	解析度	準確性		過載保護
			45 Hz 到 400 Hz	400 Hz 到 2 kHz	
AC 電壓 <sup>[1]</sup>	4 V	0.001 V	1.0% + 5	2.0% + 5	1000 V <sub>rms</sub>
	40 V	0.01 V			
	400 V	0.1 V			
	1000 V	1.0 V			

功能	範圍	解析度	準確性	
			45 Hz 到 65 Hz	65 Hz 到 1 kHz
AC 電流 <sup>[2]</sup>	40 A	0.01 A	2.0% + 10	3.0% + 10
	400 A	0.1 A	2.0% + 5	3.0% + 5
	1000 A	1.0 A	2.5% + 5	3.0% + 5

<sup>[1]</sup> 輸入阻抗：10 M $\Omega$  ( 標稱 ) 與 < 100 pF 平行。

<sup>[2]</sup> 電流和頻率乘積的最大驗證為低於 400,000 A  $\times$  Hz。

## AC + DC 規格

### AC + DC 電壓規格

表 7-19 U1213A AC + DC 電壓準確性 ± ( 讀值 % + LSD 數字 )

功能	範圍	解析度	準確性		過載保護
			45 Hz 到 400 Hz	400 Hz 到 2 kHz	
AC + DC 電壓 <sup>[1]</sup>	4 V	0.001 V	1.5% + 9	2.5% + 9	1000 V <sub>rms</sub>
	40 V	0.01 V			
	400 V	0.1 V			
	1000 V	1.0 V			

<sup>[1]</sup> 輸入阻抗：10 MΩ ( 標稱 ) 與 < 100 pF 平行。

### AC + DC 電流規格

表 7-20 U1213A AC + DC 電流準確性 ± ( 讀值 % + LSD 數字 )

功能	範圍	解析度	準確性 <sup>[1]</sup>		最大過載
			45 Hz 到 65 Hz	65 Hz 到 1 kHz	
AC + DC 電流	40 A	0.01 A	3.5% + 25	4.5% + 25	1000 A <sub>rms</sub>
	400 A	0.1 A	3.5% + 9	4.5% + 9	
	1000 A	1.0 A	4.5% + 9	5.0% + 9	

<sup>[1]</sup> 量測信號前，請使用空值操作將殘留位移歸零。

## 電壓 1 ms 峰值保持規格

表 7-21 U1213A 電壓 1 ms 峰值保持規格

範圍	解析度	準確性 <sup>[1]</sup>	過載保護
4 V	0.001 V	1.0% + 43	1000 V <sub>rms</sub>
40 V	0.01 V		
400 V	0.1 V		
1000 V	1.0 V		

<sup>[1]</sup> 期間內指定的變更準確性為 > 1 ms。

## 電流 1 ms 峰值保持規格

表 7-22 U1213A 電流 1 ms 峰值保持規格

範圍	解析度	準確性 <sup>[1]</sup>	過載保護
40 A	0.01 A	2.0% + 70	1000 A <sub>rms</sub>
400 A	0.1 A	2.0% + 43	1000 A <sub>rms</sub>
1000 A	1.0 A	2.0% + 43	1000 A <sub>rms</sub>

<sup>[1]</sup> 期間內指定的變更準確性為 > 1 ms。量測信號前，請使用空值操作將殘留位移歸零。

## 溫度規格

量測溫度時，將熱耦合探頭盡量靠近電表，同時避免接觸 30 V<sub>rms</sub> 或 60 V<sub>DC</sub> 以上的表面，因為如此會導致電擊危險。

表 7-23 U1213A 溫度規格

功能	熱耦合類型	範圍	解析度	準確性 <sup>[1]</sup>
溫度 <sup>[2]</sup>	K	-200 °C 到 -40 °C	0.1 °C	1.0% + 3 °C
		-40 °C 到 1372 °C	0.1 °C	1.0% + 1 °C
		-328 °F 到 -40 °F	0.1 °F	1.0% + 6 °F
		-40 °F 到 2502 °F	0.1 °F	1.0% + 2 °F

<sup>[1]</sup> 準確性不包括熱耦合探頭的容許量。插入電表中的熱感應器應至少在量測前一小時放置於作業環境中。

<sup>[2]</sup> 溫度計算是根據 EN/IEC-60548-1 和 NIST175 標準。

## 頻率規格

表 7-24 U1213A 頻率準確性規格 ± ( 讀值 % + LSD 數字 )

功能	範圍	解析度	準確性	最小頻率 <sup>[1]</sup>
頻率	99.99 Hz	0.01 Hz	0.2% + 3	10 Hz
	999.9 Hz	0.1 Hz		
	9.999 kHz	0.001 kHz		
	99.99 kHz	0.01 kHz		
	999.9 kHz	0.1 kHz		

<sup>[1]</sup> 輸入信號小於 20,000,000 V × Hz ( 電壓和頻率的乘積 ) 的乘積；過載保護：1000 V。

## 頻率靈敏度

表 7-25 U1213A 電壓和電流量測時的頻率靈敏度

範圍	最低靈敏度 (rms)	
	40 Hz 到 2 kHz	10 Hz 到 200 kHz
指定之 AC 準確性的最大輸入		
4 V	0.3 V	0.6 V
40 V	2.0 V	3.0 V
400 V	20V	30 V (< 100 kHz)
1000 V	50 V	50 V (< 10 kHz)
40 A	3.0 A (< 1 kHz)	3.0 A (< 1 kHz)
400 A	20 A (< 1 kHz)	20 A (< 1 kHz)
1000 A	50 A (< 1 kHz)	50 A (< 1 kHz)

## 週期

表 7-26 U1213A 週期準確性規格

模式	範圍	滿標度的準確性 <sup>[1]</sup>
AC 耦合	0.1% 到 99.9%	每個 kHz 0.3% + 0.3%

<sup>[1]</sup> 週期的準確性是根據 4 V 方波輸入到 DC 4 V 範圍，且最高頻率為 2 kHz。週期範圍可以在信號頻率 > 20 Hz 時的 5% 到 95% 範圍內量測。

## 操作規格

表 7-27 U1213A 量測速率

功能	次 / 秒
AC 電壓	7
DC 電壓	7
電阻	14
二極體	14
電容	4 (< 100 $\mu$ F)
DC 電流	7
AC 電流	7
溫度	7
頻率	1 (> 10 Hz)
週期	0.5 (> 10 Hz)

## 7 特性與規格

### U1213A 電氣規格



**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., 2009

2009 年 12 月 15 日，第一版  
U1211-90007



**Agilent Technologies**