

**Agilent U1231A、  
U1232A 和 U1233A  
手提式數位萬用電錶**

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

U1231-90033

## 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。

	DC (直流電或電壓)
	AC (交流電或電壓)
	接地端
	注意，危險 (請參考本手冊以獲得特定的「警告」或「注意」資訊)
	設備受到雙重絕緣或強化絕緣的完整保護
<b>CAT III 600 V</b>	類別 III 600 V 過壓保護

## 安全考量

使用本儀器之前，請先閱讀下列資訊。

在操作、服務與維修本儀器時，務必隨時遵守以下的一般安全預防措施。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 對於客戶因未遵守這些要求而導致之故障不負任何責任。

### 注意

- 在測試電阻、導通性、二極體或電容量之前，請先中斷電路電源，並對所有高電壓電容器進行放電。
- 使用量測適用的正確終端、功能和範圍。
- 本裝置可在海拔 2,000 公尺的高度使用。
- 已選取電流量測時，請勿量測電壓。
- 請務必使用指定的電池類型。電錶的電力是由四顆標準的 AAA 1.5 V 電池提供。裝入電池前，請觀察正確的極性標誌，以確保在電錶中正確裝入電池。

### 警告

- 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。
- 請勿在終端之間或介於終端與地面之間，套用超過額定電壓（如電錶中所標示）的電壓。

## 警告

- 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。
  - 使用之前，請先量測已知電壓，確認電錶運作正常。
  - 在量測電流時，請先關閉電路的電源，再將電錶連接到電路中。請務必將電錶連接到電路上。
  - 維護裝置時，請僅使用指定的更換零件。
  - 在高於 60 V DC、30 V AC RMS 或 42.4 V 峰值的情況下工作時，請小心使用。此類電壓有造成觸電的危險。
  - 請勿使用  $V_{Z_{LOW}}$  (低輸入阻抗) 功能量測可能會被此功能的 3 k $\Omega$  低阻抗所損壞之電路中的電壓。
  - 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	完全準確度高達 80% RH（相對溼度），溫度可達 30 °C，在 55 °C 下線性遞減至 50% RH
存放溫度	- 40 °C 至 60 °C
高度	上限為 2000 公尺
污染等級	污染等級 II

### 附註

U1231A/U1232A/U1233A 手提式數位萬用電錶符合下列安全和 EMC 要求：

- CAT III 600 V 的 EN 61010-1 (IEC 61010-1:2001)
- ANSI/UL 61010-1:2004
- CAN/CSA-C22.2 No. 61010-1-04
- 符合 EN61326-1 的商業限制

## 法規標誌

	<p>CE 標誌是「歐洲共同體」的註冊商標。貼有此 CE 標誌表示產品符合所有相關的「歐盟法規指令」。</p>		<p>C-tick 標誌是澳洲 Spectrum Management Agency 的註冊商標。貼有此標誌表示產品符合 1992 年所制定之「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>CSA 標誌是「加拿大標準協會」的註冊商標。</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
準備萬用電錶	3
檢查產品包裝箱	3
裝入電池	3
開啓萬用電錶	6
自動關機 (APO)	6
啓用背光	7
啓用手電筒	7
選取範圍	9
量測期間的警示和警告	10
調整傾斜支架	11
連接 IR-USB 纜線	11
開機選項	13
萬用電錶簡介	14
尺寸	14
概觀	16
旋鈕開關	18
鍵台	21
顯示器畫面	23
輸入端子	27
清潔萬用電錶	29

## 2 進行量測

量測 AC 電壓	32
量測 DC 電壓	34
量測 AC/DC mV	34
使用 VZ <sub>Low</sub> 進行電壓量測	36
測量電阻	39
導通的測試	41
測試二極體	44
量測電容量	48
量測溫度	50
量測 AC 或 DC 電流	55
量測頻率	60

## 3 萬用電錶功能

偵測 AC 電壓的存在 (Vsense)	66
進行相對量測 (空值)	68
擷取最大和最小值 (MaxMin)	70
凍結顯示 (「Trig Hold-Log」和「Auto Hold-Log」)	72
「Trig Hold-Log」操作	72
「Auto Hold-Log」操作	73
重新叫用先前記錄的讀值 (Recall)	74
進行標度轉換 (標度)	76

## 4 萬用電錶設定選項

使用 Setup 選單	80
編輯數值	81
「Setup」功能表摘要	82
「Setup」功能表項目	84
變更變異數	84
啓用和變更平滑模式更新速率	85
啓用和變更電壓警示等級	86
變更嗶聲頻率	87
變更自動關閉電源 (APO) 逾時	88
變更 LCD 背光逾時	89
調整 LCD 背光亮度	90
啓用 LED 手電筒逾時	91
調整 LED 手電筒亮度	92
變更最低可量測頻率	93
變更導通測試警示	94
變更開機問候音調	95
重設「Setup」功能表項目	96
變更標度轉換值	97
啓用 AC/DC mV 量測	99
預設會啓用開路導通測試	100
變更溫度單位	100

## 5 特性與規格

產品特性	104
規格假設	106
量測類別	106
量測類別定義	106
電子規格	107
DC 規格	107

AC 規格	110	
電容量規格	111	
溫度規格	112	
頻率規格	113	
頻率感應度規格	113	
標度轉換 (mV)	114	
顯示更新速率 (近似值)		115

## 圖解清單

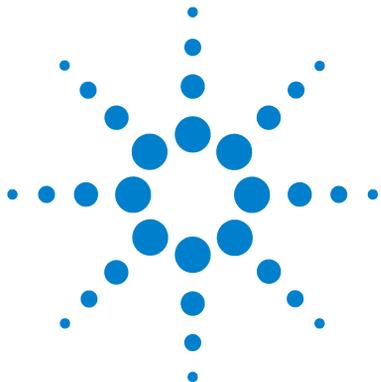
圖 1-1	裝入電池	4	
圖 1-2	開啓萬用電錶	6	
圖 1-3	傾斜支架調整與 IR-USB 纜線連接		11
圖 1-4	Agilent GUI Data Logger 軟體	12	
圖 1-5	寬度尺寸	14	
圖 1-6	高度和深度尺寸	15	
圖 1-7	前端面板	16	
圖 1-8	後端面板	17	
圖 2-1	AC 電壓顯示	32	
圖 2-2	量測 AC 電壓	33	
圖 2-3	DC 電壓顯示	34	
圖 2-4	量測 DC 電壓	35	
圖 2-5	VZ <sub>LOW</sub> 電壓顯示	36	
圖 2-6	量測 VZ <sub>LOW</sub> 電壓	37	
圖 2-7	VZ <sub>LOW</sub> 自動識別流程		38
圖 2-8	電阻顯示	39	
圖 2-9	量測電阻	40	
圖 2-10	導通性測試流程	42	
圖 2-11	導通的測試	43	
圖 2-12	二極體顯示	44	
圖 2-13	開放二極體顯示	45	
圖 2-14	測試順向偏壓二極體		46
圖 2-15	測試逆向偏壓二極體		47
圖 2-16	電容量顯示	48	
圖 2-17	量測電容	49	
圖 2-18	溫度顯示	50	
圖 2-19	量測表面溫度	51	
圖 2-20	使用輔助溫度量測功能		52
圖 2-21	不含環境補償的溫度量測		54
圖 2-22	DC 電流顯示	56	
圖 2-23	AC 電流顯示	56	
圖 2-24	量測 DC/AC 電流 (最高至 A)		57
圖 2-25	量測 AC/DC 電流 (最高至 $\mu$ A)		58
圖 2-26	頻率定義	61	
圖 2-27	頻率顯示	61	

圖 2-28	量測頻率	62	
圖 3-1	偵測電壓的存在	67	
圖 3-2	空值顯示	68	
圖 3-3	空值運算	69	
圖 3-4	MaxMin 顯示	70	
圖 3-5	「Trig Hold-Log」顯示	72	
圖 3-6	Auto Hold-Log 顯示	73	
圖 3-7	視圖顯示	74	
圖 3-8	空視圖顯示	75	
圖 4-1	變更變異數	84	
圖 4-2	啓用和變更「Smooth」更新速率	85	85
圖 4-3	啓用和變更電壓警示等級	86	
圖 4-4	變更嗶聲頻率	87	
圖 4-5	變更自動關閉電源逾時	88	
圖 4-6	變更 LCD 背光逾時	89	
圖 4-7	變更 LCD 背光亮度	90	
圖 4-8	變更 LED 手電筒逾時	91	
圖 4-9	變更 LED 手電筒亮度	92	
圖 4-10	變更最低可量測頻率	93	
圖 4-11	變更導通測試警示	94	
圖 4-12	變更開機問候音調	95	
圖 4-13	重設「Setup」功能表項目	96	
圖 4-14	變更標度轉換值	98	
圖 4-15	啓用 AC/DC mV 量測	99	
圖 4-16	預設會啓用開路導通測試	100	100
圖 4-17	變更溫度單位	101	

## 表格清單

表 1-1	電池電量指示器	5
表 1-2	開機選項	13
表 1-3	前端面板零件	16
表 1-4	後端面板零件	17
表 1-5	U1231A/U1232A/U1233A 旋鈕開關功能	19
表 1-6	鍵台功能	21
表 1-7	一般通報器	23
表 1-8	量測單位顯示	25
表 1-9	類比橫條圖顯示	26
表 1-10	不同量測功能的 U1231A 終端連線	27
表 1-11	不同量測功能的 U1232A 和 U1233A 終端連線	28
表 2-1	臨界電阻值	41
表 2-2	可進行頻率量測的功能	60
表 3-1	可用的標度轉換	76
表 4-1	Setup 功能表按鍵功能	80
表 4-2	「Setup」功能表項目說明	82
表 5-1	DC 規格	107
表 5-2	AC 規格	110
表 5-3	電容量規格	111
表 5-4	溫度規格	112
表 5-5	頻率規格	113
表 5-6	電壓量測的頻率感應度和觸發位準規格	113
表 5-7	電流量測的頻率感應度和觸發位準規格	114
表 5-8	標度轉換 (mV) 規格	114
表 5-9	顯示更新速率 (近似值)	115





# 1 簡介

關於本手冊	2
文件地圖	2
安全說明	2
準備萬用電錶	3
檢查產品包裝箱	3
裝入電池	3
開啓萬用電錶	6
自動關機 (APO)	6
啓用背光	7
啓用手電筒	7
選取範圍	9
量測期間的警示和警告	10
調整傾斜支架	11
連接 IR-USB 纜線	11
開機選項	13
萬用電錶簡介	14
尺寸	14
概觀	16
旋鈕開關	18
鍵台	21
顯示器畫面	23
輸入端子	27
清潔萬用電錶	29

本章教授您如何首次設定萬用電錶。同時會介紹萬用電錶的所有功能。



## 關於本手冊

本文件中的說明和指示，適用於 Agilent U1231A、U1232A 和 U1233A 手提式數位萬用電錶（以下簡稱萬用電錶）。

所有圖示均為 U1233A 機型。

## 文件地圖

您的萬用電錶可使用下列手冊和軟體。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、說明及快速入門指南**。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）。請先熟悉各項標誌及其代表意義，再操作萬用電錶。

「[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。

# 準備萬用電錶

## 檢查產品包裝箱

當您收到萬用電錶時，請依照下列程序檢查產品包裝箱。

- 1 檢查包裝箱是否完整無缺。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，以便在需要送回萬用電錶時使用。
- 2 從包裝箱中小心地取出內容物，並根據書面副本《U1231A/U1232A/U1233A 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

您的萬用電錶需使用四個 1.5V AAA 鹼性電池（出貨時附贈）當您收到萬用電錶時，萬用電錶上尚未安裝 AAA 鹼性電池。

請依照下列程序安裝電池。

### 注意

安裝電池之前，請先移除所有連接到終端的纜線，並確定旋鈕開關位於 OFF 的位置。您只能使用第 104 頁的「產品特性」中指定的電池類型。

- 1 **打開電池盒蓋。**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。電池盒的內部會標出每個電池的終端位置。
- 3 **關上電池盒蓋。**將電池盒蓋放回原位置，並鎖緊螺絲。

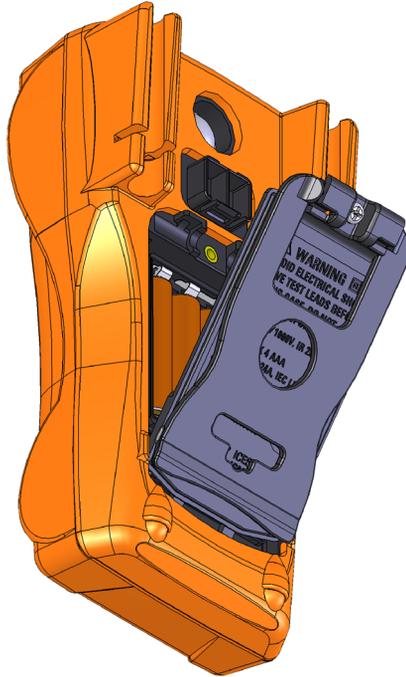


圖 1-1 裝入電池

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

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)	電量不足 <sup>[1]</sup>

[1] 電池變更通知。請始終使用第 104 頁中指定的電池類型。

### 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。請勿透過引起電池短路或反轉電池極性的方式，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萬用電表，請務必取出電池並分開存放電池。

## 開啓萬用電錶

若要開啓萬用電錶，請將旋鈕開關轉至任何其他位置（除了 **OFF** 之外的位置）。顯示器上會短暫顯示萬用電錶的型號。

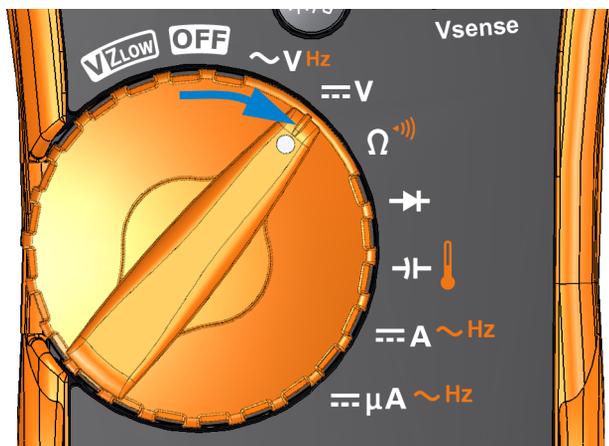


圖 1-2 開啓萬用電錶

若要關閉萬用電錶的電源，請將旋鈕開關轉至 **OFF** 位置。

## 自動關機 (APO)

如果在 15 分鐘（預設值）內未切換旋鈕開關或未按下任何按鍵，便會自動關閉萬用電錶。在萬用電錶自動關閉後按下任何按鍵，即可重新開啓萬用電錶。

啓用自動關機功能時，**APO** 符號會顯示在顯示器的左下角。

### 附註

若要變更逾時期間或完全停用自動關閉電源功能，請參閱第 88 頁的「變更自動關閉電源 (APO) 逾時」。

## 啓用背光

如果在低光照條件下不容易檢視顯示器，可按下  啓用 LCD 背光。  
再按一次  可將 LCD 背光關閉。

### 附註

- 為了延長電池壽命，使用者可調整逾時控制項，以控制開啓背光的時間長度。預設的逾時設定為 15 秒。若要變更逾時時間長度或完全停用背光逾時，請參閱第 89 頁的「變更 LCD 背光逾時」。
- 您也可以調整背光的亮度，以維持電池的壽命。預設為高亮度。若要變更背光的亮度等級，請參閱第 90 頁的「調整 LCD 背光亮度」。

## 啓用手電筒

如果在亮度不足的地方使用萬用電錶，可按住  超過 1 秒啓用 LED 手電筒，以提高測試點的能見度。

按住  超過 1 秒可停用 LED 手電筒。

### 警告

#### 視力保護宣告

建議您不要直視 LED 手電筒的光源。和任何明亮的光源一樣，長期接觸可能會損害眼睛。

## 附註

- 若要維持電池的壽命，可設定使用者可調整的逾時設定，以控制手電筒保持開啓的時間長度。若要設定逾時時間長度，請參閱第 91 頁的「[啓用 LED 手電筒逾時](#)」。
- 您也可以調整手電筒的亮度，以維持電池的壽命。預設為高亮度。若要變更手電筒的亮度等級，請參閱第 92 頁的「[調整 LED 手電筒亮度](#)」。
- 使用開機選項（開啓萬用電錶時按住 ）啓用手電筒而不操作萬用電錶。在此模式下，您可以使用  或  按鍵調整手電筒亮度，以及使用  或  鍵切換 **HELP** 模式、**dEMo** 模式或手電筒模式。若要深入瞭解，請參閱第 8 頁的「[HELP 和 dEMo 模式](#)」和第 13 頁的「[開機選項](#)」。

**HELP 和 dEMo 模式**

**HELP** 和 **dEMo** 模式可以透過開機選項啓用（請參閱第 13 頁）。

- 1 在手電筒開機模式中按下  或 ，直到顯示 **HELP** 即會啓用 **HELP** 模式。

## 附註

啓用 **HELP** 模式時，萬用電錶會重複閃爍國際摩斯代碼求救訊號（· · · — — — · · ·）。使用此選項發送求救的視覺警示或通知。

- 2 在手電筒開機模式中按下  或 ，直到顯示 **dEMo** 即會啓用 **dEMo** 模式。

## 附註

啓用 **dEMo** 模式時，萬用電錶會重複閃爍手電筒並伴隨著旋律音調，以示範手電筒和蜂鳴器的功能。

- 3 按下  或  可循環顯示 **HELP**、**dEMo** 或手電筒模式。按住  超過 1 秒可開啓或關閉手電筒（適用於任何模式 — **HELP**、**dEMo** 或手電筒模式）。

## 選取範圍

萬用電錶的選取範圍會顯示在橫條圖右側的上方，作為範圍指示器。

按下  即可在手動及自動設定範圍之間切換萬用電錶。當啓用手動設定範圍時，也會循環顯示可用的萬用電錶範圍。

自動設定範圍很方便，因為萬用電錶會自動選取適當範圍以感應和顯示各項量測。不過，手動設定範圍的效能較佳，因為萬用電錶不需判斷各項量測使用的範圍。

### 附註

二極體測試、溫度、 $V_{Z_{Low}}$  和 AC/DC mV 量測的範圍是固定的。

使用自動設定範圍時，萬用電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  就會將萬用電錶設定為下一個較高的範圍，直到其到達最高範圍為止，到達最高範圍時，便會切換到最低範圍。

## 量測期間的警示和警告

### 電壓警示

#### 警告

為了您的人身安全，請勿忽略電壓警示。當萬用電錶出現電壓警示的警告時，建議您留意其存在的高電壓，並在進行量測時密切注意。

您的萬用電錶會針對自動和手動選取範圍模式中的電壓量測，提供電壓警示。一旦量測的電壓超過在「Setup」功能表中設定的警示值（不論極性為何），萬用電錶就會開始定期發出嗶聲。

此功能預設為關閉。請務必根據您的測試需求設定警示電壓。若要變更警示電壓等級，請參閱第 86 頁的「[啓用和變更電壓警示等級](#)」。

### 危險電壓指示

當在所有電壓量測模式下測得的電壓等於或大於 30 V 時，萬用電錶也會顯示危險電壓 (⚡) 符號，作為早期預防措施。

## 調整傾斜支架

若要將萬用電錶的支架位置調整為 60°，請將傾斜支架向外拉出，如圖 1-3 所示。

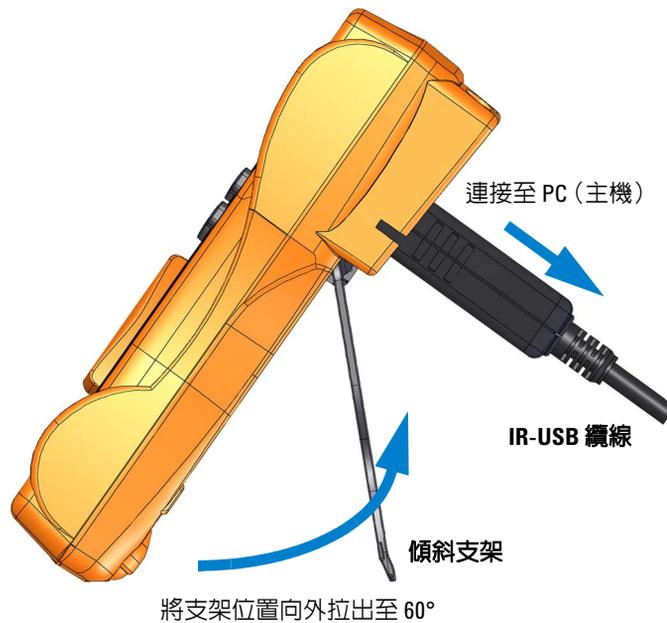


圖 1-3 傾斜支架調整與 IR-USB 纜線連接

## 連接 IR-USB 纜線

您可以使用 IR 通訊連結（IR 通訊埠，位於後端面板）和 Agilent GUI Data Logger 軟體，從遠端控制萬用電錶、執行資料記錄操作，以及將萬用電錶的記憶體內容傳輸到電腦。

將 U1173A IR-USB 纜線（另外購買）連接到萬用電錶時，請務必將 Agilent 標誌面朝上。將 IR 接頭穩穩地推入萬用電錶的 IR 通訊埠，直到其卡入定位（請參閱圖 1-3）。

## 附註

### U1231A/U1232A/U1233A 的通訊設定

U1231A/U1232A/U1233A 手提式數位萬用電錶的傳輸速率、資料位元和同位位元是固定的，分別為 9600 bps、8 位元和無。請確定 Agilent GUI Data Logger 上的通訊設定符合此注意事項中所提及的通訊設定。

如需 IR 通訊連結和 Agilent GUI Data Logger 軟體的詳細資訊，請參閱《Agilent GUI Data Logger 軟體說明》和《快速入門指南》。



圖 1-4 Agilent GUI Data Logger 軟體

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

您可以向附近的 Agilent 經銷處購買 U1173A IR-USB 纜線。

## 開機選項

某些選項只能在開啓萬用電錶時選取。下表列出開機選項。

若要選取開機選項，請在將旋鈕開關從 OFF 轉至任何其他位置時按住表 1-2 中的特定按鍵。開機選項會保持選取狀態，直到關閉萬用電錶為止。

表 1-2 開機選項

按鍵	說明
	進入萬用電錶的「Setup」功能表。 如需詳細資訊，請參閱從第 79 頁開始的 <a href="#">第 4 章</a> 「萬用電錶設定選項」。按住  超過 1 秒鐘可退出此模式。
	啓用「Smooth」模式，直到關閉萬用電錶為止。 若要永久啓用「Smooth」模式，請參閱第 85 頁的「 <a href="#">啓用和變更平滑模式更新速率</a> 」。
	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。
	檢查韌體版本。 萬用電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。
	啓用「Scale」模式，直到關閉萬用電錶為止。 若要深入瞭解 Scale 模式，請參閱第 76 頁的「 <a href="#">進行標度轉換（標度）</a> 」。
	啓用 LED 手電筒，而不操作萬用電錶。 <ul style="list-style-type: none"> <li>按下  或  調整 LED 手電筒的亮度等級（可為 Lo、02、03、ME、05、06 或 Hi）。按下  儲存您的變更，或按下  放棄所做的變更。</li> <li>按下  或  可循環顯示手電筒的 <b>HELP</b> 模式、<b>dEMo</b> 模式或手電筒模式。若要深入瞭解這些模式，請參閱第 8 頁的「<a href="#">HELP 和 dEMo 模式</a>」。</li> <li>按住  超過 1 秒可開啓或關閉手電筒（適用於任何模式 — <b>HELP</b>、<b>dEMo</b> 或手電筒模式）。</li> <li>按住  超過 1 秒鐘可退出此模式。</li> </ul>

# 1 簡介

## 萬用電錶簡介

# 萬用電錶簡介

## 尺寸

前視圖



圖 1-5 寬度尺寸

### 後視圖和側視圖

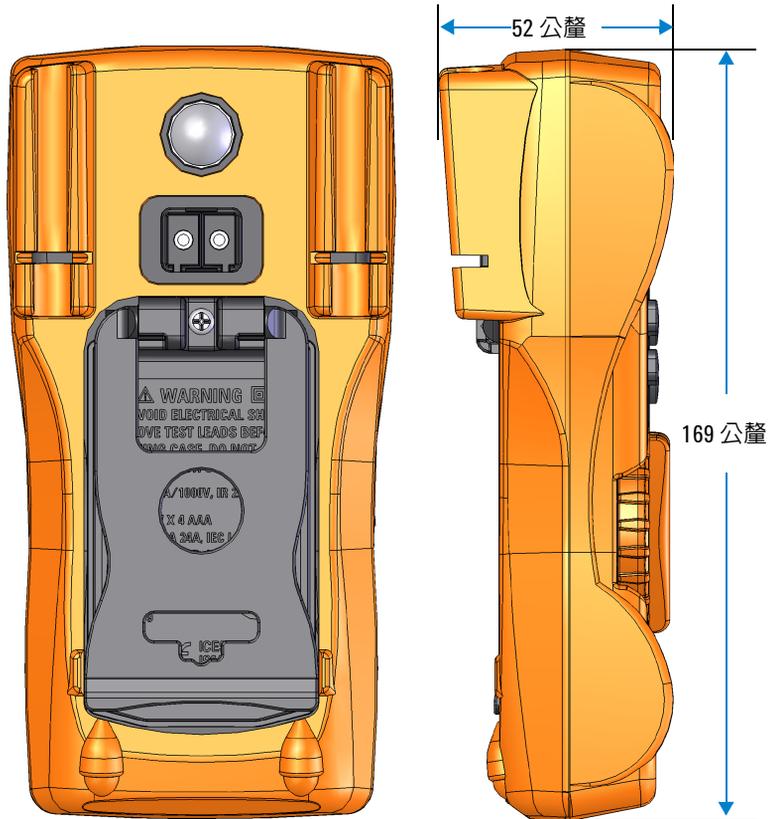


圖 1-6 高度和深度尺寸

## 概觀

### 前端面板

本節說明萬用電錶的前端面板零件。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 前端面板

表 1-3 前端面板零件

圖例	說明	在以下頁面可 深入瞭解：
1	顯示器畫面	第 23 頁
2	鍵台	第 21 頁
3	終端	第 27 頁
4	電壓存在指示器（僅適用於 U1233A）	第 66 頁
5	旋鈕開關	第 18 頁

## 後端面板

本節說明萬用電錶的後端面板零件。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。

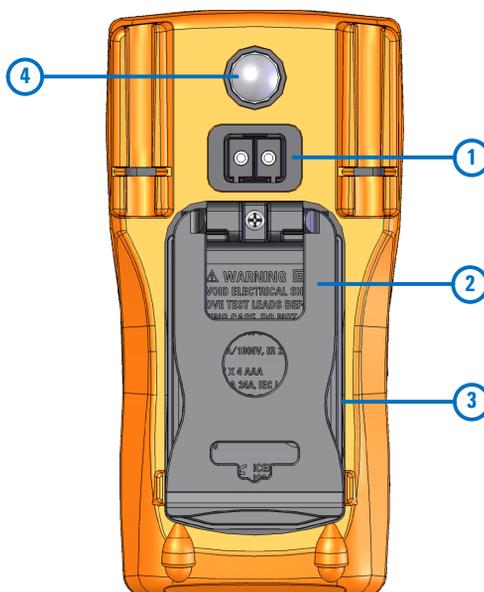


圖 1-8 後端面板

表 1-4 後端面板零件

圖例	說明	在以下頁面可 深入瞭解：
1	IR 通訊埠	第 11 頁
2	傾斜支架	第 11 頁
3	電池和保險絲檢修蓋	第 3 頁
4	手電筒	第 7 頁

## 旋鈕開關

第 19 頁的表 1-5 中說明每個旋鈕開關位置的量測功能。旋轉旋鈕開關以變更量測功能，並重設其他所有量測選項。

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。

### 附註

某些旋鈕開關位置具有**偏移**函數，這些函數會以**橘色**印刷。按下  可在偏移與正常功能間切換。如需  按鍵的詳細資訊，請參閱第 22 頁。

### 警告

在變更旋鈕開關的位置之前，請先從量測來源或目標移除測試棒。

U1231A、U1232A 和 U1233A 旋鈕開關的每個位置（如圖 1-7 所示）將於表 1-5 中說明。

### 附註

以下列出表 1-5 中使用的一些縮寫。

- **VZ<sub>Low</sub>**：消除寄生電壓的低輸入阻抗電壓量測
- **AC V**：AC 電壓量測
- **DC V**：DC 電壓量測
- **AC Hz**：AC 耦合頻率量測
- **AC A**：AC 電流量測
- **DC A**：DC 電流量測
- **鉗式 AC A (Aux)**：鉗式 AC 輔助電流量測
- **鉗式 DC A (Aux)**：鉗式 DC 輔助電流量測
- **AC  $\mu$ A**：AC 電流量測（最大為微安培）
- **DC  $\mu$ A**：DC 電流量測（最大為微安培）

表 1-5 U1231A/U1232A/U1233A 旋鈕開關功能

圖例			顯示在主顯示器中的函數		在以下頁面 可深入 瞭解：
U1233A	U1232A	U1231A	預設值	按下  時	
			VZ <sub>LOW</sub> Auto (AC/DC) V	在下列各項間循環 • VZ <sub>LOW</sub> DC (AC) V、 • VZ <sub>LOW</sub> AC (DC) V 或 • VZ <sub>LOW</sub> Auto (AC/DC) V。	第 36 頁
			關閉	關閉	第 6 頁
			AC V	AC Hz	第 32 頁和 第 60 頁
			DC V	N/A	第 34 頁
			電阻量測 (Ω)	在下列各項間循環 • 短路 (∞) 導通、 • 開路 (∞) 導通 <sup>[1]</sup> 或 • 電阻量測 (Ω)	第 39 頁和 第 41 頁
			二極體測試 (V)	N/A	第 44 頁
			U1233A : 電容量量測 (F) U1232A : 電容量量測 (F) U1231A : 電容量量測 (F)	U1233A : 溫度測量 U1232A : 輔助溫度測量 U1231A : N/A	第 48 頁和 第 50 頁

# 1 簡介

## 萬用電錶簡介

表 1-5 U1231A/U1232A/U1233A 旋鈕開關功能 (續)

圖例			顯示在主顯示器中的函數		在以下頁面 可深入 瞭解：
U1233A	U1232A	U1231A	預設值	按下  時	
			<b>U1233A/U1232A :</b> DC A <b>U1231A :</b> 鉗式 AC A (Aux)	<b>U1233A/U1232A :</b> 在下列各項間循環 <ul style="list-style-type: none"> <li>• AC A 、</li> <li>• AC Hz 或</li> <li>• DC A</li> </ul> <b>U1231A :</b> 在下列各項間循環 <ul style="list-style-type: none"> <li>• 鉗式 DC A (Aux) 、</li> <li>• AC Hz 或</li> <li>• 鉗式 AC A (Aux)</li> </ul>	第 55 頁和 第 60 頁
			<b>U1233A/U1232A :</b> DC $\mu$ A <b>U1231A :</b> 輔助溫度測量	<b>U1233A/U1232A :</b> 在下列各項間循環 <ul style="list-style-type: none"> <li>• AC <math>\mu</math>A 、</li> <li>• AC Hz 或</li> <li>• DC <math>\mu</math>A</li> </ul> <b>U1231A :</b> N/A	

[1] 必須透過「Setup」功能表啟用開路導通測試選項。若要深入瞭解，請參閱第 100 頁的「預設會啟用開路導通測試」。開路導通測試選項預設為停用。

## 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、顯示相關的符號，以及發出嗶聲。將旋扭開關轉到另一個位置，則會重設目前操作的按鍵。

如需有關各功能的詳細資訊，請按一下表 1-6 中相應的「深入瞭解」頁面。

表 1-6 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	
	<p>設定空值 / 相對模式。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>在「空值」模式下，再按一次  可檢視已儲存的參數值。顯示器會在 3 秒鐘後恢復正常。</li> <li>在顯示相對值時按下  可取消「空值」模式。</li> </ul>	<p>進入「Hold-Log Recall」功能表。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>按下  可跳至最後一個記錄。按住  超過 1 秒可跳至第一個記錄。</li> <li>按下  或  可在每個記錄間捲動。</li> <li>按下  超過 1 秒可將所有記錄儲存至萬用電錶的非揮發性記憶體中。按下  超過 1 秒可清除所有記錄。</li> <li>按下  超過 1 秒鐘可退出此模式。</li> </ul>	第 68 頁和 第 74 頁
	<p>啓動「MaxMin」記錄。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>再按一次  可循環顯示最大 (Max)、最小 (Min)、平均 (Avg) 或目前 (MaxMinAvg) 讀值。</li> <li>按下  可重新啓動記錄工作階段。</li> </ul>	<p>停止「MaxMin」記錄。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>按下  超過 1 秒鐘可退出此模式。</li> </ul>	第 70 頁
	<p>設定手動選取範圍並停用自動選取範圍。</p> <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>	<p>啓用自動選取範圍。</p>	第 9 頁
	<p>凍結並儲存顯示器中 (Trig Hold 模式) 目前顯示的讀值。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>在「Trig Hold-Log」模式中，按下  可手動觸發下一個量測值的保存。</li> <li>按下  超過 1 秒鐘可退出此模式。</li> </ul>	<p>讀值穩定後 (Auto Hold 模式)，自動凍結目前讀值。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>在「Auto Hold-Log」模式中，一旦讀值穩定且超過計數設定時，就會自動更新讀值。</li> <li>按下  超過 1 秒鐘可退出此模式。</li> </ul>	第 72 頁

## 1 簡介

### 萬用電錶簡介

表 1-6 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	
	開啓 LCD 背光達 15 秒 (預設值) 或將其關閉。	開啓或關閉 LED 手電筒。	第 7 頁和 第 7 頁
	在正常和 <i>μ</i> 移量測功能間切換 (如果有提供, 則旋鈕開關功能上會具有以橘色印刷的圖示)。再按一次  可切換回正常量測模式。	僅適用於 U1233A : 啓用非接觸式電壓存在指示器。按下  超過 1 秒鐘可退出此模式。	第 66 頁

## 顯示器畫面

本節說明萬用電錶的顯示信號器。請參閱第 25 頁的「量測單位」以取得可用量測標誌和符號的清單，以及參閱第 26 頁的「類比橫條圖」以取得位於顯示器畫面底部的類比橫條圖的教學指南。

### 一般顯示器標誌

下表說明萬用電錶一般顯示信號器。

如需有關各通報器的詳細資訊，請按一下表 1-7 中相應的「深入瞭解」頁面。

表 1-7 一般通報器

圖例	說明	在以下頁面可 深入瞭解：
	已啓用低阻抗量測	第 36 頁
	量測電壓 $\geq 30$ V 或過載的危險電壓標誌	第 10 頁
	DC（直流電）和 AC（交流電）指示	-
	<ul style="list-style-type: none"> <li>電容器正在充電（在電容量量測期間）</li> <li>開路導通測試</li> </ul>	第 48 頁和 第 41 頁
	<ul style="list-style-type: none"> <li>電容器正在放電（在電容量量測期間）</li> <li>短路導通測試</li> </ul>	
<b>Cal</b>	已啓用校正	-
<b>Scale</b>	已啓用標度轉換	第 76 頁
	已啓用平滑模式	第 85 頁
<b>APO</b>	已啓用 APO（自動關閉電源）	第 6 頁
Trig <b>Hold</b>	已啓用觸發保持	第 72 頁
Auto <b>Hold</b>	已啓用自動保持	第 73 頁

表 1-7 一般通報器 (續)

圖例	說明	在以下頁面可 深入瞭解：
<b>Max</b>	主要顯示器上顯示的最大讀值	第 70 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>MaxMinAvg</b>	主要顯示器上顯示的目前讀值	
	已啓用相對 (空值) 模式	第 68 頁
<b>-8888</b>	主要量測顯示器	-
	類比橫條圖	第 26 頁
	已啓用遠端控制	第 11 頁
<b>°C</b> <b>µVA</b> <b>nF</b> <b>MkΩ</b> <b>Hz</b>	量測單位	-
	已選取不含環境補償的溫度量測	第 50 頁
<b>Auto</b>	啓用自動設定範圍	第 9 頁
	已選取二極體測試	第 44 頁
<b>10600 µVA</b>	選取的量測範圍	第 9 頁
	已選取蜂鳴導通測試	第 41 頁
<b>Rcl</b>	已啓用「Hold-Log Recall」模式	第 74 頁
	電池電量指示	第 5 頁
<b>OL</b>	過載 (讀值超過顯示的範圍)	-

## 量測單位

萬用電錶中每個量測功能的可用標誌和符號將於表 1-8 中說明。以下所列的單位適用於萬用電錶的主要顯示器量測。

表 1-8 量測單位顯示

標記 / 符號	說明
M	兆 1E+06 (1000000)
k	千 1E+03 (1000)
n	納 1E-09 (0.000000001)
μ	微 1E-06 (0.000001)
m	毫 1E-03 (0.001)
mV、V	電壓量測的電壓單位
A、μA	電流量測的安培單位
nF、μF、mF	電容量測的法拉單位
Ω、kΩ、MΩ	電阻量測的歐姆單位
MHz、kHz、Hz	頻率量測的赫茲單位
°C	攝氏溫度，溫度量測的單位
°F	華氏溫度，溫度量測的單位

## 類比橫條圖

類比橫條會模擬類比萬用電錶上的指針，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<sup>[1]</sup>，符合快速反應的應用程式所需。

例如，當主要顯示器在進行電壓或電流量期間顯示頻率時，橫條圖表示電壓或電流值（不是頻率值）。

「-」符號表示量測或計算的值是否為負值。每個區段代表 33.34 或 200 個計數，視峰值橫條圖指示的範圍而定。

表 1-9 類比橫條圖顯示

範圍	計數 / 區段	用於功能
	33.34	A、 $\mu$ A
	200	V、A、 $\Omega$ 、 $\rightarrow$

在量測 DC 電壓時，不穩定的橫條圖和不符合的主要顯示器通常表示電路中存在 AC 電壓。

[1] 針對 DC 電壓、電流和電阻量測，類比橫條圖的顯示更新速率大約為每秒 33 次。

## 輸入端子

下表說明萬用電錶之不同量測功能的終端連線。請先觀察萬用電錶的旋鈕開關位置，再將測試引線連接到連接器終端。

### 警告

開始任何量測前，請確定已將所選取量測功能的探針配件連接至正確的輸入終端。

### 注意

若要避免對此裝置造成任何損壞，請勿超過額定輸入限制。

表 1-10 不同量測功能的 U1231A 終端連線

旋鈕開關位置	輸入終端	過載保護
<b>U1231A</b>		
		600 Vrms
		短路 <0.3 A 的 600 Vrms

# 1 簡介

## 萬用電錶簡介

表 1-11 不同量測功能的 U1232A 和 U1233A 終端連線

旋鈕開關位置		輸入終端	過載保護
U1233A	U1232A		
~V Hz	~V Hz		600 Vrms
≡V	≡V		
			
$\Omega$ 	$\Omega$ 		短路 <0.3 A 的 600 Vrms
			
			
≡μA ~Hz	≡μA ~Hz		
≡A ~Hz	≡A ~Hz	 	11 A/1000 V，快熔保險絲

## 清潔萬用電錶

### 警告

為了避免萬用電錶觸電或損壞，請隨時保持外殼內部的乾爽。

終端中的灰塵或溼氣可能扭曲讀值。請依照下列程序清潔萬用電錶。

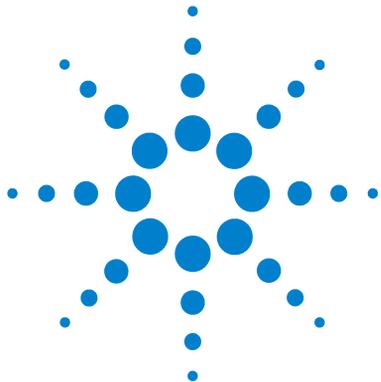
- 1 關閉萬用電錶並移除測試引線。
- 2 翻轉萬用電錶並將所有堆積在終端的灰塵拂去。

以濕布和溫和的清潔劑擦拭外盒，請勿使用研磨劑或有機溶劑。以浸透酒精的乾淨棉花棒清潔每個端子的接觸端。

# 1 簡介

## 清潔萬用電錶

本頁預留空白。



## 2 進行量測

量測 AC 電壓	32
量測 DC 電壓	34
量測 AC/DC mV	34
使用 VZLOW 進行電壓量測	36
測量電阻	39
導通的測試	41
測試二極體	44
量測電容量	48
量測溫度	50
量測 AC 或 DC 電流	55
量測頻率	60

本章說明如何使用萬用電錶進行量測。



## 量測 AC 電壓

將萬用電錶設定為量測 AC 電壓，如圖 2-2 所示。探測測試點並讀取顯示值。

### 附註

以此萬用電錶量測得的 AC 電壓量測會以 true rms（均方根）讀值傳回。這些讀值是準確的正弦波和諸如方波、三角波和梯形波等其他波形（沒有直流偏壓）。

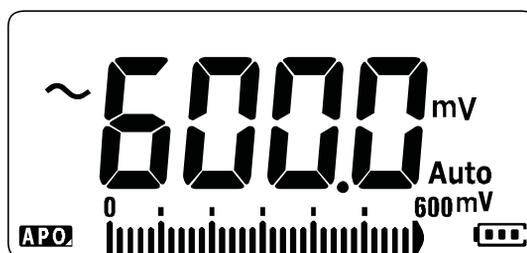


圖 2-1 AC 電壓顯示

### 附註

按下  可量測 AC 電壓來源的頻率。如要深入瞭解，請參閱第 60 頁的「量測頻率」。

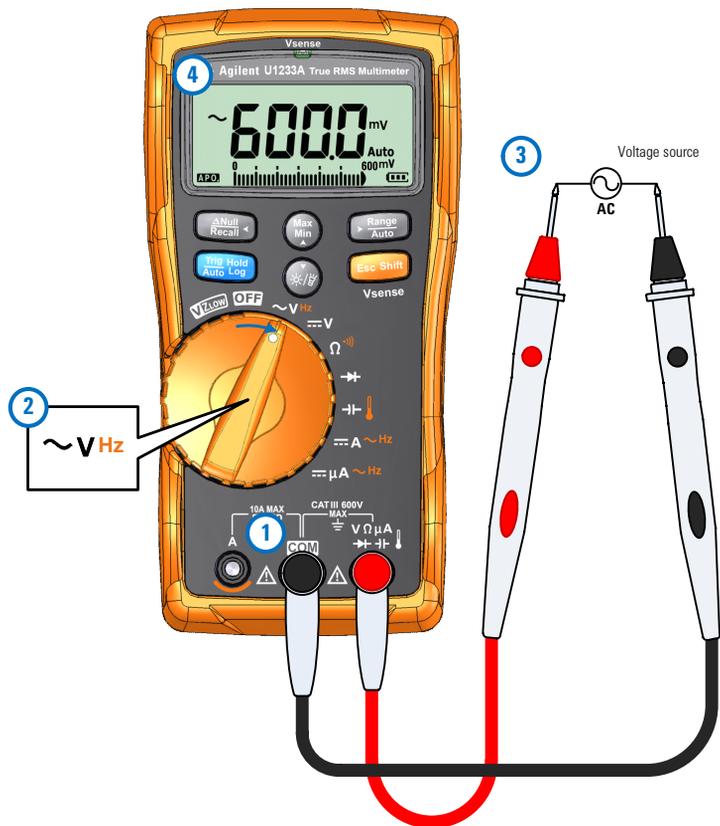


圖 2-2 量測 AC 電壓

## 量測 DC 電壓

將萬用電錶設定為量測 DC 電壓，如圖 2-4 所示。探測測試點並讀取顯示值。

### 附註

此萬用電錶會顯示 DC 電壓值及其極性。負 DC 電壓會傳回負號至顯示器左側。

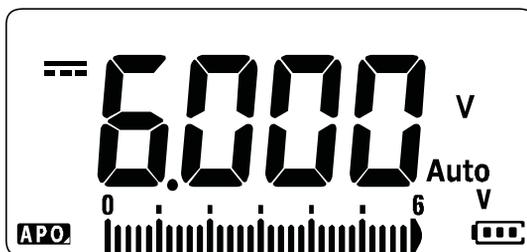


圖 2-3 DC 電壓顯示

## 量測 AC/DC mV

您可以選擇將萬用電錶設定在如下所示的旋鈕位置，以量測 AC 或 DC mV。

- U1233A :  $\pm$  
- U1232A :  $\pm$   **AUX**
- U1231A :  $\sim$   **AUX** **Hz**

使用「Setup」功能表啓用 AC/DC mV 量測。如要深入瞭解，請參閱第 99 頁的「啓用 AC/DC mV 量測」。



圖 2-4 量測 DC 電壓

## 2 進行量測

使用 VZ<sub>LOW</sub> 進行電壓量測

### 使用 VZ<sub>LOW</sub> 進行電壓量測

將萬用電錶設定為進行 VZ<sub>LOW</sub> (低輸入阻抗) 電壓量測，如圖 2-6 所示。探測測試點並讀取顯示值。

#### 注意

請勿使用 VZ<sub>LOW</sub> 功能來量測可能會被此功能的低阻抗損壞之電路中的電壓 ( $\approx 3 \text{ k}\Omega$ )。

#### 附註

使用 VZ<sub>LOW</sub> 功能來消除量測中的寄生寄生電壓或誘發性電壓。

寄生電壓是指存在於不應通電之電路上的電壓。它們通常是由於未通電線路及鄰近未使用線路之間的電容耦合所導致。VZ<sub>LOW</sub> 功能藉由消除耦合電壓將寄生電壓從量測中移除。針對可能存在寄生電壓的區域使用 VZ<sub>LOW</sub> 功能來減少讀值錯誤的可能性。

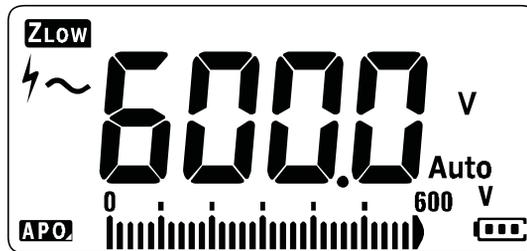


圖 2-5 VZ<sub>LOW</sub> 電壓顯示

#### 附註

進行 VZ<sub>LOW</sub> 量測期間，萬用電錶的範圍會鎖定在 600 V。類比橫條圖表示 AC+DC 電壓值的加總。

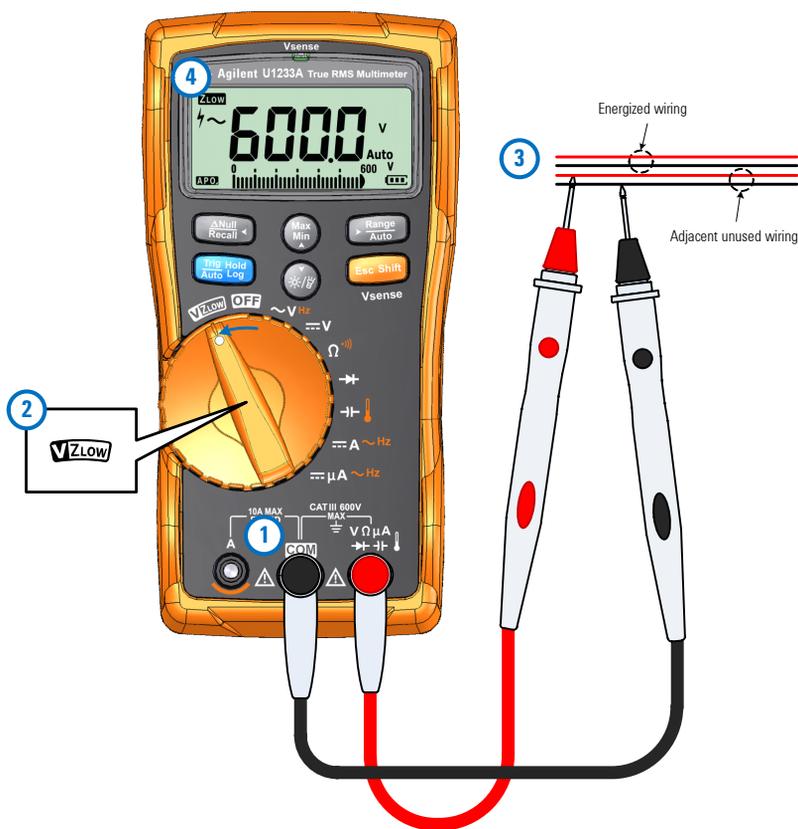


圖 2-6 量測  $V_{ZLOW}$  電壓

### 附註

- 萬用電錶將會根據下列條件，自動識別電壓量測：
  - 如果  $AC\ V > 0.5\ V$  或  $AC\ V \geq DC\ V$  的絕對值，則會選取  $AC\ V$ 。
  - 否則便選取  $DC\ V$ 。
- 按一次 **Esc Shift** 可鎖定初始信號識別 ( $AC\ V$  或  $DC\ V$ )。再按一次 **Esc Shift** 可交換主要顯示器上的  $AC$  和  $DC$  電壓指示。按第三次 **Esc Shift** 將會重新啓動信號的自動識別。如要深入瞭解，請參閱圖 2-7。

## 2 進行量測

使用  $VZ_{LOW}$  進行電壓量測

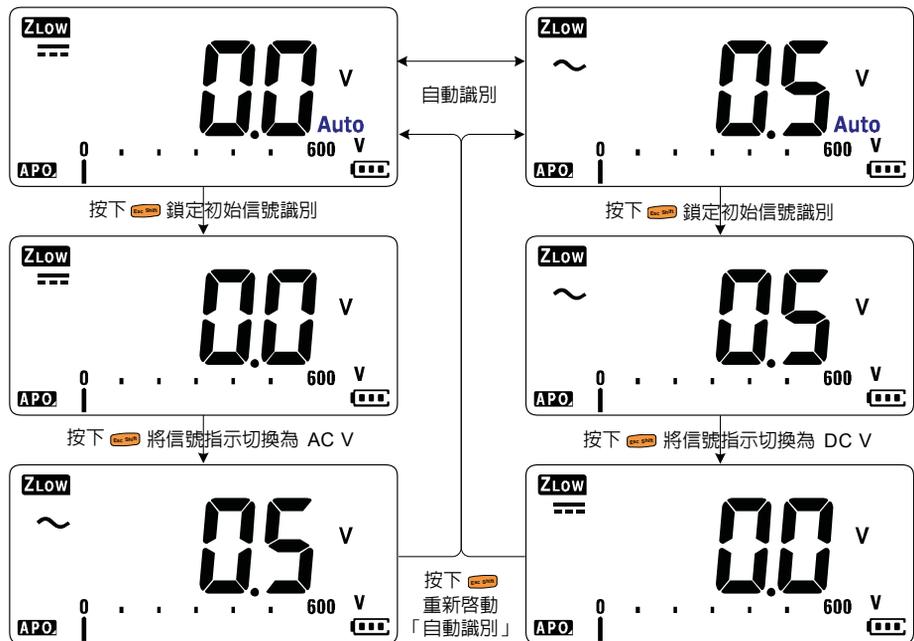


圖 2-7  $VZ_{LOW}$  自動識別流程

### 使用 $VZ_{LOW}$ 來測試電池的運作狀況

除了使用 DC 電壓量測功能來讀取電池的電壓等級之外，您還可以使用  $VZ_{LOW}$  功能來測試電池的運作狀況。

如果您偵測到所量測電池的電壓在  $VZ_{LOW}$  功能中顯示出逐漸下降的情形，表示測試中電池的電量不足以支援正常功能的運作。使用這項簡單且快速的測試來判斷電池是否具有足夠的電壓容量來支援正常的活動。

#### 附註

長時間使用  $VZ_{LOW}$  功能將會消耗測試中電池的電量。

## 測量電阻

將萬用電錶設定為量測電阻，如圖 2-9 所示。探測測試點並讀取顯示值。

### 注意

為了避免可能損壞萬用電錶或所測試的設備，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，再量測電阻。

### 附註

電阻（相對於電流）的量測是透過測試引線傳送小電流至所測試的電路來進行的。由於此電流會通過引線間所有可能的路徑，因此電阻讀值表示引線間所有可能路徑的總電阻值。電阻的量測單位為歐姆 ( $\Omega$ )。



圖 2-8 電阻顯示

### 附註

在量測電阻時，請記住下列各項。

- 測試引線可能會為電阻量測增加  $0.1 \Omega$  到  $0.2 \Omega$  的誤差。若要測試引線，請將探頭彼此碰觸，並讀取引線的電阻值。若要在量測時移除引線電阻，請讓測試引線的尖端彼此碰觸，並按下 。現在探頭的電阻值將從所有未來顯示的讀值中減去。

## 2 進行量測 測量電阻

### 附註

- 由於萬用電錶測試電流會通過探頭間的所有可能路徑，因此電路中電阻的量測值通常會與電阻的額定值不同。
- 電阻功能可對正向偏壓矽二極體或電晶體介面產生足夠的電壓，使其具有傳導性。如果對此有所懷疑，請按下 ，在下一個較高的範圍中套用較低的電流。

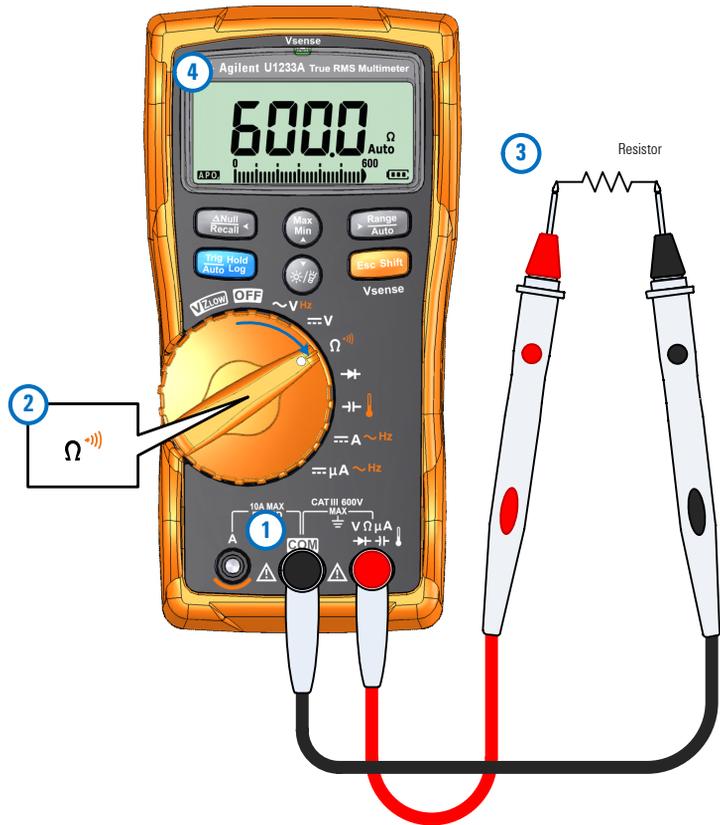


圖 2-9 量測電阻

## 導通的測試

將萬用電錶設定為測試導通性，如圖 2-11 所示。探測測試點並讀取顯示值。

### 注意

為了避免可能損壞萬用電錶或所測試的設備，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，再進行導通測試。

### 附註

導通表示電流的完整路徑。進行導通測試時，如果已選取短路導通，只要電路是完整的（如果選取開路導通，則會在電路損壞時），蜂鳴器便會發出聲音，且會閃爍背光。聽覺和視覺警示可讓您執行快速的導通測試，而不需觀看顯示器。

進行導通測試時，短路表示量測值小於表 2-1 中所列的臨界電阻值。

表 2-1 臨界電阻值

量測範圍	臨界電阻
600.0 $\Omega$	<23 $\pm$ 10 $\Omega$
6.000 k $\Omega$	<230 $\pm$ 100 $\Omega$
60.00 k $\Omega$	<2.3 $\pm$ 1 k $\Omega$
600.0 k $\Omega$	<23 $\pm$ 10 k $\Omega$
6.000 M $\Omega$	<131 $\pm$ 60 k $\Omega$
60.00 M $\Omega$	<131 $\pm$ 60 k $\Omega$

按下  可在電阻量測、短路導通測試 ( $\nabla$ ) 或開路導通測試 ( $\nabla$ ) 之間切換。如要深入瞭解，請參閱圖 2-10。

附註

開路導通性預設為停用

必須在「Setup」功能表中啓用開路導通性測試選項，才能經由 **Esc Shift** 鍵選取該選項。如要深入瞭解，請參閱第 100 頁的「預設會啓用開路導通測試」。

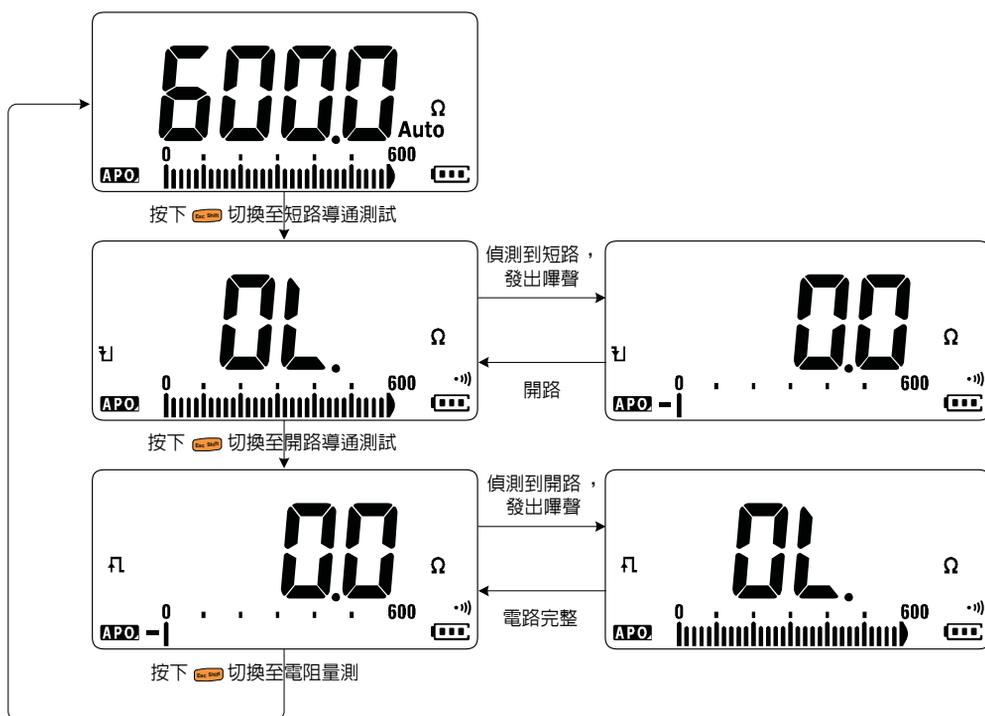


圖 2-10 導通性測試流程

附註

- 您可以設定嗶聲和閃爍的背景光作為連續性指示，來指示測試中的電路低於（短路）、高於或等於（開路）臨界阻抗。
- 導通功能可偵測持續時間最短為 1 ms 的間歇短路與開路。簡短的短路或開路會使萬用電錶發出短嗶聲和閃光。
- 您可以藉由萬用電錶的「Setup」功能表來啟用或停用聽覺和視覺警示。如需聽覺和視覺警示選項的詳細資訊，請參閱第 94 頁的「變更導通測試警示」。

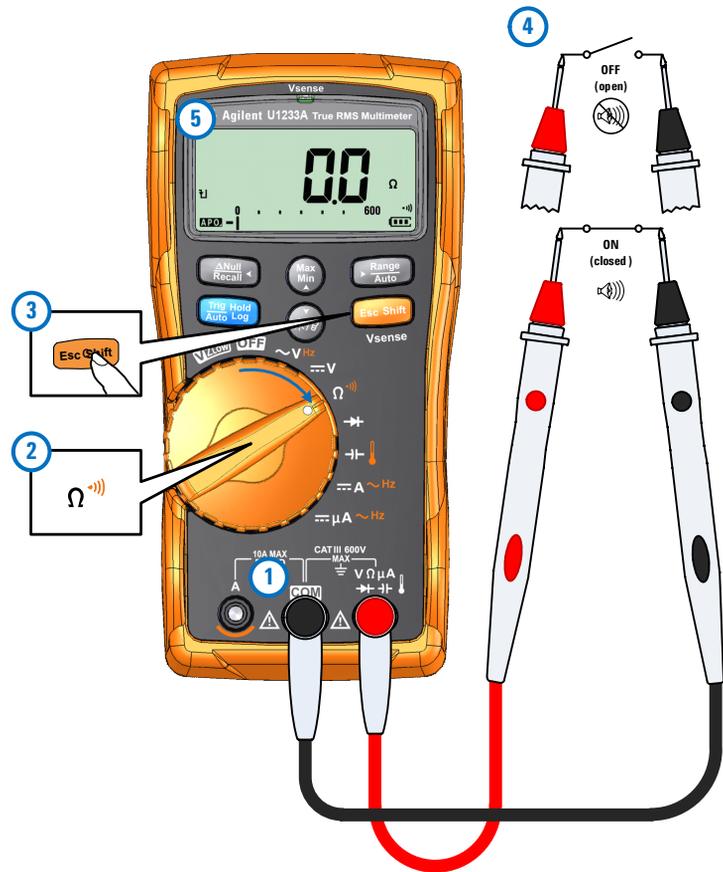


圖 2-11 導通的測試

## 測試二極體

將萬用電錶設定為測試二極體，如圖 2-14 所示。探測測試點並讀取顯示值。

### 注意

為了避免可能損壞萬用電錶或所測試的設備，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，再進行二極體測試。

### 附註

- 使用二極體測試來檢查二極體、電晶體、矽控整流器 (SCRs) 和其他半導體裝置。良好的二極體只允許電流單向流動。
- 此項測試會透過半導體接點傳送電流，然後再量測接點的壓降值。
- 將紅色測試引線連接到二極體的正端子（正極），並將黑色測試引線連接到負端子（負極）。二極體的負極會以環帶指示。

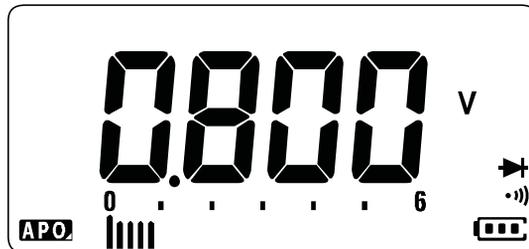


圖 2-12 二極體顯示

### 附註

您的萬用電錶可以顯示最高約可達 2.1 V 的二極體順向偏壓。一般二極體的順向偏壓會落在 0.3 V 到 0.8 V 範圍之內，不過，讀值可能會因探頭間其他途徑的電阻而有所不同。

### 附註

如果在二極體測試期間啓用蜂鳴器，則會在量測到正常接點時發出短嗶聲，並在量測到低於 0.050 V 的接點短路時發出連續的聲音。若要停用蜂鳴器，請參閱第 87 頁的「變更嗶聲頻率」。

翻轉探頭（如圖 2-15 所示）並再次量測二極體中的電壓。根據下列準則評量二極體：

- 如果萬用電錶在逆向偏壓模式中顯示  $\infty$ ，則表示二極體處於良好狀態。
- 如果萬用電錶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，萬用電錶會持續發出嗶聲。
- 如果萬用電錶在順向和逆向偏壓模式中均顯示  $\infty$ ，則表示二極體處於開放狀態。

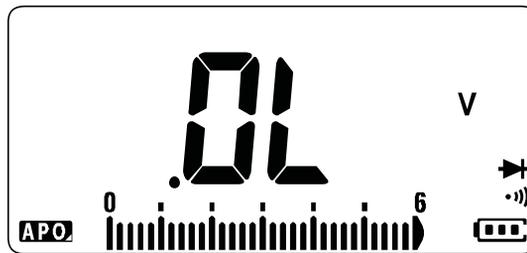


圖 2-13 開放二極體顯示

## 2 進行量測 測試二極體

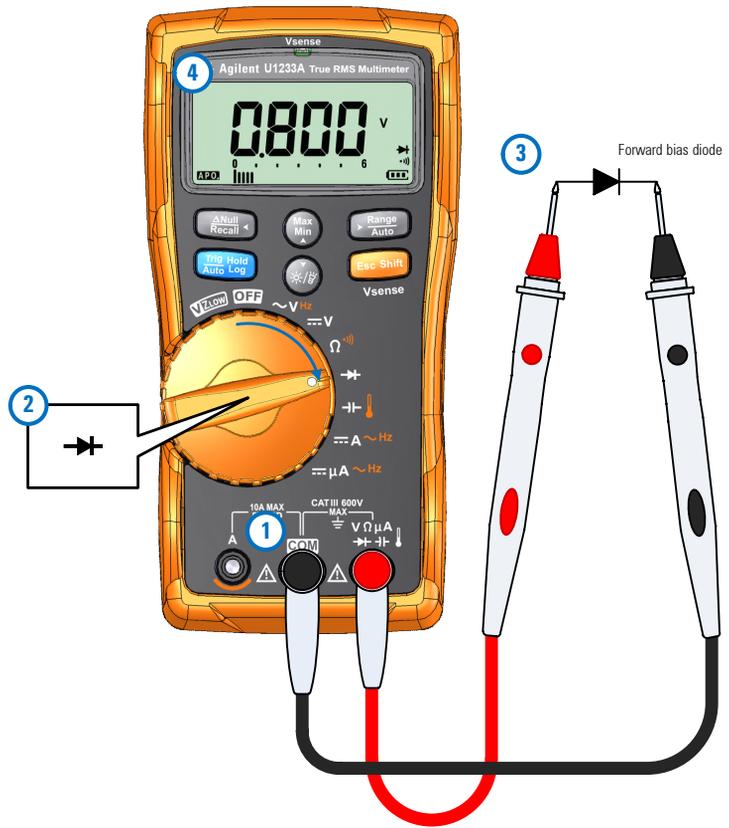


圖 2-14 測試順向偏壓二極體

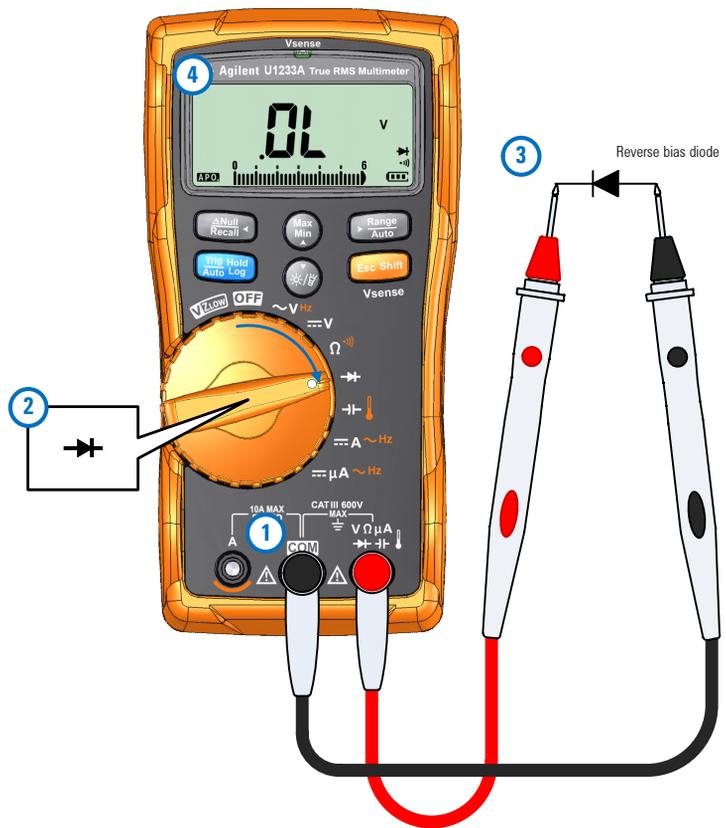


圖 2-15 測試逆向偏壓二極體

## 量測電容量

將萬用電錶設定為量測電容量，如圖 2-17 所示。探測測試點並讀取顯示值。

### 注意

為了避免可能損壞萬用電錶或所測試的設備，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，再測量電容量。使用 DC 電壓功能確認是否已將電容器完全放電。

### 附註

- 萬用電錶量測電容量的方法為：使用已知的電流充電一段已知的時間、量測產生的電壓，然後計算電容量。
- $\uparrow$  會在電容器充電時顯示於顯示器的左側，而  $\downarrow$  會在電容器放電時顯示。

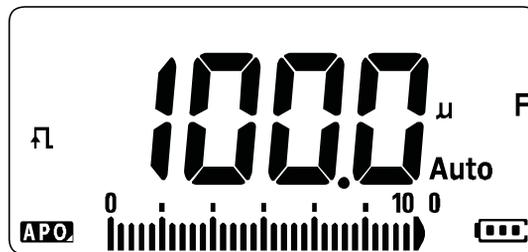


圖 2-16 電容量顯示

### 附註

- 為提升較小電容值的量測準確度，請在測試引線斷路的狀態下按下  $\text{⌊}$ ，以減去萬用電錶和引線上殘留的電容量。
- 若要量測大於 1000  $\mu\text{F}$  的電容值，請先將電容器放電，然後選取適當的量測範圍。這可加速量測時間，並可確保獲得正確的電容量值。



圖 2-17 量測電容

## 量測溫度

將萬用電錶設定為量測溫度，如圖 2-19 所示。探測測試點並讀取顯示值。

### 警告

切勿將熱電偶連接至通電電路，否則可能會導致火災或電擊。

### 注意

請勿將熱耦合引線彎曲成尖銳的角度。重複將引線彎曲一段時間，可能會使得引線斷裂。

### 附註

- 萬用電錶使用 K 式（預設設定）溫度探頭來測量溫度。
- 當開放熱耦合存在時，顯示器會顯示大約的周圍溫度（冷接點補償）。顯示開放熱耦合訊息的原因可能是因為探頭損壞（開路），或是因為未將探頭安裝到萬用電錶的輸入接頭。



圖 2-18 溫度顯示

按下  可在 °C 或 °F 之間切換溫度單位（您必須先將溫度單位從只有 °C 變更為 °C°F 或 °F°C）。如需詳細資訊，請參閱第 100 頁的「變更溫度單位」。

注意

請依照官方需求及符合當地法令的規範設定溫度單位顯示。

附註

- 萬用電錶使用 K 類型熱電偶探針（U1186A，需單獨購買）測量溫度。
- 將  $\downarrow$  終端與 **COM** 終端短路，會顯示萬用電錶終端的溫度。

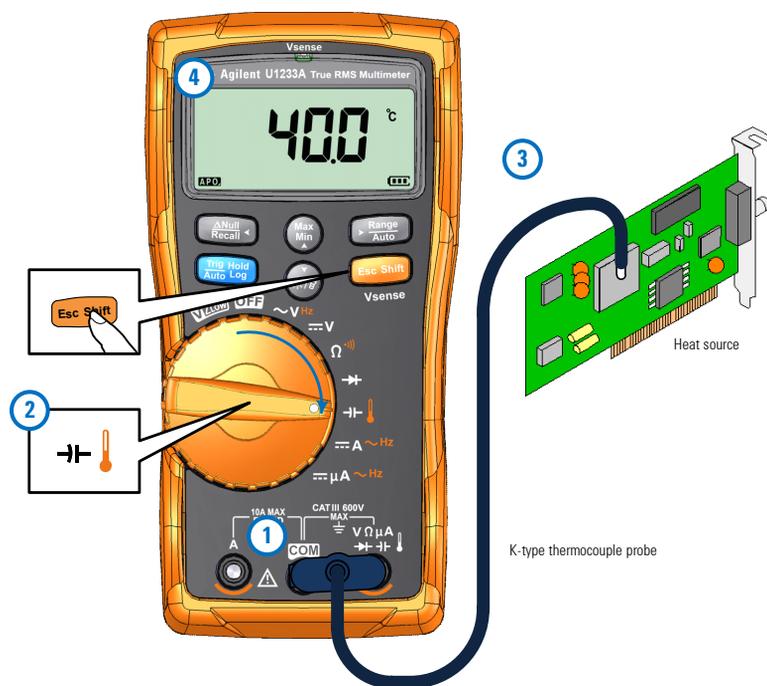


圖 2-19 量測表面溫度

## 2 進行量測 量測溫度

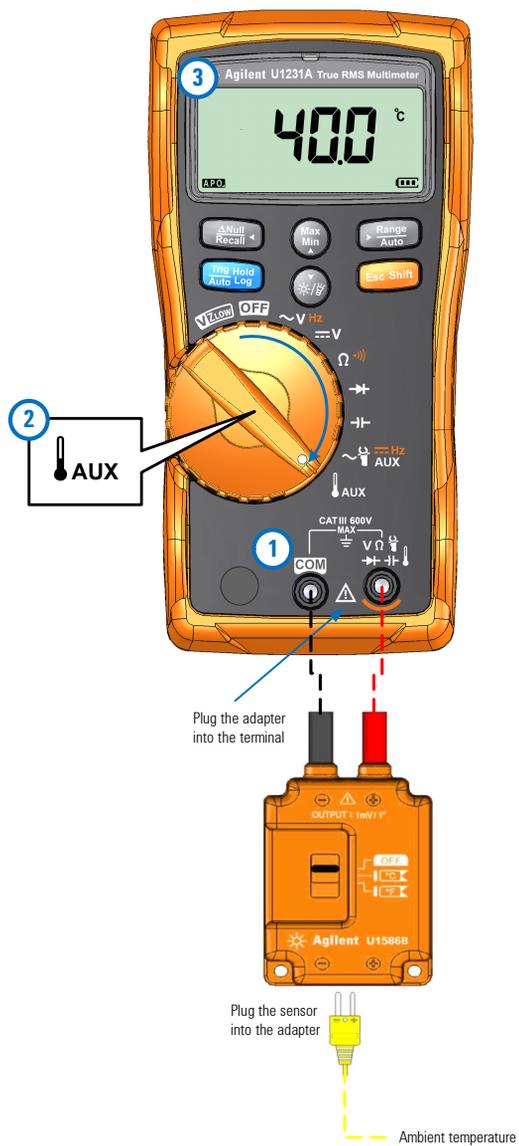


圖 2-20 使用輔助溫度量測功能

## 附註

珠型熱耦合探頭適合用來在 Teflon 的相容環境中量測 — 40 °C 到 204 °C (399 °F) 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，請使用專為每個特定應用程式設計的熱耦合探頭 - 可使用液體或膠體進行量測的可浸泡式探頭，以及可使用氣體進行量測的氣體探頭。

觀察下列量測技術：

- 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。
- 因為萬用電錶使用了包含微型熱探頭的非補償傳輸配接器，所以請將萬用電錶放置在操作環境中至少 1 小時。
- 若要進行快速量測，請使用 **ON** 補償以檢視熱耦合感應器的溫度變化 **ON**。補償可協助您立即量測相對溫度。

## 變更預設的溫度單位

您可以從「Setup」功能表變更溫度單位（僅攝氏、攝氏 / 華氏、僅華氏或華式 / 攝氏）。

- 1 開啓萬用電錶時按住 **Esc Shift** 可進入「Setup」功能表。
- 2 按住 **Recall** 超過 1 秒，直到顯示器上顯示 **°C**。
- 3 按下 **Max/Min** 或 **°F/°C** 變更顯示器上顯示的預設溫度單位。

可用選項為：

- **°C** - 只以 °C 量測的溫度。
  - **°C°F** - 在溫度量測期間按下 **Range/Auto** 可切換 °C 和 °F。
  - **°F** - 只以 °F 量測的溫度。
  - **°F°C** - 在溫度量測期間按下 **Range/Auto** 可切換 °F 和 °C。
- 4 按下 **Trig/Zero/Auto/Log** 以儲存變更。按住 **Esc Shift**，直到萬用電錶重新啓動。

### 不含環境補償的溫度量測

如果您工作環境的周圍溫度時常變化，請執行下列操作：

- 1 按住  超過 1 秒，選取 0 °C 補償 (000)。這可快速量測相對溫度。
- 2 避免熱耦合探頭和要量測的表面之間有所接觸。
- 3 取得穩定的讀值之後，請按下  以將此讀值設定為相對參考溫度。
- 4 使用熱耦合探頭觸碰要量測的表面，然後讀取顯示值。



圖 2-21 不含環境補償的溫度量測

## 量測 AC 或 DC 電流

將萬用電錶設定為量測 AC 或 DC 電流，如圖 2-24 和圖 2-25 所示。探測測試點並讀取顯示值。

### 警告

請勿試圖在可能接地至超過 1000 V 的開放電路中進行內電路電流量測。這麼做將會導致萬用電錶損壞，且可能會造成觸電或人身傷害。

### 注意

為了避免探頭損壞萬用電錶或測試中的設備：

- 請先檢查萬用電錶的保險絲再量測電流。
- 使用量測適用的正確終端、功能和範圍。
- 將引線插入電流終端時，請勿讓探頭跨越（與其並聯）任何電路或元件。

### 附註

- 若要量測電流，您必須使受測電路處於開路狀態，再將萬用電錶與電路串聯。
- 將黑色測試引線插入至 **COM** 終端。將紅色測試引線插入至量測範圍適用的輸入終端。
  - 若為超過 600  $\mu\text{A}$  的電流，請將正輸入終端設定為 **A** 終端，並將旋鈕開關的位置設定為  $\text{mA} \sim \text{Hz}$ 。
  - 若為低於 600  $\mu\text{A}$  的電流，請將正輸入終端設定為  $\mu\text{A}$  終端，並將旋鈕開關的位置設定為  $\mu\text{A} \sim \text{Hz}$ 。
- 按下  可循環顯示 DC 電流量測、AC 電流量測，或量測 AC 電流來源的頻率。如要深入瞭解，請參閱第 60 頁的「量測頻率」。

## 2 進行量測

### 量測 AC 或 DC 電流

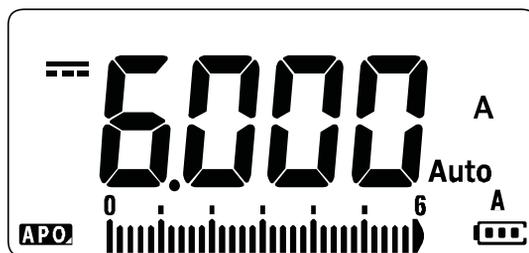


圖 2-22 DC 電流顯示

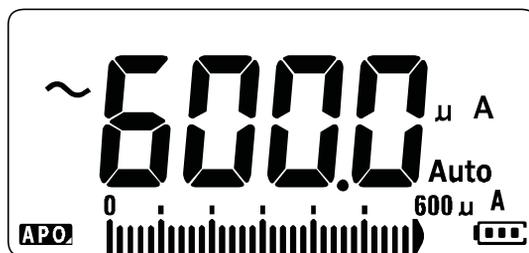


圖 2-23 AC 電流顯示

#### 附註

翻轉引線將會產生負讀值，但不會損壞萬用電錶。

#### 注意

在將引線插入電流終端時若將探頭跨越放置於通電的電路上（與其並聯），將會損壞受測電流，並使萬用電錶的保險絲燒毀。發生這種情況是因為穿過萬用電錶之電流終端的電阻值非常低，因此會產生電路短路的情形。

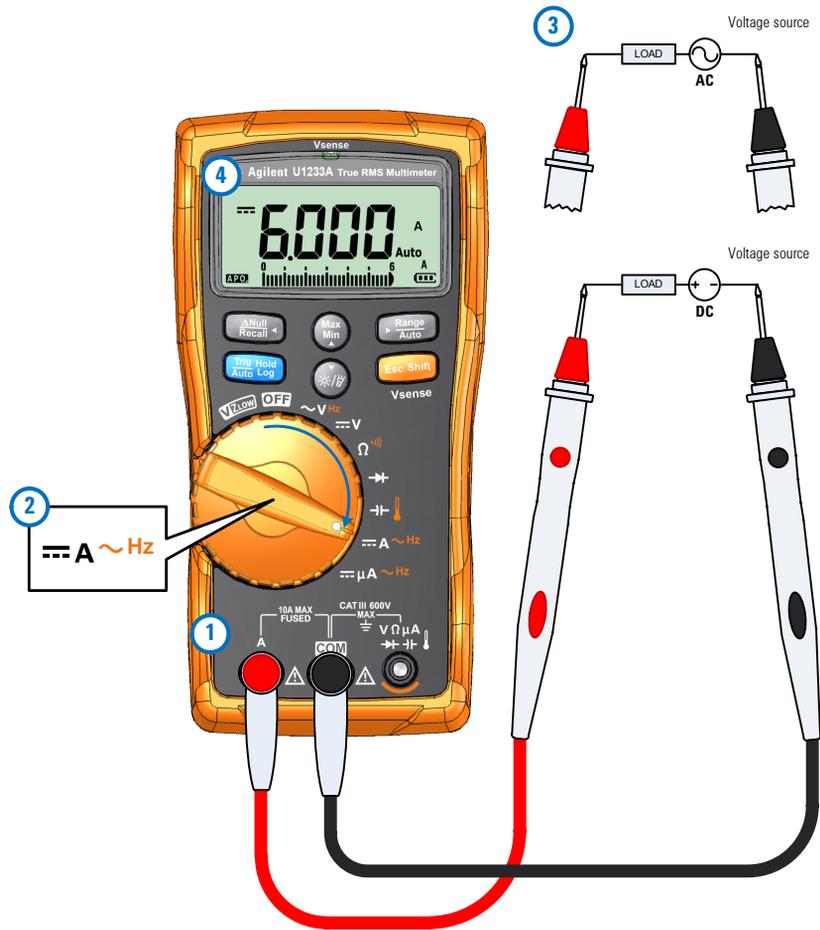


圖 2-24 量測 DC/AC 電流 (最高至 A)

## 2 進行量測

量測 AC 或 DC 電流

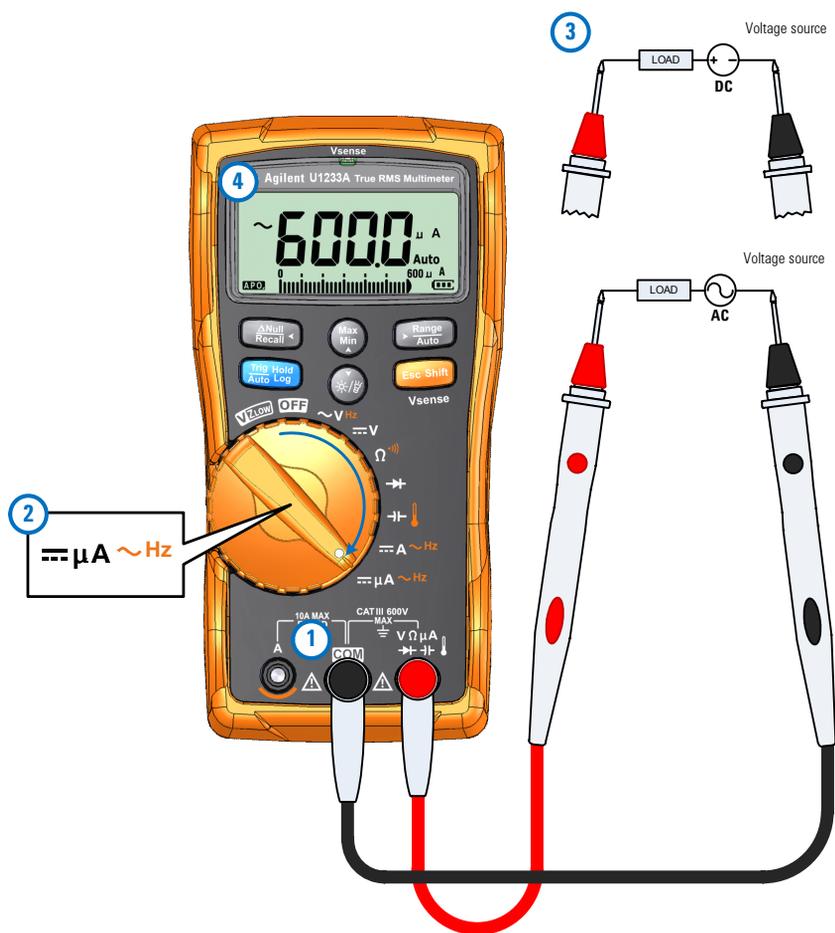


圖 2-25 量測 AC/DC 電流（最高至  $\mu\text{A}$ ）

### 使用 $\mu\text{A}$ 功能量測火焰整流電路

萬用電錶的  $\mu\text{A}$  量測功能可用來量測最低為  $0.01 \mu\text{A}$  的火焰整流電路（火焰感測器）。

火焰感測器（無論是在家庭用爐或在大型工業用爐中使用）表示火焰存在，是安全電路的一部分。這些類型的火焰感測器使用火焰整流的程序來感測火焰是否點燃。通常，這些火焰感測器必須包含在燃燒的火焰中才能運作。

使用火焰整流時，火焰會將 AC 電壓調整為 DC 電壓，並讓 DC 電流穿過火焰，以偵測火焰。

通常 AC 電壓適用於含有點火模組線路的火焰感測器。當火焰吞沒火焰感測器時，經過整流的 AC 電壓和 DC 電流（通常為 4 到  $12 \mu\text{A}$ ）會透過線路從點火模組進入火焰感測器，並透過火焰進入火爐底盤的接地。

點火控制模組具有偵測 DC 電流的電路，並在偵測到 DC 電流時關閉繼電器，此時可確認燃燒器已正確點燃。如果燃燒器無法點燃，或因為任何原因而熄滅，此時 DC 電流會消失，而控制模組會採取適當的行動以關閉燃燒器。

若要量測火焰整流電路：

- 1 將萬用電錶設定為量測  $\mu\text{A}$  量測，如圖 2-25 所示。
- 2 利用萬用電錶連接火焰感測器探頭（**COM** 終端）和點火控制模組（ $\mu\text{A}$  終端）。
- 3 探測測試點並讀取顯示值。

## 量測頻率

萬用電錶可同時監控即時電壓或電流與頻率量測。表 2-2 說明可在萬用電錶中進行頻率量測的功能。

表 2-2 可進行頻率量測的功能

圖例		
U1233A	U1232A	U1231A
~V Hz	~V Hz	~V Hz
≡A ~Hz	≡A ~Hz	≡A ~Hz AUX
≡μA ~Hz	≡μA ~Hz	

### 警告

請勿在電壓或電流等級超過指定範圍的情況下量測頻率。如果要量測低於 20 Hz 的頻率，請手動設定電壓或電流的範圍。

### 附註

- 量測信號的頻率可協助偵測中和導體中是否有諧波電流，並決定這些中和電流是否由不平衡的相或非線性負載所造成。
- 頻率是每秒鐘信號完成的循環數。將頻率定義為 1/ 週期 (Period)。週期定義為兩個連續的中間閾值（如極性邊緣），如圖 2-26 所示。
- 萬用電錶藉由計算在特定期間內跨越閾值等級的信號次數來量測電壓或電流信號的頻率。

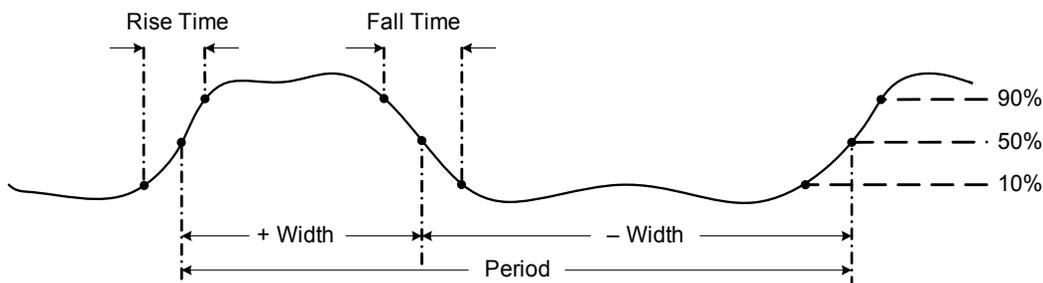


圖 2-26 頻率定義

附註

- 按下  可控制主要功能（電壓或安培）的輸入範圍，而不是頻率範圍。
- 輸入信號的頻率會顯示在主要顯示器中，而橫條圖不表示頻率值，但會表示輸入信號的電壓或安培值。

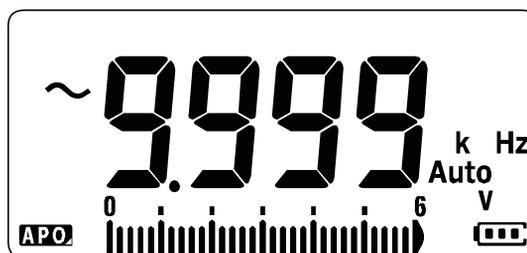


圖 2-27 頻率顯示

附註

觀察下列量測技術：

- 如果讀值顯示為 0 Hz 或不穩定，表示輸入信號可能低於或接近觸發位準。您通常可以藉由手動選取較低的輸入範圍以增加萬用電錶的靈敏度，來修正這些問題。

附註

- 如果讀值為所預期值的倍數，表示輸入信號可能有失真的情形。失真可能會導致頻率計數器多次觸發。藉由降低萬用電錶的靈敏度，選取較高的電較範圍可能會解決此問題。一般情況下，所顯示的最低頻率為正確的頻率。

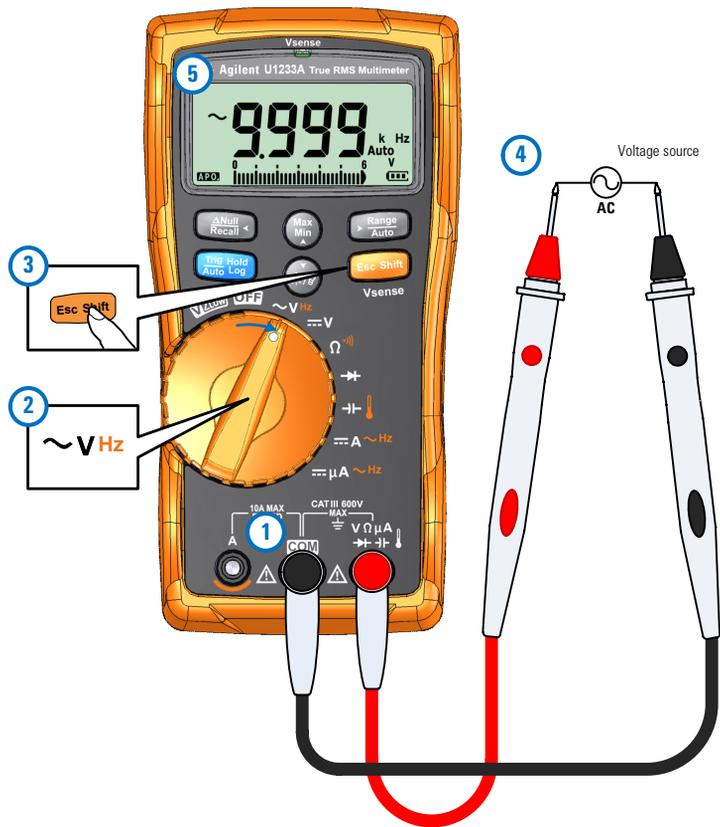
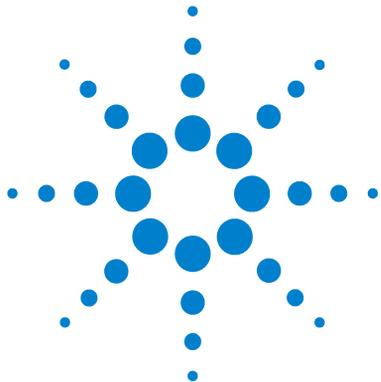


圖 2-28 量測頻率

本頁預留空白。

## 2 進行量測

### 量測頻率



### 3 萬用電錶功能

偵測 AC 電壓的存在 (Vsense)	66
進行相對量測 (空值)	68
擷取最大和最小值 (MaxMin)	70
凍結顯示 (「Trig Hold-Log」和「Auto Hold-Log」)	72
「Trig Hold-Log」操作	72
「Auto Hold-Log」操作	73
重新叫用先前記錄的讀值 (Recall)	74
進行標度轉換 (標度)	76

本章說明可在萬用電錶中使用的其他功能。



### 3 萬用電錶功能

#### 偵測 AC 電壓的存在 (Vsense)

## 偵測 AC 電壓的存在 (Vsense)

Vsense 偵測器是一種非接觸式電壓偵測器（僅適用於 U1233A 機型），可偵測附近存在的 AC 電壓。

### 警告

建議您在每次使用前後，先在本產品的額定 AC 電壓範圍內測試已知的帶電迴路，以確保 Vsense 偵測器的運作正常。

即使沒有 Vsense 警示指示，仍會顯示電壓。請勿依賴於具有絕緣電線的 Vsense 偵測器。請勿在沒有必要的絕緣完整保護或關閉電壓來源的情況下接觸帶電迴路或導線。

Vsense 可能受插座設計、絕緣厚度與絕緣類型之差異的影響。

### 注意

建議您在使用 Vsense 功能後，使用測試引線透過 VZ<sub>LOW</sub>、AC V 或 DC V 功能來量測電壓，即使沒有警示指示。

按住  超過 1 秒可啟用 Vsense 功能（除了 **OFF** 以外，旋鈕開關的任何位置）。

### 附註

如果感測到 AC 電壓存在，萬用電錶的蜂鳴器將會發出聲音，並且會開啓萬用電錶頂端的 Vsense 紅色 LED。聽覺和視覺警示可讓您輕鬆地感測附近存在的 AC 電壓。

此模式下不會顯示電壓量測的解析度和精確度。

按下  可將 Vsense 偵測器的敏感度切換為 **HiSE**（高敏感度）或 **LoSE**（低敏感度）。

## 附註

- 感測 AC 電壓（和 **Hi.SE** 設定中的 24 V 一樣低）時，請將萬用電錶（具有 **Vsense** 指示器）的頂端放置在靠近導體的位置。
- 低敏感度設定可用於大量的壁掛插槽或插座，以及各種配電盤或電源線。
- 高敏感度設定適用於其他樣式的內嵌電源連接器或插槽（其實際 AC 電壓內嵌於連接器本身）的 AC 電壓感測。

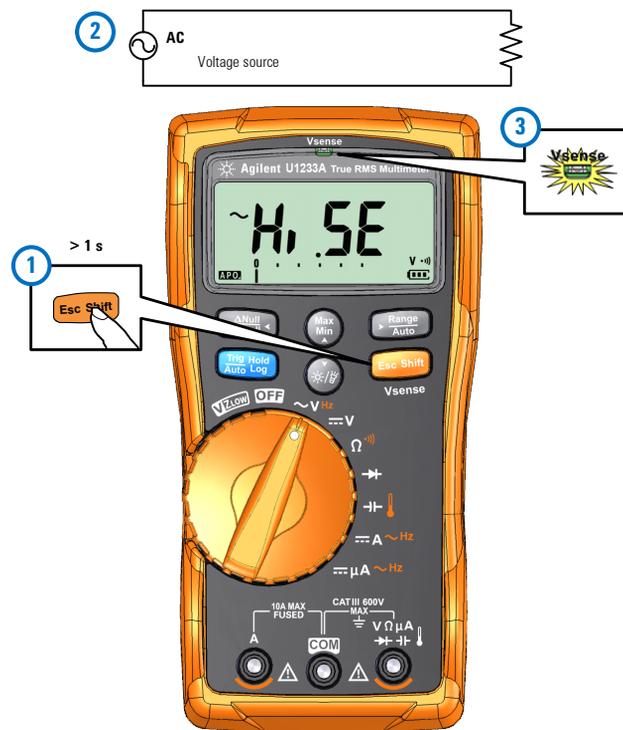


圖 3-1 偵測電壓的存在

按住 **Esc Shift** 超過 1 秒可停用 Vsense 功能。

### 3 萬用電錶功能

進行相對量測（空值）

## 進行相對量測（空值）

進行空值量測（亦稱相對）時，每一個讀值是所儲存之（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。

### 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。

- 1 若要啓用相對模式，請按下  按鍵。啓用空值 ( $\Delta$ ) 時的量測值會儲存為參照值。

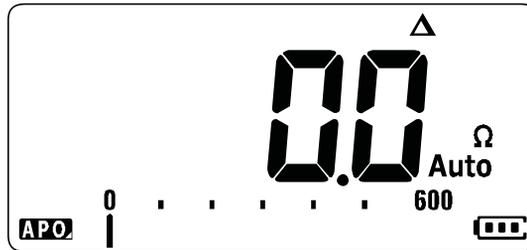


圖 3-2 空值顯示

- 2 再按一次  以檢視儲存的參照值。顯示器會在 3 秒鐘後恢復正常。
- 3 若要停用空值功能，請在已儲存的參照值顯示（[步驟 2](#)）時按下 。

針對任何量測功能，您可以在測試引線開放（將測試引線電容歸零）、短路（將測試引線電阻歸零）或交錯於所需空值電路時按下 ，直接量測並儲存空值。

附註

- 在電阻量測中，即使當兩條測試引線直接接觸時，萬用電錶仍會讀取非零值，這是由於這些引線的電阻之故。使用 Null 功能以將顯示器歸零。
- 對於 DC 電壓量測，熱效應會影響量測的準確性。使測試引線短路，並在顯示值穩定時按下 ，將顯示器歸零。

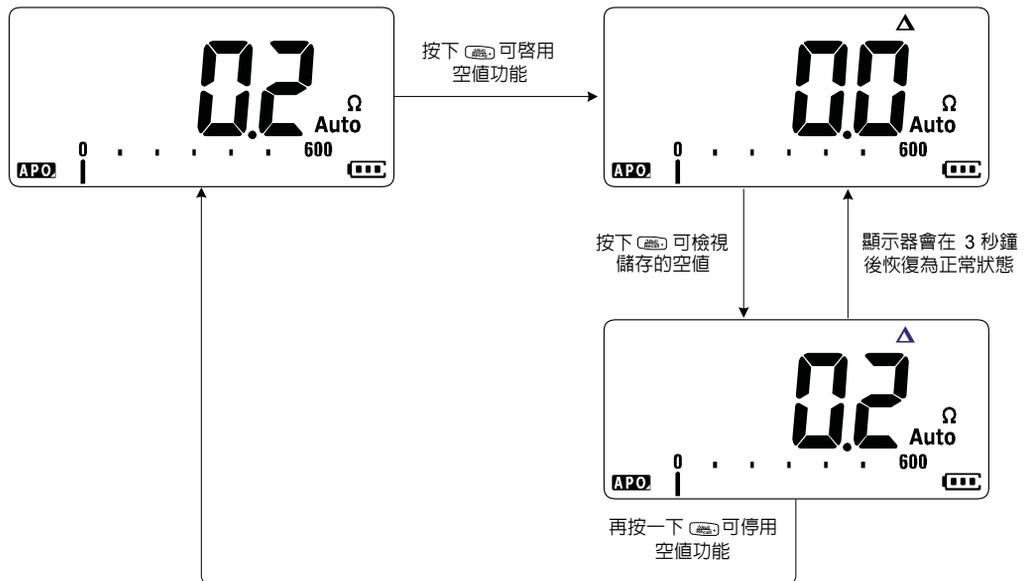


圖 3-3 空值運算

## 擷取最大和最小值 (MaxMin)

MaxMin 運算會儲存進行一系列量測期間的最大、最小及平均輸入值。

當輸入低於已記錄的最小值或大於已記錄的最大值時，萬用電錶會發出嗶聲，並記錄新值。萬用電錶還會計算啓用 MaxMin 模式以來所取得之所有讀值的平均值。

在萬用電錶的顯示器中，您可以針對任何一組的讀值檢視以下統計資料：

- Max：自 MinMax 功能啓用後的最高讀數
- Min：自 MinMax 功能啓用後的最低讀數
- Avg：自 MinMax 功能啓用後的所有讀數平均值
- MaxMinAvg：目前讀數（實際輸入信號值）

### 附註

此功能適用於所有量測（VZ<sub>Low</sub> 除外）。

- 1 按下  以啓用 MaxMin 運算。
- 2 再按一次  可循環顯示 Max、Min、Avg 或目前的 (MaxMinAvg) 輸入值。
- 3 按下  可重新啓動記錄工作階段。
- 4 按下  超過 1 秒鐘以停用 MaxMin 功能。

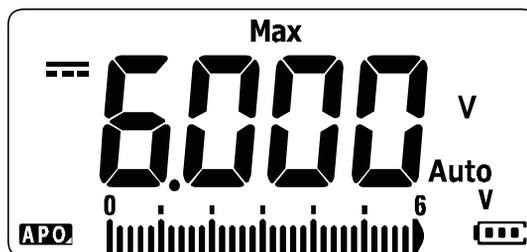


圖 3-4 MaxMin 顯示

## 附註

- 手動變更範圍也會重新啓動記錄工作階段。
- 如果記錄過載，將會停止平均計算功能 。會顯示在平均值的位置。
- 啓用 MaxMin 時會停用 APO（自動關閉電源）功能。

此模式對於以下情況很有幫助：擷取間歇性讀值、記錄自動執行之最小和最大讀值，或在設備操作期間記錄讀值，以省略觀察萬用電錶顯示器時。

所顯示的真正平均值是從開始記錄以來所取得之所有讀值的算術平均數。平均讀值對於消除不穩定的輸入、計算電力消耗或評估電路啓用時間的百分比很有幫助。

### 3 萬用電錶功能

凍結顯示（「Trig Hold-Log」和「Auto Hold-Log」）

## 凍結顯示（「Trig Hold-Log」和「Auto Hold-Log」）

### 附註

預設會自動記錄「Trig Hold-Log」和「Auto Hold-Log」讀值，以供日後檢閱或分析用。如要深入瞭解，請參閱第 74 頁的「重新叫用先前記錄的讀值 (Recall)」。

### 「Trig Hold-Log」操作

若要凍結任何功能的顯示，請按下  按鍵。

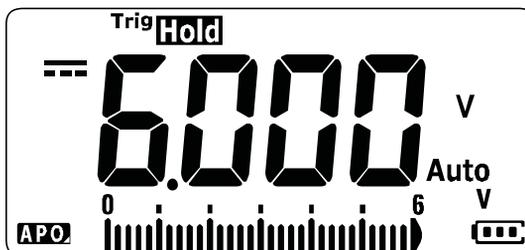


圖 3-5 「Trig Hold-Log」顯示

再按一次  可自動更新顯示，使其反映保留期間擷取到的資料。

### 附註

試圖擷取穩定的讀值時，**Trig Hold** 通報器將會閃爍。

按住  超過 1 秒鐘可退出此模式。

## 「Auto Hold-Log」操作

按下  超過 1 秒可啓用「Auto Hold-Log」功能。

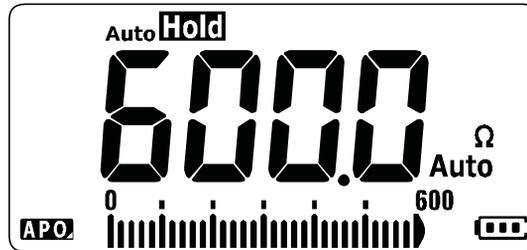


圖 3-6 Auto Hold-Log 顯示

### 附註

- 「Auto Hold-Log」操作可監控輸入信號並更新顯示，而且在啓用時，會於偵測到新的穩定量測時發出嗶聲。一旦讀值的變化超過變異數的設定值，萬用電錶將隨時更新顯示。
- 試圖擷取穩定的讀值時，**Auto HOLD** 通報器將會閃爍。

按住  超過 1 秒鐘可退出此模式。

### 變更預設的 Auto Hold-Log 變異數

- 1 開啓萬用電錶時按住  可進入「Setup」功能表。
- 2 確定顯示器上已顯示 **Auto HOLD** 通報器。
- 3 按下  或  可編輯顯示器上顯示的變異數值。
- 4 按下  以儲存變更。按住 ，直到萬用電錶重新啓動。

### 附註

如果讀值無法達到穩定的狀態（當超過預設變化時），將不會更新讀值。

### 3 萬用電錶功能

重新叫用先前記錄的讀值 (Recall)

## 重新叫用先前記錄的讀值 (Recall)

預設會自動記錄「Trig Hold-Log」和「Auto Hold-Log」讀值，以供日後檢閱或分析用。

#### 附註

- 一次最多可以儲存 10 筆記錄。「Trig Hold-Log」和「Auto Hold-Log」記錄共用相同的記憶體空間。當記憶體的索引已滿時，下一個要記錄的讀值將會覆寫最後記錄的讀值（第 10 個索引）。
- 根據預設，每個「Trig Hold-Log」和「Auto Hold-Log」讀值會暫時儲存在萬用電錶的揮發性記憶體中。所有暫存的記錄都會在萬用電錶關閉時清除。
- 按住  超過 1 秒可選擇在萬用電錶的非揮發性記憶體中儲存暫存記錄。透過此方法儲存的記錄會保持儲存狀態，即使是關閉萬用電錶或更換電池也一樣。

若要重新叫用儲存在萬用電錶記憶體中的讀值，可透過  按鍵來執行。

- 1 按下  超過 1 秒可進入「Recall」功能表。顯示器上會顯示最後一個記錄的讀值。類比橫條圖用來表示記錄的索引。

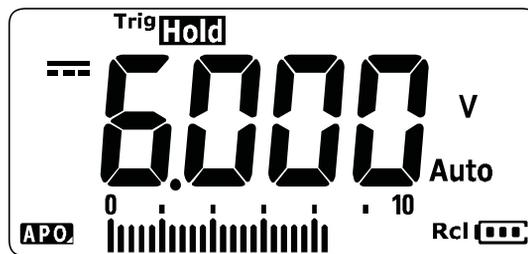


圖 3-7 視圖顯示

如果沒有記錄存在，則改為顯示 **none**。

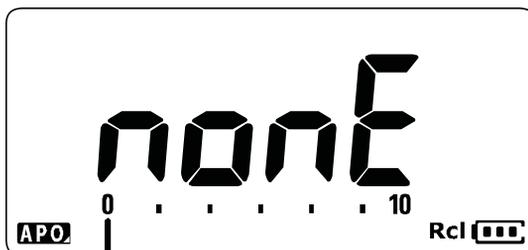


圖 3-8 空視圖顯示

2 使用下列步驟來瀏覽「Recall」功能表。

- i 按下 可跳至最後一個儲存的項目，按住 超過 1 秒則可跳至第一個儲存的項目。
- ii 按下 可檢視下一個儲存的項目，按下 則可檢視上一個儲存的項目。索引編號（由類比橫條圖顯示）會依次遞增或遞減一。
- iii 按下 超過 1 秒，可將所有資料項目永久儲存在萬用電錶的非揮發性記憶體中。如果成功儲存資料項目，顯示器上會顯示 **PRSS**。
- iv 按下 超過 1 秒可清除暫存的資料項目。如果成功清除資料項目，顯示器上會顯示 **none**。重新啟動萬用電錶的電源，以檢視永久資料項目。

## 附註

### 若要清除永久資料項目

- 1 按下 超過 1 秒，直到顯示器上顯示 **none**。
- 2 接著按下 超過 1 秒，直到顯示器上顯示 **PRSS**。
- 3 所有儲存在萬用電錶非揮發性記憶體的資料項目將會遭到刪除。

3 按下 超過 1 秒可退出「Recall」功能表。

## 進行標度轉換（標度）

標度運算藉由協助您將量測讀值轉換為指定比率和顯示單位的比例，來模擬傳感器的動作。使用鉗形電流探頭、高電壓探頭或溫度輔助探頭時，可利用標度來將電壓讀值轉換為比例讀值。下表顯示可用的標度轉換。

表 3-1 可用的標度轉換

標度項目	乘法器 <sup>[1]</sup>	單位	最佳解析度	起始範圍
1000 V/V <sup>[2]</sup>	1000.0	V	0.1 V	600.0 V
1 °C/mV <sup>[3]</sup> 或 1 °F/mV <sup>[3]</sup>	1000.0	°C 或 °F	0.1 °C 或 0.1 °F	600.0 °C 或 600.0 °F
1 A/mV	1000.0	A	0.1 A	600.0 A
0.1 A/mV	100.0	A	0.01 A	60.00 A
0.01 A/mV	10.0	A	0.001 A	6.000 A
1 mA/ mV	1.0	A	0.1 mA	600.0 mA
0.1 mA/ mV	0.1	A	0.01 mA	60.00 mA

[1] 使用的轉換公式為：顯示 = 乘法器 × 量測

[2] 標度項目可從「Setup」功能表選取。如需詳細資訊，請參閱第 97 頁的「變更標度轉換值」。

[3] 取決於溫度單位設定。

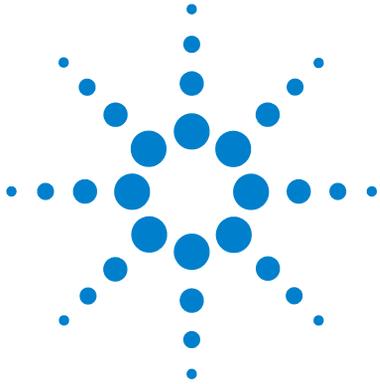
如果選取了 °C 或 °C°F，則會顯示 1 °C/mV 做為選取的標度項目。如果選取了 °F 或 °F°C，則會顯示 1 °F/mV 做為選取的標度項目。

- 1 開啓萬用電錶時按住  可啓用「標度」操作。
- 2 若成功執行，顯示器的左側會顯示 **Scale** 通報器。萬用電錶會自動爲所有電壓量測啓動所選取標度項目的轉換。
- 3 您只能從「Setup」功能表變更選取的標度項目。如要深入瞭解，請參閱第 97 頁的「變更標度轉換值」。
- 4 標度操作的啓用狀態會一直保持到重新啓動萬用電錶的電源爲止。

### 3 萬用電錶功能

進行標度轉換（標度）

本頁預留空白。



## 4 萬用電錶設定選項

使用 Setup 選單	80
編輯數值	81
「Setup」功能表摘要	82
「Setup」功能表項目	84
變更變異數	84
啓用和變更平滑模式更新速率	85
啓用和變更電壓警示等級	86
變更嗶聲頻率	87
變更自動關閉電源 (APO) 逾時	88
變更 LCD 背光逾時	89
調整 LCD 背光亮度	90
啓用 LED 手電筒逾時	91
調整 LED 手電筒亮度	92
變更最低可量測頻率	93
變更導通測試警示	94
變更開機問候音調	95
重設「Setup」功能表項目	96
變更標度轉換值	97
啓用 AC/DC mV 量測	99
預設會啓用開路導通測試	100
變更溫度單位	100

本章說明如何變更萬用電錶的預設功能。



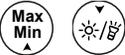
## 使用 Setup 選單

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萬用電錶在數項功能上的一般操作。選取要編輯的某項設定，以執行下列其中一項動作：

- 在兩個數值間切換，例如開啓或關閉。
- 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 82 頁的表 4-2。

表 4-1 Setup 功能表按鍵功能

圖例	說明
	開啓萬用電錶時按住  可存取「Setup」功能表。 按住  超過 1 秒鐘可退出此模式。
	按下  或  來瀏覽功能表項目。
	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。
	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，請先按下  或 ，將游標定位在數值的個位數上（最右邊的數字）。

接著，使用  和  將游標移至其他數字。

- 按下  可以將游標左移，
- 按下  將游標移到右邊。

當游標位於數字上時，使用  和  按鍵可變更數字。

- 按下  可以增大數字，
- 按下  以減少位數。

完成變更後，請按下  儲存新的數值。（若您希望放棄所作的變更，則可按下 ）。

## 4 萬用電錶設定選項

### 「Setup」功能表摘要

# 「Setup」功能表摘要

下表彙總了「Setup」功能表項目。如需各功能表項目的詳細資訊，請按一下表 4-2 中相應的「深入瞭解」頁面。

表 4-2 「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：
 050	(001 到 999) 個計數	設定萬用電錶的 Auto Hold-Log 變異數，範圍可從 1 個計數到 999 個計數。預設值為 50 個計數。	第 73 頁和 第 84 頁
 009d	(001 到 999) 或停用	設定顯示器的安頓值，範圍可從 1 到 999。藉由選取「E」（啓用）來啓用「平滑模式」功能。預設值為停用 (009.d)。	第 13 頁和 第 85 頁
 030d <sup>v</sup>	(001 到 660) V 或停用	設定萬用電錶的電壓警示值，範圍可從 1 V 到 660 V。可藉由選取「E」（啓用）來啓用電壓警示值。預設值為停用 (030.d) V。	第 10 頁和 第 86 頁
 bF38 <sup>Hz</sup>	(3.2、3.4、3.8、4.2) kHz 或 — (關閉)	設定萬用電錶的嗶聲頻率 (3.2 kHz、3.4 kHz、3.8 kHz、4.2 kHz 或關閉)。預設為 3.8 kHz。	第 87 頁
 R 15E <sup>m</sup>	(01 到 99) 分鐘或停用	設定自動關閉電源逾時期間，範圍可從 1 到 99 分鐘 (1 小時又 39 分鐘)。可藉由選取「d」（停用）來停用自動關閉電源功能。預設值為 15 分鐘。	第 6 頁和 第 88 頁
 b. 15E	(01 到 99) 秒或停用	設定 LCD 背光逾時期間，範圍可從 1 到 99 秒 (1 分鐘又 39 秒)。可藉由選取「d」（停用）來停用 LCD 背光逾時期間。預設值為 15 秒。	第 7 頁和 第 89 頁
 bLH <sub>1</sub>	Lo、02、03、ME、05、 06 或 Hi	設定 LCD 背光亮度 (Lo、02、03、ME、05、06 或 Hi)。預設值為 Hi。	第 7 頁和 第 90 頁
 t. 15E	(01 到 99) 秒或停用	設定 LED 手電筒逾時期間，範圍可從 1 到 99 秒 (1 分鐘又 39 秒)。可藉由選取「E」（啓用）來啓用 LED 手電筒逾時期間。預設值為停用 (15.d)。	第 7 頁和 第 91 頁
 tLH <sub>1</sub>	Lo、02、03、ME、05、 06 或 Hi	設定 LED 手電筒亮度 (Lo、02、03、ME、05、06 或 Hi)。預設值為 Hi。	第 7 頁和 第 92 頁
 Fr05 <sup>Hz</sup>	(0.5 或 5.0) Hz	設定最小量測頻率 (0.5 Hz 或 5.0 Hz)。預設值為 0.5 Hz。	第 60 頁和 第 93 頁

表 4-2 「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：
	bE.bL、— — .bL、to.nE、 — — . — — 或 bE. — —	啓用或停用導通測試警示（嗶聲和 / 或閃爍背光）。預設值為同時啓用蜂鳴器和背光 (bE.bL)。	第 41 頁和 第 94 頁
	MELo、USEr、bEEE 或 oFF	變更或停用開機問候音調（曲調、使用者定義、嗶聲或關閉）。預設值為曲調 (MELo)。	第 6 頁和 第 95 頁
	rES.n 或 rES.Y	將萬用電錶重設為原廠預設的設定。預設值為否 (rES.n)。	第 96 頁
	1000 A/V、 1000 °C(°F)/V、 1000 V/V、100 A/V、 10 A/V、1 A/V 或 0.1 A/V	設定標度轉換值。預設值為 1000 A/V。	第 76 頁和 第 97 頁
	on 或 oFF	將萬用電錶設定在如下所示的旋鈕位置，以量測 AC 或 DC mV。預設為關閉。 <ul style="list-style-type: none"> <li>• U1233A : </li> <li>• U1232A : </li> <li>• U1231A : </li> </ul>	第 34 頁和 第 99 頁
	oPn.d 或 oPn.E	啓用或停用開路導通測試。預設值為停用 (oPn.d)。	第 41 頁和 第 100 頁
	°C、°C°F、°F 或 °F°C	設定萬用電錶的溫度單位（攝氏、攝氏 / 華氏、華氏、華式 / 攝氏）。預設值為 °C（攝氏）。	第 50 頁和 第 100 頁

## 「Setup」功能表項目

### 變更變異數

此設定與「Auto Hold-Log」功能搭配使用（請參閱第 73 頁）。當量測值的變化超過變異數的值時，將隨時觸發「Auto Hold-Log」功能。

使用此「Setup」功能表項目變更「Auto Hold-Log」功能的變異數，範圍可從 1 到 999。

參數	範圍	預設設定
AutoHold	(001 到 999) 個計數	50 個計數

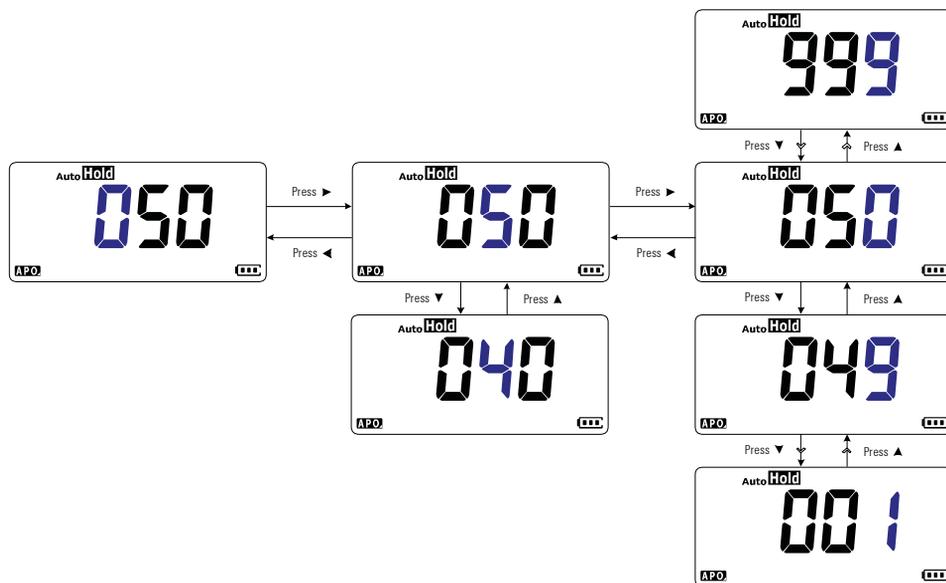


圖 4-1 變更變異數

## 啓用和變更平滑模式更新速率

平滑模式用於穩定讀值的更新速率，以降低非預期雜訊的影響，並協助您獲得穩定的讀值。

使用此「Setup」功能表項目啓用或停用「Smooth」，以及變更「Smooth」的更新速率，範圍可從 1 到 999。

參數	範圍	預設設定
Smooth	(001 到 999) . (d 或 E)	009.d (停用)

### 附註

您可以在啓動萬用電錶時按住 ，即可啓用「Smooth」（請參閱第 13 頁）。不過，這個方法是暫時性的，重新啓動萬用電錶的電源時，就會關閉「Smooth」。

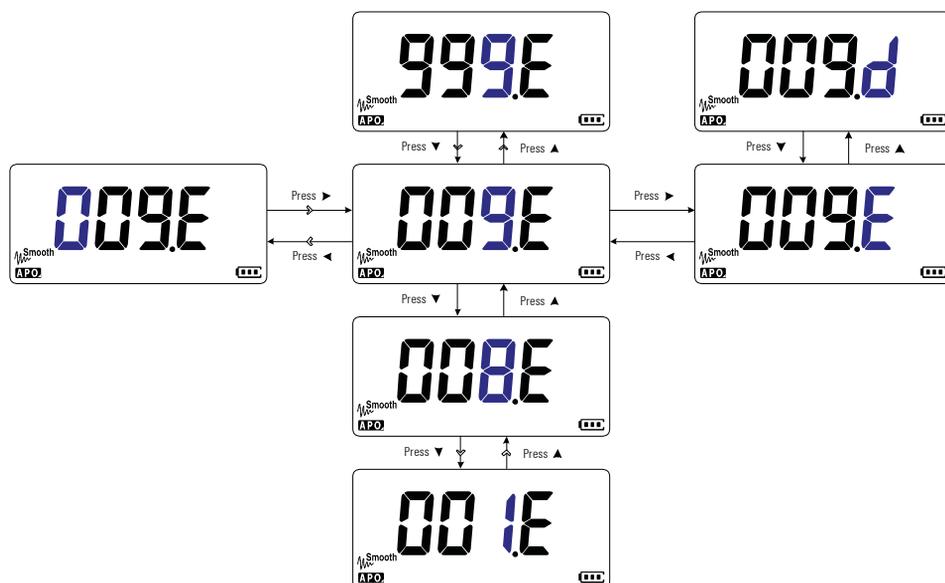


圖 4-2 啓用和變更「Smooth」更新速率

## 啓用和變更電壓警示等級

此設定搭配萬用電錶的電壓警示使用（請參閱第 10 頁）。一旦量測到電壓超過所設定的等級（不管極性），萬用電錶將會定期發出嗶聲。

使用此「Setup」功能表項目啓用或停用電壓警示，以及變更電壓警示等級，範圍可從 1 到 660 V。

參數	範圍	預設設定
V(oltage Alert)	(1 到 660) . (d 或 E) V	030.d V (停用)

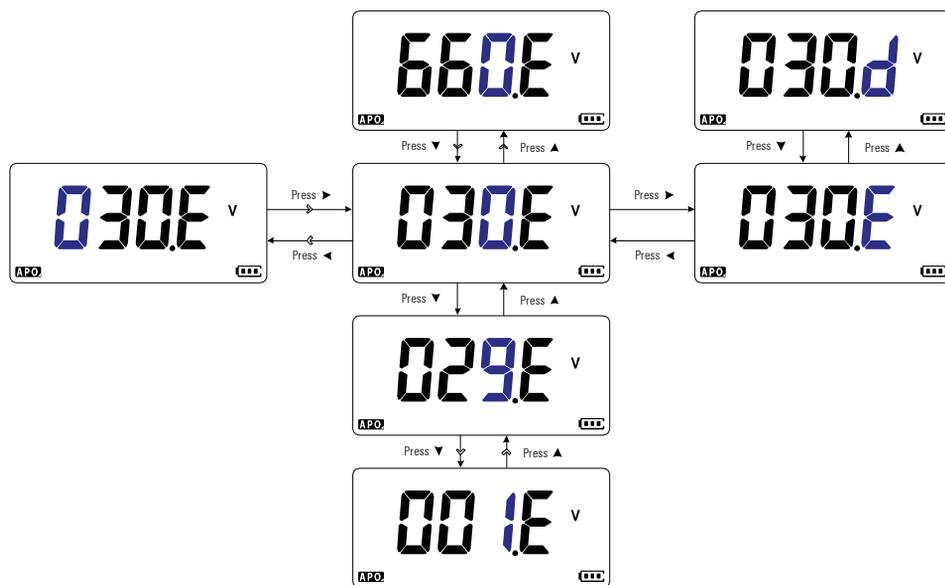


圖 4-3 啓用和變更電壓警示等級

## 變更嗶聲頻率

萬用電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」功能表項目變更蜂鳴器的驅動頻率（可為 3.2、3.4、3.8 或 4.2 kHz），或停用蜂鳴器（— . —）

參數	範圍	預設設定
bF	(3.2、3.4、3.8、4.2) kHz 或 — . — (關閉)	3.8 kHz



圖 4-4 變更嗶聲頻率

## 變更自動關閉電源 (APO) 逾時

萬用電錶的自動關閉電源（請參閱第 6 頁）功能使用計時器來判斷自動關閉萬用電錶的時機。

使用此「Setup」功能表項目啟用或停用自動關閉電源功能，以及變更其逾時期間，範圍可從 1 到 99 分鐘。

參數	範圍	預設設定
A(PO)	(01 到 99) . (d 或 E) 分鐘	(15.E) 分鐘 (啟用)

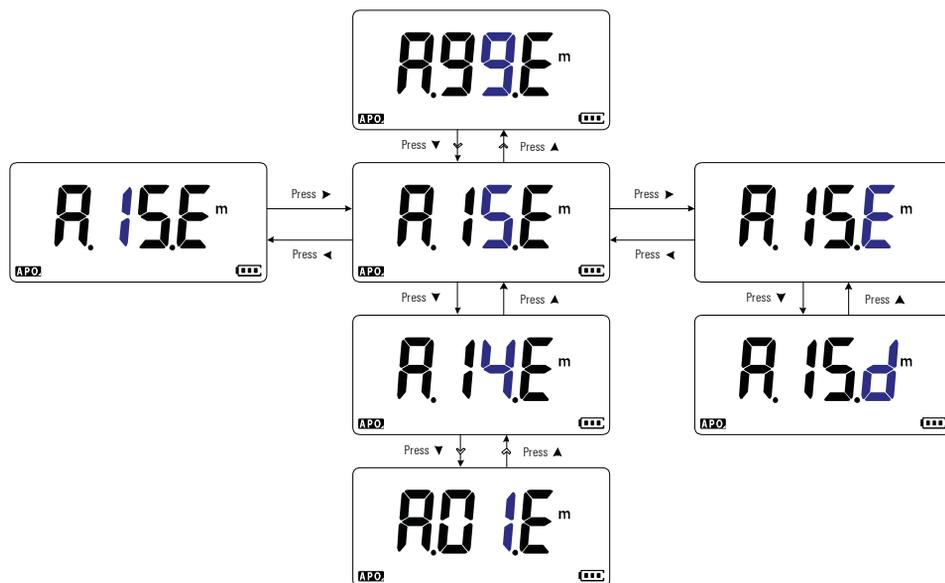


圖 4-5 變更自動關閉電源逾時

## 變更 LCD 背光逾時

萬用電錶的 LCD 背光（請參閱第 7 頁）使用計時器來判斷關閉 LCD 背光的時機。

使用此「Setup」功能表項目調整 LCD 背光逾時，以及變更其逾時期間，範圍可從 1 到 99 秒。

參數	範圍	預設設定
b(acklight)	(01 到 99) . (d 或 E) 秒	(15.E) 秒 (啓用)

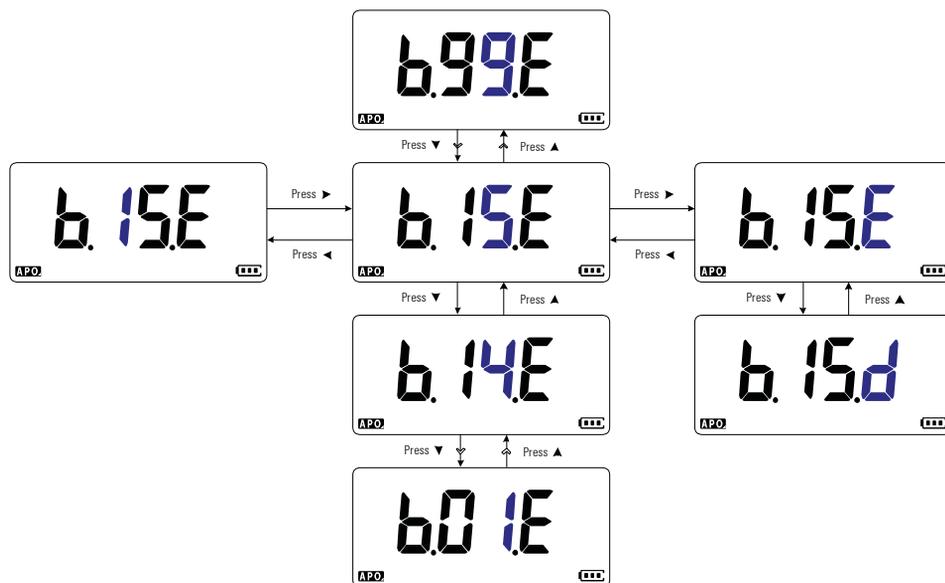


圖 4-6 變更 LCD 背光逾時

## 調整 LCD 背光亮度

萬用電錶的 LCD 背光（請參閱第 7 頁）可調整 7 種不同的亮度等級。

使用此「Setup」功能表項目調整 LCD 背光的亮度等級（可為 Lo、02、03、ME、05、06 或 Hi）。

參數	範圍	預設設定
bL	Lo、02、03、ME、05、06 或 Hi	Hi

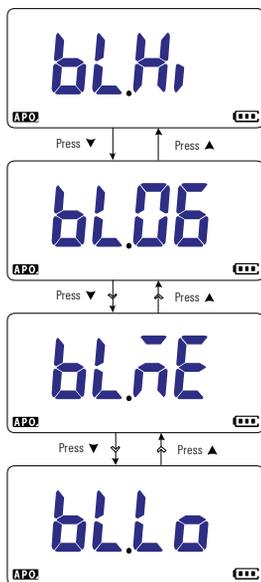


圖 4-7 變更 LCD 背光亮度

## 啓用 LED 手電筒逾時

萬用電錶的 LED 手電筒（請參閱第 7 頁）使用計時器來判斷關閉 LED 手電筒的時機。

使用此「Setup」功能表項目啓用或停用 LED 手電筒逾時，以及變更期逾時期間，範圍可從 1 到 99 秒。

參數	範圍	預設設定
t(orchlight)	(01 到 99) . (d 或 E) 秒	(15.d) 秒 (停用)

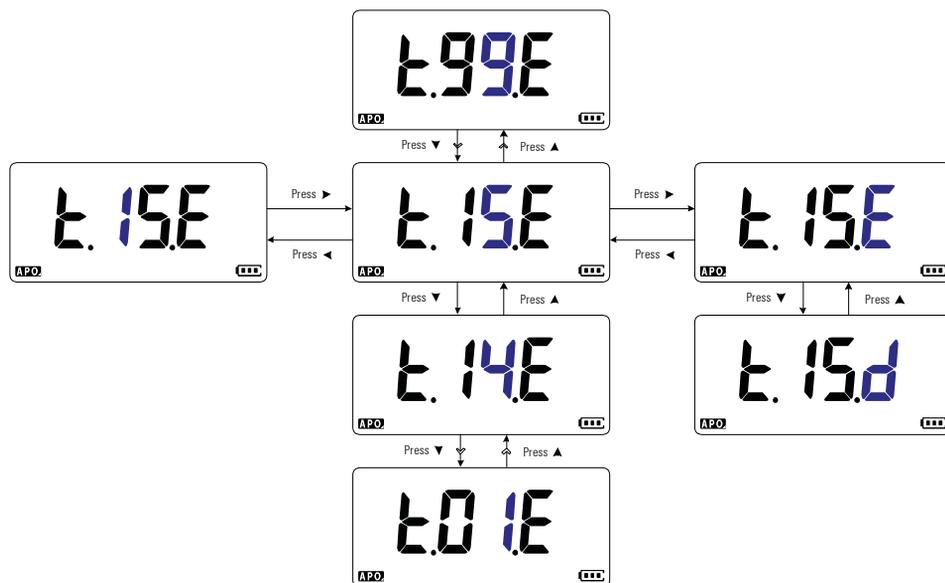


圖 4-8 變更 LED 手電筒逾時

## 調整 LED 手電筒亮度

萬用電錶的 LED 手電筒（請參閱第 7 頁）可調整 7 種不同的亮度等級。

使用此「Setup」功能表項目調整 LED 手電筒的亮度等級（可為 Lo、02、03、ME、05、06 或 Hi）。

參數	範圍	預設設定
tL	Lo、02、03、ME、05、06 或 Hi	Hi

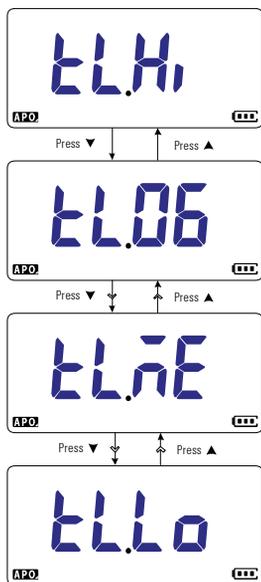


圖 4-9 變更 LED 手電筒亮度

## 變更最低可量測頻率

此設定搭配頻率測試使用（請參閱第 60 頁）。變更最低可量測頻率將會影響頻率量測的顯示更新速率。規格中所定義的一般顯示更新速率是根據 0.5 Hz 的最小可量測頻率而定。

使用此「Setup」功能表項目調整最小可量測頻率值（可為 0.5 Hz 或 5.0 Hz）。

參數	範圍	預設設定
FrEq	0.5 Hz 或 5.0 Hz	0.5 Hz



圖 4-10 變更最低可量測頻率

## 變更導通測試警示

此設定搭配導通測試使用（請參閱第 41 頁）。您可以設定蜂鳴器和閃爍的背景光作為連續性指示，來指示測試中的電路低於（短路）、高於或等於（開路）臨界阻抗。

使用此「Setup」功能表項目變更導通測試警示（可為蜂鳴器和背光、僅背光、音調或僅蜂鳴器），或停用警示（— . —）。

參數	範圍	預設設定
•1)	bE.bL、— .bL、to.nE、— . — 或 bE. —	bE.bL



圖 4-11 變更導通測試警示

## 變更開機問候音調

萬用電錶在每次啟動時都會播放簡短的问候音調。

使用此「Setup」功能表項目變更問候音調（可為曲調、使用者定義或嗶聲）或停用問候音調（關閉）。

參數	範圍	預設設定
m(elody)	MELo、USEr、bEEE 或 oFF	MELo



圖 4-12 變更開機問候音調

## 4 萬用電錶設定選項

### 「Setup」功能表項目

## 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。

選取 **rESY** 並按下  執行重設操作。萬用電錶將會發出一聲嗶聲，並返回到第一個「Setup」功能表項目。

參數	範圍	預設設定
rSt	rES.n 或 rES.Y	rES.n



圖 4-13 重設「Setup」功能表項目

## 變更標度轉換值

此設定與「Scale」功能搭配使用（請參閱第 76 頁）。您可以從 7 種不同的選項中選擇標度轉換值的設定。

使用此「Setup」功能表項目變更標度轉換值（可為 1000 A/V、1000 °C(°F)/V、1000 V/V、100 A/V、10 A/V、1 A/V 或 0.1 A/V）。

參數	範圍	預設設定
Scale	1000 A/V、1000 °C(°F)/V、 1000 V/V、100 A/V、10 A/V、 1 A/V 或 0.1 A/V	1000 A/V

### 附註

溫度 — 電壓標度轉換 1000 °C/V 或 1000 °F/V 取決於溫度單位設定（請參閱第 100 頁）。

- 如果選取 °C 或 °C°F，標度轉換期間會顯示 1000 °C/V。
- 如果選取 °F 或 °F°C，標度轉換期間會顯示 1000 °F/V。

啓用電壓量測的「Scale」功能時，就會停用變更溫度單位（經由  按鍵）的功能。

## 4 萬用電錶設定選項

「Setup」功能表項目

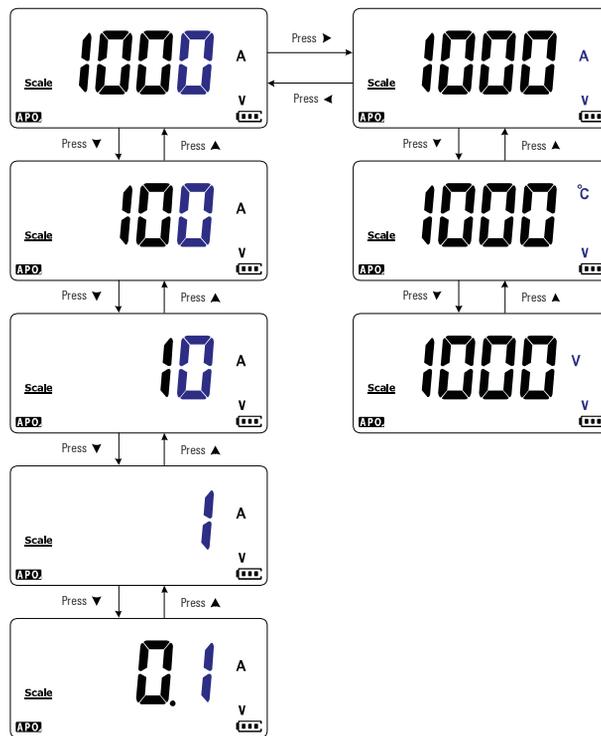


圖 4-14 變更標度轉換值

## 啓用 AC/DC mV 量測

您可以選擇將萬用電錶設定在如下所示的旋鈕位置，以量測 AC 或 DC mV。

- U1233A：➔
- U1232A：➔ **AUX**
- U1231A：~ **AUX** **Hz**

使用此「Setup」功能表項目啓用 AC/DC mV 量測。建議您使用 AC/DC mV 量測以精確測量低電壓。

參數	範圍	預設設定
mV	on 或 off	off

### 附註

- 當此「Setup」功能表項目啓用時，會停用顯示在旋鈕開關位置上方的原始功能，並以 AC/DC mV 量測取代。
- AC/DC mV 量測的量測範圍固定在 600 mV，而輸入阻抗通常為 10 MΩ。
- 按下 **Esc Shift** 可在 DC mV、AC mV 和頻率量測項目間切換。

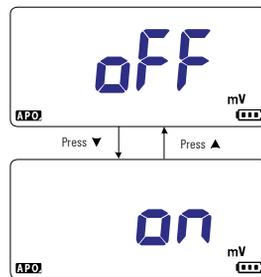


圖 4-15 啓用 AC/DC mV 量測

## 預設會啓用開路導通測試

此設定搭配導通測試使用（請參閱第 41 頁）。啓用此選項可在測試中的電路超過或等於（開路）臨界電阻值時，蜂鳴器會發出嗶聲，且背光會閃爍，做為導通指示。

使用此「Setup」功能表項目啓用開路導通測試。導通測試進行期間，按下  可在電阻量測、短路導通測試 () 或開路導通測試 () 之間切換。

參數	範圍	預設設定
oPn	oPn.d 或 oPn.E	oPn.d



圖 4-16 預設會啓用開路導通測試

## 變更溫度單位

此設定搭配溫度量測使用（請參閱第 50 頁）。有四種顯示溫度單位組合可供使用：

- 僅攝氏：以 °C 為單位的溫度量測。
- 攝氏 / 華氏：在溫度量測期間按下  可切換 °C 和 °F。
- 僅華氏：以 °F 為單位的溫度量測。
- 華氏 / 攝氏：在溫度量測期間按下  可切換 °F 和 °C。

使用此「Setup」功能表項目變更溫度量測的預設溫度單位。

按住  超過 1 秒可進入此「Setup」功能表項目。

參數	範圍	預設設定
°C	°C、°C°F、°F 或 °F°C	°C

**注意**

請依照官方需求及符合當地法令的規範設定溫度單位顯示。

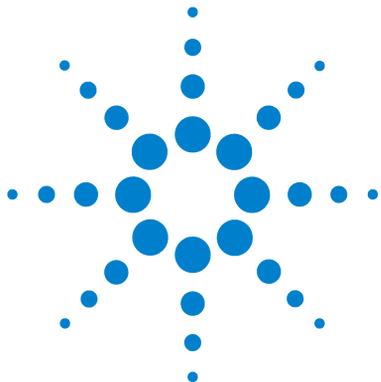


圖 4-17 變更溫度單位

## 4 萬用電錶設定選項

「Setup」功能表項目

本頁預留空白。



## 5 特性與規格

產品特性	104
規格假設	106
量測類別	106
量測類別定義	106
電子規格	107
DC 規格	107
AC 規格	110
電容量規格	111
溫度規格	112
頻率規格	113
頻率感應度規格	113
標度轉換 (mV)	114
顯示更新速率 (近似值)	115

本章列出 U1231A、U1232A 和 U1233A 手提式數位萬用電錶的特性、假設及規格。



## 產品特性

### 附註

除非特別說明，否則下表中所指定的產品特性同時適用於 U1231A、U1232A 和 U1233A 機型。

---

#### 電源供應器

電池類型：

- 4 × 1.5 V AAA 鹼性電池 (ANSI/NEDA 24A 或 IEC LR03)，或
- 4 × 1.5 V AAA 氯化鋅電池 (ANSI/NEDA 24D 或 IEC R03)

電池壽命：

- 一般為 500 小時 (使用新的鹼性電池 (1000 mAh) 進行 DC 電壓量測，停用背光和手電筒)
- 當電池電壓下降至 4.4 V (大約值) 以下時，低電量指示器將會閃爍

---

#### 耗電量

最大為 450 mA (啓用背光和手電筒)

---

#### 保險絲

10 × 38 公釐 11 A/1000 V 快熔保險絲

---

#### 顯示器

液晶顯示器 (LCD) (含 6600 個計數的最大讀值)

---

#### 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%。
- 海拔上限 2000 公尺
- 污染等級 II

---

#### 存放標準

-40 °C 至 60 °C，0% 至 80% RH (不含電池)

---

#### 安全標準

EN/IEC 61010-1:2001、ANSI/UL 61010-1:2004 和  
CAN/CSA-C22.2 No.61010-1-04

---

#### 量測類別

CAT III600 V

---

---

**電磁相容性 (EMC)**

符合 EN61326-1 的商業限制

---

**溫度係數**

$0.1 \times$  (指定的準確度) / °C (從 -10 °C 到 18 °C, 或 28 °C 到 55 °C)

---

**共模抑制比 (CMRR)**

直流電為 >100 dB 時為 50/60 Hz (1 kΩ 不平衡)

---

**常模抑制比 (NMRR)**

50/60 Hz 時為 >60 dB

---

**DIMENSIONS (W × H × D)**

86 × 169 × 52 公釐

---

**重量**

- U1232A 和 U1233A : 371 公克 (含電池和皮套)
  - U1231A : 365 公克 (含電池和皮套)
- 

**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、保險絲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  $23\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$ ，相對溼度低於 80%。
- AC V 和 AC A 規格為 AC 耦合，真均方根 (True RMS) 的有效範圍從 5% 到 100%。
- 在滿標度的情況下 (4000 個計數) 波峰因數最高可達 3.0。
- 非正弦波形通常會增加 (2% 讀數 + 2% 滿標度)。
- 進行  $V_{Z_{\text{LOW}}}$  (低阻抗) 電壓量測後，請等待至少 20 分鐘讓熱衝擊冷卻，再進行其他量測。

## 量測類別

Agilent U1231A/U1232A/U1233A 手提式數位萬用電錶的安全等級為 CAT III，600 V。

### 量測類別定義

**量測類別 I** 用於對沒有直接連接到 AC 主電路的電路進行量測。例如不是從 AC 主電路導出的電路量測，以及特別受到保護的 (內部) 主電路導出電路量測。

**量測類別 II** 用於對直接連接到低電壓裝置的電路進行量測。例如家用電器、可攜式工具與類似裝備的量測。

**量測類別 III** 用於在建築物裝置中執行量測。例如，在固定裝置裡的配電板、斷電器、配線 (包括電纜)、匯流排、接合箱、開關、工業埋入式插座，以及工業用途的裝備，和一些與固定裝置永久連接的其他裝備 (包括馬達機具) 上執行的量測。

**量測類別 IV** 用於在低電壓裝置的來源處進行量測。例如，電錶以及主要過電保護裝置與漣波控制單位上的量測。

## 電子規格

附註

第 106 頁中提供了規格假設。

## DC 規格

表 5-1 DC 規格

功能	範圍	解析度	準確性			測試電流	負擔電壓	輸入阻抗 (適用的位置)
			U1231A	U1232A	U1233A			
電壓	600 mV <sup>[1]</sup>	0.1 mV	0.5% + 2	0.5% + 2	0.5% + 2	-	-	11.18 MΩ
	6 V	0.001 V	0.5% + 2	0.5% + 2	0.5% + 2	-	-	11.18 MΩ
	60 V	0.01 V	0.5% + 2	0.5% + 2	0.5% + 2	-	-	10.1 MΩ
	600 V	0.1 V	0.5% + 2	0.5% + 2	0.5% + 2	-	-	10 MΩ
	600 V (V <sub>ZLow</sub> ) <sup>[2]</sup>	0.1 V	2% + 3	2% + 3	2% + 3	-	-	3 kΩ

附註 DC 電壓規格的注意事項：

- 1 在使用空值功能減去熱效應（藉由將測試引線短路）後，會指定 600 mV 範圍的準確度。
- 2 進行 V<sub>ZLow</sub>（低輸入阻抗）量測時會停用自動選取範圍，同時會在手動選取範圍模式中，將萬用電錶的範圍定為 600 V。

## 5 特性與規格

### 電子規格

表 5-1 DC 規格 (續)

功能	範圍	解析度	準確性			測試電流	負擔電壓	輸入阻抗
			U1231A	U1232A	U1233A			
電阻	600 $\Omega$ <sup>[4]</sup>	0.1 $\Omega$	0.9% + 3	0.9% + 3	0.9% + 3	0.57 mA	-	-
	6 k $\Omega$ <sup>[4]</sup>	0.001 k $\Omega$	0.9% + 3	0.9% + 3	0.9% + 3	57 $\mu$ A	-	-
	60 k $\Omega$	0.01 k $\Omega$	0.9% + 3	0.9% + 3	0.9% + 3	5.7 $\mu$ A	-	-
	600 k $\Omega$	0.1 k $\Omega$	0.9% + 3	0.9% + 3	0.9% + 3	570 nA	-	-
	6 M $\Omega$ <sup>[5]</sup>	0.001 M $\Omega$	0.9% + 3	0.9% + 3	0.9% + 3	100 nA //10 M $\Omega$	-	-
	60 M $\Omega$ <sup>[5]</sup>	0.01 M $\Omega$	1.5% + 3	1.5% + 3	1.5% + 3	100 nA //10 M $\Omega$	-	-

#### 電阻規格的注意事項：

- 1 過載保護：600 Vrms 適用於含 <0.3 A 電流的短路電路。
- 2 最大的開路電壓為 <+3 V
- 3 內建的蜂鳴器會在電阻量測低於 23  $\Omega \pm 10 \Omega$  時發出嗶聲。萬用電錶可以擷取長於 1 ms 的間歇量測。
- 4 在使用空值功能減去測試引線電阻和熱效應（藉由將測試引線短路）後，會指定 600  $\Omega$  到 6 k $\Omega$  範圍的準確度。
- 5 對於 6 M $\Omega$  和 60 M $\Omega$  的範圍，則會指定 <60% 的相對溼度。

二極體	2 V	0.001 V	0.9% + 2	0.9% + 2	0.9% + 2	0.57 mA	-	-
-----	-----	---------	----------	----------	----------	---------	---	---

#### 二極體規格的注意事項：

- 1 過載保護：600 Vrms 適用於含 <0.3 A 電流的短路電路。
- 2 內建的蜂鳴器會在量測的電壓低於 50 mV 時發出連續的嗶聲，並在量測介於 0.3 V 和 0.8 V (0.3 V  $\leq$  讀值  $\leq$  0.8 V) 的正向偏壓二極體或半導體接點時發出一聲嗶聲。
- 3 二極體的開路電壓：<+3 V DC
- 4 二極體量測的最大顯示為 2100 個計數。

表 5-1 DC 規格 (續)

功能	範圍	解析度	準確性			測試電流	負擔電壓 (適用的位置)	輸入阻抗
			U1231A	U1232A	U1233A			
電流	60 $\mu$ A <sup>[1]</sup>	0.01 $\mu$ A	-	1.0% + 2	1.0% + 2	-	<2.5 V	-
	600 $\mu$ A <sup>[1]</sup>	0.1 $\mu$ A	-	1.0% + 2	1.0% + 2	-	<2.5 V	-
	6 A <sup>[2]</sup>	0.001 A	-	1.0% + 3	1.0% + 3	-	<0.2 V	-
	10 A <sup>[2][3]</sup>	0.01 A	-	1.0% + 3	1.0% + 3	-	<0.4 V	-

**DC 電流規格的注意事項：**

- 1 60  $\mu$ A 到 600  $\mu$ A 範圍的過載保護：600 Vrms 適用於含 <0.3 A 電流的短路電路。
- 2 6 A 到 10 A 範圍的過載保護：11 A/1000 V；10 × 38 公釐快熔保險絲。
- 3 10 A 範圍的規格：連續 10 A。在最長 30 秒內量測 >10 A 到 20 A 的信號時，會對指定的準確度增加 0.3%。在量測 >10 A 的電流後，請在兩次量測期間內讓萬用電錶冷卻，再繼續進行低電流的量測。

## AC 規格

表 5-2 AC 規格

功能	範圍	解析度	準確性		負擔電壓
			45 Hz 到 500 Hz	500 Hz 到 1 kHz	(適用的位置)
電壓	600 mV	0.1 mV	1.0% + 3	2.0% + 3	-
	6 V	0.001 V	1.0% + 3	2.0% + 3	-
	60 V	0.01 V	1.0% + 3	2.0% + 3	-
	600 V	0.1 V	1.0% + 3	2.0% + 3	-
	600 V (VZ <sub>LOW</sub> ) <sup>[3]</sup>	0.1 V	2.0% + 3	4.0% + 3	-

附註 真均方根 AC 電壓規格的注意事項：

- 1 過載保護：600 Vrms。對於毫伏特量測，600 Vrms 適用於含 <0.3 A 電流的短路電路。
- 2 輸入阻抗：10 MΩ（標稱）與 < 100pF 平行。
- 3 VZ<sub>LOW</sub> 輸入阻抗：3 kΩ（額定）。

電流 <sup>[1]</sup>	60 μA <sup>[2]</sup>	0.01 μA	1.5% + 3	-	<2.5 V
	600 μA <sup>[2]</sup>	0.1 μA	1.5% + 3	-	<2.5 V
	6 A <sup>[3]</sup>	0.001 A	1.5% + 3	-	<0.2 V
	10 A <sup>[3][4]</sup>	0.01 A	1.5% + 3	-	<0.4 V

AC 電流規格的注意事項：

- 1 AC 電流量測不適用於 U1231A 機型。
- 2 60 μA 到 600 μA 範圍的過載保護：600 Vrms 適用於含 <0.3 A 電流的短路電路。
- 3 6 A 到 10 A 範圍的過載保護：11 A/1000 V；10 × 38 公釐快熔保險絲。
- 4 10 A 範圍的規格：連續 10 A。在最長 30 秒內量測 >10 A 到 20 A 的信號時，會對指定的準確度增加 0.3%。在量測 >10 A 的電流後，請在兩次量測期間內讓萬用電錶冷卻，再繼續進行低電流的量測。

## 電容量規格

表 5-3 電容量規格

範圍	解析度	準確性			量測速率 (在滿標度時)
		U1231A	U1232A	U1233A	
1000 nF	1 nF	1.9% + 2	1.9% + 2	1.9% + 2	4 次 / 秒
10 $\mu$ F	0.01 $\mu$ F	1.9% + 2	1.9% + 2	1.9% + 2	
100 $\mu$ F	0.1 $\mu$ F	1.9% + 2	1.9% + 2	1.9% + 2	
1000 $\mu$ F	1 $\mu$ F	1.9% + 2	1.9% + 2	1.9% + 2	1 次 / 秒
10 mF	0.01 mF	1.9% + 2	1.9% + 2	1.9% + 2	0.1 次 / 秒

### 電容量規格的注意事項：

- 1 過載保護：600 Vrms 適用於含 <0.3 A 電流的短路電路。
- 2 指定所有範圍之準確度的依據是：針對薄膜電容或品質更佳的電容，並使用空值功能減去剩餘值 (透過讓測試引線斷路)。
- 3 最大顯示為 1200 個計數。

## 溫度規格

表 5-4 溫度規格

熱類型	範圍	解析度	準確性
			U1233A
K	— 40 °C 到 1372 °C	0.1°C	1% + 1°C
	— 40 °F 到 2502 °F	0.1°F	1% + 1.8°F

### 溫度規格的注意事項：

- 1 上述規格是在萬用電錶已脫離相同操作環境至少一小時後指定。如果設備在儲存期間暴露在高濕度（冷凝）的環境下，請確保萬用電錶已處於相同的操作環境至少兩小時。
- 2 準確性不包括熱耦合探頭的容許量。
- 3 請勿讓溫度感應器接觸到通電超過 30 Vrms 或 60 V DC 的表面。此類電壓有造成觸電的危險。
- 4 請確定環境溫度穩定在  $\pm 1^\circ\text{C}$  之內，並使用空值功能減去測試引線的熱效應和溫度偏移。使用空值功能之前，請將萬用電錶設定為無環境補償 (OFF)，並將熱耦合探頭保持在離萬用電錶越近越好的位置（避免接觸溫度與環境不同的任何表面）。
- 5 當量測任何溫度校正器的溫度時，嘗試用外部參照來設定校正器和萬用電錶（不含內部環境補償）。如果使用內部參照來設定校正器和萬用電錶（含內部環境補償），由於校正器和萬用電錶之間的環境補償不同，在校正器和萬用電錶的讀數值之間可能會顯示出誤差。將萬用電錶放在靠近校正器輸出端子的位置，有助於降低誤差。
- 6 溫度計算是依據 EN/IEC-60548-1 和 NIST175 的標準來指定的。

## 頻率規格

表 5-5 頻率規格

範圍	解析度	準確性			最小輸入頻率
		U1231A	U1232A	U1233A	
99.99 Hz	0.01 Hz	0.1% + 2	0.1% + 2	0.1% + 2	5 Hz
999.9 Hz	0.1 Hz	0.1% + 2	0.1% + 2	0.1% + 2	
9.999 kHz	1 Hz	0.1% + 2	0.1% + 2	0.1% + 2	
99.99 kHz	10 Hz	0.1% + 2	0.1% + 2	0.1% + 2	

頻率規格的注意事項：

- 1 過載保護：600 V；輸入信號為  $<20,000,000 \text{ V} \times \text{Hz}$ （電壓和頻率的乘積）。

## 頻率感應度規格

### 針對電壓量測

表 5-6 電壓量測的頻率感應度和觸發位準規格

輸入範圍 指定準確性的 最大輸入值 <sup>[1]</sup>	最小感應度（rms 正弦波）		
	5 Hz 到 50 kHz		
	U1231A	U1232A	U1233A
「Scale」模式下為 600 mV	50 mV	50 mV	50 mV
600 mV	120 mV	120 mV	120 mV
6 V	0.6 V	0.6 V	0.6 V
60 V	5.0 V	5.0 V	5.0 V
600 V	50 V	50 V	50 V

電壓量測之頻率感應度規格的注意事項：

- 1 如需指定準確度的最大輸入資訊，請參閱第 110 頁的「AC 規格」。

## 5 特性與規格

### 電子規格

#### 針對電流量測

表 5-7 電流量測的頻率感應度和觸發位準規格

輸入範圍	最小感應度 (rms 正弦波)	
	45 Hz 至 5 kHz	
指定準確性的最大輸入值 <sup>[1]</sup>	<b>U1232A</b>	<b>U1233A</b>
60 $\mu$ A	30 $\mu$ A	30 $\mu$ A
600 $\mu$ A	30 $\mu$ A	30 $\mu$ A
6 A	0.5 A	0.5 A
10 A	0.5 A	0.5 A

電流量測之頻率感應度規格的注意事項：

- 1 如需指定準確度的最大輸入資訊，請參閱第 110 頁的「AC 規格」。

#### 標度轉換 (mV)

表 5-8 標度轉換 (mV) 規格

範圍	解析度	準確性		
		<b>U1231A</b>	<b>U1232A</b>	<b>U1233A</b>
DC 600 mV	0.1 mV	$0.5\% + 2^{[2]}$	$0.5\% + 2^{[2]}$	$0.5\% + 2^{[2]}$
AC 600 mV	0.1 mV	$1.0\% + 3$ @ 45 Hz 到 500 Hz	$1.0\% + 3$ @ 45 Hz 到 500 Hz	$1.0\% + 3$ @ 45 Hz 到 500 Hz
		$2.0\% + 3$ @ 500 Hz 到 1 kHz	$2.0\% + 3$ @ 500 Hz 到 1 kHz	$2.0\% + 3$ @ 500 Hz 到 1 kHz

標度轉換 (mV) 規格的注意事項：

- 1 過載保護：600 Vrms 適用於含 <0.3 A 電流的短路電路。
- 2 在使用空值功能減去熱效應（藉由將測試引線短路）後，會指定 DC 600 mV 範圍的準確度。
- 3 輸入阻抗：10 M $\Omega$ （典型）

## 顯示更新速率（近似值）

表 5-9 顯示更新速率（近似值）

功能	次 / 秒		
	U1231A	U1232A	U1233A
AC V (V 或 mV)	5	5	5
DC V (V 或 mV)	5	5	5
AC V/DC V (VZ <sub>LOW</sub> )	1	1	1
標度轉換 (mV)	5	5	5
Ω	5	5	5
二極體	5	5	5
電容	4 (< 100 μF)	4 (< 100 μF)	4 (< 100 μF)
DC A (μA、mA 或 A)	-	5	5
AC A (μA、mA 或 A)	-	5	5
頻率	1 (>10 Hz)	1 (>10 Hz)	1 (>10 Hz)

## 5 特性與規格

### 電子規格

本頁預留空白。

**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  
U1231-90033



**Agilent Technologies**