

FLUKE®

233

True-rms Remote Display Digital Multimeter

使用手冊

September 2009 (Traditional Chinese)

© 2009 Fluke Corporation. All rights reserved. Specifications are subject to change without notice.
All product names are trademarks of their respective companies.

有限保證和有限責任

此 **Fluke** 產品自購買日起兩年之內毫無材料及工藝上的瑕疵。本產品保固不適用於保險絲、可拋式電池或由於意外、疏忽、濫用、變造、污染或異常的操作或處理情況而導致的損壞。零售商並未獲得授權代表 **Fluke** 提供其他任何售後保證。如欲在保固期間獲得服務，請與您附近的 **Fluke** 授權維修中心聯絡以取得送還產品的授權資訊，然後將產品附上有關問題的說明，送到您附近的 **Fluke** 授權維修中心。

本保固是您所能獲得的唯一補償。絕無其他明示或暗示的保證，例如特定目的之適用性。**FLUKE** 對任何特殊的、間接的、偶然的或後續的損壞或損失概不負責，無論是否由於任何原因或推論而導致這些損失。由於某些州或國家不允許排除或限制暗示的保證或是意外或後續損壞，因此本限制責任條款可能不適用於您。

Fluke Corporation
P.O. Box 9090
Everett, WA 98206-9090
U.S.A.

Fluke Europe B.V.
P.O. Box 1186
5602 BD Eindhoven
The Netherlands

目錄表

標題	頁碼
簡介.....	1
如何聯絡 Fluke	1
安全須知.....	2
警告與注意	2
無線電頻率資料	5
危險電壓.....	6
測試導線的警報.....	6
功能.....	8
錯誤訊息.....	12
Battery Saver™ (睡眠模式)	13
MIN MAX AVG (最小值、最大值、平均值) 記錄模式.....	13
顯示保留.....	14
手動和自動量程.....	14
背光燈.....	15
開機選項.....	15

如何進行測量	16
交流合併直流電壓測量	16
電阻測量	17
溫度測量值	19
導通性測試	19
二極體測試	21
電容測量	23
交流或直流電流測量	24
頻率測量	26
遠端操作	26
移除顯示模組	27
駁接顯示模組和儀錶底座	28
維護	29
一般維護	29
更換電池	29
保險絲測試	33
更換保險絲	34
維修和零件	35
一般規格	38
詳細規格	39
交流電壓	39
交流電壓、電導和電阻	40
導通性	40
溫度	40
交流電流	41
直流電流	41
電容	42
二極體	42

頻率	43
MIN MAX 記錄	43
輸入特徵	44

表清單

表	標題	頁碼
1.	電力符號.....	7
2.	顯示.....	8
3.	輸入端子.....	10
4.	功能開關的位置.....	11
5.	錯誤訊息.....	12
6.	開機選項.....	15
7.	更換零件.....	35
8.	附件.....	37

圖清單

圖	標題	頁碼
1.	交流合併直流電壓測量.....	16
2.	電阻測量.....	18
3.	導通性測試.....	20
4.	二極體測試.....	22
5.	電容測量.....	23
6.	電流測量.....	25
7.	顯示模組間隔.....	27
8.	駁接顯示模組與儀錶底座.....	28
9.	更換儀錶底座電池.....	30
10.	取下顯示模組電池.....	32
11.	保險絲測試.....	33
12.	更換保險絲.....	34
13.	更換零件.....	36

簡介

Fluke 233（以下稱為儀錶）是外型小巧而且操作方便的工具，用於電子與電氣迴路測量。

⚠⚠警告

使用儀錶之前，請先參閱「安全資訊」。

如何聯絡 Fluke

撥打以下任何電話號碼與 Fluke 代表聯絡：

技術支援（美國）：1-800-44-FLUKE (1-800-443-5853)

校準/維修（美國）：1-888-99-FLUKE (1-888-993-5853)

加拿大：1-800-36-FLUKE (1-800-363-5853)

歐洲：+31 402-675-200

日本：+81-3-3434-0181

新加坡：+65-738-5655

其他地區：+1-425-446-5500

或者，瀏覽 Fluke 網站：www.fluke.com。

若要註冊產品，請瀏覽 <http://register.fluke.com>。

若要檢視、列印或下載最新的手冊附錄，請瀏覽 <http://us.fluke.com/usen/support/manuals>。

安全須知

本儀錶符合以下標準：

- ISA-82.02.01
- CAN/CSA C22.2，編號 61010-1-04
- ANSI/UL 61010-1:2004
- EN 61010-1:2001
- EN 61326-1:2006
- EN 61326-2-2:2006
- ETSI EN 300 328 V1.7.1:2006
- ETSI EN 300 489 V1.8.1:2008
- FCC 第 15 部分，C 子部分第 15.207、15.209、15.249 節，FCCID：T68-F233
- RSS-210 IC: 6627A-F233
- 過電壓測量第 III 類，1000 V，第二級污染
- 過電壓測量第 IV 類，600 V，第二級污染

在本手冊中，**警告**一詞代表對使用者構成危險的情況或程序。**注意**一詞代表可能造成儀錶或受測設備損壞的情況或程序。

請參閱表 1 中有關儀錶及本手冊所用的符號。

警告與注意

△△警告

為避免電擊或個人傷害，請遵照這些準則：

- 請遵守本手冊的指示使用本儀錶，否則儀錶的保護措施可能會遭到破壞。
- 如果儀錶已經損壞，則請勿使用。使用儀錶之前，請先檢驗儀錶機殼。查看是否有裂痕或缺損的塑膠。請注意檢查端子附近的絕緣體。
- 使用萬用錶以前，請確定電池門是關閉並且是扣緊的。
- 當電池指示符號出現 (⊕) 時應更換電池。

- 請先將測試導線從儀錶取出，然後再打開儀錶底座的電池門。
- 檢查測試導線的絕緣體是否損壞或暴露的金屬。測量測試導線的連續性。請先更換損壞的測試導線之後再使用儀錶。
- 請勿在端子之間或在任何端子及地線之間施加超出儀錶所標明的額定電壓。
- 在操作儀錶時，請勿取下電池門或打開機殼。
- 請小心電壓值應 $> 30\text{ V}$ 交流均方根值， 42 V 交流峰值或 60 V 直流電。這種電壓會造成觸電的危險。
- 只能使用本手冊所指定的保險絲來更換。
- 請務必使用適當的端子、功能和量程來進行測量。
- 請勿單獨進行工作。
- 測量電流時，應將電路電源切斷之後，再將儀錶連接到電路上。儀錶務必與電路串聯。
- 連接電源時，請先連接通用測試導線，然後再連接通電測試導線；切斷電源時，請先切斷通電測試導線，然後再切斷通用測試導線。
- 如果儀錶無法正常操作，則請勿使用。儀錶的保護措施可能已遭破壞。若有疑問，請將儀錶送交檢驗。
- 切勿在有爆炸性氣體、蒸汽或潮濕環境附近使用儀錶。

- 本儀錶僅能由正確安裝的 1.5 V AA 電池供電（3 個裝在儀錶底座，2 個裝在顯示螢幕中）。
- 在危險的處所工作時，務必遵守當地及國家安全性規定。
- 請務必使用與儀錶具有相同電壓、類別和電流等級的測試導線，因為這些導線已經由安全認證機構核准。
- 請先測量一個已知電壓，以確定儀錶運作正常。若有疑問，請將儀錶送交檢驗。
- 在危險的區域工作時，應按照當地或國家主管機關的規定使用適當的防護設備。
- 使用之前請先檢查測試導線的導通性。如果讀數偏高或有噪音，則請勿使用。
- 請僅使用本儀錶指定的更換零件。
- 應將手指保持在探針護指裝置之後。

△注意

爲了避免對儀錶或被測試設備造成損壞，請確實遵守以下的規範。

- 在測試電阻、導通性、或電容之前，應先切斷電路電源，並將所有的高壓電容器放電。
- 請務必使用適當的端子、功能和量程來進行各項測量。
- 測量電流前，應先測量保險絲。

無線電頻率資料

備註

未經 *Fluke Corporation* 明示許可，變更或修改無線 2.4 GHz 無線電可能會造成使用者操作本設備的使用授權失效。

本裝置符合 FCC 規範中第 15 部分的規定。操作符合以下 2 個條件的規定：(1) 本裝置不會產生干擾，以及 (2) 本裝置必須不受任何干擾的影響，包括可能會造成裝置運作不良的干擾。

Class B 數位裝置：銷售標示為供住家環境使用的數位裝置，但可用於營業、商業和工業環境。此類裝置的例子包括但不限於，個人電腦、計算機和供一般大眾使用的類似電子設備。

本儀錶已根據 FCC 規範中第 15 部分規定通過測試，符合 **Class B** 數位裝置的規範。這些規範主要針對住家環境中對有害干擾提供合理的防護。本設備會產生、使用並可能發出無線電頻率能量，如果未依說明安裝和使用，可能會對無線電通訊造成有害干擾。但是，不保證在特定安裝下不會發生干擾。如果本設備對無線電或電視信號接收造成有害干擾（可藉由關閉和啟動設備來判斷），使用者可採取以下一或多個措施修正干擾：

- 調整接收天線的方向或重新安置天線。
- 增加設備與接收器之間的距離。

- 請洽詢經銷商或有經驗的無線電/電視技師以取得協助。

無線電認證編號之前的「IC:」一詞僅表示該裝置符合加拿大工業技術規格。

危險電壓

當儀錶偵測到電壓 ≥ 30 V 或電壓超載 (OL)，⚡ 符號會出現在顯示螢幕上，而且儀錶底座上的紅色高電壓 LED 會亮起，告訴您儀錶輸入目前接收到危險的電壓。對於頻率測量值 > 1 kHz，並無指定的 ⚡ 符號和高電壓 LED。

















測試導線的警報

⚠⚠警告

為防止人員受傷或對儀錶造成損壞，請勿將測試導線連接至不正確的端子進行測量。

為確保測試導線已連接至正確端子，當您切換功能開關和 A（安培）位置時，顯示螢幕上會短暫出現 LERd，並發出嗶聲。

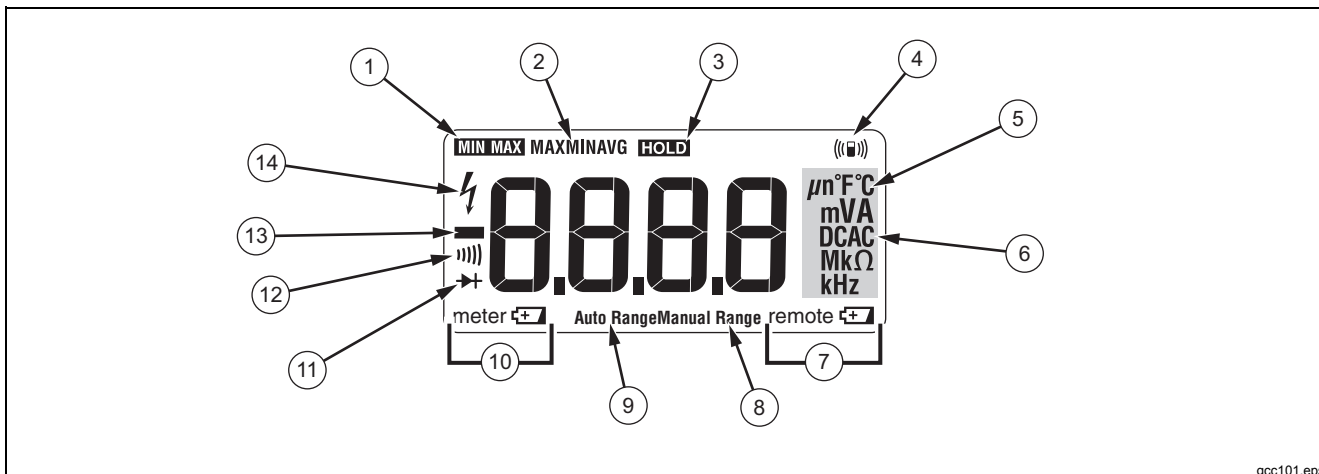
表 1. 電力符號

	AC (交流)		地線
	DC (直流)		保險絲
	危險電壓		符合歐盟 (European Union) 的指導規範
	有危險。重要資訊。請參閱手冊。		符合加拿大標準協會 (Canadian Standards Association) 的相關指導規範。
	電池。當顯示時表示電池電量偏低。		雙重絕緣
	連續性測試或連續性蜂鳴器嗶聲。		電容
CAT III	IEC 測量第 III 類 第 III 類 (CAT III) 設備的設計旨在防止固定的設備裝置，例如大型建築物中的配電盤、饋電線和短支電路及照明系統等產生瞬變電壓。	CAT IV	IEC 測量第 IV 類 CAT IV 設備的設計旨在防止如電錶或空中地下公用事業的主要供電產生瞬變電壓。
	請勿將本產品與未經分類處理的都市廢棄物一起丟棄。請至 Fluke 網站以取得回收資料。		二極體
	經 TÜV 產品服務 (TÜV Product Services) 檢驗及許可。		符合澳洲相關標準。

功能

請參見表格 3 到 4 以取得儀錶功能表及相關簡短功能描述。

表 2.顯示



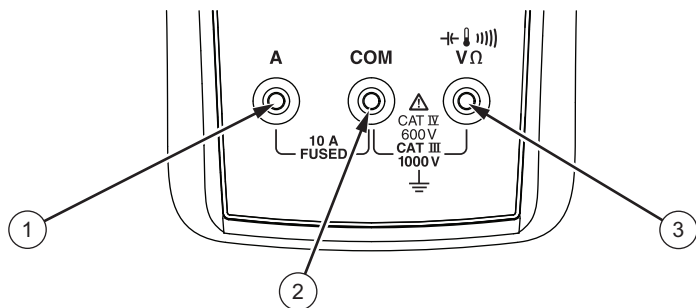
gcc101.eps

編號	符號	含義
1	MIN MAX	已啓動 MIN MAX AVG (最小值、最大值、平均值) 模式。
2	MAX MIN AVG	顯示測量的最小值、最大值或平均值。
3	HOLD	顯示保留。顯示螢幕凍結測量。

表 2.顯示 (續)

編號	符號	含義
4		無線電連線指示器
5	°C, °F	攝氏和華氏度數
6	A	安培 (amps)
	V, mV	伏特、毫伏
	μF, nF	微法拉 (Microfarad)、納法拉 (Nanofarad)
	DC AC	直流電或交流電。
	Ω, MΩ, kΩ	歐姆、兆歐、千歐
	Hz、kHz	赫茲、千赫
7	remote	電池電力偏低警告，針對顯示模組。
8	Manual Range	設定手排量程
9	Auto Range	設定自動量程。
10	meter	電池電力偏低警告，針對儀錶底座。
11		二極體測試模式。
12		導通性測試。
13	-	輸入為負值。
14		危險電壓。測量的輸入電壓 ≥ 30 V，或電壓超載的情況 (OL)

表 3. 輸入端子



gcc110.eps

編號	端子	說明
1	A	0 A 到 10.00 A 電流的輸入測量。
2	COM	適用於所有測量的通用端子。
3	VΩ	電壓、導通性、電阻、二極體、電容和頻率的輸入測量。

表 4. 功能開關的位置

開關位置	說明
$\tilde{\text{V}}_{\text{Hz}}$ Hz (按鈕)	交流電壓介於 0.06 到 1000 V 之間。 從 5 Hz 到 50 kHz 的頻率值。
$\overline{\text{V}}$	直流電壓介於 0.001 V 到 1000 V 之間。
$\overline{\text{mV}}$	交流電壓介於 6.0 到 600.0 mV 之間，直流耦合。直流電壓介於 0.1 mV 到 600.0 mV 之間。
Ω	歐姆 從 0.1 Ω 到 40 M Ω 。 連續性蜂鳴器在 < 20 Ω 時開啓，在 > 250 Ω 時關閉。
F	法拉 從 1 nF 到 9999 μF 。 二極體測試。當輸入電壓 > 2.0 V 時，顯示螢幕會出現 OL。
t	溫度。
$\tilde{\text{A}}_{\text{Hz}}$ Hz (按鈕)	交流電流介於 0.1 A 到 10 A 之間 (> 10 到 20 A，開啓 30 秒，關閉 10 分鐘)。> 10.00 A 顯示螢幕閃爍。> 20 A，顯示 OL。直流耦合。 頻率介於 45 Hz 到 5 kHz 之間。
$\overline{\text{A}}$	直流電流介於 0.001 A 到 10 A 之間 (> 10 到 20 A，開啓 30 秒，關閉 10 分鐘)。> 10.00 A 顯示螢幕閃爍。> 20 A，顯示 OL。

備註：所有交流電功能均為真均方根。交流電壓為交流耦合。交流微電壓和交流安培為直流耦合。

錯誤訊息

表 5 中包含可能的錯誤訊息和清除錯誤的相關步驟。

表 5. 錯誤訊息

錯誤訊息	
bAtt d ISP	儀錶必須先更換顯示模組電池才能操作。
bAtt bASE	儀錶必須先更換顯示儀錶底座電池才能操作。
Cal Err	必須進行校準。儀錶需要先校準才能操作。
EEPr Err	內部錯誤。儀錶必須先修理才能操作。
rF Err	與儀錶底座間的無線電連線已中斷。

Battery Saver™ (睡眠模式)

如果 20 分鐘內無功能變更、量程變更或按下按鈕的動作，儀錶就會關機（睡眠模式）。當顯示模組駁接儀錶底座時，所耗用的電量最低。將顯示模組從儀錶底座移除時，會提高電量消耗，因為無線電已啟動。

如要喚醒儀錶，請按下按鈕或轉動功能開關。

若要停用「睡眠」模式，請在啟動儀錶時按住  按鈕。「睡眠」模式在 MIN MAX AVG（最小值、最大值、平均值）模式中總是停用。

MIN MAX AVG (最小值、最大值、平均值) 記錄模式

MIN MAX AVG（最小值、最大值、平均值）記錄模式能夠捕捉最小和最大輸入值，並且計算所有讀數的連續平均值。每個新高或低測量值都會使儀錶發出嗶聲。

- 設定儀錶的測量功能與量程。
- 按  鍵以進入 MIN MAX AVG（最小值、最大值、平均值）模式。
- 會顯示 **MIN MAX** 和 MAX 以及自 **MIN MAX** 出現後偵測的最高測量值。
- 按  鍵會循環顯示最小值（MIN）、平均值（AVG）及目前的讀數。

- 如要暫停 MIN MAX AVG（最小值、最大值、平均值）記錄模式，請按下 。 **HOLD** 顯示。暫停並不會清除記錄的 MIN MAX AVG（最小值、最大值、平均值）測量值。
- 如要繼續 MIN MAX AVG（最小值、最大值、平均值）記錄模式，請再次按下 。
- 若要離開並清除記錄模式，請按住  鍵至少一秒鐘或轉動功能開關。

顯示保留

⚠⚠警告

為避免觸電，當啟動「顯示保留」時，請停用「顯示保留」以測量可能與「顯示保留」測量不同的電壓。

「顯示保留」會凍結顯示螢幕。

1. 按下 **[HOLD]** 即可啟動「顯示保留」。(**[HOLD]** 顯示。)
2. 如要離開和開始正常運作，請按下 **[HOLD]** 或轉動功能開關。

手動和自動量程

儀錶有手動量程 (Manual) 和自動量程 (Autorange) 兩種模式。

- 在自動量程 (Autorange) 模式中，儀錶會將量程設為可針對輸入信號提供最佳解析度的量程。
- 在手動量程 (Manual Range) 模式中，可以覆寫自動量程 (Autorange) 模式而自行選擇量程範圍。

當啟動儀錶時，會將它設為自動量程 (Autorange) 而且顯示螢幕會出現 **Auto Range** 。

1. 如要將儀錶設為手動量程 (Manual Range) 模式，請按下 **[RANGE]** . **Manual Range** 就會出現在顯示螢幕上。

2. 在手動量程 (Manual) 模式中，按下 **[RANGE]** 即可增加量程。在經過最高量程後，就會將儀錶量程設為最低量程。



備註

您無法在 **MIN MAX AVG** (最小值、最大值、平均值) 或「顯示保留」模式中手動變更量程範圍。

如果在 **MIN MAX AVG** (最小值、最大值、平均值) 或「顯示保留」模式中按 **[RANGE]** 鍵，儀錶會發出兩次嘟聲，表示操作無效，無法變更量程範圍。

3. 若要離開「手動量程」(Manual Range) 模式，按住 **[RANGE]** 鍵至少一秒鐘或轉動旋轉開關。儀錶設為「自動量程」(Autorange)，螢幕會顯示 **Auto Range** 。





背光燈

按  可啟動或關閉背光燈。在 40 秒後背光燈會自動熄滅。如要停用自動關閉背光燈功能，請在儀錶啟動時按住  鍵。

開機選項

當功能開關從 OFF（關閉）位置移動時，按下按鈕即可設定開機選項。當功能開關移至 OFF（關閉）或儀錶進入睡眠模式時，會取消開機選項。請參閱表格 6 以檢視所有開機選項。

表 6. 開機選項

按鈕	開機選項
	所有顯示區段亮起。
	停用蜂鳴器啟動時會顯示 bEEP 。
	關閉自動斷電模式（「睡眠模式」）。啟動時會顯示 PoFF 。
	停用自動關閉背光燈功能。啟動時會顯示 Loff 。

如何進行測量

以下各節說明如何使用儀錶進行測量。

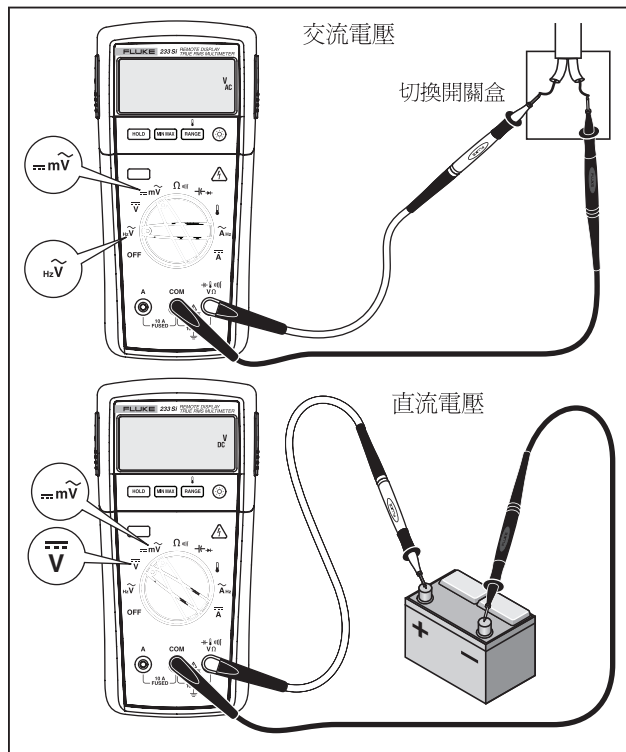
如要連接測試導線至迴路或裝置，請先連接通用 (COM) 測試導線。如畏移除測試導線，請等到最後再移除通用測試導線。

交流合併直流電壓測量

電壓量程包括 600.0 mV、6.000 V、60.00 V、600.0 V 和 1000 V。如要設定 600.0 mV 直流或交流電量程，請將功能開關轉動至 $\text{m}\tilde{\text{V}}$ 。先設定毫伏交流電。按下 \square 即可將開關設為毫伏直流電。

請參見圖 1 以測量交流或直流電壓。

測量電壓時，儀錶會將 10 M Ω (10,000,000 Ω) 阻抗與電路並聯在一起。這種負載會使高阻抗的電路產生測量上的誤差。大部份情形下，如果電路阻抗是 10 Ωk (10,000 Ω) 或更低時，誤差可以忽略 (0.1% 或更低)。



gcs102.eps

圖 1. 交流合併直流電壓測量

電阻測量

△ 注意

為了避免造成儀錶或受測設備的損壞，在測量電阻之前，請先切斷電源，並將所有的高壓電容器放電。

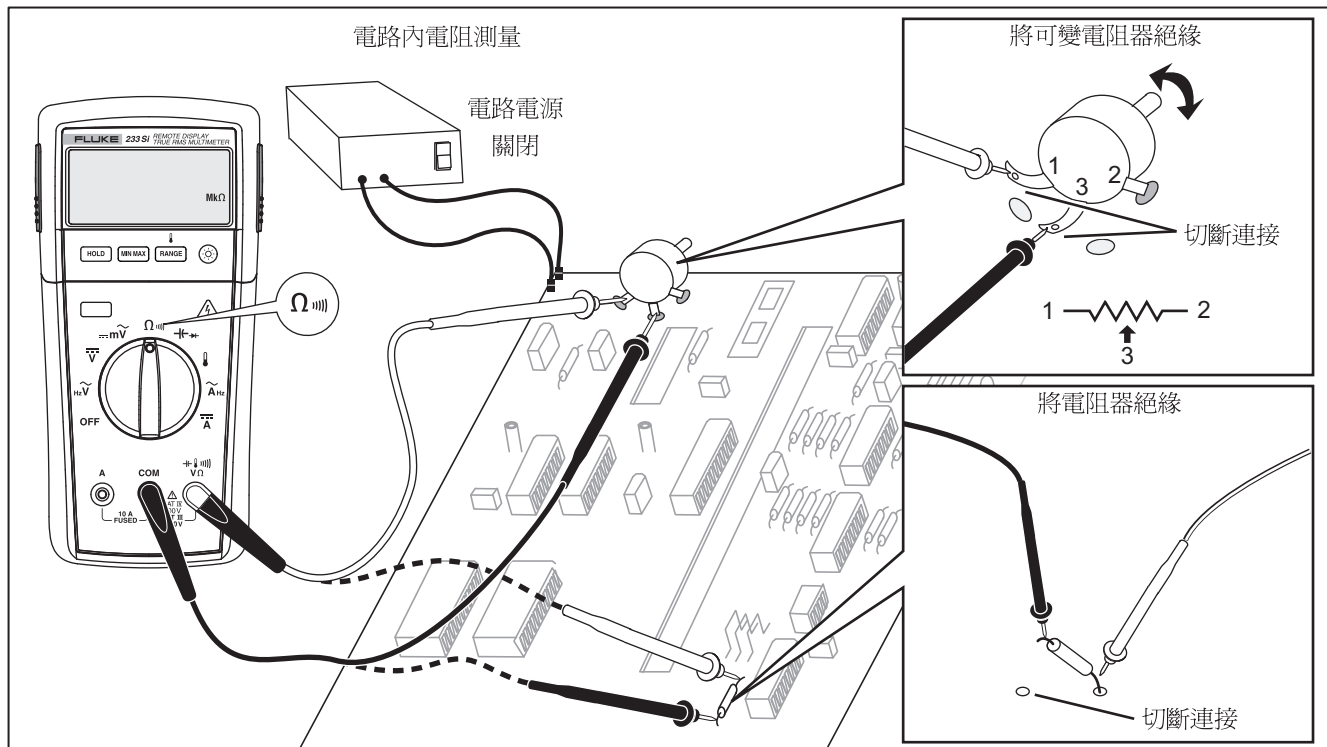
進行電阻測量時，儀錶會透過電路傳送少量的電流。由於此電流會流過探針之間所有可能的通道，因此電阻讀數就代表探針之間所有通道的總電阻。

電阻量程分別為 600.0 Ω 、6.000 k Ω 、60.00 k Ω 、600.0 k Ω 、6.000 M Ω 和 40.00 M Ω 。

如圖 2 中所示來設定儀錶，以測量電阻。

以下為電阻測量的一些提示：

- 電路中測得的電阻數值通常與電阻的額定值不同。
- 進行電阻測量的時候，測試導線會帶來 0.1 Ω 到 0.2 Ω 的誤差。如要測量測試導線電阻，請將探測點觸碰在一起，然後讀取電阻值。
- 電阻功能會使儀錶輸出足夠的電壓，使電路上的正向偏壓的二極體或電阻器接點皆能導電。如果您認為有電流通過接點，請按下 **RANGE** 即可在下個較高量程中套用較低電流。如果數值較高，請使用較高的數值。請參閱規格一節中的輸入參數表，以取得典型的短路電流值。



gcs106.eps

圖 2. 電阻測量

溫度測量值

儀錶測量內附的 K 型熱電偶溫度。在攝氏度數 (°C) 或華氏度數 (°F) 之間按 **RANGE** 鍵來選擇。

⚠ 注意

為避免使儀錶或其他設備受損，請使用額定的熱電偶以測量溫度。儀錶的額定溫度為 -40.0°C 至 +400.0°C 和 -40.0°F 至 752°F，但是內附的 K 型熱電偶則額定溫度為 260°C。

溫度範圍為 -40.0°C 至 +400°C 和 -40.0°F 至 752°F。在顯示螢幕上，所有其他溫度會顯示 **OL**。如果沒有連接任何熱電偶，顯示螢幕也會顯示 **OPEN**。

如要測量溫度：

1. 將 K 型熱電偶連接至 COM 和儀錶的端子 $\ast_{V\Omega}$ 。
2. 將功能開關調到 **!** 位置。
3. 按 **RANGE** 鍵以選擇攝氏或華氏。

導通性測試

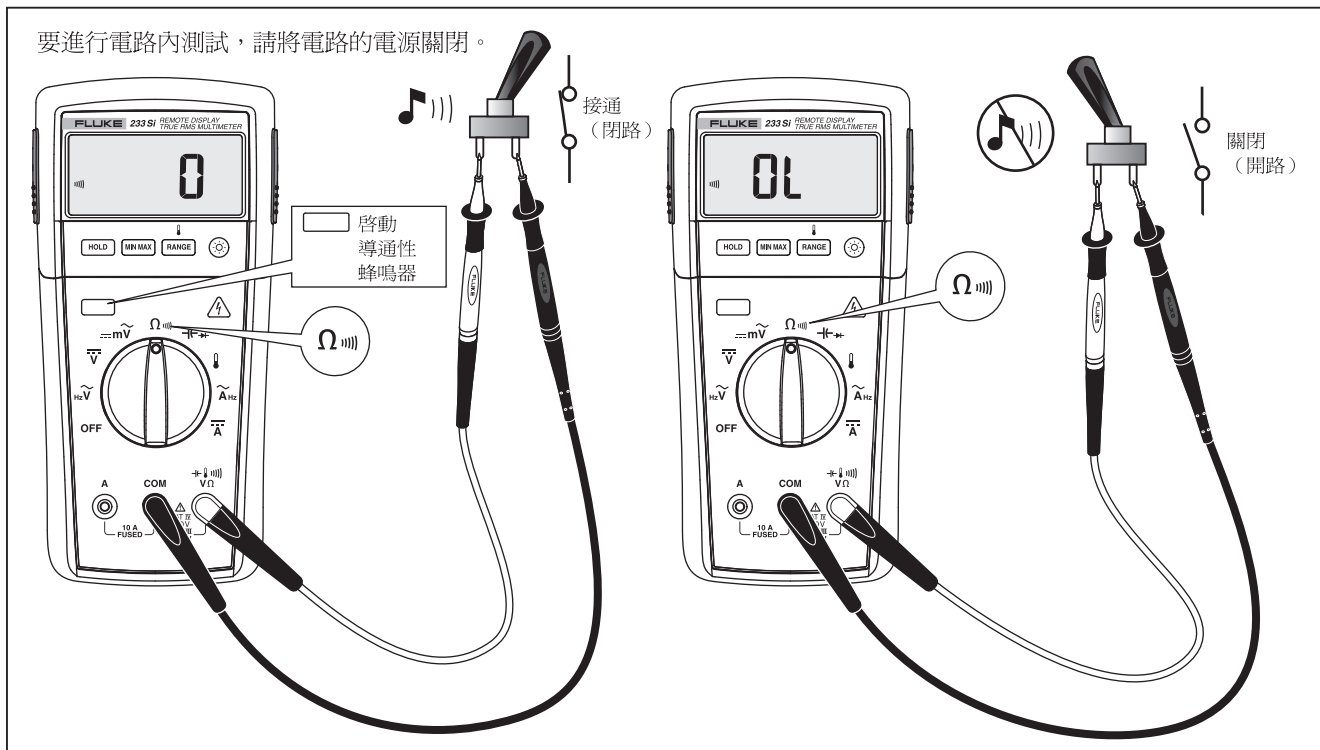
⚠ 注意

為了避免造成儀錶或受測設備的損壞，在進行導通性測試之前，請先切斷電源，並將所有的高壓電容器放電。

導通性測試會利用蜂鳴器的嗶聲來表示電路閉路。蜂鳴器可讓您在進行導通性測試時，毋需查看顯示螢幕。

若要進行導通性測試，請按照圖 3 所示來設定儀錶。

要進行電路內測試，請將電路的電源關閉。



gcs103.eps

圖 3. 導通性測試

二極體測試

△ 注意

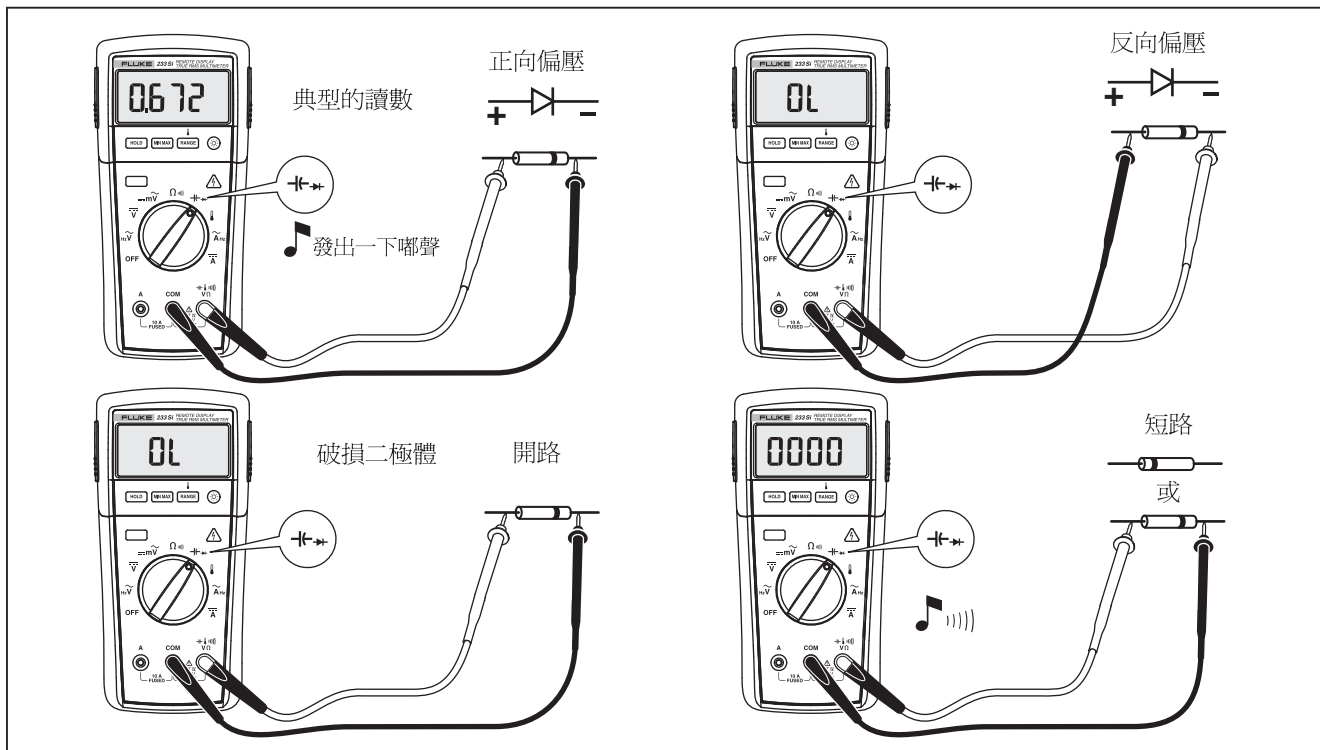
爲了避免造成儀錶或受測設備的損壞，在進行二極體測試之前，請先切斷電源，並將所有的高壓電容器放電。

使用二極體測試來檢查二極體、電阻器、矽晶閘管整流器 (SCR) 及其他半導體裝置。此功能會透過半導體接點傳送電流，然後測量電流經過半導體接點所產生的電壓降。良好矽晶半導體接點的電壓降介於 0.5 V 和 0.8 V 之間。

若要在電路之外測試二極體，請設定儀錶，如圖 4。如果要測試半導體元件的正向，如圖 4 所示，請將紅色的測試導線置於元件的正極端子，將黑色的測試導線置於元件的負極。

在電路中，良好的二極體仍然會產生 0.5 V 到 0.8 V 的正向偏壓讀數。

如果二極體良好 ($< 0.85 \text{ V}$)，會發出一聲短暫的嗶聲。逆向偏壓測量值則包括兩個探針頭之間其它通道的電阻值。如果測量值 $\leq 0.100 \text{ V}$ 或發生短路，會連續發出嗶聲。如果二極體爲開路狀態，顯示螢幕將會顯示「OL」。



gcs109.eps

圖 4. 二極體測試

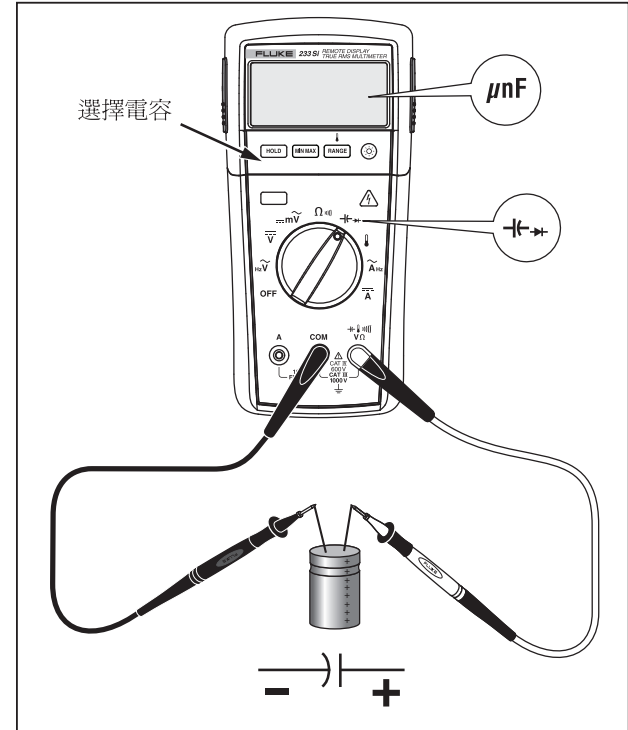
電容測量

△ 注意

爲了避免造成儀錶或受測設備的損壞，在測量電容之前，請先切斷電源，並將所有的高壓電容器放電。用直流電壓功能來確定電容器已被放電。

電容量程包括 1000 nF、10.00 μF 、100.0 μF 和 9999 μF 。

若要測量電容，請設定儀錶，如圖 5 所示。



gcs104.eps

圖 5. 電容測量

交流或直流電流測量

△△警告

爲了避免可能的觸電或人身傷害，當開路電位與地線之間的電壓超過 1000 V 時，切勿嘗試在電路上進行電流的測量。如果測量時保險絲被燒斷，則可能會損壞電表或使自己受傷。

△注意

爲了避免造成儀錶或被測設備的損壞：

- 在測量電流之前，請先檢查保險絲。
- 請務必使用適當的端子、功能和量程來進行各項測量。
- 將測量導線插入電流端子時，切勿將探針跨接（並聯）在任何電路之上。

若要測量電流，必須先切斷測試電路，然後將儀錶和電路串聯在一起。

儀錶的電流量程爲 6.000 A 和 10.00 A。交流電流會顯示爲均方根值。

如要測量電流（請參見圖 6）：

1. 中斷電路的供電。將所有的高壓電容器放電。
2. 將黑色的測試導線插入 **COM** 端子。將紅色的測試導線插入 **A** 端子。
3. 將功能開關設爲 $\tilde{\text{A}}_{\text{Hz}}$ 以測量交流電流，或 $\overline{\text{A}}$ 以測量直流電流。

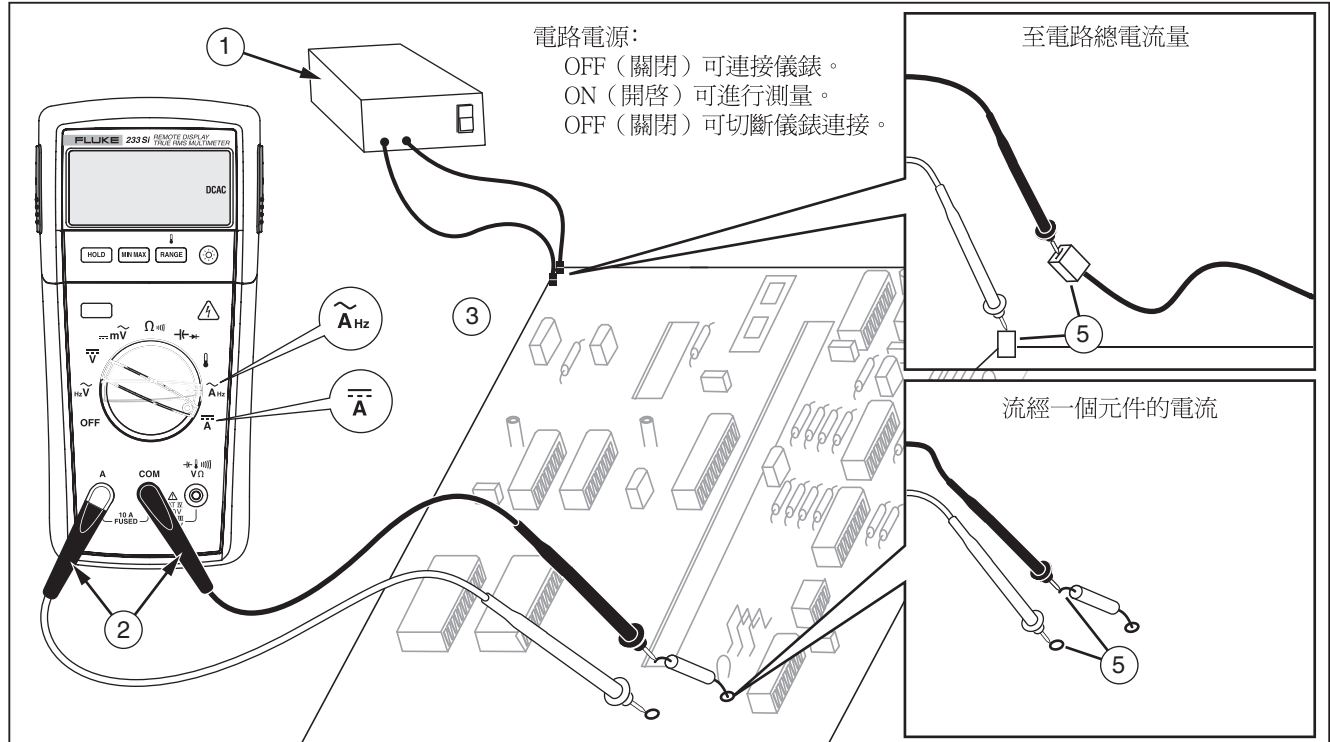



圖 6. 電流測量

gcs107.eps

頻率測量

儀錶會藉由交流電壓或電流信號每秒鐘超過臨界點的次數來測量頻率。

如要測量頻率：

1. 將功能開關設為 $\widetilde{\text{HzV}}$ 以測量電壓，或 $\widetilde{\text{AHz}}$ 以測量電流。
2. 將儀錶連接至信號來源。
3. 按下 。

儀錶會從四個頻率量程裡自動選擇一個量程：99.99 Hz、999.9 Hz、9.999 Hz 和 50 kHz。

以下為頻率測量的一些提示：

- 如果測量顯示為 0 Hz 或不穩定，輸入信號可能低於觸發電平或接近觸發電平。較低量程會提高儀錶的靈敏度，通常可修正這些問題。
- 變形的輸入信號可能會使頻率測量值高於正常值。失真的信號會造成頻率計數器重覆觸發。較高的電壓量程會降低輸入的靈敏度，可能可以解決這個問題。一般來說，所顯示的最低頻率應該是正確的頻率。

遠端操作

本儀錶使用低功率的 802.15.4 無線技術，可讓顯示模組在儀錶底座以外的不同位置操作。雖然可控制一些儀錶功能

（保留、MIN MAX AVG、量程和背光燈），不過目前不提供透過顯示模組完整遠端控制儀錶。

無線電並不會干擾儀錶測量。通常當顯示模組駁接在儀錶底座上時，無線電功能會關閉。當顯示模組駁接時，您仍可在功能開關設為 OFF（關閉）時啟動無線電功能。若要確定無線電已關閉，請將儀錶底座和顯示模組的電池取出。

當顯示模組與儀錶底座駁接並已啟動時，顯示模組會與儀錶底座同步。不同的顯示模組可與儀錶同底座同步，但是只有一部顯示模組可同時與儀錶底座同步。

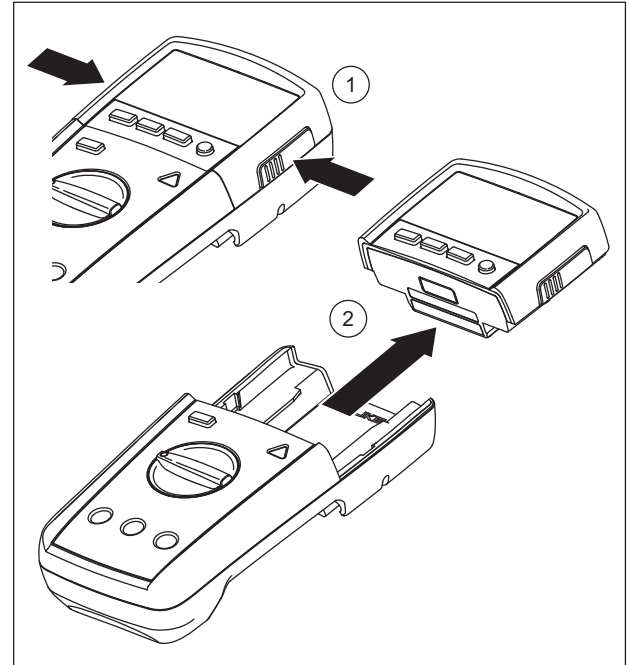
移除顯示模組

如要移除顯示模組（請參見圖 7）：

1. 推壓顯示模組兩側的門扣。
2. 從儀錶底座頂端將顯示模組拉出。

儀錶底座和顯示模組之間最多可相距 10 公尺（30 呎）超過此距離，無線連線就會中斷。如果儀錶和顯示模組之間有障礙物，此距離可能會改變。當顯示螢幕出現 ())) 時，表示顯示模組和儀錶底座之間有無線連線。

當顯示模組和儀錶底座間的無線連線中斷時，顯示螢幕會出現短線符號而且 ())) 會閃爍。此連線中斷可能是因為適合該環境的距離過遠，或是儀錶底座的電池沒有電力。如要重新連線，請縮短顯示模組與儀錶底座之間的距離。



gcc114.eps

圖 7. 顯示模組間隔

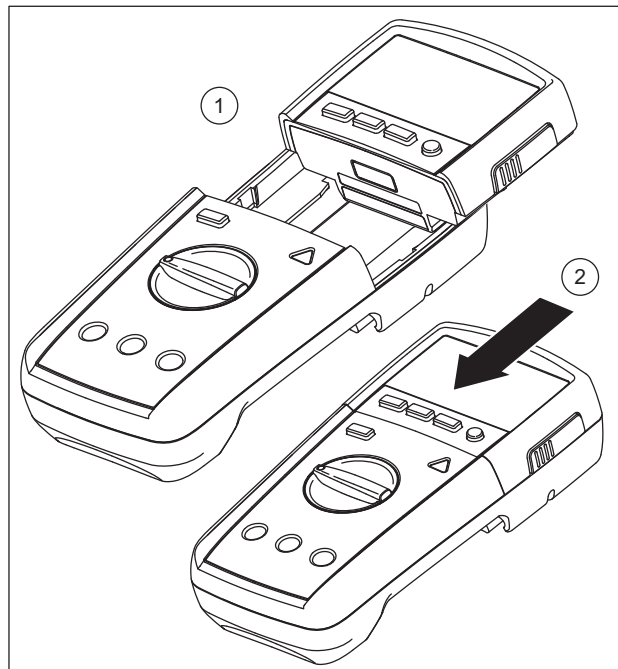
如果儀錶底座和顯示模組中的無線電未連線，**rF Err** 就會在顯示螢幕中閃爍。將顯示模組與儀錶底座駁接，然後關閉再啟動儀錶。當儀錶啟動時，儀錶底座上的紅色高電壓 LED 會閃爍。如果沒有，請更換儀錶底座的電池。為延長電池壽命，當儀錶關閉時，請將顯示模組駁接至儀錶底座。

顯示模組中有內建磁鐵，可附接至金屬表面。

駁接顯示模組和儀錶底座

如要駁接顯示螢幕和儀錶底座，如圖 8 中所示：

1. 將顯示螢幕設定在儀錶底座上方 10 公釐的位置，且顯示螢幕的電池槽位於儀錶底座頂部的通道中。
2. 將顯示螢幕推動靠近儀錶底座，直到顯示螢幕門扣的位置。



gcc115.eps

圖 8. 駁接顯示模組與儀錶底座

維護

△△警告

為避免觸電或人員受傷，應由核准的技術人員來維修儀錶。

一般維護

使用微濕的布和輕微的清潔劑擦拭盒子。請勿使用具磨擦性的溶劑或清潔劑。

端子上的灰塵或濕氣可能會造成測量不正確。如要清潔端子：

1. 關閉儀錶並拆下所有測試導線。
2. 搖出可能沾附在端子上的灰塵。
3. 用中性清潔劑和清水浸濕一根乾淨的棉花棒。用棉花棒清理每個端子四周。用罐裝壓縮空氣吹乾每個端子，強制使水分和清潔劑從端子中流出。

△△警告

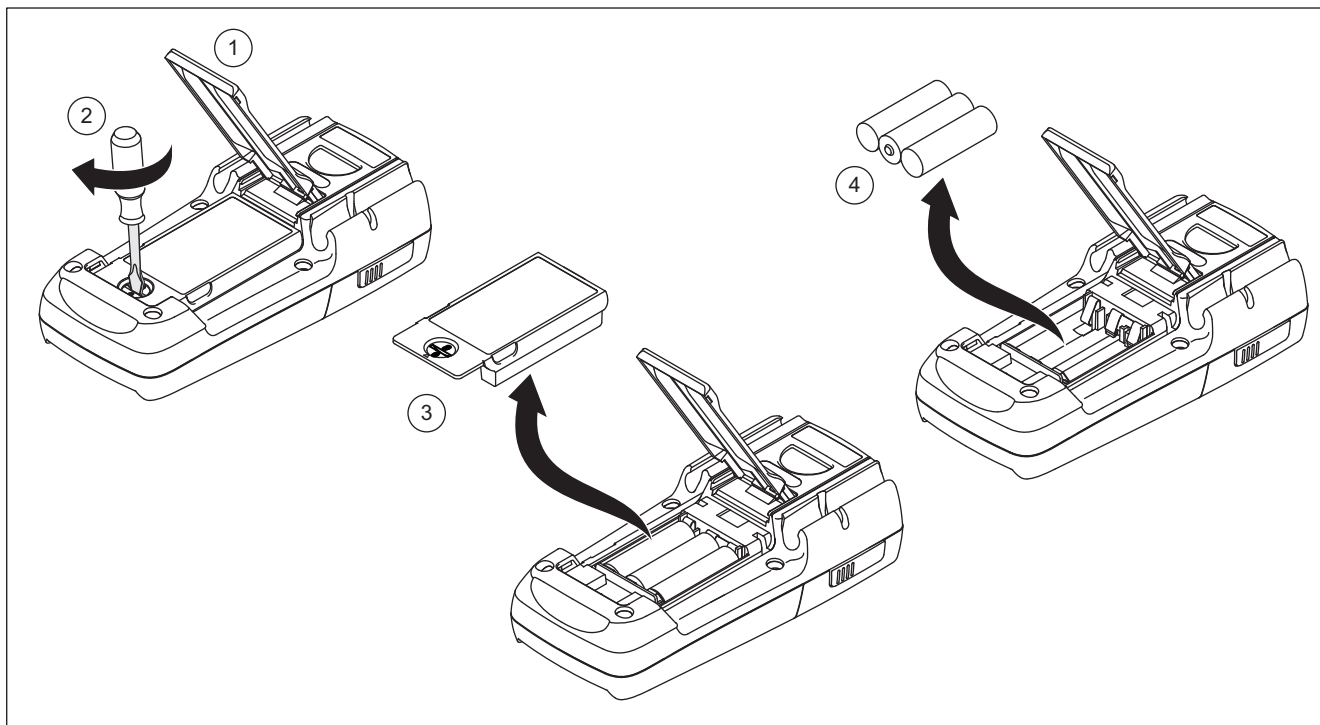
為了避免造成觸電或人員傷害，在更換電池或保險絲之前，請先將測試導線及任何輸入信號拆除。為了防止造成損壞或人員傷害，請僅安裝如表 7 中所示的經核准認可的保險絲。

更換電池

△△警告

為避免測量不正確、可能造成的觸電或人員傷害，請等到電池指示符號 (⊕) 出現時再更換電池。如果顯示螢幕出現 bAtt d ISP，表示必須等到更換顯示模組的電池後，儀錶才能正常運作。如果顯示螢幕出現 bAtt bASE，表示必須等到更換儀錶底座的電池後，儀錶才能正常運作。

顯示螢幕中有 2 個電池電力不足的指示符號：一個是針對儀錶底座電池，另一個是針對顯示模組電池。當電池電力不足的指示符號出現時更換電池。



gcc112.eps

圖 9. 更換儀錶底座電池

如要更換儀錶底座中的電池：

1. 關閉儀錶並拆下所有測試導線。
2. 將傾斜座抬起，如圖 9 中所示。
3. 使用標準螺絲起子轉動電池門門扣，直到解鎖符號 (🔒) 與箭頭對齊。
4. 將電池門抬起取出。
5. 取出 3 顆 AA 電池並更換新電池。依正確方向安裝電池。
6. 安裝電池門。

轉動電池門門扣直到解鎖符號 (🔒) 對齊箭頭。當儀錶未啓動電源時，儀錶底座電池或顯示模組電池的電力可能已耗盡。如要找到適合更換的電池：

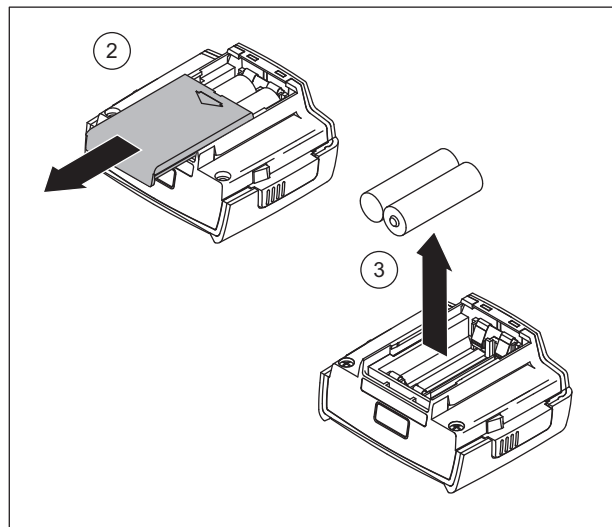
1. 駁接顯示模組和儀錶底座。
2. 關閉然後啓動功能開關。

如果儀錶上的紅色高電壓 LED 閃爍，表示儀錶底座的電池電力充足。更換顯示模組的電池，然後啓動儀錶。

如要更換顯示模組中的電池：

1. 將顯示模組從儀錶底座移除。請參閱「移除顯示螢幕」一節。
2. 移除顯示模組的電池門，如圖 10 中所示。
3. 取出 2 顆 AA 電池並更換新電池。依正確方向安裝電池。
4. 將顯示模組上的電池門裝回。

將顯示模組與儀錶底座駁接，然後啟動儀錶。



gcc111.eps

圖 10. 取下顯示模組電池

保險絲測試

如要進行保險絲測試：

1. 將功能開關轉到 Ω 位置。
2. 將測試導線連接至 $\frac{+}{-}$ 接頭，如圖 11 中所示。
3. 將測試導線的另一端與 A 接頭接觸。

良好的保險絲將會顯示 0.5Ω 或以下的電阻。如果電阻較高或出現 **OL** 時，請更換保險絲。



gcs105.eps

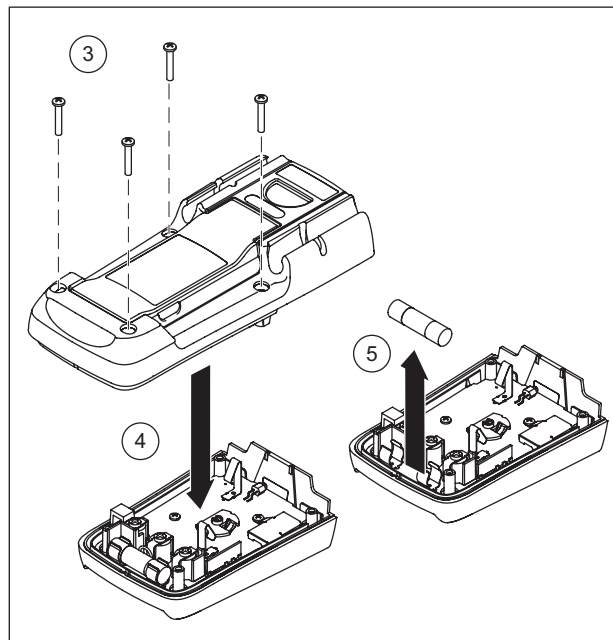
圖 11. 保險絲測試

更換保險絲

若要更換保險絲：

1. 從儀錶上拔掉測試導線。
2. 將顯示模組從儀錶底座移除。請參閱「移除顯示模組」一節。
3. 如圖 12 中所示，將 4 顆螺絲從機殼底部取下。
4. 使機殼底部與機殼上部分離。
5. 從保險絲底座上取下保險絲，然後用一條 11 A、1000 V、最小熔斷額定值為 17,000 A 的快熔式保險絲來更換。請只使用 Fluke PN 803293 保險絲。

如要重新組裝儀錶，請依上述步驟的相反順序執行。



gcc113.eps

圖 12. 更換保險絲

維修和零件

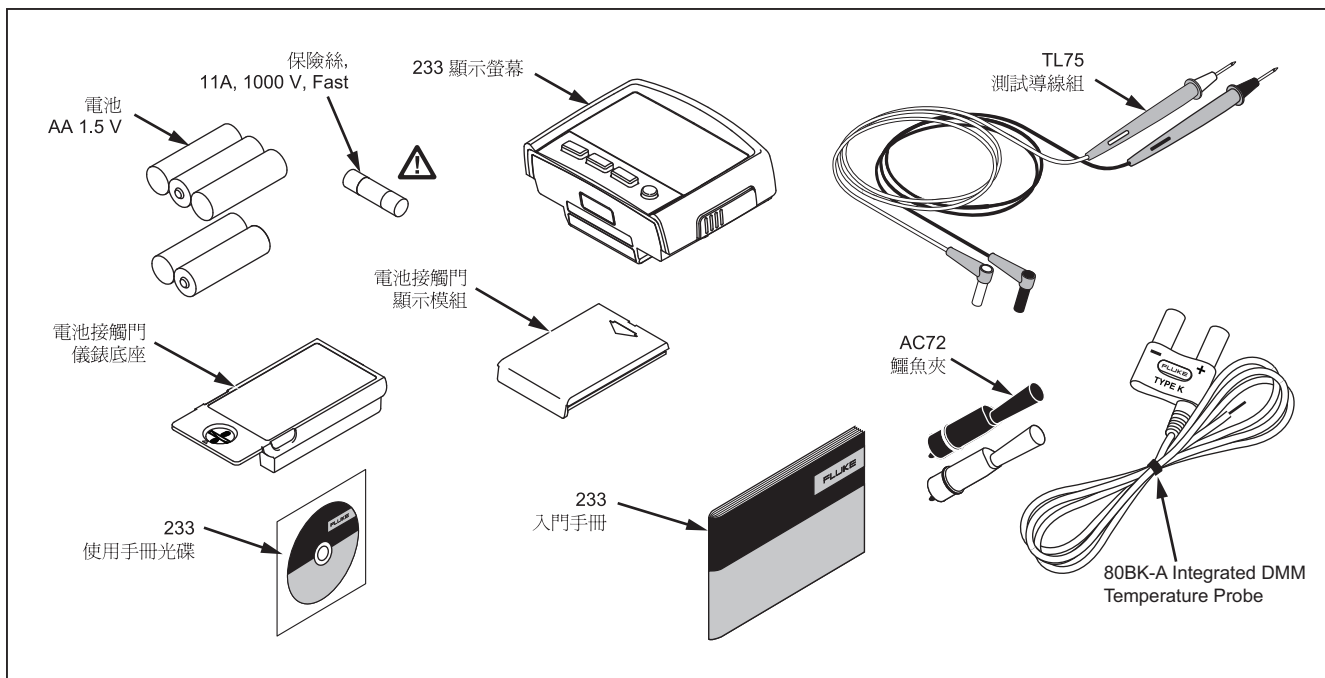
如果儀錶故障，請更換電池並進行保險絲測試。請閱讀本手冊以確定儀錶已正確使用。

更換零件和附件如表 7 及圖 13 所示。

若要訂購零件和配件，請參閱「如何聯絡 Fluke」。

表 7. 更換零件

說明	數量	Fluke 零件編號或型號
電池，AA 1.5 V	5	376756
⚠保險絲，11 A，1000 V，快熔式	1	803293
電池門 – 顯示模組	1	3383770
電池門 – 儀錶底座	1	3383762
233 顯示螢幕	1	聯絡 Fluke ^[1]
黑色鱷魚夾	1	AC72
紅色鱷魚夾	1	
測試導線組	1	TL75
整合式數位儀錶溫度探針	1	80BK-A
233 使用手冊光碟	1	3465353
233 入門手冊	1	3465366
<p>⚠ 為了確保安全，請只使用完全符合規格的更換零件。</p> <p>[1] 聯絡您當地的 Fluke 服務中心以更換顯示螢幕。</p>		



gcs116.eps


圖 13. 更換零件

表 8. 附件

項目	說明
TPAK	ToolPak 電磁掛鉤
TL223	SureGrip™ 電子測試導線組
TL220	工業級測試導線組
AC285	SureGrip™ 鱷魚夾
AC87	重載匯流排固定夾組
i400s	交流電流鉗型錶（需要 PM9081 轉接件）
PM9081	香蕉雙插頭（公座）至母座 BNC 轉接件
請向 Fluke 的授權經銷商購買 Fluke 的零件和附件。	

一般規格

最大電壓 端子和接地.....	1000 V rms
△ A 輸入的保險絲.....	11 A, 1000 V 17000 A 中斷額定保險絲
顯示螢幕.....	6000 次計數、更新 4 次/秒 (頻率 : 9,999 次計數, 電容 : 1,000 次計數)
海拔	
工作.....	2,000 公尺
存放.....	12,000 公尺
溫度	
操作.....	-10°C 至 +50°C
存放.....	-40°C 至 +60°C
溫度係數.....	0.1 X (指定的準確度) °C (< 18°C 或 > 28°C)
電磁相容性 (EN 61326-1:2006).....	在射頻場為 3 V/m, 精確度 = 指定精確度, 但在溫度內除外 : 指定精確度 ± 5°C (9°F)
無線頻率.....	2.4 GHz ISM Band 10 公尺範圍
相對濕度.....	最大非冷凝
	35°C 下為 90%
	40°C 下為 75%
	50°C 下為 45%
	0% 至 70%, 在 40 MΩ 範圍內
電池類型	
儀錶底座.....	3 顆 AA 鹼性電池, NEDA 15A IEC LR6
顯示模組.....	2 顆 AA 鹼性電池, NEDA 15A IEC LR6
電池壽命.....	400 個小時 (典型) (鹼性)
撞擊.....	6 側從 1 公尺高度摔落, 符合 IEC 61010 規定

尺寸 (高 x 寬 x 長)	5.3 公分 x 9.3 公分 x 19.3 公分
重量	604 克 (1.3 磅)
安全法規遵循	符合 ANSI/ISA S82.01-2004、CSA 22.2 No. 61010-1-04 至 1000 V Measurement Category III 和 600 V Measurement Category IV 的規定。
認證	CSA、TÜV (EN61010)、CE、  (N10140)、VDE、GOST

詳細規格

對於所有詳細的規格:

經校準後，精確度指定一年，操作溫度在 18°C 到 28°C，相對濕度在 0% 到 90%。精確度規格採用 ± 格式 ([% 的讀數] + [最低有效位數數字])。

交流電壓

交流轉換是交流耦合，在 1% 至 100% 量程之間有效。

量程 ^[1]	解析度	準確度	
		45 – 500 Hz	500 Hz – 1 kHz
600.0 mV	0.1 mV	±(1.0% + 3)	±(2.0% + 3)
6.000 V	0.001 V		
60.00 V	0.01 V		
600.0 V	0.1 V		
1000 V	1 V		
[1] 在 4000 次計數時波峰係數 ≤ 3，到滿刻度時呈線性降低至 1.5。			

交流電壓、電導和電阻

功能	範圍	解析度	準確度
mV dc	600.0 mV	0.1 mV	±(0.25% + 2)
V dc	6.000 V	0.001 V	
	60.00 V	0.01 V	
	600.0 V	0.1 V	
	1000 V	1 V	
Ω	600.0 Ω	0.1 Ω	±(0.9% + 2)
	6.000 kΩ	0.001 kΩ	±(0.9% + 1)
	60.00 kΩ	0.01 kΩ	
	600.0 kΩ	0.1 kΩ	
	6.000 MΩ	0.001 MΩ	
	40.00 MΩ	0.01 MΩ	±(1.5% + 2)

導通性

蜂鳴器在 < 20 Ω 時保證啟動，在 > 250 Ω 以及偵測到 500 μs 以上開路或短路時保證關閉。

溫度

範圍	解析度	準確度 ^[1]
-40°C 至 +400°C	0.1°C	±(1.0% + 10)
-40°F 至 +752°F	0.1°F	±(1.0% + 18)
[1] 溫度不確定性 (準確度) 不包含熱電耦探針的誤差。		

交流電流

功能	範圍	解析度	準確度 (45 – 500 Hz)
A 交流電 [1,2,3]	6.000 A	0.001 A	±(1.5% + 3)
	10.00 A	0.01 A	
<p>[1] 所有量程均已指定，從 5% 的量程到 100% 的量程。</p> <p>[2] 在 4000 次計數時波峰係數 ≤ 3，到滿刻度時呈線性降低至 1.5。</p> <p>[3] 交流電 > 10 A 未指定。20 A 連續超載不超過 30 秒。</p>			

直流電流

功能	範圍	解析度	準確度
A 直流電 ^[1]	6.000 A	0.001 A	±(1.0% + 3)
	10.00 A	0.01 A	
<p>[1] 直流電計數 > 10 A 未指定。20 A 連續超載不超過 30 秒。</p>			

電容

範圍	解析度	準確度
1000 nF	1 nF	$\pm(1.9\% + 2)$ ^[1]
10.00 μ F	0.01 μ F	
100.0 μ F	0.1 μ F	
9999 μ F	1 μ F	
[1] > 1000 μ F: 5% + 20		

二極體

範圍	解析度	準確度
2.000 V	0.001 V	$\pm(0.9\% + 2)$

頻率

交流耦合，5 Hz 到 50 kHz，適用 V 交流電；直流耦合，45 Hz 到 5 kHz，適用 A 交流電開關位置。

範圍	解析度	準確度
99.99 Hz	0.01 Hz	±(0.1% + 2)
999.9 Hz	0.1 Hz	
9.999 kHz	0.001 kHz	
50.00 kHz	0.01 kHz	

MIN MAX 記錄

標稱反應	準確度
100 ms 到 80% (直流功能)	指定精度 ±12 計數 (對時間長度 > 200 ms 的變化) (±40 次交流電計數)

輸入特徵

功能	過載保護	輸入阻抗 (標稱值)	共模抑制比 (1 k Ω 非平衡)		常模抑制比
\bar{V}	1100 V 真均方根	> 10 M Ω < 100 pF	> 100 dB, 直流電, 50 Hz 或 60 Hz		> 60 dB 於 50 Hz 或 60 Hz
\tilde{V}	1100 V 真均方根	> 5 M Ω < 100 pF	> 60 dB, 直流電至 60 Hz		
		開路測試電壓	滿刻度電壓		典型短路電流
			到 6 M Ω	40 M Ω	
Ω	1100 V 真均方根	小於 2.7 V 直流電	< 0.7 V 直流電	< 0.9 V 直流電	< 350 μ A
 	1100 V 真均方根	小於 2.7 V 直流電	< 300 mV 直流電		< 350 μ A
+	1100 V 真均方根	小於 2.7 V 直流電	< 700 mV 直流電		< 350 μ A
→+	1100 V 真均方根	小於 2.7 V 直流電	不超過 2.000 V 直流電		1.2 mA