

**FLUKE**®

# 28 II Ex

True-rms Digital Multimeter

使用手冊

November 2011 Rev. 1, 10/17 (Traditional Chinese)

© 2011-2017 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** 產品自購買日起三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

ООО «Флюк СИАЙЭС»  
125167, г. Москва,  
Ленинградский проспект дом 37,  
корпус 9, подъезд 4, 1 этаж

# 目錄表

標題	頁碼
簡介.....	1
如何聯絡 Fluke.....	1
安全資訊.....	2
Ex 安全資訊.....	2
誤差及負載限制.....	6
功能.....	8
自動關閉.....	14
Input Alert™ 功能.....	14
開啟電源選項.....	15
如何進行測量.....	16
交流電壓及直流電壓測量.....	16
真均方根電錶的零輸入行為.....	17
低通濾波器.....	18
溫度測量.....	19
導通性測試.....	19

電阻測量 .....	21
在高電阻或漏電測試中如何使用電導.....	23
電容測量 .....	24
二極體測試.....	25
交流或直流電流測量.....	27
頻率測量 .....	30
工作週率測量 .....	32
如何決定脈衝寬度 .....	33
<b>HiRes</b> 模式.....	33
<b>MIN MAX</b> 記錄模式.....	34
平穩化功能（只限於開啟電源選項）.....	34
<b>AutoHOLD</b> 模式.....	36
相對模式 .....	36
維護 .....	37
一般維護 .....	37
保險絲測試.....	37
如何更換電池.....	38
如何更換保險絲.....	41
維修及零件.....	41
一般規格 .....	44
詳細規格 .....	46
交流電壓 .....	46
交流電壓、電導和電阻 .....	47
溫度.....	48
交流電流 .....	48
直流電流 .....	49
電容.....	49
二極體.....	50
頻率.....	50

---

頻率計數器靈敏度和觸發電平 .....	50
工作週率 (Vdc 和 mVdc) .....	51
輸入特徵 .....	51
MIN MAX 記錄 .....	52



## 簡介

### ⚠⚠警告

請先閱讀「安全資訊」後再使用本產品。

28 II Ex 數位萬用電錶 (以下稱產品) 是精巧而且使用簡易的測量工具，適用於電氣與電子電路。

使用本產品前，請先詳閱整份*使用手冊*及*安全指示*。

## 如何聯絡 Fluke

請致電以下任何電話號碼與 Fluke 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：+81-3-6714-3114
- 中國：86-400-921-0835
- 新加坡：+65-6799-5566
- 其他地區：+1-425-446-5500

或者，瀏覽 Fluke 網站：[www.fluke.com](http://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>。

## 安全資訊

警告代表可能造成使用者危險的情況或程序。小心代表可能造成本產品或受測設備損壞的情況或程序。

請參閱表 1 中有關本產品及本手冊所用的符號。

為了確保本產品的操作安全無虞，請遵守本手冊中的所有指示和警告。

## Ex 安全資訊

### 備註

請前往 [www.ecom-ex.com](http://www.ecom-ex.com) 或 [www.fluke.com](http://www.fluke.com) 下載本產品的 EU 標準符合聲明及 Ex 證書。您也可向 Fluke 訂購這些文件。

本手冊包含必須嚴格遵守的資訊和安全規章，以便在所述條件下的危險區域內安全可靠地操作本產品。未確實遵守這些資訊和指示可能會造成危險的後果，或違反相關的法令。

在使用本產品前，請先閱讀此手冊。

若有疑問 (翻譯及/或印刷方面錯誤)，請參閱英文手冊。

### 警告

為了防止在危險禁制區 (Ex-HAZARDOUS) 內造成觸電或人身傷害，請切實遵守以下的規範：

- 請勿在危險禁制區內開啟本產品。
- 僅限於危險禁制區外更換本產品電池。
- 切勿將備用電池攜入危險禁制區內。
- 本產品僅限使用經核准認可的電池類型。請參閱安全資訊的第 5.1 項，以取得經核准認可電池的清單。
- 切勿在危險禁制區內更換保險絲。
- 本產品僅限使用經核准可用於危險禁制區的保險絲。請參閱安全資訊中的第 5.3 項，以取得經核准認可保險絲的清單。
- 唯有符合指定的連接值時才能使用本產品。
- 在非本質安全保護的電路上使用本產品之後，您必須等待 3 分鐘，才能將本產品攜入危險禁制區。



- 在危險禁制區內，必須將本產品完全牢固地安裝在所附的紅色皮套中。
- 在危險禁制區內，本產品僅限使用核可的附件。
- 請勿在酸性或鹼性溶液中使用本產品。對於需要 **Group I** 設備的應用場合，請避免讓本產品持續接觸油品、液壓油或油脂。
- 請勿在區域 **0**、**20**、**21** 或 **22** 中使用本產品。但如果符合連接值，則可對通往這些區域的本質安全線路進行測量。

#### △△警告

為了防止在礦場危險區內造成人身傷害：

- 避免極端的機械負載。本產品於  $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$  時可承受七焦耳能量的衝擊。
- 請勿讓本產品持續接觸油品、液壓油或油脂。
- 請勿將本產品安裝於固定的安裝位置。

#### △△警告

為了防止在所有操作區域內造成觸電、火災或人身傷害：

- 使用本產品前，請先閱讀所有的安全資訊。
- 請遵守當地與國家的安全法規。請使用個人防護裝置 (合格橡膠手套、面罩和防火衣)，以免危險通電導體暴露在外時因觸電或電弧過載而造成傷害。
- 請參閱 *Ex 安全資訊* 一節，以查看有關在危險區域內使用本產品的其他警告資訊。
- 請依指示使用本產品，否則本產品提供的保護功能將失效。

- 請勿在潮濕環境中使用本產品。
- 請勿超過本產品、探針或配件獨立組件最低分級的測量類別 (CAT) 分級。
- 使用產品之前，請先檢查外殼。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。
- 測試導線如有損壞，請勿使用。檢查測試導線的絕緣體是否損壞、是否有外露的金屬部分，或是否有磨損指示器顯示的情形。檢查測試導線的導通性。
- 請勿單獨進行工作。
- 電壓值為  $> 30\text{ V}$  交流真均方根值， $42\text{ V}$  交流峰值或  $60\text{ V}$  直流電時，請勿觸碰。
- 僅可使用測量類別 (CAT)、電壓與安培值正確的探針、測試導線與變壓器來進行測量。
- 取下測量時不需要用到的所有探針、測試導線與配件。
- 手指應保持在探針護指裝置之後。
- 僅可操作指定的測量類別、電壓或安培值。

- 請先測量一個已知電壓，以確定產品運作正常。
- 請勿使用低通濾波器來測量危險的電壓。
- 請勿在端子之間或在任何端子及地線之間施加超出額定值的電壓。
- 將測試導線插入電流端子時，切勿以探針觸碰電壓來源。
- 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。
- 低電量指示燈若亮起，請更換電池，以免測量不正確。
- 電池蓋必須蓋上並上鎖，才能操作本產品。
- 如果本產品無法正常操作，則請勿使用。
- 本產品如有損壞，請勿使用，並請關機。

△小心

為避免對產品或受測設備可能造成的損壞，請遵循以下指南操作：

- 在測試電阻、連續性、二極體或電容之前，應先切斷電源，並將所有的高壓電容器放電。
- 務必使用正確的端子、功能和量程來進行所有的測量。
- 測量電流之前，請檢查本產品內的保險絲。(請參閱保險絲測試。)

**誤差及負載限制**

如果懷疑本產品的安全性或完整性受到減損，請立即停止操作本產品並將其帶離危險禁制區。此外，在 ecom 認證技師檢查本產品之前，請採取所有必要措施，防止他人操作本產品。建議您將本產品送交製造商進行檢測。

因為產品的安全性與可靠性可能發生風險，如果發生下列狀況，請勿操作本產品：

- 產品外殼發現可目視的損壞。
- 產品承受了超出設計的負載。
- 產品未正確儲存。
- 產品在運輸過程中受到損壞。
- 產品上顯示出難以辨認的文字或字母。
- 產品出現故障。
- 出現明顯的測量誤差。
- 產品無法再進行測量/模擬。
- 已經超過許可的容錯或臨界值。

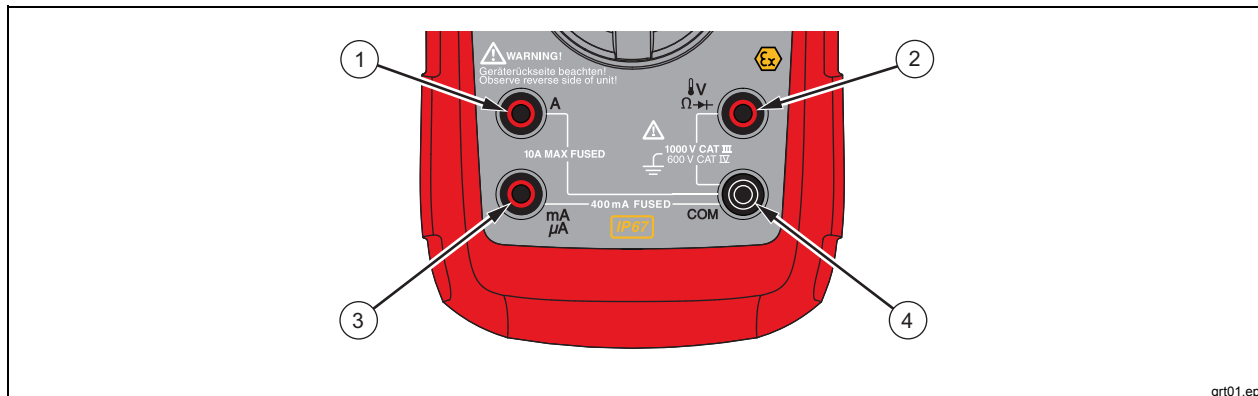
表格 1.符號

	警告 - 危險。參閱使用者說明文件。		警告。危險電壓。有觸電風險。
	雙重絕緣		電容
	AC (交流電)		二極體
	DC (直流電)		符合歐盟 (European Union) 指令。
	接地		符合相關的南韓 EMC 標準。
	保險絲		符合歐盟爆炸性環境 (European Explosive Atmospheres, ATEX) 指令。
	電池。出現時表示電池電量不足。		經 CSA Group 認證，符合北美安全標準。
	導通性測試或連續性蜂鳴器嗶聲。		經 TÜV SÜD Product Service 認證。
	符合相關的澳洲安全與 EMC 標準。		
<b>CAT II</b>	測量第 II 類適用於測試與測量直接連接至低電壓電源設備的利用點 (插座與類似的點) 之電路。		
<b>CAT III</b>	測量第 III 類適用於測試與測量連接至建築低電壓電源設備之配電部分的電路。		
<b>CAT IV</b>	測量第 IV 類適用於測試與測量連接在建築低電壓電源設備之來源的電路。		
	此產品符合廢棄電子電機設備指令 (WEEE Directive) 行銷規定。本附加標籤代表您不可將此電氣/電子產品丟棄至生活家庭廢棄物。產品類別：參照廢棄電子電機設備指令 (WEEE) 附錄 I 中的設備類型，此產品係分類為第 9 類之「監控設備」 (Monitoring and Control Instrumentation) 產品。請勿將本產品做為未分類的都市廢棄物處理。		

## 功能

表 2 至 5 顯示本產品的功能。
















表格 2. 輸入端子









grt01.eps

項目	端子	說明
①	A	測量 0 安培 (A) 至 10.00 安培 (A) 電流 (在 10 安培 (A) - 20 安培 (A) 過載之下最多 30 秒)、電流頻率以及工作週率的輸入端子。
②	$\downarrow$ V $\Omega$ $\rightarrow$	測量電壓、連續性、電阻、二極體、電容、頻率、溫度及工作週率的輸入端子。
③	mA μA	測量 0 μA 至 400 mA 電流 (600 mA 持續 18 小時) 及電流頻率和工作週率的輸入端子。
④	COM	所有測量的返回端子。

表格 3. 旋轉開關位置











開關位置	功能
任何位置	開啟本產品電源之後，顯示螢幕上會短暫地顯示本產品型號。
	交流電壓測量 按  鍵 (黃色) 以使用低通濾波器 (  )
	直流電壓測量
	600 毫伏 (mV) 直流電壓量程
	按  鍵 (黃色) 以測量溫度 (  )
	按  鍵以進行導通性測試。
	$\Omega$ 電阻測量
	按  鍵 (黃色) 以進行電容測量。
	二極體測試
	從 0 mA 至 10.00 A 交流電流測量
	按  鍵 (黃色) 以進行從 0 mA 至 10.00 A 的直流電流測量。
	從 0 $\mu$ A 至 6000 $\mu$ A 交流電流測量
	按  鍵 (黃色) 以進行從 0 $\mu$ A 至 6000 $\mu$ A 的直流電流測量。

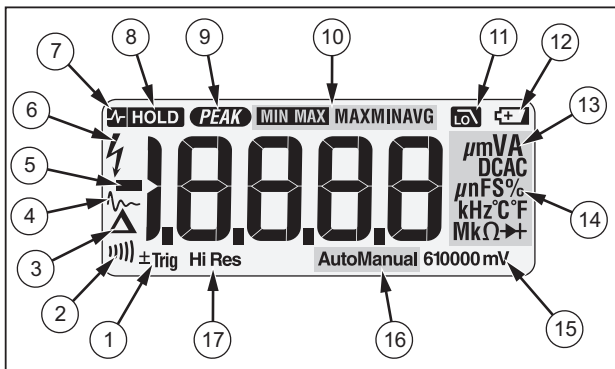
表格 4. 按鈕

按鈕	開關位置	功能
 (黃色)	    	設定為電容 設定為溫度 開啟交流電低通濾波器的電源 設定直流或交流電流 設定直流或交流電流
	任何位置 	變更與設定設定功能的量程。若要前往自動量程設定，請按住此按鈕一秒鐘。 設定為 °C 或 °F。
	任何位置 MIN MAX 記錄 頻率計數器	<b>AutoHOLD</b> (先前的 <b>TouchHold</b> ) 可以擷取顯示螢幕上目前的測量結果。產品感測到穩定的新測量結果時，就會發出嗶聲，並顯示新的測量結果。 停止與開始記錄。請勿清除記錄值。 停止和啟動頻率計數器。



表格 4. 按鈕 (續)

按鈕	開關位置	功能
	連續性  Ω  MIN MAX 記錄 Hz, 工作週率	打開或關閉連續性測試的蜂鳴器。  在峰值 (250 μs) 和正常 (100 ms) 反應時間之間切換。  切換並使產品在正斜率或負斜率上觸發。
	任何位置	開啟按鈕背光和顯示螢幕背光功能、提高其亮度，以及關閉背光功能。按住  鍵 1 秒鐘以進入 HiRes 數位模式。顯示螢幕上會顯示「HiRes」圖示。若要返回 3-1/2 數位模式，請按住  鍵 1 秒鐘。HiRes=19.999。
	任何位置	開始記錄最小值及最大值。循環切換顯示 MAX、MIN、AVG (平均) 和電流測量結果。取消 MIN MAX (按住 1 秒鐘)。
 (相對模式)	任何位置	儲存目前的測量結果，作為後續測量的參考值。顯示螢幕會歸零，並從後續所有測量結果中減去儲存的測量結果。
	除了二極體測試以外的任何位置	按  鍵以進行頻率測量。 再按一下以進入工作週率模式。



grt09.eps



圖 1.顯示螢幕功能

表格 5.顯示螢幕功能

編號	功能	含義
①	$\pm$ Trig	觸發頻率 (Hz) / 工作週率的正斜率或負斜率指標。
②		已啟動連續性測試蜂鳴器。
③	$\Delta$	相對 (REL) 模式在使用中。
④	~	平穩化功能在使用中。

編號	功能	含義
⑤	-	負的測量結果。在相對模式中，此符號代表輸入小於儲存的參考值。
⑥	⚡	輸入存在高電壓。當輸入電壓等於或大於 30 V (交流電或直流電) 時會顯示此符號。在低通濾波器模式中也會顯示。同時也會顯示於校準、赫茲 (Hz) 和工作週率模式。
⑦	<b>HOLD</b>	AutoHold 功能在使用中。
⑧	<b>HOLD</b>	Display Hold 功能在使用中。
⑨	<b>PEAK</b>	峰值 Min Max 模式及反應時間為 250 $\mu$ s。
⑩	<b>MIN MAX</b> <b>MAX MIN</b> <b>AVG</b>	最大最小記錄模式
⑪	<b>Lo</b>	低通濾波器模式。請參閱「低通濾波器」。

表格 5.顯示螢幕功能 (續)

編號	功能	含義
⑫		低電量。 <b>▲▲警告</b> ：為了避免讀數錯誤而可能導致的觸電或人身傷害，因此當出現此電池指示燈時，請儘快更換電池。
⑬	A、 $\mu$ A、mA	安培 (amps)、微安、毫安
	V、mV	伏特、毫伏
	$\mu$ F、nF	微法拉 (Microfarad)、納法拉 (Nanofarad)
	nS	納西
	%	百分數。用於測量工作週率。
	$\Omega$ 、M $\Omega$ 、k $\Omega$	歐姆、兆歐、千歐
	Hz、kHz	赫茲、千赫
		二極體測試模式
AC DC	交流電流，直流電流	

編號	功能	含義
⑭	$^{\circ}$ C $^{\circ}$ F	攝氏和華氏度數
⑮	610000 mV	顯示選定的量程
⑯	自動	自動量程模式。自動選擇具有最佳解析度的量程。
	手動	手動量程模式
⑰	HiRes	高解析度 (Hi Res) 模式=19,999

表格 5.顯示螢幕功能（續）

編號	功能	含義
--	<b>OL</b>	偵測到過載的情況。
<b>錯誤訊息</b>		
bAtt		立即裝回電池。
dI Sc		在電容功能中，所測電容上的電荷過多。
Cal Err		校準資料無效。請校準產品。
EePr Err		EEPROM 資料無效。將產品送修。
Open		偵測到開放熱電偶。
F2-		型號無效。將產品送修。
LEAd		<b>⚠</b> 測試導線警示。當測試導線連接 <b>A</b> 或 <b>mA/μA</b> 端子，但所選的旋轉開關位置與所用的端子不符時，便會顯示此項目。

### 自動關閉

如果在 30 分鐘之內沒有轉動旋轉開關或按下任何按鈕，本產品會自動關閉電源。如果 MIN MAX 記錄模式已開啟，則本產品不會關閉電源。請參見表 6 以停用自動關閉功能。

### Input Alert™ 功能

如果將測試導線連接至 mA/μA 或 A 端子，但未將旋轉開關設定至正確的電流位置，蜂鳴器會發出警告性的嗶聲，並且顯示螢幕上會閃爍「LEAd」字樣。此警告是要防止您在導線插入電流端子時嘗試測量電壓、導通性、電阻、電容或二極體等值。













### ⚠ 小心

將導線連接電流端子時，為避免損壞，切勿將探針跨接（並聯）在任何帶電的電路上。此舉可能導致帶電電路受損，並燒毀產品的保險絲。會發生此現象是因為通過產品電流端子的電阻非常低，因此造成短路。

**開啟電源選項**

若要設定開啟電源選項，請在開啟本產品時按下表格 6 清單中的一個按鈕。

**表格 6. 開啟電源選項**

按鈕	開啟電源選項
 (黃色)	停用自動關閉電源功能（本產品通常會在 30 分鐘之後自動關閉電源）。 產品會顯示「PoFF」，直到放開  為止。
	在校準模式中設定產品，並提示輸入密碼。 產品的顯示螢幕上會出現「CAL」，並進入校準模式。請參閱 28 II Ex 校準資訊。
	開啟平穩化功能。產品會顯示「5--」，直到放開  為止。
	開啟所有的液晶顯示螢幕 (LCD) 條形段。
	停用所有功能的蜂鳴器。產品會顯示「bEEP」，直到放開  為止。
	停用自動關閉背光功能 (背光通常會在 2 分鐘後停用)。產品會顯示「LoFF」，直到放開  為止。
	使用 mV dc 功能時，請將產品設定為高阻抗模式。 產品會顯示「Hi Z」，直到放開  為止。

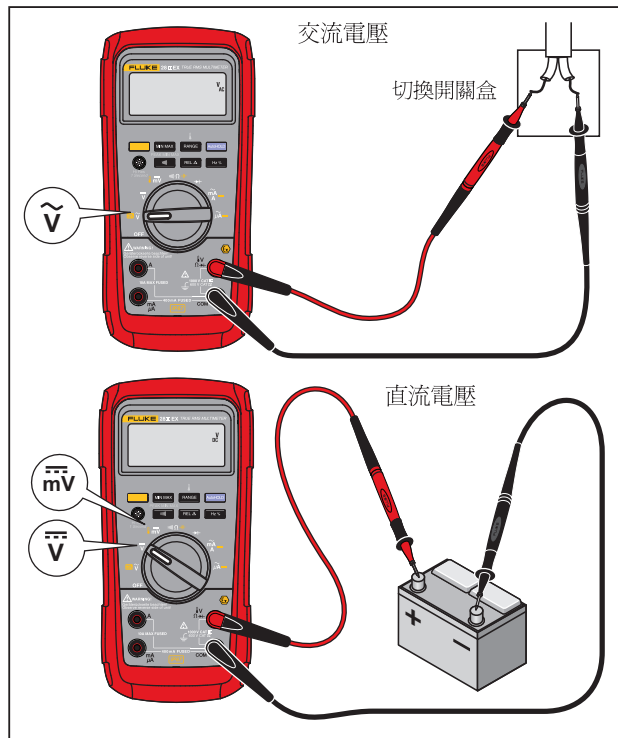
### 如何進行測量

本產品具有真均方根測量功能，對於失真正弦波以及方形波、三角波和梯形波等其他波形 (沒有直流偏壓) 均能提供準確的測量結果。

### 交流電壓及直流電壓測量

本產品的電壓量程分別為 600.0 mV、6.000 V、60.00 V、600.0 V 及 1000 V。若要選擇 600.0 mV 直流量程，請將旋轉開關轉到  $\overline{\text{mV}}$ 。

請參見圖 2 以測量交流或直流電壓。



glt02.eps

圖 2. 交流電壓及直流電壓測量

測量電壓時，本產品會施加約  $10\text{-M}\Omega$  ( $10,000,000\ \Omega$ ) 且與電路並聯的阻抗。這種負載效應會在高阻抗電路上導致測量誤差。在大部分情形下，如果電路阻抗是  $10\ \text{k}\Omega$  ( $10,000\ \Omega$ ) 或更低，則可忽略此誤差 ( $0.1\%$  或更低)。

在測量交流電壓的直流偏壓時，為了獲得更高的準確度，請先測量交流電壓。將交流電壓量程記錄下來，然後手動選擇等於或高於交流電壓量程的直流電壓量程。此程序具有較精確的直流電測量結果，因為輸入保護電路已停用。



### 真均方根電錶的零輸入行為

真均方根電錶可以準確地測量失真的波形，但是如果輸入導線在交流功能中互相短接，本產品會顯示一個介於 1 到 30 個計數之間的測量結果。當測試導線為開路狀態時，干擾可能會改變測量結果。這些偏壓的測量結果很常見。這些結果並不會改變產品在指定測量量程中的交流電測量準確度。

未指定的輸入等級有：

- 交流電壓：低於  $3\%$  的  $600\ \text{mV}$  交流電或  $18\ \text{mV}$  交流電
- 交流電流：低於  $3\%$  的  $60\ \text{mA}$  交流電或  $1.8\ \text{mA}$  交流電
- 交流電流：低於  $3\%$  的  $600\ \mu\text{A}$  交流電或  $18\ \mu\text{A}$  交流電


### 低通濾波器

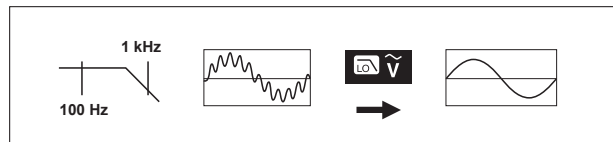
本產品具備交流電低通濾波器。測量交流電壓或交流電頻率時，請按下  鍵以設定低通濾波器模式 (  )。本產品會以選定的模式進行測量，但是訊號會經由濾波器 (其會阻止大於 1 kHz 的不需要電壓) 進行轉向，請參閱圖 3。對於小於 1 kHz 的測量，當通過的電壓頻率較低時，準確度也會降低。低通濾波器能讓您對合成正弦波獲得更好的測量效能；這種波通常見於反向器與變頻馬達。

#### 警告

為了避免觸電或人身傷害，測量危險電壓時請勿使用低通濾波器。這是因為可能存在高於所示的電壓。請先在沒有濾波器的狀況下測量電壓，瞭解是否有危險電壓存在。然後選擇濾波器。

#### 備註

當選取低通濾波器時，本產品會進入手動量程模式。按  鍵以設定量程。產品在已設定低通濾波器的狀況下，不會進行自動量程。




aom11f.eps

圖 3.低通濾波器





## 溫度測量

本產品可測量內附 K 型熱電偶的溫度。按下  以切換為攝氏度數 (°C) 或華氏度數 (°F)。

### 小心

為了避免造成本產品或其他的設備損壞，請記得雖然本產品的額定溫度介於  $-200.0\text{ }^{\circ}\text{C}$  至  $+1090.0\text{ }^{\circ}\text{C}$  以及  $-328.0\text{ }^{\circ}\text{F}$  至  $1994\text{ }^{\circ}\text{F}$  之間，但內附的 K 型熱電偶的額定溫度為  $260\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。如果溫度超出量程，請使用額定溫度較高的熱電偶。

顯示量程為  $-200.0\text{ }^{\circ}\text{C}$  至  $+1090\text{ }^{\circ}\text{C}$ ，以及  $-328.0\text{ }^{\circ}\text{F}$  至  $1994\text{ }^{\circ}\text{F}$ 。當測量結果超出這些量程，顯示螢幕會出現 。如果未連接任何熱電偶，顯示螢幕也會出現 。

如要測量溫度：

1. 將 K 型熱電偶連接至 COM 和本產品的端子 。
2. 將旋轉開關轉到 。
3. 按  鍵以進入溫度模式。
4. 按  鍵以選擇攝氏或華氏。

## 導通性測試

### 小心

為了避免造成本產品或受測設備的損壞，在進行連續性測試之前，請先切斷電源，並將所有的高壓電容器放電。

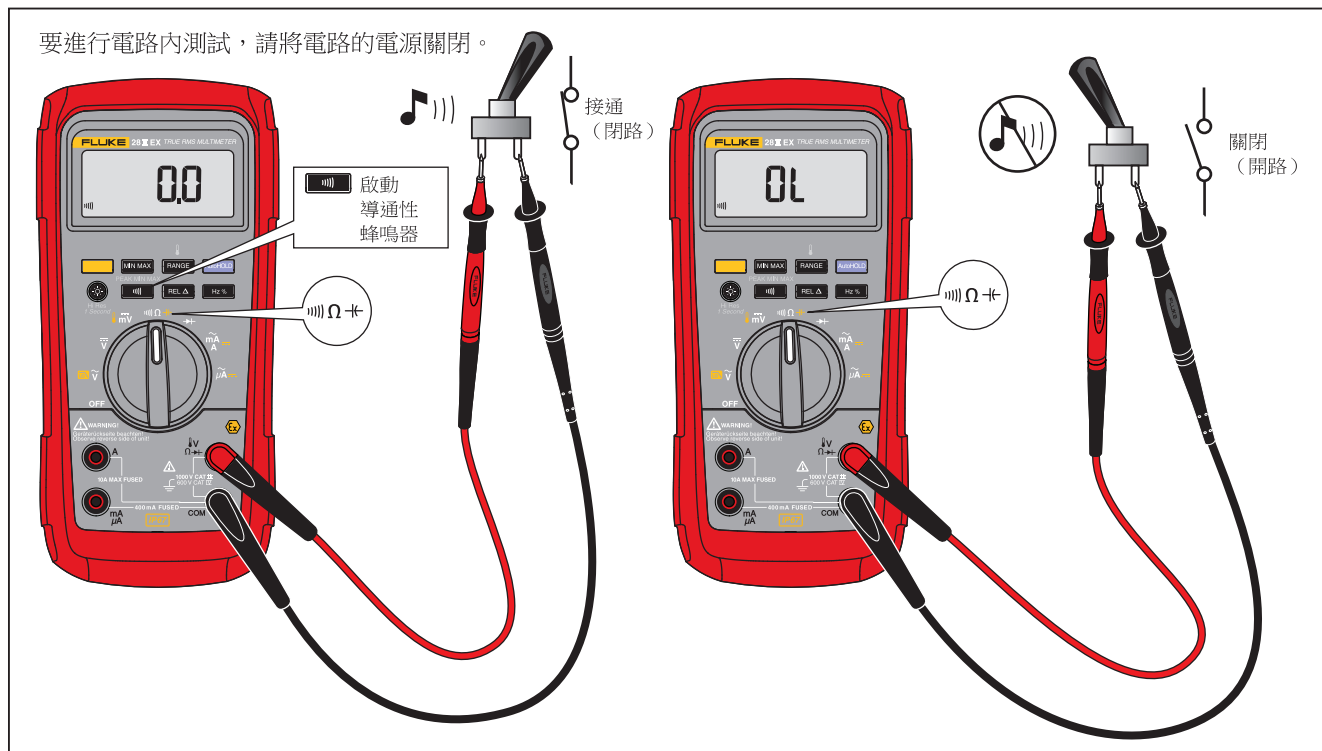
導通性測試利用蜂鳴器的聲音來表示電路導通。進行連續性測試時，您可以不需要看著螢幕。

若要進行導通性測試，請按照圖 4 所示來設定本產品。

按  鍵以開啟或關閉導通性蜂鳴器。

導通性功能可以感測短至  $1\text{ ms}$  的間歇性開路和短路。這種短接會使本產品發出一聲短暫的嗶聲。

要進行電路內測試，請將電路的電源關閉。



gli03.eps

圖 4.導通性測試

## 電阻測量

### ⚠小心

為了避免造成本產品或受測設備的損壞，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。

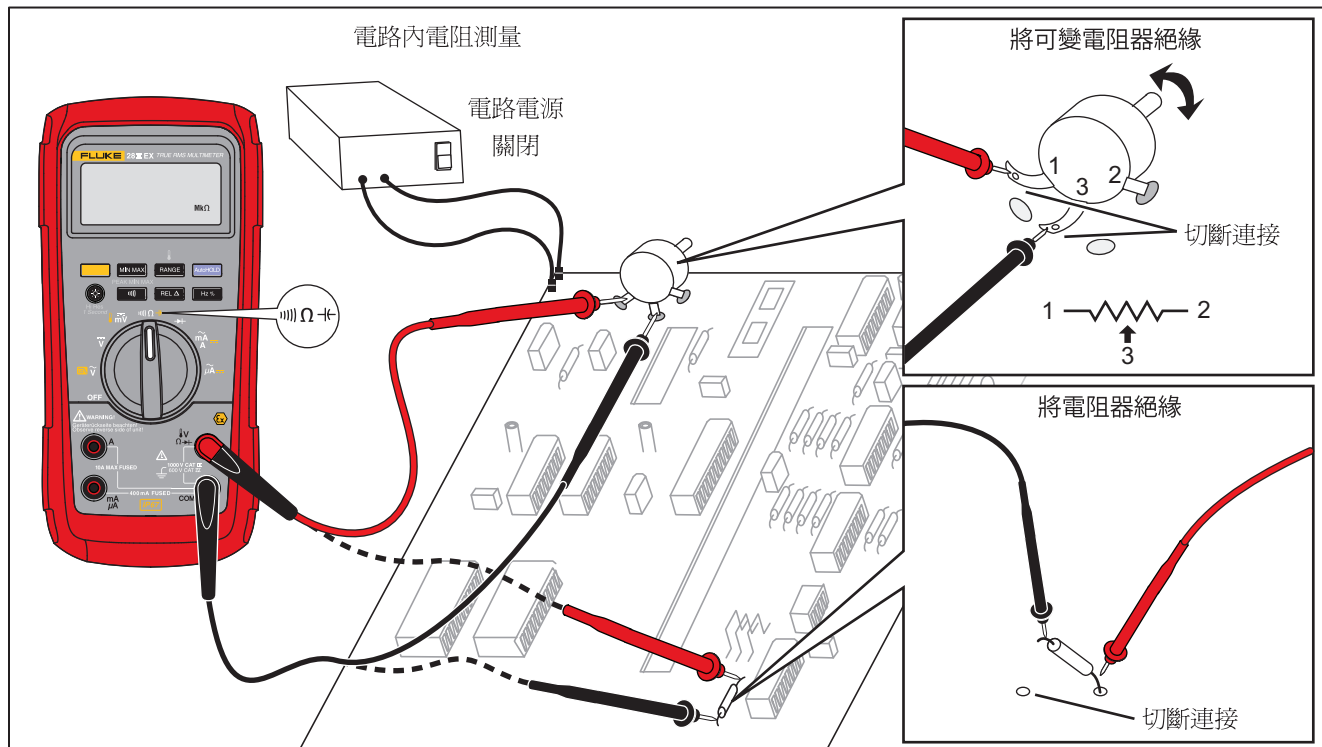
本產品會發出微弱的電流通過電路，以測量電阻。由於此電流會流過探針之間所有可能的通道，因此電阻測量結果就代表探針之間所有通道的總電阻。

本產品電阻量程分別為 600.0  $\Omega$ 、6.000 k $\Omega$ 、60.00 k $\Omega$ 、600.0 k $\Omega$ 、6.000 M $\Omega$  和 50.00 M $\Omega$ 。

請將產品連接至電路，如圖 5 所示以測量電阻。

測量電阻的一些指南如下：

- 電路中的電阻器測得值可能與電阻器的額定值不同。
- 進行電阻測量時，測試導線會帶來 0.1  $\Omega$  到 0.2  $\Omega$  的誤差。如果要測量導線的電阻，可將探針尖端相互碰觸，然後讀出導線的電阻。若有需要，可以使用相對 (REL) 模式以自動減掉此值。
- 電阻功能可輸出電壓，使正向偏壓矽二極體或電晶體接面能發揮傳導作用。若發生此現象，請按 **RANGE** 鍵以施加下一個較高量程中的較低電流。如果此值較高，請使用更高的值。請參閱規格一節中的「輸入特徵」表格，以取得典型的短路電流特徵。



gli04.eps

圖 5.電阻測量

### 在高電阻或漏電測試中如何使用電導

電導是電阻的倒數，也是測量電流流經電路容易度的方法。高電導值等同低電阻值。

本產品的 60-nS 量程可測量電導，單位為納西 (nanosiemens，縮寫為 nS) ( $1 \text{ nS} = 0.00000001$  西門子 (siemens))。因為這麼小量的電導相當於非常高的電阻，所以 nS 量程可用來測量高達 100,000 M $\Omega$  的元件電阻值 ( $1/1 \text{ nS} = 1,000 \text{ M}\Omega$ )。

若要測量電導，請依照圖 5 中所示的電阻測量方法來設定本產品，然後按 **RANGE** 鍵，直到顯示螢幕上顯示納西 (nS) 指示燈。

測量電導的一些指南如下：

- 測量高電阻時容易受到電氣雜訊的影響。為使大部分受到雜訊干擾的測量趨於平穩化，請啟動 MIN MAX 記錄模式，然後再切換到平均 (AVG) 讀數。
- 這通常會在測試導線開路的狀態下，由螢幕顯示電導測量結果。為確保測量準確，請使用相對 (REL) 模式以減去此開路測量值。

## 電容測量

### ⚠小心

為了避免造成本產品或受測設備損壞，在測量電容之前，請先切斷電路電源，並將所有的高壓電容器放電。使用直流電壓功能來確定電容器已放電完畢。

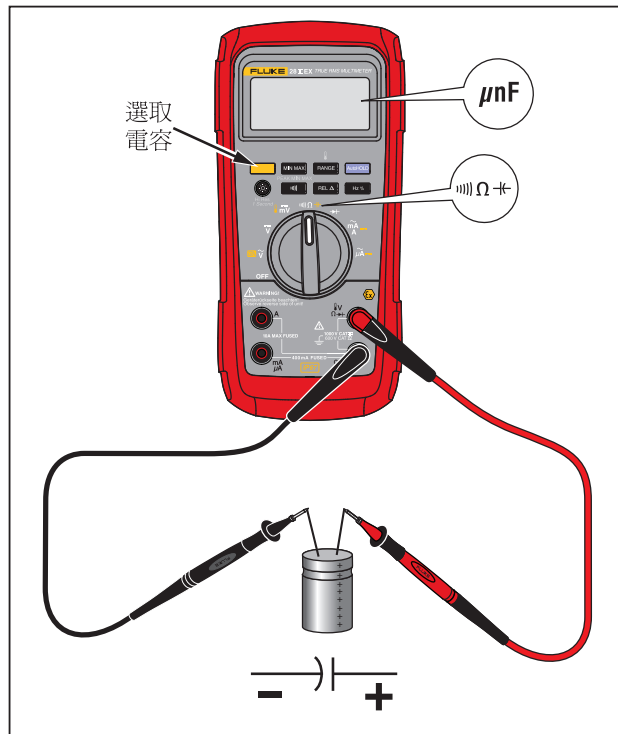
本產品的電容量程分別為 10.00 nF、100.0 nF、1.000  $\mu$ F、10.00  $\mu$ F、100.0  $\mu$ F 及 9999  $\mu$ F。

若要測量電容，請設定本產品，如圖 6 所示。

為了在小於 1000 nF 的電容獲得最佳電容測量準確度，請使用相對 (REL) 模式以減去產品與導線的殘留電容。

### 備註

受測電容器電容過高時，螢幕會顯示「diSC」。



gli05.eps

圖 6. 電容測量

## 二極體測試

### ⚠小心

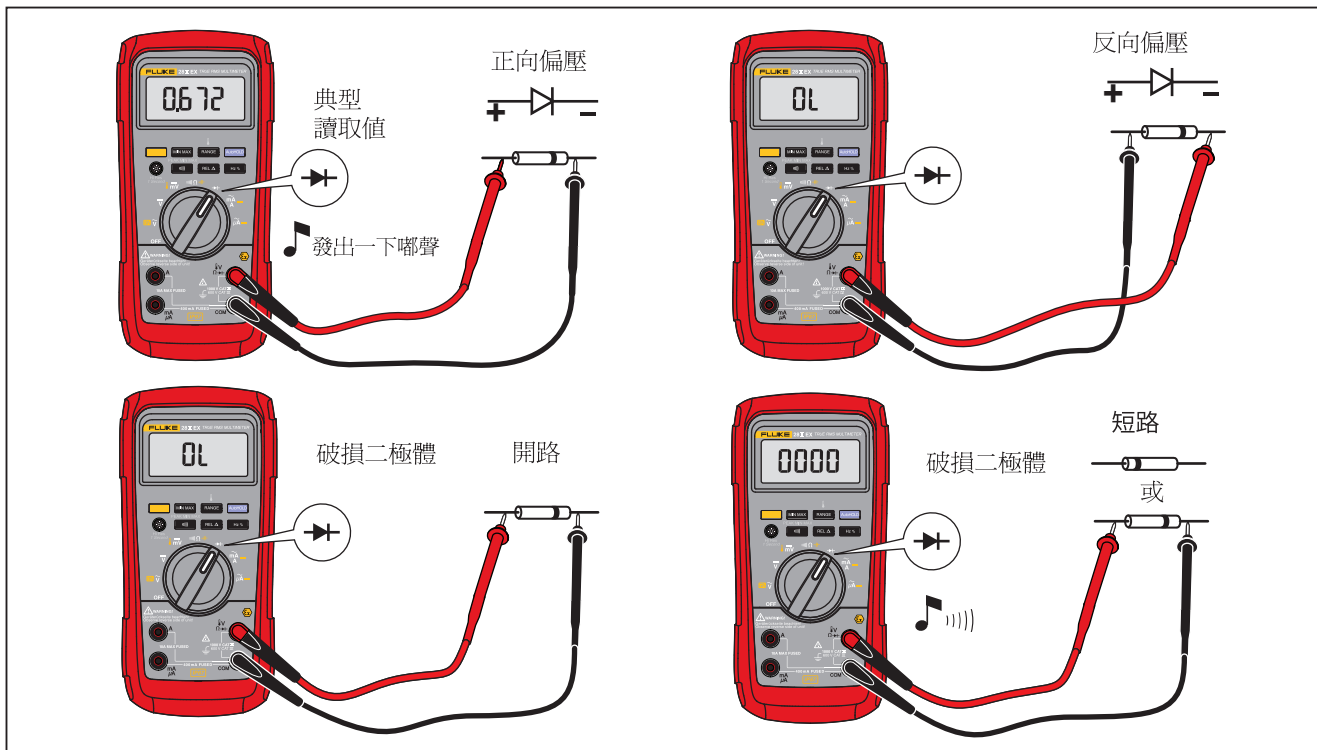
為了避免造成本產品或受測設備的損壞，在進行二極體測試之前，請先切斷電源，並將所有的高壓電容器放電。

使用二極體測試來檢查二極體、電晶體、矽控整流器 (SCR) 及其他半導體裝置。此項測試會傳送電流通過半導體接面，同時測量此接面的電壓降。良好矽接面的電壓降介於 0.5 V 和 0.8 V 之間。

若要進行電路外二極體測試，請按照圖 7 所示來設定本產品。如果要測量半導體元件的正向偏壓，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。

正常的二極體在電路中會造成 0.5 V 至 0.8 V 的正向偏壓測量結果。反向偏壓測量結果可能不同，因為探針尖端之間有其他路徑的電阻。

如果二極體正常 (<0.85 V)，會發出一聲短暫的嗶聲。如果測量結果  $\leq 0.100$  V，則會發出連續的嗶聲。此測量結果表示短路。如果二極體為開路狀態，顯示螢幕將會顯示「OL」。



gli06.eps

圖 7.二極體測試



## 交流或直流電流測量

### ⚠⚠警告

為避免觸電或人身傷害，在開路接地電位大於 **1000 V** 之處，請勿嘗試測量電路內的電流。如果保險絲燒毀，會造成產品損壞或人身傷害。

### ⚠小心

為了避免造成本產品或受測設備的損壞：

- 測量電流之前請檢查本產品的保險絲。
- 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，您必須開啟受測電路的電流路徑，並將產品串聯電路。

本產品的電流量程分別為 600.0  $\mu\text{A}$ 、6000  $\mu\text{A}$ 、60.00 mA、400.0 mA、6.000 A 及 10.00 A。

若要測量電流，請參見圖 8 並依照以下步驟進行：

1. 中斷電路的供電。將所有高壓電容器放電。
2. 將黑色導線插入 **COM** 端子。電流介於 0 mA 至 400 mA 之間時，請將紅色導線插入 **mA/ $\mu\text{A}$**  端子。電流超過 400 mA 時，請將紅色導線插入 **A** 端子。

### 備註

為避免損壞本產品的 400-mA 保險絲，只有當您確定電流持續低於 400 mA，或者在最長 18 小時內低於 600 mA 時，才使用 mA/ $\mu\text{A}$  端子。

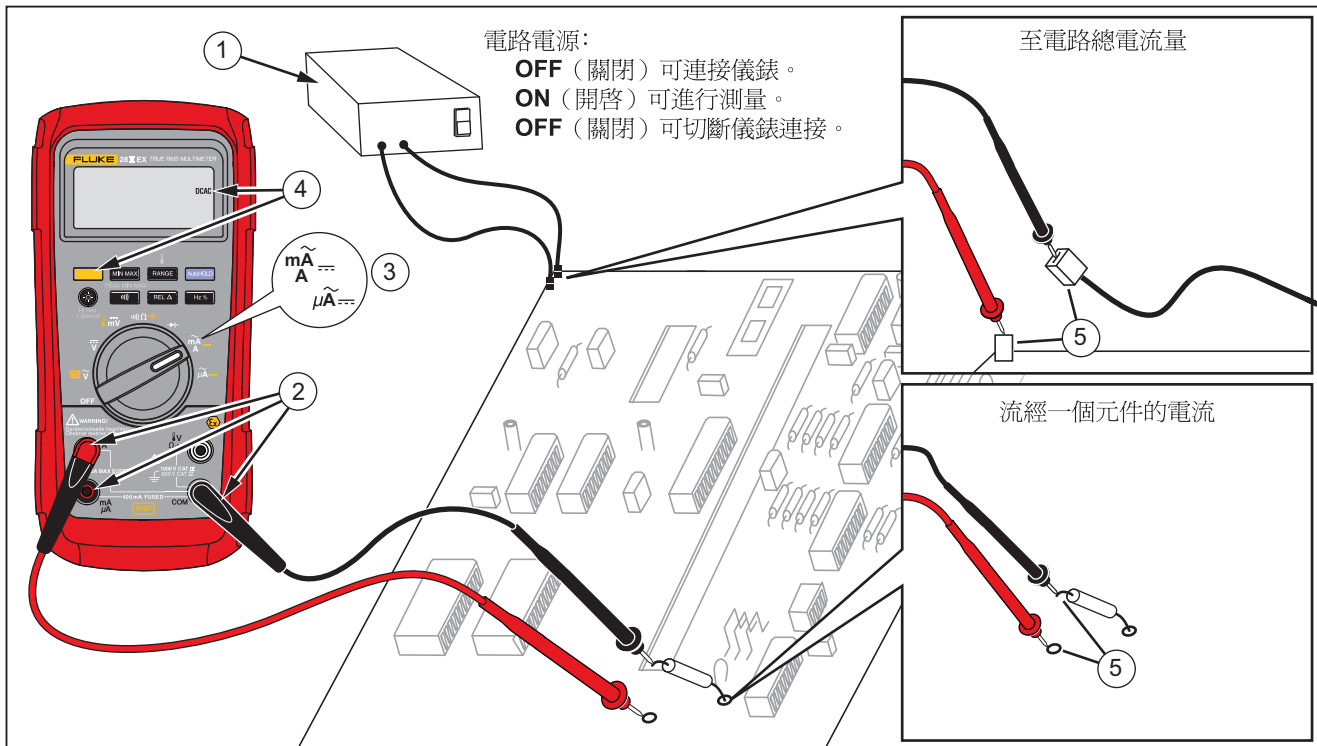



圖 8.電流測量

grt07.eps

3. 若您使用 **A** 端子，請將旋轉開關設在 **mA/A**。若您使用 **mA/μA** 端子，當電流低於 **6000 μA (6 mA)** 時，請將旋轉開關設在 **μA $\tilde{}$** ，而當電流高於 **6000 μA** 時，請設在 **mA $\tilde{}$** 。
4. 若要測量直流電流，請按  鍵。
5. 開啟測試電路路徑。將黑色探針碰觸斷路的偏負極側。讓紅色探針碰觸斷路的偏正極側。如果導線相反，測量結果會是負數，但是不會造成產品損壞。
6. 為電路供電，然後讀取顯示螢幕上的結果。務必記下顯示螢幕右方顯示的單位 (**μA**、**mA** 或 **A**)。
7. 切斷電路的電源，並將所有高壓電容器放電。將本產品拆下，並將電路恢復為正常操作狀態。

測量電流的一些指南如下：

- 如果電流測量結果是 **0 A**，而且您確定產品設定正確，請進行保險絲測試。請參閱「保險絲測試」一節。
- 電流儀錶本身會產生一個很小的電壓降，這可能會影響電路運作。您可以使用規格中提供的值以計算此負載電壓。

## 頻率測量

若要測量頻率，本產品會計算每一秒內訊號通過設定的電壓等級的次數。

表 7 摘要說明本產品電壓與電流功能量程內，頻率測量的觸發等級與應用。

若要測量頻率，請將本產品連接至訊號源。接著請按 **Hz %** 鍵。按 **|||** 鍵可以切換觸發斜率的極性 (+ 或 -)，此極性符號會顯示在顯示螢幕的左方 (請參閱「工作週率」的圖 9)。按 **AutoHOLD** 鍵以停止和啟動計數器。

本產品會從五個頻率量程中選擇一個自動量程：  
199.99 Hz、1999.9 Hz、19.999 kHz、199.99 kHz 及  
>200 kHz。如果頻率低於 10 Hz，顯示螢幕會以輸入頻率來更新。當低於 0.5 Hz，螢幕顯示可能會不穩定。

測量頻率時的一些指南如下：

- 如果測量顯示 0 Hz 或不穩定，輸入訊號可能低於或接近觸發電平。若要改正這些問題，請改用較低的量程，如此可提高產品的靈敏度。在  $\bar{V}$  功能中，較低量程的觸發電平也會比較低。
- 如果測量結果是您預期結果的倍數，則輸入訊號可能已失真。訊號失真會造成頻率計數器重覆觸發。請選取較高的電壓量程以降低產品靈敏度，藉此嘗試改正此問題。您可以設定直流量程以提高觸發電平，這也是可行的解決方法之一。一般而言，顯示螢幕上所示的最低頻率是正確的頻率。

表格 7. 頻率測量的功能和觸發電平

功能	量程	大約觸發電平	典型的應用
$\tilde{V}$	6 V、60 V、600 V、1000 V	刻度的 $\pm 5\%$	大多數信號。
$\tilde{V}$	600 mV	$\pm 30$ mV	高頻率 5 V 邏輯信號。( $\tilde{V}$ 功能的直流耦合會衰減高頻率邏輯信號，使信號的振幅降低的程度足以干擾觸發)。
$\overline{mV}$	600 mV	40 mV	請參閱本表上節所述的測量指南。
$\overline{V}$	6 V	1.7 V	5 伏特 (V) 邏輯信號 (TTL)。
$\overline{V}$	60 V	4 V	汽車交換信號。
$\overline{V}$	600 V	40 V	請參閱本表上節所述的測量指南。
$\overline{V}$	1000 V	100 V	
$\frac{V}{\Omega}$	這類功能無法使用或是並未指定頻率計數器的特性。		
$A\sim$	所有量程	刻度的 $\pm 5\%$	交流電流信號。
$\mu A\overline{\overline{\overline{\quad}}}$	600 $\mu A$ 、6000 $\mu A$	30 $\mu A$ 、300 $\mu A$	請參閱本表上節所述的測量指南。
$mA\overline{\overline{\overline{\quad}}}$	60 mA、400 mA	3.0 mA、30 mA	
$A\overline{\overline{\overline{\quad}}}$	6 A、10 A	0.30 A、3.0 A	

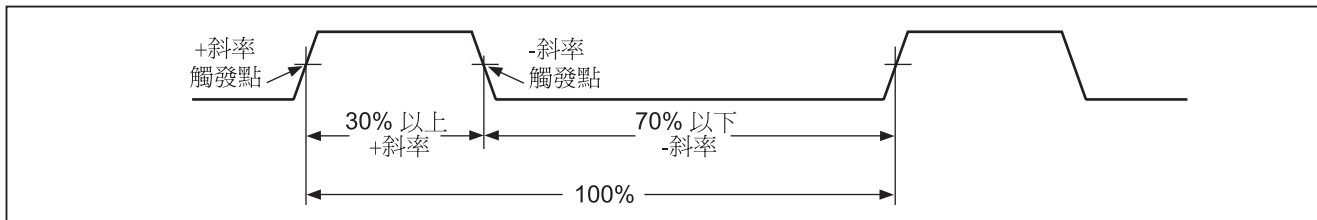
### 工作週率測量

工作週率 (亦稱為負載因數) 是一個週期內訊號高於或低於觸發電平的時間百分比 (圖 9)。工作週率模式經過最佳化, 可測量邏輯訊號和交換訊號的開啟或關閉時間。電子燃料噴射系統與切換電源供應器等系統, 是由不同寬度的脈衝所控制, 其可透過工作週率測量來測得。

若要測量工作週率, 請設定本產品以測量頻率。然後再次按下 **Hz %** 鍵。使用頻率功能時, 按 **▣** 鍵以變更計數器的斜率。

對於 5-V 邏輯訊號, 請使用 6-V 直流量程。對於汽車的 12-V 交換訊號, 請使用 60 V 直流量程。對於正弦波, 請使用最低量程, 以免導致重覆觸發。(在正常情況下, 無失真訊號振幅可高達選定電壓量程的 10 倍。)

如果工作週率測量結果不穩定, 請按 **MIN MAX**, 然後將顯示螢幕捲動至 **AVG** (平均) 模式。



gbd3f.eps

圖 9.工作週率測量的元件

### 如何決定脈衝寬度

對於一個週期性波形（其波形在相等的時間間隔內重覆出現），您可以依照以下的步驟來找出信號處於高電平和低電平的時間：

1. 測量信號的頻率。
2. 再次按下 **Hz %** 鍵以測量訊號的工作週率。按 **□□□□** 鍵以選擇訊號正脈衝或負脈衝測量，請參見圖 9。
3. 使用此公式以找出脈衝寬度：

$$\text{脈衝寬度 (秒)} = \frac{\% \text{ 工作週率} \div 100}{\text{頻率}}$$

### HiRes 模式

在本產品上，按 **⊗** 鍵一秒鐘以進入高解析度 (HiRes) 4-1/2 數位模式。顯示的測量結果是一般解析度的 10 倍，且最多可顯示 19,999 個計數。HiRes 模式可以在所有模式中運作，但電容、頻率計數器功能、溫度及 250 μs (峰值) MIN MAX 模式除外。

若要進入 3-1/2 數位模式，請按 **⊗** 鍵一秒鐘。

## MIN MAX 記錄模式

MIN MAX 模式會記錄最小和最大的輸入值。當輸入低於已記錄的最小值或高於已記錄的最大值時，本產品會發出嗶聲並記錄新值。此模式可用於記錄間歇性測量、在您離開期間記錄最大測量結果，或在您操作受測設備且無法監看本產品時記錄測量結果。MIN MAX 模式也可以用來計算自該模式啟動以來所有測量結果的平均值。若要使用 MIN MAX 模式，請參閱表格 8 所述的功能。

反應時間是指輸入必須維持在一個新值達到該時間長度，其才會被記錄下來。較短的反應時間表示本產品可記錄較為短暫的事件，但是準確度也會降低。當您變更反應時間時，所有已記錄的測量結果會遭到清除。本產品具備 100 毫秒與 250  $\mu$ s (峰值) 反應時間。250  $\mu$ s 反應時間在顯示螢幕上會以「**PEAK**」表示。

100 毫秒反應時間適合用於電源電湧、合閘電流以及間歇電流。

顯示螢幕上所示的平均值 (AVG) 是自開始記錄以來所有測量結果的數學積分值 (過載值省略不計)。平均值可用於使不穩定的輸入平穩化、計算功率消耗，或取得電路開啟的時間估計百分比。

最小值最大值會記錄超出 100 ms 的極端信號。

峰值會記錄高於 250  $\mu$ s 的極端訊號。

## 平穩化功能 (只限於開啟電源選項)






輸入信號快速改變時，「平穩化」能使螢幕顯示更穩定的測量結果。

若要使用平穩化功能：

1. 開啟產品電源的同時，按住 **RANGE**。顯示螢幕將會顯示「S---」，直到放開 **RANGE** 鍵為止。
2. 平穩化圖示 () 將會顯示於顯示螢幕的左方，告知您平穩化功能在使用中。



表格 8.MIN MAX 功能

按鈕	MIN MAX 功能
	進入 MIN MAX 記錄模式。本產品會鎖定在您啟動 MIN MAX 模式之前所顯示的量程。(進入 MIN MAX 之前，請設定測量功能與量程。)本產品每次記錄新的最小與最大值時會發出嗶聲。
 (在 MIN MAX 模式中)	循環顯示最小 (MIN)、最大 (MAX)、平均值 (AVG) 及目前的數值。
 PEAK MIN MAX	選擇 100 ms 或 250 $\mu$ s 反應時間。(250 $\mu$ s 反應時間在顯示螢幕上會以 <b>PEAK</b> 表示。)已儲存的值會遭到清除。當選擇 250 $\mu$ s，便無法使用目前值和 AVG (平均) 值。
	停止記錄。已儲存的值不會遭到清除。再按一次以繼續記錄。
 (按住 1 秒鐘)	結束 MIN MAX 模式。已儲存的值會遭到清除。本產品保持在選定的量程中。




## AutoHOLD 模式

### ⚠⚠警告

為了避免觸電或人身傷害，請勿使用 AutoHOLD 模式來查看電路是否未帶電。AutoHOLD 模式無法應付不穩定或有雜訊的測量。

AutoHOLD 模式可在顯示螢幕上鎖定目前的測量結果。產品感覺到穩定的新測量結果時，就會發出嗶聲，並顯示新的測量結果。若要啟動或結束 AutoHOLD 模式，請按 **AutoHOLD** 鍵。

## 相對模式

當您設定相對模式時 (**REL** )，本產品會將顯示螢幕歸零，並儲存目前的測量結果，作為後續測量的參考值。按 **REL**  鍵時，產品會鎖定在選定的量程。再按一下 **REL**  鍵以結束此模式。

在相對模式中，顯示的測量結果一律是目前測量結果和已儲存參考值之間的差異。例如：儲存的參考值是 15.00 V，而目前的測量結果是 14.10 V，那麼螢幕會顯示 -0.90 V。

## 維護

### ⚠⚠警告

為避免遭受電擊或人身傷害，產品請交由 **ECOM Instruments GmbH** 或 **ECOM 授權服務中心** 維修，以保持產品保固。

### 一般維護

若要清潔產品外部表面，請以濕布和溫和清潔劑擦拭外殼。請勿使用磨砂材質或溶劑。

端子上的灰塵或濕氣會造成不正確的測量結果，而且會錯誤觸發 **Input Alert** 功能。請依照以下步驟來清潔端子：

1. 關閉本產品電源，並拆下所有測試導線。
2. 搖晃抖掉端子上的灰塵。
3. 用溫和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，將水分和清潔劑吹出端子。

**Fluke** 建議每兩年由 **Fluke** 校準產品一次。

### 保險絲測試

如圖 10 所示，當本產品處於  $\Omega$  功能時，將一條測試導線插入  $\Omega$  插孔，並且將測試導線另一端的探針尖端碰觸電流輸入插孔的金屬部位。如果顯示螢幕上出現「LEAD」，表示探針尖端插入安培輸入插孔過深。稍微舉起導線，直到顯示螢幕不再顯示此訊息，或顯示螢幕出現 OL 或電阻測量結果。電阻值必須如圖 10 中所示。如果測試結果不符合該圖所示的測量結果，則本產品必須維修。

### ⚠⚠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，請先將測試導線及所有輸入訊號移除。為了避免造成損壞或導致人身傷害，只能安裝指定的保險絲，其安培數、電壓和熔斷速度等額定值如表 9 所示。

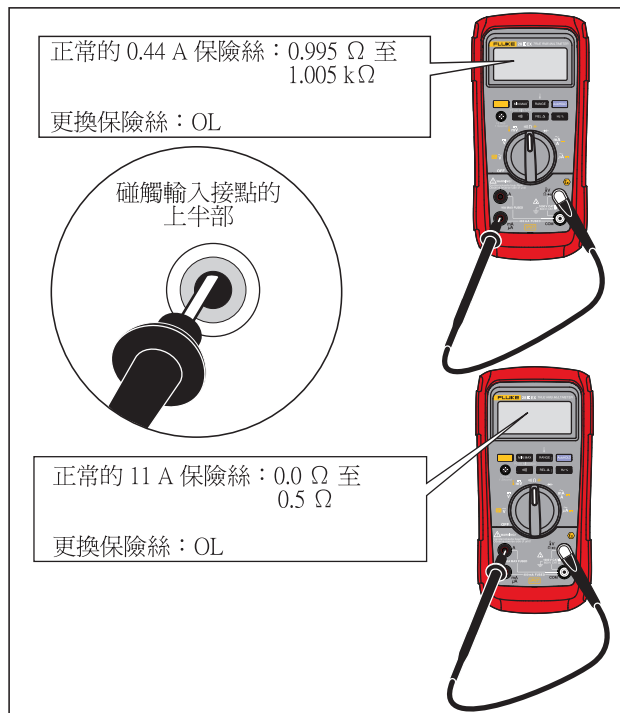


圖 10.電流保險絲測試

### 如何更換電池

使用 3 顆 AAA 電池來更換電池 (NEDA 24A IEC LR03)。

#### ⚠⚠警告

為了防止造成觸電或人身傷害：

- 當低電量指示燈 (🔋) 出現時，請更換電池，以免測量不正確。如果顯示螢幕出現「batt」，表示必須更換電池，否則本產品無法正常運作。
- 僅使用三顆 AAA 1.5 伏特電池並正確安裝，以便為產品供電。請參閱安全資訊的第 5.1 項，以取得經核准認可電池的清單。電池必須在危險禁制區之外並以相同零件編號的電池進行更換，且必須同時更換所有電池。

請依照以下的步驟來更換電池，請參閱圖 11：

1. 將旋轉開關轉到 OFF（關閉）的位置，並從端子上拆下測試導線。
2. 將 6 顆六星螺絲從外殼底部取下，然後再將電池蓋拆下 (①)。

*備註*

*當您拿起電池蓋時，請確認橡膠墊片仍貼在電池槽壁上。*

3. 取下 3 顆電池並裝上 AAA 鹼性電池 (②)。
4. 確定電池槽的墊圈 (③) 已正確安裝在電池槽壁外緣周圍。
5. 裝回電池蓋時，請將電池槽壁對準電池槽。
6. 使用 6 顆六星螺絲將電池蓋固定好。

*備註*

*如需長期存放，Fluke 建議您取出產品內的電池。*

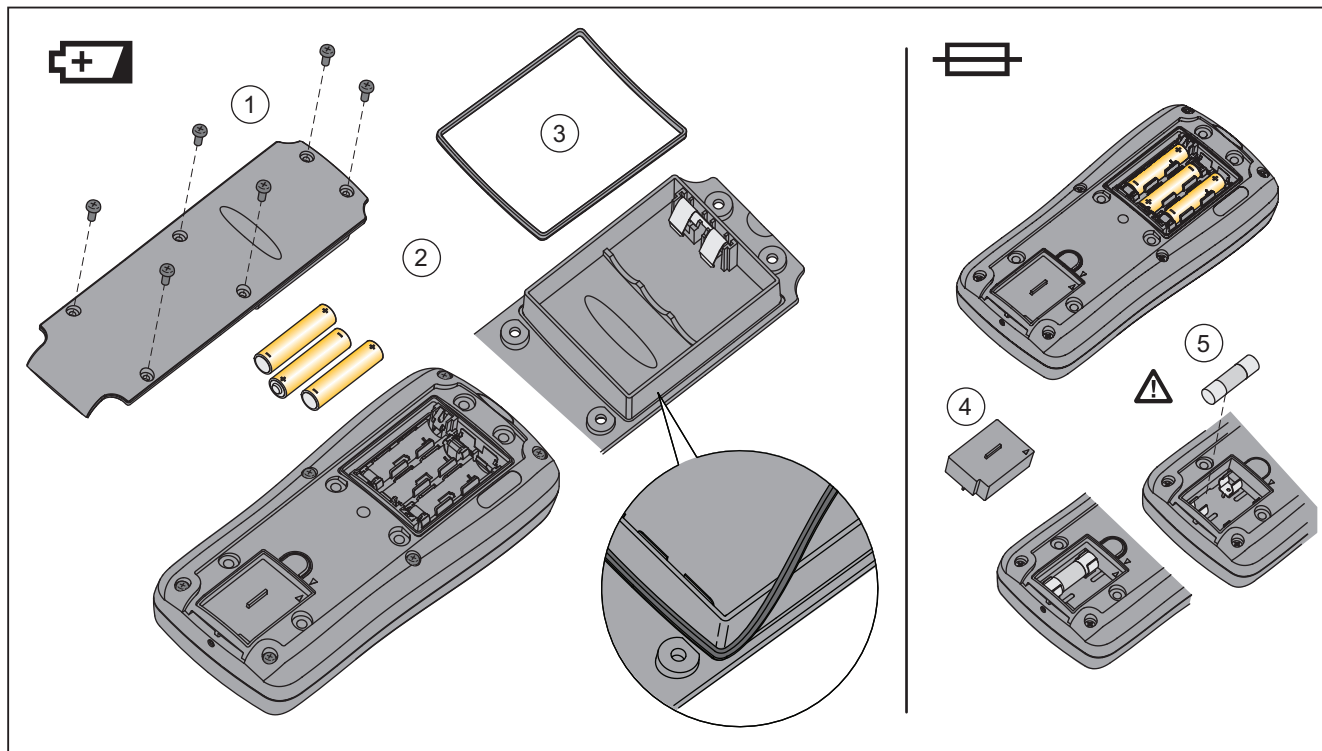


圖 11.更換電池及保險絲

### 如何更換保險絲

按照下述檢查或更換產品內的保險絲 (請參閱圖 11)：

1. 將旋轉開關轉到 OFF (關閉) 的位置，並從端子上拆下測試導線
2. 請參閱 *如何更換電池* 一節中的步驟 2 以取下電池蓋。
3. 小心從保險絲槽拿出保險絲總成 (④)。
4. 小心地將 11 A 保險絲的一端撬起，然後將保險絲從托架上取出 (⑤)。
5. 只能安裝指定的更換保險絲，其安培數、電壓和熔斷速度等額定值必須如表格 9 所示。將 440-mA 保險絲

連接至保險絲總成。您必須使用新的保險絲總成以更換 440 mA 保險絲。

6. 將保險絲總成安裝到保險絲槽內。
7. 請參閱 *如何更換電池* 一節以裝回電池蓋。

### 維修及零件

如果產品故障，請檢查電池與保險絲。請參閱本手冊，以確定正確使用產品。

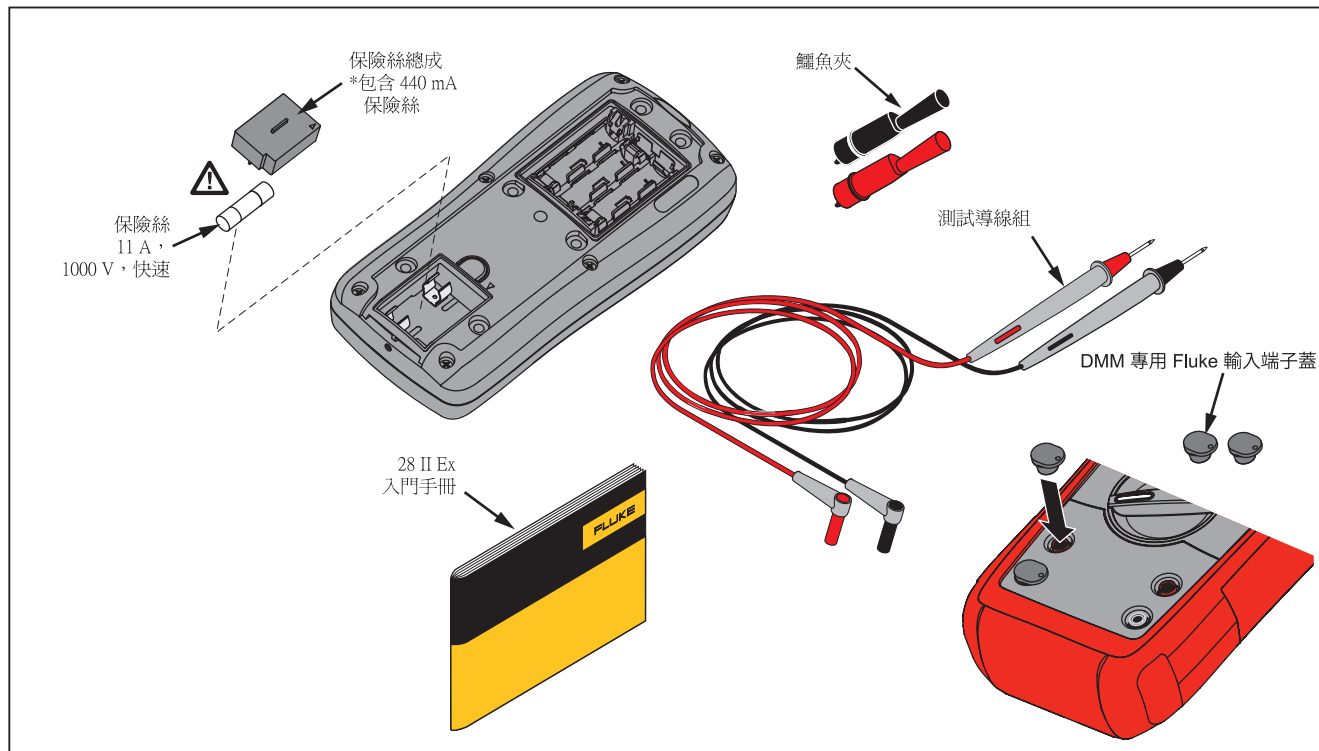
更換零件和附件如表 9 及圖 12 所示。

若要訂購零件和附件，請參閱 *如何聯絡 Fluke*。

表格 9.更換零件

說明	數量	Fluke 零件編號或型號
保險絲，11 A，1000 V，快熔式	1	803293
28 II Ex 保險絲總成	1	4016494
黑色鱷魚夾	1	AC172 或 AC175
紅色鱷魚夾	1	
測試導線組	1	TL175
28 II Ex 入門手冊	1	3945752
DMM 專用 Fluke 輸入端子蓋、安培插孔塞 (10 入)	1	4145825
⚠ 為了確保安全請只使用完全符合規格的更換零件。		





gt11.eps

圖 12.更換零件

## 一般規格

### 最大電壓

端子和接地..... 1000 V

△ mA 輸入的保險絲..... 0.44 A、1000 V IR 10 kA

△ A 輸入的保險絲..... 11 A、1000 V IR 17 kA

顯示..... 6000 個計數，更新 4 次/秒 (高解析度模式中為 19,999 個計數)。

### 海拔高度

操作..... 2000 公尺

存放..... 10 000 公尺

操作溫度..... 經認可電池的不同類型，有不同的  $T_{amb}$  溫度範圍 (請參閱另外的安全指示以取得經認可電池的清單)

溫度係數..... 0.05 X (指定的準確度) / °C (<18 °C 或 >28 °C)

相對濕度..... 0 % 至 80 % (0 °C 至 35 °C)  
0 % 至 70 % (35 °C 至 50 °C)

電池類型..... 3 個 AAA 鹼性電池，NEDA 24A IEC LR03 (請參閱另外的安全指示以取得經認可電池的清單)

電池壽命..... 一般為 400 小時 (不使用背光功能) (鹼性)

尺寸 (高 x 寬 x 長)..... 4.57 公分 x 10.0 公分 x 21.33 公分 (1.80 吋 x 3.95 吋 x 8.40 吋)

尺寸，含皮套..... 6.35 公分 x 10.0 公分 x 19.81 公分 (2.50 吋 x 3.95 吋 x 7.80 吋)

重量..... 567.8 公克 (1.25 磅)

重量，含皮套和彈性支架：..... 769.8 公克 (1.70 磅)

## 安全性

一般.....	IEC 61010-1：污染等級 2
測量.....	IEC 61010-2-033：CAT IV 600V / CAT III 1000V
異物防護等級.....	IEC 60529：IP67，非操作

## 電磁相容性 (EMC)

.....	在 3 V/M 的射頻場，準確度 = 指定準確度 +20 個計數，但 600 $\mu$ A 直流量程除外，總準確度 = 指定準確度 +60 個計數。未指定溫度
-------	--

國際..... IEC 61326-1：可攜式電磁環境

IEC 61326-2-2 CISPR 11：Group 1，Class A

*Group 1*：為設備內部產生，且/或使用傳導式耦合無線電頻能量，此為設備本身進行內部運作必須的能量。

*Class A*：設備適合用於所有設施，但居住地點與直接連接至低電壓的電源供應網路，以供應用於居住目的之建築除外。由於傳導和輻射干擾，在其他環境中確保電磁相容性時可能會遭遇困難。

*小心*：本設備不得用於住家環境，在這類環境下或許無法提供足夠的無線電接收防護。

韓國 (KCC)..... Class A 設備 (工業廣播及通訊設備)

*Class A*：設備符合工業電磁波設備規定，銷售者與使用者應多加注意。本設備專供業務環境使用，而非住家使用。

USA (FCC)..... 47 CFR 15 B 子部分。根據條款 15.103，本產品被視為例外裝置。

## 詳細規格

對於所有詳細的規格：

經校準後，當操作溫度在 18 °C 至 28 °C 且相對濕度在 0 % 到 80 % 時，可維持指定準確度 2 年。準確度規格採用  $\pm$ ([讀數 %] + [最低有效位數數字]) 格式。在 4 ½ 數位模式時，請將最低有效位數數字 (計數) 乘以 10。

## 交流電壓

交流轉換是交流耦合，在 3 % 至 100 % 量程之間有效。

範圍	解析度	準確度					
		45 Hz – 65 Hz	30 Hz – 200 Hz	200 Hz – 440 Hz	440 Hz – 1 kHz	1 kHz – 5 kHz	5 kHz – 20 kHz
600.0 mV	0.1 mV	$\pm(0.7\% + 4)$		$\pm(1.0\% + 4)$		$\pm(2\% + 4)$	$\pm(2\% + 20)^{[1]}$
6.000 V	0.001 V					$\pm(2\% + 4)^{[2]}$	未指定
60.00 V	0.01 V						未指定
600.0 V	0.1 V					未指定	未指定
1000 V	1 V	$\pm(0.7\% + 2)$				未指定	未指定
低通濾波器			$\pm(1.0\% + 4)^{[1]}$	+1.0 % + 4 -6.0 % - 4 <sup>[3]</sup>	未指定	未指定	未指定

[1] 量程的 10 % 以下，增加 12 個計數。

[2] 頻率量程：1 kHz 至 2.5 kHz

[3] 當使用濾波器且在 440 Hz 時，規格會從 -1 % 提高至 -6 %。

## 交流電壓、電導和電阻

功能	量程	解析度	準確度
<b>mV dc</b>	600.0 mV	0.1 mV	$\pm (0.1 \% + 1)$
<b>V dc</b>	6.000 V	0.001 V	$\pm (0.05 \% + 1)$
	60.00 V	0.01 V	
	600.0 V	0.1 V	
	1000 V	1 V	
<b><math>\Omega</math></b>	600.0 $\Omega$	0.1 $\Omega$	$\pm(0.2 \% + 2)$ [2]
	6.000 k $\Omega$	0.001 k $\Omega$	$\pm (0.2 \% + 1)$
	60.00 k $\Omega$	0.01 k $\Omega$	
	600.0 k $\Omega$	0.1 k $\Omega$	$\pm (0.6 \% + 1)$
	6.000 M $\Omega$	0.001 M $\Omega$	$\pm(1.0 \% + 3)$ [1,3]
	50.00 M $\Omega$	0.01 M $\Omega$	
<b>nS</b>	60.00 nS	0.01 nS	$\pm(1.0 \% + 10)$ [1,2,3]

[1] 在 50 M $\Omega$  量程中測量超過 30 M $\Omega$  時增加讀數的 0.5 %，而在 60 nS 量程中低於 33 nS 時增加 20 個計數。

[2] 當使用 REL 功能補償偏壓時。

[3]  $>40$  °C 溫度係數是  $0.1 \times (\text{指定準確度})/^\circ\text{C}$ 。

## 溫度

範圍	解析度	準確度 <sup>[1,2]</sup>
攝氏 -200 °C 到 +1090 °C 度	0.1 °C	±(1.0% + 10)
華氏 -328 °到 +1994 °度	0.1°F	±(1.0% + 18)
[1] 不包含熱電耦探針的誤差。		
[2] 準確度規格是假設環境溫度波動範圍穩定為 ± 1 °C。如果環境溫度變化 ± 5 °C，則額定準確度於 2 小時之後適用。		

## 交流電流

功能	量程	解析度	負荷電壓	準確度
				(45 Hz – 2 kHz) <sup>[1]</sup>
μA ac	600.0 μA	0.1 μA	100 μV/μA	±(1.0 % + 2)
	6000 μA	1 μA	100 μV/μA	
mA ac	60.00 mA	0.01 mA	1.8 mV/mA	
	400.0 mA <sup>[2]</sup>	0.1 mA	1.8 mV/mA	
A ac	6.000 A	0.001 A	0.03 V/A	
	10.00 A <sup>[3,4]</sup>	0.01 A	0.03 V/A	
[1] 交流轉換是交流耦合、真均方根回應，在量程的 3 % 至 100 % 之間有效，但 400 mA 量程除外。(量程的 5 % 到 100 %) 和 10 A 量程 (量程的 15 % 到 100 %)。				
[2] 連續 400 mA。600 mA 達最長 18 個小時。				
[3] <b>⚠</b> 連續 10 A，最高 35 °C。於 35 °C 至 55 °C 時，啟動 <20 分鐘，關閉 5 分鐘。>10 A 至 20 A 不超過 30 秒，關閉 5 分鐘。				
[4] >10 A 時未指定準確度。				

## 直流電流

功能	量程	解析度	負荷電壓	準確度
μA dc	600.0 μA	0.1 μA	100 μV/μA	±(0.2 % + 4)
	6000 μA	1 μA	100 μV/μA	±(0.2 % + 2)
mA dc	60.00 mA	0.01 mA	1.8 mV/mA	±(0.2 % + 4)
	400.0 mA <sup>[1]</sup>	0.1 mA	1.8 mV/mA	±(0.2 % + 2)
A dc	6.000 A	0.001 A	0.03 V/A	±(0.2 % + 4)
	10.00 A <sup>[2,3]</sup>	0.01 A	0.03 V/A	±(0.2 % + 2)

[1] 連續 400 mA；600 mA 達最長 18 個小時。  
 [2]  $\Delta$  連續 10 A，最高 35 °C。於 35 °C 至 55 °C 時，啟動 <20 分鐘，關閉 5 分鐘。>10 A 至 20 A 不超過 30 秒，關閉 5 分鐘。  
 [3] >10 A 時未指定準確度。

## 電容

範圍	解析度	準確度
10.00 nF	0.01 nF	±(1.0 % + 2) <sup>[1]</sup>
100.0 nF	0.1 nF	
1.000 μF	0.001 μF	±(1.0 % + 2)
10.00 μF	0.01 μF	
100.0 μF	0.1 μF	
9999 μF	1 μF	

[1] 使用薄膜電容器或更優者，並使用 REL 模式將剩餘值歸零。

二極體

範圍	解析度	準確度
2.000 V	0.001 V	$\pm(2.0\% + 1)$

頻率

範圍	解析度	準確度
199.99 Hz	0.01 Hz	$\pm(0.005\% + 1)^{[1]}$
1999.9 Hz	0.1 Hz	
19.999 kHz	0.001 kHz	
199.99 kHz	0.01 kHz	
> 200 kHz	0.1 kHz	未指定
[1] 從 0.5 Hz 至 200 kHz，並適用脈衝寬度 > 2 $\mu$ s。		

頻率計數器靈敏度和觸發電平

輸入量程	最低靈敏度（均方根正弦波）		大約觸發電平（正弦直流電壓）
	5 Hz – 20 kHz	0.5 Hz – 200 kHz	
600 mV dc	70 mV（到 400 Hz）	70 mV（到 400 Hz）	40 mV
600 mV ac	150 mV	150 mV	-
6 V	0.3 V	0.7 V	1.7 V
60 V	3 V	7 V ( $\leq 140$ kHz)	4 V
600 V	30 V	70 V ( $\leq 14.0$ kHz)	40 V
1000 V	100 V	200 V ( $\leq 1.4$ kHz)	100 V



工作週率 (Vdc 和 mVdc)

範圍	準確度
0.0 % 至 99.9 % <sup>[1]</sup>	上升時間 <1 μs 時，在 ± (每 kHz 0.2 % + 0.1 %) 範圍之內。 <sup>[2]</sup>
[1] 0.5 Hz 至 200 kHz，脈衝寬度 >2 μs。脈衝寬度量程是由訊號頻率來決定。 [2] 對於 6 V 直流量程，未指定準確度。	

輸入特徵

功能	過載保護	輸入阻抗 (標稱值)	共模抑制比 共模抑制比 (1 kΩ 非平衡)		常模抑制比					
			滿刻度電壓		典型短路電流					
		開路測試電壓	到 6 MΩ	5 MΩ 或 60 nS	600 Ω	6 kΩ	60 kΩ	600 kΩ	6 MΩ	50 MΩ
$\bar{V}$	1000 V 真均方根	10 MΩ <100 pF	在直流 50 Hz 或 60 Hz 時，大於 120 dB		在 50 Hz 或 60 Hz 時，大於 60 dB					
$\bar{mV}$	1000 V 真均方根		在直流 50 Hz 或 60 Hz 時，大於 120 dB		在 50 Hz 或 60 Hz 時，大於 60 dB					
$\tilde{V}$	1000 V 真均方根	10 MΩ <100 pF (交流耦合)	在直流至 60 Hz 時，大於 60 dB							
$\Omega$	1000 V 真均方根	小於 7.0 V 直流電	小於 1.7 V 直流電	小於 1.9 V 直流電	500 μA	100 μA	10 μA	1 μA	0.4 μA	0.2 μA
$\rightarrow$	1000 V 真均方根	小於 7.0 V 直流電	2.200 V 直流電		1.0 mA 典型值					

### MIN MAX 記錄

標稱反應	準確度
100 ms 到 80 % (直流功能)	指定精度 $\pm 12$ 計數 (對時間長度 > 200 ms 的變化)
120 ms 到 80 % (交流功能)	對於 > 350 ms 且輸入 > 量程的 25 % 的變化，指定準確度 $\pm 40$ 計數
250 $\mu$ s (峰值) <sup>[1]</sup>	對於持續時間內變化 >250 $\mu$ s 者，指定準確度 $\pm 200$ 計數 (對超過 6000 次計數的讀數，加 $\pm 100$ 次計數) (對低通模式中的讀數，加 $\pm 100$ 次計數)
[1] 對於 6 V 量程：1 ms	