

FLUKE®

27 II/28 II
Digital Multimeters

使用手冊

永久有限保固

Fluke 保固，每一台 Fluke 20、70、80、170、180 和 280 系列的 DMM，其用料和做工終生皆毫無瑕疵。此處所謂的“終生”意指 Fluke 停止製造該產品之後七年，但保固有效期限應為購買日算起至少十年。本項保固不包括保險絲、拋棄式電池以及因疏忽、誤用、污染、改變、意外或非正常狀況下的使用或處理所造成的損壞（包括超出產品規格的使用所引起的故障或機械部件的正常損耗）。本項保固僅適用於原購買者並且不得轉讓。

自購買日起十年內，本保固也包括 LCD。十年以後直到儀錶的終生，Fluke 將以收費的方式更換 DMM 的 LCD（根據當時該元件的成本價格收取費用）。

欲建立原購買者與購買日期的根據，請填妥並寄回產品所附上的註冊登記卡，或上網 <http://www.fluke.com> 註冊您的產品。對於從 Fluke 授權經銷商以適當的國際價格所購買而受到損壞的產品，Fluke 有權選擇免費修理、更換或以原購買價退款的方式處理該產品。若產品是從一個國家購買卻被送到其他地區修理，Fluke 保留收取修理/更換零件的進口費用的權利。

如果發現產品損壞，請和最靠近您的 Fluke 授權服務中心聯絡以取得同意退回產品的資訊，然後請把產品寄到該服務中心。請說明遭遇到困難的地方，並預付郵資和保險費（目的地離岸價格）。Fluke 不負責產品在運輸上的損壞。對保固產品的修理或更換，Fluke 將負責回郵的運輸費用。對非保固產品的修理，Fluke 會針對修理費用作出估價並取得您的同意以後才進行修理，修理後 Fluke 將向您收取修理和回郵的運輸費用。

本項保固是您唯一的補償。除此以外，沒有任何其他明示或暗示的保固（包括保固某一特殊目的的適應性）。

凡因任何原因或原理而引起的特別、間接、附帶或繼起的損壞或損失（包括資料的損失），FLUKE 也一概不予負責。

授權的代理商無權代表 FLUKE 延長本項保固。由於某些州不允許對默示保固及附帶或繼起的損壞有所限制，本保固的限制或許不適用於您。若本保固的任何條款被法庭或其他具有司法管轄權的決定者裁定為不適用或不可執行時，該項裁定將不得影響其他條款的有效性或執行性。

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
功能	6
自動關閉	13
Input Alert™ 功能	13
開啓電源選項	13
如何進行測量	15
交流合併直流電壓測量	15
真均方根電錶的零輸入行爲 (28 II)	16
低通濾波器 (28 II)	16
溫度測量 (28 II)	17
導通性測試	18
電阻測量	20
在高電阻或漏電測試中如何使用電導	22

電容測量	23
二極體測試.....	24
交流或直流電流測量.....	26
頻率測量	29
工作週率測量	31
如何決定脈衝寬度	32
長條圖.....	32
縮放模式（只限於開啓電源選項）	33
縮放模式的使用.....	33
HiRes 模式 (28 II)	33
MIN MAX 記錄模式.....	34
平穩化功能（只限於開啓電源選項）	34
AutoHOLD 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.....	39
維修和零件.....	39
一般規格	44
詳細規格	46
27 II 交流電壓.....	46
28 II 交流電壓.....	47
交流電壓、電導和電阻	48
選擇溫度（只限 28 II 型）	49
交流電流	49
直流電流	50
電容.....	50

二極體.....	51
頻率.....	51
頻率計數器靈敏度和觸發電平.....	51
工作週率 (Vdc 和 mVdc).....	52
輸入特徵.....	52
MIN MAX 記錄.....	53

表清單

表	標題	頁碼
1.	符號	5
2.	輸入端子	6
3.	旋轉開關的檔位	7
4.	按鍵開關	8
5.	顯示螢幕功能	11
6.	開啓電源選項	14
7.	頻率測量的功能和觸發電平	30
8.	MIN MAX 功能	35
9.	更換零件	41
10.	附件	43

圖清單

圖	標題	頁碼
1.	顯示螢幕功能.....	11
2.	交流合併直流電壓測量.....	15
3.	低通濾波器.....	17
4.	導通性測試.....	19
5.	電阻測量.....	21
6.	電容測量.....	23
7.	二極體測試.....	25
8.	電流測量.....	27
9.	測量工作週率的元件.....	31
10.	電流保險絲測試.....	38
11.	更換電池和保險絲.....	40
12.	更換零件.....	42

簡介

⚠⚠警告

請先閱讀「安全資訊」後再使用本儀錶。

除非另行聲明，本手冊中的描述與說明適用於 Series II Model 27 和 28 萬用電錶（以下稱為「本儀錶」）。所有圖例說明皆以 28 II 型儀錶為例。

27 II 型是平均回應的數位萬用電錶，而 28 II 型則是 True-rms Digital Multimeter。此外，28 II 型使用 K 型熱電偶來測量溫度。

如何聯絡 Fluke

請撥打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：+81-3-3434-0181

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
- IEC 標準編號 61010-1:2001
- 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 2 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行為。**注意**一詞代表可能造成儀錶或受測設備損壞的情況或行為。

請參閱表 1 中有關儀錶及本手冊所用的符號。

⚠️ 警告

為了避免造成可能的觸電或人身傷害, 請切實遵守以下的規範：

- 請嚴格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。請特別注意檢查連接器附近的絕緣體。
- 使用儀錶之前, 請先確定電池門已關閉且扣緊。
- 務必在出現電池指示符 (🔋) 時儘快更換電池。
- 打開電池門之前, 請先拆下儀錶的測試導線。

- 檢查測試導線的絕緣體是否損壞或暴露的金屬。檢查測試導線的連續性。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。
- 在儀錶取下頂蓋或打開機殼時，切勿操作儀錶。
- 操作電壓在 30 V 交流均方根值，42 V 交流峰值或 60 V 直流電以上時應格外小心。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。
- 避免獨自工作。
- 測量電流時，應將電路電源關閉之後，再將儀錶連接到電路上。請記得儀錶必須與電路串聯。
- 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，請將儀錶送還維修。
- 切勿在有爆炸性氣體、蒸汽或潮濕環境附近使用儀錶。
- 本儀錶必須由 1.5 V 的 AA 電池供電，同時電池必須正確地安裝在機殼內。

- 維修本儀錶時，務必採用指定的更換零件。
- 使用探針時，應將手指保持在探針護指裝置之後。
- 請勿使用「低通濾波器」來驗證是否有危險的電壓存在。可能有超過標定值的電壓存在。首先，務必先在未連接濾波器的情況下測量電壓，以偵測是否有危險的電壓存在，然後再連接濾波器。

下列三項警告適用於 MSHA 使用。

- **MSHA 核准**搭配三個 Energizer P/N E91 或三個 Duracell P/N MN1500 1.5 伏特使用，限 "AA" 鹼性電池。所有電池必須限在空氣流通處同時以相同零件號碼的電池更換。

- 此萬用電錶不可用於檢查電子起爆電路。
- 此萬用電錶不可連接至需經允許才能通電的電路。

△ 注意

為了避免對儀錶或被測試設備造成可能的損壞，請切實遵守以下的規範：

- 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。
- 測量電流前，應先檢查儀錶的保險絲。（請參閱「保險絲測試」一節所述。）

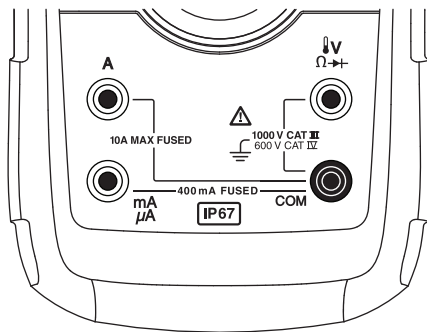
表 1.符號

	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。出現時表示電池電量不足。		雙重絕緣
	連續性測試或連續性蜂鳴器嗶聲。		電容
CAT III	IEC 過電壓測量第 III 類 CAT III 設備的設計旨在防止固定的配備裝置，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 過電壓測量第 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。
	美國勞工部 (Department of Labor)，礦場安全衛生審議委員會 (Mine Safety and Health Administration)。		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。
	請勿將本產品與未經分類處理的都市廢棄物一起丟棄。請瀏覽 Fluke 網站以瞭解回收資訊。		

功能

表 2 到 5 簡要說明儀錶的功能。

表 2. 輸入端子



gaq112.eps

端子	說明
A	測量 10.00 安培 (A) 至 10 安培 (A) 電流 (在 10 - 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。
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。
COM	所有測量的返回端子。
V Ω → ±	測量電壓、連續性、電阻、二極體、電容、頻率、溫度 (只限 28 II 型) 及工作週率的輸入端子。

表 3. 旋轉開關的檔位










開關位置	功能
任何位置	開啓儀錶電源之後，顯示螢幕上會短暫地顯示儀錶型號。
	交流電壓測量 按 <input type="checkbox"/> 鍵（黃色）以選擇低通濾波器()（僅限 28 II 型）
	直流電壓測量
	600 毫伏 (mV) 直流電壓量程
	按 <input type="checkbox"/> 鍵（黃色）以選擇溫度()（只限 28 II 型）
	按 <input type="checkbox"/> 鍵以進入連續性測試模式。
	Ω 電阻測量
	按 <input type="checkbox"/> 鍵（黃色）以進入電容測量模式。
	二極體測試
	0 mA 到 10.00 A 交流電流測量
	按 <input type="checkbox"/> 鍵（黃色）以進入 0 mA 至 10.00 A 直流電流的測量模式。
	從 0 微安 (μ A) 至 6000 微安 (μ A) 交流電流測量
	按 <input type="checkbox"/> 鍵（黃色）以進入從 0 微安 (μ A) 至 6000 微安 (μ A) 直流電流的測量模式。

表 4. 按鍵開關










按鈕	開關位置	功能
 (黃色)	 Ω ←  mV  V  mA  μA	<p>選擇電容。</p> <p>選擇溫度（只限 28 II 型）</p> <p>選擇低通濾波器功能（只限 28 II 型）</p> <p>在直流電或交流電之間切換。</p> <p>在直流電或交流電之間切換。</p>
 RANGE	任何開關位置  mV	<p>在所選定功能的可用量程之間切換。若要返回自動量程設定，請按住此按鈕一秒鐘。</p> <p>在 °C 和 °F 之間切換。（只限 28 II 型）</p>
 AutoHOLD	任何開關位置 MIN MAX 記錄 頻率計數器	<p>AutoHOLD（先前的 TouchHold）可以捕捉並在顯示螢幕上顯示目前的讀數。在檢測到一個新的、穩定的讀數時，儀錶會發出嗶聲並顯示新的讀數。</p> <p>停止或開始記錄而不清除已經記錄的數值。</p> <p>停止或開始頻率計數器。</p>

表 4. 按鍵開關 (續)







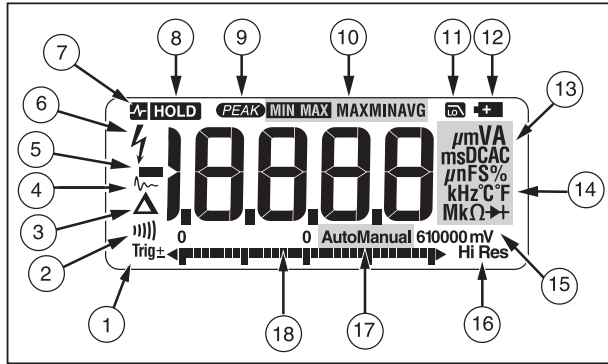
按鈕	開關位置	功能
	連續性  MIN MAX 記錄 Hz, 工作週率	打開或關閉連續性測試蜂鳴器。 在峰值 (250 μ s) 和正常 (100 ms) 反應時間之間切換。(只限 28 II 型) 切換並使儀錶在正斜率或負斜率上觸發。
	任何開關位置	啓動按鈕的背光和顯示螢幕的背光，調高背光的亮度，然後再將它們關閉。 使用 28 II 型儀錶時，按住  鍵一秒鐘以進入 HiRes 數位模式。顯示螢幕上會顯示「HiRes」圖示。若要返回 3-1/2 數位模式，請按住此鍵  一秒鐘。HiRes=19,999
	任何開關位置	開始記錄最小及最大值。循環切換顯示 MIN、MAX、AVG (平均) 和目前的讀數。取消 MIN MAX (按住一秒鐘)

表 4. 按鍵開關 (續)

按鈕	開關位置	功能
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">REL Δ</div> (相對模式)	任何開關位置	儲存目前的讀數以作為後續讀數的參考基準。顯示螢幕會歸零，並從後續所有讀數中減去儲存的讀數。
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">Hz %</div>	除了二極體測試以外的任何開關位置	按 <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">Hz %</div> 鍵以進行頻率測量。 頻率計數器開始計算。 再按一次以進入工作週率模式。



gaq101.eps



圖 1.顯示螢幕功能

表 5.顯示螢幕功能

編號	功能	含義
①	±	類比長條圖的極性指示燈。
	Trig±	觸發頻率 (Hz) / 工作週率的正斜率或負斜率指標。
②		已啓動連續性測試蜂鳴器。
③	Δ	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	-	負的讀數，在相對模式中，此符號代表目前的輸入小於儲存的參考基準。
⑥	⚡	輸入端出現高電壓。當輸入電壓為 30 V 或更高 (直流電或交流電) 時出現，此外，在低通濾波器模式下也會出現。同時也會顯示於校準、赫茲 (Hz) 和工作週率模式。
⑦	⚡ HOLD	AutoHold 功能在使用中。
⑧	HOLD	Display Hold 功能在使用中。
⑨	PEAK	峰值最大最小值模式及反應時間為 250 μs (只限 28 II 型)。
⑩	MIN MAX MAX MIN AVG	最大最小記錄模式
⑪	LoV	低通濾波器 (只限 28 II 型) 請參閱「低通濾波器 (28 II)」。

表 5.顯示螢幕功能 (續)

編號	功能	含義
⑫		電池電量低。⚠️⚠️警告：為避免錯誤的讀數而導致電擊或人身傷害，電池顯示出現時應儘快更換電池。
⑬	<p>A, μA, mA</p> <p>V, mV</p> <p>μF, nF</p> <p>nS</p> <p>%</p> <p>Ω, MΩ, kΩ</p> <p>Hz, kHz</p> <p></p> <p>AC DC</p>	<p>安培 (amps)、微安、毫安</p> <p>伏特、毫伏</p> <p>微法拉 (Microfarad)、納法拉 (Nanofarad)</p> <p>納西</p> <p>百分數。用於測量工作週率。</p> <p>歐姆、兆歐、千歐</p> <p>赫茲，千赫</p> <p>二極體測試模式。</p> <p>交流電流，直流電流</p>


編號	功能	含義
⑭	$^{\circ}\text{C}$, $^{\circ}\text{F}$	攝氏和華氏度數
⑮	610000 mV	顯示選定的量程
⑯	HiRes	高解析度 (Hi Res) 模式。 HiRes=19,999 (只限 28 II 型)
⑰	自動	自動模式本電錶會自動選擇最佳解析度的量程。
	手動	手動量程模式
⑱		條形段數目相對於選定量程的滿刻度值。在正常操作情況之下，0 (零) 位於左方。長條圖指示器左側的極性指示燈會顯示輸入的極性。條形圖指示器不適用於電容或頻率計數器功能擋。如需更多資訊，請參閱「長條圖」。長條圖指示器也具有縮放功能，如「縮放模式」一節所述。

表 5.顯示螢幕功能 (續)

編號	功能	含義
--	OL	偵測到過載的情況。
錯誤訊息		
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。	
[AL Err	校準資料無效。請校準電錶。	
EEP Err	無效的 EEPROM 數據。將儀錶送修。	
OPEn	檢測到開放熱電偶。	
F2-	型號無效。將儀錶送修。	
LEAd	△ 測試導線警報。當測試導線連接 A 或 mA/μA 端子而所選的旋轉開關位置未與所用的端子互相對應時，就會顯示此警報。	

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，儀錶則會自動關閉電源。如果啓用了 MIN MAX 記錄模式，儀錶電源就不會關閉。請參見表 6 以停用自動關閉功能。

Input Alert™ 功能

如果測試導線插入 mA/μA 或 A 端子，但是旋轉開關並未設至正確電流位置，蜂鳴器會發出尖銳的聲音警告您，而且顯示螢幕會閃爍“LEAd”，以阻止您將導線插入電流端子以測量電壓、導通性、電阻、電容或二極體值。















△ 注意

將測試導線插入電流端子時，如果將探針跨接（並聯）在通電的電路之上，可能會造成受測電路損壞並且燒斷儀錶的保險絲。這是因為儀錶電流端子之間的電阻很低，使得儀錶就像短路一般。

開啓電源選項

啓用儀錶電源時，同時按住一個按鈕，將可啓動開啓電源選項。表 6 說明開啓電源選項。

表 6.開機選項

按鈕	開啓電源選項
 (黃色)	停用自動關閉電源功能（儀錶通常會在 30 分鐘之後自動關閉電源）。 儀錶會顯示「PoFF」，直到放開  為止。
	啓用儀錶的校準模式並且提示操作員輸入密碼。 儀錶會顯示「[RL」並且進入校準模式。請參閱 27 II/28 II 校準資訊。
	啓用儀錶的平穩化功能。儀錶會顯示「5---」，直到放開  為止。
	開啓所有的液晶顯示螢幕 (LCD) 條形段。
	停用所有功能的蜂鳴器。儀錶會顯示「bEEP」，直到放開  為止。
	停用自動關閉背光（背光通常會在 2 分鐘後停用）。儀錶會顯示「LoFF」，直到放開  為止。
 (相對模式)	啓用長條圖的縮放模式。儀錶會顯示「rEl」，直到放開  為止。
	使用毫伏 (mV) 直流電功能時，啓用儀錶的高阻抗模式。 儀錶會顯示「H r」，直到放開  為止。（只限 28 II 型）

如何進行測量

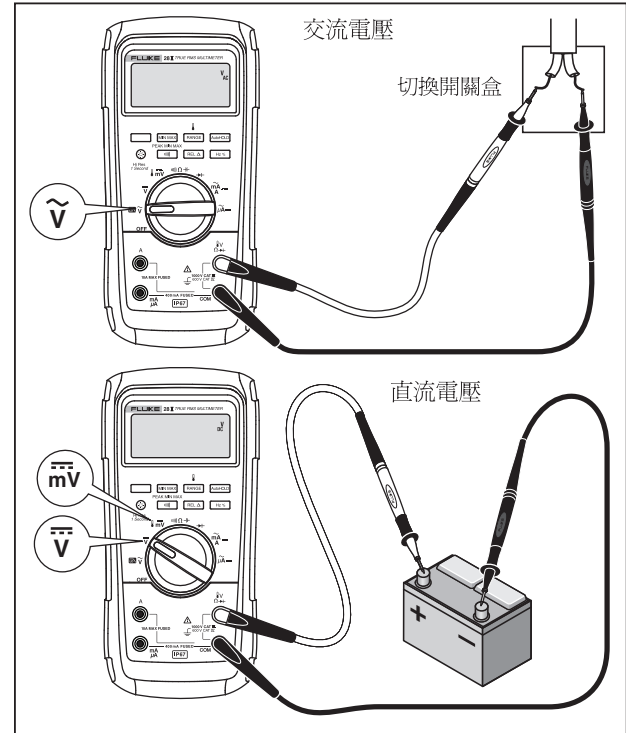
以下數節說明如何用儀錶進行測量。

交流合併直流電壓測量

28 II 型儀錶具有真均方根讀數，對於失真正弦波以及如正方形波、三角形波和階梯形波等其他的波形（沒有直流偏壓），都能提供準確的讀數。

儀錶的電壓量程分別為 600.0 mV、6.000 V、60.00 V、600.0 V 和 1000 V。若要選擇 600.0 mV 直流量程，請將旋轉開關轉到 mV。

請參見圖 2 以測量交流或直流電壓。



gbd102.eps

圖 2.交流合併直流電壓測量

在測量電壓時，儀錶就像一個與電路並聯在一起的 $10\text{ M}\Omega$ ($10,000,000\ \Omega$) 的阻抗。這種負載效應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 $10\ \Omega\text{k}$ ($10,000\ \Omega$) 或更低時，誤差可以忽略 (0.1% 或更低)。

在測量交流電壓的直流偏壓時，為了獲得更佳的準確度，應先測量交流電壓。將測量交流電壓的量程記下來，然後以手動方式選擇等於或高於交流電壓量程的直流電壓量程。這樣可以確保輸入保護電路沒有被啟動，以便改善直流電壓測量的準確度。

真均方根電錶的零輸入行為 (28 II)



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 AC (交流) 功能中互相短接，電錶會顯示一個介於 1 到 30 個計數之間的剩餘讀數。如果測試導線處於開路狀態，顯示螢幕上的讀數可能會由於干擾而產生波動。這些偏離的讀數都是正常的。在指定的測量範圍之內，它們不會影響到電錶的 ac (交流) 測量準確度。

未指定的輸入等級有：

- 交流電壓：低於 3% 的 600 mV 交流電或 18 mV 交流電
- 交流電流：低於 3% 的 60 mA 交流電或 1.8 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 (28 II)

28 II 型電錶配備有一個 ac (交流) 低通濾波器。進行交流電壓或交流頻率的測量時，按  鍵以啟動低通濾波器模式 ()。儀錶會繼續以選定的模式進行測量，但目前信號會轉而通過濾波器，將高於 1 千赫 (kHz) 的不必要電壓阻擋在外，請參見圖 3。測量值低於 1 千赫 (kHz) 的低頻率電壓通過的準確度會降低。低通濾波器可以改善通常由逆變器及可變頻率馬達驅動器所產生的複合正弦波的測量效能。

⚠️警告

為了避免可能的觸電或人身傷害，請勿使用「低通濾波器」來驗證是否有危險的電壓存在。可能有超過標定值的電壓存在。首先，務必先在未連接濾波器的情況下測量電壓，以偵測是否有危險的電壓存在，然後選擇濾波器。

備註

當選取低通濾波器時，儀錶會進入手動量程模式。按 **RANGE** 以選取量程。「自動量程」(Autoranging) 模式在啓用「低通濾波器」時無法使用。

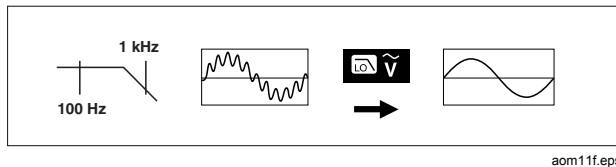


圖 3. 低通濾波器

溫度測量 (28 II)

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

⚠️注意

為了避免造成儀錶或其他的設備損壞，請記得雖然儀錶的額定溫度介於 -200.0°C 至 $+1090.0^{\circ}\text{C}$ 以及 -328.0°F 至 1994°F 之間，內附的 K 型熱電耦的額定溫度為 260°C 。但如果溫度超出量程，請使用額定溫度較高的熱電耦。

顯示螢幕的量程為 -200.0°C 至 $+1090^{\circ}\text{C}$ ，以及 -328.0°F 至 1994°F 。超出這些量程的讀數會在儀錶顯示螢幕上顯示為 **OL**。如果沒有連接任何熱電耦，顯示螢幕也會顯示 **OPEN**。

若要測量溫度，請執行以下的步驟：

1. 將一個 K 型熱電耦連接至儀錶的 COM 及 $\downarrow \text{V}\Omega \rightarrow$ 端子。
2. 將旋轉開關轉到 $\downarrow \text{mV}$ 。
3. 按 **□** 鍵以進入溫度模式。
4. 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的設備的損壞，測量連續性之前，請先切斷電路的電源，並將所有的高壓電容器放電。

連續性測試利用蜂鳴器的嗶聲來表示電路導通。蜂鳴器可用來進行快速的連續性測試，無需查看儀錶的顯示螢幕。

若要進行導通性測試，請按照圖 4 所示來設定電錶。

按  把連續性測試的蜂鳴器打開或關閉。

導通性測試功能可以偵測到短至 1 毫秒 (ms) 的間歇性開路或短路。這種短接會使儀錶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。

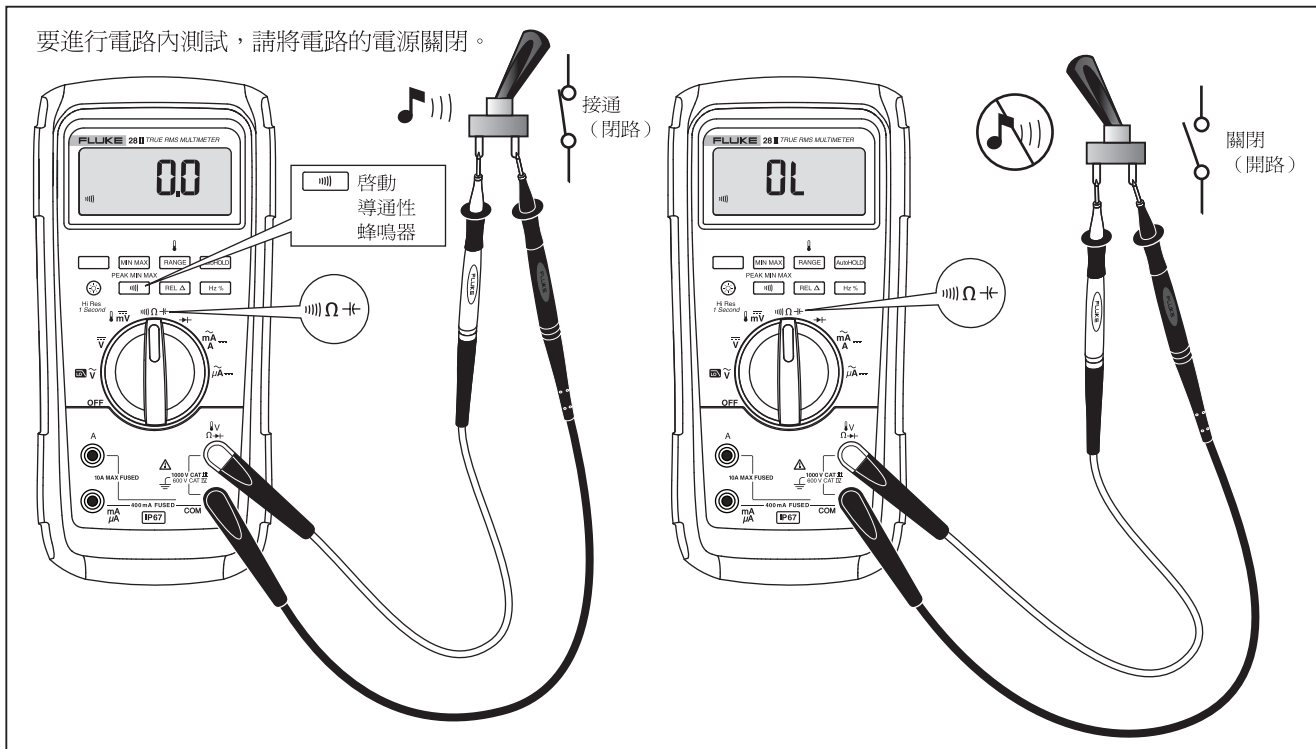


圖 4.導通性測試

gbd103.eps

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，請先切斷電路的電源，並將所有的高壓電容器放電。

本儀錶可以透過電路輸出小量的電流來測量電阻。由於此電流會流過探針之間所有可能的通道，因此電阻讀數就代表探針之間所有通道的總電阻。

儀錶的電阻量程分別為 600.0 Ω 、6,000 k Ω 、60.00 k Ω 、600.0 k Ω 、6,000 M Ω 和 50.00 M Ω 。

如圖 5 中所示來設定儀錶，以測量電阻。

以下是測量電阻的某些提示：

- 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。如果要測量導線的電阻，可將探針頭碰在一起，然後讀出導線的電阻。若有需要，可以使用儀錶的相對 (REL) 模式自動減掉該電阻值。
- 電阻功能會使儀錶輸出足夠的電壓，使電路上的正向偏壓矽二極體或電阻器接點皆能導電。若有所懷疑，請按 **RANGE** 鍵以施加低一級的電流。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特性表，以取得典型的短路電流值。

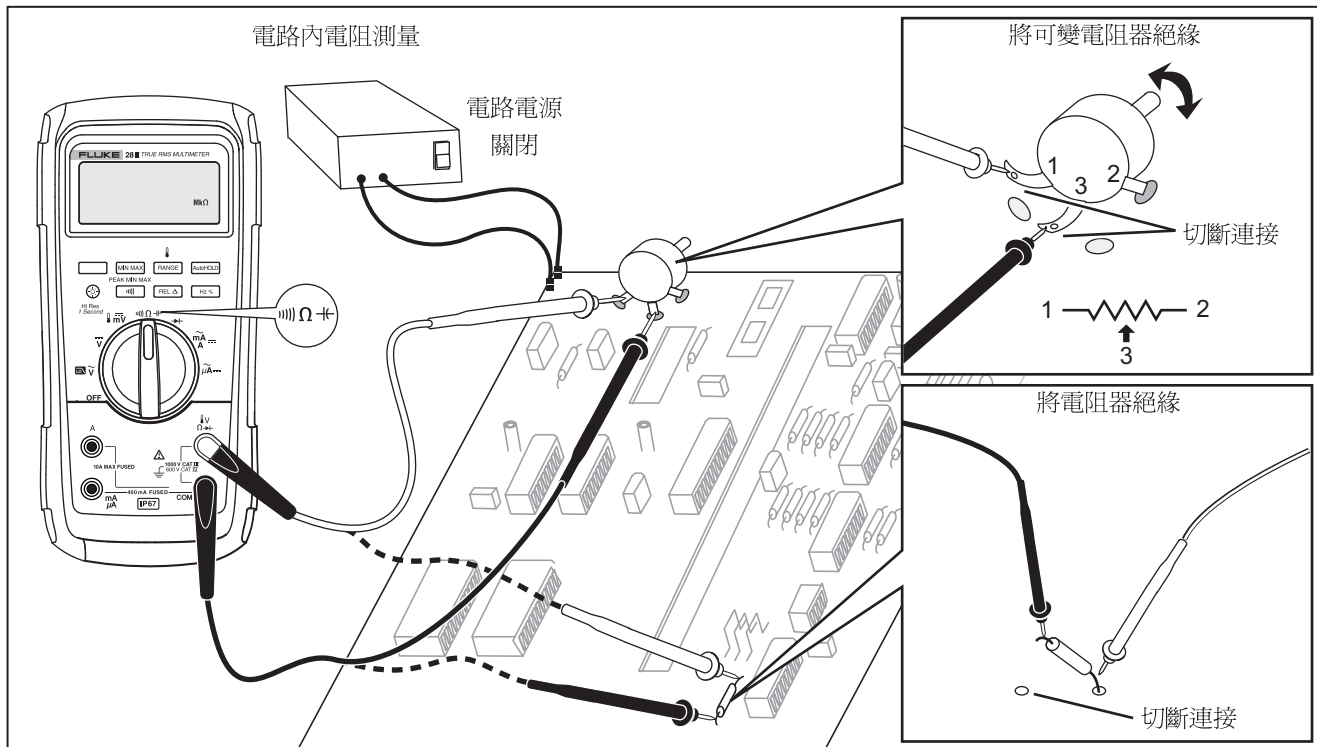


圖 5.電阻測量

gbd106.eps

在高電阻或漏電測試中如何使用電導

電導是電阻的倒數，代表一個電路通過電流的能力。高電導值即代表低電阻值。

儀錶的 60 nS 量程測量電導單位為納西 (nanosiemens) (nS) (1 納西 (nS) = 0.00000001 西門子 (Seimens))。由於如此小量的電導值對應於極高的電阻值，因此納西 (nS) 量程能夠判斷高達 100,000 MΩ 的元件電阻值， $1/nS = 1000 M\Omega$ 。

若要測量電導，請依照圖 5 中所示的測量電阻方法來設定儀錶，然後按 **RANGE** 鍵，直到顯示螢幕上顯示納西 (nS) 指示燈。

以下是測量電導的某些提示：

- 高電阻的讀數容易受到電氣雜訊的影響。要使大部份有雜訊的讀數平穩化，請進入 MIN MAX 記錄模式，然後再切換到平均 (AVG) 讀數。
- 測試導線開路時，顯示螢幕上通常會顯示剩餘電導讀數。為了確保讀數準確，請用相對 (REL) 模式來減去剩餘值。

電容測量

△ 注意

為了避免造成儀錶或受測設備的損壞，在測量電容之前，請先切斷電路的電源，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。

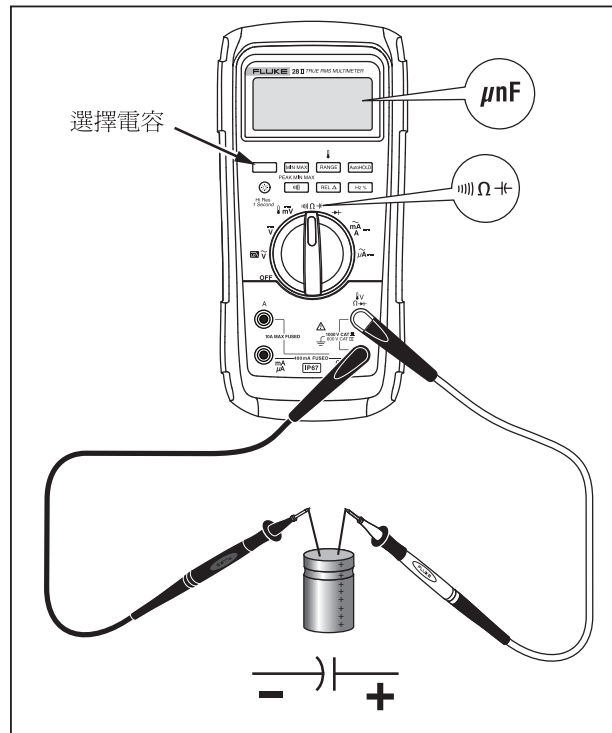
儀錶的電容量程分別為 10.00 nF、100.0 nF、1.000 μ F、10.00 μ F、100.0 μ F、和 9999 μ F。

若要測量電容，請設定儀錶，如圖 6 所示。

若要改善不到 1000 納法拉 (nF) 的測量準確度，請用相對 (REL) 模式來減去儀錶和測試導線的剩餘電容。

備註

如果被測電容上的電荷過高，則顯示螢幕會顯示「diSC」。



gbd104.eps

圖 6. 電容測量

二極體測試

⚠ 注意

為了避免造成儀錶或受測設備的損壞，在測試二極體之前，請先切斷電路的電源，並將所有的高壓電容器放電。

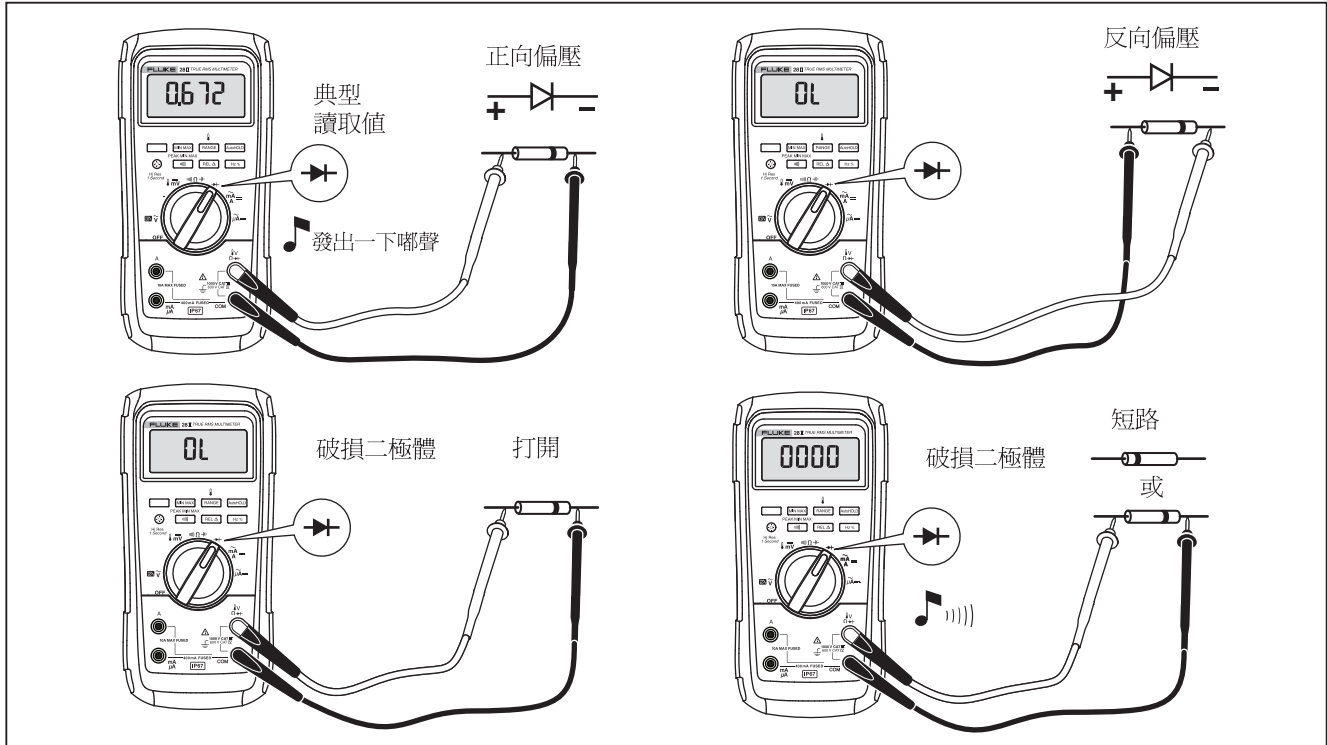
使用二極體測試來檢查二極體、電阻器、矽晶閘管整流器 (SCR) 及其他半導體裝置。此功能會透過半導體接點傳送電流，然後測量電流經過半導體接點所產生的電壓降，以便測試半導體的接點。良好矽晶半導體接點的電壓降介於 0.5 V 和 0.8 V 之間。

若要在電路之外測試二極體，請設定儀錶，如圖 7 所示。如果要測試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。

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；不過，逆向偏壓讀數則會因兩個探針頭之間其它通道的電阻值而有所不同。

如果二極體良好 (<0.85 V)，會發出一聲短暫的嗶聲。如果讀數為 ≤ 0.100 V，則會發出連續的嗶聲。此讀數表示短接電路（短路）。如果二極體為開路狀態，顯示螢幕將會顯示「OL」。



gbd109.eps

交流或直流電流測量

⚠⚠ 警告

為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

為了避免造成儀錶或被測設備的損壞：

- 在測量電流之前，請先檢查儀錶的保險絲。
- 務必使用正確的端子、功能和量程來進行所有的測量。
- 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，必須先切斷被測的電路，然後將儀錶和電路串聯在一起。

儀錶的電流量程分別為 600.0 μ A、6000 μ A、60 mA、400.0 mA、6.000 mA 和 10.00 A。

若要測量電流，請參見圖 8 並依照以下的步驟進行：

1. 關閉電路的電源。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。測量介於 0 mA 至 400 mA 之間的電流時，請將紅色測試導線插入 **mA/ μ A** 端子。測量 400 mA 以上的電流時，請將紅色測試導線插入安培 (**A**) 端子。

備註

為了避免使儀錶的 400 mA 保險絲燒斷，如果您確定所測量的電流持續低於 400 mA，或者在最長 18 小時以內低於 600 mA，才能使用 mA/ μ A 端子。

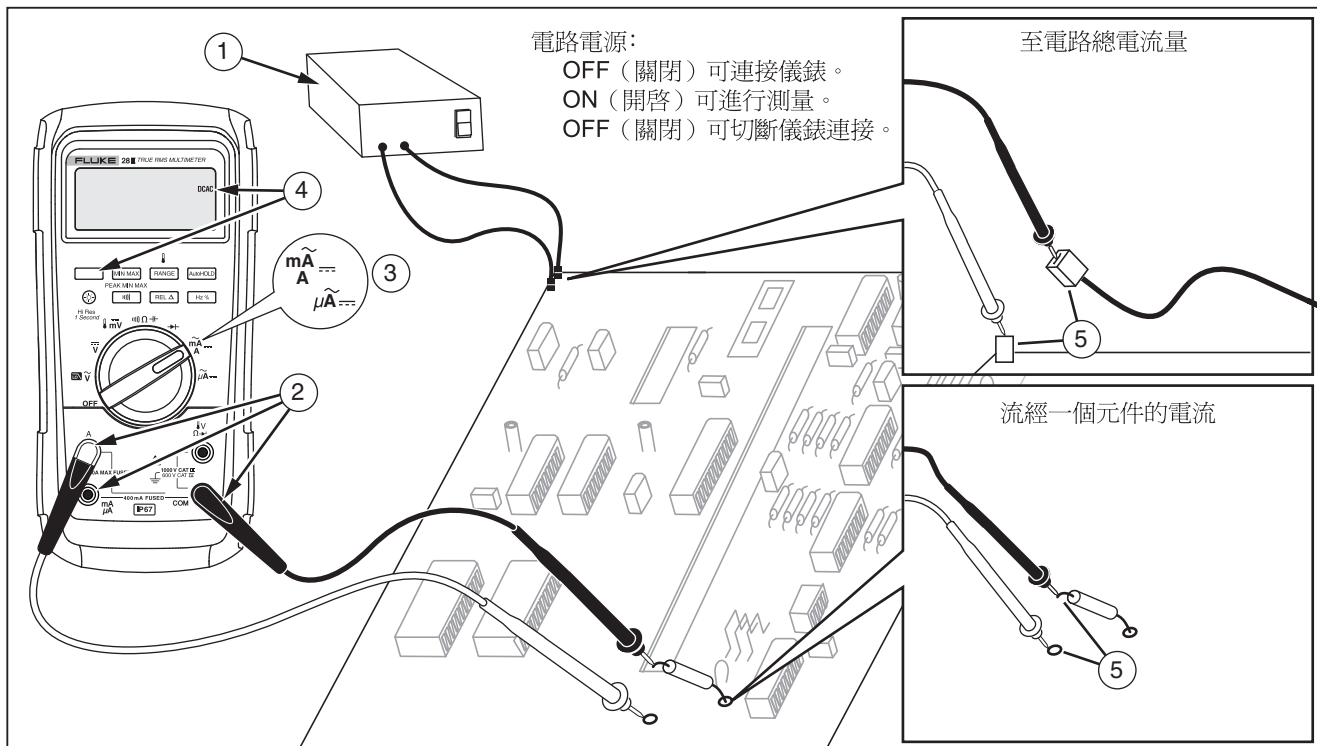


圖 8. 電流測量

gbd107.eps

3. 如果您使用 **A** 端子，請把旋轉開關設在 **mA/** 位置上。如果您使用 **mA/μA** 端子，如電流低於 $6000\ \mu\text{A}$ ($6\ \text{mA}$)，請把旋轉開關設至 $\overset{\sim}{\mu\text{A}}$ ，如電流高於 $6000\ \mu\text{A}$ ，請把旋轉開關設至 $\overset{\sim}{\text{mA}}$ 。
4. 若要測量直流電流，請按 鍵。
5. 切斷被測的電路。用黑色探針碰觸斷路負極的一端，用紅色探針碰觸斷路正極的一端。將測試導線的極性調換雖然會產生負的讀數，但不會損壞儀錶。
6. 打開電路電源;然後看著顯示螢幕。務必記下顯示螢幕右方所顯示的單位 (微安 (μA)、毫安 (mA) 或安培 (A)) 。
7. 關閉電路電源，並將所有的高壓電容器放電。將儀錶拆下，並將電路恢復為正常操作狀態。




以下是測量電流的某些提示：

- 如果電流讀數為 **0** 而您確定儀錶的設定是正確的話，請依照「測試保險絲」一節所述來檢查儀錶的保險絲。
- 電流儀錶本身會產生一個很小的電壓降，或許會影響電路的工作。您可以使用輸入特性表所述的規格中所列的數值來計算此負荷電壓。

頻率測量


儀錶會藉著計算在每秒鐘超過臨界電平的次數，來測量電壓或電流信號的頻率。

表 7 摘要說明使用儀錶電壓及電流功能的各種量程測量頻率的觸發電平及應用。

若要測量頻率，請將儀錶連接至信號來源；然後按  鍵。按  可以切換觸發斜率的極性 (+ 或 -)，極性的符號顯示在顯示螢幕的左方（請參閱「工作週率」的圖 9）。按  可以啟動或停止計數器。

儀錶會從五個頻率量程裡自動選擇一個量程：199.99 Hz、1999.9 Hz、19.999 kHz、199.99 kHz 和 200 kHz 以上。如果頻率低於 10 赫茲 (Hz)，顯示螢幕會以輸入頻率的速度更新。如果頻率低於 0.5 赫茲 (Hz)，顯示螢幕可能會不穩定。

以下是測量頻率的某些提示：

- 如果讀數顯示為 0 赫茲 (Hz) 或不穩定，輸入信號可能低於觸發電平或接近觸發電平。您通常可以選擇較低的量程來提高儀錶的靈敏度，以便修正這種問題。在  功能下，較低的量程的觸發電平也會較低。


如果儀錶讀數似乎是所預期讀數的倍數，則輸入信號可能已經變形。失真的信號會造成頻率計數器重覆觸發。選擇比較高的電壓量程來降低儀錶的靈敏度，可能可以解決這個問題。您也可以嘗試選擇直流量程以便提高觸發電平。一般來說，所顯示的最低頻率應該是正確的頻率。

表 7. 頻率測量的功能和觸發電平

功能	範圍	大約觸發電平	典型的應用
\tilde{V}	6 V, 60 V, 600 V, 1000 V	±刻度的 5 %	大多數信號。
\tilde{V}	600 mV	±30 mV	高頻率 5 伏特 (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)。
$m\bar{V}$	600 mV	40 mV	請參閱本表上節所述的測量提示。
\bar{V}	6 V	1.7 V	5 V 邏輯信號 (TTL)。
\bar{V}	60 V	4 V	汽車交換信號。
\bar{V}	600 V	40 V	請參閱本表上節所述的測量提示。
\bar{V}	1000 V	100 V	
$\Omega \rightarrow \leftarrow$	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 5 %	交流電流信號。
$\mu A\rightleftharpoons$	600 μ A, 6000 μ A	30 μ A, 300 μ A	請參閱本表上節所述的測量提示。
$mA\rightleftharpoons$	60 mA, 400 mA	3.0 mA, 30 mA	
$A\rightleftharpoons$	6 A, 10 A	0.30 A, 3.0 A	

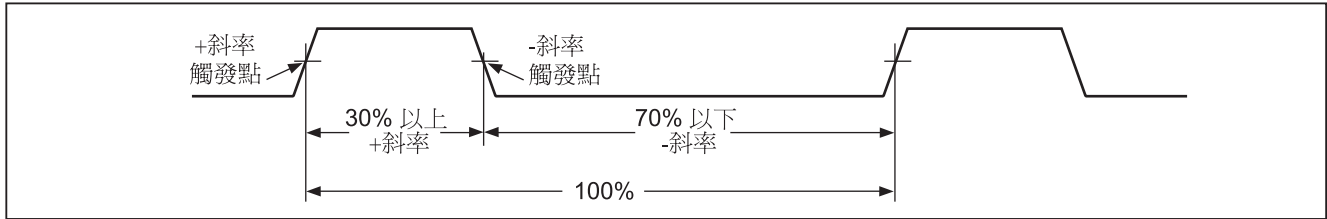
工作週率測量

工作週率（或負載因數）是在一個週期內信號高於或低於觸發電平的時間百分比（圖 9）。工作週率模式最佳的應用方式是測量邏輯和交換信號的開啓或關閉時間。電子燃料噴射系統和交換電源供應器等系統，都是用不同寬度的脈衝加以控制，故可透過測量工作週率來檢查其功能。

欲測量占空係數，把萬用錶設定在測量頻率模式下，然後再次按 Hz。就像使用頻率功能一樣，您可以按  來變更儀錶計數器的觸發斜率。

請用 6 V 直流電量程來測量 5 V 邏輯信號。請用 60 V 直流電量程來測量 12 V 汽車交換信號。請用不會引起重覆觸發的最低量程來測量正弦波信號。（在正常情況之下，無失真信號的振幅可以高達選定電壓量程的十倍）。

如果工作週率的讀數不穩定，請按 MIN MAX 鍵；然後將顯示螢幕捲動至 AVG（平均）模式。





gbd3f.eps

圖 9。測量工作週率的元件

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決定信號處於高電平和低電平的時間：

1. 測量信號的頻率。
2. 再按一下  鍵以測量信號的工作週率。按  鍵以選擇信號正或負脈衝的測量，請參見圖 9。
3. 用以下公式計算脈衝寬度：

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

長條圖

類比式長條圖指示器的功能就像類比式儀錶的指針，但卻不會有指針的過衝反應。長條圖每秒更新 40 次。由於長條圖指示器的反應比數位顯示器快 10 倍，因此它能有效地用於峰值和歸零調整以及觀測快速變化的輸入信號。無法顯示電容、頻率計數器功能、溫度或峰值最大最小值的長條圖指示器。

點亮的條形段數目表示測得的數值相對於選定量程的滿刻度值。

例如，如果選擇 60-V 量程，標尺上的主要刻度代表 0、15、30、45 和 60 V。-30 V 的輸入信號會點亮負信號指示燈，同時條形段也會點亮到刻度中段。

長條圖指示器也具有縮放功能，如「縮放模式」一節所述。

縮放模式 (只限於開啓電源選項)

若要使用 Rel 縮放長條圖：

1. 開啓儀錶時同時按住 **REL** 鍵。顯示螢幕將會顯示“REL”。
2. 再按一下 **REL** 鍵以選擇相對模式。
3. 長條圖中心現在代表零，長條圖的靈敏度會提高 10 倍。測量值若低於儲存參考值，則會啓動中心左側的條形段；測量值若高於參考值，則會啓動中心右側的條形段。

縮放模式的使用

結合相對模式與長條圖指示器縮放模式所增加的靈敏度，有助於快速準確地調整歸零和峰值。

進行歸零調整時，請將儀錶設定為想要的功能，將測試導線短接在一起，按 **REL** 然後將測試導線連接至被測的電路。調整電路上的可變元件，直到顯示螢幕的讀數為零。縮放長條圖指示器只會點亮中間的條形段。

進行峰值調整時，請將儀錶設定為想要的功能，將測試導線連接至被測的電路，然後按 **REL**。顯示螢幕的讀數為零。當您調整正或負的峰值時，長條圖指示器的長度會從中間點向右側或左側增加。如果亮超出量程的符號 (◀▶) 亮起，請按兩下 **REL** 以設定新的參考基準，然後繼續進行調整。

HiRes 模式 (28 II)

在 28 II 型上，按 **⊗** 鍵約一段即可進入高解析度 (HiRes) 4-1/2 數位模式。所顯示的讀數是正常解析度的十倍，而最多可顯示 19,999 個計數。除了電容、頻率計數器功能、溫度及 250 μ s (即峰值) MIN MAX 模式以外，高解析度 (HiRes) 模式可以在所有的模式中工作。

若要返回 3-1/2 數位模式，請按 **⊗** 鍵約一秒鐘。

MIN MAX 記錄模式

MIN MAX 模式會記錄輸入的最小和最大值。當輸入低於已經記錄的最小值或者高於已經記錄的最大值時，儀錶會發出嗶聲並記錄新的數值。這種模式可用於捕捉間歇性的讀數，當您不在場的時候記錄讀數最大值，或者當您正在操作被測設備而無法兼顧儀錶的情況下記錄讀數。MIN MAX 模式也可以用來計算該模式被啟動之後的所有讀數的平均值。若要使用 MIN MAX 模式，請參閱表 8 所述的功能。

反應時間是輸入必須停留在一個新值以便取得儀錶記錄的時間長度。較短的反應時間表示儀錶將會捕捉較為短暫的事件，但是準確度也會降低。變更反應時間會將所有已經記錄的讀數清除。27 II 型的儀錶反應時間為 100 毫秒；28 II 型儀錶的反應時間為 100 毫秒以及 250 μ s（峰值）。250 μ s 反應時間在顯示螢幕上以「**PEAK**」表示。

100 毫秒反應時間是記錄電源電湧、合閘電流以及尋找間歇故障最理想的設定。

所顯示的真平均值 (AVG) 是從開始記錄以來捕捉的所有讀數的算術平均值（超載值被忽略）。平均讀數適用於將不穩定的輸入信號平穩化、計算功率消耗或是估計一個電路的使用時間百分比。

最小值最大值會記錄持續超出 100 ms 的極端信號。

峰值會記錄持續超出 250 微秒 (μ s) 的極端信號。






平穩化功能（只限於開啓電源選項）

當輸入信號快速改變時，「平穩化」可以在顯示螢幕上產生較為平穩的讀數。

若要使用平穩化功能：

1. 開啓儀錶時同時按住 **RANGE** 鍵。顯示螢幕將會顯示「5--」，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 8. MIN MAX 功能

按鈕	MIN MAX 功能
	進入 MIN MAX 記錄模式。儀錶被鎖定在您進入 MIN MAX 模式之前所顯示的量程中。 (進入 MIN MAX 模式之前, 請先選擇想要的測量功能和量程)。儀錶每一次記錄到新的 最小或最大值時, 就會發出嗶聲。
 (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	只限 28 型：選擇 100 ms 或 250 μ s 反應時間。(250 μ s 反應時間在顯示螢幕上以 PEAK 表示。) 儲存的值會被清除。選擇 250 μ s 的反應時間時, 目前值和 AVG (平均) 值將不 適用。
	停止記錄而不將儲存的值清除。再按一次以繼續記錄。
 (按住 1 秒鐘)	退出 MIN MAX 模式。儲存的值會被清除。儀錶保持在選定的量程中。

AutoHOLD 模式

⚠⚠ 警告

為了避免可能的觸電或人身傷害，請勿使用 AutoHOLD 模式來判斷電路是否沒有電源。AutoHOLD 模式無法捕捉不穩定或有雜訊的讀數。

AutoHOLD 模式會在顯示螢幕上捕捉目前的讀數。在檢測到一個新的、穩定的讀數時，儀錶會發出嗶聲並顯示新的讀數。若要進入或離開 AutoHOLD 模式，請按 **AutoHOLD** 鍵。

相對模式

選擇相對模式 (**REL Δ**) 會使儀錶的顯示螢幕歸零，目前的讀數會被儲存起來，作為日後測量的參考基準。當您按 **REL Δ** 鍵時，儀錶會被鎖定在選定的量程上。再按一下 **REL Δ** 以結束本測試模式。

在相對模式中，儀錶所顯示的讀數永遠是目前讀數和儲存的參考值之間的差異。例如：儲存的參考值是 15.00 V，而目前的讀數是 14.10 V，那麼螢幕會顯示 -0.90 V。

維護

⚠⚠ 警告

為了避免可能的觸電或人身傷害，如「27 II/28 II 校準資訊」所述，本手冊未提及的修理或維護，只能由合格的專業人員負責進行。

一般維護

定期用微濕的布和中性的清潔劑來擦拭儀錶的機殼。請勿使用研磨劑或溶劑。

端子上的灰塵或溼氣會影響讀數，同時也會錯誤地啟動「輸入警報」(Input Alert) 功能。請依照以下的步驟來清理端子：

1. 關閉儀錶並拆下所有測試導線。
2. 把端子上的灰塵抖掉。
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，迫使水分和清潔劑從端子中流出。

保險絲測試

如圖 10 所示，儀錶處於 Ω 功能，將一條測試導線插入 Ω 插孔，並且將測試導線另一端的探針尖部接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接頭過深。把導線稍微往回拉，直到該訊息消失，並且 OL (過載) 或電阻讀數顯示在顯示螢幕上。電阻值現在應如圖 10 中所示。如果測試結果不符合該圖所示的讀數，則表示必須維修儀錶。

⚠⚠ 警告

為了避免造成觸電或人身傷害，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。為了避免造成儀錶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。

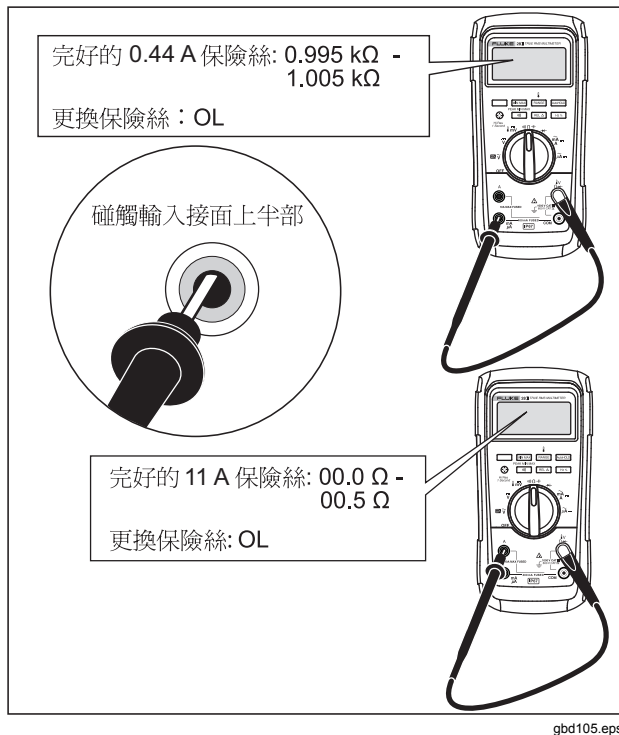



圖 10. 電流保險絲測試

如何更換電池

使用 3 顆 AA 電池來更換電池 (NEDA 15A IEC LR6)。

⚠⚠ 警告

為避免錯誤的讀數而導致電擊或人身傷害，電池顯示出現  時應儘快更換電池。如果顯示螢幕顯示「batt」，則必須在更換電池之後，儀錶才能再次運作。

MSHA 核准搭配三個 Energizer P/N E91 或三個 Duracell P/N MN1500 1.5 伏特使用，限 "AA" 鹼性電池。所有電池必須限在空氣流通處同時更換成相同零件號碼的電池。

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 顆十字頭型螺絲從外殼底部取下，然後再將電池門拆下 (①)。

備註

當抬起電池門時，請確定橡皮墊圈貼附在電池槽壁。

3. 取下 3 顆電池並裝上 AA Alkaline 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. 裝回電池門時，應對齊電池槽壁和電池槽。
6. 使用 6 顆十字頭型螺絲將電池門固定好。

如何更換保險絲

請參照圖 11，依照以下的步驟來檢查並更換儀錶的保險絲：

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. 請參閱上述「如何更換電池」一節之下的步驟 2，以取下電池門。
3. 將保險絲槽密封蓋 (4) 從保險絲槽取出。
4. 將保險絲門從保險絲槽輕輕抬起 (5)。
5. 輕輕地將保險絲的一端撬起，然後將保險絲從托架上滑出來 (6)。
6. 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如表 9 所示。440-mA 保險絲，比 10-A 保險絲短。為正確安裝每根保險絲，請在每根保險絲下方的電路板上做標記。
7. 將保險絲門裝回；裝回時，將保險絲門上的箭頭與外殼底部的箭頭對齊，然後將保險絲門裝回保險絲槽。
8. 將保險絲槽密封蓋裝回；裝回時，將密封蓋卡榫對齊外殼底部。確定密封蓋 (4) 已正確裝好。

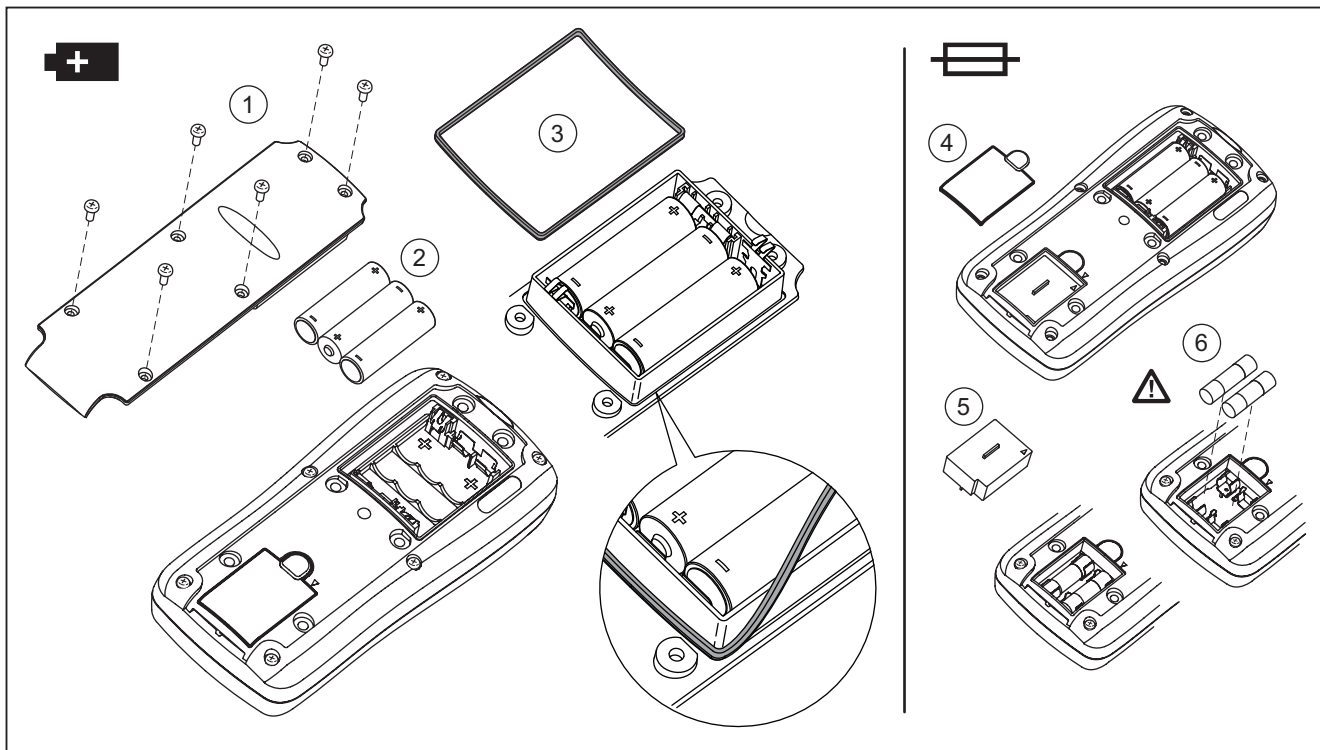
9. 請參閱上述「如何更換電池」一節之下的步驟 6，以裝回電池門。

維修和零件

如果儀錶功能失常，請檢查電池和保險絲。請參閱本手冊以確保使用儀錶的方法正確。

更換零件和附件如表 9 及圖 12 所示。

若要訂購零件和配件，請參閱「如何聯絡 Fluke」。

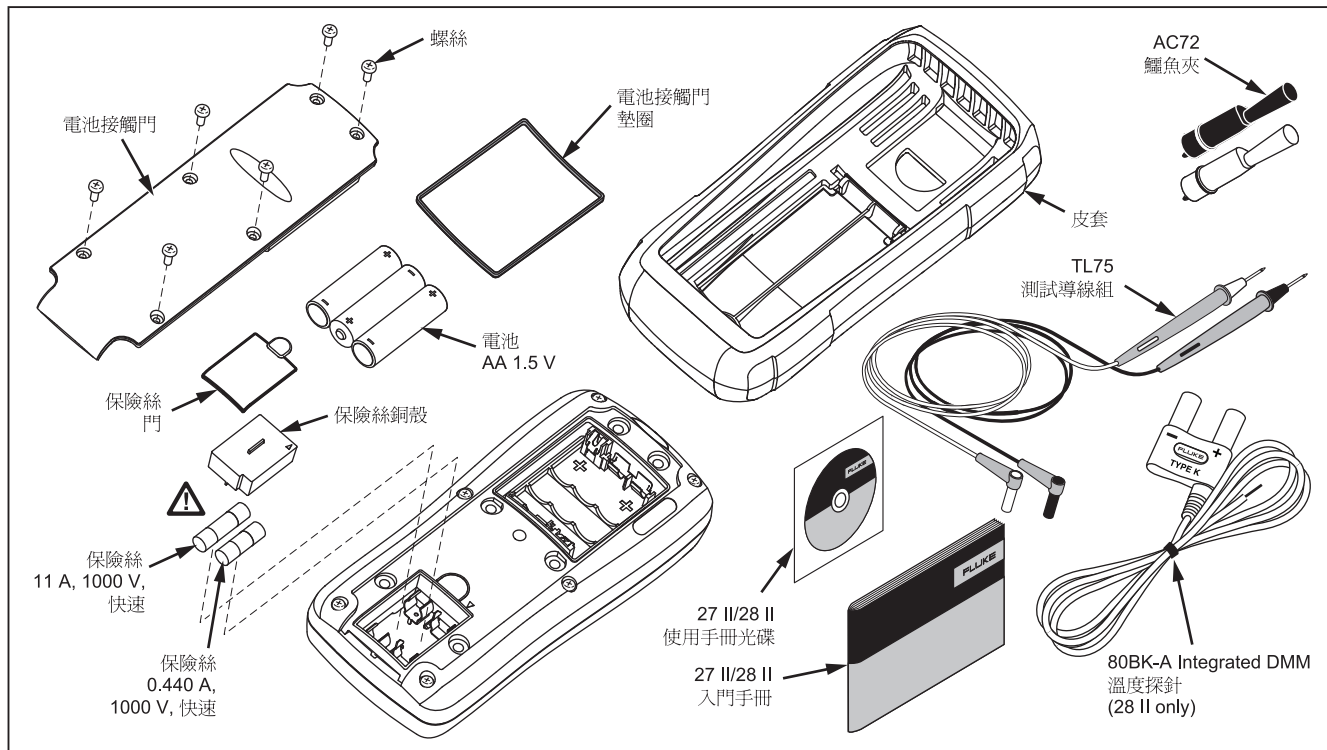


gaq10.eps

圖 11.更換電池和保險絲

表 9. 更換零件

說明	數量	Fluke 零件編號或型號
電池, AA 1.5 V	3	376756
保險絲, 0.440 A, 1000 V, 快熔	1	943121
保險絲, 11 A, 1000 V, 快熔式	1	803293
保險絲門	1	3400480
螺絲	6	3861068
墊圈, 電池門	1	3439087
保險絲銅殼	1	3440546
皮套	1	3321048
電池接觸門	1	3321030
黑色鱷魚夾	1	AC72
紅色鱷魚夾	1	
測試導線組	1	TL75
內建 DMM 溫度探針 (只限 28 II)	1	80BK-A
27 II/28 II 使用手冊光碟	1	3368139
27 II/28 II 入門手冊	1	3368142
<p>△ 為了確保安全, 請只使用完全符合規格的更換零件。</p>		



gbd111.eps

圖 12.更換零件

表 10.附件

項目	說明
AC72	配合 TL75 測試導線組使用的鱷魚夾
AC22	安全夾具，寬齒鱷魚夾
TPAK	ToolPak 電磁掛鉤
C25	軟式攜帶箱
TL75	矽測試導線組，含探針
TL220	工業級測試導線組
TL224	測試導線組，耐熱矽膠模組
TP1	細薄型平頭探針
TP4	4 mm 直徑細薄型探針

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

△ mA 輸入端子的保險絲 440 mA, 1000 V 快熔式保險絲

△ A 輸入端子的保險絲 11 A, 1000 V 快熔式保險絲

顯示

數字 6000 個計數, 更新率 4 次/秒 (28 II 型在高解析度模式下, 亦有 19,999 個計數)。

長條圖 33 個條形段, 更新速率為 40 次/秒。

海拔

工作 2,000 公尺

存放 10,000 公尺

溫度

工作 -15 °C 至 +55 °C, 會至 -40 °C 約 20 分鐘, 當從 20 °C 進行測量時



存放 -55 °C 到 +85 °C (未安裝電池)

-55 °C 至 +60 °C (安裝電池)

溫度係數

28 II 0.05 X (指定的準確度) / °C (< 18 °C 或 > 28 °C)

27 II 0.1 X (指定的準確度) / °C (< 18 °C 或 > 28 °C)

電磁兼容性 (EN 61326-1:1997)	在射頻場為 3 V/M, 精確度 = 指定精確度 +20 個計數, 但 600 μ A dc 量程除外, 總準確度 = 指定準確度 +60 個計數。未指定溫度
相對濕度	0 % 至 95 % (0 °C 至 35 °C) 0 % 到 70 % (35 °C 到 55 °C)
電池類型	3 節 AA 鹼性電池, NEDA 15A IEC LR6, MSHA 核准搭配三個 Energizer P/N E91 或三個 Duracell P/N MN1500 1.5 伏特使用, 限 AA 鹼性電池。
電池壽命	800 個小時 (典型), 不使用背光 (Alkaline)
耐震力	根據 MIL-PRF-28800 對第 2 級儀錶的規格
撞擊	從 1 公尺高度摔落, 符合 IEC 61010 規定 (從 3 公尺高度摔落, 使用皮套)
尺寸 (高 x 寬 x 長)	1.80 英吋 x 3.95 英吋 x 8.40 英吋 (4.57 公分 x 10.0 公分 x 21.33 公分)
帶皮套的尺寸	2.50 英吋 x 3.95 英吋 x 7.80 英吋 (6.35 公分 x 10.0 公分 x 19.81 公分)
重量	1.14 磅 (517.1 克)
連帶皮套和彈性支架的重量:	1.54 磅 (698.5 克)
安全法規遵循	符合 ANSI/ISA S82.01-2004、CAN/CSA C22.2 61010-1-04 至 600 V Measurement Category IV 的規定。TÜV 授權鑒定 EN61010-1。
認證	CSA、TÜV、CE、  、GOST、 
IP 等級	67 (防塵及防止 30 分鐘內 15 公分到 1 公尺之間的浸沒影響)
MSHA 核准號碼	18-A100015-0

詳細規格

對於所有詳細的規格：

經校準後，準確度指定 2 年，操作溫度在 18 °C 到 28 °C，相對濕度在 0 % 到 95 %。準確度規格採用 ± 格式 ([% 的讀數] + [最低有效位數數字])。28 II 型儀錶在 4 ½-數位模式時，將最低有效位數的數字（計數）乘以 10。

27 II 交流電壓

範圍	解析度	準確度 ^[2]		
		40 Hz – 2 kHz	2 kHz – 10 kHz	10 kHz - 30 kHz
600.0 mV	0.1 mV	±(0.5 % + 3)	±(2 % + 3)	±(4 % + 10)
6.000 V	0.001 V			
60.00 V	0.01 V			
600.0 V	0.1 V			±(4 % + 10) ^[1]
1000 V	1 V	±(1.0 % + 3)	±(3 % + 3)	未指定
[1] 指定至最高 300 V ac				
[2] 低於量程的 5 %，溫度係數為 0.15 X（指定準確度）/ °C (>40 °C)。				

28 II 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 – 65 Hz	15 - 200 Hz	200 - 440 Hz	440 Hz – 1 kHz	1 – 5 kHz	5 – 20 kHz
600.0 mV	0.1 mV	±(0.7 % + 4)	±(1.0 % + 4) ^[1]			±(2 % + 4)	±(2 % + 20) ^[2]
6.000 V	0.001 V						
60.00 V	0.01 V	±(0.7 % + 2)				未指定	
600.0 V	0.1 V					未指定	
1000 V	1 V					未指定	
低通濾波器		±(1.0 % + 4) ^[1]	+1.0 % + 4 -6.0 % - 4 ^[4]	未指定	未指定	未指定	
<p>[1] 低於 30 Hz，使用平穩化功能。</p> <p>[2] 量程的 10 % 以下，增加 12 個計數。</p> <p>[3] 頻率量程：1 至 2.5 kHz。</p> <p>[4] 使用濾波器時，在 440 Hz 下，規格會提高自 -1 % 至 -6 %。</p>							

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	$\pm (0.1 \% + 1)$
V dc	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	
Ω	600.0 Ω	0.1 Ω	$\pm(0.2 \% + 2)$ ^[2]
	6.000 k Ω	0.001 k Ω	$\pm (0.2 \% + 1)$
	60.00 k Ω	0.01 k Ω	
	600.0 k Ω	0.1 k Ω	
	6.000 M Ω	0.001 M Ω	
	50.00 M Ω	0.01 M Ω	$\pm(1.0 \% + 1)$ ^[1]
nS	60.00 nS	0.01 nS	$\pm(1.0 \% + 10)$ ^[1,2]

[1] 測量在 50 M Ω 量程中超過 30 M Ω 時增加讀數的 0.5 %，以及在 60 nS 量程中不到 33 nS 時增加 20 個計數。

[2] 使用 REL 功能補償偏壓時。

選擇溫度 (只限 28 II 型)

範圍	解析度	準確度 ^[1,2]
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)
<p>[1] 不包含熱電耦探針的誤差。</p> <p>[2] 準確度規格假設周圍溫度穩定為 ± 1 °C。如果周圍溫度變化超過 ± 5 °C，額定準確度於 2 小時之後適用。</p>		

交流電流

功能	範圍	解析度	負荷電壓	準確度	
				27 II ^[1,2] (40 Hz – 1 kHz)	28 II ^[3] (45 Hz – 2 kHz)
μA ac	600.0 μA	0.1 μA	100 μV/ μA	±(1.5% + 2)	±(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 ^[4]	0.1 mA	1.8 mV/mA		
A ac	6.000 A	0.001 A	0.03 V/A		
	10.00 A ^[5,6]	0.01 A	0.03 V/A		
<p>[1] 27 II 型的交流轉換是交流耦合，並校準到正弦波輸入的均方根值。</p> <p>[2] 低於 300 個計數，增加 1 個計數，且溫度係數為 0.15 x (指定準確度) / °C (>40 °C)。</p> <p>[3] 28 II 的交流轉換是交流耦合、真均方根回應，在 3% 至 100% 量程之間有效，但 400 mA 量程除外。(5% 到 100% 量程) 以及 10 A 量 (15% 到 100% 或量程)。</p> <p>[4] 連續 400 mA。600 mA 最長 18 小時。</p> <p>[5] ▲ 連續 10 A 直到 35 °C。35 °C 到 55 °C 時，啓動不超過 20 分鐘，關閉 5 分鐘。維持 10 A 到 20 A 不超過 30 秒，關閉 5 分鐘。</p> <p>[6] >10 A 以上準確度未指定。</p>					

直流電流

功能	範圍	解析度	負荷電壓	準確度	
				27 II	28 II
μA dc	600.0 μA	0.1 μA	100 μV/ μA	± (0.2 % + 4)	± (0.2 % + 4)
	6000 μA	1 μA	100 μV/ μA	± (0.2 % + 2)	± (0.2 % + 2)
mA dc	60.00 mA	0.01 mA	1.8 mV/mA	± (0.2 % + 4)	± (0.2 % + 4)
	400.0 mA ^[1]	0.1 mA	1.8 mV/mA	± (0.2 % + 2)	± (0.2 % + 2)
A dc	6.000 A	0.001 A	0.03 V/A	± (0.2 % + 4)	± (0.2 % + 4)
	10.00 A ^[2,3]	0.01 A	0.03 V/A	± (0.2 % + 2)	± (0.2 % + 2)

[1] 連續 400 mA ; 600 mA 最長 18 小時。
 [2] Δ 連續 10 A 直到 35 °C。35 °C 到 55 °C 時，啓動不超過 20 分鐘，關閉 5 分鐘。維持 10 A 到 20 A 不超過 30 秒，關閉 5 分鐘。
 [3] >10 A 以上準確度未指定。

電容

範圍	解析度	準確度
10.00 nF	0.01 nF	±(1.0 % + 2) ^[1]
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] 用薄膜或更好的電容器，用相對模式將剩餘值歸零。

二極體

範圍	解析度	準確度
2.000 V	0.001 V	$\pm(1.0 \% + 1)$

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 到 200 kHz 以及適用脈衝寬度 > 2 μ 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 (≤ 140 kHz)	4 V
600 V	30 V	70 V (≤ 14.0 kHz)	40 V
1000 V	100 V	200 V (≤ 1.4 kHz)	100 V

工作週率 (Vdc 和 mVdc)

範圍	準確度
0.0 % 到 99.9 % [1]	上升時間 < 1 μ s 時，在 \pm (每 kHz 的 0.2 % + 0.1 %) 範圍之內
[1] 在 0.5 Hz 到 200 kHz 之間，脈衝寬度 >2 μ s。脈衝寬度量程是由信號頻率來決定。	

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 k Ω 非平衡)	常模抑制比						
\bar{V}	1000 V 真均方根	10 M Ω <100 pF	> 120 dB, 直流電, 50 Hz 或 60 Hz	> 60 dB 於 50 Hz 或 60 Hz						
\overline{mV}	1000 V 真均方根		> 120 dB, 直流電, 50 Hz 或 60 Hz	> 60 dB 於 50 Hz 或 60 Hz						
\tilde{V}	1000 V 真均方根	10 M Ω <100 pF (交流耦合)	> 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	5 M Ω 或 60 nS	600 Ω	6 k Ω	60 k Ω	600 k Ω	6 M Ω	50 M Ω
Ω	1000 V 真均方根	< 2.8 V dc	<850 mV dc	<1.3 V dc	500 μ A	100 μ A	10 μ A	1 μ A	0.2 μ A	0.1 μ A
\rightarrow	1000 V 真均方根	< 2.8 V dc	2.200 V dc		{1}1.0 mA{2}{3} (典型值) {4}					

MIN MAX 記錄

標稱反應	準確度	
	27 II	28 II
100 ms 到 80 % (直流功能)	指定準確度 ± 12 計數 (對時間長度 > 200 ms 的變化) (蜂鳴器開啓時 ± 40 次交流電 (ac) 計數)	
100 ms 到 80 % (直流功能) (直流功能)		指定準確度 ± 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 ± 40 計數
250 μ S (峰值) ^[1]		對於持續時間 > 250 μ s 的變化, 指定準確度 ± 100 計數 (對超過 6000 次計數的讀數, 加 ± 100 次計數) (對低通模式中的讀數, 加 ± 100 次計數)
[1] 若為重複峰值; 單一事件為 1 ms。		

