

# 掌上型數字電錶

GDM-360, GDM-397, GDM-398, GDM-461

使用手冊

GW INSTEK 料號: 82DM-46100MA1



ISO-9001 CERTIFIED MANUFACTURER

本手冊所含資料受到版權保護。未經預先授權，不得將手冊內任何章節影印、複製或翻譯成其他語言。本手冊所含資料在印製之前已經過校正，但因產品不斷改善，所以保留未來修改產品規格、特性以及保養維修程序的權利，不必事前通知。

固緯電子實業股份有限公司 236, 新北市土城區中興路 7-1 號

**GW INSTEK**

Table of Contents

## 目錄

概述	5
開箱檢查	6
安全資訊	7
安全操作規則	8
國際電氣符號	10
本電錶結構	11
轉盤開關	12
功能鍵	14
顯示符號	16
■ 測操作	19
A. 直流/交流 電壓量測	19
B. 直流/交流 電流量測	23
C. 電阻量測	26
D. 短路蜂鳴測試	29

1

**GW INSTEK**

GDM-360/397/398/461 使用手冊

E. 二極體測試	31
F. 電容量測	34
G. 頻率量測	37
H. 溫度量測 (僅 GDM-397)	40
I. hFE 電晶體量測 (僅 GDM-398)	42
J. EF 感應功能 (僅 GDM-398)	44
讀值保持 (Hold)	46
檔位鍵(RANGE)	47
最大/最小鍵 (MAX MIN) (僅 GDM-360/397/398)	47
峰值保持(Peak) (僅 GDM-461)	47
輸出資料 (GDM-398 除外)	48
相對值模式的使用	49
藍色按鍵	50
開啟顯示幕背光 (僅 GDM-360/397/398)	50
睡眠模式 (僅 GDM-360/397/398)	50
— 般規格	51

2

準確度規格.....	53
直流電壓.....	53
交流電壓.....	55
直流電流.....	58
交流電流.....	61
電阻.....	64
電容.....	67
頻率.....	70
短路蜂鳴測試.....	71
二極體測試.....	72
溫度量測 (僅 GDM-397).....	73
電晶體 hFE (僅 GDM-398).....	74
維護.....	75
一般維修.....	76
更換電池.....	77
更換保險絲.....	79

3

USB 和 RS232C 連接口.....	81
-----------------------	----

4

## 概述

本使用手冊包含安全與警告資訊，請詳細閱讀相關資訊和所有警告及註解。

### 警告

避免電擊或個人傷害，使用電錶前請先閱讀“安全資訊”和“安全操作規則”。

型號 GDM-360 (True RMS)、GDM-397、GDM-398 和 GDM-461 (True RMS) (以下統稱“本電錶”)均為自動換檔的數字電錶。

本電錶可以量測交流/直流 電壓和電流、電阻、二極體、短路蜂鳴、電容、頻率、溫度(°C or °F)、hFE 和 EF 功能。另外附帶有常用的量測功能如 RS232C、讀值保持、相對值、峰值量測(GDM-461)、低電量顯示、顯示背光(GDM-360/397/398)和休眠模式(GDM-398/397/360)。除非標示特定機型，其餘機型均適用。

5

## 開箱檢查

開啟包裝盒並取出本電錶，仔細檢查下列項目是否有短缺或損壞：

項目	說明	數量
1	使用手冊	1 本
2	測試線	1 組
3	K-type 溫度線 (thermocouple) (僅 GDM-397)	1 條
4	多功能接座	1 個
5	9V 電池 (NEDA1604, 6F22 or 006P)(已安裝)	1 個
6	RS232C 連接線(GDM-398 除外)	1 條
7	USB 連接線(選購配件)(GDM-398 除外)	1 條
8	安裝指南和電腦軟體(CD-ROM) (僅具 RS232C 或 USB 連接線之機型，GDM-398 除外)	1 片

如發現任何短缺或損壞，請立即與您的經銷商連繫。

6

**安全資訊**

本電錶符合 EN61010-1 和 EN61010-2-030 標準：汙染等級 2、過電壓類別(CAT. III 1000V, CAT. IV 600V)及雙重絕緣

CAT III: 測量配電等級、固定安裝、相對 CAT IV 具較小的瞬間過電壓

CAT IV: 測量主要供電等級、總線系統....等

本電錶僅可使用於手冊所規範之特定的範圍內；否則本電錶所提供的保護可能損壞

在手冊中，**警告符號**代表~狀態和動作可能對使用者造成傷害，或可能損壞本電錶，或測試中相關連的設備

**注意符號**代表~使用者應多加關注

使用於本電錶或手冊中之國際電氣符號，請參見第 10 頁說明

**安全操作規則**

**警告**

**為避免可能的電擊或人員傷害，以及避免損壞本電錶或測試中其他設備，請遵循下列規則：**

- 使用前檢查本電錶外殼，如已經損壞或外殼移除(或部分外殼移除)，不要使用。  
Look for cracks or missing plastic. Pay attention to the insulation around the connectors.
- 檢視測試線是否有絕緣損壞或外露金屬。使用短路蜂鳴功能確認測試線。再次使用本電錶前，以相同形式的測試線更換損壞的測試線。
- 不要將超過額定使用之電壓，加在端子之間或加在端子對地之間。
- 為避免損壞本電錶，轉盤開關必須至於正確的位置；同時測試過程中，不要改變量測檔位。
- 當量測電壓超過直流 60V 或交流 30V rms，應特別小心以避免電擊。

- 針對您的量測，使用合適的端子口、功能及檔位。
- 不要使用或儲存本電錶於高溫、高濕、爆炸、易燃物質或強烈磁場的環境；本電錶的表現當潮濕時可能會降低。
- 當使用測試棒時，將您的手指維持在保護檔板的後面。
- 量測電阻、短路蜂鳴和二極體前，需切斷電源並且將高電壓的電容放電。
- 量測電流前，請先確認本電錶的保險絲，並且關閉待測線路的電流源。等本電錶確實連接至待測線路後，才開啟待測電路之電流。
- 當電池量不足的符號  出現，請立即更換電池。當電池量不足時，可能使本電錶產生錯誤的讀值顯示，進而導致誤判造成電擊或人員傷害。
- 當維修本電錶時，更換之替換材料，僅使用相同型號或相同電氣規格的。
- 內部線路不得變更，以避免損壞本電錶並避免意外。
- 保養時以中性洗滌劑和清水沾濕軟布擦拭；不要使用具腐蝕及溶解性溶劑，以避免本電錶表面的溶蝕。

- 本電錶適用於室內使用
- 當不使用時，請將本電錶關閉；並且取出電池，當長時間不使用本電錶時。
- 電池長期放置可能有洩漏的情況，請定期檢查；當發現洩漏，應立即更換，以滿造成本電錶損壞。

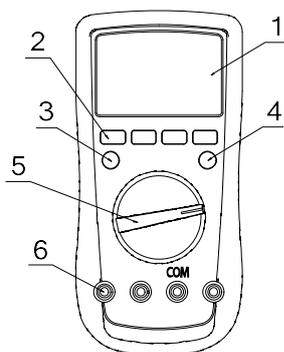
**國際電氣符號**

	交流或直流		接地
	雙重絕緣		電池量不足
	警告，請參考使用手冊		符合歐洲標準

本電錶結構

(見圖一)

1. LCD 顯示幕
2. 功能鍵
3. 黃色按鍵
4. 藍色按鍵
5. 轉盤開關
6. 輸入端子:



圖一

轉盤開關

下方表格說明，轉盤開關每個位置的相對應功能

轉盤開關位置	功能
V $\approx$ , mV $\approx$	交流和直流電壓量測
V $\sim$	交流電壓量測 (僅 GDM-360)
V $\text{---}$	直流電壓量測 (僅 GDM-360)
$\Omega$	電阻量測
$\rightarrow $	二極體測試
$\bullet\text{---})$	短路蜂鳴測試
$\text{---}(\text{---}$	電容測試
Hz %	頻率和週期測試
$^{\circ}\text{C}$	攝氏溫度 (僅 GDM-397)
$^{\circ}\text{F}$	華氏溫度 (僅 GDM-397)
hFE	電晶體 (僅 GDM-398y)

$\mu\text{A}$	( $\mu\text{A}$ ) 直流電流和交流電流量測
mA	(mA) 直流電流和交流電流量測
10A	10A 直流電流和交流電流量測
EF	感應測試 (僅 GDM-398)
OFF	電源關閉

功能鍵

下方表格說明，每個按鍵所能執行的動作

按鍵	執行動作
LIGHT (GDM-461 除外)	按住不放約 2 秒，開啟或關閉 LCD 背光
Hold	按下即進入讀值保持模式；退出則在按一次
藍色按鍵	按下可切換輪替的功能
Yellow (GDM-461) Hz% (GDM-461 除外)	按下 Hz% 鍵(GDM-461 除外)或黃色按鍵(GDM-461)切換頻率和週期量測
RANGE	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 按下 RANGE 鍵，進入手動換檔，同時電錶發出響聲</li> <li>• 每按一次 RANGE 鍵，循序切換檔位，同時電錶發出響聲</li> <li>• 按住 RANGE 鍵不放約 2 秒，電錶回到自動換檔，同時電錶發出響聲</li> </ul>
MAX/MIN (GDM-461 除外)	按下 MAX/MIN 鍵，選擇最大值 / 最小值 按住 MAX/MIN 鍵不放約 2 秒，電錶離開最大值/最小值模式

REL 	<ul style="list-style-type: none"> <li>按下 REL  鍵，進入相對值模式</li> <li>再按一次 REL  鍵，則離開相對值模式</li> <li>GDM-360/397: 按住 REL  鍵不放約 2 秒，可進入/離開 RS232C 模式</li> <li>*註: GDM-461 不需以按住 REL  鍵不放約 2 秒進入 RS232C/USB 模式，該模式於開機後自動啟動</li> <li>*註: GDM-398 雖按住 REL  鍵不放約 2 秒也會出現資料輸出的符號 ，但其本身並無程式控制的功能；當該符號出現時，請忽略不須在意</li> </ul>
PEAK (GDM-461)	<ul style="list-style-type: none"> <li>按下 PEAK 鍵，進入峰值最大和峰值最小讀值顯示</li> <li>按住 PEAK 鍵不放約 2 秒，電錶離開峰值顯示</li> <li>“CAL” 代表，電錶進入自我校正模式</li> </ul>

顯示符號

項次	符號	意義
1		讀值保持啟動
2		睡眠模式
3		負值顯示
4	AC	交流量測
5	DC	直流量測
6		自動換檔
7	MANU	手動換檔
8	OL	數入值大於目前檔位
9	hFE	電晶體測試
10		二極體測試
11		短路蜂鳴測試
12	MAX/MIN	最大值/最小值

13		資料輸出執行中 註:該符號在 GDM-398 無作用，請忽略
14		電池量太低  警告: 當該電池量符號出現時，請立即更換電池，以避免錯誤讀值導致可能的電擊或人員傷害
15		感應測試執行中
16		相對值模式執行中。電錶顯示為儲存值減去量測值的結果
17	$\Omega, k\Omega, M\Omega$	$\Omega$ : 歐姆，電阻單位 k $\Omega$ : 千歐姆。 $1 \times 10^3$ or 1000 ohms. M $\Omega$ : 百萬歐姆。 $1 \times 10^6$ or 1,000,000 ohms.
	V, mV	V: 伏，電壓單位 mV: 微伏。 $1 \times 10^{-3}$ or 0.001 volts.
	A, mA, $\mu A$	A: 安培 (amps)。 電流單位 mA: 微安。 $1 \times 10^{-3}$ or 0.001 amperes $\mu A$ : 毫安。 $1 \times 10^{-6}$ or 0.000001 amperes

	nF, $\mu F$ , mF, F	F: 法拉。 電容單位。 mF: 微法拉。 $1 \times 10^{-3}$ or 0.001 farads $\mu F$ : 毫法拉 Microfarad. $1 \times 10^{-6}$ or 0.000001 farads. nF: 毫微法拉。 $1 \times 10^{-9}$ or 0.000000001 farads
	$^{\circ}C, ^{\circ}F$	$^{\circ}C$ : 攝氏。 溫度單位。 $^{\circ}F$ : 華氏。 溫度單位。
	Hz, kHz, MHz	Hz: 赫茲。 頻率單位 (週期/每秒)。 kHz: 千赫茲。 $1 \times 10^3$ or 1,000 hertz. MHz: 百萬赫茲。 $1 \times 10^6$ or 1,000,000 hertz.
	$\beta$	電晶體單位

## 量測操作

## A. 直流/交流 電壓量測

(見圖 2)

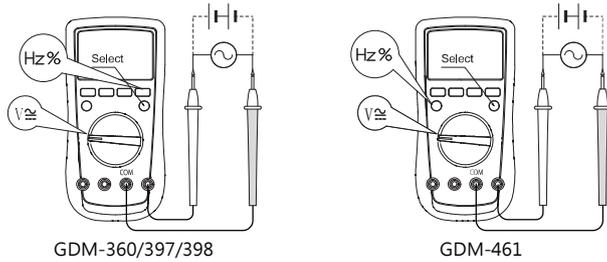


圖 2

## ⚠ 注意

19

20

GDM-360 沒有複合式的交流/直流 電壓檔位(V $\approx$ )。但它有複合式的交流/直流 mV 檔 (mV $\approx$ )和個別的交流電壓和直流電壓檔 (V $\sim$ , V $\approx$ )。

## ⚠ 警告

為避免電擊導致對個人傷害或本電錶的損壞，縱使本電錶可能顯示超過 1000V 電壓讀值，也請不要嘗試量測。

當量測高電壓，請多加注意，以避免電擊傷害

- 將紅色測棒插入標示 V 的端子，且將黑色測棒插入標示 COM 的端子。
- 設定轉盤開關到 V 位置；預設功能為直流電壓量測，按下藍色按鍵可交互切換於直流和交流量測。連接測試棒至待測物兩端(見圖 2)，量測值將顯示於顯示幕上  
**GDM-397/398:** 顯示正弦波的有效值(平均值)  
**GDM-360/461:** 顯示真有效值(true rms)
- 在交流電壓量測時，按下 Hz% 鍵(GDM-360/397/398)或黃色按鍵(GDM-461)可獲得頻率和週期數值
  - 輸入振幅: (DC offset 為零)
  - 輸入振幅:  $\geq$  檔位 $\times$ 30%
  - 頻率響應: GDM-397/398:  $\leq$ 400Hz, GDM-360/461:  $\leq$ 1kHz

21

## 備註

- 本電錶在 mV 檔具有 3000M $\Omega$  輸入阻抗，而其於各檔位具有 10M $\Omega$  的輸入阻抗，此負載效應可能導致高阻抗線路的量測誤差；如果線路阻抗是小於或等於 10k $\Omega$ ，誤差可以被忽略(0.1%或更小)
- GDM-398: 當量測 mV 電壓時，必須按下 RANGE 鍵，以手動方式進入 mV 檔
- GDM-397: 交流/直流 電壓量測與交流/直流 mV 電壓量測的檔位是分開的，當轉盤開關置於交流/直流 電壓量測位置(V $\approx$ )時，按下 RANGE 鍵可切換不同的量測檔位；相同的，當轉盤開關置於交流/直流 mV 電壓量測位置(mV $\approx$ )時，按下 RANGE 鍵可切換不同的 mV 量測檔位
- 當電壓量測完成時，先將測試棒自待測物上移開，並且將測試棒自本電錶的端子座上移除

22

**B. 直流/交流 電流量測**

(見圖 3)

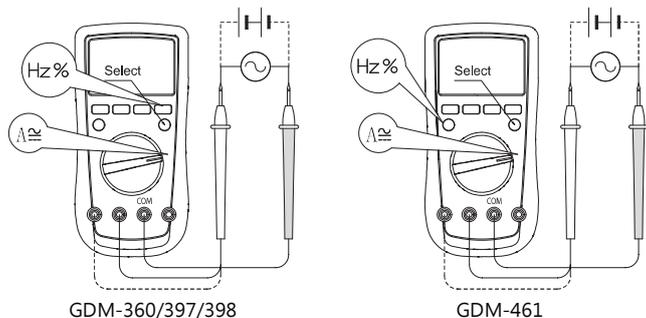


圖 3

**警告**

將本電錶連接至返回電路前，請先切斷返回電路的電流

如果保險絲於量測過程中燒斷，本電錶可能受到損傷或操作者可能受到傷害

進行每個量測時，使用適切的端子座、功能和檔位

當測試棒連接到電流的端子座時，勿再以並聯方式連接至其它線路

電流量測，依照下列方式：

1. 將紅色測試棒插入  $\mu\text{A}$  或 A 端子，並將黑色測試棒插入 COM 端子
2. 將轉盤開關切換至  $\mu\text{A}$ 、mA 或 A
3. 預設功能為直流電流量測模式，按下藍色按鍵，可切換直流和交流電流量測功能
4. 將測試棒以串聯方式連接至待測線路的返回線上，量測值將顯示於顯示幕上  
**GDM-397/398:** 顯示正弦波的有效值 (平均值)  
**GDM-360/461:** 顯示真有效值 (true rms)

5. 在交流電流量測時，按下 Hz% 鍵(GDM-360/397/398)或黃色按鍵(GDM-461)可獲得頻率和週期數值

- > 輸入振幅: (DC offset 為零)
- > 輸入振幅:  $\geq$ 檔位 $\times$ 30%
- > 頻率響應: GDM-397/398:  $\leq$ 400Hz, GDM-360/461:  $\leq$  1kHz

**備註**

- 如果不知道需量測的電流大小，先設置在最大的檔位，再逐步降低檔位，直到獲得滿意的讀值結果
- 基於安全考量，大於 5A 以上電流量測，應小於 10 秒；同時，兩次量測的間隔時間，應大於 15 分鐘
- 當電流量測完成時，先將測試棒自待測物上移開，並且將測試棒自本電錶的端子座上移除

**C. 電阻量測**

(見圖 4)

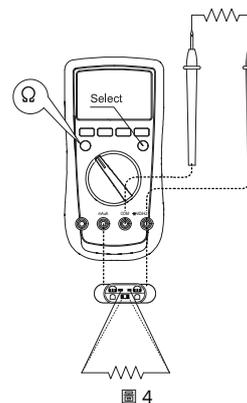


圖 4

**警告**

為避免損壞本電錶或待測物，電阻量測前，需先關閉線路上電源並將所有高電壓電容放電

為避免傷害，不要輸入大於 DC 60V 或 AC 30V 電壓

電阻量測，依照下列方式：

1. 將紅色測試棒插入  $\Omega$  端子，並將黑色測試棒插入 COM 端子
2. 將轉盤開關切換至  $\Omega$ ；電阻量測為預設值或按下藍色按鍵選擇電阻量測模式
3. 連接測試線到待測物，如果待測電阻為出腳式或 SMT 形式，使用多功能插座，可讓量測更容易執行
4. 量測值會顯示於顯示幕上

27

**備註**

- 電阻量測時，測試棒可能會增加 0.2 $\Omega$  到 0.5 $\Omega$  的誤差；針對低電阻量測時，為獲得待測物準確的讀值，可先將測試棒短路獲得測試棒的電阻值，並同時按下 **REL** 鍵進入相對值模式後開始量測。此後，量測值會自動扣除測試棒的電阻值，並顯示於顯示幕上
- 如果測試棒短路的電阻值超過 0.5 $\Omega$ ，請確認測試棒與電錶的連接是否良好
- 高電阻量測時 (>1M $\Omega$ )，需要等待幾秒以獲得穩定的讀值；同時，要獲得穩定讀值，測試線要盡可能的愈短愈好、或使用多功能插座來執行量測
- 當 LCD 顯示幕出現 **OL**，表示量測開路；或電阻值大於當前電錶的檔位
- 當電阻量測完成時，先將測試棒自待測物上移開，並且將測試棒自本電錶的端子座上移除

28

**D. 短路蜂鳴測試**

(見圖 5)

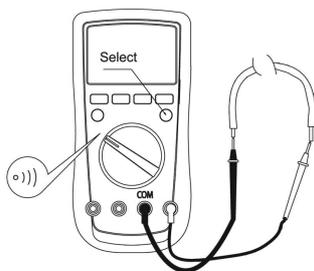


圖 5

29

**警告**

為避免損壞本電錶或待測物，短路蜂鳴測試前，需先關閉線路上電源並將所有高電壓電容放電

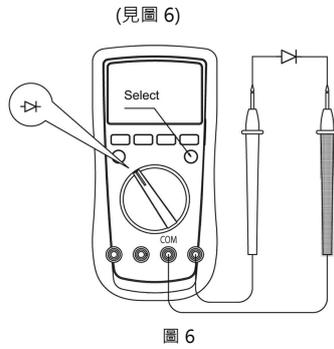
為避免傷害，不要輸入大於 DC 60V 或 AC 30V 電壓

短路蜂鳴測試，依照下列方式：

1. 將紅色測試棒插入  $\Omega$  端子，並將黑色測試棒插入 COM 端子
  2. 將轉盤開關切換至 **⦿**；並按下藍色按鍵選擇 **⦿** 量測模式
  3. 如果測試值 <10 $\Omega$ ，蜂鳴器持續發出聲響；當測試值 >35 $\Omega$  時，蜂鳴聲停止
- 備註
- GDM-360/397/398: 開路電壓約 0.45V  
GDM-461: 開路電壓約 3V
  - 當短路蜂鳴測試完成時，先將測試棒自待測物上移開，並且將測試棒自本電錶的端子座上移除

30

## E. 二極體測試



31

## 警告

為避免損壞本電錶或待測物，二極體測試前，需先關閉線路上電源並將所有高電壓電容放電

為避免傷害，不要輸入大於 DC 60V 或 AC 30V 電壓

二極體測試，依照下列方式：

1. 將紅色測試棒插入  $\Omega$  端子，並將黑色測試棒插入 COM 端子
2. 將轉盤開關切換至  $\rightarrow$ ；並按下藍色按鍵選擇  $\rightarrow$  量測模式
3. 量測任何半導體元件之順向壓降讀值，將紅色測棒置於元件的正極、而黑色測試棒置於元件的負極
4. 量測值會顯示於顯示幕上

32

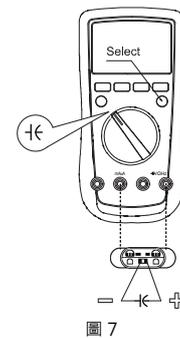
## 備註

- 在線路中，一個好的二極體應該持續維持 0.5V 到 0.8V 的順向壓降；然而，反向壓降讀值，則視兩支測試棒(紅/黑)之間路徑上的電阻而變化
- 連接測試棒至適切的端子位置，如上所述以避免錯誤；當顯示幕顯示 OL，代表測試中的二極體是開路的或者是方向錯誤。電錶將顯示順向壓降，以 V 為單位
- 當二極體測試完成時，先將測試棒自待測物上移開，並且將測試棒自本電錶的端子座上移除

33

## F. 電容量測

(見圖 7)



34

## ⚠警告

為避免損壞本電錶或待測物，電容測試前，需先關閉線路上電源並將所有高電壓電容放電；可使用直流電壓功能，確認電容是否已放電

電容量測，依照下列方式：

- 將紅色測試棒插入  $\text{Hz}$  端子，並將黑色測試棒插入 COM 端子
- 將轉盤開關切換至  $\text{Hz}$ ；GDM-360/397/398 按下藍色按鍵選擇 nF 量測模式
  - 在此同時，電錶會顯示一個固定數值(如下)，此數值為電錶的內部電容值。當量測小電容值時，為確保量測準確度，可使用 REL 模式將此數值扣除  
GDM-360/397/398: 約 10nF  
GDM-461: 約 50pF
  - 為方便量測出腳式或 SMT 電容，可使用多功能接座；將待測電容插在多功能接座的 "+" 和 "-" 位置，此方式對小電容的量測，相對穩定和正確
- 連接測試棒與待測物  
量測值顯示在顯示幕上

35

## 備註

- 當量測電容值大於 100 $\mu\text{F}$  時，需要較長的量測時間
- 當顯示幕顯示 OL，代表測試中的電容是短路的或者是超出最大檔位
- 當電容測試完成時，請移除所有連接包括多功能座、電容和電錶

36

## G. 頻率量測

(見圖 8)

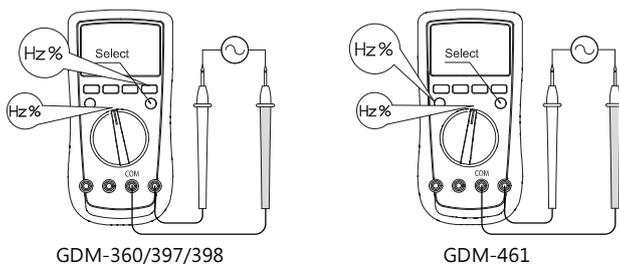


圖 8

37

## ⚠警告

避免造成個人傷害，當頻率量測時，不要輸入超過 30V rms

頻率量測，依照下列方式：

將紅色測試棒插入 Hz 端子，並將黑色測試棒插入 COM 端子

- 將轉盤開關切換至 Hz%；頻率量測為預設功能，如果不是按下 Hz% 按(GDM-360/397/398)或按下黃色按鍵(GDM-461)，選擇 Hz 量測模式
- 連接測試棒至待測物  
量測值回顯示在顯示幕上
- 如果需要量測週期，按下 Hz% 按(GDM-360/397/398)或按下黃色按鍵(GDM-461)，選擇 % 量測模式

38

**備註**

- 輸入振幅: (DC offset 為零)
  - GDM-360/397/398: 當 10Hz ~ 10MHz:  $200\text{mV} \leq a \leq 30\text{Vrms}$
  - GDM-461: 當 10Hz ~ 10MHz:  $300\text{mV} \leq a \leq 30\text{Vrms}$
  - 當  $\approx 10\text{MHz} \sim 40\text{MHz}$ :  $400\text{mV} \leq a \leq 30\text{Vrms}$
  - 當  $\geq 40\text{MHz}$ : unspecified
- GDM-461: 當量測音頻頻率時，如果輸入電壓大於 15V，電錶會模擬相同頻率的聲響
- 當頻率測試完成時，先將測試棒自待測物上移開，並且將測試棒自本電錶的端子座上移除

H. 溫度量測 (僅 GDM-397)

(見圖 9)

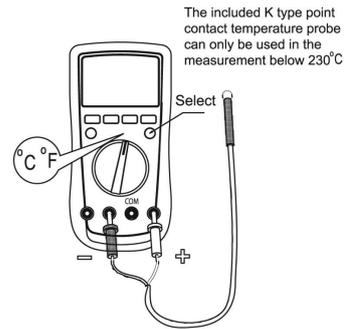


圖 9

\*配件中之 K type 接觸溫度測線，僅可使用在低於 230 °C 量測

**警告**

為避免傷害，不要輸入大於 DC 60V 或 AC 30V 電壓

頻率量測，依照下列方式:

將轉盤開關切換至 °C 或 °F

1. 將溫度測試棒插入端子(見圖 9)
2. 將溫度測棒放置於量測被測物上  
數秒後，量測值出現在顯示幕上
3. 按下藍色按鍵，切換 °C 和 °F 溫度

**註解**

- 避免低溫度的量測誤差，請確保操作溫度沒有超過 18 ~ 28°C.
- 當溫度測試完成時，先將溫度測試棒自待測物上移開，並且將溫度測試棒自本電錶的端子座上移除

I. hFE 電晶體量測 (僅 GDM-398)

(見圖 10)

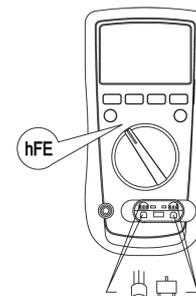


圖 10

1. 將轉盤開關切換至 hFE
2. 將多功能座插入端子(見圖 10)
3. 將待測電晶體插入多功能座相對應的位置
4. 顯示幕會顯示 hFE 最接近值

## 備註

- 當電晶體測試完成時，請移除所有連接包括多功能座、電晶體和電錶

43

## J. EF 感應功能 (僅 GDM-398) (見圖 11)

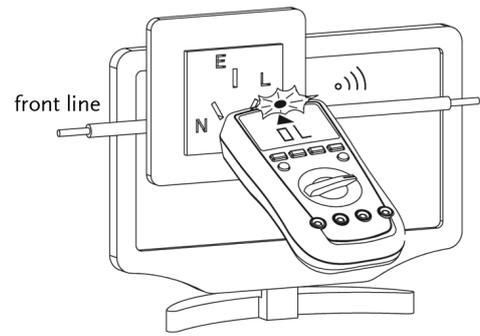


圖 11

44

EF 感應功能，依照下列方式：

1. 將轉盤開關切換至 EF，且移除端子上的測試線
2. 將電錶前端之  標示符號，對準並靠近待測物
3. 顯示幕將有三種顯示：
  - LCD 顯示不同尺寸(大小)的數字，代表偵測信號的強度
  - 當 LCD 顯示 OL，蜂鳴聲響起，同時紅色 LED 燈 閃爍

45

## 讀值保持 (Hold)

 警告

為避免可能的電擊傷害，請不要使用讀值保持，來判定電路是沒有電力的。讀值保持是無法擷取不穩定或雜訊讀值。

讀值保持可適用在所有量測功能

- 按下 **HOLD** 鍵，進入讀值保持模式，同時電錶發出聲響
- 在按下 **HOLD** 鍵一次，可離開讀值保持模式，同時電錶發出聲響
- 讀值保持模式動作時，會看見  符號

46

## 檔位鍵(RANGE)

- 按下 **RANGE** 鍵，進入手動換檔模式，同時電錶發出聲響
- 按 **RANGE** 鍵會依序切換所選定功能之檔位，同時每次切換電錶發出聲響
- 按住 **RANGE** 鍵不放，約 2 秒，則回到自動換檔；同時電錶發出聲響

## 最大/最小鍵 (MAX MIN) (僅 GDM-360/397/398)

- 按下 **MAX MIN** 鍵，開始最大值和最小值的紀錄，每按一下，切換最大(MAX) 和最小(MIN)的讀值 readings。當按下 **MAX MIN** 鍵，電錶進入手動換檔模式
- 按住 **MAX MIN** 鍵不放，約 2 秒，則離開最大/最小模式，回到當前量測檔位

## 峰值保持(Peak) (僅 GDM-461)

- 在電壓和電流量測模式下，按下 **PEAK** 鍵，進入手動換檔並開始峰值最大和峰值最小的紀錄。LCD 顯示 MANU/Pmax.

47

- 再按下 **PEAK** 鍵一次，則顯示 MANU/Pmin.
- 按 **PEAK** 鍵，可來回切換峰值最大和峰值最讀值小
- 按住 **PEAK** 鍵不放，約 2 秒，則離開峰值模式，顯示幕回到當前量測值
- 當電錶進入“CAL”模式時，請不要按“PEAK”鍵

## 輸出資料 (GDM-398 除外)

- 按住 **REL**  $\Delta$  鍵不放，約 2 秒，可進入或離開 RS232C 或 USB 模式
- 進入 RS232C 或 USB 模式後，睡眠模式將會失效；代表睡眠模式的符號(☾)，也會消失(僅 GDM-397/360/398\*)。\*註解: GDM-398 的 RS232C 或 USB 模式，並無功能作用
- 如果電錶的量測有使用到 HOLD、MAX/MIN 或 REL，LCD 會顯示對應的讀值 (Hold, Max, Min, REL)但介面輸出仍維持端子所量到的實際結果
- GDM-461 的資料輸出，開機時自動啟動

48

## 相對值模式的使用

除了頻率/週期量測外，相對值模式可適用所有量測；它會從目前的量測結果去扣除儲存值，並顯示結果在顯示幕上。

例如，假設儲存值是 20.0V，當前量測值是 22.0V，則讀值為 2.0V。如果量測值等於儲存值時，讀值將為 0.0V。

進入或離開 REL 模式:

- 按下 **REL**  $\Delta$  鍵進入 REL 模式，當前量測值會被抓取當成儲存值；同時顯示幕則顯示“0”
- 在按 **REL**  $\Delta$  鍵一次，會清除儲存值並離開 REL 模式

49

## 藍色按鍵

當轉盤開關在同一個位置具有多個功能時，用於選擇需求的量測功能

## 開啟顯示幕背光 (僅 GDM-360/397/398)

### 警告

為避免在燈光不足的情況下，讀錯數值的機率增加，請使用背光功能

- 按住 **HOLD/LIGHT** 鍵不放 (或黃色按鍵)約 2 秒，來開啟顯示幕背光
- 10 秒後，顯示幕背光會自動關閉

## 睡眠模式 (僅 GDM-360/397/398)

- 為有效利用電池用量，如果 15 分鐘，未轉動轉盤開關或未按下任何按鍵，本電錶會自動關閉
- 只要再轉動轉盤開關、或按下任何按鍵，即可喚醒本電錶
- 睡眠模式可於本電錶開啟時，同時按住藍色按鍵的方式，將其關閉

50

一般規格

- 任何端子對地的最大電壓:  
請參見不同輸入檔位之最大保護電壓
- ⚠ 在  $\mu\text{mA}$  輸入端子之保險絲: 600mA H 1000V  $\phi$ 6.35x31.8mm.
- ⚠ 在 10A 輸入端子之保險絲: 10A H 1000V  $\phi$ 10.3x38.1mm.
- 顯示
  - GDM-397/398: 最大讀值: 4000 (頻率 9999), 刻度條: 41 格
  - GDM-360: 最大讀值: 6000 (頻率 9999), 刻度條: 61 格
  - GDM-461: 最大讀值: 22000, 刻度條: 46 格
- 量測速度: 更新 2~3 次/每秒
- 檔位: 自動或手動
- 極性顯示: 自動
- 過載或超過顯示範圍: OL

51

- 電池量不足: 顯示
- 溫度:
  - 操作: 0°C to +40°C (32°F to +104°F).
  - 儲存: -10°C to +50°C (14°F to +122°F).
- 相對濕度:
  - $\leq 75\%$  @ 0°C ~ 30°C 以下
  - $\leq 50\%$  @ 30°C - 40°C.
- 電池型式: 9V (NEDA1604 或 6F22 或 006P)
- 處於電磁場牆之下 · 電錶可能量測錯誤 ; 但當干擾移除 · 量測會恢復正常
- 尺寸 (高 x 寬 x 長): 180 x 87 x 47 mm
- 重量: 約 370g (包括電池)
- 安規符合性:
  - EN 61010-1, EN 61010-2-030 CAT.III 1000V, CAT.IV 600V 過電壓和雙重絕緣
- 認證:

52

準確度規格

準確度:  $\pm$ (讀值% + 位數), 1 年保證規格

操作溫度: 18°C ~ 28°C.

相對濕度: < 75%.

直流電壓

GDM-397/398

檔位	解析度	準確度		輸入阻抗	最大保護電壓
		GDM-398	GDM-397		
40mV	0.01mV		$\pm(0.8\%+3)$	約 >3000M $\Omega$	1000V dc/ac (Vpp)
400mV	0.1mV		$\pm(0.8\%+3)$		
4V	0.001V		$\pm(0.5\%+1)$	約 10M $\Omega$	
40V	0.01V				
400V	0.1V				
1000V	1V		$\pm(1.0\%+3)$		

53

GDM-360

檔位	解析度	準確度	輸入阻抗	最大保護電壓
60mV	0.01mV	$\pm(0.8\%+3)$	約 >3000M $\Omega$	1000V dc/ac (Vpp)
600mV	0.1mV	$\pm(0.8\%+3)$		
6V	0.001V	$\pm(0.5\%+1)$	約 10M $\Omega$	
60V	0.01V			
600V	0.1V			
1000V	1V	$\pm(1.0\%+3)$		

GDM-461

檔位	解析度	準確度	輸入阻抗	最大保護電壓
220mV	0.01mV	$\pm(0.1\%+5)$	約 >3000M $\Omega$	1000V dc/ac (Vpp)
2.2V	0.0001V	$\pm(0.1\%+2)$	約 10M $\Omega$	
22V	0.001V			
220V	0.01V			
1000V	0.1V	$\pm(0.1\%+5)$		

54

交流電壓

GDM-397/398

檔位	解析度	準確度 45~400Hz		輸入阻抗	最大保護電壓
		GDM-398	GDM-397		
40mV	0.01mV	±(1.0%+3)	±(1.2%+5)	約 >3000MΩ	1000V dc/ 750Vrms ac
400mV	0.1mV				
4V	0.001V		約 10MΩ		
40V	0.01V				
400V	0.1V				
750V	1V			±(1.2%+5)	

- 顯示正弦波有效值；mV 檔適用範圍從 5%檔位~ 100%檔位

GDM-360

檔位	解析度	準確度		輸入阻抗	最大保護電壓
		45~1kHz	>1kHz~3kHz		
60mV	0.01mV	±(1.2%+5)	±(2.0%+5)	約 >3000MΩ	1000V dc/ 750Vrms ac
600mV	0.1mV				
6V	0.001V	±(1.0%+3)	±(1.5%+5)	約 10MΩ	
60V	0.01V				
600V	0.1V				
750V	1V	±(1.2%+5)	±(3.0%+5)		

- GDM-360:
  - 真有效值(True RMS)適用範圍 10%檔位 ~ 100%檔位
  - AC 波峰因素可達 3.0；除了 750V 檔，僅 1.5
  - 測試棒短路時僅約 10 位數，不會影響準確度

GDM-461

檔位	解析度	準確度		輸入阻抗	最大保護電壓
		45~1kHz	>1kHz~10kHz		
220mV	0.01mV	±(1.0%+10)	±(1.5%+50)	約 >3000MΩ	1000V dc/ 750Vrms ac
2.2V	0.0001V	±(0.8%+10)	±(1.2%+50)	約 10MΩ	
22V	0.001V				
220V	0.01V		±(2.0%+50)		
750V	0.1V		±(1.2%+10)		

- 真有效值(True RMS)適用範圍 10%檔位 ~ 100%檔位
- AC 波峰因素可達 3.0；除了 750V 檔，僅 1.5
- 測試棒短路時僅約 10 位數，不會影響準確度

直流電流

GDM-397/398

檔位	解析度	準確度	過載保護
400μA	0.1μA	±(1.0%+2)	保險絲 1: F600mA H 1000V,φ6.35 x 31.8mm
4000μA	1μA		
40mA	0.01mA	±(1.2%+3)	
400mA	0.1mA		
4A	0.001A		
10A	0.01A		保險絲 2: F10A H 1000V,φ10.3 x 38.1mm

備註:

- 當 ≤5A: 可持續量測
- 當 >5A: 量測時間小於 10 秒；兩次量測間隔時間，需大於 15 分鐘

## GDM-360

檔位	解析度	準確度	過載保護
600μA	0.1μA	±(1.0%+3)	保險絲 1: F600mA H 1000V,φ6.35 x 31.8mm
6000μA	1μA		
60mA	0.01mA		
600mA	0.1mA		
6A	0.001A	±(1.2%+5)	保險絲 2: F10A H 1000V,φ10.3 x 38.1mm
10A	0.01A		

備註:

- 當 ≤5A: 可持續量測
- 當 >5A: 量測時間小於 10 秒；兩次量測間隔時間，需大於 15 分鐘

59

## GDM-461

檔位	解析度	準確度	過載保護
220μA	0.01μA	±(0.5%+10)	保險絲 1: F600mA H 1000V,φ6.35 x 31.8mm
2200μA	0.1μA		
22mA	0.001mA		
220mA	0.01mA		
10A	0.001A	±(1.2%+50)	保險絲 2: F10A H 1000V,φ10.3 x 38.1mm

備註:

- 當 ≤5A: 可持續量測
- 當 >5A: 量測時間小於 10 秒；兩次量測間隔時間，需大於 15 分鐘

60

## 交流電流

## GDM-397/398

檔位	解析度	準確度		過載保護
		45Hz~400Hz		
400μA	0.1μA	±(1.2%+5)		保險絲 1: F600mA H 1000V,φ6.35 x 31.8mm
4000μA	1μA			
40mA	0.01mA	±(1.5%+5)		
400mA	0.1mA			
4A	0.001A	±(2.0%+5)		保險絲 2: F10A H 1000V,φ10.3 x 38.1mm
10A	0.01A			

備註:

- 當 ≤5A: 可持續量測
- 當 >5A: 量測時間小於 10 秒；兩次量測間隔時間，需大於 15 分鐘
- 顯示正弦波有效值

61

## GDM-360

檔位	解析度	準確度		過載保護
		45~1kHz	1kHz~3kHz	
600μA	0.1μA	±(1.2%+5)	±(1.5%+5)	保險絲 1: F600mA H 1000V,φ6.35 x 31.8mm
6000μA	1μA			
60mA	0.01mA			
600mA	0.1mA			
6A	0.001A	±(2.0%+5)	±(3.0%+5)	保險絲 2: F10A H 1000V,φ10.3 x 38.1mm
10A	0.01A			

備註:

- 當 ≤5A: 可持續量測
- 當 >5A: 量測時間小於 10 秒；兩次量測間隔時間，需大於 15 分鐘
- GDM-360:
  - 真有效值(True RMS)適用範圍 10%檔位 ~ 100%檔位
  - 測試棒短路時僅約 10 位數，不會影響準確度

62

## GDM-461

檔位	解析度	準確度		過載保護
		45~1kHz	>1kHz~10kHz	
220μA	0.01μA	±(0.8%+10)	±(1.2%+50)	保險絲 1: F600mA H 1000V,φ6.35 x 31.8mm
2200μA	0.1μA			
22mA	0.001mA			
220mA	0.01mA	±(1.2%+10)	±(1.5%+50)	保險絲 2: F10A H 1000V, φ10.3 x 38.1mm
10A	0.001A	±(1.5%+10)	>1kHz~5kHz ±(2.0%+50)	

備註:

- 當 ≤5A: 可持續量測
- 當 >5A: 量測時間小於 10 秒；兩次量測間隔時間·需大於 15 分鐘
- 真有效值(True RMS)適用範圍 10%檔位 ~ 100%檔位
- 測試棒短路時僅約 10 位數·不會影響準確度

63

## 電阻

## GDM-397/398

檔位	解析度	準確度	過載保護	備註
400Ω	0.1Ω	±(1.2%+2)	1000V dc / ac (Vpp)	當量測小於 2kΩ·使 用 REL Δ功能以確 保量測準確度
4kΩ	0.001kΩ	±(1.0%+2)		
40kΩ	0.01kΩ			
400kΩ	0.1kΩ	±(1.2%+2)		
4MΩ	0.001MΩ			
40MΩ	0.01MΩ	±(1.5%+2)		

64

## GDM-360

檔位	解析度	準確度	過載保護	備註
600Ω	0.1Ω	±(1.2%+2)	1000V dc / ac (Vpp)	當量測小於 2kΩ·使 用 REL Δ功能以確 保量測準確度
6kΩ	0.001kΩ	±(1.0%+2)		
60kΩ	0.01kΩ			
600kΩ	0.1kΩ	±(1.2%+2)		
6MΩ	0.001MΩ			
60MΩ	0.01MΩ	±(1.5%+2)		

65

## GDM-461

檔位	解析度	準確度	過載保護	備註	
220Ω	0.01Ω	±(0.5%+10)	1000V dc / ac (Vpp)	當量測小於 2kΩ·使 用 REL Δ功能以確 保量測準確度	
2.2kΩ	0.0001kΩ				
22kΩ	0.001kΩ				
220kΩ	0.01kΩ				
2.2MΩ	0.0001MΩ				±(0.8%+10)
22MΩ	0.001MΩ				±(1.5%+10)
220MΩ	0.01MΩ	±(3.0%+50)			

66

## 電容

## GDM-397/398

檔位	解析度	準確度	過載保護	備註
40nF	0.01nF	±(3.0%+5)	1000V dc / ac (Vpp)	當量測開路時·約有 10nF 殘存讀值
400nF	0.1nF			
4μF	0.001μF			
40μF	0.01μF			
400μF	0.1μF	±(4.0%+5)		
4000μF	1μF	unspecified		

67

## GDM-360

檔位	解析度	準確度	過載保護	備註
40nF	0.01nF	±(3.0%+5)	1000V dc / ac (Vpp)	當量測開路時·約有 10nF 殘存讀值
400nF	0.1nF			
4μF	0.001μF			
40μF	0.01μF			
400μF	0.1μF	±(4.0%+5)		
4000μF	1μF	unspecified		

68

## GDM-461

檔位	解析度	準確度	過載保護	備註
22nF	0.001nF	±(3.0%+5)	1000V dc / ac (Vpp)	當量測開路時·約有 50pF 殘存讀值
220nF	0.01nF			
2.2μF	0.0001μF			
22μF	0.001μF			
220μF	0.01μF	±(4.0%+5)		當量測小電容值時·使用 REL $\Delta$ 功能以確保量測準確度
2.2mF	0.0001mF			
22mF	0.001mF			
220mF	0.01mF			

69

## 頻率

型號	範圍	準確度	最大解析度	過載保護
GDM-397/398/360	10Hz~10MHz	±(0.1%+4)	0.01Hz	1000Vdc/ ac (Vpp)
GDM-461	10Hz~220MHz	±(0.01%+5)	0.001Hz	

## • 輸入振幅: (DC offset 為零)

- GDM-360/397/398: 當 10Hz ~ 10MHz:  $200\text{mV} \leq a \leq 30\text{Vrms}$
- GDM-461: 當 10Hz ~ 10MHz:  $300\text{mV} \leq a \leq 30\text{Vrms}$   
當 > 10MHz ~ 40MHz:  $400\text{mV} \leq a \leq 30\text{Vrms}$   
當 > 40MHz: unspecified
- 當使用交流電壓和交流電流量測·執行中之電源頻率或週期時·輸入振幅和頻率響應必須滿足下列要求:  
輸入振幅  $\geq$  檔位  $\times$  30%  
頻率響應: GDM-397/398:  $\leq$  400Hz  
GDM-360/461:  $\leq$  1kHz

70

## 短路蜂鳴測試

型號	解析度	過載保護
GDM-360/397/398	0.1Ω	1000Vdc / ac (Vpp)
GDM-461	0.01Ω	

## • GDM-360/397/398:

- 開路電壓約 0.45V.
- 不良的電路電阻值 > 35Ω · 蜂鳴器不再發出聲響
- 好的電路電阻值 ≤ 10Ω · 蜂鳴器持續發出聲響

## • GDM-461:

- 開路電壓約 -3V.
- 不良的電路電阻值 > 35Ω · 蜂鳴器不再發出聲響
- 好的電路電阻值 ≤ 10Ω · 蜂鳴器持續發出聲響

71

## 二極體測試

型號	解析度	備註	過載保護
GDM-360/397/398	0.001V	開路電壓約 2.8V	1000Vdc / ac (Vpp)
GDM-461	0.0001V		

72

## 溫度量測 (僅 GDM-397)

檔位	解析度	準確度	過載保護
°C	1°C	(-40~-20°C): -(8%+5)	1000Vdc / ac (Vpp)
		(> -20~0°C): ±(1.2%+4)	
		(> 0~100°C): ±(1.2%+3)	
		(> 100~1000°C): ±(2.5%+2)	
°F	1°F	(-40~4°F): -(8%+6)	
		(> 4~32°F): ±(1.2%+5)	
		(> 32~212°F): ±(1.2%+4)	
		(> 212~1832°F): ±(2.5%+3)	

## • 熱電偶:

適用 K-type 熱電偶；本電錶所提供之 K-type 熱電偶，僅可用於 230°C 以下溫度量測

73

## 電晶體 hFE (僅 GDM-398)

檔位	解析度	備註
hFE	1β	I <sub>bo</sub> =10μA; 1000β MAX

74

## 維護

本章節提供基本的維護資訊，包括電池和保險絲的更換

### 警告

不要試圖修理或維修您的電錶，除非您是得到許可去執行；並且有相關的校正、規格驗證和維修資訊

為避免遭受電極或損壞本電錶，不要將水潑灑至機殼內部

75

### 一般維修

- 定期以軟布和中性去汙劑擦拭機殼，不要使用腐蝕或溶劑
- 在端子上的灰塵或濕氣會影響讀值，使用棉花棒沾去汙劑清理端子
- 當電錶未使用時，關閉電源
- 當長時間不使用電錶時，請將電池取出
- 請不要在高溫濕或爆炸性、揮發性物質和強烈磁場的地方使用或儲存本電錶

76

### 更換電池

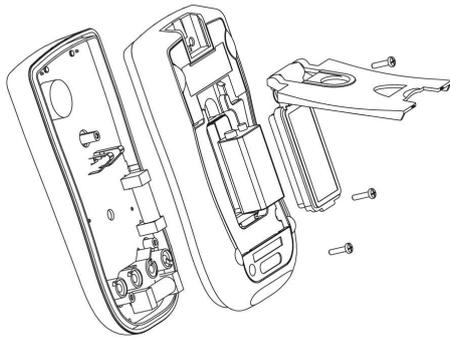


圖 12

77

### 警告

為避免可能錯誤的讀值導致電擊傷害或個人傷害，當看到電池量不足的符號“”出現時，立即更換電池

開啟底蓋前，請確實將測試棒自待測電路上移除

更換電池: (見圖 12)

1. 關閉電錶電源並移除所有端子上的連接
2. 移除支架螺絲和電池盒，然後將支架和電池盒與底蓋分開
3. 從電池盒中移除電池
4. 更換新的 9V 電池
5. 重新組合支架、電池盒、底蓋，然後鎖上螺絲

78

## 更換保險絲

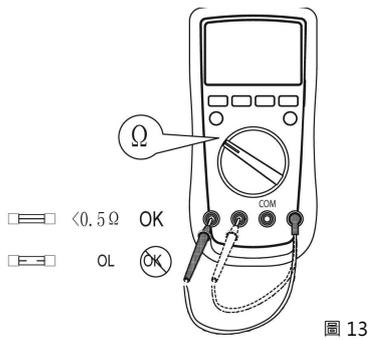


圖 13

79

## 警告

為避免電擊、個人傷害或損壞本電錶，僅使用特定的保險絲，並根據下列步驟程序

測試保險絲: (見圖 13)

當量測電流或電晶體時，電錶沒有反應，檢查是否保險絲已燒毀

更換電錶保險絲: (見圖 12)

1. 關閉電錶電源並移除所有端子上的連接
2. 移除支架螺絲和電池盒，然後將支架和電池盒與底蓋分開
3. 移除底蓋上的 2 顆螺絲，並將上蓋和底蓋分開
4. 從一端小心的移開保險絲，然後將它自支撐架上取下
5. 僅更換特定形式和規格的保險絲(如下所述)，並確認保險絲已確實固定於支撐架。  
 $\mu\text{A}/\text{mA}$  檔: F1, 600mA H 1000V,  $\phi$ 6.35x31.8mm (CE)  
 10A 檔: F2, 10A H 1000V,  $\phi$ 10.3x38.1mm. (CE)
6. 重新組合上蓋、底蓋和螺絲
7. 重新組合支架、電池盒、底蓋，然後鎖上螺絲

80

## USB 和 RS232C 連接口

USB 是選購配備，需額外費用

安裝和操作 GDM-360/397/461 介面軟體 請參考安裝指南和電腦介面軟體”

81