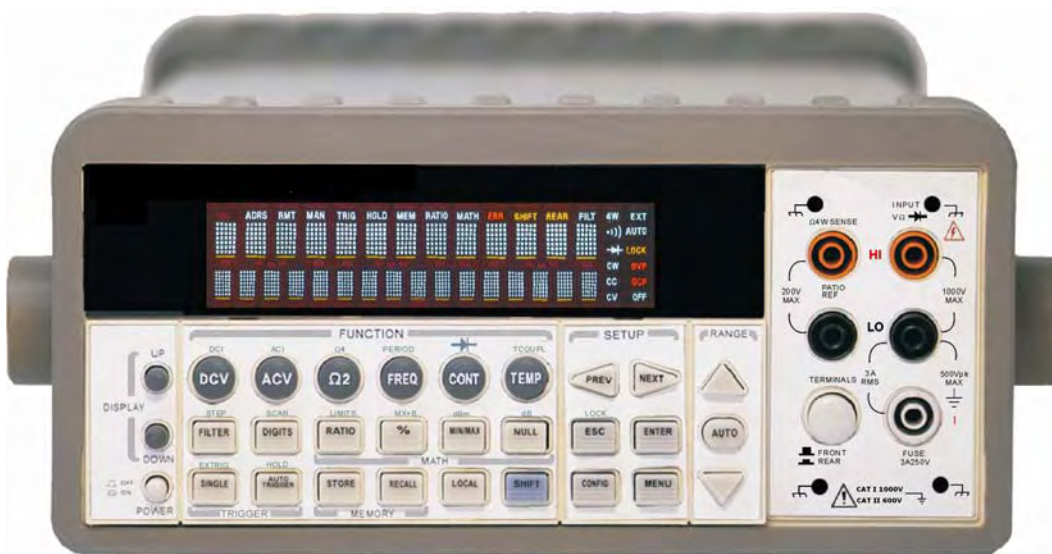




12061

六位半數位多功能電表

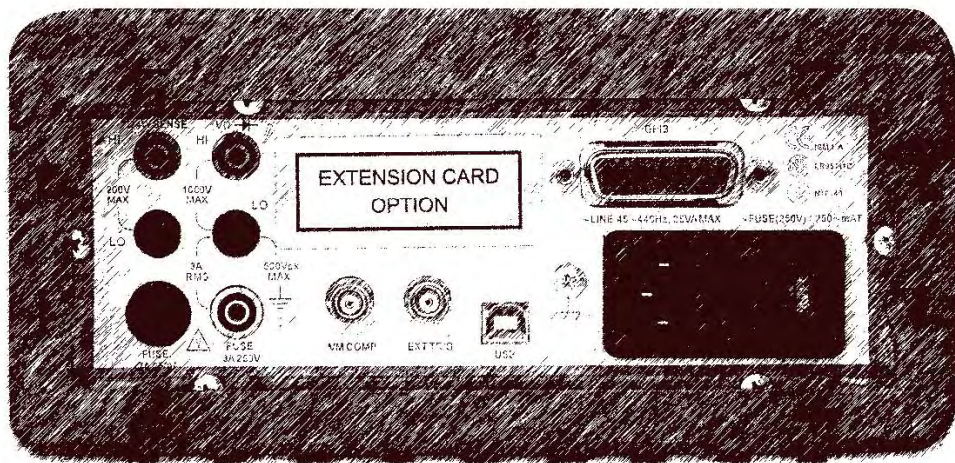
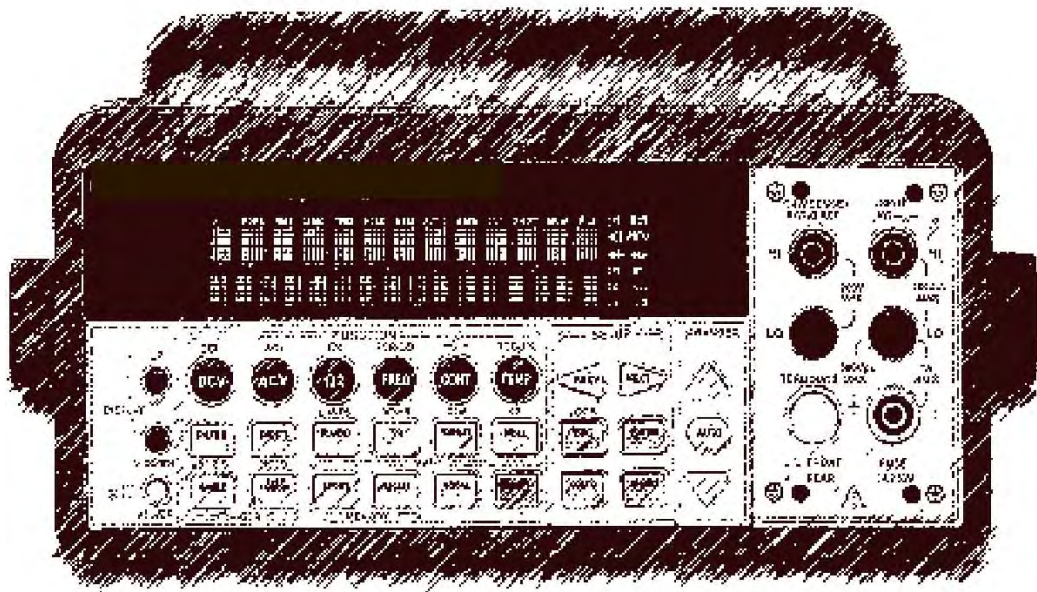


使用手冊

Printed date: 05/2006

12061

六位半數位多功能電表



使用手冊

目錄

| | |
|--|-----------|
| 1 一般資訊 | 6 |
| 1.1 功能全覽 | 6 |
| 1.2 保固資訊 | 7 |
| 1.3 操作前注意事項 | 8 |
| 1.4 保養事項 | 8 |
| 1.5 安全資訊 | 8 |
| 1.6 符號與術語 | 9 |
| 1.7 套裝清點 | 10 |
| 2 全覽 | 12 |
| 2.1 架設 12061 數位萬用電表 | 12 |
| 2.1.1 調整把手 | 12 |
| 2.1.2 接上電源 | 14 |
| 2.1.2.1 調整電壓設定 | 14 |
| 2.1.2.2 更換保險絲 | 16 |
| 2.1.3 開機時的出廠預設值 | 20 |
| 2.2 12061 特性 | 22 |
| 2.3 12061 功能簡介 | 22 |
| 2.3.2 顯示螢幕 | 25 |
| 2.3.2.1 顯示器上方指示燈 | 25 |
| 2.3.2.2 顯示器右方指示燈 | 26 |
| 2.3.3 儀器後面板 | 26 |
| 3 基本測量功能 | 28 |
| 3.1 電壓量測(DC & AC) | 28 |
| 3.2 電流量測：直流電電流(DCI)及交流電電流(ACI) | 30 |
| 3.3 電阻量測(二 & 四線) | 31 |
| 3.4 頻率及週期量測 | 33 |
| 3.5 導通性 (CONTINUITY) 測試 | 34 |
| 3.6 二級體(DIODE)量測 | 35 |
| 3.7 溫度量測 | 36 |
| 3.7.1 熱(電)偶 <i>Thermocouple</i> 測量 | 37 |
| 3.7.2 <i>RTD</i> 溫度量測 | 38 |
| 3.7.2.1 二線RTD 溫度量測 | 38 |

| | | |
|----------|------------------------------------|-----------|
| 3.7.2.2 | 三線RTD 溫度測量 | 39 |
| 3.7.2.3 | 四線RTD 溫度測量 | 41 |
| 4 | 前面板操作 | 43 |
| 4.1 | 量測組態設定 (MEASUREMENT CONFIGURATION) | 43 |
| 4.1.1 | 設定Set ADC (Auto Zero & Auto Gain) | 43 |
| 4.1.2 | 濾波 | 45 |
| 4.1.2.1 | AC 濾波 (AC 測量) | 46 |
| 4.1.2.2 | 數位濾波器 | 47 |
| 4.1.3 | 解析度 (位數) | 48 |
| 4.1.4 | DC 輸入電阻值 | 50 |
| 4.1.5 | 導通性測試的臨界電阻值 | 51 |
| 4.1.6 | 量測檔位設定Range (自動/手動) | 52 |
| 4.1.7 | 速率 (積分時間) | 53 |
| 4.1.8 | 選擇溫度感應探針 | 55 |
| 4.1.9 | 遠端介面設定 | 57 |
| 4.1.10 | 訊號輸入端的轉換 | 58 |
| 4.2 | 觸發操作 | 59 |
| 4.2.1 | 觸發模式 | 59 |
| 4.2.2 | 觸發來源 | 61 |
| 4.2.3 | 觸發參數設定 | 62 |
| 4.3 | 算術運算 | 66 |
| 4.3.1 | 最大值(MAX)/最小值(MIN) | 66 |
| 4.3.2 | 空值NULL | 67 |
| 4.3.3 | 分貝/分貝毫瓦 (dB/dBm) | 69 |
| 4.3.4 | $MX+B$ | 72 |
| 4.3.5 | 百分比 % (Percent) | 73 |
| 4.3.6 | 比值RATIO | 74 |
| 4.3.7 | 上下限測試Limits Test | 75 |
| 4.4 | 其他系統相關操作 | 77 |
| 4.4.1 | 顯示器 (Display) | 77 |
| 4.4.2 | 系統嗶聲 | 78 |
| 4.4.4 | 靈敏域 Sensitivity Band | 82 |
| 4.4.5 | 多通道掃描(Scanning) | 82 |
| 4.4.6 | 間歇性掃描(Stepping) | 84 |
| 4.4.7 | 鎖定設定(Initial Mode) | 84 |
| 4.4.8 | 語言Language | 85 |

| | | |
|-----------|-------------------------------|------------|
| 4.4.9 | 錯誤訊息..... | 85 |
| 4.4.10 | 韌體版本..... | 85 |
| 4.4.11 | 校正..... | 86 |
| 4.4.12 | 遠端介面選擇..... | 86 |
| 4.4.13 | 自我測試..... | 86 |
| 5 | 遠端介面操作 | 91 |
| 5.1 | USB 介面 | 91 |
| 5.2 | 遠端操作指令 | 92 |
| 6 | 錯誤訊息 | 103 |
| 6.1 | 錯誤種類 | 103 |
| 6.1.1 | <i>Execution Errors</i> | 103 |
| 附錄 | | 107 |
| A. | 規格表(SPECIFICATION LIST)..... | 107 |
| B. | 遠端介面參考資料..... | 110 |
| B.2 | 輸出資料格式..... | 113 |
| B.10 | SCPI 指令..... | 129 |
| B.11 | IEEE-488 訊息..... | 131 |
| c. | 關於應用程式..... | 133 |

1 一般資訊

本章節包含了 CHROMA 12061 萬用電表的一般資訊，其內容如下：

- 功能全覽
- 保固資訊
- 安全資訊
- 符號與術語
- 規格
- Inspection
- 選購配備和零件

如果您在讀完此手冊之後仍有疑問，請與當地業務代表聯繫

1.1 功能全覽

12061 是一具六位半數位多功能電表。在 24 小時直流電精確度測試時，12061 於 10 伏檔位，只有 0.0015% 的誤差值，以及在 24 小時電阻精確度測試時，12061 於 10k Ω 檔位，只有 0.002% 的誤差值。當解析度到達最高之六位半時，12061 遠端操作可達每秒 50 筆的觸發值。而在快速 4½ 位時，每秒可超越 2000 筆讀值。以下為 12061 測量範圍的選擇：



注意！ 規格中，24 小時精確度為相對於校正設備之精確度。

- 直流電壓: 0.1V、1V、10V、100V & 1000V。
- 交流電壓: 0.1V、1V、10V、100V & 750V。
- 直流電流: 10mA、100mA、1A & 3A。
- 交流電流: 1A & 3A。
- 2 & 4-wire 電阻: 100 Ω 、1K Ω 、10K Ω 、100K Ω 、1M Ω 、10M Ω & 100M Ω 。
- 頻率: 自 3Hz 到 300kHz。
- 週期量測功能。
- 二極體量測。
- 導通性量測。

- 熱耦及 RTD 溫度測量。

12061 另有一些額外的功能：

- 完整的數學功能：分貝(dB)、分貝毫瓦(dBm)、斜率(MX+B)、比率(Ratio)、百分比(%)、最大值/最小值(MAX/MIN)、歸零補償值(NULL) 及限制(LIMITS)。
 - 多點掃描卡(選購)：用於外部掃描，支援 10 頻道訊號同步掃描，general-purpose card。
 - USB and GPIB (選購) 遠端控制介面。
 - 可由遠端透過微軟 Office Word 及 Excel 抓取或儲存測量值。
 - 以自行開發的12061 應用軟體模擬 PC 上實際作測量的情形。
-

1.2 保固資訊

1. **保固：** CHROMA 公司保證此產品在出廠時通過並符合對外所發表的規格。在適當的安裝下，本產品應能正常操作。
2. **保固期：** 本產品自送達日起一年內不應有製造上或是原料上的瑕疵在一年的保固期內若出現問題 CHROMA 均會負責修護。
3. 在需要修復或是需要保固服務時，顧客需將本產品退回 CHROMA 指定的服務中心，或與服務人員聯絡。
4. 不包括於保固條款中的項目：所有消耗性材料(保險絲、測試探棒等、USB 連接線)都不包括在保固範圍內。也不包括產品因為使用者不當使用、不依照產品安全規範，或任意改裝而發生的故障。

備註：

- 上述保固條款是本公司提供唯一正式的保固，並無任何其他明述或隱喻的條款。
- 此處提供的修護為買方唯一的方式。CHROMA 對任何直接、間接、及意外造成的損壞，並不提供保固。

保固範圍

1. 上述保固條款並不包括產品因為使用者不當使用、不依照產品安全規範，

或任意改裝而發生的故障。

2. 除非本文件其他處作有說明，否則本保固條款並不包括保險絲，探針，及其它正常使用損耗，也不包括因使用不當而造成的損壞。
3. 本保固條款不包括任何直接、間接、及意外造成的損壞。
4. 上述保固條款是本公司提供唯一正式的保固，並無任何其他明述或隱喻的條款。CHROMA 對產品商用性，品質滿意度或特定用途適用性項目不提供任何保證。

1.3 操作前注意事項

- 在操作本儀器前請仔細閱讀此手冊。
- 此手冊為參考之用，如需進一步的協助請與當地服務人員聯繫。
- 本手冊內容可由製造商隨時修改，不會另行通知。
- 切勿由非專業人員拆解本設備，否則將可能損壞儀器。
- 儀器出廠前，均經嚴格測試。雖然如此，仍不應在可能產生危險的地方操作。
- 本產品應放置在安全區域以防未經許可人士使用。
- 後方保護輸入端需確實接地，以免觸電。
- 專利和相關文件為 CHROMA CORP 所有，不經許可請勿擅自使用。

1.4 保養事項

- 雖然 12061 耐用，操作時仍需留意。
- 將 12061 置於乾燥的環境中。
- 每年均應校正一次，相關資料請與當地服務人員聯繫。
- 如發生不正常的顯示或嗶聲，請立即停止使用本儀器。
- 請勿於揮發性或易燃性氣體附近操作本儀器。
- 清潔時，請使用乾燥而潔淨的布擦拭儀器表面。

1.5 安全資訊



注意！在使用本產品前，請仔細閱讀下列安全事項以確保產品使用上的安全。

爲了避免可能遭受到的觸電危險或傷害，請務必遵守下列注意事項：

- 在取得產品第一時間，請檢查產品是否完整，在運送過程中有無損壞，並請依照本產品所提供的使用手冊來操作。如果您在任何時間發現本產品機殼外表已損壞，請立即停止使用並與本公司經銷商取得聯繫，告知服務人員您的狀況，以方便提供產品的替換服務。
- 請依照本產品所訂規格範圍內進行正常量測，請勿給予過量電流、電壓以策安全。
- 在量測時電壓如果超過30 V (AC rms) 或 42 V (AC peak) 或 60V(DC) 時，請務必特別小心使用，以避免造成危險或傷害。
- 使用探針時，手指請勿超越保護界限。
- 在測試時，請先連接common 端(黑色)的探棒，再連接 live 端(紅色)的探棒。在完成測試取下探棒時，請先取下live 端(紅色)的探棒，再取下common 端(黑色)的探棒。如此可降低觸電的危險。
- 使用本儀器檢測電阻，導通性，二極體或電容之前，請切斷被檢測物的電源，並確認其所有的高電壓電容都已放電完畢。
- 請勿任意開啓機殼，必要時請依照指示進行零件的更換。非專業人員請勿進行此動作。
- 保險絲的替換請務必使用同型同級產品，以確保安全。
- 當產品有問題時，請立即停止使用並請您與所屬的經銷商聯絡，以取得維修資訊及服務。
- 必要時請將產品送回本公司服務部門。

1.6 符號與術語





危險指示，請務必依照說明進行操作。




高電壓，使用不當將造成觸電、傷害或甚至傷亡。

 實際接地。

 保護傳導輸入端。

 儀錶接地。

 表示此產品符合歐洲安全健康環境及消費者保護法規。

 注意！ 12061 規格詳見附錄 A。

1.7 套裝清點

您的電表套裝應有以下各項：

- 一部 12061 萬用電表. (85 (H) x 210 (W) x 350 (D) mm，約 4.3 Kg)。
- 電源線一條。
- USB 連接線一條。
- 標準測試線。
- 光碟片一片(內含產品電子手冊、應用軟體)。
- 使用者選購之附加配備。
- 多點掃描卡.(選購)。
- GPIB 介面卡.(選購)。

2 全覽

本章節將全覽 12061 的基本功能，使用者再閱讀後應能對本儀器有初步的了解。

2.1 架設12061 數位萬用電表

本章節目的在於讓使用者知道如何正確的架設、啓用本公司產品。雖然本公司產品在出貨時皆經過嚴格的品管控制，但是運送過程中難免發生不可控制的因素而導致產品受損，或其他人爲疏忽而導致配備不全，如發生此一狀況，請勿嘗試操作已受損的產品，請您儘速就近與您所屬的地區經銷商聯絡，以提供您最完善的服務。

2.1.1 調整把手

請依照下列圖示操作來調整電表上的手提把手。

I. 分離把手：

【步驟一】(把手轉向)

將把手向上轉動與儀器成90度垂直(調整前，先將把手向兩側稍微拉出，才能轉動把手)。圖 1-1.

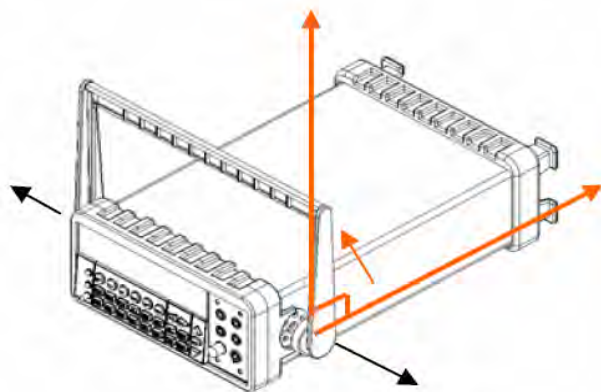


圖 1-1

【步驟二】(拉出把手)

將把手向外拉出即可從機體分離。圖 1-2.

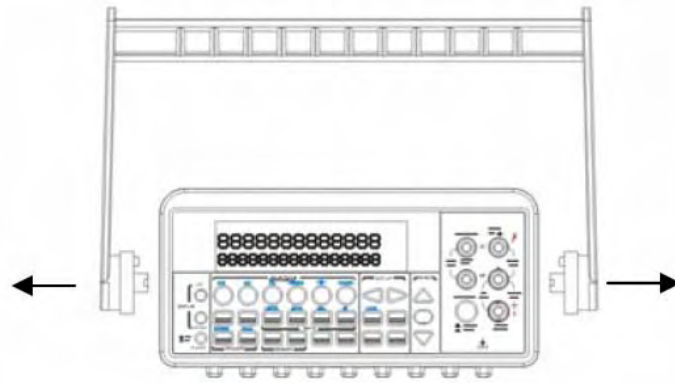


圖 1-2

II. 調整手提把手位置

以下提供數種把手位置以供參考。

【位置 1】把手向下斜放。

如圖 1-3.

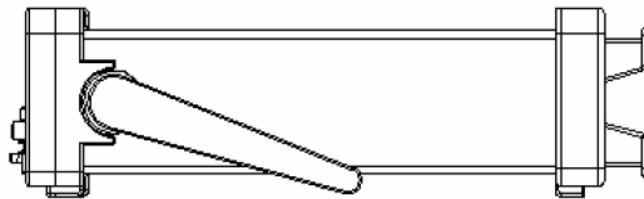


圖 1-3

【位置 2】把手向前傾--以便於螢幕觀測。

如圖 1-4.

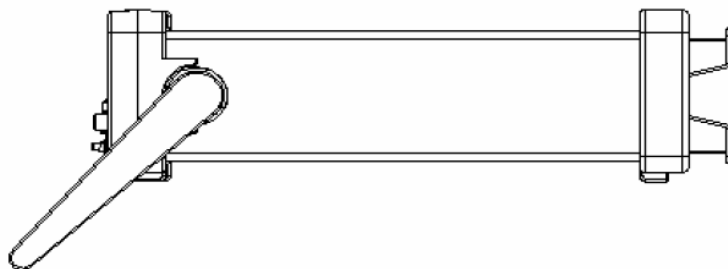


圖 1-4

【位置 3】把手向前平放–以方便手提。
如圖 1-5.

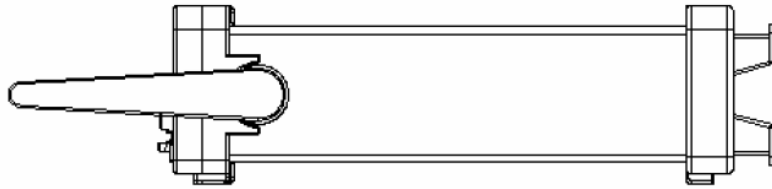


圖 1-5

2.1.2 接上電源

首先，請先檢查後面板上之電壓設定，確認是否符合您當地所使用的電壓。如不符合，請將之調整為符合的正確值。

2.1.2.1 調整電壓設定



注意！ 一般用電可分為**110伏特**及**220伏特**兩種，然而部份地區有不同電壓值**(100/200)**。請向您當地的電力公司詢問以確認電壓設定。



注意！ 在調整設定前，請先將電源線拔除，以避免任何可能的損害。電壓值設定錯誤可能導致對儀器的嚴重損壞。



警告！ 電源線含有另外的接地線。如無適當接地，將可能觸電而造成個人傷害甚至死亡。

假設現在的設定是**100伏特** 而您欲將之轉換為**200伏特**。請依以下步驟完成電壓設定。

【步驟一】 將電源線自電表拔除 圖 2-1.

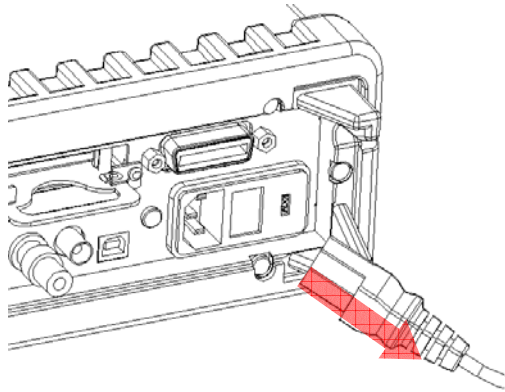


圖 2-1

【步驟二】 從原電源線處將電壓調整器的蓋子向外打開。圖 2-2. (您可能需要一支鑷子)

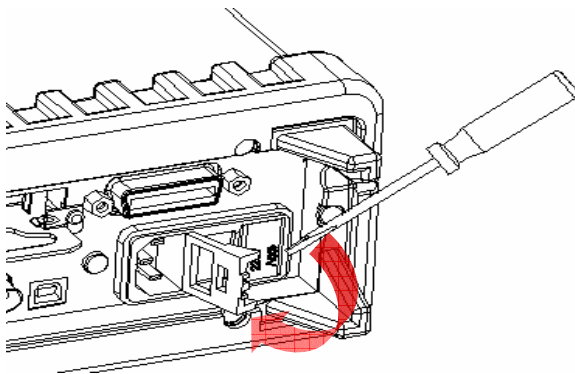


圖 2-2

【步驟三】 取出紅色的電壓調整器。圖 2-3.

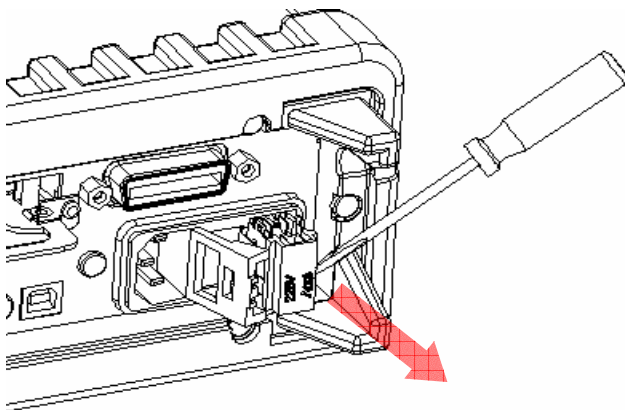


圖 2-3

【步驟四】將電壓調整器轉向，調成符合當地電壓值 圖 2-4.

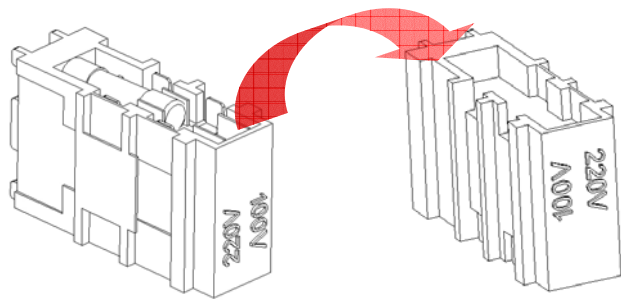


圖 2-4

【步驟五】將轉向後的電壓調整器放回，並關上蓋子。

圖 2-5.

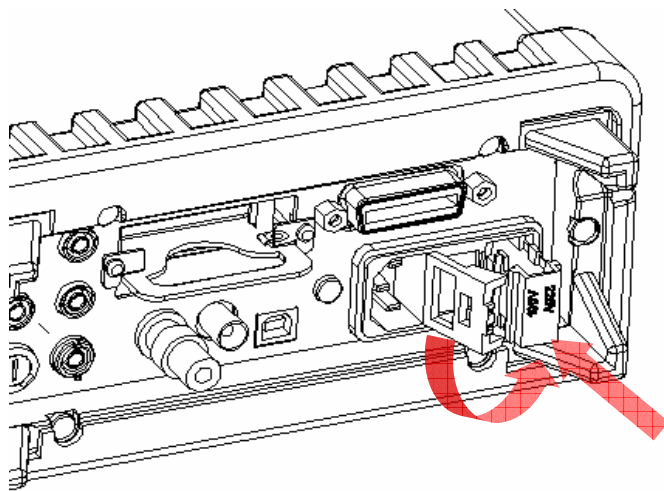


圖 2-5

2.1.2.2 更換保險絲



注意！您必須是專業人員以進行此動作。替換保險絲之前，請先將電源線拔除。



注意！保險絲的替換請務必使用同型同級產品，以確保安全。如果保險絲持續燒毀，請務必找出問題來源。



注意！檢查電源保險絲(power-line fuse)並注意查看是否有損壞。如果保險絲有任何的損傷，請立即替換該保險絲，以免發生危險。

【步驟一】將電源線自電表拔除。圖 2-6.

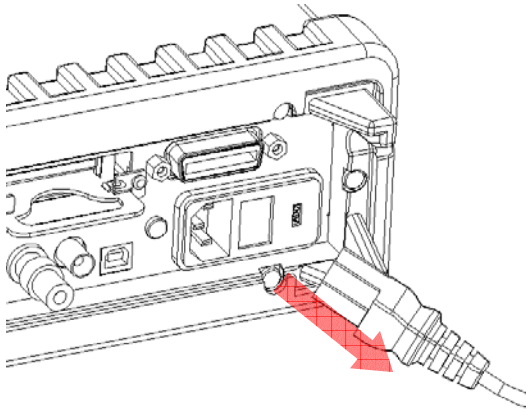


圖 2-6

【步驟二】

從原電源線處將電壓調整器的蓋子向外打開。圖 2-7. (您可能需要一支鑷子)

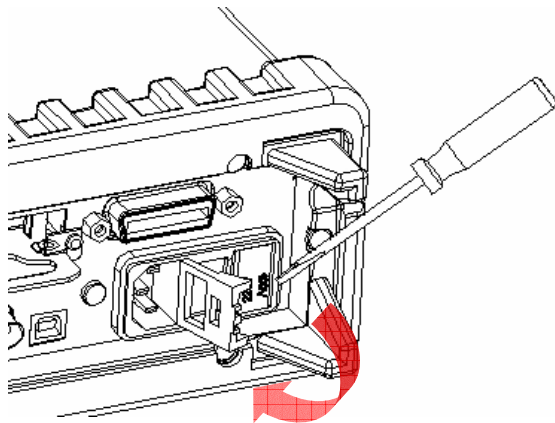


圖 2-7

【步驟三】取出紅色的電壓調整器。圖 2-8.

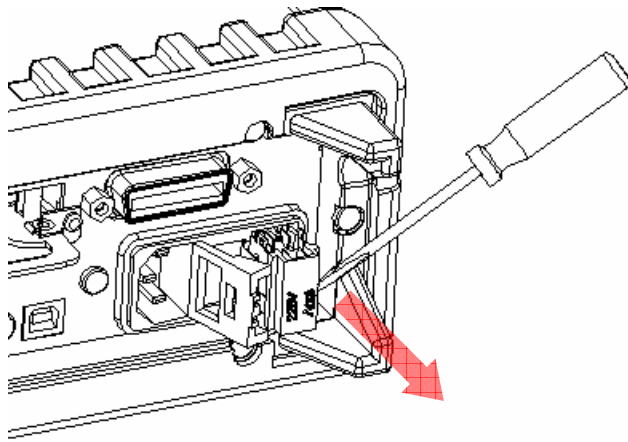


圖 2-8

【步驟四】取出電壓調整器中的保險絲。圖 2-9.

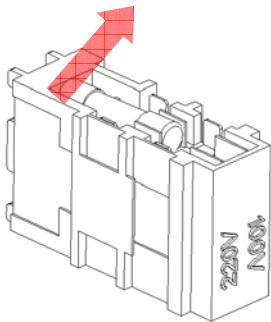


圖 2-9

【步驟五】換上新的保險絲。圖 2-10.

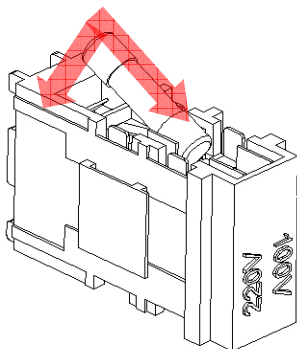


圖 2-10

【步驟六】重新放入電壓調整器，並將蓋子蓋上。圖 2-11.

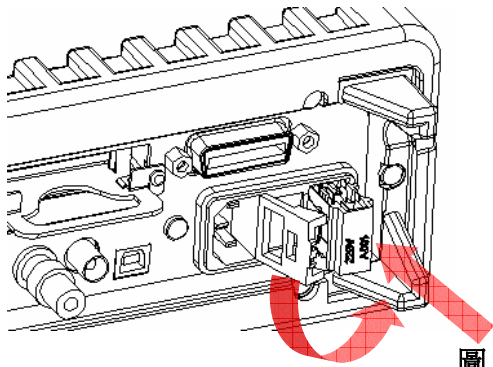


圖 2-11

【步驟七】插入電源線前，請先確認前面板上的電源開關為關閉(OFF) 的狀態。圖 2-12.

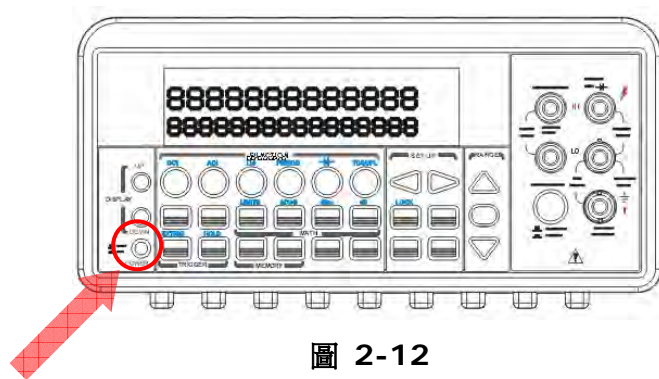


圖 2-12

Power switch:

 "POWER OFF"

【步驟八】現在您可將電源線插頭插入電源插座。圖 2-13.

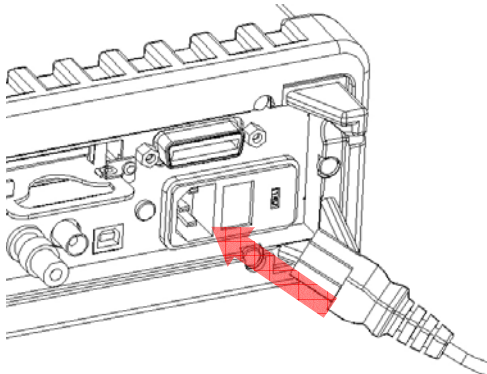


圖 2-13

【步驟九】按一下前面板上的電源開關以開啓電源。

圖 2-14.

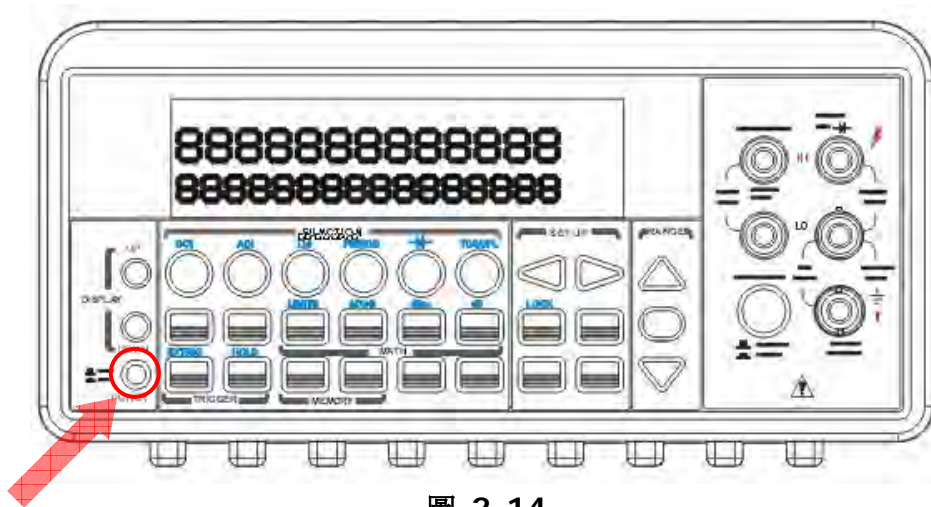


圖 2-14

電源開關：

 - "POWER ON"

2.1.3 開機時的出廠預設值

12061 出廠預設值列於圖表 2-1：

| 功能 | | 預設值 |
|-----------------------------|-----------|-----------------|
| Function | | DCV |
| Autozero | | On |
| Frequency and Period Source | | AC Voltage |
| Output Format | | ASCII |
| Ratio | | Off |
| AC Bandwidth | | Input Frequency |
| Voltage | AC Digits | 20Hz |

| | | |
|---------------------------------------|--------------|----------------------|
| Voltage Current | DC digits | 5 ½ |
| | Range | Slow 5 ½ (1 PLC) |
| | AC Digits | Auto |
| Current Frequency and Period | DC Digits | 5 ½ |
| | Range | Slow 5 ½ (1 PLC) |
| | Digits | Auto |
| Frequency and Period Diode Test | Range | 5 ½ |
| | Rate | AUTO |
| | Digits | Medium (100ms) |
| Diode Test Resistance (2-wire) | Range | 5 ½ |
| | Rate | 1mA |
| | Digits | 0.1 PLC |
| Resistance (2-wire) Temperature | Range | Slow 5 ½ (1 PLC) |
| | Digits | Auto |
| Temperature Triggers | Thermocouple | Slow 6 ½ (10 PLC) |
| | Source | K Type |
| Triggers | Delay | Immediate |
| | | |

圖表 2-1

2.2 12061 特性

- 解析度：六位半。
- 5*7 點矩陣VFD，雙排顯示及三色指示燈。
- 11 種標準測量功能及八種數學運算功能。
- 四個前面板接地端皆與外殼連接。
- 穩定正確和快速，（解析度為4½位時，每秒2000筆讀值；6½位時，每秒50筆讀值）。
- 多點掃描卡：至多10通道（選購）。
- 易於使用的RTD轉接器（選購）。
- 內建USB 及 GPIB（選購）介面。
- 附贈易上手的應用軟體。

2.3 12061 功能簡介

本章節會針對本產品的各項功能進行簡短描述，以讓使用者對本產品的功能有初步的了解。以下將分成三部份來介紹本產品：**2.3.1** 儀器前面板（按鍵、輸入端功能描述），**2.3.2** 螢幕顯示器（各符號、數字所代表的含義），**2.3.3** 儀器後面板。

2.3.1 儀器前面板

前面板上有各種按鍵和輸入接頭，約略可分為以下數類：（DISPLAY & POWER）、（FUNCTION、MATH、TRIGGER、MEMORY、SETUP、RANGE、INPUT TERMINALS），及（FILTER、DIGITS、LOCAL和SHIFT）。如圖 2-15所示。

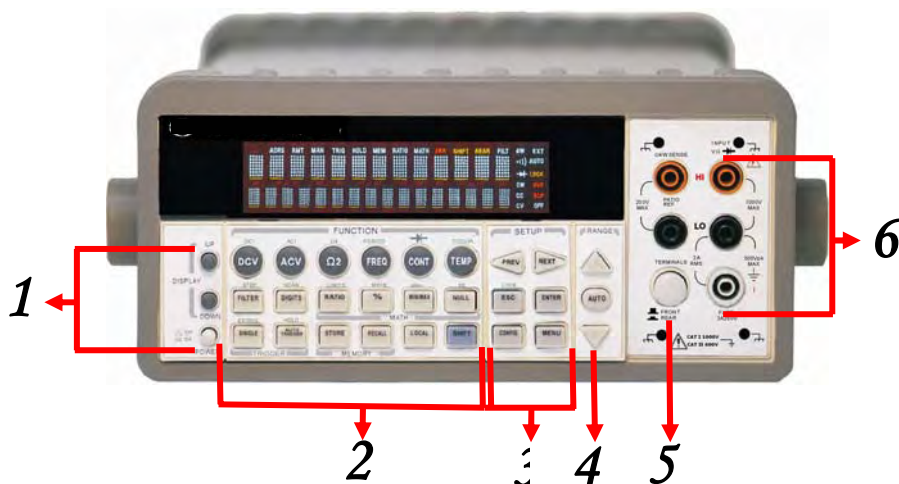


圖 2-15


1. Power & Display 電源及顯示螢幕：

- Power 電源：開啓或關閉萬用電表。
- Display 顯示螢幕：顯示型號，版本及當時狀態。

2. 第一排按鈕：

- DCV：測量直流電壓。
- ACV：測量交流電壓。
- $\Omega 2$ ：測量 2-wire 電阻。
- FREQ：測量頻率。
- CONT：啓動導通性測試。
- TEMP：測量 RTD 溫度。

2-1. 第一排按鈕藍色印字功能 (+SHIFT 鍵)：

- DCI：測量直流電流。
- ACI：測量交流電流。
- $\Omega 4$ ：測量 4-wire 電阻。
- PERIOD：測量週期。
- ：測量二極體。
- TCOUPL：測量熱電偶溫度。

2-2. 第二排按鈕：

- FILTER：濾波器開關。
- DIGITS：改變測量解析度。
- RATIO：開啓 dcv:dcv ratio function。
- %：計算測量值與設定值的百分比。
- MIN/MAX：偵測讀值中的最大最小值。
- NULL：開啓空值功能。

2-3. 第二排藍色印字功能(+SHIFT 鍵)：

- STEP：啓動間歇性掃描功能。
- SCAN：啓動多通道掃描功能。
- LIMITS：用於上下限測試。
- MX+B：用於計算算式。X 為測量讀值。M 及 B 為使用者指定的常數。
- dBm：計算測量值通過參考電阻所產生的功率相對於一毫瓦的分貝值。
- dB：計算測量值相對於參考電壓的分貝值。

2-4. 第三排按鈕:

- SINGLE：開啓單一觸發模式。
- AUTO TRIGGER：開啓自動觸發模式。
- STORE：開啓 讀值儲存模式。
- RECALL：抓取已儲存的讀值。
- LOCAL：取消 USB 或 GPIB 遠端介面模式。
- SHIFT (藍色)：啓動藍色印字功能。

2-5. 第三排藍色印字功能(+SHIFT 鍵):

- EXTRIG：選取由後面板進行之外部觸發。
- HOLD：固定讀值。

3-1. SETUP 區 第一排

- $\triangleleft \triangleright$ ：找尋選項或移動位數。

3-2. SETUP 區 第二排:

- ESC：取消選項。
- ENTER：輸入選項。
- LOCK：鎖住現有選項。

3-3. SETUP 區 第三排:

- CONFIG：對各項功能作調整或設定。
- MENU：提供與其他前面板按鍵無關的操作設定。

4. RANGE:

- \triangle ：選取數字或解析度。
- ∇ ：選取數字或解析度。
- AUTO：開啓或關閉自動選取量測單位。

5. Terminals：選取前或後面板接孔。

6. 右測插孔與保險絲:

- 4 個外殼接地端：隔離雜訊。
- HI & LO：為測量直流及交流電壓及電阻之用。(最大輸入電壓為 1000V；四線測量時為 200V)
- LO & I：為測量直流及交流電流之用。
- 前端保險絲：防止輸入電流過大而損壞電表的保護裝置。(最大輸入電壓: 3A，

250V)。

2.3.2 顯示螢幕

爲了提供較佳的觀測 12061 採用五乘七點矩陣之三色白紅黃雙列顯示，每列最多可容納 13 個字元。螢幕上提供雙排顯示，上排顯示讀值及單位，下排顯示測量範圍或設定時之狀況。在螢幕的右方及上方另有額外的顯示測量的狀態，我們將在以下章節一一介紹。

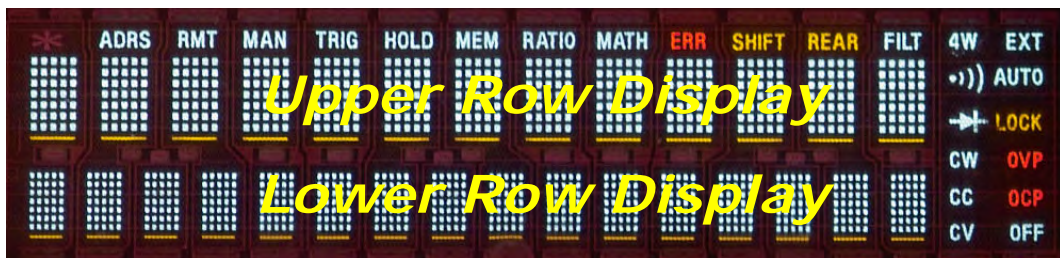


圖 2-16

2.3.2.1 顯示器上方指示燈



圖 2-17

- ADRS：亮起時顯示萬用電表由GPIB介面控制。
- RMT (REMOTE)：亮起時顯示萬用電表由USB介面控制。
- MAN：亮起時顯示此時爲手動控制狀態。
- TRIG：亮起時顯示此時爲手動觸發狀態。
- HOLD：亮起時顯示處於讀值穩定功能狀態。
- MEM：亮起時顯示內部記憶體的使用。
- RATIO：亮起時顯示dcv:dcv 比率操作。
- MATH：亮起時顯示數學功能啓用中。
- ERR：亮起時顯示有錯誤發生。
- SHIFT：亮起時顯示 SHIFT 鍵被按下。
- REAR：亮起時顯示後面版接頭被選用。
- FILT：亮起時顯示數位濾波器使用中。

2.3.2.2 顯示器右方指示燈

- 4W：亮起時表示為 4 線電阻量測狀態。
- $\bullet))$ ：亮起時表示導通性及上下限測試的嗶聲為開啓狀態。
- $\rightarrow|$ ：亮起時表示於二極體測試狀態。
- CW：12061 無此功能。
- CC：12061 無此功能。
- CV：12061 無此功能。
- EXT：亮起時表示外部觸發已啓動。
- LOCK：亮起時表示前面板操作於鎖定之狀態。
- OVP：12061無此功能。
- OCP：12061無此功能。
- OFF：亮起時表示顯示器於關閉的狀態。

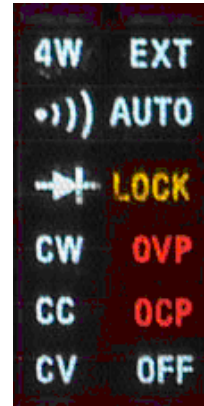


圖 2-18

2.3.3 儀器後面板

後面版圖示於圖 2-19，使用者請參照以下說明並與英文略名對照。

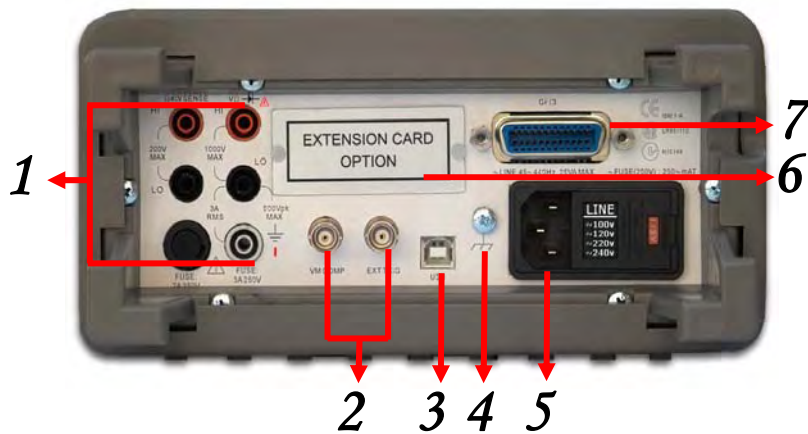


圖 2-19

1. 輸入端及保險絲：

- HI & LO：為測量直流及交流電壓及電阻之用。
- LO & I：為測量直流及交流電流之用。
- 後端保險絲：防止輸入電流過大而損壞電表的保護裝置。

2. BNC Connections:

- **VM COMP**：測量完成時訊號輸出口。
- **EXT TRIG**：外部觸發輸入口。遠端控制的脈衝訊號由此輸入。

3. **USB 接口**：連接遠端電腦作遠端介面操作。

4. **保護性導通出口**

5. **電力模組**：包含交流電插孔，保險絲，電壓設定器。

6. **Extension Card Option**：多點掃描卡插入凹槽。

7. **Option GPIB/IEEE488 插孔**：以 IEEE488 纜線連接遠端電腦作遠端介面操作。

3 基本測量功能

本章將介紹基本測量功能。使用者將學會如何以萬用電表測量電壓、電流、頻率、週期、溫度、導通性及二極體。

3.1 電壓量測(DC & AC)

本機設計的電壓的量測檔位(ranges)分別為 100 mV、1V、10V、100V及1000V (DC及AC V peak) 或是 750V AC-Coupled TRMS)。以下將分步驟為您解說如何測量 ACV 及DCV。電壓量測所需按鈕及訊息顯示位置將圖示於圖 3-1 及 3-2、後面版接頭將圖示於圖 3-3。



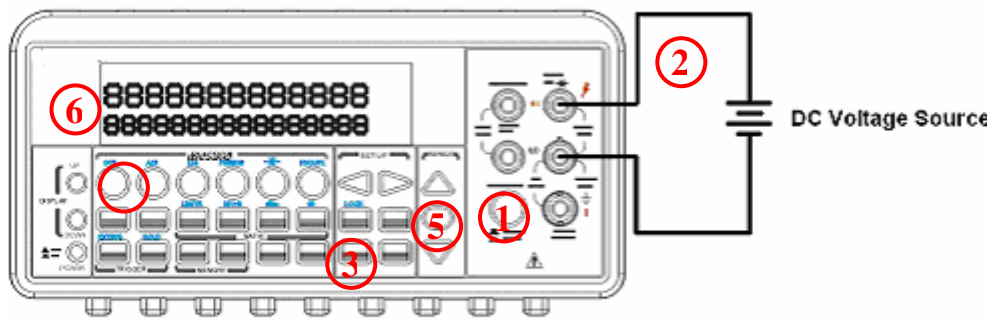
注意！請勿輸入過量電壓(上限為1000 DCV或 750 ACV RMS) 以免損壞機器或發生危險。



注意！為了排除由於不同金屬連接界面所產生的 Thermal EMFs，測試探棒接頭以選擇純銅材料，表層勿有其它材質之電鍍為最佳。

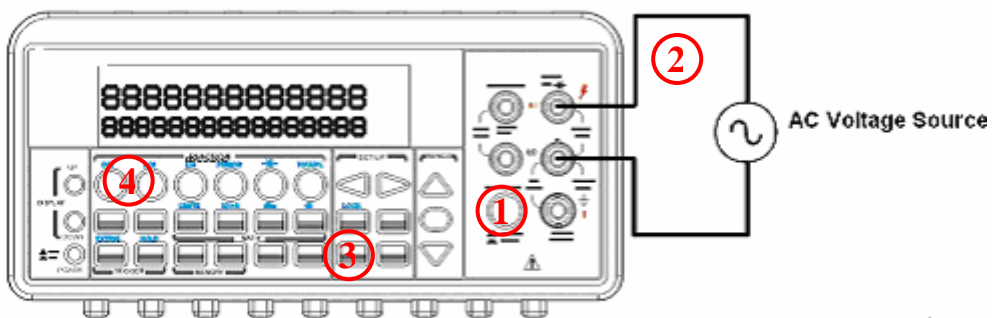
如何量測電壓

- ① 以接頭選取按鈕選擇前面版接頭或後面版接頭。
- ② 連接待測電路，如圖 3-1(直流) 或 圖 3-2 (交流)。
- ③ 直流電壓測量請設定解析度 (參閱 4.1.3)， 交流電壓測量請設定頻寬(參閱 4.1.2.1)。如欲使用出廠預設值，可省略此步驟。選取濾波(參閱 4.1.2.2)。
- ④ 直流電壓測量請按 DCV 鈕， 交流電壓測量請按 ACV 鈕。
- ⑤ 按下 AUTO 鈕選取自動選擇檔位(AUTO RANGE)的功能。或使用△ ▽鍵選取所想要檔位。
- ⑥ 最後將測試探棒接上待測電路。顯示器將會顯示出所量測電壓。如果待測電壓超出所能量測範圍之外，顯示器將顯示“OVLD” 字樣。



Input Resistance = 10MΩ on 1000V and 100V ranges;
> 10GΩ on 10V, 1V and 100mV ranges.

圖 3-1

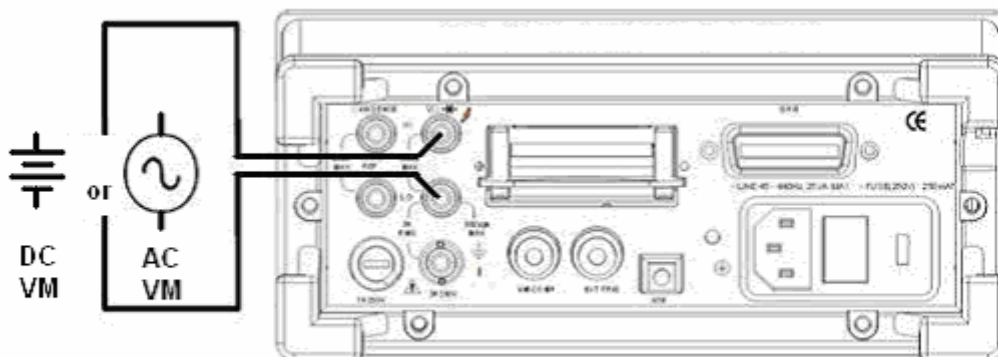


Input Impedance = 1MΩ in parallel with < 100pF
(Warning: Maximum Input = 750V RMS, 1000V peak, 8 x 10⁷ V·Hz)

圖 3-2



注意！也可使用後面板接頭作相同的操作。（見圖 3.3）



VM = Voltage Measurement

圖 3-3

3.2 電流量測：直流電電流 (DCI) 及交流電電流 (ACI)

本節將為您說明如何使用 12061 來量測電流。本機型的量測直流電流檔位為 10mA，100mA，1A，3A。交流電流檔位則為 1A 及 3A AC-Coupled TRMS，敏感度分別為 1 微安及 10 微安。圖 3-4 及 3-5 將輔助說明量測電流的步驟。



注意！可允許最大電流為 3A，250V。請勿輸入過載電流以免發生危險。



注意！如果電流超載而使保險絲 (AMPS fuse) 燒斷，請參考 2.1.2.2 中更換保險絲的部份。



注意！為了排除由於不同金屬連接界面所產生的 thermal EMFs，測試探棒接頭以選擇純銅材料，表層勿有其它材質之電鍍為最佳。

如何量測電流

- ① 以接頭選取按鈕選擇前面板接頭或後面板接頭。
- ② 連接待測電路，如圖 3-4。
- ③ 直流電流測量請設定解析度（參閱 4.1.3），交流電流測量請設定頻寬（參閱 4.1.2.1）。如欲使用出廠預設值，可省略此步驟。選取濾波（參閱 4.1.2.2）。
- ④ 直流電流測量請按 SHIFT+DCV 或 交流電流測量請按 SHIFT+ACV 鈕
- ⑤ 按下 AUTO 鈕選取自動選擇檔位(AUTO RANGE)的功能。或使用 △ 或 ▽ 鍵選取所想要檔位。
- ⑥ 最後將測試探棒接上待測電路。顯示器將會顯示出所量測電流。如果待測電流超出所能量測範圍之外，顯示器將顯示“OVLD”字樣。

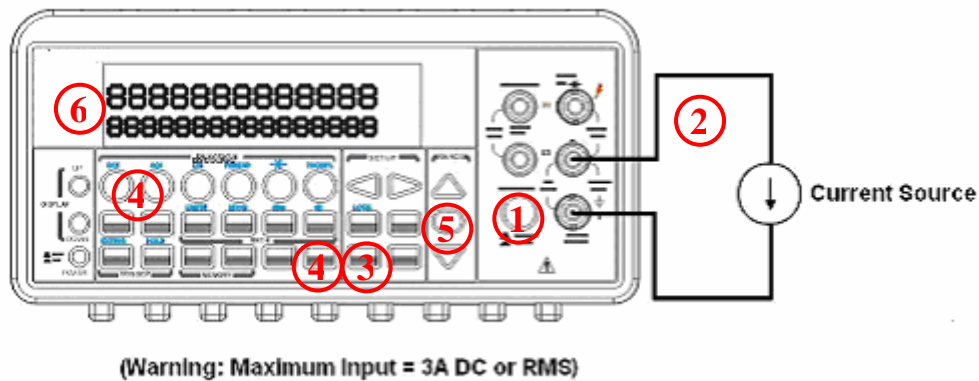


圖 3-4



注意！也可使用後面板接頭作相同的操作。（見圖 3.5）

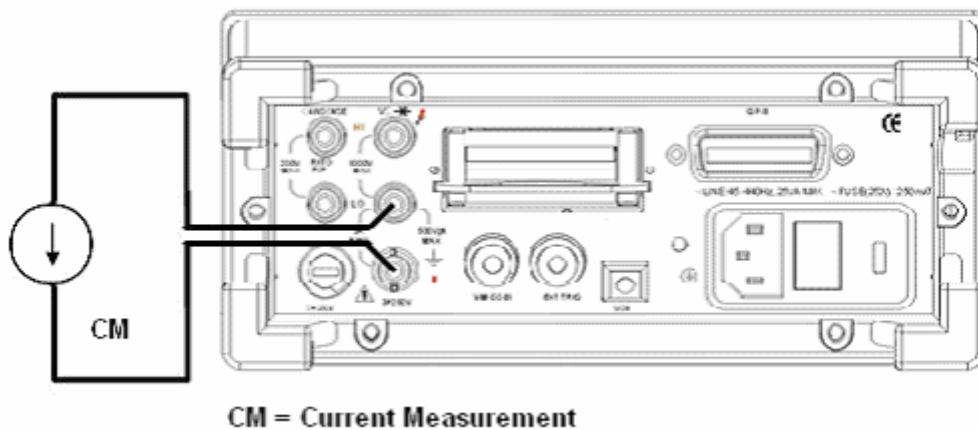


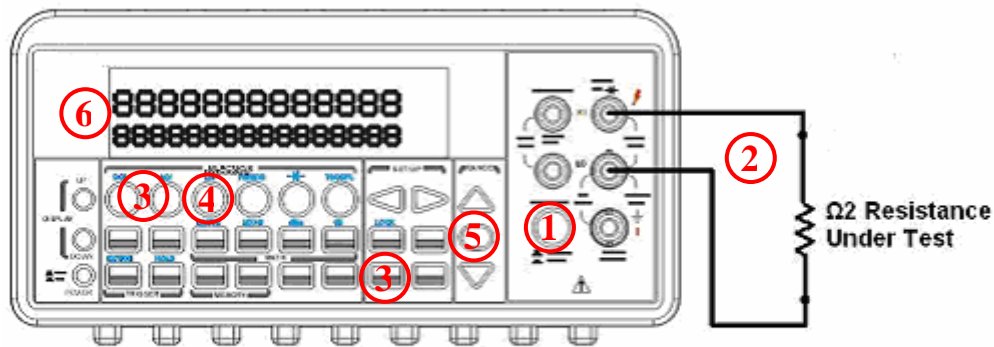
圖 3-5

3.3 電阻量測(二 & 四線)

12061 的電阻量測檔位分別為 100 Ω、1KΩ、10kΩ、100kΩ、1MΩ、10MΩ及 100MΩ，而其解析度為 100 μΩ(當設定為 100 Ω 範圍時)。本機型電阻量測有兩種選擇：二線(2W) 或四線(4W) 量測。其中的差別在於四線量測比較二線量測多了一組測試線路用來作為感應電壓的參考組。由於多了一組參考組，四線量測用於量測低阻抗性的電路時比二線量測更為準確；相對的，四線量測所須反應時間也會較長一點。二線量測圖示於圖 3-6，四線量測則圖示於圖 3-7。圖 3-8 及圖 3-9 分別是二線量測及四線量測後面板接線圖。

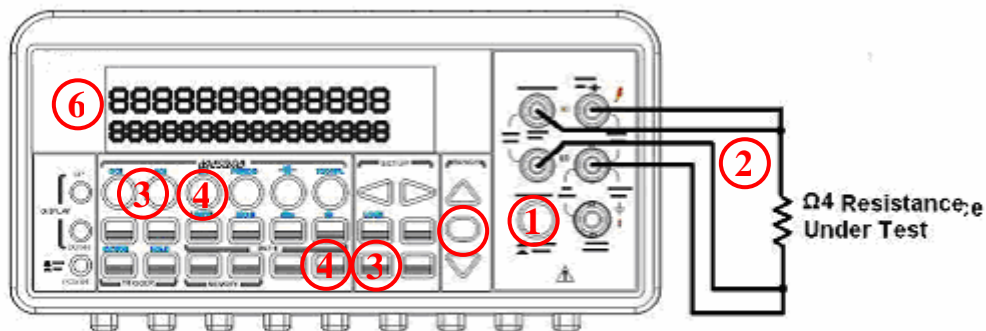
如何量測電阻

- ① 以接頭選取按鈕選擇前面板接頭或後面板接頭。
- ② 如圖圖 3-6(2 線)，或圖 3-7 (4 線)將測試探棒接上萬用電表。
- ③ 選取解析度 (參閱 4.1.3) 及率波(參閱 4.1.2.2) 如欲使用出廠預設值，可省略此步驟。
- ④ 接下來請選擇您所想要的量測模式：兩線量測，請按“ $\Omega 2$ ”；四線量測，請先按“SHIFT”鍵然後再按“ $\Omega 2$ ”鍵。
- ⑤ 按下 AUTO 鈕選取自動選擇檔位(AUTO RANGE)的功能。或使用 Δ 或 ∇ 鍵選取所想要檔位。
- ⑥ 最後將測試探棒接上待測電路。顯示器將會顯示出所量測電阻。如果待測電阻超出所能量測範圍之外，顯示器將顯示“OVLd”字樣。



Note: Source current flows from the INPUT HI to INPUT LO terminals.

圖 3-6



Note: Source current flows from the INPUT HI to INPUT LO terminals.

圖 3-7



注意！也可使用後面板接頭作相同的操作。(見圖 3-8 及 3-9)

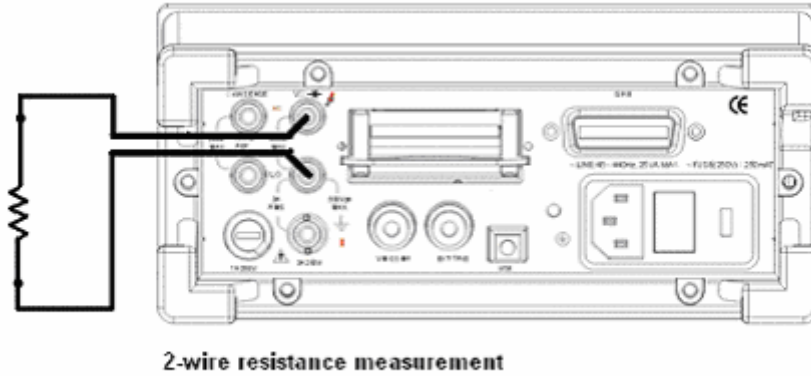


圖 3-8

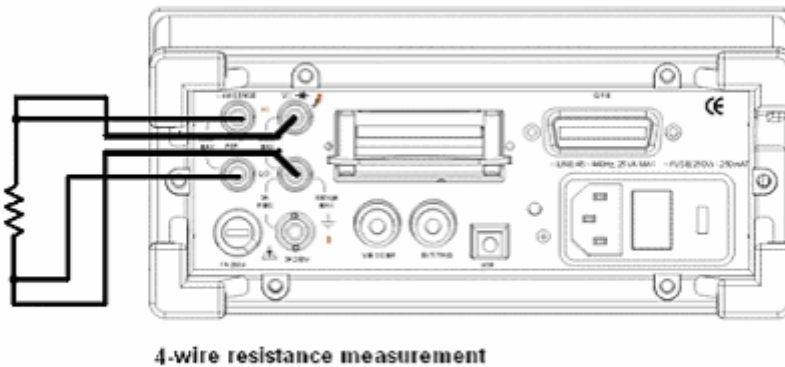


圖 3-9

3.4 頻率及週期量測

12061 內部使用 25 MHz 計數器來測量頻率或週期。其所能量測到的 AC 頻率為 3Hz ~ 300KHz (333ms ~ 3.3 us)，或電壓範圍從 100 mV ~ 750V(AC) 。內定量測檔位為自動檔位(AUTO RANGE)，使用者亦可利用 ▲ or ▼ 按鍵來依個人需求選擇量測檔位。



注意！最大允許電壓為 1000 伏，輸入過大電壓可能造成儀器故障。

如何測量頻率與周期

- ① 以接頭選取按鈕選擇前面板接頭或後面板接頭。
- ② 如圖 3-2 接上待測電路。
- ③ 設定解析度(參閱 4.1.1) 及輸入插口。如欲使用出廠預設值，可省略此步驟。
- ④ 測量頻率按 **FREQ** 鍵按或 **SHIFT + FREQ** 鍵選取週期測量。
- ⑤ 按下 **AUTO** 鈕選取自動選擇檔位(AUTO RANGE) 的功能或使用 Δ 或 ∇ 鍵選取所想要檔位。
- ⑥ 最後將測試探棒接上待測電路。顯示器將會顯示出所量測值。如果超出所能量測範圍之外，顯示器將顯示“OVLD” 字樣。



注意！也可使用後面板接頭作相同的操作。(見圖 3.3)

3.5 導通性 (Continuity) 測試

12061 可用來量測物體的導通性，其電阻範圍可設在 1Ω 到 $1\text{K}\Omega$ 之間。如果量測結果讀值在此範圍內，儀器將會發出嗶聲。臨界電阻值的出廠預設值是 10Ω ，但使用者可將之調整至 1Ω 到 $1\text{K}\Omega$ 之間的任意值，使用者改變之設定值將被存於揮發性暫存器再萬用電表關掉電源時此值將被清除。12061 內部用來量測導通性所使用的電流為 1mA 。



注意！最大允許電壓為 **1000 伏**，輸入過大電壓可能造成儀器故障或產生危險。

如何量測導通性

- ① 使用 **terminals** 鍵選取前面板接頭或後面板接頭。
- ② 如圖接上待測電路。
- ③ 使用 **CONFIG + CONT** 鍵設定臨界電阻值。(如欲使用出廠設定值，可跳過此步驟) 設定完成時，按下 **ENTER** 鍵。
- ④ 按下 **CONT** 鍵。

- ⑤ 測得電阻值將自動顯示於螢幕上。如果測得值小於臨界電阻值，電表將發出嗶聲。

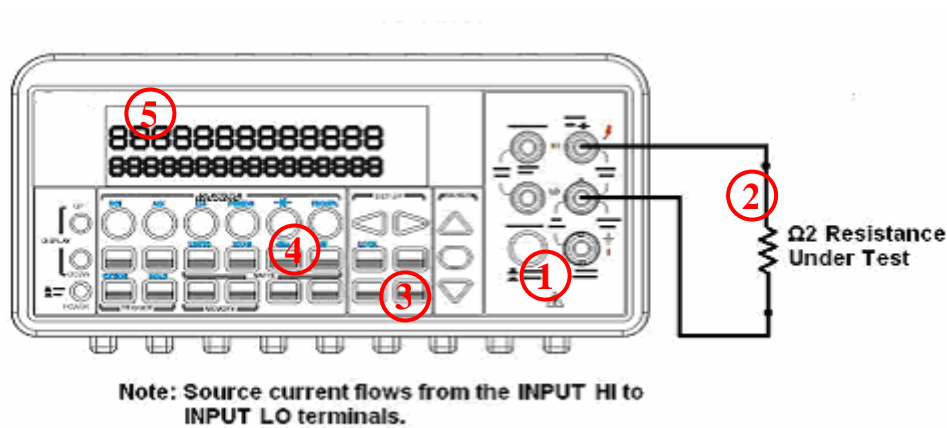


圖 3-10

3.6 二級體(diode)量測

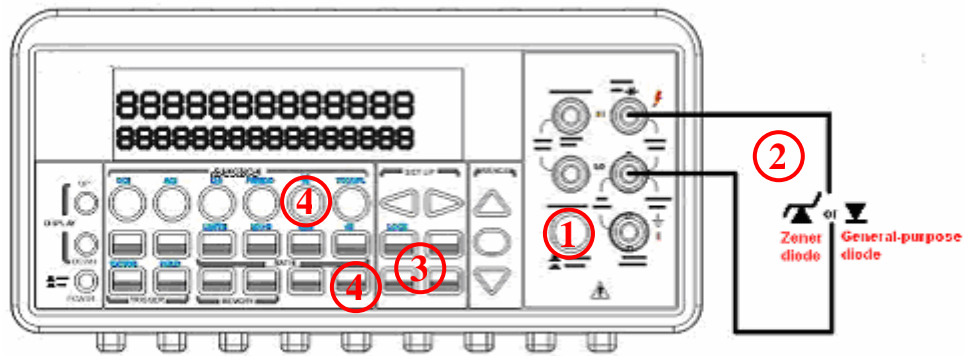
12061 機型使用 1 mA 的電流來進行二級體的量測。其最大解析度可達 100 μV (固定量測範圍在 1V DC 電壓)。其出廠預設臨界電壓值在 0.3V 到 0.8V 之間，讀取速度固定在 1 PLC。(此電壓範圍可任意調整至自 0.01 伏 到 1.2 伏)，當量測值落於此範圍內時，電表發出嗶聲。



注意！待測電源的正端必須接至輸入接頭的 HI，負端必須接至輸入接頭的 LO。

如何量測二極體

- ① 使用 terminals 鍵選取前面板接頭或後面板接頭。
- ② 將二極體連上接頭。如為正向偏壓量測，將二極體正端接到輸入接頭“HI”，負端接到輸入接頭“LO”。
- ③ 使用 CONFIG + SHIFT + CONT 鍵設定電壓範圍。(如欲使用出廠設定值，可跳過此步驟) 設定完成時，按下 ENTER 鍵。
- ④ 按下 SHIFT + CONT 鍵選擇二極體量測功能並觀測螢幕上的數值。



Note: Source current flows from the INPUT HI to INPUT LO terminals.

圖 3-11

3.7 溫度量測

12061 機型內建功能可支援兩種溫度量測模式，一種為熱(電)偶 (thermocouples : B、E、J、K、N、R、S、T)，另一種為 resistance temperature detector (RTD)。一般來說，四線量測的 RTD 準確度較為精準，並且較為穩定。以下列表為各感應模式量測範圍，僅供使用者選用時作為參考。請在做溫量測度前確實選取正確的溫度量測模式(參閱 4.1.8)。



注意！出廠預設值為四線 RTD。

| 感應模式 | 溫度範圍(°C) | 溫度範圍(°F) |
|------|-----------|-----------|
| B | 0~1820 | 32~3308 |
| E | -270~1000 | -518~1832 |
| J | -210~1200 | -140~2192 |
| K | -270~1372 | -518~2502 |
| N | -270~1300 | -518~2372 |

| 感應模式 | 溫度範圍(°C) | 溫度範圍(°F) |
|--------------|-----------|-----------|
| B | 0~1820 | 32~3308 |
| E | -270~1000 | -518~1832 |
| J | -210~1200 | -140~2192 |
| R | -50~1768 | -122~3236 |
| S | -50~1768 | -122~3236 |
| T | -270~400 | -518~752 |
| RTD (PT 100) | -200~850 | -392~1562 |

圖表 3-2

3.7.1 熱(電)偶 Thermocouple 測量

將熱(電)偶轉換器連接到前面板輸入端。此用法適用於各式熱(電)偶，其差別只在測量線接法不同。



注意！ 溫度量測只能透過前面板操作。

如何量測熱偶 thermocouple 溫度

- ① 以接頭選取按鈕 TERMINALS 選擇前面板接頭。
- ② 將轉接器插上前面板輸入端處，如圖 3-12，並接上測量線至轉接器及待測端。
- ③ 利用 CONFIG + SHIFT + TEMP 鍵設定正確的熱(電)偶種類及單位，例如種類 K 及攝氏。設定完成時，按下 ENTER 鍵。
- ④ 按下 SHIFT + TEMP 鍵。
- ⑤ 觀察顯示螢幕上的量測數值。

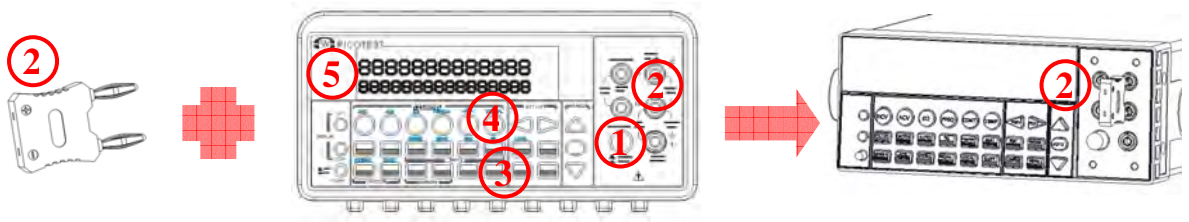


圖 3-12

3.7.2 RTD 溫度量測

RTD 溫度量測分兩線、三線和四線。以下章節將詳述以 RTD 量測溫度的步驟。

3.7.2.1 二線 RTD 溫度量測

如何以兩線 RTD 量測溫度

- ① 使用 terminals 鍵選取前面板接頭。
- ② 將溫度量測轉換器插入前面板，如圖 3-13。再接上測量線至轉換器及待測端。
- ③ 利用 CONFIG + TEMP 及 < 或 > 鍵作正確的設定。設定完成時，按下 ENTER 鍵。
- ④ 按下 TEMP 鍵。
- ⑤ 將 RTD 探棒 置於欲量測物體上，並紀錄螢幕顯示的數值。

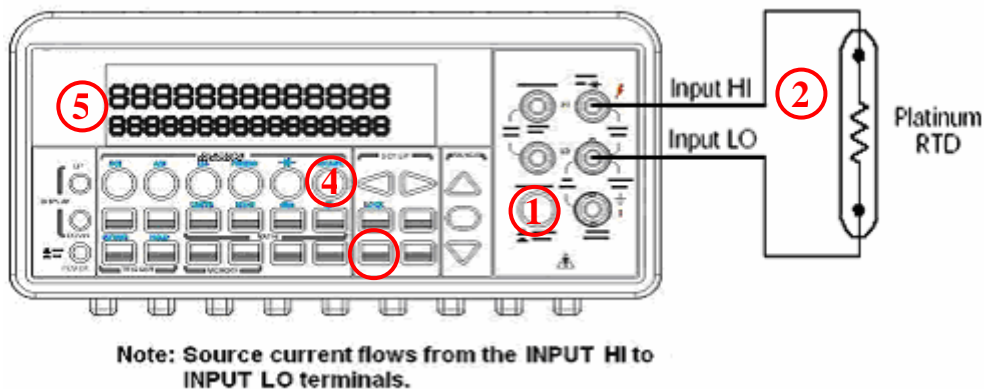


圖 3-13

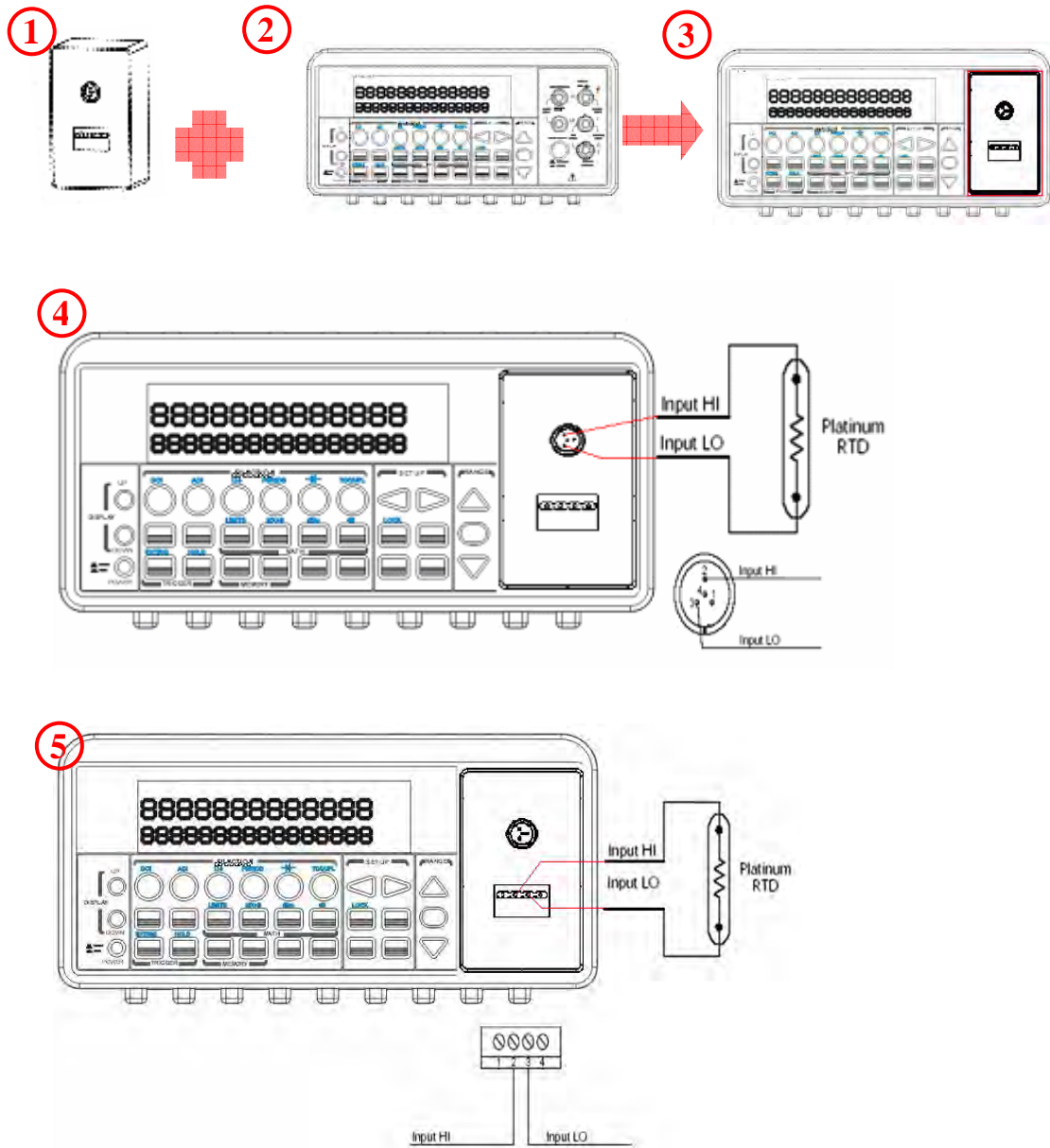


圖 3-14

3.7.2.2 三線 RTD 溫度測量

圖 3-15 顯示三線 RTD 溫度測量之接線圖。

如何以 3 線 RTD 量測溫度

- ① 使用 terminals 鍵選取前面板接頭。

- ② 將溫度量測轉換接頭插入前面板，如圖 3-14。再接上測量線。
- ③ 利用CONFIG + TEMP 及◀ 或▶ 鍵作正確的設定(請作4 線RTD 的設定). 設定完成時，按下 ENTER 鍵。
- ④ 按下TEMP 鍵。
- ⑤ 將RTD 探棒置於欲量測物體上。並紀錄螢幕顯示的數值。

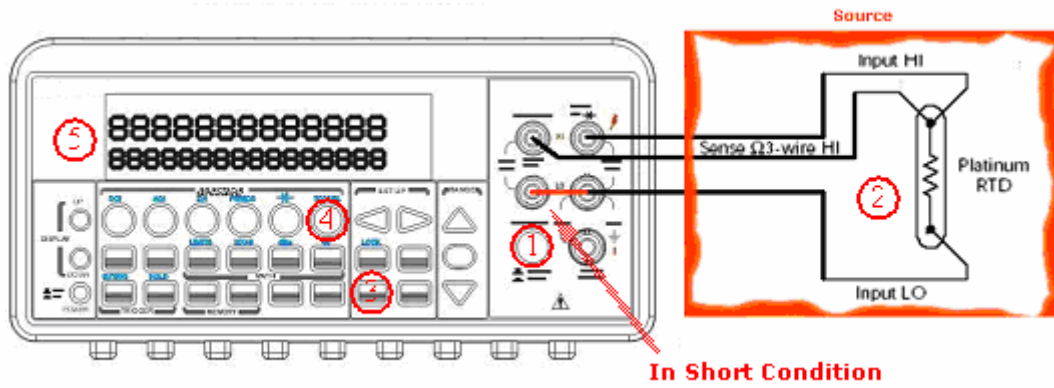
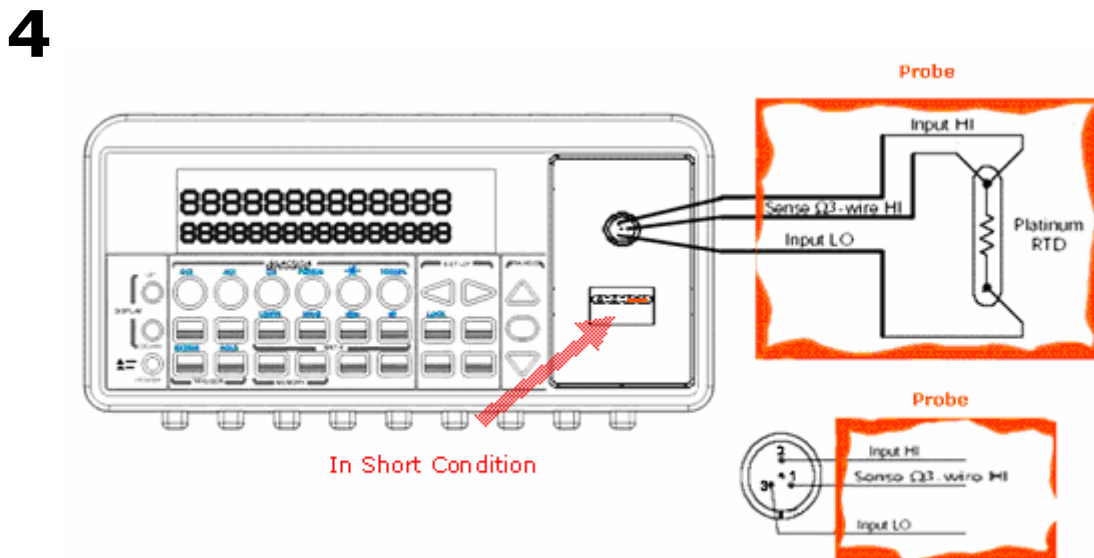
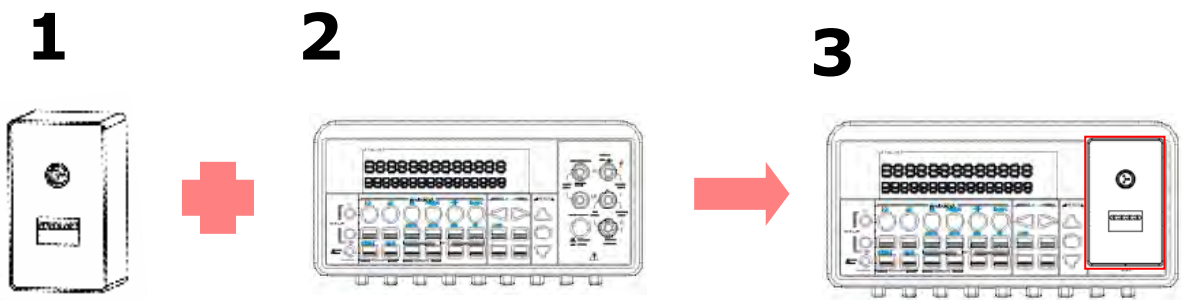


圖3-15



5

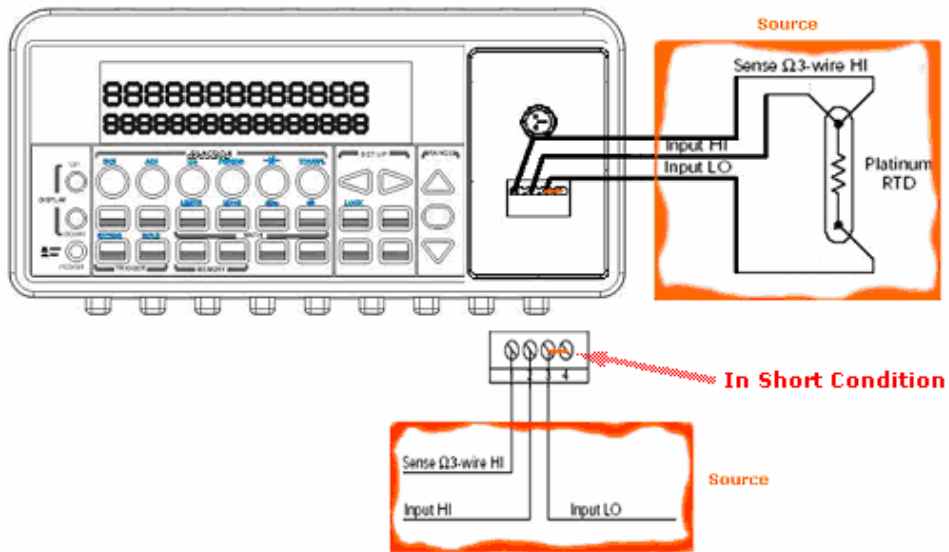


圖 3-16

3.7.2.3 四線RTD 溫度測量

圖 3-17 顯示四線RTD 溫度測量之接線圖。

如何以4 線RTD 量測溫度

- ① 使用terminals 鍵選取前面板接頭。
- ② 將溫度量測轉換接頭插入前面板，如圖 3-17。再接上測量線。
- ③ 利用CONFIG + TEMP 及< 或> 鍵作4 線RTD 的設定。設定完成時，按下 ENTER 鍵。
- ④ 按下TEMP 鍵。
- ⑤ 將RTD 探棒置於欲量測物體上，並紀錄螢幕顯示的數值。

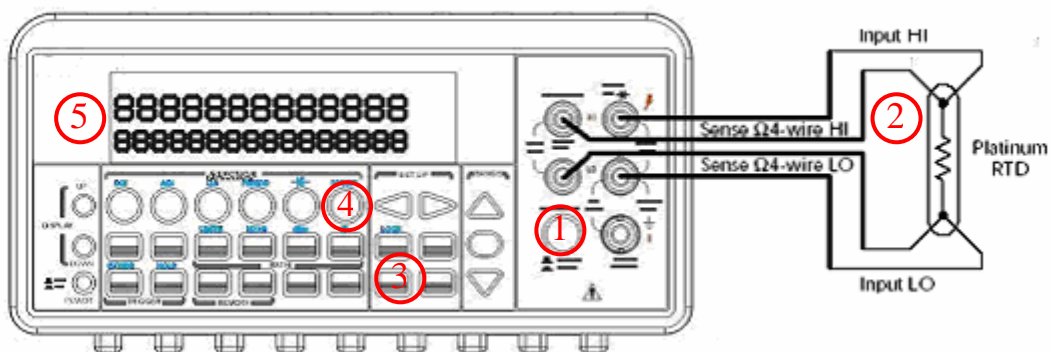


圖 3-17

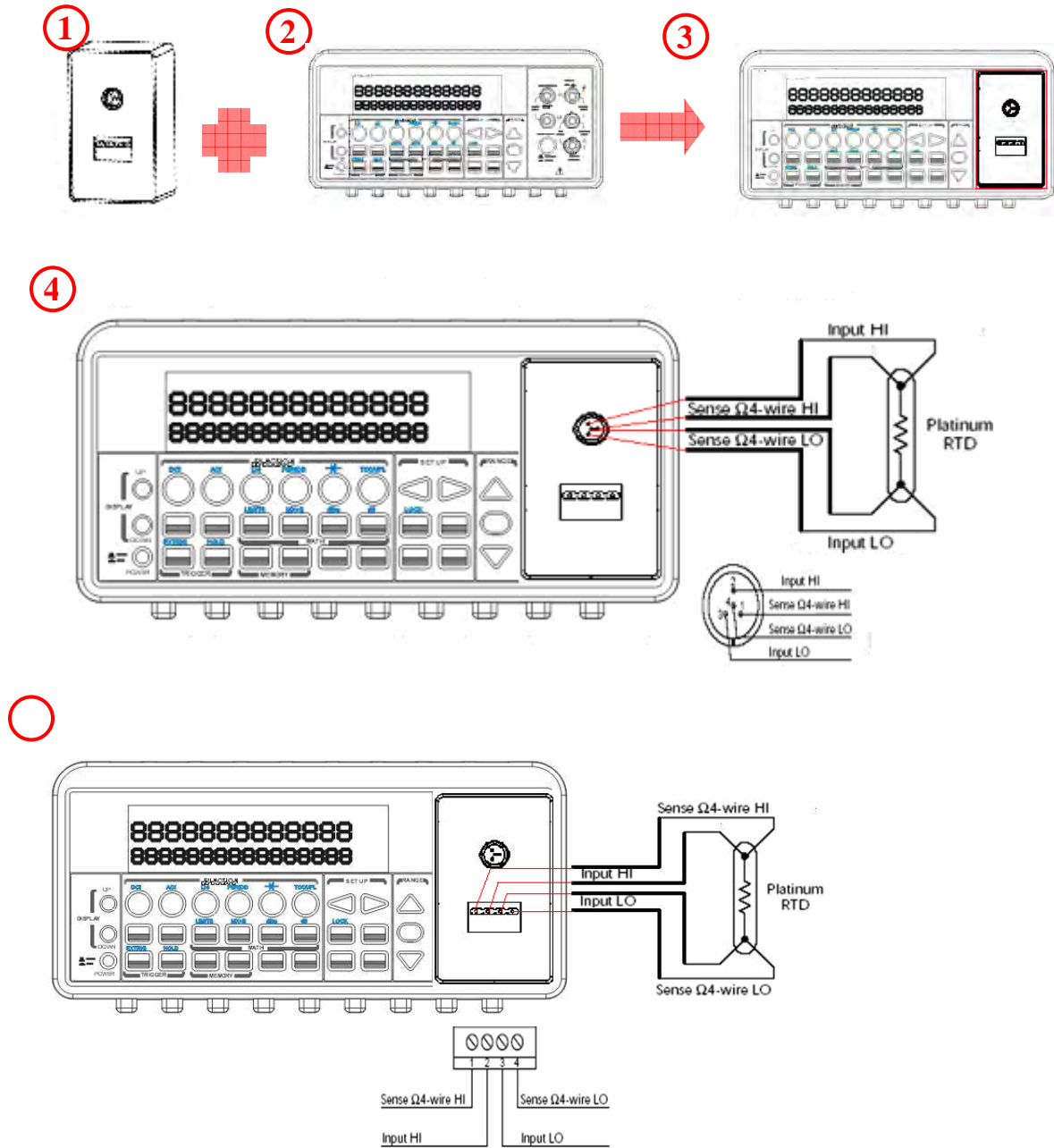


圖 3-18

4 前面板操作

本章節將詳細介紹如何操作使用儀器前面板的各種進階功能，並詳述各種測量功能中改變參數值及其它設定的方法。

4.1 量測組態設定 (Measurement Configuration)

以下章節將逐步教導您設定量測組態，量測組態提供您在作測量時，可以任意更改測量時所需要的參數的機會，包括自動歸零、濾波、解析度、直流輸入電阻、臨界電阻值、積分時間、量測檔位及輸入接頭選擇鍵。

4.1.1 設定 Set ADC (Auto Zero & Auto Gain)

Zero and Gain

自動歸零功能的目的是在於減少偏值對測量值的影響。開啓此功能時，電表將輸入訊號讀值作為基值，在內部切斷電源，量取偏值。由下式得取螢幕顯示值。

$$\text{螢幕顯示值} = \text{基值} - \text{偏值}$$

開啓自動歸零時，電表為每一測量讀取一偏值。而關閉自動歸零時，電表只在改變功能設定時，讀取一偏值。使用者可使用“PERIOD”選項來改變讀取偏值的時間間隔。對於二線及四線電阻及各直流電量測，自動歸零固定為開啓。

預設值

Auto Gain 及自動歸零功能的預設值為開啓。使用者改變的設定值則被儲存在暫時性記憶體裡，此暫時性記憶體內容將隨機器電源關閉而消失，設定亦將被還原至機器出廠的預設值。

如何設定自動歸零

使用者可透過兩種方式來作此功能的設定：前面板操作，或遠端界面操作。

前面板操作:

必須注意的是，自動歸零和解析度兩者之間的關係是互為因果，只要解析度改變，自動歸零的設定也會跟著改變；反之亦然。表 4-1 為解析度與自動歸零設定的關係。

按下 MENU 鍵，然後在“SET ADC”時按 ENTER 以進入此子目錄。使用 ◀ 及 ▶ 鍵在 ZERO 和 GAIN 之間轉換，按 ENTER 以選定 ZERO 或 GAIN。在“AUTO ZERO”或“AUTO GAIN”時按下 ENTER 鍵以選定“AUTO ZERO”或“AUTO GAIN”。再用◀ 及 ▶ 鍵選擇“ON”或“OFF”，按下 ENTER 即可。所需按鈕的位置顯示於圖 4-1。

**Procedures: MENU→SET ADC → ZERO→ AUTO ZERO {ON|OFF}
MENU→SET ADC → GAIN→ AUTO GAIN {ON|OFF}**

| 解析度 | 自動歸零 | 積分時間 (PLC) |
|--------------|------|---------------|
| 快 4 ½ digits | 關閉 | 0.02 |
| 慢 4 ½ digits | 關閉 | 0.1 |
| 快 5 ½ digits | 關閉 | 0.1 |
| 慢 5 ½ digits | 開啓 | 1 |
| 快 6 ½ digits | 開啓 | 1 |
| 慢 6 ½ digits | 開啓 | 10 |

圖表 4-1



注意！欲改變解析度，參閱此章 4.1.3。

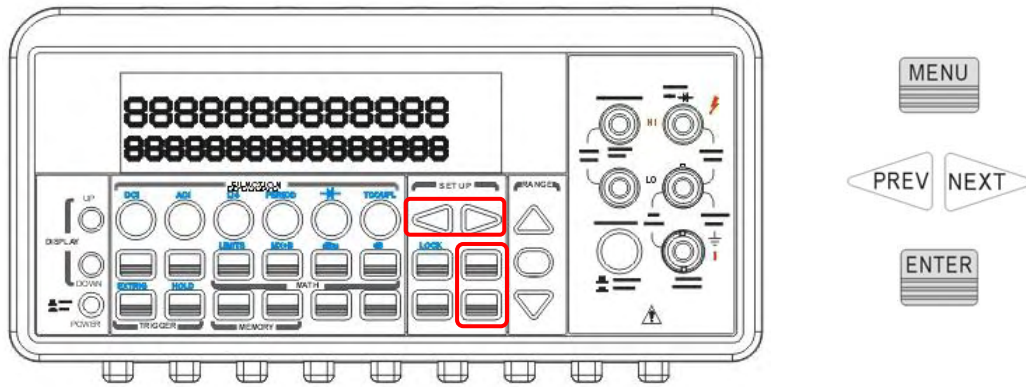


圖 4-1

遠端操作界面:

在個人電腦的遠端界面中輸入下列指令:

```
OUTPUT 722; SENSE:"AUTOZERO:AUTO {OFF|ONCE|ON}  
SENSE:GAIN:AUTO {OFF|ONCE|ON}"
```

OFF- 不執行空偏移值

ONCE- 執行一次新讀取的空偏移值

ON- 每次量測均執行新讀取的空偏移值

當自動歸零 (AUTOZERO) 啟動時，電表會為每一次的量測讀取一空偏移值 (NULL OFFSET READINGS)。當自動歸零被解除後，電表僅會在每次更改量測功能(measurement function) 設定時才讀取一次空偏移值。

4.1.2 濾波

電表提供 AC 濾波器為 AC 測量所用。而數位濾波器則為其他測量所用。

4.1.2.1 AC 濾波 (AC 測量)

定義

AC 濾波功能在於降低量測時的雜訊。在 AC 濾波功能中，使用者有快、中、慢三種速度選擇，以滿足在測量時對速度或精確度上面的不同要求。越低頻訊號以越慢速度設定為最佳(精準)。

預設值：

12061 的 AC 濾波功能的預設值為中速。使用者亦可自行選擇，使用者所自行輸入的值將被儲存在暫時性記憶體，當主機電源關閉時，記憶體的資料亦隨之消失，設定值會被還原為預設值。

| <i>AC 頻率</i> | <i>設定值</i> | <i>時間</i> <i>(seconds per reading)</i> |
|----------------|------------|--|
| 3 Hz ~ 300 Hz | 慢速 | 7 |
| 20 Hz ~ 300 Hz | 中速 | 1 |
| 200Hz ~ 300 Hz | 快速 | 0.1 |

圖表 4-2

如何設定 AC 濾波器：

使用者有兩種法式來設定 AC 濾波器：透過前面板操作，或透過遠端界面操作。

前面板操作：

按下 CONFIG + ACV 鍵。使用 ◀ 及 ▶ 鍵找尋 "BAND WIDTH" 子目錄，再按下 ENTER 進入此子目錄。同樣使用 ◀ 及 ▶ 鍵找尋適合的 AC 頻率，再按下 ENTER。此處有三種選擇：3Hz、20Hz 及 200Hz。所需按鈕的位置顯示於圖 4-2。

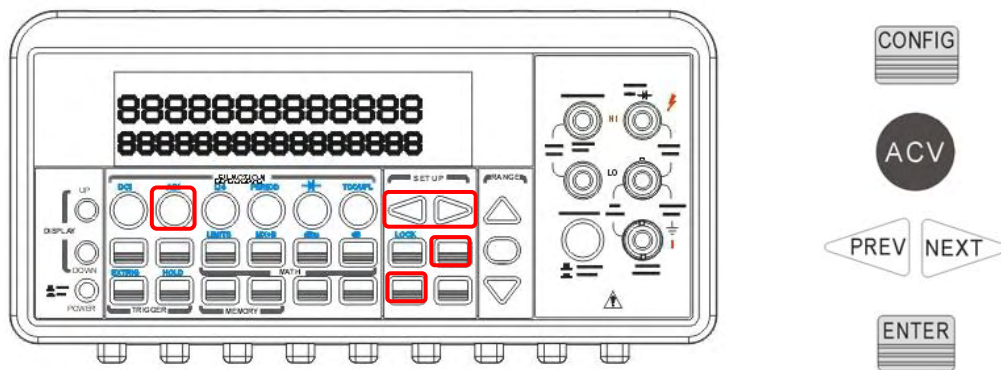


圖 4-2

遠端界面操作：

從使用者的電腦遠端界面中輸入下列指令：

DEtector: BANDwidth { 3 | 20 | 200 | MIN | MAX }

4.1.2.2 數位濾波器

定義：

12061 使用平均式的濾波器來產生讀值。顯示的測量值其實就是 1 至 100 個測量值的平均值。使用者可在移動平均 moving average 和重複平均 repeating average 兩種選擇中，選擇符合自己需求的平均值產生法。

移動平均 moving average 濾波器是將一定數目的讀值以先進先出的方式排列，然後以其平均值為新測量值。由於最新測量值產生，取代了最老的測量值，所以在一定數目的讀值後，移動平均 moving average 濾波器即在 yields a new reading for every new conversion。重複平均 repeating averaging 濾波器則是以一定數目的讀值其平均值為新測量值，然後清除串列裡的資料，重新開始。上述的讀值筆數是可由使用者指定自 1 到 100 的任意值。

預設值

數位濾波的出廠預設值為關閉狀態，採用移動平均濾波器，並取 10 個讀值作平均。

如何啟動數位濾波

按下 FILTER 鍵，螢幕上的“FILT”可顯示數位濾波功能的狀態，亮起時表示此功能為開啓狀態。

如何設定數位濾波:

前面板操作:

按下 CONFIG 鍵後，再按下您欲作之量測的功能鍵。使用 ◀ 及 ▶ 鍵找尋“FILTER”子目錄，並按 ENTER 以進入此子目錄。再用 ◀ 及 ▶ 鍵找尋“READINGS”選項，以選擇您欲作平均的讀值筆數。按 ENTER 以進入此子目錄。利用 ◀ 及 ▶ 鍵可將游標在數字間移動，再利用 ▲ 及 ▼ 鍵來增加或減少數值大小，得到所欲數值時，按下 ENTER 鍵即可。

如欲選擇濾波模式，重新按下 CONFIG 鍵，再按下您欲作之量測的功能鍵。使用 ◀ 及 ▶ 鍵找尋“FILTER”子目錄，並按 ENTER 以進入此子目錄。再用 ◀ 及 ▶ 鍵找尋“MODE”子目錄，按 ENTER 以進入此子目錄。用 ◀ 和 ▶ 自兩個選項中選出適合的濾波器，再按 ENTER 即可。

遠端界面操作:

從使用者的電腦遠端界面中輸入下列指令以設定數位濾波:

[SENSE:]

AVERAge: TCONtrol{ MOVing|REAPeat}

AVERAge: TCONtrol?

AVERAge: COUNT{ <value> |MINimum|MAXimum}

AVERAge: COUNT? [MINimum|MAXimum]

AVERAge: STATe{OFF|ON}

AVERAge: STATe?

4.1.3 解析度 (位數)

定義

數值解析度的定義是量測時所能測到讀值的位數。針對不同的量測功能，使用者可設定不同的解析度。解析度可分為：快 4 ½、慢 4 ½、快 5 ½、慢 5 ½、快 6 ½ 及慢 6 ½ 三種。解析度數位越高，其所得量測結果亦越準確，但是所需的讀值時間也會較長。在同一量測功能下的解析度設定，亦適用於算術運算操作。使用者所選擇的解析度設定值將會被儲存於暫時性記憶體中，當主機電源關閉時，此記憶體內容亦將消失，而系統預設值將被還原。

預設值：

系統的解析度預設值為 5 ½位數。此值將在主機電源關閉時被還原。而使用者設定的解析度只在當時有效。請參閱 23 頁的圖表 2-1。



注意！事實上直流測量的解析度均固定為六位半。當使用者選擇了較低的解析度時，萬用電表只是將多出的測量位數消去。使用者對直流測量設定的解析度並不會真的影響測量速度或準確性。

如何設定解析度

使用者可利用兩種方式來設定解析度：前面板操作或遠端操作方式。

前面板操作：

萬用電表提供兩種方式來設定解析度。所需按鈕的位置顯示於圖 4-3。

A.

- 首先按選您所需的量測功能。
- 按 DIGITS 鍵以選取您所需的解析度。使用者可重複按選 DIGITS 鍵數次，觀察顯示螢幕上解析度的變化。



注意！利用此法設定解析度時，電表所提供的選項為 4 ½ (慢)，5 ½ (慢) and 6 ½ (快)。

B.

- 按下 CONFIG 鍵再按選您所需的量測功能鍵。藍字功能需加按 SHIFT 鍵。
- 使用◀及▶鍵尋找 RESOLUTION 子目錄，找到後按下 ENTER 即可。
- 使用◀及▶鍵尋取適當的解析度，找到後按下 ENTER 即可。



注意！測量的解析度均固定為六位半。

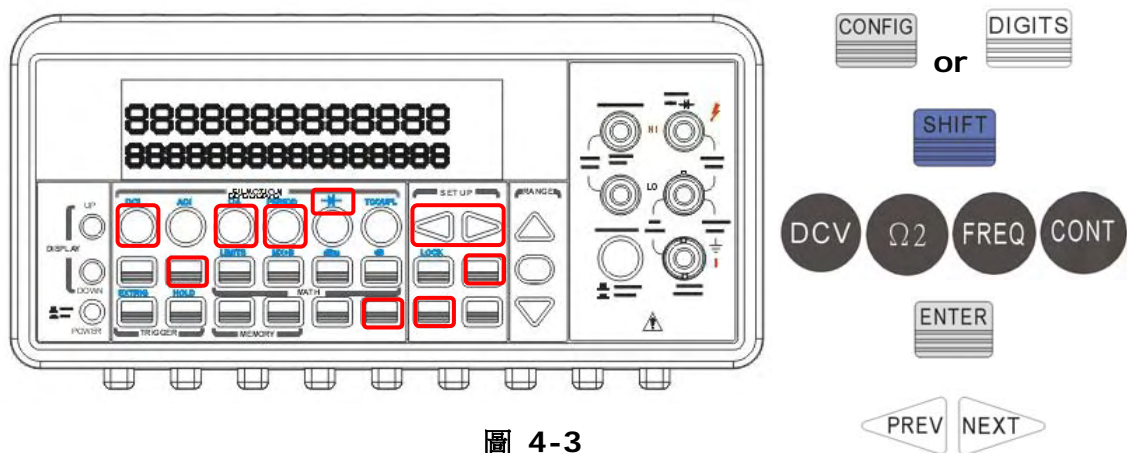


圖 4-3

遠端操作方式：

請使用下列指令以設定解析度。

CONF: <measurement function> <range> , <resolution>

MEAS: <measurement function>? <range> , <resolution>

SENSe: <measurement function>:RES <resolution>

4.1.4 DC 輸入電阻值

定義

此功能在於減低量測時的負載錯誤 (loading errors)，其允許使用者在量測較低 (100mV, 1V and 10V) 的 DC 電壓時，可選擇一較大 (> 10G Ω) 的系統 DC 輸入電阻值。此設定只可用於 DC 電壓量測，而不適用於其他的量測功能。

預設值

所有量測功能的 DC 輸入電阻值之預設值皆為 10 M Ω。DC 輸入電阻值的更改只能用於 DC 電壓量測，並在於 100mV, 1V 及 10V 的檔位間。至於所有其他量測功能及其他範圍電壓值，DC 輸入電阻值皆固定在 10M Ω。使用者所選擇的 DC 輸入電阻值將被儲存於暫時性記憶體裡，當主機電源關閉時，記憶體內的內容亦將消

失，而系統預設值 (10M Ω) 將會被回復。

如何設定 DC 輸入電阻值：

使用者可透過前面板操作模式，或遠端操作模式更改 DC 輸入電阻。

前面板操作模式：

按選 CONFIG + DCV 鍵，然後以 \triangleleft 及 \triangleright 鍵找尋 “INPUT R” 選項。按下 ENTER。使用 \triangleleft or \triangleright 鍵選取所要的輸入電阻值(10M Ω 或 $> 10G \Omega$)。再按下 ENTER 以設定此值。所需按鈕的位置顯示於圖 4-4。

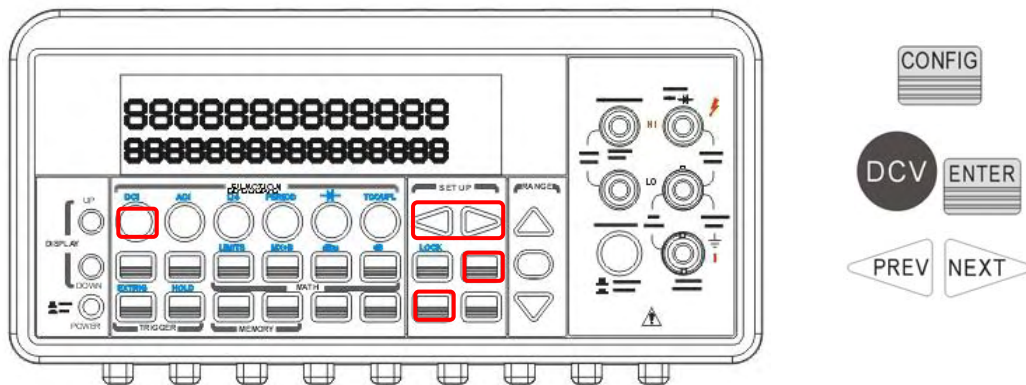


圖 4-4

遠端操作模式：

在個人電腦的終端界面上輸入下列指令：

INPut:IMPedance:AUTO {OFF | ON}

OFF：所有檔位的輸入電阻值均為 10M Ω 固定值。

ON：檔位為 100mV，1V and 10V 時輸入電阻值為 $> 10G\Omega$ 。

4.1.5 導通性測試的臨界電阻值

定義

在測量導通性時，只要被測電路的電阻小於臨界電阻值，機器即發出嗶聲。使用者可自行將臨界電阻值設定於自 1 Ω 到 1000 Ω 之間的任何值。

預設值

臨界電阻的出廠預設值為 10Ω 。使用者更改過的設定值被儲存於暫時記憶體中，一旦關閉電源，臨界電阻即回復為出廠預設值。

如何設定臨界電阻值

使用者只可經由前面板操作設定臨界電阻值。先按 CONFIG 鍵再按 CONT 鍵。利用 \triangleleft 及 \triangleright 鍵可將游標在數字間移動，再利用 \triangleup 及 \triangleleft 鍵來增加或減少數值大小，得到所欲臨界電阻值時。按下 ENTER 鍵即可。所需按鈕的位置顯示於圖 4-5。

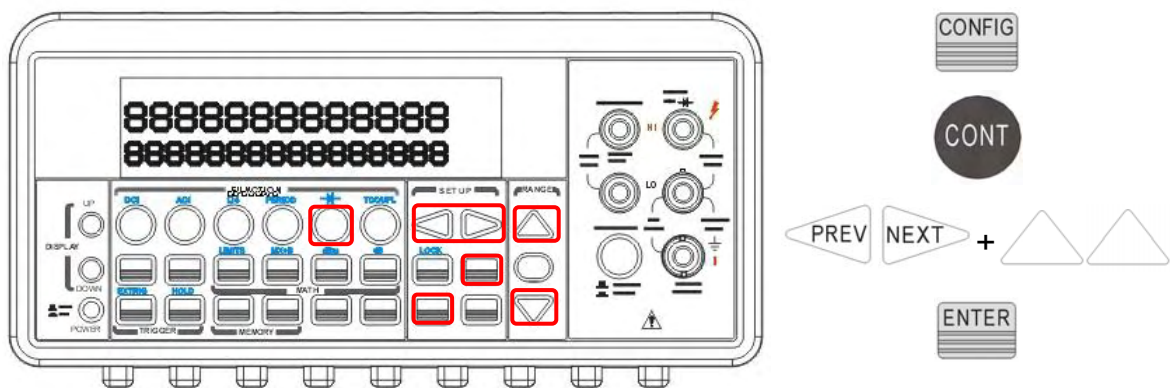


圖 4-5

4.1.6 量測檔位設定 Range (自動/手動)

定義

量測檔位設定可為機器自動設定，或使用者手動設定。機器自動設定檔位對使用者而言，可說是相當方便的方式。而手動檔位設定則可縮短量測所需時間，因為系統不需要為每次的量測界定其量測檔位。

如果輸入訊號超出電表量測範圍，螢幕將會顯示“OVLD”的訊息。每個檔位之最大及最小臨界值為該檔位之 120% 及 10%。

預設值

電表內部系統預設值為“自動檔位”。使用者所選擇設定值將被儲存在暫時記憶體裡，當電源被關閉時，記憶體內的內容亦會消失，而預設值將會被回復。檔位預設值請參閱第 22 頁之圖表 2-1。

如何設定量測檔位

使用者可透過兩種方式來設定量測範圍模式：前面板操作模式或遠端操作界面模式。

前面板操作：

選擇您所需要的量測功能後，按下 **AUTO** 鍵即可選擇自動檔位設定。或是以 \triangle 及 ∇ 鍵手動選擇檔位。所需按鈕的位置顯示於圖 4-6。

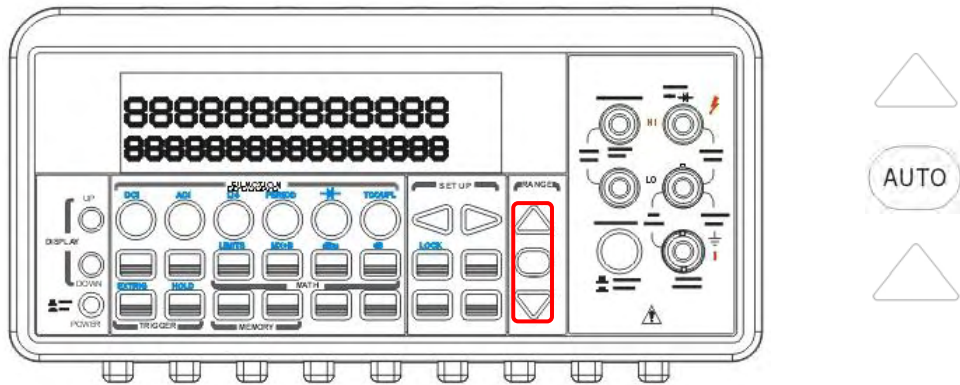


圖 4-6

遠端操作界面：

在個人電腦的終端界面上輸入下列指令：

```
CONF:<function> <range> , <resolution>  
MEAS:<function>? <range> , <resolution>  
SENSe:<function>: RANG <range>  
SENSe:<function>: RANG:AUTO <OFF|ON>
```

4.1.7 速率（積分時間）

定義

積分時間定義為類比數位轉換器對於輸入訊號的取樣時間。此設定可讓使用者對量測速度，數值解析度，防止雜訊能力，或是精確度作出最佳化。積分時間的單位為 PLC (power line cycles)。一個 PLC 在 60 HZ 的電源頻率下大約是 16.67 微秒，在 50HZ 的電源頻率下大約是 20 微秒。本機型系列的積分時間有四種可供選擇：0.02、0.2、1 及 10 PLCs。此項功能不適用於交流量測及頻率和周期量測。

預設值

本機型的積分時間預設值為 10 PLCs。使用者如自行設定積分時間，其設定值將被儲存於暫時記憶體內，當主機電源關閉時，記憶體內的儲存值亦將消失，而系統預設值將被回復。

如何設定積分時間:

使用者可利用兩種方式來設定積分時間：前面板操作模式，或遠端界面操作模式。

前面板操作:

在前面板操作模式下的積分時間設定是透過一種間接的模式。使用者在設定數值解析度時也同時設定了積分時間，因為兩者互為因果關係。請參考第 4.1.3. 章節以得知更多關於如何設定數值解析度的方式。第 49 頁的表 4-1 為數值解析度與積分時間之關係。

遠端界面操作:

在個人電腦的終端界面上輸入下列指令以設定數值解析度:

CONFigure: < function > < range > , < resolution >

MEASure: < function >? < range > , < resolution >

SENSe: < function >:RESolution < resolution >

或以下列指令設定積分時間:

[SENSe:]

VOLTage:DC:NPLCycles {0.02|0.1|1|10|MINimum|MAXimum}

VOLTage:DC:NPLCycles? [MINimum|MAXimum]

CURRent:DC:NPLCycles {0.02|0.1|1|10|MINimum|MAXimum}

CURRent:DC:NPLCycles? [MINimum|MAXimum]

RESistance:NPLCycles {0.02|0.1|1|10|MINimum|MAXimum}

RESistance:NPLCycles? [MINimum|MAXimum]

FRESistance:DC:NPLCycles{0.02|0.1|1|10|MINimum|MAXimum}

FRESistance:DC:NPLCycles? [MINimum|MAXimum]

4.1.8 選擇溫度感應探針

電表支援熱偶 thermocouple 及 RTD 兩種探針，使用者必須在量測之前做好探針設定。

RTD

定義

萬用電表提供多項 RTD 的選擇，其中有: D100, F100, PT385, PT3916, 使用者定義 RTD, NTCT 及 SPRTD. 使用者若需改變 RTD 溫度計算公式中的參數，必須選擇使用者定義 RTD。下表列出其他幾種 RTD 的參數供使用者參考:

| Type | Alpha | Beta | Delta | R-zero |
|--------|----------|---------|---------|--------|
| D100 | 0.003920 | 0.10630 | 1.49710 | 100Ω |
| F100 | 0.003900 | 0.11000 | 1.49589 | 100Ω |
| PT385 | 0.003850 | 0.11100 | 1.50700 | 100Ω |
| PT3916 | 0.003916 | 0.11600 | 1.50594 | 100Ω |

以下是 RTD 的 溫度計算公式:

當 $t < 0^{\circ}\text{C}$:

$$R_t = R_0 [1 + At + Bt^2 + Ct^3(t - 100)]$$

當 $0^{\circ}\text{C} < t < 630^{\circ}\text{C}$:

$$R_t = R_0 (1 + At + Bt^2)$$

其中:

$$A = \alpha \left(1 + \frac{\delta}{100} \right)$$

$$B = -\alpha\delta \cdot 10^{-4}$$

$$C = -\alpha\beta \cdot 10^{-8}$$

如果您使用的是 SPRTD(Standard Platinum RTD)，請選擇 SPRTD，並在 SPRTD 子目錄下做好七個係數的設定。

The ITS (International Temperature Scale) -90 為標準白金式溫度計提供了

兩個參考公式，溫度範圍涵蓋 18.8033K 到 1234.93K。然而因單一個 SPRTD 通常無法涵蓋整個溫度範圍，所以溫度範圍被切成數個子範圍。這些子範圍和溫度標準之校正點及各純物質的熔點或三態點有關。詳細資料請參閱 NIST Technical Note 1265 "Guidelines For Realizing the International Temperature Scale of 1990"。其中將詳列每一溫度範圍裡所需的校正常數。

Default

12061 的預設探針型號是 PT100。

如何設定 RTD

前面板操作:

如果您使用的是 RTD，請按 CONFIG 鍵，再接著按 TEMP 鍵。使用 ◀ 及 ▶ 鍵找尋 SENSOR 子目錄。按下 ENTER 進入子目錄。再使用 ◀ 及 ▶ 鍵找尋正確的探針型號，再按下 ENTER 以完成設定。

如果您使用的是 **USER**，請按選 **USER** 探針，子目錄中將可一一指定計算公式中的係數。以◀ 及 ▶ 鍵移動游標，△及 ▽ 鍵增加或減少數字，將數字調整為所欲數目。按 ENTER 完成設定。

如果您使用的是 **SPRTD**，請按選 **SPRTD** 探針，子目錄中將可一一指定計算公式中的七個係數。以◀ 及 ▶ 鍵移動游標，△及 ▽ 鍵增加或減少數字，將數字調整為所欲數目。按 ENTER 完成設定。

遠端界面操作:

在個人電腦的終端界面上輸入下列指令以設定 RTD:

```
[SENSe:]  
TEMPerature:RTD:TYPE{PT100|D100|F100|PT385|PT3916|USER|SPRTD|NTCT}  
TEMPerature:RTD:ALPHA{ <value> |MI Nimum|MAXimum}  
TEMPerature:RTD:BETA{ <value> |MI Nimum|MAXimum}  
TEMPerature:RTD:DELTA{ <value> |MI Nimum|MAXimum}  
TEMPerature:RTD:RZERO{ <value> |MI Nimum|MAXimum}  
TEMPerature:SPRTD:RZERO{ <value> |MI Nimum|MAXimum}  
TEMPerature:SPRTD:A{ <value> |MI Nimum|MAXimum}  
TEMPerature:SPRTD:B{ <value> |MI Nimum|MAXimum}  
TEMPerature:SPRTD:AX{ <value> |MI Nimum|MAXimum}  
TEMPerature:SPRTD:BX{ <value> |MI Nimum|MAXimum}  
TEMPerature:SPRTD:CX{ <value> |MI Nimum|MAXimum}
```

TEMPerature:SPRTD:DX{ < value> |MI Nimum|MAXimum}

Thermocouple

定義

如果您使用的是熱(電)偶，您將有下列選項: E、J、K、N、R、S 及 T。選定了熱(電)偶類型之後，必須設定參考接點。裝置好的熱(電)偶卡使用一個參考接點。如果選擇使用模擬式(simulated) 參考接點，將使用定義好的模擬接點溫度。同時您必須為所選的參考接點輸入溫度係數及偏壓。

如何設定熱(電)偶 thermocouple

前面板操作:

按下 CONFIG 然後 SHIFT + TEMP 鍵以進入熱(電)偶設定目錄。使用 ◀ 及 ▶ 鍵找尋 TYPE 子目錄，按下 ENTER 以進入設定目錄。再使用 ◀ 及 ▶ 鍵找尋欲使用之熱偶，按下 ENTER 完成設定。

如欲作參考接點的設定，同樣按下 CONFIG 然後 SHIFT + TEMP 鍵以進入熱(電)偶設定目錄。用 ◀ and ▶ 鍵轉換至“SIMULATED” 選項，按下 ENTER。輸入一預設溫度，按下 ENTER 完成設定。

遠端界面操作:

在個人電腦的終端界面上輸入下列指令以作熱偶設定:

[SENSe:]

TCouple:TYPE{E|J|K|N|R|S |T}

TCouple:RJUNcion:RESLect{REAL|SIMulated}

TCouple:RJUNcion:SIMulaated{ < value> |MI Nimum|MAXimum}

TCouple:RJUNcion:REAL

TCouple:RJUNcion:OFFSet{ < value> |MI Nimum|MAXimum}

4.1.9 遠端介面設定

萬用電表支援 GPIB 和 USB 兩種介面，但是同一時間只可使用一種介面。如果您將使用 GPIB，您必須為萬用電表設定位址。位址可為 0 至 31 之任一整數。電表出廠時，其位址預設值為 22。



注意！遠端介面設定只可經由前面板操作完成。

如何選取遠端介面

按 MENU 鍵後以 ◀ 及 ▶ 鍵找尋 INTERFACE 子目錄。按下 ENTER 進入子目錄。再以 ◀ 及 ▶ 鍵找尋您欲選用之介面(GPIB 或 USB)。按下 ENTER 即可完成選取。

如何設定 GPIB 的 位址

按 MENU 鍵後以 ◀ 及 ▶ 鍵找尋 INTERFACE 子目錄。按下 ENTER 進入子目錄。再以 ◀ 及 ▶ 鍵找尋 GPIB 選項。按下 ENTER。利用◀、▶、△及 ▽鍵將數目調整為適當的位址。按下 ENTER 完成設定。

4.1.10 訊號輸入端的轉換

定義

本機特別設計了前/後端各五組的輸入端，以方便使用者選擇。使用者只需要按下前面板上的“TERMINALS” 轉換按鍵便可將輸入訊號端轉換到前/後端輸入。

預設值

以按鍵為切換，無預設值。

如何轉換訊號輸入端：

按下 TERMINALS 鍵即可選換前後面板的輸入端。所需按鈕的位置顯示於圖 4-7。

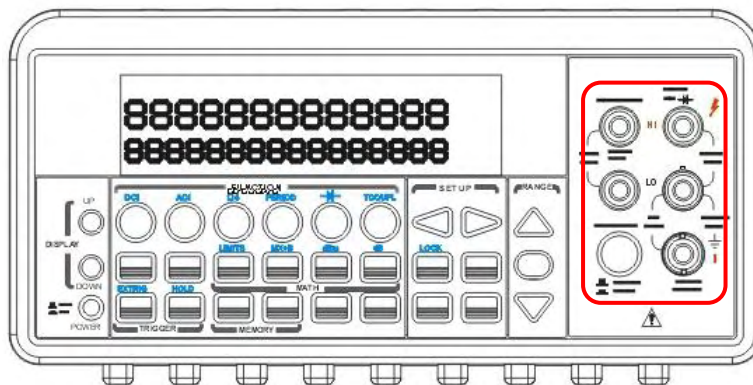
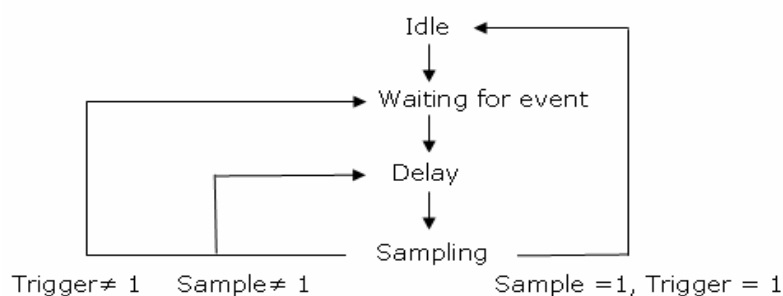


圖 4-7

4.2 觸發操作

在本章節裡，我們將討論如何運用 12061 萬用電表裡的觸發操作功能。12061 提供多種不同的觸發操作模式供使用者選擇。使用者在做量測時可自由選擇 A. 觸發模式、B. 觸發來源、C. 觸發設定。使用者所作出之的選擇將被存在於一暫時性記憶體裡，當機體電源關閉時，其原始設定值將被回復。以下為觸發操作的流程：



Trigger Operation Flow Chart

圖 4-8

4.2.1 觸發模式

12061 裡有三種觸發模式：1. 自動觸發、2. 立即觸發、3. 單一觸發。使用者可對於不同的量測可與以選擇特定的觸發模式。其出廠預設值為“自動觸發”。

A. 自動觸發模式 (AUTO TRIGGERING)--只能經由前面板操作

定義：

自動觸發模式將從目前的量測中不斷連續讀取一系列的讀值，其讀取速度要看使用者目前所作之量測的內部設定。此功能只能透過前面板操作模式來控制。自動觸發模式亦是出廠時的原始設定值。

如何使用：

在選擇所需要的量測功能並且將探測棒連接完成以後，按下前面板的“**AUTO TRIGGER**”按鍵以選擇自動觸發模式。所需按鈕的位置顯示於圖 4-9。

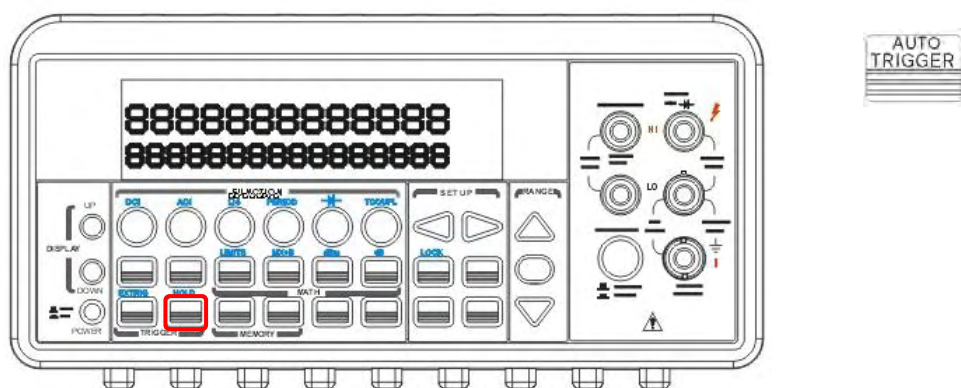


圖 4-9

B. 內部立即觸發模式 (INTERNAL IMMEDIATE TRIGGER) -- 只能透過遠端介面操作

定義：

立即觸發模式只能透過遠端介面操作法式來控制，其亦遠端介面操作的原始設定值。當本機被設定在立即觸發模式中，只要電表量測狀態一進入“等待觸發事件”(wait for trigger event) 時，“立即觸發”馬上啓動。

如何使用：

在使用者的遠端介面(一般為其個人電腦)，利用下列指令來更改觸發模式為“立即觸發”：

TRIGger:SOURce IMMEDIATE

C. 單一觸發模式 (SINGLE TRIGGER) -- 只能經由前面板操作模式控制

定義：

“單一觸發模式”的運作模式為當使用者每按一次“SINGLE ”按鍵時，電表只讀取此一讀值(或使用者所設定的次數)。(參閱 4.2.3 設定觸發取樣數目)當螢幕上的小型指示燈“TRIG ”亮起時，表示電表已經完成讀取並等待下一次“SINGLE ”按鍵的觸發。此單一觸發模式只適用於前面板操作模式。

如何使用：

在選擇量測功能及完成連接探測棒至待測電路以後，按下“SINGLE ” 按鍵便可觸發“單一觸發模式”。所需按鈕的位置顯示於圖 4-10。

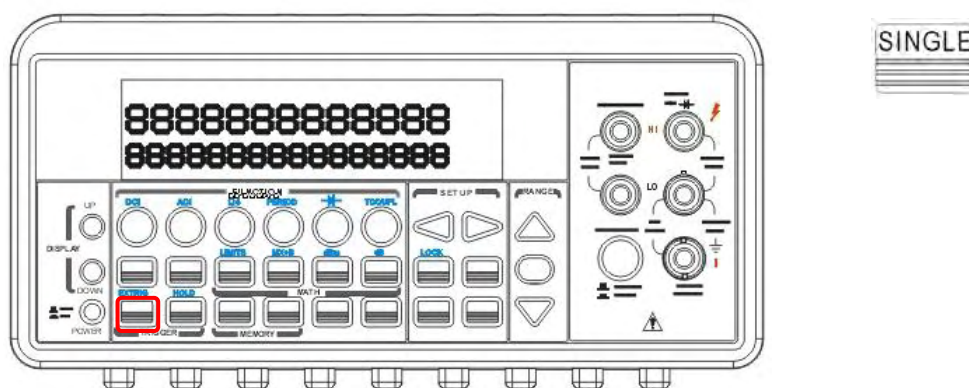


圖 4-10

4.2.2 觸發來源

本機型的觸發源有三種選擇：前面板操作模式，遠端介面操作模式，或外部硬體觸發。

前面板操作模式

在前面板操作模式下，有兩種觸發模式可以使用：自動觸發模式(“AUTO TRIGGER”)及單一觸發模式(“SINGLE”)。其功能及使用方法已詳細描述於上面項目。

外部硬體觸發

使用者必須將觸發源接至後面板的外部觸發接頭 Ext TRIG (BNC)。外接硬體觸發源即類似“單一觸發”(SINGLE)，但是其觸發是經由外部的硬體觸發源來進行觸發事件。當系統每一次接收到一來自外部的觸發事件時，系統會立即讀取單一(或使用者所設定的數目，即取樣數目)量測讀值。使用者可按 **SHIFT + SINGLE** 鍵即可轉換至外部硬體觸發模式。顯示螢幕上的“EXT”燈號亮起時，即表示處於外部硬體觸發模式。

遠端介面操作模式(經由軟體或內部立即觸發)

遠端介面操作模式是經由軟體控制(透過 BUS 將指令傳送到萬用電表)，此方式就如同前面板操作的“單一觸發模式”(SINGLE)，只是使用者不利用前面板的“SINGLE”按鍵，而是改經由 BUS 傳送指令來產生觸發事件。使用者可透過其電腦的遠端介面，以下列指令來控制觸發模式：

TRIGger:SOURce BUS

另外，還可以從內部立即觸發。此模式為遠端介面操作模式的觸發模式原始設定值。此模式操作法式已詳列於上面第一項目介紹：當本機被設定在立即觸發模式中，只要電表量測狀態一進入“等待觸發事件”(wait for trigger event) 時，“立即觸發”將馬上啟動。其指令如下：

TRIGger:SOURce IMMEDIATE

4.2.3 觸發參數設定

在 12061 機型裡，使用者可自行輸入不同的設定值，包括：單一觸發的取樣數目，單一觸發事件的觸發數目，固定讀值，觸發延遲等設定。我們將對個別設定詳細講解。

A. 取樣數目設定

觸發取樣數目之原始設定值為單一觸發單一取樣，但是使用者可依需要更改數目，設定每一次觸發的取樣數目，最大取樣數目為單一觸發可有 50000 筆的取樣。使用者所設定的取樣數將被儲存於一暫時記憶體裡，當系統電源關閉時，此設定值亦即消失，而原始設定值將被回復。使用者可經由前面板操作或遠端介面操作作此項設定。

前面板操作

按下 MENU 按鍵，使用 ◀ and ▶ 找尋 “TRIG” 子目錄。按 ENTER 以進入子目錄。同樣再使用 ◀ and ▶ 找尋 “N SAMPLE” 子目錄。按 ENTER 以進入子目錄。以 ◀ and ▶ 鍵移動游標，△ and ▽ 鍵增加或減少數字，將數字調整為所欲數目。按 ENTER 完成設定。所需按鈕的位置顯示於圖 4-11。

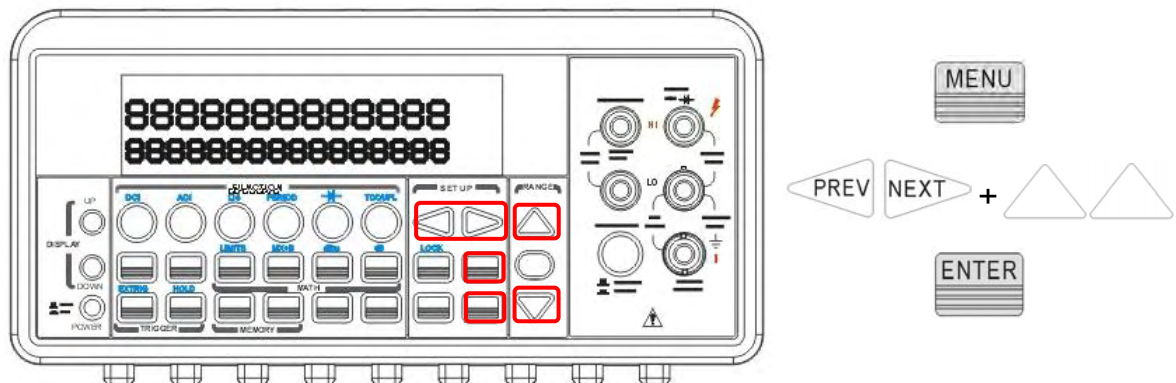


圖 4-11

遠端介面操作

使用者可利用其個人電腦的遠端介面輸入下列指令：

SAMPlE:COUnT <value>

B. 改變單一事件的觸發次數 (只可經由遠端介面操作)

萬用電表原始預設值為回到“idle”狀態之前只接受一次觸發，但使用者可將其更改為個人所需數目。但是此項設定只可經由遠端介面操作完成。以下指令即可達成此項設定。

TRIGger:COUnT <value>

C. 固定讀值 (只可經由前面板操作)

此設定是用來顯示穩定下來後的量測讀值。當量測得到一穩定的讀值，電表將固定住此一讀值並發出一聲“嗶”聲以表示讀值已穩定。當連續三個讀值落於 sensitivity band 內時，電表即認定其為穩定讀值。這個 sensitivity band 是可由使用者任意調整的，其設定方法請參照 4.4.5。

如何使用

此選項只能透過前面板操作模式來進行。請先按下 SHIFT 再按 AUTO TRIGGER 按鍵以啟動此功能。所需按鈕的位置顯示於圖 4-12。

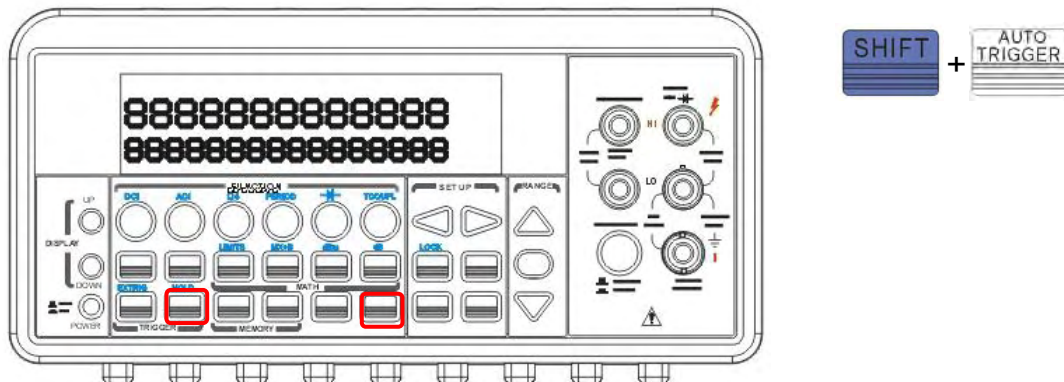


圖 4-12

D. 觸發延遲

觸發延遲是用來延遲觸發的時間。如果待量測的電路需要較長的時間來穩定，使用者便可利用此項目設定來設定觸發延遲的時間。電路所需的穩定時間又稱為“安置期”，安置期的長短視量測訊號的範圍，量測所用的線路特性及訊號源而有所不同。

預設值:

觸發延遲的原設值為“自動延遲”(AUTO DELAY)，是由系統自動偵測選定。如果使用者沒有更改延遲時間，系統將自動提供一內定延遲時間，此一內定延遲時間依量測功能，範圍，積分時間，及 AC 濾波器速度不同而不同，請參閱本節表格 4.3。延遲時間最短 0 秒，最長 3600 秒。使用者所設定的值將被儲存於一暫時記憶體裡，當系統電源關閉時，此設定值亦即消失，而原始設定值將被回復。

電表內部的“自動延遲”時間選擇

系統提供之內定延遲時間是由所選擇的量測功能，檔位，積分時間和 AC 濾波器速度而決定。

下面列表為不同設定的延遲時間

| 量測功能 | 設定 | 延遲時間 |
|---|--------------------------------|--------|
| DCV/DCI | PLC \geq 1 | 1.5 ms |
| | PLC < 1 | 1.0 ms |
| Ω 2 and Ω 4 (PLC \geq 1) | 100 Ω ~ 100k Ω | 1.5 ms |
| | 1 M Ω | 15 ms |
| | 10 M Ω ~ 100 M Ω | 100 ms |
| Ω 2 and Ω 4 (PLC < 1) | 100 Ω ~ 100k Ω | 1.0 ms |
| | 1 M Ω | 10 ms |
| | 10 M Ω ~ 100 M Ω | 100 ms |
| ACV/ACI (Remote Interface/ External Trigger/ Single Trigger) | Slow | 7.0 s |
| | Medium | 1.0 s |
| | Fast | 600 ms |
| ACV/ACI | Slow | 1.5 s |

| | | |
|------------------|-----------------------------|--------|
| | Medium | 200 ms |
| | Fast | 100 ms |
| Frequency/Period | Remote Interface / External | 1.0 s |

圖表 4-3

如何設定延遲時間

使用者可透過兩種模式來設定延遲時間：前面板操作模式或遠端介面操作模式。

前面板操作

按下 MENU 鍵，然後使用 ◀ 及 ▶ 鍵找尋“TRIG”子目錄。按 ENTER 進入子目錄。再次使用 ◀ 及 ▶ 鍵找尋“DELAY”子目錄。按 ENTER 進入子目錄。利用 ◀ 及 ▶ 鍵移動游標，△ 及 ▽ 鍵增加或減少數目以設定所希望的延遲時間（在 0 至 3600 秒之間）。所需按鈕的位置顯示於圖 4-13。

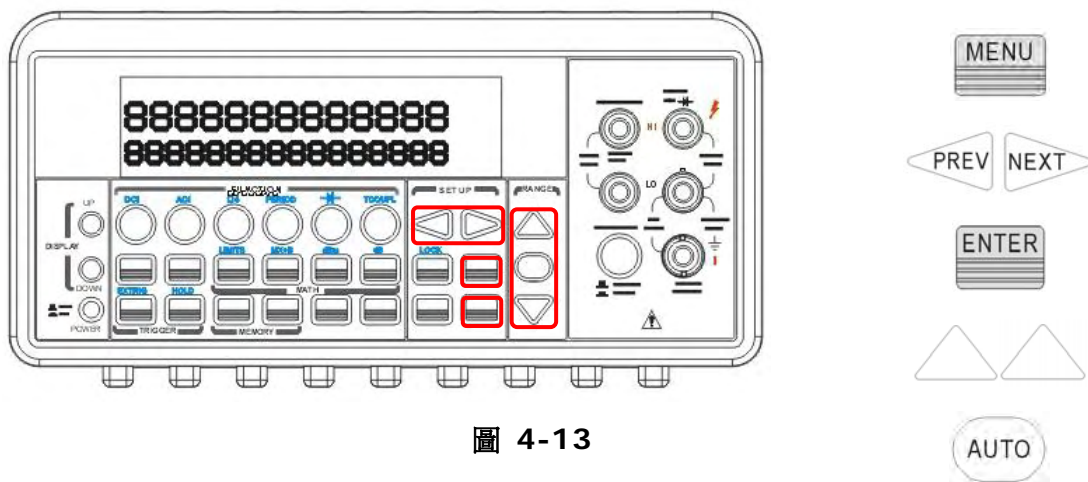


圖 4-13

遠端介面操作

使用者可利用其個人電腦的遠端介面輸入下列指令來設定延遲時間：

TRIGger:DELay{ <seconds> |MI Nimum|MAXimum}

或

TRIGger:DELay:AUTO {OFF | ON}

4.3 算術運算

本章節將討論 12061 的算術運算操作方式。在 12061 裡共有八種算術運算操作：最大值(MAX)/最小值(MIN)、NULL(空值)、dB、dBm、MX+B、RATIO、%及極限測試(Limit testing)。這些操作可對量測值作算術運算，也可將量測值儲存下來以備將來之用。必須注意的是，這些算術運算操作皆不適用於導通性測試(continuity) 或二極體(diode) 的測試，否則錯誤訊息將顯示於螢幕上。以下我們將針對個別運算操作來詳細說明。



注意！顯示螢幕上的“MATH” 指示燈 可顯示算術運算操作的狀態，亮起時表示正處於運算操作的狀態。另外，重複點選同一算術運算操作按鍵將關閉其操作功能。

4.3.1 最大值(MAX)/最小值(MIN)

當啟動 MAX 或 MIN 時，電表將讀取一系列量測讀值，將其中最大/最小值儲存於一暫時記憶體裡，並將剛才所有讀值的平均值算出。此功能可用於除了導通性測試(continuity) 及二極體 (diode) 之外所有的量測功能。另外電表也將剛剛自當 MAX/ MIN 啟動起所測得讀值之總數儲存下來。這些資料將被儲存於一暫時記憶體裡，當系統電源關閉，或啟動另一次 MAX/ MIN 時，所有儲存的資料均會消失。萬用電表在每次偵測得新的最大/最小值時，均會發出嗶聲。

如何使用 MIN/MAX

使用者有兩種操作模式選擇以啟動最大/最小值讀存：前面板操作模式，遠端介面操作模式。

前面板操作

首先選擇一測量功能(measurement function)，並將測試探棒接上待測電路後，按“MIN/MAX ” 按鍵以啟動最大/最小值的讀取。

欲讀取最大/最小值，讀值的平均值或測得讀值之總數時使用者必須按 CONFIG 鍵

然後 MIN/MAX 鍵。利用 ◀ 及 ▶ 鍵可找到這些儲存下來的值。所需按鈕的位置顯示於圖 4-14。



注意！再次按下 MIN/MAX 即可關閉此項功能。顯示螢幕上的“MATH”指示燈可顯示算術運算操作的狀態。

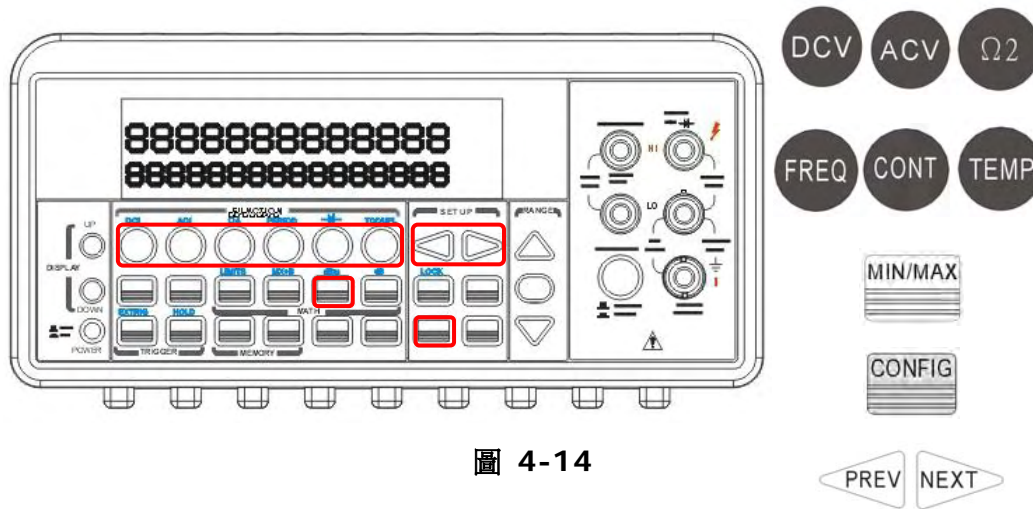


圖 4-14

遠端介面操作

使用者可利用其電腦終端界面輸入下列指令來設定最大/最小值操作：

CALCulation:FUNction AVERAge

CALCulation:STATe {OFF|ON}

CALCulation:AVERAge:MI Nimum? ---read the minimum value

CALCulation:AVERAge:MAXimum? ---read the maximum value

CALCulation:AVERAge:AVERAge? ----read the average of all readings

CALCulation:AVERAge:COUNT? ----read the count

4.3.2 空值 NULL

空值的利用在於減低量測用的引線本身對量測所造成的影響。當此功能啟動時，螢幕所能顯示的數值為量測值減去空值(NULL) 最後所得的數值。“空值”儲存於暫時性記憶體裡，當電表電源關閉時，此值亦將消失歸零。“空值”可用於除了導通性，二

極體及 ratio 量測以外的所有功能。使用者可設定個別量測功能的空值。
 個別空值設定只於現有功能有效。

如何使用空值量測

使用者可透過兩種模式來設定空值：前面板操作模式及遠端介面操作模式。

前面板操作

空值測量可用於除了導通性，二極體及 ratio 之外的所有測量。以量測電阻為例子，使用者可將測試探棒引線兩端連接作短路測試，然後按“NULL”按鍵。電表將把所讀取新值儲存於記憶體裡，記憶體裡如果已經有舊值，此舊值將被新值所取代。然後將測試探棒引線接上待測電路，計入空值的測量值即顯示在螢幕上。另外，空值的設定方法是：按 CONFIG 然後 NULL 鍵，使用 ◀ 及 ▶ 鍵移動游標，△ 及 ▽ 鍵增加或減少數目以設定所希望的空值。按下 ENTER 以完成設定。所需按鈕的位置顯示於圖 4-14。

 **注意！**再次按下 NULL 即可關閉此項功能。顯示螢幕上的“MATH” 指示燈可顯示算術運算操作的狀態。

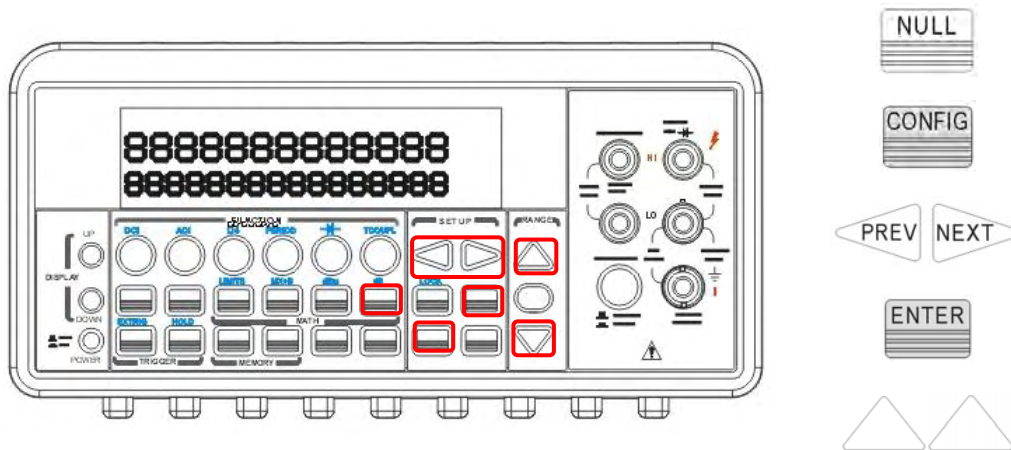


圖 4-15

遠端介面操作

使用者可利用其電腦終端界面輸入下列指令來設定空值操作：

- CALCulation:FUNctIon NULL**
- CALCulation:STATe {OFF|ON}**
- CALCulation:NULL:OFFS <value>**

4.3.3 分貝/分貝毫瓦 (dB/dBm)

A. dB

dB 為測量電壓值相對於參考電壓的分貝值。算法如下：

$$dB = 20 \times \log\left(\frac{V_{in}}{V_{ref}}\right)$$

or

$$dB = (\text{Input signal in dBm}) - (\text{relative value in dBm})$$



注意！ V_{in} 為輸入訊號，而 V_{ref} 為相對參考電壓。



注意！dB 功能只適用於直流及交流電壓測量。參考電壓值是可更改的，並將儲存於暫時性記憶體，其更動範圍為 0 dBm 到 ±200 dBm。

如何設定相對值

使用者可手動選擇一參考值，或是以電表量測的第一個讀值 (0 dB) 為參考值。

前面板操作

按下 CONFIG+ SHIFT+ NULL 鍵，使用 ◀ 及 ▶ 鍵移動游標，△ 及 ▽ 鍵增加或減少數目以設定所希望的相對值。按下 ENTER 以完成設定。所需按鈕的位置顯示於圖 4-15。

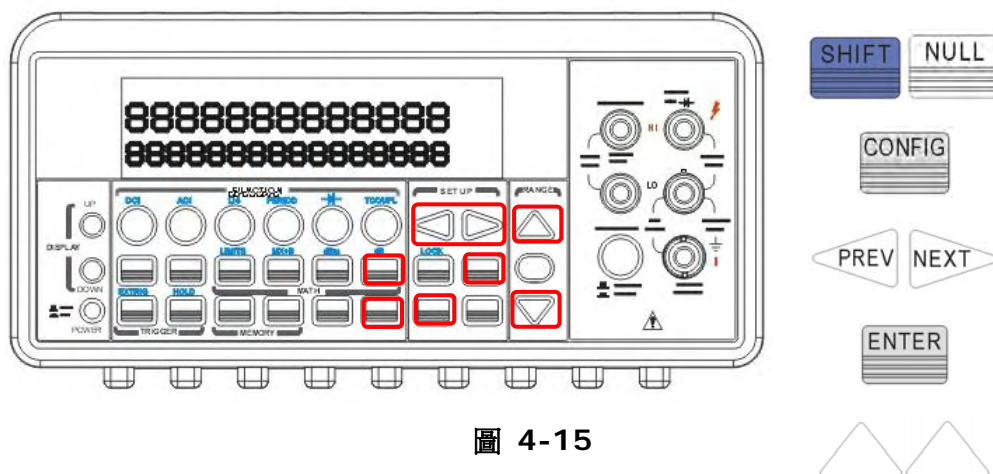


圖 4-15

如何啟動 dB 功能

- 在 DCV 及 ACV 中選擇一項功能，按下其功能鍵。
- 按 SHIFT + NULL 鍵以啟動 dB 功能。

- 啟動 dB 功能後可依上述方法設定 dB 相對值。
- 觀察量測值。

所需按鈕的位置顯示於圖 4-16。



注意！ 再次按下 **SHIFT+NULL** 即可關閉此項功能。顯示螢幕上的“MATH”指示燈 可顯示算術運算操作的狀態。

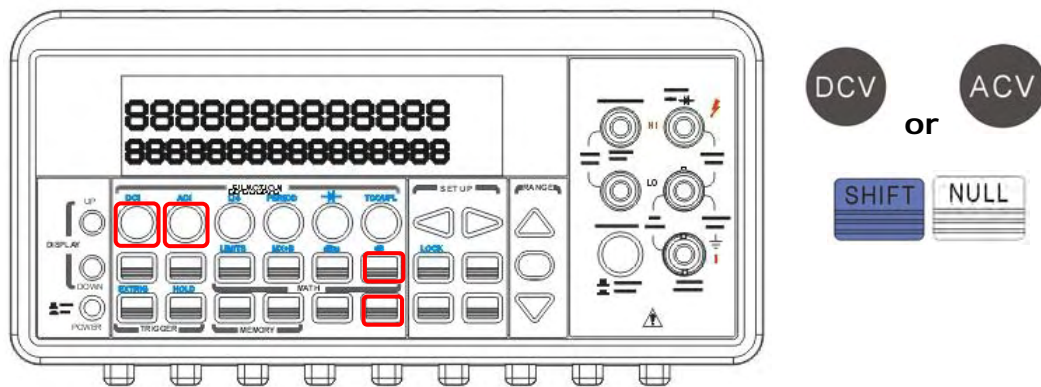


圖 4-16

遠端介面操作

使用者可利用其電腦終端界面輸入下列指令來設定 dB 操作：

CALCulation:FUNction DB

CALCulation:STATe {OFF|ON}

CALCulation:DB:REFerence <value>

B. dBm

啟動此項功能時，所顯示的測量值為測量到的電壓通過參考電阻所產生的功率相對於一毫瓦的分貝值。參考電阻是可更改的值。公式如下：

$$dB_m = 10 \times \log \left(\frac{V_{in}^2}{Z_{ref}} \right) / 1mW$$



注意！ V_{in} 為輸入電壓。 Z_{ref} 為參考電阻。



注意！ 更改參考電阻並不對 **stored relative reference value** 產生影響。參

考電阻 Z_{ref} 的更動範圍為 $50\ \Omega$ 到 $8000\ \Omega$ 的任意值。其預設值為 $600\ \Omega$ 。使用者設定的參考電阻值儲存於暫時性記憶體中，電表電源切斷時即恢復為預設值。此項功能只適用於 DCV 及 ACV。

如何設定參考電阻

使用者可經前面板操作或遠端介面操作來如何設定參考電阻。

前面板操作

按下 CONFIG + SHIFT + MIN/MAX，使用 ◀ 及 ▶ 鍵移動游標，△ 及 ▽ 鍵增加或減少數目以設定所希望的參考電阻值。按下 ENTER 以完成設定。所需按鈕的位置顯示於圖 4-17。

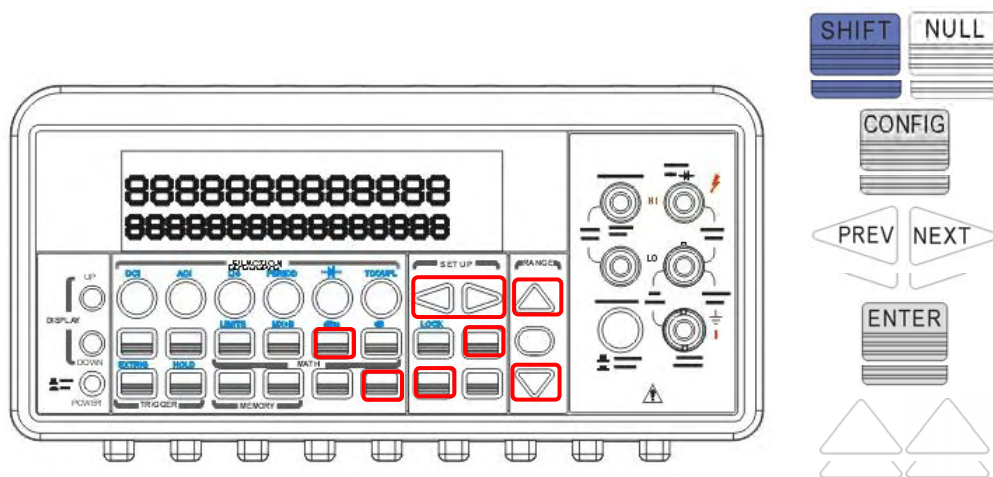


圖 4-17

如何啟動 dBm 功能

- 在 DCV 及 ACV 中選擇一項功能，按下其功能鍵。
 - 按 SHIFT + NULL 鍵以啟動 dBm 功能。
 - 啟動 dBm 功能後可依上述方法設定參考電阻。參考電阻的預設值是 $600\ \Omega$ 。
- 所需按鈕的位置顯示於圖 4-18。



注意！再次按下 **SHIFT + MIN/MAX** 即可關閉此項功能。顯示螢幕上的“MATH”指示燈 可顯示算術運算操作的狀態。

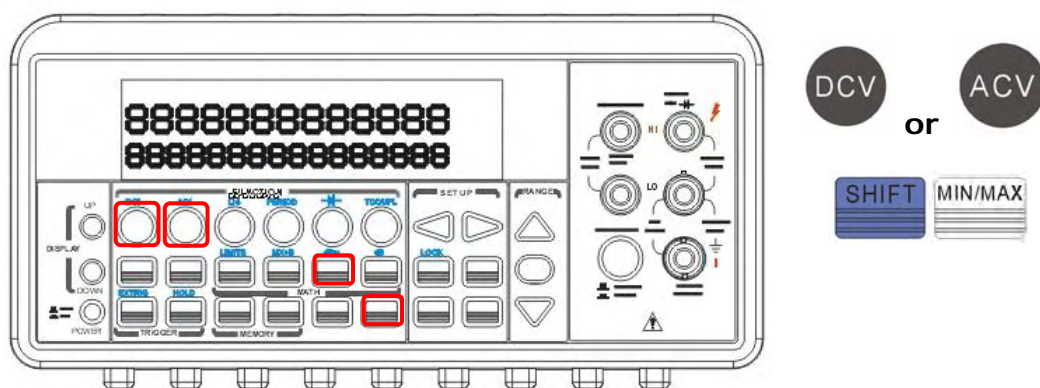


圖 4-18

遠端介面操作

使用者可利用其電腦終端界面輸入下列指令來啟動 dBm 操作或設定參考電阻：

CALCulation:FUNCTION DBM

CALCulation:STATe {OFF|ON}

CALCulation:STATe?

CALCulation:DBM:REFerence <value>

4.3.4 MX+B

本項數學運算功能可將讀值(X)乘上一倍數因子(M)，再加上一平移 (B)。結果 (Y) 可以下式表示：

$$Y=MX+B$$

“M” 和 “B” 的值可經由設定而改變，並將被儲存於一暫時記憶體裡，當系統電源關閉，所有儲存的資料均會消失。使用者可經由前面板操作或遠端介面操作執行此項功能。

前面板操作

如何設定 M (scale factor) 及 B (offset) 的值

按下 CONFIG 及 SHIFT + % 鍵。使用者可利用 ◀ 及 ▶ 鍵轉換於 M 和 B 之間，選好 M 或 B 時，按下 ENTER 即可。使用 ◀ 及 ▶ 鍵移動游標，△ 及 ▽ 鍵增加或減少數目以設定所希望的數值。再按下 ENTER 完成設定。

如何使用 MX+B 功能

使用者必須先設定 M 和 B 的 值，然後選擇一欲使用的量測功能，之後按下 SHIFT + % 即可啓動 MX+B 功能。

遠端介面操作

使用者可利用其電腦終端界面輸入下列指令，來作此項功能設定或啓動此項功能：

CALCulate

:FUNCTION MXB
:STATE {OFF|ON}
:STATE?

CALCulate

:MXB:MMFactor { <value> |MINimum|MAXimum}
:MXB:MMFactor? [MINimum|MAXimum]
:MXB:MBFactor { <value> |MINimum|MAXimum}
:MXB:MBFactor? [MINimum|MAXimum]

4.3.5 百分比 % (Percent)

定義

此算數計算功能將測量值對一目標值之比值以百分比的形式顯示。算法如下：

$$\text{Percent} = \frac{\text{Input Reading}}{\text{Target Value}} \cdot 100$$

此目標值將被儲存於一暫時記憶體裡，當系統電源關閉，儲存值也會消失。

如何使用 % (Percent) 功能

使用者可經由前面板操作或遠端介面操作執行此項功能。

前面板操作

如欲 指定目標值，按下 CONFIG + % 鍵，利用 ◀ 及 ▶ 在數字間移動， △ 及

▽ 鍵可增加或減少數字，將數字調整為所欲數字。按下 ENTER 即可。如欲啓動此項功能，按下 % 即可。再觀察螢幕上的數值。

※ Note: 再次按下 % 即可關閉此項功能。顯示螢幕上的“MATH” 指示燈 可顯示算術運算操作的狀態。

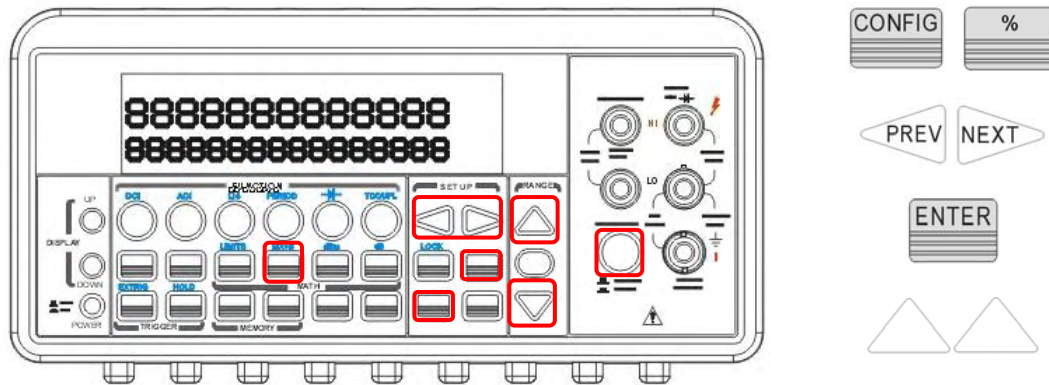


圖 4-16

遠端介面操作

使用者可利用其電腦終端界面輸入下列指令，來作此項功能設定或啓動此項功能：

CALCulate

:FUNction PERcent
 :STATe {OFF|ON}
 :STATe?

CALCulate

:PERcent: TARGeT{ < value> |MINimum|MAXimum}
 :PERcent: TARGeT? [MINimum|MAXimum]

4.3.6 比值 RATIO

此功能將輸入直流電壓與一參考電壓之比值算出，並顯示出來。算法如下：

$$Ratio = \frac{DCInputVoltage}{DCReferenceVoltage}$$

如何啓動比值測量

使用者可經由前面板操作或遠端介面操作執行此項功能。

前面板操作

- ① 確定選好輸入接口。
- ② 將輸入訊號接上。
- ③ 按下 **RATIO** 鍵。
- ④ 觀察顯示數值

遠端介面操作

使用者可利用其電腦終端界面輸入下列指令，來作此項功能設定或啓動此項功能：

CON 圖 VOLTage:DC:RATio { <range> | MIN | MAX | DEF } , { <resolution> | MIN | MAX | DEF }

4.3.7 上下限測試 Limits Test

上下限測試時，如量測值超過設定之上下限，電表將發出嗶聲並顯示“HI”或“LO”。上下限之值可由使用者設定。上下限之預設值皆為“0”。此項功能可用於除了導通性和二極體之外的任何測量功能。

如何設定上下限

使用者可經由前面板操作，或遠端介面操作執行此項功能或設定上下限。

前面板操作

按下 **CONFIG + SHIFT + RATIO**，再利用 **◀** 及 **▶** 選擇下限(MIN) 或上限(MAX)。按下 **ENTER**。利用 **◀** 及 **▶** 在數字間移動，**△** 及 **▽** 鍵可增加或減少數字，將數字調整為所欲數字。按下 **ENTER** 即可。所需按鈕的位置顯示於圖 **4-19**。

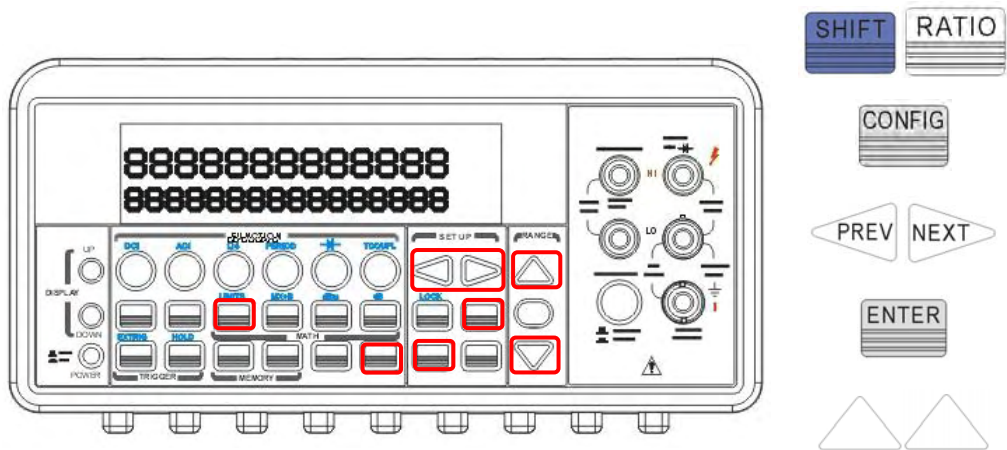


圖 4-19

如何啓動上下限測試

所需按鈕的位置顯示於圖 4-20。

- 按選一測量功能(導通性和二極體除外)。
- 按下 SHIFT + RATIO 鍵以開啓上下限測試。
- 開啓上下限測試之後， 使用者可以上述方法設定上下限。
- 觀察讀值

※ Note: 再次按下 SHIFT+RATIO 即可關閉此項功能。顯示螢幕上的“MATH”指示燈可顯示算術運算操作的狀態。

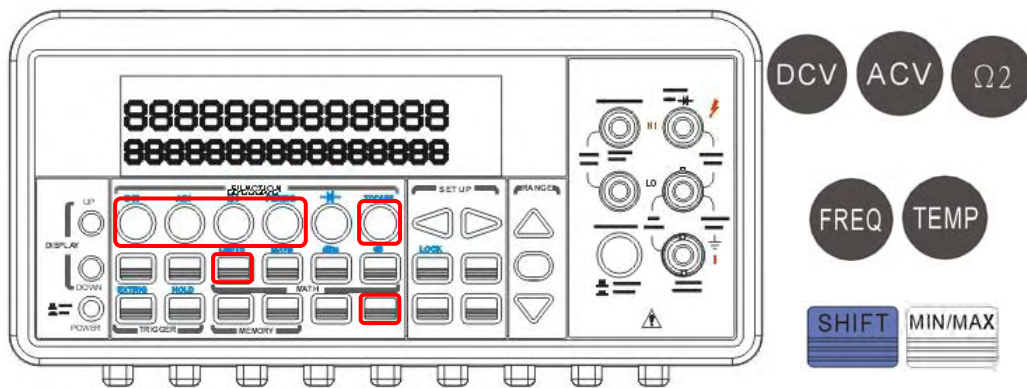


圖 4-20

遠端介面操作

以下列指令設定上下限:

CALCulate:FUNctIon LIMits

CALCulate:STATe {OFF|ON}
CALCulate:LIMits:LOWer <value>
CALCulate:LIMits:UPPer <value>

4.4 其他系統相關操作

所謂系統相關操作即此操作跟量測並無直接關聯性，但是對於萬用電表本身有相當的重要性。

4.4.1 顯示器 (Display)

12061 機型的螢幕 (如下列圖示) 為 5x7 點矩陣、三色 VFD 、可雙排顯示的顯示器。

使用者可利用前面板上的按鍵(如上列圖示)來控制變換上、下排的顯示螢幕。

使用者在必要時可將顯示器關閉，例如使用遠端介面作測量時，或是希望作快速測量，節省等候顯示器顯示讀值的時間時。

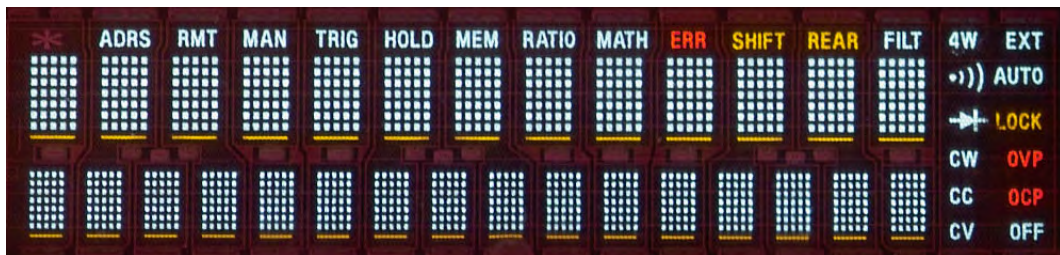


圖 4-23

當螢幕關閉時，螢幕右下方的指示燈號“OFF”將亮起，但並不意味顯示器的電源被關閉。此關閉顯示器的功能設計在於加快量測速度，因為電表不需要將所得量測讀值顯示在螢幕上，以節省等待讀值被顯示的延遲時間。當使用者將螢幕顯示功能關閉，並不會影響功能設定時的選單顯示。

使用者更可利用“遠端介面操作模式”來傳送訊息至螢幕上顯示，此訊息的顯示優先權高於“前面板操作模式”所產生的讀值或訊息顯示，意即，此訊息會覆蓋較早螢幕上的顯示。

預設值

顯示器的預設值為“開啓”，使用者如果更改設定，其更改的結果將儲存於內部的

暫時記憶體裡，當主機電源關閉時，使用者輸入的設定值即將消失，而預設值將被回復。

如何控制顯示器顯示模式

使用者可透過兩種模式來控制顯示器的顯示模式：“前面板操作模式”或“遠端介面操作模式”。“遠端介面操作模式”的優先權高於“前面板操作模式”。

前面板操作

以下列步驟操控顯示模式：按下 MENU 鍵，再使用 ◀ 及 ▶ 鍵找尋“SYSTEM”子目錄。按 ENTER 以進入子目錄。再次使用 ◀ 及 ▶ 鍵找尋“DISPLAY”子目錄。按 ENTER 以進入子目錄。利用◀ and ▶ 鍵可在 ON 及 OFF 之間轉換。再按 ENTER 設定即可。所需按鈕的位置顯示於圖 4-24。

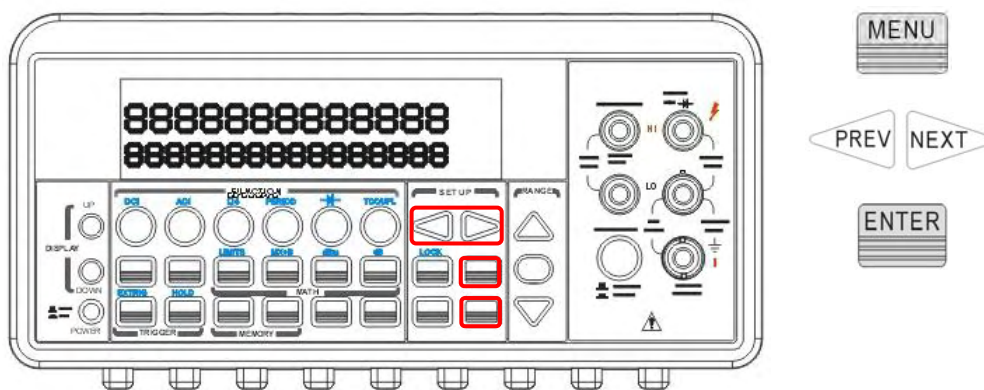


圖 4-24

遠端介面操作

可使用下列指令來控制顯示器：

DISPlay {OFF|ON} (關閉顯示器)

DISPlay:TEXT <quoted string> (顯示字串)

DISPlay:TEXT:CLEAr (清除已顯示的字串)

4.4.2 系統嗶聲

系統嗶聲是在某些特定情況下，電表內部蜂鳴器所發出的聲音。若有必要時使用者

也可將其關閉。但系統嗶聲關閉時，萬用電表仍保有按下按鍵時的輕微聲響。使用者所作的設定改變（關閉或開啓嗶聲），其值將被儲存於暫時性記憶體裡，當電表電源關閉後，該儲存值即失效。

系統嗶聲關閉時，以下狀況即不再發出嗶聲：

- 出現新的最大值或最小值時 (最大/最小值測試)
- 出現穩定讀值時. 讀值保留
- 通過二極體測試時.
- 輸入訊號沒有通過上下限測試。

系統嗶聲關閉時，以下狀況仍發出嗶聲：

- 發生錯誤時
- 按鍵操作
- 導通性測試失敗時.

預設值：

電表出廠的預設值為“開啓”。

如何控制系統嗶聲

使用者可以透過下列兩種模式來控制系統嗶聲：前面板操作模式，或遠端介面操作模式。

前面板操作

按下 MENU 鍵後，利用◀ 及 ▶ 鍵找尋 SYSTEM 子目錄。按下 ENTER 以進入子目錄。再利用◀ 及 ▶ 鍵找尋 BEEP 子目錄。按下 ENTER 以進入子目錄。同樣再以◀ 及 ▶ 轉換於 ON 即 OFF 之間。按下 ENTER 即完成設定。所需按鈕的位置顯示於圖 4-25。

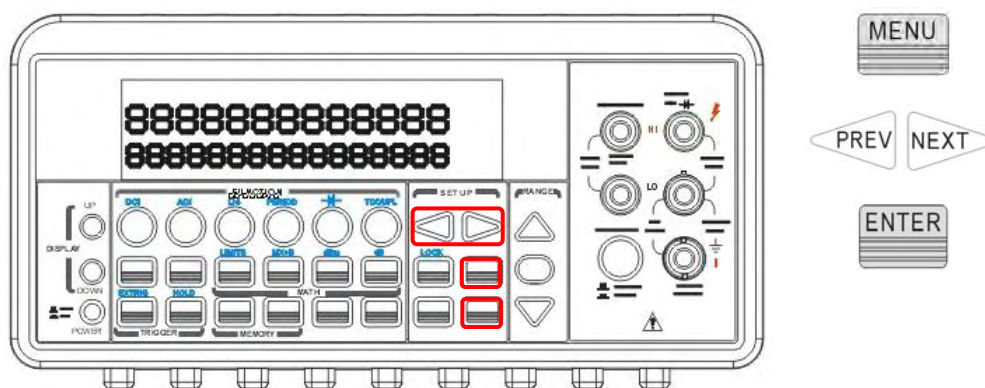


圖 4-25

遠端介面操作

使用下列指令來開啓或關閉系統嗶聲：

SYSTEM:BEEP

SYSTEM:BEEP:STATE {OFF|ON}

4.4.3 讀值記憶體 (Reading memory)

12061 內部的讀值記憶體容量最高可達 2000 筆讀值。記憶體內的儲存方式為先進先出(first-in-first-out) --最先被儲存的讀數將是第一個被讀取的值。讀值記憶體為暫時性記憶體，當電源關閉後，所儲存的資料亦將消失。此內部記憶體可用來搭配儲存所有量測功能(DCV， ACV， DCI， ACI…)、算術操作(MIN/MAX， NULL， dB/dBm， Limit) 、觸發(TRIGGER)及讀值保留(HOLD)等操作功能所產生的讀值。

如何使用記憶體來存、取讀值

使用者可透過兩種方式來儲存或讀取讀值：經由“前面板操作模式”，或“遠端介面操作模式”。

※ 附註：電表儲存值將依序讀取。

前面板操作

在使用記憶體來存、取讀值之前，使用者必須先選按一量測功能，或一數學運算功能，觸發設定也須完成。

如何儲存讀值：

按下 STORE 鍵，電表即依照先前設定好的數目開始儲存讀值。電表出廠的原始

設定讀值儲存筆數為 100 筆。使用者如欲更改此設定，可按下 CONFIG 及 STORE 鍵。然後以 ◀ 及 ▶ 鍵移動游標，以 ▽ 及 ▲ 鍵來增加或減少數字，以調整適當的儲存筆數。設定完成之後按下 ENTER 即可。電表出廠的原始設定讀值儲存筆數會再電源關閉時回復。所需按鈕的位置顯示於圖 4-26。

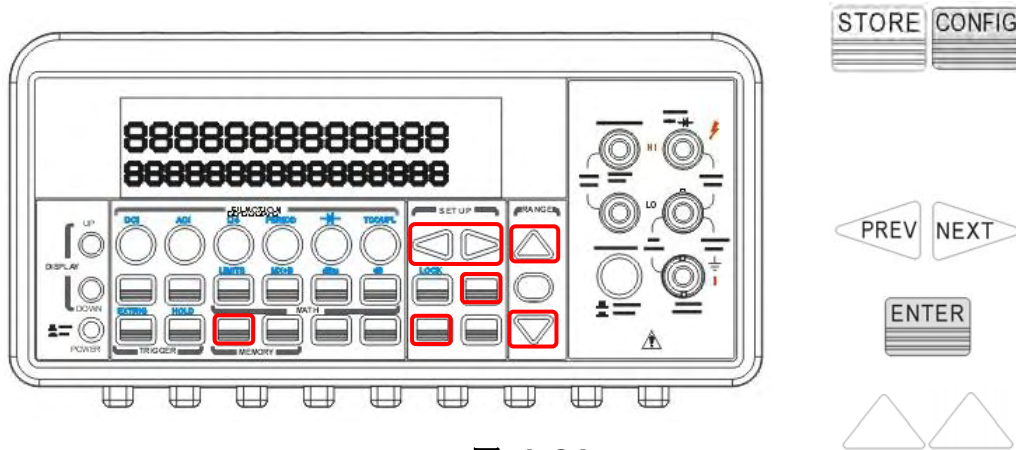


圖 4-26

如何讀取已儲存的讀值:

按下 RECALL 鍵，電表即顯示第一筆儲存值。利用 ◀ 及 ▶ 或 ▽ 及 ▲ 鍵可依序讀取儲存值。所需按鈕的位置顯示於圖 4-27。

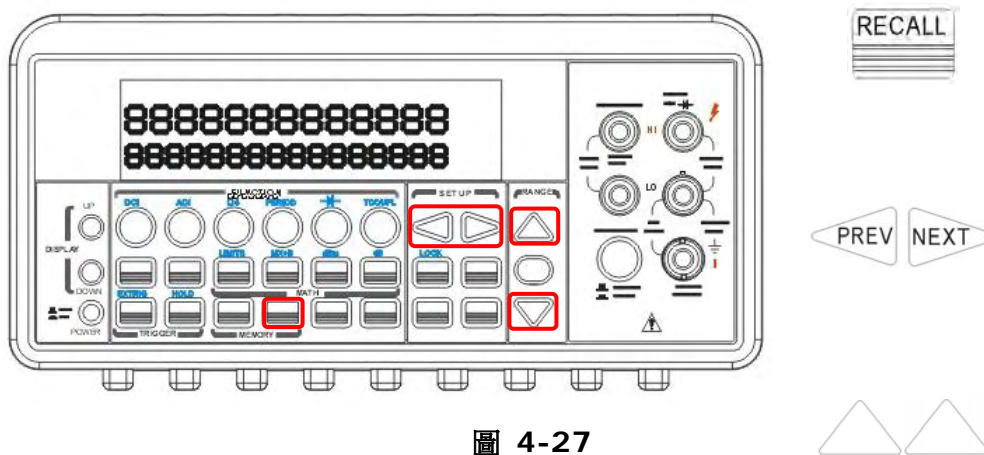


圖 4-27

遠端介面操作

使用者可利用遠端介面輸入下列指令來存取讀值:

INIT

FETCh?

DATA:POINts?

4.4.4 靈敏域 Sensitivity Band

觸發操作中的固定讀值功能可將一穩定讀值固定於顯示螢幕上；當電表認定其為一穩定值時，即發出嗶聲並將之固定於螢幕上。電表倚賴一靈敏域來決定測量值是否穩定。此靈敏域以讀值與選用檔位的百分比來表示。當三個連續測量讀值都在落在靈敏域時，電表即認定其為一穩定值。使用者可換選其他的靈敏域。

預設值

靈敏域的預設值為 0.1%。使用者所作的設定將被儲存於暫時性記憶體裡，當電表電源關閉後，該設定即失效。請參閱 22 頁的表 2-1。

如何調整靈敏域

前面板操作

按下 MENU 鍵，然後使用 ◀ 及 ▶ 鍵找尋“TRIG”子目錄。按下 ENTER 以進入子目錄。使用◀ 及 ▶ 鍵找尋“READ HOLD”子目錄。按下 ENTER 以進入子目錄。再使用◀ 及 ▶ 鍵於四種選項間轉換：10%，1%，0.1%，0.01%，找到欲用的靈敏域時，按下 ENTER 以完成設定。所需按鈕的位置顯示於圖 4-28。

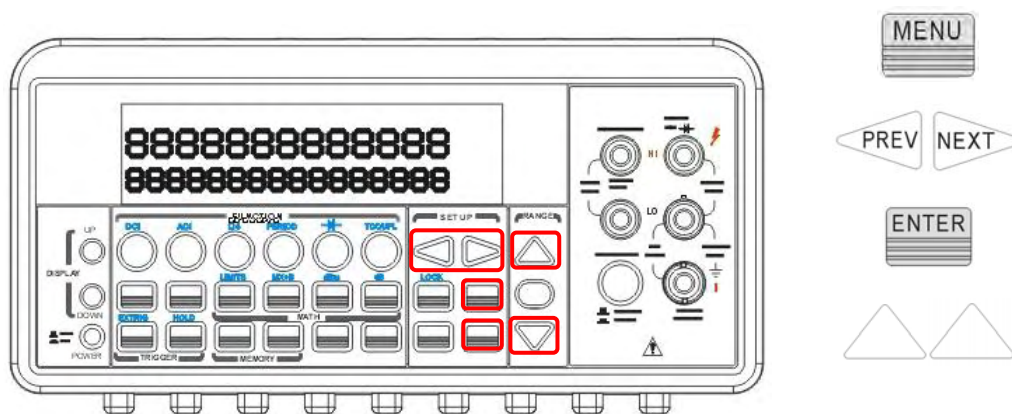


圖 4-28

4.4.5 多通道掃描(Scanning)

使用者可選購內部掃描卡，與電表提供之多通道掃描功能搭配使用。此多點掃描卡

可提供至多 10 個通道的掃描。使用者可指定開啓或關閉任一通道，設定掃描次數，掃描間隔時間，儲存讀值及分別設定通道作獨立之測量。電表將依順序作測量。掃描次數為一次多通道掃描命令下對所有通道作出的測量總數。掃描間隔時間則是在重新對所有通道作新一輪測量之前的等待時間。使用者所作的設定將被儲存於暫時性記憶體裡，當電表電源關閉後，該設定即失效。

Speed of Scanner Card Measurement

| AutoZero OFF, AutoGain OFF, AutoRange OFF, Scan Timer=0, 6Hz | | | |
|--|---------------------------|-----------------------------------|------------|
| Single function(VDC) | NPLC | Take Time with 2000 Readings(sec) | rate(ch/s) |
| | (Fast 4.5) 0.02 | 68 | 29.4 |
| | (Slow 4.5 & Fast 5.5) 0.1 | 74 | 27 |
| | (Slow 5.5 & Fast 6.5) 1 | 105 | 19 |
| | (Slow 6.5) 10 | 408 | 4.9 |
| | | | |
| Mix function (VDC+2WRES) | NPLC | Take Time with 2000 Readings(sec) | rate(ch/s) |
| | (Fast 4.5) 0.02 | 306 | 6.5 |
| | (Slow 4.5 & Fast 5.5) 0.1 | 318 | 6.3 |
| | (Slow 5.5 & Fast 6.5) 1 | 442 | 4.5 |
| | (Slow 6.5) 10 | 1710 | 1.2 |

如何設定通道作獨立之測量

按下 CONFIG + SHIFT + DIGITS。使用 ◀ 及 ▶ 鍵找尋 “SET SCAN CHA” 子目錄。按下 ENTER 以進入子目錄。使用 ◀ 及 ▶ 鍵轉換於十個通道之間，再用 ▲ 及 ▼ 調選測量功能。不會被使用到的通道則選空白 (----)。所有通道都選好適當的測量功能後，按下 ENTER 即完成設定。

如何設定掃描次數，掃描間隔時間及儲存讀值

按下 CONFIG + SHIFT + DIGITS。使用 ◀ 及 ▶ 鍵找尋 “OPERATION” 子目錄。按下 ENTER 以進入子目錄。使用 ◀ 及 ▶ 鍵轉換於掃描次數(COUNT)，掃描間隔時間(TIMER) 及儲存讀值(STORE) 選項間。選擇其一再按下 ENTER。然後以 ◀ 及 ▶ 鍵移動游標，以 ▼ 及 ▲ 鍵來增加或減少數字，以調整適當的數值。若選擇儲存讀值(STORE)，開啓(ON)即指示電表將讀值存放起來，反之則關閉(OFF)。

如何開啓或關閉通道

按下 CONFIG + SHIFT + DIGITS 。使用 ◀ 及 ▶ 鍵找尋“CLOSE”子目錄。按下 ENTER 以進入子目錄。再次按下 ENTER 以進入” CHANNEL”選項。然後以 ◀ 及 ▶ 鍵移動游標，以 ▽及 △ 鍵來增加或鍵少數字，以調整為適當的通道號碼。在您欲關閉的通道號碼時按下 ENTER 即可關閉此通道。如果要開啓所有的通道，在按下 CONFIG + SHIFT + DIGITS 之後，選擇“OPEN ALL” 再按下 ENTER 即可。按下 SHIFT + DIGITS 可啓動多通道掃描。

4.4.6 間歇性掃描(Stepping)

間歇性掃描(Stepping) 就是在多通道掃描時，測量每一通道之前，有一事前設定好的延遲時間。

如何設定延遲時間

如何使用 STEP 功能

按下 SHIFT + FILTER 即可開啓間歇性掃描(steping)功能。

4.4.7 鎖定設定(Initial Mode)

此項功能提供讓您存入事先完成之設定的功能，或是讓電表回復所有出廠預設值。

| No. | Items of Save Data | Contents |
|-----|--------------------|--------------------------|
| 1 | 導通性 | 臨界電阻值 |
| 2 | 二極體 | Boundary Voltage |
| 3 | 溫度 (RTD) | 探棒型號& 單位 |
| 4 | 熱偶溫度 | Types, Units, R Junction |
| 5 | Step & Scan | Count, Timer |
| 6 | dBm | Reference Resistance |
| 7 | MX+B | Values: M, B |
| 8 | Reading Hold | Sensitivity Band |

圖表 4-5

如何存入設定

按下 MENU 鍵，用 ◀ 及 ▶ 鍵找尋“SYSTEM”子目錄。按下 ENTER 以進入子目錄。再用 ◀ 及 ▶ 鍵找尋“INIT MODE”子目錄，按下 ENTER。其中有兩個選項：“SAVE DATA”和“DEFAULT”。用◀ 及 ▶可轉換於此兩選項間。如欲存入事先完成之設定，選擇“SAVE DATA”。如欲讓電表回復所有出廠預設值，選擇“DEFAULT”。再按下 ENTER 即可。

4.4.8 語言 Language

12061 適用兩種語言: 12061 和 A34401.

如何設定語言

按下 MENU 鍵，用 ◀ 及 ▶ 鍵找尋“SYSTEM”子目錄。按下 ENTER 以進入子目錄。再用 ◀ 及 ▶ 鍵找尋“LANGUAGE”子目錄，按下 ENTER。◀ and ▶ 鍵可轉換於12061 和 A34401 兩選項間。選好後再按下 ENTER 即可。

4.4.9 錯誤訊息

電表利用顯示螢幕上的 error 發亮器來指示錯誤訊息。亮起時表示已發現語法或硬體上的錯誤。萬用電表以先進先出(FIFO) 的順序將錯誤訊息存放於錯誤串中，並可存放至多 20 筆錯誤。偵測出的第一個錯誤將是顯示的第一個錯誤。請參閱第六章錯誤訊息。

—當使用者已讀取所有錯誤訊息後，error 指示燈 即會關閉。

—如果檢視錯誤訊息時，錯誤串中並無儲存錯誤，螢幕將顯示 **“NO ERRORS”**。

—如果電表偵查出多於 20 筆錯誤，電表則會在最後一筆錯誤顯示時，顯示 **“-350”**，表示錯誤多於 20 筆。

—當電表電源關閉時，或是遠端介面收到*CLS 指令時，錯誤串中儲存的錯誤均會被清除。

如何檢視錯誤訊息

按下 MENU 鍵，然後利用 ◀ 及 ▶ 鍵找尋“SYSTEM”子目錄，按下 ENTER 以進入子目錄。再次利用 ◀ 及 ▶ 鍵找尋“ERROR”子目錄，按下 ENTER。錯誤訊息即顯示於螢幕上。

4.4.10 韌體版本

12061 內部有三個微處理器。使用者可隨時分別查詢三個微處理器的版本。

如何查詢韌體版本

按下 MENU 鍵，然後利用 ◀ 及 ▶ 鍵找尋“SYSTEM”子目錄，按下 ENTER 以進入子目錄。再次利用 ◀ 及 ▶ 鍵找尋“REVISION”子目錄，按下 ENTER。電表將以 xx-xx-xx 的形式顯示三個數字。第一個數字將是量測微處理器的版本，第二個數字將是 I/O 微處理器的版本，第三個數字將是前面板微處理器的版本。

4.4.11 校正

使用者可隨時查詢電表的校正資料，即上一次的校正日期與下一次的校正日期。所需按鈕的位置顯示於圖 4-28。

如何查詢校正資料

按下 MENU 鍵，然後利用 ◀ 及 ▶ 鍵找尋 “CALIBRATE” 子目錄，按下 ENTER 以進入子目錄。利用 ◀ 及 ▶ 於上一次校正資料和預定中下一次校正資料轉換。

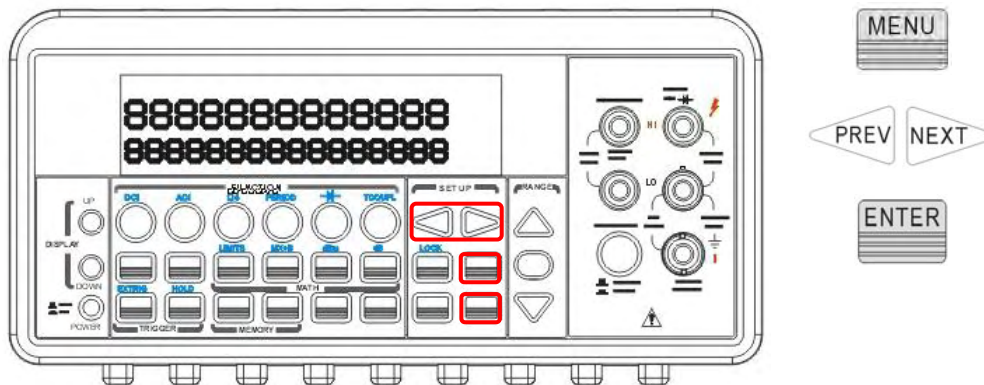


圖 4-28

4.4.12 遠端介面選擇

萬用電表支援 GPIB 和 USB 兩種介面，但是一次只能選用一種。如果您選用 GPIB，就必須為電表設定適當的位址。此位址可為 0 至 31 之間的任一整數。出廠時位址預設值為 “11”。

※ 注意：遠端介面只可經由前面板設定。

如何設定遠端介面

按下 MENU 鍵，然後利用 ◀ 及 ▶ 鍵找尋 INTERFACE 子目錄，按下 ENTER 以進入子目錄。再次利用 ◀ 及 ▶ 鍵找尋您欲使用的介面，按下 ENTER 即完成選擇。

如何設定 GPIB 的位址

按下 MENU 鍵，然後利用 ◀ 及 ▶ 鍵找尋 INTERFACE 子目錄，按下 ENTER 以進入子目錄。再次利用 ◀ 及 ▶ 鍵找尋 1488 選項。找到後按下 ENTER。利用 ▲ 及 ▼ 鍵調整數字，待得到所欲數字後。按下 ENTER。

4.4.13 自我測試(Self Test)

12061 機型中的自我測試功能用以進行測試電表功能及硬體量測是否能正常運作。執行自我測試的過程可以確保電表電源啓動後基本量測狀態的正常與否。在自我測試過程期間若發生任何錯誤，表示電表某部分的功能運作不完全，產品將需要維修。



注意！ 如果電源線的電壓設定錯誤也會導致自我測試結果失敗。若是在執行自我測試期間因為在輸入端產生信號(前端和後端)也會導致錯誤發生。較長的測試探棒可以像天線一樣接收到 ac 訊號源。

如何執行自我測試

使用者可經由前面板操作模式執行一完整的自我測試，這個測試會比當啓動電源時自動執行的測試提供 12061 機型更多全面性的功能測試。

圖 4-29 為進行完整自我測試的步驟。

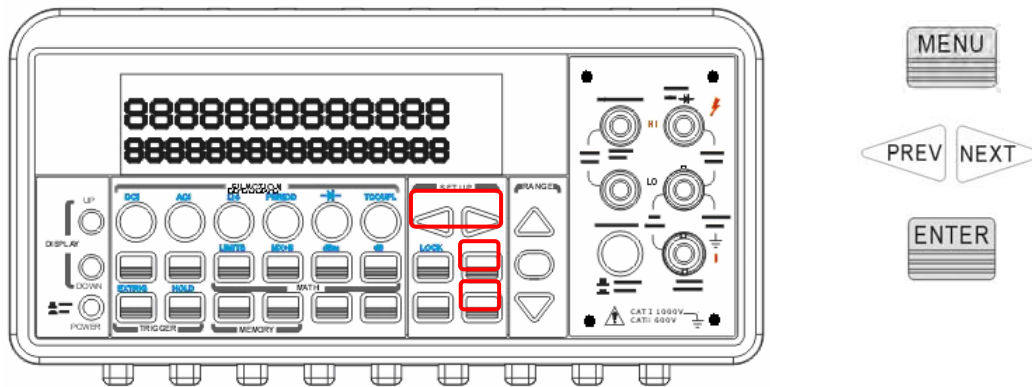


圖 4-29

Procedure: MENU→SYSTEM→SELF TEST

當電表通過自我測試後，電表螢幕將會顯示測試結果為“PASS”或“FAIL”。假如測試結果為“FAIL”，顯示器上“ERR”指示燈號將會亮起，並儲存錯誤代碼。可依照下列步驟來檢查錯誤代碼

Procedure: MENU→SYSTEM→ERROR

以下列出自我測試過程的描述，包括測試號碼、目的、測試安裝和錯誤標準

601 Front panel does not respond CPU U1601 嘗試與前面板處理程序 U3 建立連線，兩端的連線必須開始運作後，自我測試才能通過。

602 RAM read/write failed 這個測試的讀寫值在 ram U1701 的每一個位址為 55h 和 AAh. 任何不正確的讀回將產生測試失敗，只有從遠端介面才可讀取這個錯誤。

603 Front-End MCU does not respond CPU U1601 嘗試與前端處理機 U2001 建立連線，兩端的連線必須開始運作後，自我測試才能通過。

604 A/D noisy test failed 這個測試啟動並完成 10V dc 檔位和內部 0V. 20ms 自動歸零的量測且其結果可對照範圍 $0V \pm 20\mu V$ 。

605 N2 calibration parameter failed 這個錯誤訊息表示 N2 校正參數超出檔位

606 N3 calibration parameter failed 這個錯誤訊息表示 N3 校正參數超出檔位

607 Buffer1 offset out of range 這個步驟是測試緩衝區 U507 的偏值，測試結果可對照範圍 $0 \pm 0.1\text{mV}$ 。

608 Buffer2 offset out of range 這個步驟是測試緩衝區 U508 的偏值，測試結果可對照範圍 $0 \pm 0.1\text{mV}$ 。

609 DC gain x1 failed 這個步驟是測試直流電流 gain \times 1 amplifier 的公差，Gain 的公差在 ± 0.005 範圍內。

610 DC gain x10 failed 這個步驟是測試直流電流 gain \times 10 amplifier 的公差，gain 的公差在 ± 0.05 範圍內。

611 DC gain x100 failed 這個步驟是測試直流電流 gain \times 100 amplifier 的公差，gain 的公差在 ± 0.5 範圍內。

612 Ohms 500 nA source failed 這個測試是對 10V dc 檔位和內部 10M 100:1 divider R204 透過輸入端的連接。連接 500nA 歐姆的電流來源會產生 5V 的信號。20ms 自動歸零量測所產生的結果可對照範圍 $5\text{V} \pm 1\text{V}$ 。

613 Ohms 5 uA source failed 這個測試是對 1000V dc 檔位和內部 10M 100:1 divider R204 透過輸入端的連接。連接 5uA 歐姆的電流來源即會測量出所連接的電流。20ms 自動歸零量測所產生的結果可對照範圍 $0.12\text{V} \pm 0.01\text{V}$ 。

614 DC 1000V zero failed 這個測試是對 1000V dc 檔位無連接任何輸入端。20ms 自動歸零量測所產生的結果可對照範圍 $0\text{V} \pm 5\text{mV}$ 。

615 Ohms 10 uA source failed 這個測試是對 1000V dc 檔位和內部 10M 100:1 divider R204 透過輸入端的連接。連接 10uA 歐姆的電流即會測量出所連接的電流。20ms 自動歸零量測所產生的結果可對照範圍 $0.12\text{V} \pm 0.01\text{V}$ 。

616 DC current sense failed 這個測試是對 3A dc 檔位，20ms 自動歸零量測所產生的結果可對照範圍 $0\text{A} \pm 5\text{A}$ ，這個測試可以確認 dc 電流是可正常運

作的，這個測試的範圍設定較寬是因為在執行自我測試時 K303 並不會開啓電流輸入，在執行自我測試過程中若輸入電流時，應該會測試到不正確的 dc 電流。

617 Ohms 100 uA source failed 這個測試是對 1000V dc 檔位和內部 10M 100:1 divider R204 透過輸入端的連接。連接 100uA 歐姆的電流即會測量出所連接的電流。20ms 自動歸零量測所產生的結果可對照範圍 0.12V \pm 0.01V。

618 DC high voltage attenuator failed 這個測試是對 1000V dc 檔位，連接 500nA 歐姆的電流來源產生 5V 信號源，20ms 自動歸零量測所產生的結果可對照範圍 5V \pm 1V。

619 Ohms 1 mA source failed 這個測試是對 1000V dc 檔位和內部 10M 100:1 divider R204 透過輸入端的連接。連接 1mA 歐姆的電流即會測量出所連接的電流。20ms 自動歸零量測所產生的結果對照範圍 0.12V \pm 0.01V。

620 AC rms zero failed 這個測試是對 100mV ac 檔位和 ac 輸入端，測量 ac 部分量測時內部雜訊並可對照輸出端 rms-to-dc 轉換器的限制範圍-10mv 到 70mv。

621 AC rms full scale failed 這個測試是對 100mV ac 檔位，開啓 1mA 歐姆的電流對 ac 輸入端的電容器 C614 充電，這在輸出端的 rms-to-dc 轉換器上會產生一個脈衝波，20ms A/D 的測量結果可對照自動歸零量測內的 2V 到 13V。

624 Unable to sense line frequency 電壓 AC2 是透過比較測試機 U4 的傳輸以產生一個輸入訊號源，這個測試是確認輸入訊號源從 U4 到 MCU U3 是觸發的，如果沒有輸入訊號源被偵測到，儀器將會假定未來的量測行列為 50Hz。

5 遠端介面操作

12061 支援兩種遠端介面：內建的 USB 及 GPIB (IEEE488)。使用者如欲使用 GPIB，則須另購 GPIB 介面卡。本章將條列所有可用於電表 SCPI (Standard Commands for Programmable Instrument) 指令。初次使用 SCPI 的使用者請參閱 附錄 B。

5.1 USB 介面

不論您使用 USB 或 GBIP 介面，均可使用 CHROMA 公司所設計的 12061 應用程式，來對電表作遠端操作。

如何設定 USB 介面

電表和個人電腦之間，應已用 USB 纜線完成連接。然後將 12061 應用程式安裝至個人電腦上，並執行程式。選取 Tool 及其下之 PT Assistant，然後鍵入指令。見圖 5-1，5-2 and 5-3。

※ 附註：圖片與描述可能隨不同版本而有差異。



圖 5-1

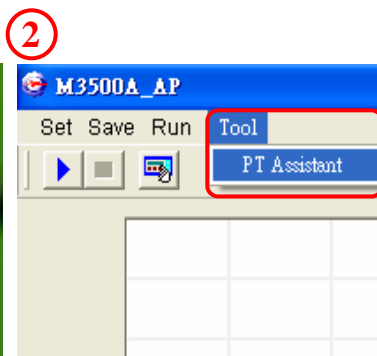


圖 5-2

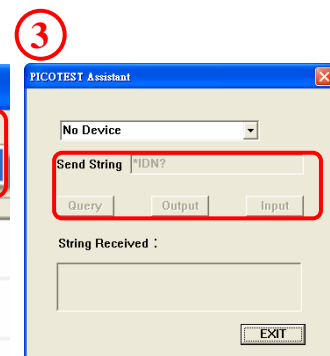


圖 5-3

如何設定 GPIB 介面

將 GPIB 介面卡插入後面板的介面插槽。然後將 12061 應用程式安裝至個人電腦上，並執行程式。選取 Tool 及其下之 PT Assistant，然後鍵入指令。見圖 圖 s 5-1，5-2 and 5-3。

5.2 遠端操作指令

使用者為遠端介面作好適當的設定後，可以 SCPI 指令指示電表進行操作。

附註：下列是使用於 SCPI 指令中的符號通則。三角括弧(<>) 中是使用者指定的值。中括弧([])中的參數通常是可省略的。大括弧 ({})中則是指令參數。直線 (|) 用來分隔選項。

MEASure? 指令

使用 MEASure? 指令是指示電表操作中，最簡單的方法，然而此法卻無法提供較多的彈性。使用者選定了量測功能，檔位和解析度之後，電表將自動設定所有其他必須的參數，進行量測，再將結果送出。

MEASure

:VOLTage: DC? { <range> |MIN|MAX|DEF } , { <resolution> |MIN|MAX|DEF }
:VOLTage: DC: RATio? { <range> |MIN|MAX|DEF } , { <resolution> |MIN|MAX|DEF }
:VOLTage: AC? { <range> |MIN|MAX|DEF } , { <resolution> |MIN|MAX|DEF }
:CURRent: DC? { <range> |MIN|MAX|DEF } , { <resolution> |MIN|MAX|DEF }
:CURRent: AC? { <range> |MIN|MAX|DEF } , { <resolution> |MIN|MAX|DEF }
:RESistance? { <range> |MIN|MAX|DEF } , { <resolution> |MIN|MAX|DEF }
:FRESistance? { <range> |MIN|MAX|DEF } , { <resolution> |MIN|MAX|DEF }
:FREQuency? { <range> |MIN|MAX|DEF } , { <resolution> |MIN|MAX|DEF }
:PERiod? { <range> |MIN|MAX|DEF } , { <resolution> |MIN|MAX|DEF }
:CONTinuity?
:DIODE?
:ThermoCOuple? { <range> |MIN|MAX|DEF } ,
{ <resolution> |MIN|MAX|DEF }
:TEMPerature? { <range> |MIN|MAX|DEF } , { <resolution> |MIN|MAX|DEF }

CON圖指令

CON圖指令提供了比 MEASure? 指令較多一點的彈性。電表將針對使用者所選取量測功能，檔位和解析度，作出所有其他必須參數的設定，但不進行量測。使用者仍有機會改變設定。如欲進行測量，則需使用 INITiate 或 READ? 指令。

CON圖

:VOLTage:DC { <range>|MIN|MAX|DEF } , { <resolution>|MIN|MAX|DEF }
:VOLTage:DC:RATio { <range>|MIN|MAX|DEF } , { <resolution>|MIN|MAX|DEF }
:VOLTage:AC { <range>|MIN|MAX|DEF } , { <resolution>|MIN|MAX|DEF }
:CURRent:DC { <range>|MIN|MAX|DEF } , { <resolution>|MIN|MAX|DEF }
:CURRent:AC { <range>|MIN|MAX|DEF } , { <resolution>|MIN|MAX|DEF }
:RESistance { <range>|MIN|MAX|DEF } , { <resolution>|MIN|MAX|DEF }
:FRESistance { <range>|MIN|MAX|DEF } , { <resolution>|MIN|MAX|DEF }
:FREQuency { <range>|MIN|MAX|DEF } , { <resolution>|MIN|MAX|DEF }
:PERiod { <range>|MIN|MAX|DEF } , { <resolution>|MIN|MAX|DEF }
:CONTinuity
:DIODE
:ThermoCOuple{ <range>|MIN|MAX|DEF } , { <resolution>|MIN|MAX|DEF }
:TEMPerature { <range>|MIN|MAX|DEF } , { <resolution>|MIN|MAX|DEF }

CON圖?

READ? 指令

READ? 指令 將觸發系統由“停滯” (idle)狀態，變成“待觸發” (wait-for-event) 狀態。當使用者指定的觸發條件都符合時，電表即啟動測量，結果也將立即送出。你必須將資料由匯流排控制器讀出，否則當輸出緩衝區滿載時，電表將停止測量。除了測量出的讀值不會被存入電表的內部記憶體，使用 READ? 指令時和使用 INITiate + FETCh? 指令有相同的效果。

INITiate 及 FETCh? 指令

這兩個指令提供量測觸發和抓取讀值最低階層的控制，所以也具有最大的彈性。使用者作好設定之後，可使用 INITiate 指令將觸發系統的狀態，由“停滯” (idle)狀態，變成“待觸發” (wait-for-event) 狀態。當使用者指定的觸發條件都符合時，電表即開始測量，並將結果存入內部記憶體。

FETCh? 指令將內部記憶體的資料送入輸出緩衝區再由匯流排控制器讀出。

SENSe 指令

※ 附註: 預設值將以斜體粗黑字表示.

[SENSE:]

FUNCTION "VOLTage:DC"

FUNCTION "VOLTage:DC:RATIo"

FUNCTION "VOLTage:AC"

FUNCTION "CURRent:DC"

FUNCTION "CURRent:AC"

FUNCTION "RESistance" (2-wire Ω)

FUNCTION "FRESistance" (4-wire Ω)

FUNCTION "FREQuency"

FUNCTION "PERiod"

FUNCTION "CONTInuity"

FUNCTION "DIODE"

FUNCTION "ThermoCOuple"

FUNCTION "TEMPerature"

FUNCTION?

[SENSE:]

VOLTage:DC:RANGe { <range> |MINimum|MAXimum}

VOLTage:DC:RANGe? [MINimum|MAXimum]

VOLTage:AC:RANGe { <range> |MINimum|MAXimum}

VOLTage:AC:RANGe? [MINimum|MAXimum]

CURRent:DC:RANGe { <range> |MINimum|MAXimum}

CURRent:DC:RANGe? [MINimum|MAXimum]

CURRent:AC:RANGe { <range> |MINimum|MAXimum}

CURRent:AC:RANGe? [MINimum|MAXimum]

RESistance:RANGe { <range> |MINimum|MAXimum}

RESistance:RANGe ?[MINimum|MAXimum]

FRESistance:RANGe { <range> |MINimum|MAXimum}

FRESistance:RANGe? [MINimum|MAXimum]

FREQuency:VOLTage:RANGe { <range> |MINimum|MAXimum}

FREQuency:VOLTage:RANGe? [MINimum|MAXimum]

PERiod: VOLTage:RANGe { <range> |MINimum|MAXimum}

PERiod: VOLTage:RANGe? [MINimum|MAXimum]

[SENSE:]

VOLTage:DC:RANGe:AUTO{OFF|**ON**}
 VOLTage:DC:RANGe:AUTO?
 VOLTage:AC:RANGe:AUTO{OFF|**ON**}
 VOLTage:AC:RANGe:AUTO?
 CURRent:DC:RANGe:AUTO{OFF|**ON**}
 CURRent:DC:RANGe:AUTO?
 CURRent:AC:RANGe:AUTO{OFF|**ON**}
 CURRent:AC:RANGe:AUTO?
 RESistance:RANGe:AUTO{OFF|**ON**}
 RESistance:RANGe:AUTO?
 FRESistance:RANGe:AUTO{OFF|**ON**}
 FRESistance:RANGe:AUTO?
 FREQuency:VOLTage:RANGe:AUTO{OFF|**ON**}
 FREQuency:VOLTage:RANGe:AUTO?
 PERiod:VOLTage:RANGe:AUTO{OFF|**ON**}
 PERiod:VOLTage:RANGe:AUTO?

[SENSE:]

VOLTage:DC:RESolution {<resolution>|MINimum|MAXimum}
 VOLTage:DC:RESolution? [MINimum|MAXimum]
 VOLTage:AC:RESolution {<resolution>|MINimum|MAXimum}
 VOLTage:AC:RESolution? [MINimum|MAXimum]
 CURRent:DC:RESolution {<resolution>|MINimum|MAXimum}
 CURRent:DC:RESolution? [MINimum|MAXimum]
 CURRent:AC:RESolution {<resolution>|MINimum|MAXimum}
 CURRent:AC:RESolution? [MINimum|MAXimum]
 RESistance:RESolution {<resolution>|MINimum|MAXimum}
 RESistance:RESolution? [MINimum|MAXimum]
 FRESistance:RESolution {<resolution>|MINimum|MAXimum}
 FRESistance:RESolution? [MINimum|MAXimum]

[SENSE:]

UNIT {**Cel**|Far|K}
 UNIT?
 TCouple:TYPE {E|J|**K**|N|R|S|T}
 TCouple:TYPE?
 TCouple:RJUNcion:RSElect {REAL|**SIMulated**}

TCouple: RJUNction: RSElect?
TCouple: RJUNction: SIMulated { < value> |MINimum|MAXimum}
TCouple: RJUNction: SIMulated?
TCouple: RJUNction: REAL: OFFSet { < value> |MINimum|MAXimum}
TCouple: RJUNction: REAL: OFFSet? [MINimum|MAXimum]

[SENSe:]

TEMPerature: RTD: TYPE { **PT100**|D100|F100|PT385|PT3916|USER|SPRTD|NTCT}
TEMPerature: RTD: TYPE?
TEMPerature: RTD: RZERo { < value> |MINimum|MAXimum}
TEMPerature: RTD: RZERo? [MINimum|MAXimum]
TEMPerature: RTD: ALPHa { < value> |MINimum|MAXimum}
TEMPerature: RTD: ALPHa? [MINimum|MAXimum]
TEMPerature: RTD: BETA { < value> |MINimum|MAXimum}
TEMPerature: RTD: BETA? [MINimum|MAXimum]
TEMPerature: RTD: DELTa { < value> |MINimum|MAXimum}
TEMPerature: RTD: DELTa? [MINimum|MAXimum]
TEMPerature: SPRTD: RZERo { < value> |MINimum|MAXimum}
TEMPerature: SPRTD: RZERo? [MINimum|MAXimum]
TEMPerature: SPRTD: A4 { < value> |MINimum|MAXimum}
TEMPerature: SPRTD: A4? [MINimum|MAXimum]
TEMPerature: SPRTD: B4 { < value> |MINimum|MAXimum}
TEMPerature: SPRTD: B4? [MINimum|MAXimum]
TEMPerature: SPRTD: AX { < value> |MINimum|MAXimum}
TEMPerature: SPRTD: AX? [MINimum|MAXimum]
TEMPerature: SPRTD: BX { < value> |MINimum|MAXimum}
TEMPerature: SPRTD: BX? [MINimum|MAXimum]
TEMPerature: SPRTD: CX { < value> |MINimum|MAXimum}
TEMPerature: SPRTD: CX? [MINimum|MAXimum]
TEMPerature: SPRTD: DX { < value> |MINimum|MAXimum}
TEMPerature: SPRTD: DX? [MINimum|MAXimum]

[SENSe:]

VOLTage: DC: NPLCycles {0.02|0.1 | **1**|10|MINimum|MAXimum}
VOLTage: DC: NPLCycles? [MINimum|MAXimum]
CURRent: DC: NPLCycles {0.02|0.1 | **1**|10|MINimum|MAXimum}
CURRent: DC: NPLCycles? [MINimum|MAXimum]

RESistance: NPLCycles {0.02|0.1| **1**|10|MINimum|MAXimum}
RESistance: NPLCycles? [MINimum|MAXimum]
FRESistance: DC: NPLCycles {0.02|0.1| **1**|10|MINimum|MAXimum}
FRESistance: DC: NPLCycles? [MINimum|MAXimum]

[SENSe:]

FREQuency: APERture {0.01| **0.1**|1|MINimum|MAXimum}
FREQuency: APERture? [MINimum|MAXimum]
PERiod: APERture {0.01| **0.1**|1|MINimum|MAXimum}
PERiod: APERture ? [MINimum|MAXimum]

[SENSe:]

DETector: BANDwidth {3| **20**|200|MINimum|MAXimum}
DETector: BANDwidth? [MINimum|MAXimum]

[SENSe:]

AVERage: TCONtrol { **MOVing**|REPeat}
AVERage: TCONtrol?
AVERage: COUNT { < value> |MINimum|MAXimum}
AVERage: COUNT? [MINimum|MAXimum]
AVERage: STATe {OFF| **ON**}
AVERage: STATe?

[SENSe:]

ZERO: AUTO {OFF|ONCE| **ON**}
ZERO: AUTO?
GAIN: AUTO {OFF|ONCE| **ON**}
GAIN: AUTO?

Other Measurement Configuration Commands

INPut:

IMPedance: AUTO { **OFF**|ON}
IMPedance: AUTO?

ROUTe: TERMinals?
ROUTe: CLOSe <channel>

ROUTe: CLOSe?

ROUTe: OPEN

ROUTe: SCAN: FUNction <channel> , { <function> | **"VOLT:DC"** | "VOLT:AC" |
"FREQuency" | "RESistance" | "FRESistance" | "TEMPerature" | "TCouple" | "NONE" }

ROUTe: STATe?

數學運算指令

電表提供八項數學運算功能，但一次只能開啓一項。這些操作可對量測值作算術運算，也可將量測值儲存下來以備將來之用。必須注意的是，這些算術運算操作皆不適用於導通性測試(continuity)或二極體(diode) 的測試。

數學運算使用一或多個內部暫存器。使用者可重新設定其中一些暫存器的值，其它暫存器則存放數學運算的結果。

CALCulate:

FUNction { **PERCent** | AVERAge | NULL | LIMit | MXB | DB | DBM }

FUNction?

STATe { **OFF** | ON }

STATe?

CALCulate:

PERCent: TARGet { <value> | MINimum | MAXimum }

PERCent: TARGet? [MINimum | MAXimum]

CALCulate:

AVERAge: MINimum?

AVERAge: MAXimum?

AVERAge: AVERAge?

AVERAge: COUNT?

CALCulate:

NULL: OFFSet { <value> | MINimum | MAXimum }

NULL: OFFSet? [MINimum | MAXimum]

CALCulate:

LIMit: LOWer { <value> | MINimum | MAXimum }

LIMit: LOWer? [MINimum | MAXimum]

LIMit: UPPer { <value>|MINimum|MAXimum}
LIMit: UPPer? [MINimum|MAXimum]

CALCulate:

MXB: MMFactor { <value>|MINimum|MAXimum}
MXB: MMFactor? [MINimum|MAXimum]
MXB: MBFactor { <value>|MINimum|MAXimum}
MXB: MBFactor? [MINimum|MAXimum]

CALCulate:

DB: REference { <value>|MINimum|MAXimum}
DB: REference? [MINimum|MAXimum]

CALCulate:

DBM: REference { <value>|MINimum|MAXimum}
DBM: REference? [MINimum|MAXimum]

DATA: FEED RDG_STORE, {"CALCulate"|""}
DATA: FEED?

觸發

12061 提供多種不同的觸發操作模式供使用者選擇。使用者在做量測時可自由選擇 A. 觸發模式 B. 觸發來源， C. 觸發設定。圖 4-8 顯示了觸發過程的流程圖。遠端介面觸發是一多步驟的流程，使用者首先必須選定量測功能，檔位和解析度。再指定觸發源。萬用電表可接受的觸發源有：立即內部觸發，遠端軟體觸發，硬體外部觸發。然後確認電表已準備接受觸發(處於“wait-for-trigger”狀態)。

只有在準備接受觸發(處於“wait-for-trigger”狀態)時，電表才可接受觸發。使用者完成各項設定，並已指定觸發源後，必須讓電表處於準備接受觸發的狀態，才有可能接收觸發並作測量。INITiate， READ? 和 MEASure? 指令都有讓電表處於準備接受觸發的功用。

觸發指令

INITiate
READ?

TRIGger:

SOURce {BUS|**IMM**ediate|EXTernal}
SOURce?

TRIGger:

DElay { <seconds> | MINimum | MAXimum }
DElay? [MINimum | MAXimum]

TRIGger:

DElay: AUTO { OFF | ON }
DElay: AUTO?

SAMPlE:

COUNT { <value> | MINimum | MAXimum }
COUNT? [MINimum | MAXimum]

TRIGger:

COUNT { <value> | MINimum | MAXimum | INFinite }
COUNT? [MINimum | MAXimum]

系統相關指令

系統相關操作即此操作跟量測並無直接關聯性，但是對於萬用電表本身有相當的重要性。

FETCH?

READ?

DISPlay { OFF | **ON** }

DISPlay?

DISPlay:

TEXT <<quoted string>>

TEXT?

TEXT: CLEAr

SYSTem:

BEEPer

BEEPer: STATe {OFF|**ON**}

BEEPer: STATe?

SYSTem: ERRor?

SYSTem: VERSion?

DATA: POINts?

*RST

*IDN?

STATUS REPORTING Commands

SYSTem: ERRor?

STATus:

QUEStionable: ENABle <enable value>

QUEStionable: ENABle?

QUEStionable: EVEnt?

STATus: PRESet

*CLS

*ESE <enable value>

*ESE?

*ESR?

*OPC

*OPC?

*PSC {0|**1**}

*PSC?

*SRE <enable value>

*SRE?

*STB?

IEEE-488.2 COMMON COMMANDS

*CLS

*ESE<enable value>

*ESE?

*ESR?

*IDN?

*OPC

*OPC?

*PSC {0|1}

*PSC?

*RST

*SRE <enable value>

*SRE?

*STB?

*TRG

*TST?

6 錯誤訊息

萬用電表以先進先出(FIFO) 的順序將錯誤訊息存放於錯誤串中。偵測出的第一個錯誤將是顯示的第一個錯誤。當使用者已讀取所有錯誤訊息後，error 指示燈 即會關閉。電表每一次偵測到錯誤時，均會發生嗶聲。

如果電表偵查出多於 20 筆錯誤，電表則會在最後一筆錯誤顯示時，顯示“-350”。在使用者讀取錯誤之前，電表不會再存入新的錯誤。錯誤串中若沒有任何錯誤，電表將顯示，“+o, No error”。

當從遠端執行*CLS 指令時，電表將清除錯誤串中所有的錯誤訊息，須注意的是，*RST (reset) 指令 並不能清除錯誤串中的錯誤訊息。

6.1 錯誤種類

這裡只有一種錯誤：“execution errors”。如果出現它種錯誤，請與服務人員聯絡。

6.1.1 Execution Errors

- **-101 Invalid character**

指令字串中含有無效字元

- **-102 Syntax error**

指令字串中含有無效語法

- **-103 Invalid separator**

指令字串中含有無效 separator

- **-104 Data type error**

指令字串中含有參數型錯誤

- **-105 GET not allowed**

指令字串中不允許 Group Execute Trigger (GET)

- **-108 Parameter not allowed**

出現過多參數.

- **-109 Missing parameter**

參數不足

- **-112 Program mnemonic too long**

標頭出現過多字元

- **-113 Undefined header**

指令無效

- **-121 Invalid character in number**

參數值中出現無效字元

- **-123 Numeric overflow**

參數之指數太大(> 32000)

- **-124 Too many digits**

參數之尾數太長(> 255 位)

- **-131 Invalid suffix**

數值參數之尾數不正確

- **-138 Suffix not allowed**

不接受字尾

- **-148 Character not allowed**

不接受字元

- **-151 Invalid string data**

無效字元字串

- **-158 String data not allowed**

指令中出現錯誤字元字串

- **-160~-168 Block data errors**

無法接受區塊資料

- **-170~-178 Expression errors**

數學式不被接受

- **-211 Trigger ignored**

收到 A Group Execute Trigger (GET) or *TRG，但無法執行

- **-213 Trigger deadlock**

觸發源為 BUS，且已收到 READ?命令時，發生觸發停滯。

- **-214 Init Ignored**

收到 INITiate 指令，但由於處於量測狀態，無法執行指令。送出 device clear 將量測強行停止並將電表回歸於閒置狀態。

- **-221 Settings conflict**

下列原因:

Situation 1: 送出 CON 圖 或 MEASure 指令，卻開啓自動檔位設定，並指定了解析度

Situation 2: 開啓數學功能，卻又轉換了一與現有量測功能相抵觸的數學功能

- **-222 Data out of range**

數值參數超出範圍

- **-223 Too much data**

字元字串太長.

- **-224 Illegal parameter value**

收到指令中無效的不連續參數

- **-230 Data Stale**

收到 FETCh? 指令，但記憶體中無資料

- **-350 Too many errors**

錯誤串已滿

- **-410 Query INTERRUPTED**

電表收到將資料送至輸出緩衝區的指令，但緩衝區中仍儲存有上一指令的資料

- **-420 Query UNTERMINATED**

電表已準備將資料送出，但未收到指令

- **-430 Query DEADLOCKED**

指令產生過多資料，超過輸出緩衝區的最大容量，而輸入緩衝區也已滿。將繼續執行指令，但所有資料都將遺失。

- **-440 Query UNTERMINATED after indefinite response**

*IDN? 指令必須是指令字串中最後一個詢問指令

- **521 Input buffer overflow**

- **522 Output buffer overflow**

- **531 Insufficient memory**

記憶體不足以儲存所要求之讀值數。(SAMPLE:COUNT) 和(TRIGGER:COUNT) 的乘積不能大於 512。

- **532 Cannot achieve requested resolution**

電表無法達到所要求之解析度

- **540 Cannot use overload as math reference**

null or dB 功能中的參考值不能大於 $9.90000000E+37$ 。數學運算狀態將因此被關閉

- **550 Command not allowed in local**

近端操作時收到 READ? 指令

附錄

本附錄包含12061 的規格，並有直流、交流， 電阻， 溫度， 及頻率周期在一些狀態下的特性。也含有一般特性及準確度計算。

A. 規格表(Specification List)

| 直流特性：準確度± (讀值% + 檔位%) ¹ | | | | |
|------------------------------------|--------------------|------------|------------------|---------------------|
| Function | Range ² | Resolution | Input Resistance | 1 Year (23°C ± 5°C) |
| DC Voltage ³ | 100.0000 mV | 0.1 uV | > 10GΩ | 0.0050 + 0.0035 |
| | 1.000000 V | 1.0 uV | > 10GΩ | 0.0040 + 0.0007 |
| | 10.00000 V | 10 uV | > 10GΩ | 0.0035 + 0.0005 |
| | 100.0000 V | 100 uV | 10MΩ | 0.0045 + 0.0006 |
| | 1000.000 V | 1 uV | 10MΩ | 0.0045 + 0.0010 |

1 規格數據測試條件，於慢速六位半時溫機二個小時

2 所有檔位皆可容許超出 20%的測試範圍，除了 1000Vdc及 3 A 檔位。

3 a. 使用連續式 **integrating A/D** 轉換器

b. 輸入偏流: 25° C 時小於 30 pA 。

c. 輸入保護: 100 V， 所有範圍。

| Function | Range | Resolution | Shunt Resistance | 1 Year (23°C ± 5°C) |
|---------------------|-------------|------------|------------------|------------------------|
| DCI (DC Current) | 10.000000mA | 10 nA | 5.1Ω | 0.050 + 0.020 |
| | 100.00000mA | 100 nA | 5.1Ω | 0.050 + 0.005 |
| | 1.000000A | 1 uA | 0.1Ω | 0.100 + 0.010 |
| | 3.00000A | 10 uA | 0.1Ω | 0.120 + 0.020 |

| Function | Range | Resolution | Test Current | 1 Year (23°C ± 5°C) |
|-------------------------|-------------|------------|-----------------|------------------------|
| Resistance ⁴ | 100.0000 Ω | 100 uΩ | 1 mA | 0.010 + 0.004 |
| | 1.000000 KΩ | 1 mΩ | 1 mA | 0.010 + 0.001 |
| | 10.00000 KΩ | 10 mΩ | 100 uA | 0.010 + 0.001 |
| | 100.0000 KΩ | 100 mΩ | 10 uA | 0.010 + 0.001 |
| | 1.000000 MΩ | 1 Ω | 5 uA | 0.010 + 0.001 |
| | 10.00000 MΩ | 10 Ω | 500 nA | 0.040 + 0.001 |
| | 100.0000 MΩ | 100 Ω | 500 nA 10 MΩ | 0.800 + 0.010 |
| Diode Test | 1.0000V | 10 uV | 1mA | 0.010 + 0.020 |
| Continuity | 1000.00KΩ | 10 mΩ | 1mA | 0.010 + 0.030 |

4 a. 為四線電阻之規格。如為二線電阻，使用空值測量或加 **0.2 ohms** 來包含額外的不確定性。

b. 最大導線電阻：如為 **100Ω** 及 **1KΩ** 檔位每導線 **10%** 檔位；如為其它檔位則為 **1kΩ**。

c. 輸入保護：**1000 V**，所有範圍。

| Frequency and Period Characteristics | | | |
|---|---------------------|----------------|----------------------------|
| Accuracy \pm (% of reading + % of range) ⁵ | | | |
| Function | Range ⁶ | Frequency (Hz) | 1 Year 23° C \pm 5° C |
| Frequency & Period | 100mV to 750V | 3-5 | 0.10 |
| | | 5-10 | 0.05 |
| | | 10-40 | 0.03 |
| | | 40-300K | 0.01 |

| AC Characteristics | | | | |
|---|--------------------|-------------|----------------|------------------------------|
| Accuracy \pm (% of reading + % of range) ⁷ | | | | |
| Function | Range ⁸ | Resolution | Frequency (Hz) | 1 Year (23° C \pm 5° C) |
| ACV (AC TRMS Voltage) ⁹ | 100.0000mV | 0.1 μ V | 3-5 | 1.00 + 0.04 |
| | | | 5-10 | 0.35 + 0.04 |
| | | | 10-20K | 0.06 + 0.04 |
| | | | 20-50K | 0.12 + 0.05 |
| | | | 50K – 100K | 0.60 + 0.08 |
| | | | 100K – 300K | 4.00 + 0.50 |
| | 1.000000V | | 3-5 | 1.00 + 0.03 |

⁵規格數據測試條件為慢速六位半時溫機 2 小時

⁶所有檔位皆可容許超出 20%的測試範圍，除了 750Vac 檔位。

⁷AC 濾波器頻寬選擇 3 Hz，輸入源為正弦波。

⁸所有檔位皆可容許超出 20%的測試範圍，除了 750Vac 檔位。

⁹規格數據測試條件，為正弦波輸入且大於測試檔位的 5%。當輸入的範圍為該檔位的 1%到 5%且小於 50kHz時，即增加 0.1%的額外誤差於檔位規格，對於 50kHz 到 100kHz則增加 0.13%的額外誤差於檔位規格。

| | | | | |
|---|----------------|------------------------------|-----------------------------|-------------|
| | To 750.000V | 1.0 μ V To 1mV | 5-10 | 0.35 + 0.03 |
| | | | 10-20K | 0.06 + 0.03 |
| | | | 20-50K | 0.12 + 0.05 |
| | | | 50K – 100K ¹⁰ | 0.60 + 0.08 |
| | | | 100K – 300K | 4.00 + 0.50 |
| ACI (AC TRMS Current) ¹¹ | 1.000000A | 1 μ V | 3-5 | 1.00 + 0.04 |
| | | | 5-10 | 0.30 + 0.04 |
| | | | 10-5K | 0.10 + 0.04 |
| | 3.000000A | 10 μ V | 3-5 | 1.10 + 0.06 |
| | | | 5-10 | 0.35 + 0.06 |
| | | | 10-5K | 0.15 + 0.06 |

¹⁰於 750 VAC 量測檔位時，輸入頻率最高 100 KHz。

¹¹規格數據測試條件，為正弦波輸入且大於測試檔位的 5%。當輸入的範圍為該檔位的 1%到 5% 且小於 50kHz時，即增加 0.1%的額外誤差於檔位規格，對於 50kHz 到 100kHz則增加 0.13% 的額外誤差於檔位規格。

B. General Specifications

| item | Limitation & description |
|--------------------------|---|
| Power Supply | 100V/120V/220V/240V \pm 10% |
| Power Line Frequency | 50~60 Hz \pm 10% |
| Power Consumption | 25 VA peak (16 W average) |
| Operating Temperature | 5 °C to 40 °C |
| Operating Humidity | Maximum relative humidity 80% for temperature up to 31 °C decreasing linearly to 50% relative humidity at 40°C |
| Storage Temperature | - 40 °C to 70 °C |
| Operating Altitude | Up to 2000m |
| Bench Dimensions (WxHxD) | 224mm x 113mm x 373mm |
| Weight | 4.36 kg |
| Safety | IEC61010-1:2001/EN61010-1:2001 (2 nd Edition) UL61010-1:2004 Measurement CAT II 600V, CAT I 1000V Pollution Degree 2 |
| EMC | EN61326: 1997+A1: 1998+A2: 2001+A3: 2003 EMI : CISPR 11: 1997+A1: 1999+A2: 2002 Class B IEC61000-3-2: 2000 IEC61000-3-3: 1994+A1: 2001 EMS: IEC61000-4-2: 1995+A1: 1998+A2: 2000 IEC61000-4-3: 2002 IEC61000-4-4: 2004 IEC61000-4-5: 1995+A1: 2000 IEC61000-4-6: 1996+A1: 2000 IEC61000-4-8: 1993+A1: 2000 IEC61000-4-11: 1994+A1: 2000 |

C. 遠端介面參考資料

C.1 介紹SCPI 語言

SCPI (Standard Commands for Programmable Instruments) 是以ASCII 定義，用於量測儀器的指令語言。SCPI 指令採階層式結構(或稱樹狀系統)。在此系統中，相關指令收集於共同節點或根節點下形成子系統。以下是部份 SENSE 子系統，可由此了解樹狀系統的結構

SENSe:

VOLTage:

DC: RANGe { <range> | MINimum | MAXimum }

VOLTage:

DC: RANGe? [MINimum | MAXimum]

FREQuency:

VOLTage: RANGe { <range> | MINimum | MAXimum }

FREQuency:

VOLTage: RANGe? [MINimum | MAXimum]

DETEctor:

BANDwidth { 3 | 20 | 200 | MINimum | MAXimum }

DETEctor:

BANDwidth? [MINimum | MAXimum]

ZERO:

AUTO { OFF | ONCE | ON }

ZERO:

AUTO? SENSe 是指令中的根， VOLTage 和 FREQuency 則屬於第二層級， DC 和 VOLTage 則屬於第三層級。冒號(:) 用來與下一層級分隔開。

本手冊中常見的指令形式本手冊

中常見的指令形式如下:

VOLTage:DC:RANGe { <range>|MINimum|MAXimum}

本指令的語法顯示出大部分的指令由大寫和小寫字母混合組成，若希望程式簡潔，可只留大寫字母部分，若希望程式易於閱讀了解，則應保留大寫和小寫字母部分。

舉例來說，對上述指令而言，VOLT 及 VOLTAGE都是可接受的格式，大寫或小寫字母都可以。因此，VOLTAGE，volt，及 Volt都可被接受。其餘形式，如VOL 和 VOLTAG，則將產生錯誤。

大括弧 ({ }) 用於包住指令字串中可選擇的參數

括弧不需與指令字串送出。

垂直線 (|) 用於分隔指令字串中的參數選項

箭形括弧 (< >) 內必須是一指定的參數值。舉例來說，上述指令中，檔位 *range* 即是箭形括弧中的參數。括弧不需與指令字串送出。使用者必須為此參數指定一數值(例如 "VOLT:DC:RANG 10")。

有些參數則被包含於中括弧 ([]) 中。中括弧內的參數是可被省略不寫的。括弧不需與指令字串送出。如果使用者未指定這些參數，電表將使用預設值。

指令分隔符號

冒號 (:) 用來將保留字與下一層級的保留字分隔開。在參數和指令保留字中必須有一空白。如果指令中須有一個以上的參數，則必須以逗點，將其分隔開。舉例如下：

```
"CONF:VOLT:DC 10, 0.003"
```

分號 (;) 用來將同一子系統內的指令分隔開，並可簡略指令。舉例如下：

```
"TRIG:DELAY 1; COUNT 10"
```

和以下兩指令的效果是一樣的：

```
"TRIG:DELAY 1"
```

```
"TRIG:COUNT 10"
```

如欲合併來自不同子系統的指令，可使用冒號 (:) 和 分號 (;) 例如，下列的指令字串中，若不同時使用冒號 (:) 和 分號 (;) 就會產生錯誤。

```
"SAMP:COUN 10;;TRIG:SOUR EXT"
```

MIN 和 MAX 參數的使用

使用者可以MINimum 或 MAXimum 取代許多參數。例如在以下指令：

VOLTage:DC:RANGe { <range>|MINimum|MAXimum}

可以不指定電壓檔位，而以MIN 將檔位設定為最小，或以 MAX將檔位設定為最大。

詢問型參數的設定

使用者只要在指令尾端加上問號(?)，即可向電表詢問大多數參數的現值。例如，以下指令將讀值筆數設定為 10：

```
"SAMP:COUN 10"
```

使用者可以以下指令詢問讀值筆數：

```
"SAMP:COUN?"
```

使用者也可以以下指令詢問最大或最小讀值筆數：

```
"SAMP:COUN? MIN"
```

```
"SAMP:COUN? MAX"
```

注意：如果您在尚未讀取第一個詢問指令時，就送出第二個詢問指令，並欲讀取第二個指令的結果，您可能收到第一個結果的部分與第二個結果合在一起。為了避免此種情形，切勿在尚未讀取第一個詢問指令時，就送出第二個詢問指令。

當您無法避免時，在第二個詢問指令前送出device clear訊息。

SCPI 指令終結

指令必須以<new line>字元作結尾。IEEE-488 EOI (end-or-identify)訊息當作<new line>字元使用。<carriage return> + <new line>亦可。任何指令終結將重新設定現在的SCPI指令路徑至根節點。

IEEE-488.2 常用指令

IEEE-488.2 標準將一系列像reset， self-test， 及status等指令，定義為常用指令。常用指令以一星號(*)起頭，通常有四至五個字元，可包含一或一個以上的參數。一般保留字與第一個參數間以一空白相隔開。而欲隔開數指令時，則使用分號(;)。舉例如下：

```
"*RST; *CLS; *ESE 32; *OPC?"
```

SCPI 參數型類

SCPI 語言為使用於程式中的訊息及回應訊息定義了數種資料型態：

數值參數 須有數值參數的指令，均接受一般十進位的數字，包含小數點，及一些科學記號。這些數值參數包含一些特殊值，如 最小值MINimum， 最大值MAXimum， 及預設值Default。一些工程記號單位(如 M， K， or u)也是可接受的。對於數值參數，電表會自動四捨五入。以下的指令就是 一個使用數值參數的指令：

```
VOLTage:DC:RANGe { <range>|MINimum|MAXimum}
```

選項參數 選項參數(如 BUS， IMMEDIATE， EXTERNAL)和指令關鍵字相同，為簡潔時可只用大寫字母表示。為增加可讀性時，則應大小寫均保留。訊問結果總以簡潔形式回傳。下列為例：

```
TRIGger:SOURce { BUS|IMMEDIATE|EXTERNAL}
```

布林參數 布林參數表示的是一個二進位狀態，非真即假。在“假”的狀態時，電表接受“OFF”或“0”的表示法，在“真”的狀態時，電表接受“ON”或“1”的表示法。然而在使用者詢問布林參數值時，電表只會傳回“0”或“1”。以下的指令就是 一個使用布林參數的指令：

```
INPut:IMPedance:AUTO { OFF|ON}
```

字串參數 字串參數可以是任何ASCII 字元的組合。字串必須包含在對等單或雙引號之內。如引號本身為字串一部分，必須以連續兩個引號表示。下列為例：

```
DISPlay:TEXT <quoted string>
```

C.2 輸出資料格式

輸出資料格式如下：

```
< 80 ASCII character string  
SD.DDDDDDDDESDD<nl>  
SD.DDDDDDDDESDD , ... , ... , <nl>  
SD.DDDDDDDDESDD<cr><nl>  
SD.DDDDDDDDESDD , ... , ... , <cr><nl>  
S 正負號  
D 數字字元  
E 指數
```

<nl> newline 字元

<cr> carriage return 字元

C.3 MEASure? 指令

MEASure:VOLTage:DC? { <range>|MIN|MAX|DEF } , { <resolution>|MIN|MAX|DEF }

清除先前設定，並以此處指定的檔位和解析度，作直流電壓測量。再將結果送至輸出緩衝區。

MEASure:VOLTage:DC:RATio? { <range>|MIN|MAX|DEF } , { <resolution>|MIN|MAX|DEF }

清除先前設定，並以此處指定的檔位和解析度，作 dc:dc 比率測量。再將結果送至輸出緩衝區。作 dc:dc 比率測量時，指定的檔位適用於數入訊號，參考訊號則是自動檔位設定。

MEASure:VOLTage:AC? { <range>|MIN|MAX|DEF } , { <resolution>|MIN|MAX|DEF }

清除先前設定，並以此處指定的檔位和解析度，作交流電壓測量。再將結果送至輸出緩衝區。作交流電壓測量時，解析度是固定的 6 ½ 位，因此此處指定的解析度只影響其顯示方式。

MEASure:CURRent:DC? { <range>|MIN|MAX|DEF } , { <resolution>|MIN|MAX|DEF }

清除先前設定，並以此處指定的檔位和解析度，作直流電流測量。再將結果送至輸出緩衝區。

MEASure:CURRent:AC? { <range>|MIN|MAX|DEF } , { <resolution>|MIN|MAX|DEF }

清除先前設定，並以此處指定的檔位和解析度，作交流電流測量。再將結果送至輸出緩衝區。作交流電測量時，解析度是固定的 6 ½ 位，因此此處指定的解析度只影響其顯示方式。

MEASure:RESistance? { <range>|MIN|MAX|DEF } , { <resolution>|MIN|MAX|DEF }

清除先前設定，並以此處指定的檔位和解析度，作 2-wire 電阻測量。再將結果送至輸出緩衝區。

MEASure:FRESistance? { <range>|MIN|MAX|DEF } , { <resolution>|MIN|MAX|DEF }

清除先前設定，並以此處指定的檔位和解析度，作 4-wire 電阻測量。再將結果送至輸出緩衝區。

MEASure:FREQuency? { <range>|MIN|MAX|DEF } , { <resolution>|MIN|MAX|DEF }

清除先前設定，並以此處指定的檔位和解析度，作頻率測量。再將結果送至輸出緩衝區。作頻率測量時，電表對所有在 3Hz 和 300kHz 之間的輸入訊號均使用同一檔位。當無輸入訊號時，頻率測量值為 "0"。

MEASure:PERiod? { <range>|MIN|MAX|DEF } , { <resolution>|MIN|MAX|DEF }

清除先前設定，並以此處指定的檔位和解析度，作週期測量。再將結果送至輸出緩衝區。作週期測量時，電表對所有在 0.33 秒 和 3.3 μ 秒之間的輸入訊號均使用同一檔位。當無輸入訊號時，週期測量值為 "0"。

MEASure:CONTinuity?

清除先前設定，並作導通性測量。再將結果送至輸出緩衝區。檔位和解析度分別是 1k Ω 和 5 ½ 位的固定值。

MEASure:DIODE?

清除先前設定，並作二極體測量。再將結果送至輸出緩衝區。檔位和解析度分別是 1Vdc 及 1mA 電流和 5 ½ 位的固定值。

MEASure:TEMPerature?

清除先前設定，並作 RTD 溫度測量。再將結果送至輸出緩衝區。

MEASure:TCouple?

清除先前設定，並作熱耦溫度測量。再將結果送至輸出緩衝區。

C.4 CONFigure 指令

CONFigure:VOLTage:DC { <range>|MIN|MAX|DEF } , { <resolution>|MIN|MAX|DEF }

清除先前設定，並以此處指定的檔位和解析度，做好直流電壓測量的設定。本指令並不啟動測量。

CONFigureVOLTage:DC:RATio { <range>|MIN|MAX|DEF } , { <resolution>|MIN|MAX|DEF }

清除先前設定，並以此處指定的檔位和解析度，做好 DC:DC 比率測量的設定。本指令並不啟動測量。指定的檔位適用於輸入訊號，參考訊號則是自動檔位設定。

CONFigure:VOLTage:AC { <range>|MIN|MAX|DEF } , { <resolution>|MIN|MAX|DEF }

清除先前設定，並以此處指定的檔位和解析度，做好交流電壓測量的設定。本指令並不啟動測量。作交流電測量時，解析度是固定的 6 ½ 位，因此此處指定的解析

度只影響其顯示方式。

CONFigure:CURRent:DC { <range>|MIN|MAX|DEF} , { <resolution>|MIN|MAX|DEF}

清除先前設定，並以此處指定的檔位和解析度，做好直流電流測量的設定。本指令並不啟動測量。

CONFigure:CURRent:AC { <range>|MIN|MAX|DEF} , { <resolution>|MIN|MAX|DEF}

清除先前設定，並以此處指定的檔位和解析度，做好交流電流測量的設定。本指令並不啟動測量。作交流電測量時，解析度是固定的 $6\frac{1}{2}$ 位，因此此處指定的解析度只影響其顯示方式。

CONFigure:RESistance { <range>|MIN|MAX|DEF} , { <resolution>|MIN|MAX|DEF}

清除先前設定，並以此處指定的檔位和解析度，做好 2-wire 電阻測量的設定。本指令並不啟動測量。

CONFigure:FRESistance { <range>|MIN|MAX|DEF} , { <resolution>|MIN|MAX|DEF}

清除先前設定，並以此處指定的檔位和解析度，做好 4-wire 電阻測量的設定。本指令並不啟動測量。

CONFigure:FREQuency { <range>|MIN|MAX|DEF} , { <resolution>|MIN|MAX|DEF}

清除先前設定，並以此處指定的檔位和解析度，做好頻率測量的設定。本指令並不啟動測量。作頻率測量時，電表對所有在 3Hz 和 300kHz 之間的輸入訊號均使用通一檔位。當無輸入訊號時，頻率測量值為 "0"。

CONFigure:PERiod { <range>|MIN|MAX|DEF} , { <resolution>|MIN|MAX|DEF}

清除先前設定，並以此處指定的檔位和解析度，做好週期測量的設定。本指令並不啟動測量。作週期測量時，電表對所有在 0.33 秒 和 $2\ \mu$ 秒之間的輸入訊號均使用通一檔位。當無輸入訊號時，週期測量值為 "0"。

CONFigure:CONTinuity

清除先前設定，並做好導通性測量的設定。本指令並不啟動測量。檔位和解析度分別是 $1\text{k}\Omega$ 和 $5\frac{1}{2}$ 位的固定值。

CONFigure:DIODE

清除先前設定，並做好二極體測量的設定。本指令並不啟動測量。檔位和解析度分別是 1Vdc 及 1mA 電流和 $5\frac{1}{2}$ 位的固定值。

CONFigure:TEMPerature

清除先前設定，並做好 RTD 溫度測量的設定。本指令並不啟動測量。解析度是 6 ½ 位的固定值。

CONFigure:TCouple

清除先前設定，並做好熱耦溫度測量的設定。本指令並不啟動測量。解析度是 6 ½ 位的固定值。

CONFigure?

詢問電表的現有設定。

C.5 The Measurement configuration command

[SENSe:]FUNction "<function>"

選擇一測量功能，並將其置於指令字串中的引號內，例如 (FUNC "VOLT:DC")。依需要選擇下列字串

| | | |
|-------------------------------------|--------------------------------------|-------------------------|
| <i>VOLTage:DC</i> | <i>VOLTage:AC</i> | <i>VOLTage:DC:RATio</i> |
| <i>CURRent:DC</i> | <i>CURRent:AC</i> | |
| <i>RESistance</i> (for 2-wire ohms) | <i>FRESistance</i> (for 4-wire ohms) | |
| <i>FREQuency</i> | <i>PERiod</i> | <i>CONTinuity</i> |
| <i>DIODE</i> | <i>TCouple</i> | <i>TEMPerature</i> |

[SENSe:]FUNction?

詢問電表現行量測功能

[SENSe:]<function>:RANGe {<range>|MI Nimum|MAXimum}

為所選的量測功能指定檔位。對頻率和周期量測而言，檔位指定用於輸入訊號電壓，而非其頻率(use FREQuency:VOLTage or PERiod:VOLTage)。MIN 將選用最低檔位，MAX 則選用最高檔位。

[SENSe:]<function>:RANGe? [MI Nimum|MAXimum]

詢問指令中指定之量測功能的現行檔位。對頻率和周期量測，使用 FREQuency:VOLTage 或 PERiod:VOLTage。自動檔位臨界值為：10%至 120% 檔位。

[SENSe:]<function>:RANGe:AUTO {OFF|ON}

開啓或關閉指定量測功能的自動檔位選擇。

[SENSe:]<function>:RANGe:AUTO?

詢問指令中指定之量測功能的自動檔位狀態。電表將回傳 "1" (ON) 或 "0" (OFF)。

[SENSe:]<function>:RESolution {<resolution>|MINimum|MAXimum}

爲指定的量測功能選定解析度 (不適用於頻率, 週期, 或比率)。指定解析度時應使用與量測相同的單位而非位數。MIN 代表最高解析度而 MAX 則爲最低解析度。

[SENSe:]<function>:RESolution? [MINimum|MAXimum]

詢問指令中指定之量測功能的解析度。

[SENSe:]UNIT {Cel|Far|K}

選擇溫度測量的單位。Cel 表示攝氏, Far 表示華氏, and K 表示 Kelvin。

[SENSe:]UNIT?

詢問溫度測量的單位。

[SENSe:]TCouple:TYPE {E|J|K|N|R|S|T}

選擇熱耦探針型類。

[SENSe:]TCouple:TYPE?

詢問熱耦探針型類。

[SENSe:]TCouple:RJUNction:RSElect {REAL|SIMulated}

選擇參考接點型類, real 或是 simulated。

[SENSe:]TCouple:RJUNction:RSElect?

詢問參考接點型類, real 或是 simulated。

[SENSe:]TCouple:RJUNction:SIMulated {<value>|MINimum|MAXimum}

設定模擬型參考接點的預設溫度。

[SENSe:]TCouple:RJUNction:SIMulated?

詢問模擬型參考接點的預設溫度。

[SENSe:]TCouple:RJUNction:REAL:OFFSet { <value> |MI Nimum|MAXimum}

設定模擬型參考接點的 offset 電壓值。

[SENSe:]TCouple:RJUNction:REAL:OFFSet? [MI Nimum|MAXimum]

詢問模擬型參考接點的 offset 電壓值。

[SENSe:]TEMPerature:RTD:TYPE {PT100|D100|F100|PT385|PT3916|USER|SPRTD|NTCT}

選擇溫度量測的 RTD 型號。

[SENSe:]TEMPerature:RTD:TYPE?

詢問溫度量測的 RTD 型號。

[SENSe:]TEMPerature:RTD:RZERO { <value> |MI Nimum|MAXimum}

設定使用者定義的 RTD 之 R-Zero 常數。

[SENSe:]TEMPerature:RTD:RZERO? [MI Nimum|MAXimum]

詢問使用者定義的 RTD 之 R-Zero 常數。

[SENSe:]TEMPerature:RTD:ALPHa { <value> |MI Nimum|MAXimum}

設定使用者定義的 RTD 之 alpha 常數。

[SENSe:]TEMPerature:RTD:ALPHa? [MI Nimum|MAXimum]

詢問使用者定義的 RTD 之 alpha 常數。

[SENSe:]TEMPerature:RTD:BETA { <value> |MI Nimum|MAXimum}

設定使用者定義的 RTD 之 beta 常數。

[SENSe:]TEMPerature:RTD:BETA? [MI Nimum|MAXimum]

詢問使用者定義的 RTD 之 beta 常數。

[SENSe:]TEMPerature:RTD:DELTA { <value> |MI Nimum|MAXimum}

設定使用者定義的 RTD 之 delta 常數。

[SENSe:]TEMPerature:RTD:DELTA? [MI Nimum|MAXimum]

詢問使用者定義的 RTD 之 delta 常數。

[SENSe:]TEMPerature:SPRTD:RZERO { < value> | MI Nimum | MAXimum }

設定攝氏 0 度時的探針 R 值。

[SENSe:]TEMPerature:SPRTD:RZERO? [MI Nimum | MAXimum]

詢問攝氏 0 度時的探針 R 值。

[SENSe:]TEMPerature:SPRTD:A4 { < value> | MI Nimum | MAXimum }

設定 SPRTD 中的 A4 係數。

[SENSe:]TEMPerature:SPRTD:A4? [MI Nimum | MAXimum]

詢問 SPRTD 中的 A4 係數。

[SENSe:]TEMPerature:SPRTD:B4 { < value> | MI Nimum | MAXimum }

設定 SPRTD 中的 B4 係數。

[SENSe:]TEMPerature:SPRTD:B4? [MI Nimum | MAXimum]

詢問 SPRTD 中的 B4 係數。

[SENSe:]TEMPerature:SPRTD:AX { < value> | MI Nimum | MAXimum }

設定 SPRTD 中的 A 係數。

[SENSe:]TEMPerature:SPRTD:AX? [MI Nimum | MAXimum]

詢問 SPRTD 中的 A 係數。

[SENSe:]TEMPerature:SPRTD:BX { < value> | MI Nimum | MAXimum }

設定 SPRTD 中的 B 係數。

[SENSe:]TEMPerature:SPRTD:BX? [MI Nimum | MAXimum]

詢問 SPRTD 中的 B 係數。

[SENSe:]TEMPerature:SPRTD:CX { < value> | MI Nimum | MAXimum }

設定 SPRTD 中的 C 係數。

[SENSe:]TEMPerature:SPRTD:CX? [MI Nimum | MAXimum]

詢問 SPRTD 中的 C 係數。

[SENSe:]TEMPerature:SPRTD:DX { <value> |MI Nimum|MAXimum}

設定SPRTD 中的D 係數。

[SENSe:]TEMPerature:SPRTD:DX? [MI Nimum|MAXimum]

詢問SPRTD 中的D 係數。

[SENSe:]TEMPerature:TRANsducer FRTD

切換到4線RTD量測

[SENSe:]TEMPerature:TRANsducer RTD

切換到2線RTD量測

[SENSe:]<function>:NPLCycles{ 0.02|0.1.2|1|10|100|MI Nimum|MAXimum}

為指定的量測功能設定積分時間。本指令只適用於直流電壓， 直流電流， 2-線電阻及4線電阻。

[SENSe:]<function>:NPLCycles? [MI Nimum|MAXimum]

詢問指定量測功能的積分時間。

[SENSe:]FREQuency:APERture { 0.01|0.1|1|MI Nimum|MAXimum}

設定頻率量測之gate time: 10 ms (4 1/2 digits)， 100 ms (5 1/2 digits， 此為預設值)， 或 1 second (6 1/2 digits) 。

[SENSe:]FREQuency:APERture? [MI Nimum|MAXimum]

詢問頻率量測之gate time 。

[SENSe:]PERiod:APERture{ 0.01|0.1|1|MI Nimum|MAXimum}

設定週期量測之gate time 。

[SENSe:]PERiod:APERture? [MI Nimum|MAXimum]

詢問週期量測之gate time 。

[SENSe:]DETEctor:BANDwidth { 3|20|200|MI Nimum|MAXimum}

設定輸入訊號之最低頻率。

[SENSe:]DETEctor:BANDwidth? [MI Nimum|MAXimum]

詢問ac 濾波器並回傳bandwidth 。

[SENSe:]ZERO:AUTO { OFF|ONCE|ON}

開啓或關閉自動歸零模式。參數OFF 及 ONCE 有類似的效果， OFF 模式在電表回到等

待觸發“WAIT-FOR-TRIGGER”狀態時，才執行一次新讀取的空偏移值。參數ONCE 則立即執行一次新讀取的空偏移值。

[SENSe:]ZERO:AUTO?

詢問自動歸零模式狀態。電表將回傳 “1” (ON) 或“0” (OFF or ONCE)。

[SENSe:]GAIN:AUTO {OFF|ONCE|ON}

開啓或關閉auto gain 。參數OFF 及 ONCE 有類似的效果， OFF 模式在電表回到等待觸發“WAIT-FOR-TRIGGER”狀態時，才執行一次新讀取的空偏移值。參數ONCE 則立即執行一次新讀取的空偏移值。

[SENSe:]GAIN:AUTO?

詢問auto gain 模式。回傳 “1”(ON) 或 “0”(OFF 或 ONCE)。

INPut:IMPedance:AUTO{OFF|ON}

開啓或關閉直流電壓測量中輸入電阻的自動選取。自動選取開啓時，100mV， 1V 及 10V 檔位的輸入電阻為 $>10G\Omega$ 。自動選取關閉時，所有檔位的輸入電阻均固定為 $10M\Omega$ 。

INPut:IMPedance:AUTO?

詢問輸入電阻的自動選取狀態。電表將回傳 “1” (ON) 或“0” (OFF or ONCE)。

ROUTe:TERMinals?

詢問所選輸入端。電表將回傳“FRON” 或 “REAR”

ROUTe:CLOSe <channel>

設定須導通的通道。 <範圍是channel 1 ~ 10>

ROUTe:CLOSe?

詢問導通的通道。

ROUTe:OPEN

導通所有通道

ROUTe:SCAN:FUNction

<channel>,{ <function> | “VOLT:DC” | “VOLT:AC” | “FREQuency” | “RESistance” | “FRESistance” | “NONE” }

設定多點掃描卡的量測功能，可量測 VAC，VDC，頻率，2線電阻，4線電阻或是不動作。

ROUTe:SCAN:FUNc? <channel>

詢問多點掃描卡上通道的功能。

ROUTe:SCAN:TIMER?

讀取掃描時間間隔。

ROUTe:SCAN:TIMER <value>

設定掃描時間間隔。〈單位:秒〉。

ROUTe:SCAN:COUNT?

讀取掃描次數。

ROUTe:SCAN:COUNT <value>

設定掃描次數。

ROUTe:SCAN:STATe?

讀取掃描執行狀態。1 代表“執行完畢”，0 代表“尚未完成”。

ROUTe:SCAN:SCAN

執行 SCAN 模式。

ROUTe:SCAN:STEP

執行 STEP 模式。

C.6 數學操作指令

CALCulate:FUNcTion {PERCent|AVERAge|NULL|LIMit|MXB|DB|DBM}

選擇一算術運算功能。同一時間只能開啓一種算術運算功能。預設功能為百分比。

CALCulate:FUNcTion?

詢問現行算術運算功能。電表將回傳PERC， AVER， NULL， LIM， MXB， DB 或 DBM。

CALCulate:STATe {OFF|ON}

開啓或關閉現行算術運算功能。

CALCulate:STATe?

詢問算術運算功能的狀態。電表將回傳“0”(OFF) 或“1”(ON)。

CALCulate:PERCent:TARGet { <value>|MINimum|MAXimum}

設定百分比功能中的目標值。當MIN/MAX 功能被啓動時，或電表電源被切斷時，亦或遠端介面作重新設定時，此目標值均會被清除。

CALCulate:PERCent:TARGet? [MINimum|MAXimum]

詢問百分比功能中的目標值。

CALCulate:AVERage:MI Nimum?

讀取MIN/MAX 操作時偵測到的最小值。當MIN/MAX 功能被啟動時，或電表電源被切斷時，亦或遠端介面作重新設定時，此值均會被清除。

CALCulate:AVERage:MAXimum?

讀取MIN/MAX 操作時偵測到的最大值。當MIN/MAX 功能被啟動時，或電表電源被切斷時，亦或遠端介面作重新設定時，此值均會被清除。

CALCulate:AVERage:AVERage?

讀取MIN/MAX 操作時算出的平均值。當MIN/MAX 功能被啟動時，或電表電源被切斷時，亦或遠端介面作重新設定時，此值均會被清除。

CALCulate:AVERage:COUNT?

讀取MIN/MAX 操作時讀取的測量值筆數。當MIN/MAX 功能被啟動時，或電表電源被切斷時，亦或遠端介面作重新設定時，此值均會被清除。

CALCulate:NULL:OFFSet { <value> | MI Nimum | MAXimum }

將空值null value 存入空值暫存器。在將任何值存入數學暫存器之前，使用者必須開啓算術運算功能。空值可為最高檔位的-120%到最高檔位的+120%之間的任意數值。**MI Nimum** 為最高檔位的-120%，**MAXimum** 為最高檔位的+120%。

CALCulate:NULL:OFFSet?

詢問空值。

CALCulate:LIMit:LOWer { <value> | MI Nimum | MAXimum }

設定上下限測試的下限。此值可為最高檔位的-120% 到最高檔位的+120%之間的任意數值。**MI Nimum** 為最高檔位的-120%，**MAXimum** 為最高檔位的+120%。

CALCulate:LIMit:LOWer?

詢問上下限測試的下限。

CALCulate:LIMit:UPPer { <value> | MI Nimum | MAXimum }

設定上下限測試的上限。空值可為最高檔位的-120% 到最高檔位的+120%之間的任意數值。**MI Nimum** 為最高檔位的-120%，**MAXimum** 為最高檔位的+120%。

CALCulate:LIMit:UPPer?

詢問上下限測試的上限。

CALCulate:MXB:MMFactor { <value> | MI Nimum | MAXimum }

設定MX+B 功能中的 M 值。

CALCulate:MXB:MMFactor? [MI Nimum | MAXimum]

查詢MX+B 功能中的 M 值。

CALCulate:MXB:MBFactor { <value> |MINimum|MAXimum}

設定MX+B 功能中的B 值。

CALCulate:MXB:MBFactor? [MINimum|MAXimum]

查詢MX+B 功能中的B 值。

CALCulate:DB:REference { <value> |MINimum|MAXimum}

將一相對值存入dB 相對值暫存器。在將任何值存入數學暫存器之前，使用者必須開啓算術運算功能。此值可為最高檔位的-120%到最高檔位的+120%之間的任意數值。**MINimum** 為最高檔位的-120%，**MAXimum** 為最高檔位的+120%。

CALCulate:DB:REference? [MINimum|MAXimum]

查詢dB 相對值。

CALCulate:DBM:REference { <value> |MINimum|MAXimum}

設定 dBm 中的參考值。自以下選項選出: 50, 75, 93, 110, 124, 125, 135, 150, 250, 300, 500, 600, 800, 900, 1000, 1200 或 ~ 8000 ohms.

CALCulate:DBM:REference? [MINimum|MAXimum]

查詢dB m 相對值。

DATA:FEED RDG_STORE, { "CALCulate" | " " }

選擇是否將以INITiate 指令所測得之讀值儲存於電表內部記憶體。預設狀態 (DATA:FEED RDG_STORE, "CALC") 中，執行INITiate 指令時，可將至多 2000 筆讀值儲存於內部記憶體中。MEASure? 及 CON 圖指令執行時將自動選擇 "CALC"。若選擇不儲存讀值 (DATA:FEED RDG_STORE, " ")，則執行INITiate 指令時的讀值均不被儲存。此項功能在 MIN/MAX 操作時特別有用，因為可在不儲存個別讀值之情況下，得到讀值平均值。如果使用者企圖以FETCh? 指令將讀值送至輸出緩衝區，則將產生錯誤。

DATA:FEED?

查詢讀值記憶之狀態。電表將回傳 "CALC" 或 " "。

C.7 觸發指令**INITiate**

將觸發系統狀態自閒置 "idle" 狀態移至"等待觸發" "wait-for-trigger" 狀態。一旦收到 INITiate 指令，又符合各種觸發條件，電表即開始測量動作。讀值將被儲存於記憶體中，直到使用者準備讀取。利用FETCh? 指令讀取讀值。

READ?

將觸發系統狀態自閒置 "idle" 狀態移至"等待觸發" "wait-for-trigger" 狀態。一旦收到

READ? 指令，又符合各種觸發條件，電表即開始測量動作。讀值將立即被儲存於輸出緩衝區中。

TRIGger:SOURce {BUS|IMMEDIATE|EXTERNAL}

選擇觸發來源。電表接受軟體 (BUS) 觸發，內部立即觸發，或來自後面板EXT TRIG 輸入端的硬體外部觸發。

TRIGger:SOURce?

詢問觸發來源。

TRIGger:DELay { <seconds> |MINimum|MAXimum}

設定觸發延遲時間(秒)。此值可為0 至 3600 秒之間之任意值。此延遲為觸發訊號與讀值間之時間間隔。

TRIGger:DELay?

詢問觸發延遲時間。

TRIGger:DELay:AUTO {OFF|ON}

開啓或關閉自動觸發延遲。延遲時間視功能，檔位，積分時間，及交流濾波器而決定。設定觸發延遲時間將關閉自動觸發延遲。

TRIGger:DELay:AUTO?

詢問自動觸發延遲狀態。電表將回傳 "0" (OFF) 或 "1" (ON)。

SAMple:COUNT { <value> |MINimum|MAXimum}

設定單次觸發所欲之讀值筆數。此值可為1 至 50000 之間之任意值。

SAMple:COUNT ? [MINimum|MAXimum]

詢問單次觸發所欲之讀值筆數。

TRIGger:COUNT { <value> |MINimum|MAXimum|INFinite}

設定電表回到"idle"狀態之前接受觸發次數。此值可為 1 to 50,000 之間之任意值。參數INFinite 為不間斷地接受觸發。近端操作不考慮觸發次數。

TRIGger:COUNT? [MINimum|MAXimum|INFinite]

詢問電表回到"idle"狀態之前接受觸發次數。若選擇參數infinite，電表將回傳 "9.90000000E+37"

C.8 系統相關指令

FETCH?

將INITiate 指令產生之讀值傳送至輸出緩衝區，使用者可由匯流排控制器將其讀入。

READ?

將觸發系統狀態自閒置 "idle" 狀態移至"等待觸發" "wait-for-trigger" 狀態。一旦收到READ? 指

令，又符合各種觸發條件，電表即開始測量動作。讀值將立即被儲存於輸出緩衝區中。

DISPlay {OFF|ON}

開啓或關閉顯示螢幕

DISPlay?

詢問顯示螢幕狀態，電表將回傳 "0" (OFF) 或 "1" (ON)。

DISPlay:TEXT <quoted string>

於顯示螢幕上顯示至多12 字元之訊息。

DISPlay:TEXT?

詢問送至顯示螢幕上之訊息。

DISPlay:TEXT:CLEar

清除送至顯示螢幕上之訊息。

SYSTem:BEEPer

啓動一嗶聲。

SYSTem:BEEPer:STATe {OFF|ON}

開啓或關閉嗶聲。

SYSTem:BEEPer:STATe? 詢問嗶聲狀態。電表將回傳"0"
(OFF) 或 "1" (ON)。

SYSTem:ERRor?

查詢電表錯誤串。萬用電表以先進先出(FIFO) 的順序將錯誤訊息存放於錯誤串中，最多可儲存20 筆錯誤。每一錯誤字串可含至多80 字元。

SYSTem:VERSion?

詢問現行 SCPI 版本。

DATA:POINts?

詢問儲存於內部記憶體的讀值筆數。

***RST**

清除所有設定並回歸預設值。

***IDN?**

讀取電表之辨識字串。

其他介面指令

SYSTem:LOCal

將電表設為近端時機操作。前面板所有按鍵恢復功能。

SYSTem:REMote

將電表設為遠端操作。前面板所有按鍵失去功能，除了LOCAL 鍵之外。

C.9 狀態報告指令

SYSTem:ERRor?

查詢電表錯誤串。萬用電表以先進先出(FIFO) 的順序將錯誤訊息存放於錯誤串中，最多可儲存20 筆錯誤。每一錯誤字串可含至多80 字元。

STATus:QUEStionable:ENABle <enable value>

開啓Questionable Data enable 暫存器的位元。被開啓的位元會被送至狀態位元組。

STATus:QUEStionable:ENABle?

查詢Questionable Data enable 暫存器。電表回傳值以十近位表示。

STATus:QUEStionable:EVENT?

查詢Questionable Data event 暫存器。電表回傳值以十近位表示。

STATus:PRESet

清除Questionable Data enable 暫存器中的所有位元。

***CLS**

清除Status Byte summary 暫存器及所有event 暫存器。

***ESE <enable value>**

開啓Standard Event enable 暫存器中的位元。被開啓的位元會被送至狀態位元組。

***ESE?**

詢問Standard Event enable 暫存器。電表回傳值以十近位表示。

***ESR?**

詢問Standard event 暫存器。電表回傳值以十近位表示。

***OPC**

設定Standard Event 暫存器中的“operation complete” 位元。

***OPC?**

指令執行後，將“1” 回傳至輸出緩衝區。

***PSC {0|1}**

開機狀態清除。如設為1，則開機時將清除狀態位元組及 Standard Event enable 暫存器，0 則否。【儲存於非暫時性記憶體】

***PSC?**

詢問開機狀態清除設定。回傳“0” (*PSC 0) 或“1” (*PSC 1)。

***SRE <enable value>**

開啓Status Byte enable 暫存器中的位元。

***SRE?**

詢問 Status Byte enable 暫存器. 電表回傳值以十近位表示。

***STB?**

詢問Status Byte summary 暫存器。

C.10 SCPI 指令

此章節包含了一系列為12061 設計的指令. 雖然並不在SCPI 標準的1999.0 版內，但其語法均按照 SCPI 格式。

許多同樣被電表接受的 SCPI 指令並沒有在此手冊列出，不過其中大部分的功能都已被手冊提及的指令所涵蓋。

MEASure:

CONTInuity?

DIODE?

SAMPlE:

COUNT { <value> | MINimum | MAXimum }

COUNT? [MINimum | MAXimum]

[SENSE:]

FUNCTION "CONTInuity"

FUNCTION "DIODE"

FREQuency: VOLTage: RANGe { <range> | MINimum | MAXimum }

FREQuency: VOLTage: RANGe? [MINimum | MAXimum]

FREQuency: VOLTage: RANGe: AUTO { OFF | ON }

FREQuency: VOLTage: RANGe: AUTO?

PERiod: VOLTage: RANGe { <range> | MINimum | MAXimum }

PERiod: VOLTage: RANGe? [MINimum | MAXimum]

PERiod: VOLTage: RANGe: AUTO { OFF | ON }

PERiod: VOLTage: RANGe: AUTO?

ZERO: AUTO?

CALCulate:

PERCent: TARGeT { < *value*> | MINimum | MAXimum }
PERCent: TARGeT? [MINimum | MAXimum]
AVERAge: MINimum?
AVERAge: MAXimum?
AVERAge: AVERAge?
AVERAge: COUNT?
NULL: OFFSet { < *value*> | MINimum | MAXimum }
NULL: OFFSet? [MINimum | MAXimum]
LIMit: LOWer { < *value*> | MINimum | MAXimum }
LIMit: LOWer? [MINimum | MAXimum]
LIMit: UPPer { < *value*> | MINimum | MAXimum }
LIMit: UPPer? [MINimum | MAXimum]
MXB: MMFactor { < *value*> | MINimum | MAXimum }
MXB: MMFactor? [MINimum | MAXimum]
MXB: MBFactor { < *value*> | MINimum | MAXimum }
MXB: MBFactor? [MINimum | MAXimum]
DB: REFerence { < *value*> | MINimum | MAXimum }
DB: REFerence? [MINimum | MAXimum]
DBM: REFerence { < *value*> | MINimum | MAXimum }
DBM: REFerence? [MINimum | MAXimum]

CONfig:

CONTinuity DIODE

INPut:

IMPedance: AUTO { OFF | ON } IMPedance: AUTO?

C.11 IEEE-488 訊息

IEEE-488.2 常用指令

***CLS**

***ESE <enable value>**

***ESE?**

***ESR?**

***IDN?**

*OPC
*OPC?
*PSC {0|1}
*PSC?
*RST
*SRE <enable value>
*SRE?
*STB?
*TRG

硬體專屬指令

ATN
IFC
REN
SRQ
Attention
Interface Clear
Remote Enable
Service Request Interrupt
DCL
EOI
GET
GTL
LLO
SDC
SPD
SPE
Device Clear
End or Identify Message Terminator
Group Execute Trigger
Go to Local Local
Lock-Out
Selected Device Clear
Serial Poll Disable
Serial Poll Enable

用 Device Clear 停止測量

Device clear 為IEEE-488 低階匯流排訊息，用來停止進行中的測量。各種不同的程式語言和 IEEE-488 介面卡均以自己的方式提供了這種能力。當收到device clear 訊息時，狀態暫存器， 錯誤串， 及所有設定狀態都保持不變。 Device clear 執行以下任務：

- 所有進行中的測量均停止。
- 觸發狀態回到閒置“idle state.” 狀態
- 清除電表的輸入和輸出緩衝區。
- 電表準備接受新的指令字串。

對 RS-232 操作而言，送出 <Ctrl-C> 字元與IEEE-488 device clear 有相同的效果。電表的DTR (data terminal ready) 線會在device clear 後設成true 。參閱 “DTR/DSR Handshake Protocol, ” 。

TALK ONLY模式(對印表機)

當位址設為 “31” 時，即為*talk only* 模式。此模式下， 電表不需透過匯流排控制器，可直接將讀值送給印表機。為操作正確起見， 需確認印表機為*listen always* 模式。如果透過匯流排控制器以HP-IB 介面操作電表，位址31並非有效位址。在近端操作時，若使用RS-232 介面並將 HP-IB位址設為 “31”，則電表會由RS-232 介面將讀值送出。

D. 關於應用程式

此章節提供12061 一些範例程式的簡短說明。

Visual Basic

學習如何以Visual Basic 程式做出及使用NI-VISA visa32.dll library，控制資料讀取等。請參閱Visual Basic: Explore the Samples 得知全覽和安裝細節。

Visual C++

在 MFC 應用程式上，使用者可透過 NI-VISA visa32.dll library 和提供額外的介面。以下例子說明這些用法。詳見Visual C++ DEVQUERY 應用程式範例。

使用 **MEASure?** 作單一測量下例為一使用 MEASure? 指令作單一直流電流測量的例子。這是以程式指示電表作測量中最簡單的一種方法。然而， MEASure? 卻不具太多彈性。此例為 Visual Basic

應用程式製作

以下法用 Visual Basic 寫一程式:

1. 作一新的Standard.EXE project.
2. 將startup object 設定為 Sub Main
3. 加入 New Module，並宣告 Sub Main().

如何改變一個應用程式的**Startup Object** 一個 project 的 Startup Object property 定義了應用程式的進入點。一般而言，這是應用程式的main form 或是 Sub Main 起始程序。因為 Class Libraries 沒有進入點，它們的這個 property 的唯一選擇為 (None).

對於視窗應用程式projects，只有forms 或是具有 Public Sub Main 程序的classes 才有 Startup objects。另外也可勾選Startup with custom Sub Main; 如此，你必完成其Sub Main 程序。

※ 附註: 當使用custom Sub Main 程序為Startup object，應用程式事件(Startup, Shutdown, Startup Next Instance, 和Unhandled Exception) 不會被執行。Startup Object property 可在 Project Designer 之Application pane 中設定。

To change the startup object

1. 在Solution Explorer 中選擇project，於Project 選單中點選Properties。
2. 選擇Application pane。
3. 從Startup object drop-down 清單中選擇一個Startup object。

設定視窗應用程式之**startup object** 為 **Sub Main**

1. 在Solution Explorer 中選擇project，於Project 選單中點選Properties。
2. 選擇Application pane。
3. 勾選Startup with custom Sub Main。
4. 從Startup object drop-down 清單中選擇Sub Main。

LISTING D.1. MEASure.bas— 在Sub Main FUNCTION 中加入起始程式。

```
Sub Main()  
  
    Dim stat As ViStatus  
    Dim dfltRM As ViSession  
    Dim sesn As ViSession  
    Dim fList As ViFindList  
    Dim desc As String * VI_FIND_BUFLLEN  
    Dim nList As Long  
    Dim ret As Long  
    Dim readin As String * 64  
  
    stat = viOpenDefaultRM(dfltRM)  
    If (stat < VI_SUCCESS) Then  
        'Rem Error initializing VISA ... exiting  
        MsgBox "USBTMC resource not found.", vbExclamation, "12061 multimeter  
device test"
```

```

Exit Sub
End If

Rem Find all 12061 USBTMC instruments in the system
stat = viFindRsrc(dfltRM, "USB[0-9]*::0x164E::0x0DAD::?*INSTR", fList, nList,
desc)
If (stat < VI_SUCCESS) Then
'Rem Error finding resources ... exiting
MsgBox "12061 device not found.", vbExclamation, "12061 multimeter device
test"
viClose (dfltRM)
Exit Sub
End If

Rem Open a session to each and determine if it matches
stat = viOpen(dfltRM, desc, VI_NULL, VI_NULL, sesn)
If (stat < VI_SUCCESS) Then
MsgBox "Open device failed.", vbExclamation, "12061 multimeter device test"
stat = viClose(fList)
Exit Sub
End If
Rem send reset command '*RST' -- reset 12061
stat = viWrite(sesn, "*RST", 4, ret)
If (stat < VI_SUCCESS) Then
MsgBox "System command error. (*RST)", vbExclamation, "12061 multimeter
device test"
stat = viClose(fList)
Exit Sub
End If
Rem send Clear command '*CLS'-- Clear 12061 status register
stat = viWrite(sesn, "*CLS", 4, ret)
If (stat < VI_SUCCESS) Then
MsgBox "System command error. (*CLS)", vbExclamation, "12061 multimeter
device test"
stat = viClose(fList)
Exit Sub
End If

Rem send measure command -- Set to 0.1 volt dc range
stat = viWrite(sesn, "meas:volt:DC? 0.1,0.01", 22, ret)
If (stat < VI_SUCCESS) Then
MsgBox "System command error. (meas:volt:dc? ...)", vbExclamation, "12061
multimeter device test"
stat = viClose(fList)
Exit Sub
End If

Rem fetch the measure data
stat = viRead(sesn, readin, 64, ret)
If (stat < VI_SUCCESS) Then
MsgBox "Read in data error.", vbExclamation, "12061 multimeter device test"
stat = viClose(fList)
Exit Sub
End If

Debug.Print "Rdg = "; readin

Rem set to local mode

```

```

stat = viWrite(sesn, "system:local", 12, ret)
If (stat < VI_SUCCESS) Then
    MsgBox "System command error. (system:local)", vbExclamation, "12061
multimeter device test"
    stat = viClose(fList)
    Exit Sub
End If

stat = viClose(sesn)
stat = viClose(fList)
stat = viClose(dfItRM)

MsgBox "End of Job."

End Sub

```

使用**CONFigure** 作數學運算

下面的例子用Visual Basic 執行CONFigure 作 dBm 的數學運算。CONFigure指令比MEASure? 有更多寫程式的空間。它可以逐步更改電表的組態。.

產生應用程式：

1. 產生一個新的Standard .EXE project 。
2. 設定視窗應用程式的 startup object 為Sub Main 。
3. 加新的Module 並宣告Sub Main() 。

LISTING D.2. 執行CONFigure 的範例。

```

Public Declare Sub Sleep Lib "kernel32" (ByVal dwMilliseconds As Long)

Sub main()

    Rem #####
    Rem
    Rem    Using NI-VISA library visa32.dll
    Rem
    Rem    Set sample count 5 configuration and
    Rem    read the trigger
    Rem
    Rem #####

    Dim stat As ViStatus
    Dim dfItRM As ViSession
    Dim sesn As ViSession
    Dim fList As ViFindList
    Dim desc As String * VI_FIND_BUFLEN
    Dim nList As Long
    Dim ret As Long
    Dim readin As String * 128
    Dim i As Integer      ' Array index

    stat = viOpenDefaultRM(dfItRM)
    If (stat < VI_SUCCESS) Then
        'Rem Error initializing VISA ... exiting

```



```

    MsgBox "USBTMC resource not found.", vbExclamation, "12061 multimeter
device test"
    Exit Sub
End If

Rem Find all 12061 USBTMC instruments in the system
stat = viFindRsrc(dfltRM, "USB[0-9]*::0x164E::0x0DAD::?*INSTR", fList, nList,
desc)
If (stat < VI_SUCCESS) Then
    'Rem Error finding resources ... exiting
    MsgBox "12061 device not found.", vbExclamation, "12061 multimeter device
test"
    viClose (dfltRM)
    Exit Sub
End If

Rem Open a session to each and determine if it matches
stat = viOpen(dfltRM, desc, VI_NULL, VI_NULL, sesn)
If (stat < VI_SUCCESS) Then
    MsgBox "Open device failed.", vbExclamation, "12061 multimeter device test"
    stat = viClose(fList)
    Exit Sub
End If

Rem send reset command '*RST' -- reset 12061
stat = viWrite(sesn, "*RST", 4, ret)
If (stat < VI_SUCCESS) Then
    MsgBox "System command error. (*RST)", vbExclamation, "12061 multimeter
device test"
    stat = viClose(fList)
    Exit Sub
End If
Rem send Clear command '*CLS'-- Clear 12061 status register
stat = viWrite(sesn, "*CLS", 4, ret)
If (stat < VI_SUCCESS) Then
    MsgBox "System command error. (*CLS)", vbExclamation, "12061 multimeter
device test"
    stat = viClose(fList)
    Exit Sub
End If

Rem send command -- 50 ohm reference resistance
stat = viWrite(sesn, "CALC:DBM:REF 50", 15, ret)
If (stat < VI_SUCCESS) Then
    MsgBox "System command error.", vbExclamation, "12061 multimeter device
test"
    stat = viClose(fList)
    Exit Sub
End If
Rem send command -- Set 12061 to 1 amp ac range
stat = viWrite(sesn, "CONF:VOLT:AC 1,0.001", 20, ret)
If (stat < VI_SUCCESS) Then
    MsgBox "System command error.", vbExclamation, "12061 multimeter device
test"
    stat = viClose(fList)
    Exit Sub
End If
Rem send command -- Select 200 Hz (fast) ac filter

```

```

stat = viWrite(sesn, "DET:BAND 200", 12, ret)
If (stat < VI_SUCCESS) Then
  MsgBox "System command error.", vbExclamation, "12061 multimeter device
test"
  stat = viClose(fList)
  Exit Sub
End If
Rem send command -- 12061 will accept 5 triggers
stat = viWrite(sesn, "SAMP:COUN 5", 11, ret)
If (stat < VI_SUCCESS) Then
  MsgBox "System command error.", vbExclamation, "12061 multimeter device
test"
  stat = viClose(fList)
  Exit Sub
End If
Rem send command -- Trigger source is IMMEDIATE
stat = viWrite(sesn, "TRIG:SOUR IMM", 13, ret)
If (stat < VI_SUCCESS) Then
  MsgBox "System command error.", vbExclamation, "12061 multimeter device
test"
  stat = viClose(fList)
  Exit Sub
End If
Rem send command -- Select dBm function
stat = viWrite(sesn, "CALC:FUNC DBM", 13, ret)
If (stat < VI_SUCCESS) Then
  MsgBox "System command error.", vbExclamation, "12061 multimeter device
test"
  stat = viClose(fList)
  Exit Sub
End If

Rem send command -- Enable math
stat = viWrite(sesn, "CALC:STAT ON", 12, ret)
If (stat < VI_SUCCESS) Then
  MsgBox "System command error.", vbExclamation, "12061 multimeter device
test"
  stat = viClose(fList)
  Exit Sub
End If

Rem send command -- Take readings
stat = viWrite(sesn, "READ?" & vbLf, 6, ret)
If (stat < VI_SUCCESS) Then
  MsgBox "System command error.", vbExclamation, "12061 multimeter device
test"
  stat = viClose(fList)
  Exit Sub
End If

Sleep (3000) ' wait for math processing

Rem fetch the measure data
stat = viRead(sesn, readin, 128, ret)
If (stat < VI_SUCCESS) Then
  MsgBox "Read in data error.", vbExclamation, "12061 multimeter device test"
  stat = viClose(fList)
  Exit Sub

```

```

End If

Rem set to local mode
stat = viWrite(sesn, "system:local", 12, ret)
If (stat < VI_SUCCESS) Then
    MsgBox "System command error. (system:local)", vbExclamation, "12061
multimeter device test"
    stat = viClose(fList)
    Exit Sub
End If

stat = viClose(sesn)
stat = viClose(fList)
stat = viClose(dfItRM)

For i = 0 To (5 - 1) ' print out the 5 times samples reading
    Debug.Print "Rdgs = "; Mid(readin, i * 16 + 1, 15)
Next i

MsgBox "End of Job."

End Sub

```

C++ DEVQUERY 應用程式範例

這一個C 應用程式範例是一個Win32 console 應用程式。它說明了如何使用 NI-VISA visa32.dll library 一個Win32 console 應用程式只使用文字型式的輸入和輸出。

製作應用程式

1. 產生一個新的Win32 Console Application project ，取名為DEVQUERY.
2. 在AppWizard 的最後一步設定此 project 為一 simple application 。

LISTING D.3. DEVQUERY 應用程式範例。

```

// devquery.cpp : Defines the entry point for the console application.
//
// Call the NI-VISA library visa32.dll
//
//
#include "stdafx.h"
#include "visa.h"

//standard include for a Microsoft Visual C++ project
#include "stdio.h"
#include "windows.h"

void main(int argc, char* argv[])
{
    // TODO: Add your control notification handler code here

    HINSTANCE hUSBTMCCLIB;           // for USBTMC HANDLE
    unsigned long m_defaultRM_usbtmc, m_instr_usbtmc;
    unsigned long m_findList_usbtmc;
    unsigned long m_nCount;
    ViStatus status;

```

```

int      m_Timeout = 7000;
char     *pStrout;           // Write out data buffer
BYTE     pStrin[64];        // Read in data buffer
int      len;
ULONG    nWritten;
ULONG    nRead = 0;
char     buffer[256];
char     instrDescriptor[256];

// Load the NI-VISA library for USBTMC device
hUSBTMCLIB = LoadLibrary ("visa32.dll");

if (!hUSBTMCLIB)
{
    MessageBox(NULL, "NIVISA for USBTMC library not found.", "12061
multimeter device test", MB_OK);
    return;
}

// Link the libraries
signed long (__stdcall *PviOpenDefaultRM_usb) (unsigned long *vi);
signed long (__stdcall *PviFindRsrc_usb)      (unsigned long sesn, char
*expr, unsigned long *vi,

unsigned long *retCnt, char far desc[]);
signed long (__stdcall *PviOpen_usb)          (unsigned long sesn,
char *name, unsigned long mode,

unsigned
long timeout, unsigned long *vi);
signed long (__stdcall *PviClose_usb)         (unsigned long vi);
signed long (__stdcall *PviWrite_usb)        (unsigned long vi,
unsigned char *name, unsigned long len,

unsigned long *retval);
signed long (__stdcall *PviRead_usb)         (unsigned long vi, unsigned
char *name, unsigned long len,

unsigned long *retval);
signed long (__stdcall *PviSetAttribute_usb) (unsigned long vi, unsigned long
viAttr, unsigned long attrstat);

PviOpenDefaultRM_usb = (signed long (__stdcall*)(unsigned
long*))GetProcAddress(hUSBTMCLIB, (LPCSTR)"viOpenDefaultRM");
PviFindRsrc_usb      = (signed long (__stdcall*)(unsigned long, char*,
unsigned long*,

unsigned long*,
char[]))GetProcAddress(hUSBTMCLIB, (LPCSTR)"viFindRsrc");
PviClose_usb         = (signed long (__stdcall*)(unsigned
long))GetProcAddress(hUSBTMCLIB, (LPCSTR)"viClose");
PviOpen_usb          = (signed long (__stdcall*)(unsigned long, char*,
unsigned long,

unsigned long, unsigned
long*))GetProcAddress(hUSBTMCLIB, (LPCSTR)"viOpen");
PviWrite_usb         = (signed long (__stdcall*)(unsigned long, unsigned
char*, unsigned long,

unsigned long*))GetProcAddress(hUSBTMCLIB,
(LPCSTR)"viWrite");

```

```

    PviRead_usb          = (signed long (__stdcall*)(unsigned long,
unsigned char*, unsigned long,
unsigned long*))GetProcAddress(hUSBTMCLIB,
(LPCSTR)"viRead");
    PviSetAttribute_usb  = (signed long (__stdcall*)(unsigned long, unsigned
long, unsigned long))GetProcAddress(hUSBTMCLIB, (LPCSTR)"viSetAttribute");

    if (PviOpenDefaultRM_usb == NULL ||
        PviFindRsrc_usb    == NULL ||
        PviClose_usb       == NULL ||
        PviOpen_usb        == NULL ||
        PviWrite_usb       == NULL ||
        PviRead_usb        == NULL ||
        PviSetAttribute_usb == NULL
        )
    {
        FreeLibrary (hUSBTMCLIB);
        hUSBTMCLIB = NULL;
        MessageBox(NULL, "NIVISA for USBTMC library not ready.", "12061
multimeter device test", MB_OK);
        return;
    }

    printf("\n ##### Start C++ Example program. #####\n");
    printf(" We check the 12061 multimeter on USB port and\n");
    printf(" identify the first connected 12061 device.\n\n");

    // Open Device -- Resource Manager
    status = PviOpenDefaultRM_usb(&m_defaultRM_usbtmc);
    if (status < 0L)
    {
        PviClose_usb(m_defaultRM_usbtmc);
        hUSBTMCLIB = NULL;
        m_defaultRM_usbtmc = 0;
        MessageBox(NULL, "USBTMC resource not found.", "12061 multimeter
device test", MB_OK);
        return;
    }
    else
    {
        // Find the USBTMC device USB[0-9]*::0x164E::0x0DAD::?*INSTR
( Hex )
        status = PviFindRsrc_usb (m_defaultRM_usbtmc,
"USB[0-9]*::0x164E::0x0DAD::?*INSTR", &m_findList_usbtmc, &m_nCount,
instrDescriptor);
        if (status < 0L)
        {
            // Find the USBTMC device
USB[0-9]*::0x164E::0x0DAD::?*INSTR ( Dec )
            status = PviFindRsrc_usb (m_defaultRM_usbtmc,
"USB[0-9]*::5710::3501::?*INSTR", &m_findList_usbtmc, &m_nCount,
instrDescriptor);
            if (status < 0L)
            {
                PviClose_usb(m_defaultRM_usbtmc);
                hUSBTMCLIB = NULL;
                m_defaultRM_usbtmc = 0;
            }
        }
    }
}

```

```

        else
        {
            PviOpen_usb(m_defaultRM_usbtmc, instrDescriptor, 0, 0,
&m_instr_usbtmc);
            status = PviSetAttribute_usb(m_instr_usbtmc,
VI_ATTR_TMO_VALUE, m_Timeout);
        }
    }
    else
    {
        PviOpen_usb(m_defaultRM_usbtmc, instrDescriptor, 0, 0,
&m_instr_usbtmc);
        status = PviSetAttribute_usb(m_instr_usbtmc,
VI_ATTR_TMO_VALUE, m_Timeout);
    }
}

if (!hUSBTMCLIB)
{
    printf("12061 device connect failed.\n");
    return;
}

// Write command "*IDN?" and read the 12061 identification string
len = 64;
pStrout = new char[len];
ZeroMemory(pStrout, len);
strcpy(pStrout, "*idn?");
status = PviWrite_usb(m_instr_usbtmc, (unsigned char *)pStrout, 6,
&nWritten);
Sleep(30);
if (status != VI_SUCCESS)
{
    MessageBox(NULL, "Write to device error.", "12061 multimeter device
test", MB_OK);
    PviClose_usb(m_defaultRM_usbtmc);
    hUSBTMCLIB = NULL;
    m_defaultRM_usbtmc = 0;
    return;
}
else
{
    printf(" output : *IDN?\n");
}
Sleep(1000);
// Read data from device
len = 64;
if (hUSBTMCLIB)
{
    status = PviRead_usb(m_instr_usbtmc, pStrin, len, &nRead);
    if (nRead > 0)
    {
        for (len=0; len < (long) nRead; len++)
        {
            buffer[len] = pStrin[len];
        }
    }
    buffer[nRead] = '\0';
}

```

```

        printf(" input : %s\n\n",buffer);
    }

    // Set sample count to 1
    strcpy(pStrout, "SAMP:COUN 1");
    status = PviWrite_usb(m_instr_usbtmc, (unsigned char *)pStrout, 12,
&nWritten);
    Sleep(30);

    // Set configure Voltage AC, range 0.1A
    strcpy(pStrout, "CONF:VOLT:AC 0.1,0.01");
    status = PviWrite_usb(m_instr_usbtmc, (unsigned char *)pStrout, 22,
&nWritten);
    Sleep(3000);

    // Set configure frequency, range Auto
    strcpy(pStrout, "CONF:FREQ");
    status = PviWrite_usb(m_instr_usbtmc, (unsigned char *)pStrout, 10,
&nWritten);
    Sleep(3000);

    // Set configure Current DC, range 0.1A
    strcpy(pStrout, "CONF:CURR:DC 1,0.01");
    status = PviWrite_usb(m_instr_usbtmc, (unsigned char *)pStrout, 20,
&nWritten);
    Sleep(3000);

    // Fetch the 12061 measure value ( screen value )
    // Set Voltage DC measure
    strcpy(pStrout, "CONF:VOLT:DC 0.1,0.1");
    status = PviWrite_usb(m_instr_usbtmc, (unsigned char *)pStrout, 21,
&nWritten);
    Sleep(1000);

    // Send read command
    strcpy(pStrout, "READ?");
    status = PviWrite_usb(m_instr_usbtmc, (unsigned char *)pStrout, 6,
&nWritten);
    Sleep(30);
    printf(" output : READ?\n");

    status = PviRead_usb(m_instr_usbtmc, pStrin, 64, &nRead);
    if (nRead > 0)
    {
        for (len=0; len < (long) nRead; len++)
        {
            buffer[len] = pStrin[len];
        }
    }
    buffer[nRead] = '\0';
    printf(" input : %s\n\n", buffer);

    // Set device to local mode
    strcpy(pStrout, "system:local");
    status = PviWrite_usb(m_instr_usbtmc, (unsigned char *)pStrout, 13,
&nWritten);
    free(pStrout);

```

```
// Close device
if (!hUSBTMCLIB)
    return;
m_nCount = 0;
m_defaultRM_usbtmpc = 0;
FreeLibrary (hUSBTMCLIB);
hUSBTMCLIB = NULL;

return;
}
```


Manufacturer's Name: CHROMA CORP.
Manufacturer's Address: 8F-1, 286-9, Hsin-Ya Rd., 80673,
 Kaohsiung, Taiwan R.O.C.

Declaration of the product

Product Name: 6½ Digit Digital Multimeter
Model Number: 12061
Product Accessories: This declaration applies to all accessories of the above product(s).

Conformity with the following European Directives:

The product herein conforms with the requirements of the Low Voltage Directive 73/23/EEC and the EMC Directive 89/336/EEC (including 93/68/EEC) and goes with the CE Marking accordingly.

Conformity with the following product standards:

| EMC | Standard | Limit |
|-----|---|--|
| | IEC 61326: 1997+A1:1998+A2:2000/ EN61326:1997+A1:1998+A2:2001 ^[1] | |
| | CISPR11:1990/EN55011:1991 | Group 1 Class A |
| | IEC61000-4-2:1995+A1:1998/EN61000-4-2:1995 | 4kV CD, 8kV AD |
| | IEC61000-4-3:1995/EN61000-4-3:1995 | 3 V/m, 80-1000MHz |
| | IEC61000-4-4:1995/EN61000-4-4:1995 | 0.5kV signal lines, 1kV power lines |
| | IEC61000-4-5:1995/EN61000-4-5:1995 | 0.5kV line-line, 1kV line-ground |
| | IEC61000-4-6:1995/EN61000-4-6:1996 | 3V, 0.15-80 MHz |
| | IEC61000-4-11:1995/EN61000-4-11:1994 | Ips:30% 10ms;60% 100ms Interrupt>95%@5000ms |

Canada: ICES-001:1998^[2]

Australia/New Zeal: AS/NZS 2064.1

^[1]This product was tested in a typical configuration with CHROMA test systems.

^[2]This ISM device conforms with Canadian ICES-001-1998.

Safety IEC61010-1:2001/EN61010-1:2001
 Canada: CSA C22.2 No.1010.1:1992
 UL3111-1:1994

22 Aug. 2005
 Date



 Ha
 General Manager

For further information, please contact your local supplier, sales office or distributor.