

## Declaration of Conformity

We

**GOOD WILL INSTRUMENT CO., LTD.**

**No.7-1, Jhongsing Rd., Tucheng City, Taipei County 236, Taiwan**

**GOOD WILL INSTRUMENT (SUZHOU) CO., LTD.**

**No. 69 Lushan Road, Suzhou New District Jiangsu, China.**

declare that the below mentioned product

### GOM-802

is herewith confirmed to comply with the requirements set out in the Council Directive on the Approximation of the Law of Member States relating to Electromagnetic Compatibility (89/336/EEC, 92/31/EEC, 93/68/EEC) and Low Voltage Equipment Directive (73/23/EEC, 93/68/EEC).

For the evaluation regarding the Electromagnetic Compatibility and Low Voltage Equipment Directive, the following standards were applied:

#### ◎ EMC

EN 61326-1: Electrical equipment for measurement, control and laboratory use — EMC requirements (1997+A1: 1998+A2:2001)	
Conducted and Radiated Emission EN 55011: 1998 class A	Electrostatic Discharge IEC 61000-4-2: 1995+A1: 1998
Current Harmonic IEC 61000-3-2: 2000	Radiated Immunity IEC 61000-4-3: 1996+A1: 1998
Voltage Fluctuation IEC 61000-3-3: 1995	Electrical Fast Transients IEC 61000-4-4: 1995
-----	Surge Immunity IEC 61000-4-5: 1995
-----	Conducted Susceptibility IEC 61000-4-6: 1996
-----	Power Frequency Magnetic Field IEC 61000-4-8: 1993
-----	Voltage Dips/ Interrupts IEC 61000-4-11: 1994

#### ◎ Safety

Low Voltage Equipment Directive 73/23/EEC & amended by 93/68/EEC
IEC / EN 61010-1: 2001

## 目錄

## 頁數

<b>1. 產品介紹.....</b>	<b>1</b>
1-1. 簡述 .....	1
1-2. 主要特性 .....	2
<b>2. 規格.....</b>	<b>3</b>
<b>3. 使用前注意事項.....</b>	<b>6</b>
3-1. 拆除包裝 .....	6
3-2. 檢查電源電壓 .....	6
<b>4. 面板介紹.....</b>	<b>7</b>
4-1. 前面板 .....	9
4-2. 後面板 .....	9
<b>5. 操作說明.....</b>	<b>10</b>
5-1. [SHIFT]鍵和功能鍵 .....	10
5-2. 暖機.....	10
5-3. 超過檔位的指示 .....	10
5-4. TRIG（觸發）等待指示 .....	10
5-5. 輸入過載保護 .....	10
5-6. 介面操作 .....	10
5-7. 安裝和操作 .....	11
<b>6. 量測說明.....</b>	<b>12</b>
6-1. 阻抗量測 .....	12
6-2. 溫度測量 .....	15
6-3. 溫度補償測量 .....	15
6-4. 其他功能 .....	16
<b>7. 測量方法.....</b>	<b>22</b>
7-1. 四線式測量法 .....	22
7-2. 溫度測量 .....	23
<b>8. 維護.....</b>	<b>27</b>
8-1. 保險絲更換 .....	27
8-2. 電源電壓切換 .....	27
8-3. 清潔 .....	27

## 安全術語和符號

以下符號可能出現在本手冊中或儀器上：



**警告：**警告聲明可能引起受傷或失去生命的情況。



**注意：**注意聲明可能引起產品或其他財產損失的情況。



**警告：**本儀器不可用於 CAT II, III and IV 的測量。

以下符號可能出現在本手冊中或儀器上：



高電壓危險



參考說明書的  
說明



保護導體端子



接地端

## 1. 產品介紹

### 1-1. 簡述

GOM-802 是一高精確度的可程式直流微歐姆電阻表，適合開關、繼電器、PC 板和連接器及其他設備的低電阻測試，容易操作、超高性能和自動測試介面等特性(如下所述)使 GOM-802 成為一可靠方便的儀器。

#### 易於操作的特性

以標準值為基礎，使用方向鍵來設定上下限的百分比能輕鬆自如的執行 HI-LO-GO 比較功能。此外，警報蜂鳴器的設定可以指示出 PASS/FAIL 的狀態，並且，所有輸出狀態都可由輸出管理介面來顯示。相對(RELATIVE)的特性使 GOM-802 能夠移除偏離的電阻，且 20 組的 Normal/Hi/Lo 記憶體の設定可以滿足各種不同的測試狀況，此外，會記憶每次使用的最後設定，每次儀器重新開機時，關機前最後的設定可自動回復。

#### 卓越的性能

GOM-802在30mΩ到3MΩ之間有9個範圍，可自動或手動選擇，恒定電流在1μA 到1A之間，精確度為0.05%，解析度為1μΩ，並使用四線式的Kelvin測量方式，可達到可靠穩定的測試結果。

可彈性選擇取樣速率達7次/秒（滿刻度30000）的高測量精度或30次/秒（滿刻度3000）的低測量精度來滿足不同的測試速率的要求。

#### 溫度補償（為選購配備）

選購的溫度探棒 PT-100 可以控制測量阻抗來符合溫度的需求。在TC模式下鍵入溫度係數和所需溫度，GOM-802將顯示和所需溫度對應的測量阻抗。

#### 自動測試

為因應自動化系統的應用，GOM-802有一個管理介面，它可以指示 PASS，FAIL，HI，LO，READY或EOT等輸出狀態，並控制測量觸發信號。選購的RS-232及GPIB介面使用於電腦控制。

**應用**

- 可用於開關，繼電器，連接器，電纜，積體電路板等產品的接觸電阻測試和其他低電阻裝置。
- 電阻器，馬達，保險絲，熱電阻線等的元件測試。
- 入庫檢查和品質保證測試。
- 產品設計上導電率的評估。

**1-2. 主要特性**

- 30,000 計數。
- 測量範圍：30mΩ~3MΩ。
- 0.05%的高精確度。
- 20 組 Hi/Lo 比較器和限制百分比設定的記憶體。
- REL 測量，實際值和百分值。
- 手動和自動檔位。
- 連續或觸發量測模式。
- 溫度補償和測量。
- 四線式測量法。
- 開機時可自動顯示上次關機時的設定。
- 二極體測試。
- 測試結果 PASS/FAIL 報警設定。
- 取樣速率：7 或 30 次/秒。
- 標準介面：掃描與管理。
- 選購介面：RS-232 以及 GPIB。

**2. 規格**

規格的操作必先遵照以下基本條件：

- 每年校正一次。
- 操作溫度為 18°C~28°C (64.4°F~82.4°F)。
- 相對濕度不高於 80%。
- 精度為 ±(讀數的百分比 +位數)。
- 儀器需 30 分鐘的暖機時間，以達到額定精確度。

1. 電阻測試				
30000 計數(速率：7 次/秒)				
檔位	解析度	測試電流	精確度	開路端電壓
30m	1 $\mu$	約 1A	0.1%+6*	3V
300m	10 $\mu$	100mA	0.05%+6*	
3	100 $\mu$	100mA	0.05%+3	
30	1m	10mA	0.05%+2	
300	10m	1mA	0.05%+2	
3k	100m	100 $\mu$ A	0.05%+2	
30k	1	100 $\mu$ A	0.05%+2	4.8V
300k	10	10 $\mu$ A	0.05%+2	
3Meg	100	1 $\mu$ A	0.05%+2	
3000 計數的精確度 (速率: 30 次/秒)		±5 計數 **		
<p>*當儀器設在 30m<math>\Omega</math> 或 300m<math>\Omega</math> 檔時，由於儀器外部和內部之間的溫差，當從面板連接或拔除測試導線時，都會改變阻抗值。因此，在測試導線被連接或拔除後，必須等待一分鐘，以便取得較準確的值。</p> <p>*在長時間待機，當重新使用 Kelvin 夾執行四線式測量時，需等待較長的時間以獲得穩定的讀值。</p> <p>**在高速率模式下，先確保儀器已通過電源線接地。</p>				

測量	四線式測量法	
自動檔位	已提供	
超過輸入檔位	“OL”指示	
最大額定電壓	30m~3Ω 檔位：30Vp DC 其他檔位：100Vp DC	
比較器	20 組比較器可供選擇	
蜂鳴器模式	NON, PASS, FAIL	
2. 溫度測量		
溫度感應器(可選購)	白金電阻，導線長度約 1.5m	
檔位	精確度 速率: 7 次/秒	精確度 速率: 30 次/秒
-9.9℃ ~ 39.9℃	0.3%+0.5℃	0.3%+2℃
-50.0℃ ~ -10.0℃ 40℃ ~ 100℃	0.3%+1.0℃	0.3%+3℃
3. 溫度修正功能		
溫度修正範圍	0.0℃~40.0℃	
參考溫度範圍	0℃~99.9℃	
熱係數範圍	±9999 ppm	
溫度範圍	溫度補償精度 3930 ppm/銅導線， 速率：7 次/秒*	
0℃~39.9℃	0.3%+電阻測量精確度	
40℃~100℃	0.6%+電阻測量精確度	
* 其他設定的溫度係數必須根據不同條件單獨計算。		
* 如果溫度係數或環境溫度與所需溫度之差超過正常的操作範圍，經過補償計算後，讀值的變化會很大。		

<b>4. 介面</b>	
管理介面	信號：START TTL 輸入 信號：LOW、HIGH、FAIL、PASS、EOT 和 READY 共 6 個 TTL 輸出。 (此功能只有在阻抗測量模式下啟動，比較模式下不能啟動。)
掃描器	信號：READY、PASS、LOW、HIGH、CLOCK 和 STRB 共 6 個 TTL 輸出。 (此功能只有在阻抗測量模式下啟動，比較模式下不能啟動。)
RS-232，GPIO (可選購)	IEEE488.1-1987, IEEE488.2-1992 和 SCPI-1994
<b>5. 環境</b>	
操作環境	室內使用，海拔不高於 2000m. 周圍溫度 0°C 至 40°C. 相對濕度 80% (最大) 污染度 2
存放溫度	-10°C 至 70°C.
<b>6. 其他</b>	
輸入電源	AC 100V/120V/220V/230V±10%，50/60Hz，27VA，22W
附件	測試導線×1，操作手冊 ×1， 程式手冊×1 (可選購)， 溫度感應器 (可選購) ×1
尺寸	251(W)×91(H)×291(D) mm
重量	約 3 kg



**警告：**為了避免電擊，電源線保護接地端必須接地。



**注意：**為了避免損壞儀器，不要在周圍溫度超過 40°C 的地方使用該儀器。



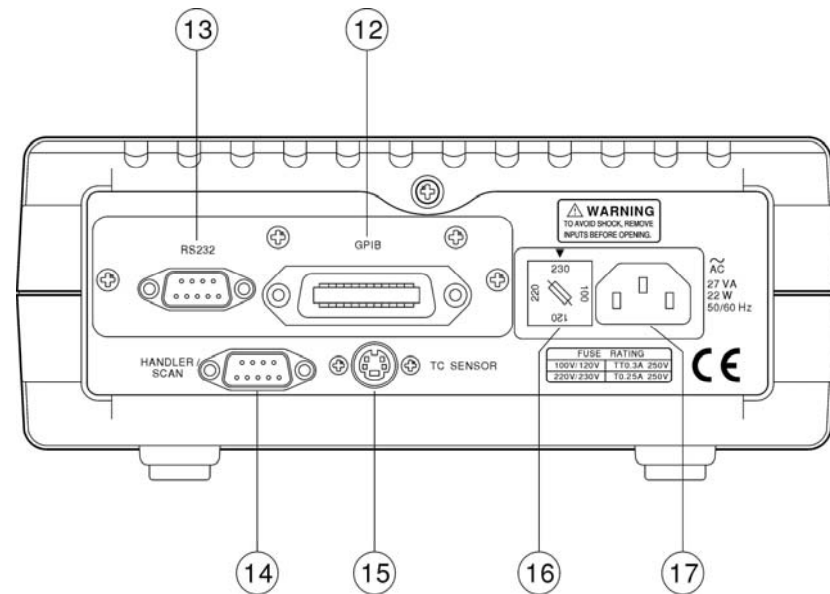


圖 4-2. 後面板

## 4-1. 前面板

- 1) 介面指示器
- 2) 一般(Normal)值顯示區域
- 3) 比較器指示器
- 4) 上限百分比顯示區域
- 5) 下限百分比顯示區域
- 6) 測量值顯示區域
- 7) 功能控制指示器
- 8) 量測端：Sense HI，Sense LO
- 9) 電流源端：Source HI，Source LO
- 10) 負測量端的電壓量和接地端回路相同，但不能代替接地端。
- 11) 功能控制鈕



**警告：**本儀器不能用於 CAT II, III 和 IV 的測量。

## 4-2. 後面板

- 12) GPIB 介面端子
- 13) RS-232 介面端子
- 14) Handler 和 SCAN 介面端子
- 15) 溫度補償探棒插口 (TC 感應器).
- 16) 電源電壓選擇器和保險絲座
- 17) 交流電源插口

## 5. 操作說明

### 5-1. [SHIFT]鍵和功能鍵

[SHIFT] 按鈕用於啟動某些功能鍵的次級功能，這些鍵的上方印有藍色的標誌。按下[SHIFT]按鈕後，SHIFT LED 將發亮。這時只有藍色標誌的按鈕起作用。再次按下[SHIFT] 鍵可取消 SHIFT 的功能。

### 5-2. 暖機

本機需半小時的暖機時間以達到額定的精確度。

### 5-3. 超過檔位的指示

如果輸入超過了所選擇範圍的刻度，機器上的“OL” 會亮起，指示輸入已超過檔位。

### 5-4. TRIG（觸發）等待指示

在 TRIG 模式下，改變儀器的檔位或打開電源時，測量值顯示區域會顯示“———”，此時儀器處於 TRIG 等待狀態，小數代表檔位。進行觸發測量，測量值顯示區域將顯示目前測量值。

### 5-5. 輸入過載保護

下表為允許輸入的最大值，請根據以下資料進行測量操作。

表 5-1:

檔位	最大輸入
30m $\Omega$ , 300m $\Omega$ , 3 $\Omega$	30V <sub>p</sub> DC
其他檔位	100V <sub>p</sub> DC



**警告：**為了避免電擊或損壞儀器，輸入電位請不要超過表 5-1 中的限制值。

### 5-6. 介面操作

GOM-802 的後面板上配有一個標準 9 PIN 的 RS-232 資料傳遞介面。此外，還提供一可選購的 24 PIN 藍色的 GPIB 介面槽。配置符合 IEE488。更詳細的操作介紹，請參考介面使用手冊。

## 5-7. 安裝和操作

請在合適的場所操作本儀器，應避免灰塵，日光曝曬和較強的磁場。如果不知道被測電阻值的範圍，請使用由高到低的檔位測量，直到能讀出正確的值。

## 6. 量測說明

### 6-1. 阻抗量測

#### 阻抗量測功能：

- 1) 依次按下[SHIFT]和[TEMP]進入阻抗測量功能。
- 2) 按 [▲]或[▼] 可切換功能鍵，三種測量模式“ohm”，“℃”和“TC”將在面板上顯示。
- 3) 按下“ohm”和[ENTER]可進入阻抗測量模式。
- 4) 使用[▲]或[▼]來切換合適的檔位或按下[AUT/MAN]選擇自動檔位測量。

#### 比較功能：

- 1) 按[COMP]按鈕啟動或關閉比較功能。
- 2) 根據上下限標準值百分比的設定，並在面板指示器上進行 HI、GO 和 LO 的判斷。
- 3) 當關閉比較功能時，%和 REL 設定也將關閉。  
例如：  
標準值：100.00  
上限：10.0% = 上限值：110.00  
下限：20.0% = 下限值：80.00

GO、HI 和 LO 指示器將隨著被測物的阻抗值亮起：

109.00 GO 指示器亮

120.00 HI 指示器亮

70.00 LO 指示器亮

#### 標準值設定：

- 1) 在比較功能模式下，按[NORMAL]按鈕來開啓/關閉標準值設定功能。
- 2) 標準值設定功能啟動後，標準值顯示區域將閃爍最大的數字，用[▲]和[▼]來調整值，並用[▶]或[◀]來移動閃爍的數字，然後按下[ENTER] 確認正確的值。當最小標準值設為 00000 時，最大標準值設為 33000。
- 3) 設定後，根據新的設定值進行 HI, LO, GO 判斷。

- 4) 如果設定沒有儲存，一旦跳出設定功能，再開機時，此設定將被清除。

#### 上限百分比設定：

- 1) 在比較功能模式下，按[HIGH]打開或關閉上限百分比設定功能，按[SHIFT] 清除設定。
- 2) 設定後，百分比顯示區域將閃爍最大數值，使用 [▲]和[▼]來調整數值，用[▶]或[◀]來移動閃爍數字，然後按下[ENTER]來確認此值。當最小下限百分比值設為 000 時，最大上限百分比值設為 999。
- 3) 設定後，根據新的設定值進行 HI、LO 和 GO 判斷。
- 4) 若設定未儲存，跳出此設定功能，再開機時，此設定將被清除。

#### 下限百分比設定：

- 1) 在比較功能模式下，按[LOW]打開或關閉下限百分比設定功能，按[SHIFT]清除設定。
- 2) 設定後，百分比顯示區域將閃爍最大數值，使用[▲]和[▼]，來調整值，用[▶]或[◀]來移動閃爍位，然後按下[ENTER]來確認此值。當最小下限百分比值設為 000 時，最大上限百分比值設為 999。
- 3) 設定後，根據新的設定值進行 HI、LO 和 GO 判斷。
- 4) 若設定未儲存，跳出此設定功能，再次開機設定將被清除。

#### 比較設定的儲存功能：

- 1) 在比較功能模式下，按步驟設定標準值的上下限百分比。
- 2) 依次按下[SHIFT]和[RECALL]進入比較設定的儲存和叫出功能。
- 3) 按[▲]或[▼]切換至儲存功能，面板上會顯示 “SAVE”訊息。按[ENTER]鍵確認此設定，或按[SHIFT]鍵清除此設定。
- 4) 在面板上顯示的 “S MXX”資訊中，XX 代表存儲的組數，從 00 到 19。 用 [▲]或[▼]，[▶]或[◀]來調整存儲位置，然後按下[ENTER]鍵取代先前的存儲位置，按[SHIFT] 鍵可清除此設定。



**比較設定的叫出功能：**

- 1) 在比較功能模式下，按步驟設定標準值的上下限百分比。
- 2) 依次按下[SHIFT]和[RECALL]進入比較設定的儲存和叫出功能。
- 3) 按[▲]或[▼]切換到叫出功能，面板上會顯示“CALL”訊息，按下[ENTER]鍵確認此設定，按[SHIFT]鍵清除此設定。
- 4) 面板上顯示的“C MXX”訊息中，XX 表示從 00 到 19 組數中被叫出的組數。使用[▲]或[▼]，[▶]或[◀]來調整叫出組的位置，面板上將顯示標準值和標準值的上下限百分比。
- 5) 叫出設定後，根據新的設定值進行 HI、LO 和 GO 判斷。

**蜂鳴器功能設定：**

- 1) 在比較模式下，依次按下[SHIFT]和 [•••] 進入蜂鳴器設定，面板上會顯示當前的設定狀態，“NON”表示不起作用，“bP”表示當測試通過時蜂鳴器起作用，bF”表示測試不通過時蜂鳴器起作用。
- 2) 使用[▲]或[▼]選擇“NON”、“bP”或“bF”，然後按下[ENTER]鍵確認設定，或按[SHIFT]清除設定。
- 3) 離開比較模式後蜂鳴器將不起作用。

**顯示測量值百分比：**

- 1) 在比較模式下，依次按下[SHIFT]和[%/VALUE] 鍵來選擇基於實際值和標準值計算其百分比的阻抗值，並顯示在面板上。  
標準值： 20.000  
實際值： 10.000  
百分比： 050.00%
- 2) 若啟動測量值百分比計算功能，自動換檔功能將取消。

**REL 功能：**

- 1) 當測試導線或被測物阻抗需調整時，使用此功能來做歸零調整。
- 2) 先預先設定一個參考值，每個值顯示在面板上做比較判斷前，需先減去這個參考值。

- 3) 在比較模式下，啟動 REL 功能，自動檔位功能將失效。
- 4) 計算後，若為負數值，在低轉換速率模式下(7 次/秒)負號和數字將在 MSD(最高有效位元)位置交替顯示，在高轉換速率模式下，MSD 位置只顯示負號。

**6-2. 溫度測量****溫度測量：**

- 1) 將溫度探棒連接至後面板。
- 2) 依次按下[SHIFT]和[TEMP]按鈕進入主功能選擇模式。
- 3) 按[▲]或[▼]鍵來切換“ohm”、“°C”和“TC”三種測量功能。
- 4) 選擇“°C”並按下[ENTER]鍵進入溫度測量模式。測量值將在標準值顯示區域顯示。

**REL 功能：**

先預先設定一個參考值，每個值顯示在面板上做比較判斷前，需先減去這個參考值。

**單一檔位：**

溫度測量時只有一個檔位。

**6-3. 溫度補償測量****溫度補償測量模式：**

- 1) 正確的被測物的阻抗值可經由周圍溫度、被測物的溫度係數設定和所需溫度值計算出來。
- 2) 依次按下[SHIFT]和[TEMP]鍵進入主功能選擇模式。
- 3) 按[▲]或[▼]來切換“ohm”、“°C”和“TC”三種測量功能。
- 4) 選擇“TC”，並按下[ENTER]進入溫度補償測量模式。
- 5) 上限百分比區域顯示觀測溫度，標準值顯示區域顯示設定的溫度係數。

- 6) 使用[▲]或[▼]，[▶]或[◀]設定所需觀測溫度和溫度係數，然後按下[ENTER]確認此設定，按[SHIFT] 清除此設定。

#### 檔位的選擇：

使用[▲]或[▼]來切換檔位或按 [AUTO/MAN] 來選擇自動檔位模式。

#### REL 功能：

先預先設定一個參考值，每個值顯示在面板上做比較判斷前，需先減去這個參考值。

### 6-4. 其他功能

#### 轉換速率選擇：

- 1) 依次按下[SHIFT]和[SPEED]切換轉換速率。
- 2) 低轉換速率：7 次/秒，滿刻度：30000。
- 3) 高轉換速率：30 次/秒，滿刻度：3000。
- 4) 轉換速率功能可應用於阻抗測量，溫度測量和溫度補償。

#### 自動檔位功能：

- 1) 按 [AUTO/MAN] 來切換自動檔位或手動檔位。
- 2) 在比較模式下，轉換檔位將會取消先前的%或 REL 設定。
- 3) 溫度測量只有一個檔位。
- 4) 在外部觸發模式下，自動檔位功能不能啟動。

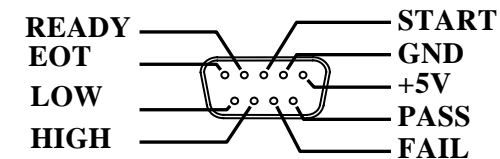
#### 觸發功能：

- 1) 按 [MANUAL TRIG] 按鈕進入外部觸發模式。
- 2) 每按下[MANUAL TRIG] 按鈕，EXT LED 將在面板上閃爍一次，面板上的值將被更新。依次按下[SHIFT] 和[INT]按鈕可離開觸發模式。
- 3) 觸發模式下，改變檔位或打開電源，“———”訊息將顯示在測量顯示區域，儀器處於觸發等待狀態。小數代表檔位，進行 TRG 測量，測量顯示區域將顯示當前測量值。

#### 管理介面：

管理介面提供了一個 TTL 輸入(START)，6 個 TTL 輸出，包括 LOW、HIGH、FAIL、PASS、EOT 和 READY(此功能只有在阻抗測量模式和比較模式啟動時有效)。

#### 9-PIN D-SHELL (母座)



START：開始觸發並進行一次測量，負沿觸發。

READY：輸出“1”相對於 GND，表示測量完成可以進行下一次觸發。

EOT：輸出“1”相對於 GND，表示 AD 轉換過程結束，可換被測物。

LOW：輸出“1”相對於 GND，表示比較判斷為低。

HIGH：輸出“1”相對於 GND，表示比較判斷為高。

FAIL：輸出“1”相對於 GND，比較判斷為高或低。

PASS：輸出“1”相對於 GND，表示比較判斷為通過。



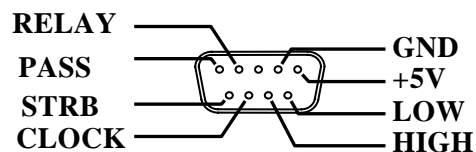
所有輸出端和+5V 端子的電流不能超過 60mA。

#### 介面設定：

請參考程式指南。

**SCAN 介面：**

- 1) 掃描介面提供 6 個 TTL 輸出，包括 READY、PASS、LOW、HIGH、FAIL、CLOCK 和 STRB。

**9-PIN D-SHELL (母座)**

RELAY：控制繼電器信號和串聯信號輸出。

PASS：指示 PASS 信號和串聯信號輸出。

LOW：指示 LOW 信號和串聯信號輸出。

HIGH：指示 HIGH 信號和串聯信號輸出。

CLOCK：當每組輸出信號(包括 READY、PASS、LOW 和 HIGH)準備完後，會送出一個 CLOCK 信號。總共有 100 組輸出信號。

STRB：100 組輸出信號準備完畢後，會送出一個 STRB 信號。

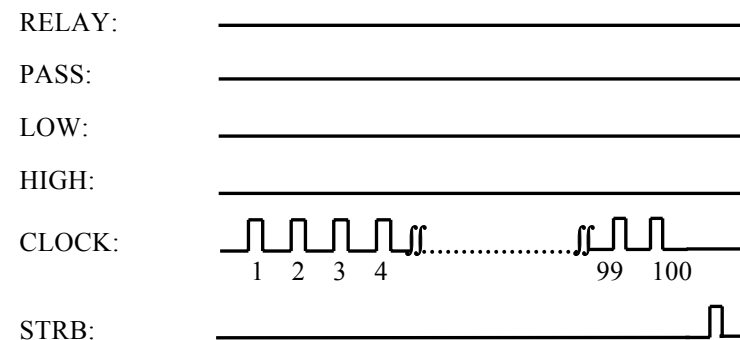
**2) SCAN 操作**

- (1) 從阻抗測量模式設為 SCAN 模式，先啟動比較功能並手動改變檔位，依次按下 [SHIFT] 和 [SCAN] 鍵。
- (2) 調整[▲]或[▼]，[▶]或[◀]來設定掃描數，最大可計數到 100。按下[ENTER]確認此設定，按[SHIFT]取消此設定。
- (3) 調整[▲]或[▼]，[▶]或[◀]設定一次掃描延遲時間，最大到 30000 單位，最小到 30 單位(單位：16.2ms)，然後按下 [ENTER] 確認此設定，按[SHIFT]取消此設定。
- (4) 設定完成後，“READY”的訊息將顯示在測量值顯示區域。此時比較功能的檔位設定和上下限設定將不能改變。按下 [MANUAL TRIG]進行掃描功能，結果將通過 SCAN 介面輸出。
- (5) 依次按[SHIFT] 和 [SCAN]鍵離開 SCAN 模式。

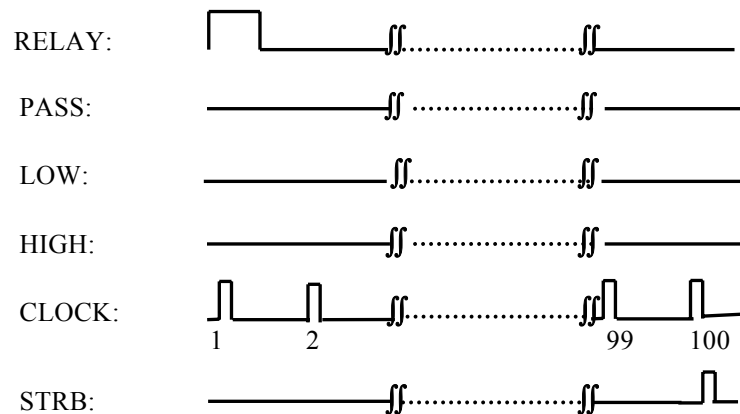
- (6) 掃描後，可以通過調整[▲]或[▼]來觀察測量結果。

- (7) 請參考如下的 SCAN 介面的輸出步驟：

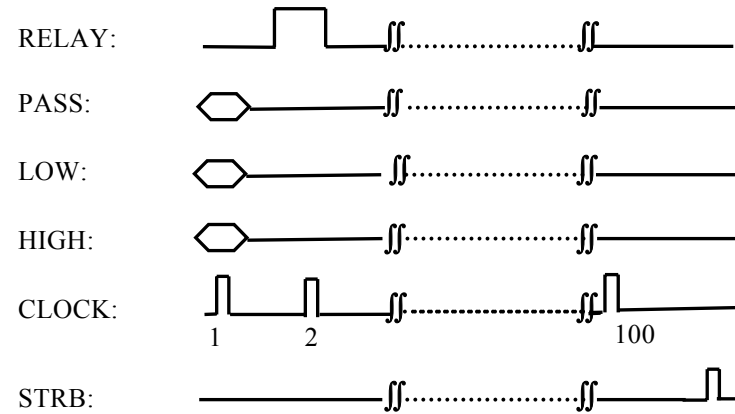
步驟 1：設定 SCAN 後，面板上會顯示 “READY”資訊，SCAN 介面開始輸出：



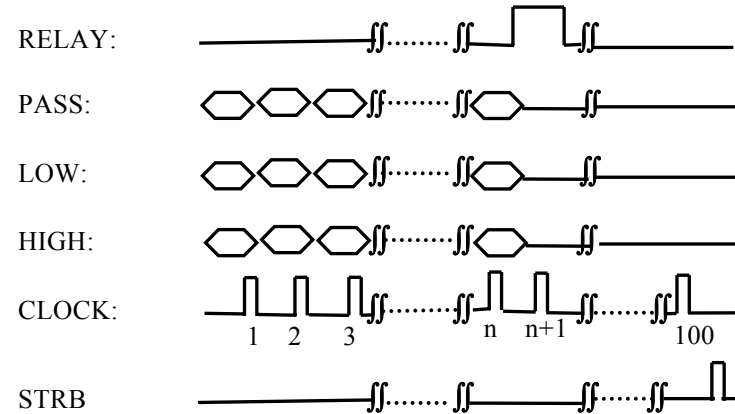
步驟 2：按下 [MANUAL TRIG] 開始手動觸發：



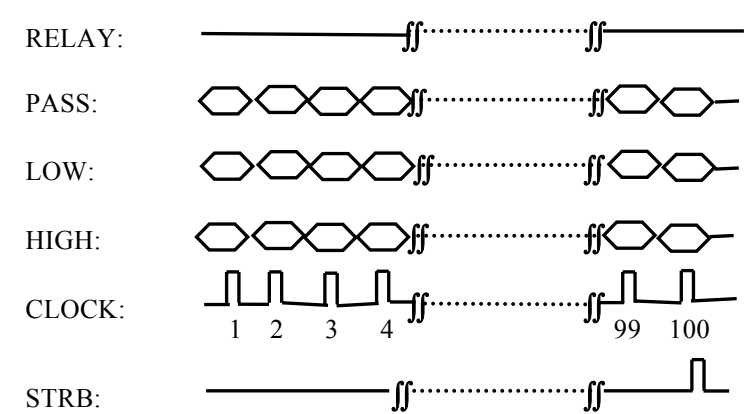
步驟 3：掃描通道 1：



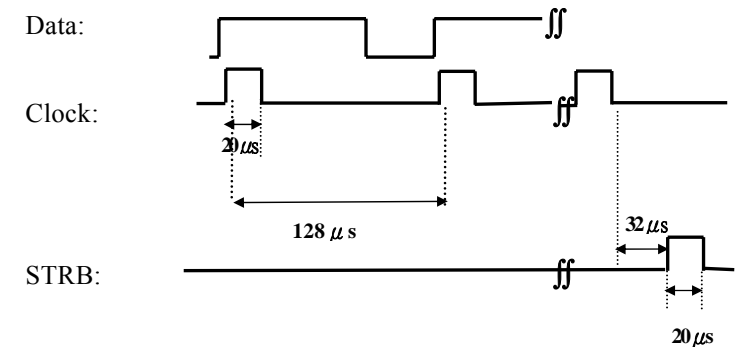
步驟 4：掃描通道 n：



步驟 5：掃描通道 100：



(8) SCAN 介面的掃描時間計算：



## 7. 測量方法

### 7-1. 四線式測量法

四線式測量法可以消除導線的阻抗，得到更精確的阻抗值。請參考圖 7-1 的連接方法。

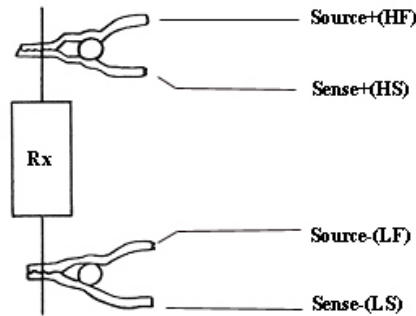


圖 7-1

注意： 1. 測量前，將 KELVIN 夾連接至被測物上。  
2. HF 端(Source HI)、LF 端(Source LO)、HS 端(Sense HI) 和 LS 端(Sense LO)必須正確地連接至前面板端子。

原理：

1) 傳統的 2 線式測量法會受到導線阻抗的干擾。參考圖 7-2，測量結果：

$$\frac{V}{I} = r1 + R + r2$$

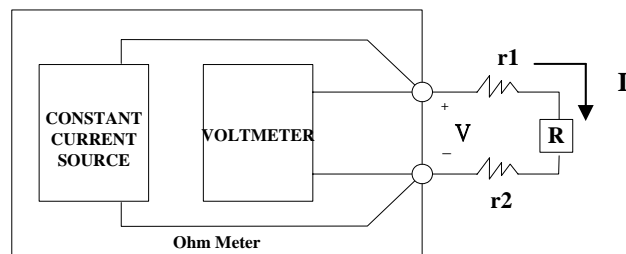


圖 7-2

### 2) 四線式測量法

四線式測量法利用電壓表的高輸入阻抗的特性，r3 和 r4 上沒有電壓降，也沒有電流通過。因此，電壓表可精確測量阻抗。測量結果：

$$R = \frac{V}{I}$$

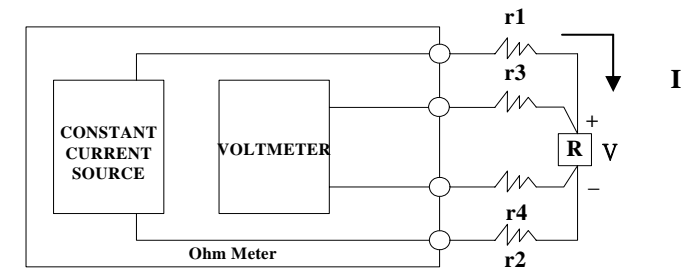


圖 7-3

### (3) 歸零調整

導線夾包括 Source+(HF)、Source-(LF)、Sense+(HS)和 Sense- (LS)。歸零測試時，必須使 Sense+和 Sense-相連以得到正確的歸零測試。當導線的材料和品質無法保證時，使用 REL 功能來做歸零調整。

## 7-2. 溫度測量

### (1) 參考溫度

國際溫標（ITS）以表 7-1 中的 17 種物質的固定點和相應溫度為基礎，此表於 1990 年修訂。

表 7-1:

物質	類型	溫度	
		K	°C
(H <sub>2</sub> ) 氫	3 相點	13.8033	-259.3467
(Ne) 氖		24.5561	-248.5939
(O <sub>2</sub> ) 氧		54.3584	-218.7916
(Ar) 氬		83.8058	-189.3442
(Hg) 汞	3 相點	234.325	-38.8344
(H <sub>2</sub> O) 水	3 相點	273.16	+0.01
(Ga) 鎵	熔點	302.9146	29.7646
(In) 銦	凝固點	429.7485	156.5985
(Sn) 錫	凝固點	505.078	231.928
(Zn) 鋅		692.677	419.527
(Al) 鋁		933.473	660.323
(Ag) 銀		1234.93	961.78
(Au) 金		1337.33	1064.18

注意：1. 溫度單位  
 熱力學溫度： T  
 愷氏溫度： K  
 2. 溫標：  
 攝氏溫標： °C  
 蘭氏溫標： °R  
 華氏溫標： °F  
 $^{\circ}\text{C} = 5/9 (^{\circ}\text{F} - 32)$   
 $\text{K} = ^{\circ}\text{C} + 273.15$   
 $^{\circ}\text{R} = ^{\circ}\text{F} + 459.67$

## (2) 溫度測量感測器

阻抗溫度感測器 RTD 將溫度轉化成電子信號，特性參考表 7-2：

表： 7-2

	特性	描述
1.	精確度	高精確度
2.	解析度	0.1~1.0°C 的高解析度
3.	回應速度	慢
4.	自我加熱	是
5.	長時間穩定性	好
6.	輸出特性	約 0.4 ohm/°C，接近線性

## (3) 可選的白金電阻感測器

溫度探棒符合德國規格 DIN43760：1968，三線式測量法。

溫度和阻抗之間的關係見如以下公式：

$$R_{\text{RTD}} = R_0 [1 + AT + BT^2 + CT^3(T - 100)]$$

這裏：  $R_{\text{RTD}}$  為計算的 RTD 的阻抗  
 $R_0$  是已知的 RTD 在 0°C 時的阻抗  
 $T$  的溫度單位是 °C。  
 $A = \alpha [1 + (\delta/100)]$   
 $B = -I(\alpha)(\delta)(I_e - 4)$   
 $C = -I(\alpha)(\beta)(I_e - 8)$

Alpha, beta 和 delta 值見表 7-3。

表： 7-3

類型	標準	Alpha	Beta	Delta	在 0°C 時 $\Omega$
PT-100	ITS90	0.003850	0.10863	1.49990	100 $\Omega$

舉例—計算 PT-100 RTD 在 100°C(T)時的阻抗值。 $R_0(0^\circ\text{C}$ 時 $\Omega)$ 、 $\alpha$ 、 $\beta$  和  $\delta$  值應用於 PT-100 RTD 計算中：

$T=100^\circ\text{C}$

$R_0(0^\circ\text{C}$ 時 $\Omega)=100\Omega$

$\alpha=0.003850$

$\beta=0.10863$

$\delta=1.49990$

A, B 和 C 的值根據以下計算：

$A=0.00391$

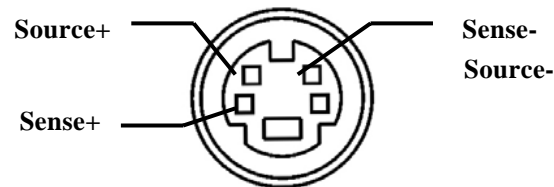
$B=5.77\text{e-}7$

$C=4.18\text{e-}12$

RTD 在 100°C(R100)的阻抗計算如下：

$$\begin{aligned} R_{100} &= R_0 [1 + AT + BT^2 + CT^3(T-100) \\ &= 100 \{ 1 + [(0.00391)(100)] + [(-5.77\text{e-}7)(100^2)] + [(-4.18\text{E-}12) \\ &\quad (100^3)(100-100)] \} \\ &= 100 [1 + 0.391 + (-0.006) + 0] \\ &= 100(1.385) \\ &= 138.5\Omega \end{aligned}$$

(4) 溫度感測器端子：



## 8. 維護

只有具有專業資格認證的人員才可以從事以下操作。為了避免電擊，請不要嘗試本說明書以外的操作，除非專業有資格認證人員。

### 8-1. 保險絲更換

若保險絲燒掉，本儀器將無法工作。請先找出原因並糾正，再換上適當規格的保險絲，見下表：

保險絲規格與型號	
100V/120V	TT0.3A 250V
220V/230V	T0.25A 250V
在 PCB 上 F101	T6.3A 250V



**警告：**為了確保有效的防火措施，只限於更換特定樣式和額定值為 250V 的保險絲。更換前必須先切斷電源，並將電源線從電源插座上取下來。

### 8-2. 電源電壓切換

電源變壓器的初級線圈允許的電源有 100/120V 或 220/230V AC 50/60Hz 電源電壓。改變圖 4-2 後面板的電壓選擇器開關可選擇不同的電源電壓。切換線電壓請依如下步驟進行：

- 1) 切斷電源
- 2) 調整電源電壓選擇開關至所需的電壓位置。
- 3) 保險絲規格必需隨著相對應的電源電壓的而改變。根據後面板的電壓指示安裝合適規格的保險絲。

### 8-3. 清潔

為了保持儀器的清潔，請使用濕布沾清潔劑搽拭儀器，不可使用磨沙劑和溶劑。