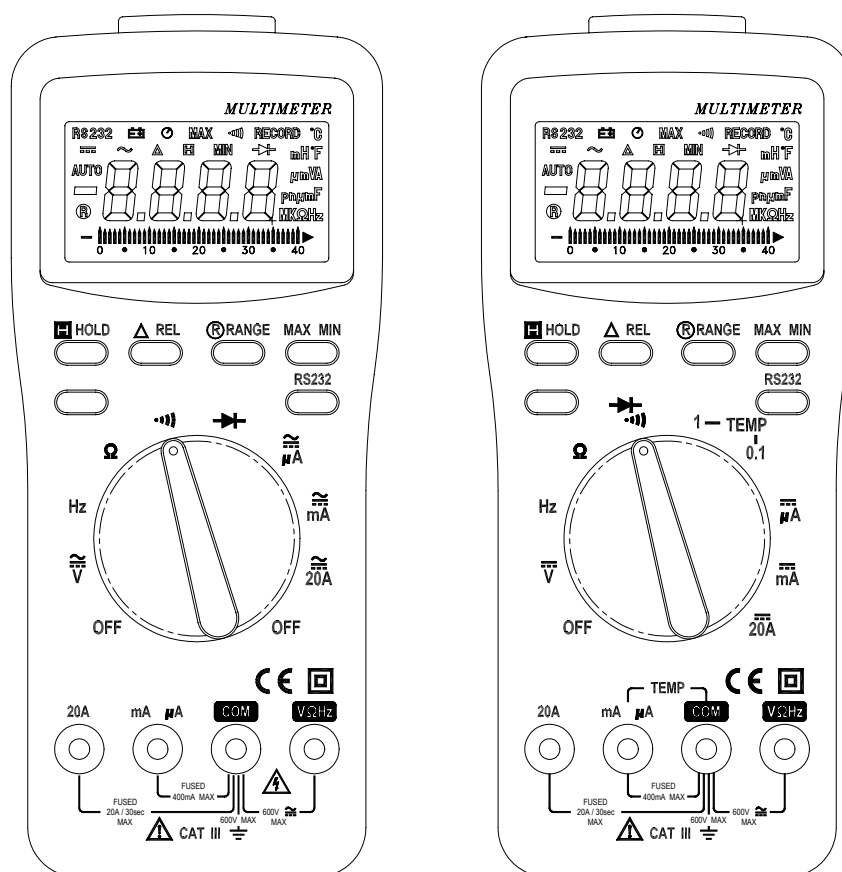


TES 自動換檔數位電錶

TES – 2800 / 2801

使用說明書



泰仕電子工業股份有限公司

目錄

一、安全須知	1
二、規格	2
2-1 一般規格	2
2-2 電氣規格	3
三、使用辦法	6
3-1 各部名稱和功能	6
3-2 測量前準備	9
3-3 交直流電壓 (ACV、DCV) 測量	9
3-4 電阻 (Ω) 測量	9
3-5 導通 () 測試	9
3-6 二極體 () 測量	10
3-7 頻率 (Hz) 測量	10
3-8 直流電流 (DCA)，交流電流 (ACA) 測量	11
四、維護事項	12
4-1 電池更換	12
4-2 保險絲更換	12
4-3 注意事項	12
五、軟體的操作	13
5-1 硬體與軟體需求	13
5-2 安裝電錶軟體	13

一. 安全須知

- ☐ 操作前請依本手冊說明之方法使用儀錶，以防電錶受損。
- ☐ 為維護儀錶使用安全，請勿超出規格的測試電壓。
- ☐ 請勿使用受損的測試棒，並小心測試絕緣導體。
- ☐ 當工作電壓，高於60VDC或30VAC，請小心使用。
- ☐ 當作電阻測量時，請確認電源已關閉且電源及電路負載。
- ☐ 使用環境條件：
 - ① 二級安規絕緣
 - ② 二級污染
 - ③ 2000公尺高度以下
 - ④ 適用於室內使用
 - ⑤ 相對溼度 $\leq 80\%RH$
 - ⑥ 操作溫度 $0\sim 40^{\circ}C$
- ☐ 保存要領：本說明書未詳載的檢查及維修，須由本公司合格人員處理。
- ☐ 清潔要領：清潔需以乾布擦拭，請勿使用去污劑、溶劑清潔本錶。
- ☐ 安全符號說明：



使用前請參閱說明



高壓危險



本錶採雙重絕緣保護



符合安規 EN-61010-1的安全規範

二. 規格

2-1 一般規格：

- 操作原理：雙斜率積分。
- 讀值顯示：3 3/4 位液晶顯示器，最大讀值 3999 及類比顯示。
- 單位及符號顯示：依測量功能之檔位自動顯示。
- 檔位選擇：所有功能範圍均以旋轉開關選擇，操作方便。
- 極性表示：負輸入自動顯示“-“號。
- 過載指示：超過最大讀值時，LCD 會顯示“OL”。
- 低電池指示：自動低電池偵測，當電池電壓低於工作電壓時，將顯示“”。
- 數位顯示取樣率：每秒 2 次。
- 類比顯示取樣率：每秒 20 次。
- 電源供給：S-006P 9V 6F22 一只。
- 電池壽命：連續使用約 400 小時(2800)。
連續使用約 200 小時(2801)。
- 自動關機裝置：電源持續使用 30 分鐘後自動關機，若要取消自動關機的功能，先把旋轉開關置於“OFF“位置。然後按住其他按鈕 (“HOLD”鈕除外)，再轉動旋鈕即可。
- 操作溫濕度：0°C 到 40°C (低於 80% 之相對濕度)。
- 儲存溫濕度：-10°C 到 60°C (低於 70% 之相對濕度)。
- 尺寸：205 (長) × 90 (寬) × 46 (高)mm。
- 重量：約 400 克。
- 附件：使用說明書、磁片、測試棒、電池、熱電耦轉換器(2801)。

2-2 電錶規格：

溫度 $23 \pm 5^{\circ}\text{C}$ ，相對濕度 80%RH 以下

準確度表示法 $\pm (\dots \% \text{讀數} + \dots \text{位數})$

□ 直流電壓 (DCV)：(自動 / 手動選檔)

範圍	解析度	準確度	輸入阻抗	過載保護
400mV	100uV	± 0.5%+2	> 100MΩ	660Vrms
4V	1mV		÷ 11MΩ	
40V	10mV		÷ 10MΩ	
400V	100mV			
600V	1V	± 0.8%+2		

□ 交流電壓 (ACV)：(自動 / 手動選檔)

範圍	解析度	準 確 度	輸入阻抗	過載保護	頻率響應
4V	1mV	± 1.2% + 5	≡ 11MΩ	660Vrms	40 ~450Hz
40V	10mV		≡ 10MΩ		
400V	100mV				
600V	1V	± 1.5% + 5			

□ 直流電流 (DCA) :

範圍	解析度	準確度	過載保護
400uA	0.1uA	$\pm (1\% \text{ rdg} + 2\text{dgt})$	0.5A / 600V 保險絲
4000uA	1uA		
40mA	10uA		
400mA	100uA		
20A	10mA	$\pm (1.5\% \text{ rdg} + 2\text{dgt})$	20A / 600V 保險絲

□ 交流電流 (ACA) : (手動選檔)

範圍	解析度	準確度	過載保護	頻率響應
400uA	0.1uA	± (1.5% rdg + 5dgts)	0.5A / 600V 保險絲	40Hz ~ 450Hz
4000uA	1uA			
40mA	10uA		20A / 600V 保險絲	
400mA	100uA			
20A	10mA	± (2% rdg + 5dgts)		

□ 導通測量 () :

範圍	解析度	最大開路電壓	動作範圍	過載保護
	0.1 Ω	$\div -1.5\text{V}$	約 40 Ω 以下	660Vrms

□ 二極體測量 () :

範圍	解析度	最大測試電流	最大開路電壓	過載保護
	1mV	0.8mA	3V	660Vrms

□ 電阻 (Ω) : (自動 / 手動選檔)

範圍	解析度	準確度	最大開路電壓	過載保護
400Ω	100mΩ	± 1% + 5	≐ -0.3V	660Vrms
4KΩ	1Ω	± 0.75% + 3		
40KΩ	10Ω			
400KΩ	100Ω			
4MΩ	1KΩ			
40MΩ	10KΩ	± 1.5% + 5		

□ 頻率測量 (Hz) : (自動選檔)

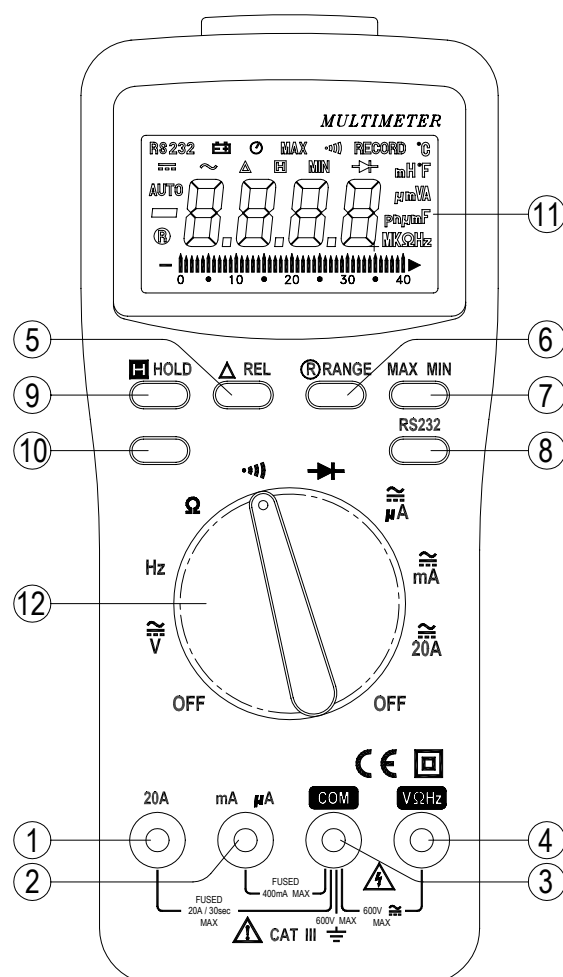
範圍	解析度	準確度	靈敏度
4KHZ	1HZ	$\pm 0.1\% + 2$	200mV
40KHZ	10HZ		500mV
400KHZ	100HZ		
4MHZ	1KHZ		
40MHZ	10KHZ		2V

□ K-Type 溫度測量 ($^{\circ}C$ / $^{\circ}F$) : (手動選檔)(2801)

範圍	解析度	準確度	過載保護
-50.0 $^{\circ}C$ ~399.9 $^{\circ}C$	0.1 $^{\circ}C$	$\pm (1\% + 3^{\circ}C)$	660Vrms
-50.0 $^{\circ}F$ ~399.9 $^{\circ}F$	0.1 $^{\circ}F$	$\pm (1\% + 5^{\circ}F)$	
-50 $^{\circ}C$ ~1300 $^{\circ}C$	1 $^{\circ}C$	$\pm (1\% + 3^{\circ}C)$	
-58 $^{\circ}F$ ~1900 $^{\circ}F$	1 $^{\circ}F$	$\pm (1\% + 5^{\circ}F)$	

三. 使用方式

3-1 各部名稱和功能：

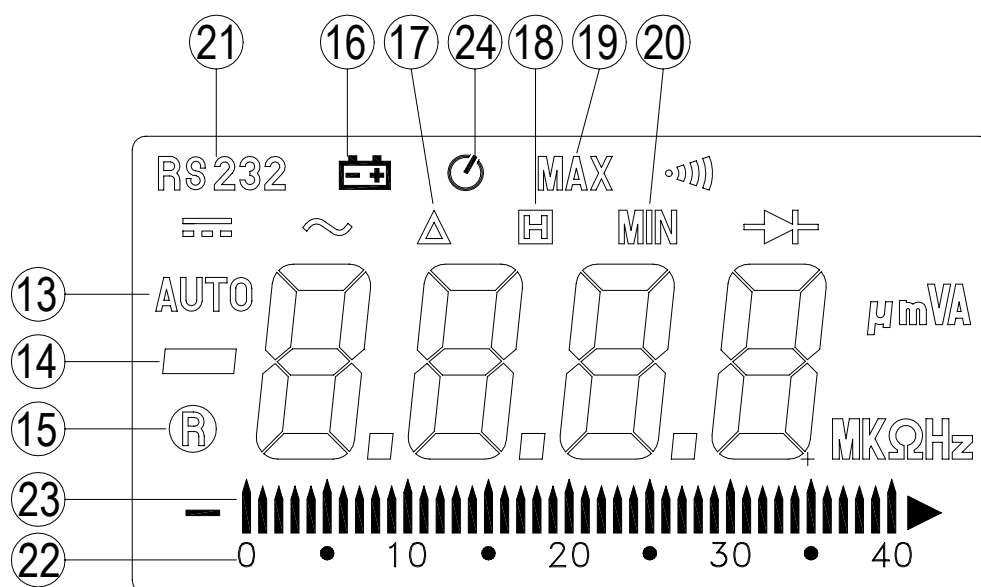


1. 20A 測量插座：
供 400mA 以上電流測量時之正輸入端子連接用。(紅色測試棒)
2. mA 測量插座：
供電流測量時之正輸入端子連接用。(紅色測試棒)
3. COM 測試插座：
供所有功能測量時之負輸入端子連接用。(黑色測試棒)

➤TES-2801不僅用作mA測量插座，同時也是溫度值正端的輸入，而溫度負端是接COM插座，須搭配熱電偶轉換器使用。

4. VΩHz 測試插座：
供 DCV，ACV，Ω，，，Hz，測量時正輸入端子連接用。
(紅色測試棒)
5. 相對測試按鈕：
當此按鈕按下 LCD 將出現“△REL”符號及“(R)”符號，表示將 LCD 顯示之讀值做歸零之動作，而且將自動選檔之方式轉換為手動選檔的方式。若要取消此功能，只要按此鈕約 2 秒等“△REL”符號消失即可。
6. 手動選檔切換按鈕：
當按下去 LCD 顯示 (R) 表示進入手動選檔功能。逐次按下去，為更換各量測檔位，若要轉換為自動選檔的方式，只要按此鈕約 2 秒，“AUTO”符號出現即可。
7. 最大值/最小值：
當要量測最大值時，按下去出現 MAX 即可，若要量測最小值時，再按下去出現 MIN 即可。再按一次，LCD 顯示 MAX、MIN 且持續閃爍，表示為顯示現在讀值。若要取消此功能，只要按此鈕約 2 秒，符號消失即可。
8. RS-232 傳輸鈕：
不管在任何一檔，只要此鈕被選擇，即會顯示出 RS-232 符號和傳輸 RS-232 格式與電腦進行連線，須搭配 RS-232 電腦線。
9. 讀值鎖定按鈕：
應於不易讀取測量值之場所。當此 HOLD 功能被開啟時，即能恒久鎖定 LCD 之數值。且 LCD 上顯示  符號。當再按下此鈕一次，則回復至無鎖定狀態。
10. 直流/交流切換按鈕：
做電壓或電流檔 DC/AC 測量時切換使用。
11. 液晶顯示器 (LCD)：可顯示測量讀值，單位、符號和範圍指示。
12. 功能範圍顯示開關：依錶上功能範圍指示選擇。

13. 自動選檔指示 (Auto Range) :
當錶在自動選檔的狀態下，LCD 會自動選擇最好的解析度顯示數值。
14. 負輸入極性指示 (Negative Polarity) :
負輸入信號時，此符號會自動顯示。



15. 手動選檔指示 (Manual Range) : 解析度需用手來調整至適當的檔位。
16. 低電池指示 (Low Battery) : 電力不足時，此符號會顯示。
17. 相對測試指示 (Relative Mode) : 表執行歸零動作。
18. 讀值鎖定指示 (Data Hold) : 鎖定讀值。
19. 最大值鎖定指示 (Maximum Recording Mode)
20. 最小值鎖定指示 (Minimum Recording Mode)
21. RS-232傳輸指示 (Memory Mode)
22. 類比刻度指示 (Analog Display Scale)
23. 類比顯示 (Analog Display)
24. 自動開關計時：30分鐘後關機

3-2 測量前準備

1. 確定電池已裝置妥當。
2. 功能開關是否設定在正確位置。
3. 檢查測試棒是否連接在正確測試插座上。
4. 當變換檔位範圍時，請先移開測試棒。

3-3 交直流電壓（ACV、DCV）測量：

1. 將功能開關轉至 $\overline{V}$ 位置，並由“橘色”按鈕切換AC/DC量測，並由“RANGE”鍵做自動/手動選檔切換選擇。
2. 連接紅色測試棒到“VΩ”插座，黑色測試棒到“COM”插座。
3. 以測試棒之另兩端作電壓測量。（與待測電路並聯）
4. 由LCD上讀取測量電壓值。

3-4 電阻（Ω）測量：

1. 將功能開關轉至“Ω”位置。
2. 連接紅色測試棒到“VΩ”插座，黑色測試棒到“COM”插座。
3. 以測試棒之另兩端作待測電阻值測量。
4. 由LCD上讀取測量電阻值。

注意：當做電路上之阻值測量時，請把電路上之電源切掉，並把電容器上之電荷完全放電，當過載時，LCD會顯示“OL”。

3-5 導通（）測試：

1. 將功能開關轉至“”位置，並由橘色按鈕做檔位選擇。
2. 連接紅色測試棒到“VΩ”插座，黑色測試棒到“COM”插座。
3. 以測試棒之另兩端做電路之導通測量，當線路上之阻抗小於約40Ω以下時，則有連續之“嗶嗶”聲出現。

3-6 二極體 () 測量：

1. 將功能開關轉至 “” 位置。目標色按鈕做  檔位選擇。
2. 連接紅色測試棒到“V Ω ”插座，黑色測試棒到“COM”插座。
3. 紅色測試棒之另一端接於二極體之陽極 (P)，黑色測試棒之另一端接於二極體之陰極 (N)。
4. 由 LCD 上讀取之值即二極體之順向電壓降 (Vf)，其單位為 “伏特”。
5. 當第 3 步驟之兩測試棒反向時，則 LCD 上之讀值將顯示開路狀態值，如此可判定二極體之 P、N 極及好壞。

注意：當此功能檔為開路狀態時，LCD 上顯示之讀值為此功能檔之開路電壓，即為電池之電壓。

3-7 頻率 (Hz) 測量：

1. 將功能開關轉至 “Hz” 位置。
2. 連接紅色測試棒到“V/ Ω /Hz”插座，黑色測試棒到“COM”插座。
3. 以測試棒之測試端作頻率測量。
4. 由顯示器上讀取測量頻率 (Hz) 值。

3-8 直流電流 (DCA)，交流電流 (ACA) 測量：

1. 將功能開關依需要選擇在uA，mA，或 20A 之適當範圍檔，並由橘色按鈕做 AC / DC 測量選擇和 RANGE 鍵做 (400uA/4000uA)、(40mA/400mA)切換手動/自動量測。
2. 連接紅色測試棒到“mA”插座，(超過 400mA 時則連接到 20A 插座)，黑色測試棒到“COM”插座。
3. 以測試棒之另一端作電流測量。(與待測電路串聯)
4. 由 LCD 上讀取測量電流值。

注意：電流測量無自動選檔功能，但過載時有“嗶嗶”聲指示，此時 LCD 出現“OL”。

TES-2801 新增的檔位功能：

► 溫度測量(TEMP)：

1. 將功能開關轉至 TEMP 0.1 的位置，若過載可轉至 TEMP1 的位置測量。
2. 將熱電偶轉換器插入 TEMP 的極插座孔(即一端接 COM，+ 端接 mA μ A)，再將 K Type 的測試線接到熱電偶轉換器，另一端接待測溫度點。
3. $^{\circ}\text{C}$ / $^{\circ}\text{F}$ 功能切換，可在打開面板後，LCD 的右下方有一開關，切換開關便是 $^{\circ}\text{C}$ / $^{\circ}\text{F}$ 的功能切換。
4. 由顯示器上讀取測量溫度值。

四. 維護事項

4-1 電池更換：

1. 當電池電力不足時，則 LCD 上將出現  指示，表示必須更換 9V 電池乙只。
2. 移開所有測試端子上之電源，然後用“+”字螺絲起子鬆開後蓋，從電池扣上取下 9V 電池，換上乙枚新的 9V 電池。
3. 蓋上後蓋鎖緊螺絲。

4-2 保險絲更換：

1. 移去測試端子上之所有電源。
2. 用“+”字螺絲起子鬆開後蓋，判斷那一條保險 0.5A / 600V 或 20A / 600V 必須更換，然後從保險絲座上取下保險絲，換上新的 0.5A / 600V 或 20A / 600V 之保險絲。

4-3 注意事項：

1. 後蓋未裝妥前請勿測量。
2. 不要測量超過各檔位之最高額定電壓值。
3. 做 Ω 測量時，請勿輸入電壓或電流。
4. 當長時間不用時，請將電池取下，並避免存放於高溫、高濕之場所。
5. 電流檔 20A 請勿連續測試超過 30 秒。

五. 軟體的操作

5-1 硬體與軟體需求

您的電腦必須符合以下的需求，才能使用電錶軟體：

- ☐ 386 以上的電腦、硬碟與 1.44MB 的軟碟機，兩組串列輸出埠。(COM1、COM2)
- ☐ 我們建議使用 486PC 作為設定一個快速取樣區間(0.5 秒或 1 秒) 來顯示所有螢幕上的視窗。假若使用 386/25 PC 只能開啟 1 秒以上的取樣區間或在 0.5 秒 1 秒取樣時間只能開啟單一視窗。
- ☐ EGA 或 解析度更高的螢幕。
- ☐ 4Mbyte 以上記憶體。

另外我們建議您使用 Microsoft[®] 或 IBM[®] PS/2 滑鼠或其他相容性的產品，但並非絕對必要。

5-2 安裝電錶軟體

1. 安裝電錶之前置作業

在您安裝 RECORDING METER 之前，請先使用 WindowsTM 程式安裝好 WindowsTM 95 以上作業系統。

2. 將電錶軟體安裝到硬碟上

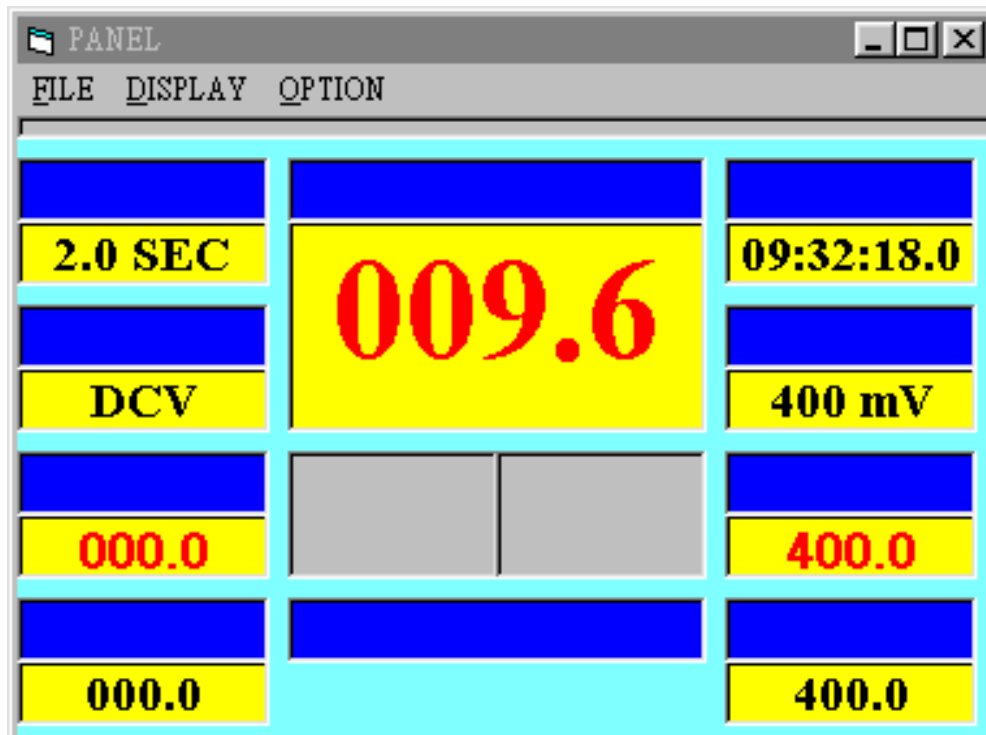
- (1) 如果 WindowsTM 已經在執行，請關閉所有已開啟的應用程式，並進入程式管理員狀態。
- (2) 將磁片插入 A 磁碟機。(或 B 磁碟機)
- (3) 從「開始」功能表上選擇「執行」。
- (4) 鍵入 A : setup (B: setup)，然後按  或選擇「確定」。
- (5) 安裝程式會問你想把軟體安裝在那裏，如果是指令安裝程式建議的路徑請按一下「Continue」按鈕。
如果想選擇其他目錄請在 " Install to " 方塊中輸入新路徑，然後按一下「Continue」按鈕。
- (6) 安裝完成請按「確定」按鈕。
- (7) 安裝程式會自動建立一個「2800」程式項目。

3. 啟動電錶軟體程式

- (1) 進入 WindowsTM
- (2) 進入執行程式：
 - a. 請檢查電錶是否與電腦連線，如果沒連線電腦上會出現 " NO COM " 顯示及 " 嗶 " 的響聲。
 - b. PANEL 螢幕會被打開。

(3) PANEL

◀主螢幕：



Sample : 取樣時間

Minimum : 顯示最小值

Time : 時間顯示

RESET : 清除 MIN, MAX 讀值

Function : 功能顯示

Maximum : 顯示最大值

Value : 讀值顯示

Lower : 顯示設定值下限

Range : 檔位顯示

Upper : 顯示設定值上限

☐ 取樣率選擇

在『Sample』圖示按鈕按 2 下，便可更改取樣時間。

☐ 時間顯示

為系統時間

☐ 『Function』 『Value』 『Range』 『Minimum』 『Maximum』

此 5 個按鈕上的顯示值為電錶上的資料讀值。

☐ 『RESET』

清除『Minimum』 『Maximum』之讀值。

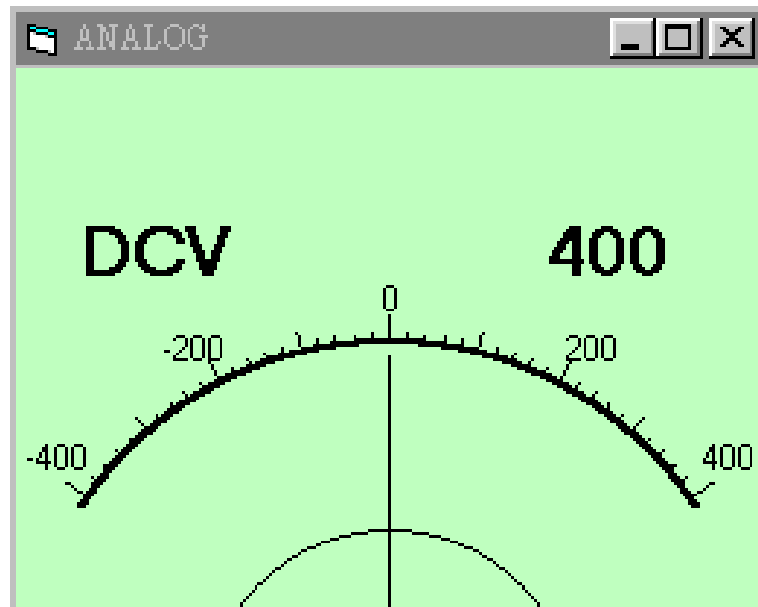
☐ 『Lower』

下限設定，在此按鈕連續按 2 下便可設定下限值，如低於下限值會出現「UNDER」閃爍與一嗶聲。

☐ 『Upper』

上限設定，在此按鈕連續按 2 下便可設定上限值，如超過上限值會出現「OVER」閃爍與一嗶聲。

◀ 指針顯示：



☞ 選取主螢幕上之『Display』後，再選取『Analog』即可開啟指針顯示螢幕

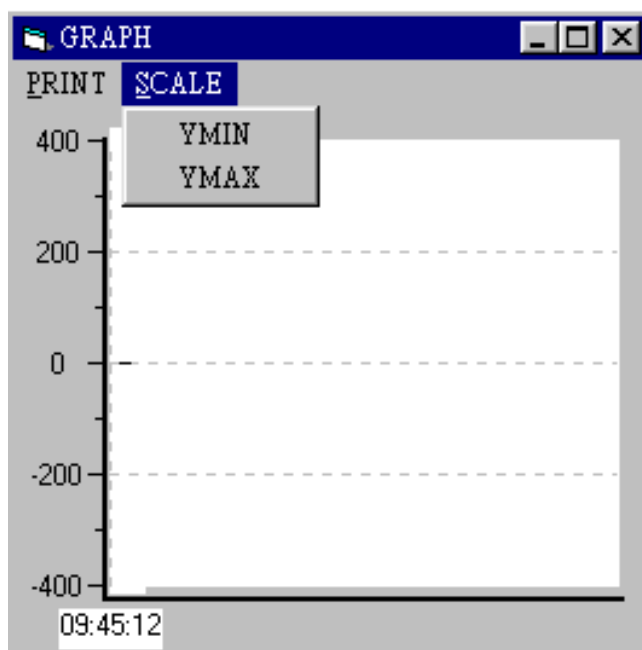
◀ 資料顯示：

The image shows a software window titled 'LIST' with a green background. It displays a table of measurement data. The table has three columns: Date/Time, Measurement Type, and Value. The data is as follows:

Date/Time	Measurement Type	Value
12/15/98 09:43:59.0	DCV 400 mV:	000.4
12/15/98 09:44:01.0	DCV 400 mV:	000.1
12/15/98 09:44:03.0	DCV 400 mV:	000.1
12/15/98 09:44:05.0	DCV 400 mV:	000.1
12/15/98 09:44:07.0	DCV 400 mV:	000.1
12/15/98 09:43:41.0	DCV 400 mV:	000.0
12/15/98 09:43:45.0	DCV 400 mV:	000.0
12/15/98 09:43:47.0	DCV 400 mV:	000.0
12/15/98 09:43:49.0	DCV 400 mV:	000.0
12/15/98 09:43:51.0	DCV 400 mV:	010.6
12/15/98 09:43:53.0	DCV 400 mV:	-000.3
12/15/98 09:43:55.0	DCV 400 mV:	-013.4
12/15/98 09:43:57.0	DCV 400 mV:	000.2

☞ 選取主螢幕上之『Display』後再選取『List』即可開啟資料顯示螢幕

◀紀錄曲線顯示：



☞選取主螢幕上之『Display』後再選取『Graphic』即可開啟紀錄曲線螢幕

□曲線紀錄方式選擇

選取主螢幕上之『Option』後再選取『Graphic Mode 』便有二種選擇：

(I) BAR 棒狀

(II) DOT (點狀) 二種選擇紀錄方式

□曲線紀錄資料列印

在曲線紀錄螢幕中選取『Print』，即可列印在螢幕上所見的紀錄圖形資料。

□曲線紀錄螢幕 Y 軸可重新設定

選取曲線紀錄螢幕上的『Scale』，會有二個輸入點可重新設定：

(I) Ymin：最低點

(II) Ymax：最高點



泰仕電子工業股份有限公司

台北市內湖區瑞光路 513 巷 31 號 7 樓

電話：(02) 2799-3660

傳真：(02) 2799-3669

電子郵件：tes@ms9.hinet.net

網址：<http://www.tes.com.tw>

Apr-2001-2