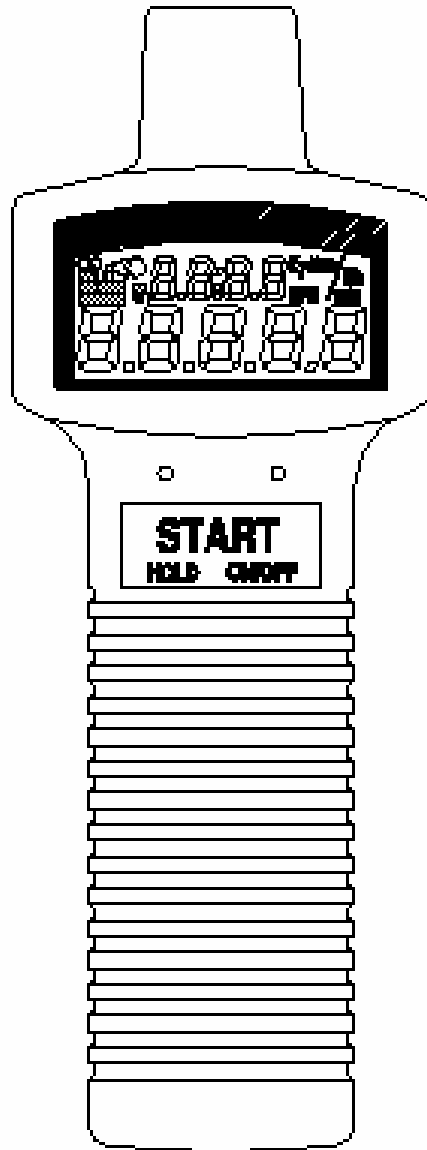


數位式轉速計

機種：RM-1500/1501/1502

中文說明書



泰儀電子股份有限公司

非常感謝您採用本公司新型數位式轉速計，爲了能長期及正確的使用本轉速計，敬請詳讀本手冊內容，並了解其操作後，俾能運用本轉速計的特點，獲得最精確的量測結果。

目錄

1. 規格	1
2. 面板說明	2
3. 操作說明	4
3.1. 一般操作	5
3.2. 機械式轉接器使用說明 (選購：RM-1502)	6
3.3. 表面速度量測 (m/min, ft/min, or yd/min)	7
3.4. 計數功能 (使用外部光源)	8
3.5. 計數功能 (使用內部 LED 光源)	8
3.6. 外部信號 (TTL) 輸入 (RM1501)	9
3.7. 數位脈衝信號輸出 (RM1501)	9
3.8. 量測低速旋轉物體	10
3.9. 使用 MAX/MIN/AVE 功能	10
3.10. 開啓/關閉轉速計	11
3.11. 取消 (Disable) 自動關機功能	11
3.12. 電池更換	11
4. RS-232C 串列埠通訊協定 (RM-1501)	12
5. 解碼範例	13

1. 規格

速度 (非接觸式) :

	檔位	解析度	準確度
RPM	10 - 99990	0.01/0.1/1	0.04% ± 2 dgts ± 0.06 RPM
rps(Hz)	0.2000 - 2000.0	0.001/0.01/0.1	0.04% ± 2 dgts

速度 (接觸式) :

	檔位	解析度	準確度
RPM / (/ 表示接觸式)	10.000 - 29999	0.001/0.01/0.1/1	0.04% ±2 dgts
m/min	1.000 - 2999.9	0.001/0.01/0.1	0.04% ±2 dgts
ft/min	3.000 - 10000	0.001/0.01/0.1	0.04% ±2 dgts
yard/min	1.000 - 3000	0.001/0.01/0.1	0.04% ±2 dgts

計數 :

檔位	最大輸入頻率
0 - 99999	10KHz. with 5% duty cycle

外部 TTL 輸入 : High 需大於 4.5V (RM1501)

顯示器 : 5 位數, 最大顯示值為 : 99999

取樣率 : 0.7 秒 (轉速大於 60 rpm 時)
大於 1 秒 (轉速 10 ~ 60 rpm 時)

量測距離 : 50 ~ 300 mm

時間基準 : 4.0 MHz 石英震盪器

檔位選擇 : 自動

電池 : 4 顆 1.5V 電池 (AA, UM-3)

電力消耗 : 1.5mA (待機時)
27mA (非接觸式量測)
34mA (接觸式量測)

自動關機 : 30 分鐘

操作溫度 : 0 ~ 50°C (32 ~ 122 °F)

尺寸 : 172 mm x 63 mm x 36 mm (6.8" x 2.5" x 1.5")

重量 : 190 g (6.7 oz.) (含電池)

附件 : 手提袋 x 1 ,
反光貼紙 x 1 ,
使用手冊 x 1

2. 面板說明

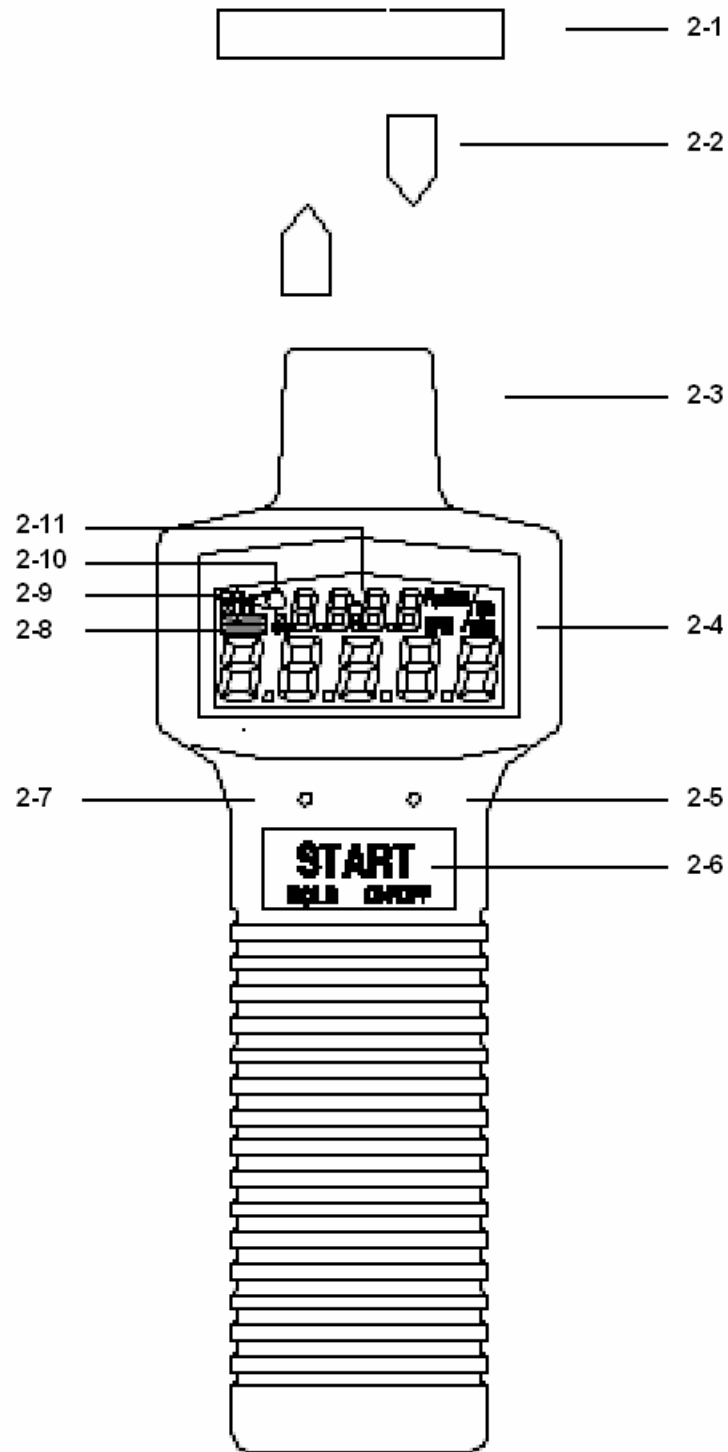


圖 1

2.1. 反光貼紙

將反光貼紙、貼在待測物上再開始量測。

2.2. 反射信號

令發射/接收光線，垂直對準反光貼紙，並且保持適當的量測距離。

2.3. 發射/接收器

紅光、由轉速計左側發射器射出，由右側接收器、接收反射的光線。

2.4. LCD

LCD 下排為量測值顯示，以 5 位數值表示 RPM、m/min、ft/min、yd/min 或計數值等。

上排為自動關機時間顯示，如僅顯示分鐘 (:00)，則開機 (未操作) 30 分鐘後自動關機；

長按單位按鈕 2 秒後，顯示小時：分鐘 (00:00)，表示取消 (disable) 自動關機功能。

2.5. 功能按鈕 (右鍵)

按此按鈕，可選擇 MAX、MIN 或 AVE 等量測計算功能，長按 2 秒以解除上述功能。

計數時，按此按鈕、能令計數值歸零 (重新計次)。

2.6. Start/Hold/On/Off

按此按鈕、開啓轉速計電源；電源開啓後、再按下此鈕 (1 次)、開始量測；量測中、按此

鈕則能保持 (Hold) 目前量測值 (或停止量測)；長按 2 秒，LCD 顯示 OFF 後放開此鈕，可關閉電源。(按任意鍵、即能再開啓轉速計)

2.7. 單位按鈕 (左鍵)

按此按鈕選擇不同的單位 (如：RPM、RPM /、m/min、ft/min、yd/min、rps (Hz) 或計數等)，其中、量測表面速度時，需選購 RM1502，能選用 RPM /、m/min、ft/min 或 yd/min 等單位。

2.8. MAX/MIN/AVE 符號

如顯示 MAX、MIN 或 AVE 符號時，表示該 (量測方式) 功能被啓動 (enabled)。

2.9. 低電池電壓警示

2.10. 量測狀態顯示 (量測中)

2.11. 小時：分鐘

自動關機計時、或使用時間顯示。

3. 操作說明

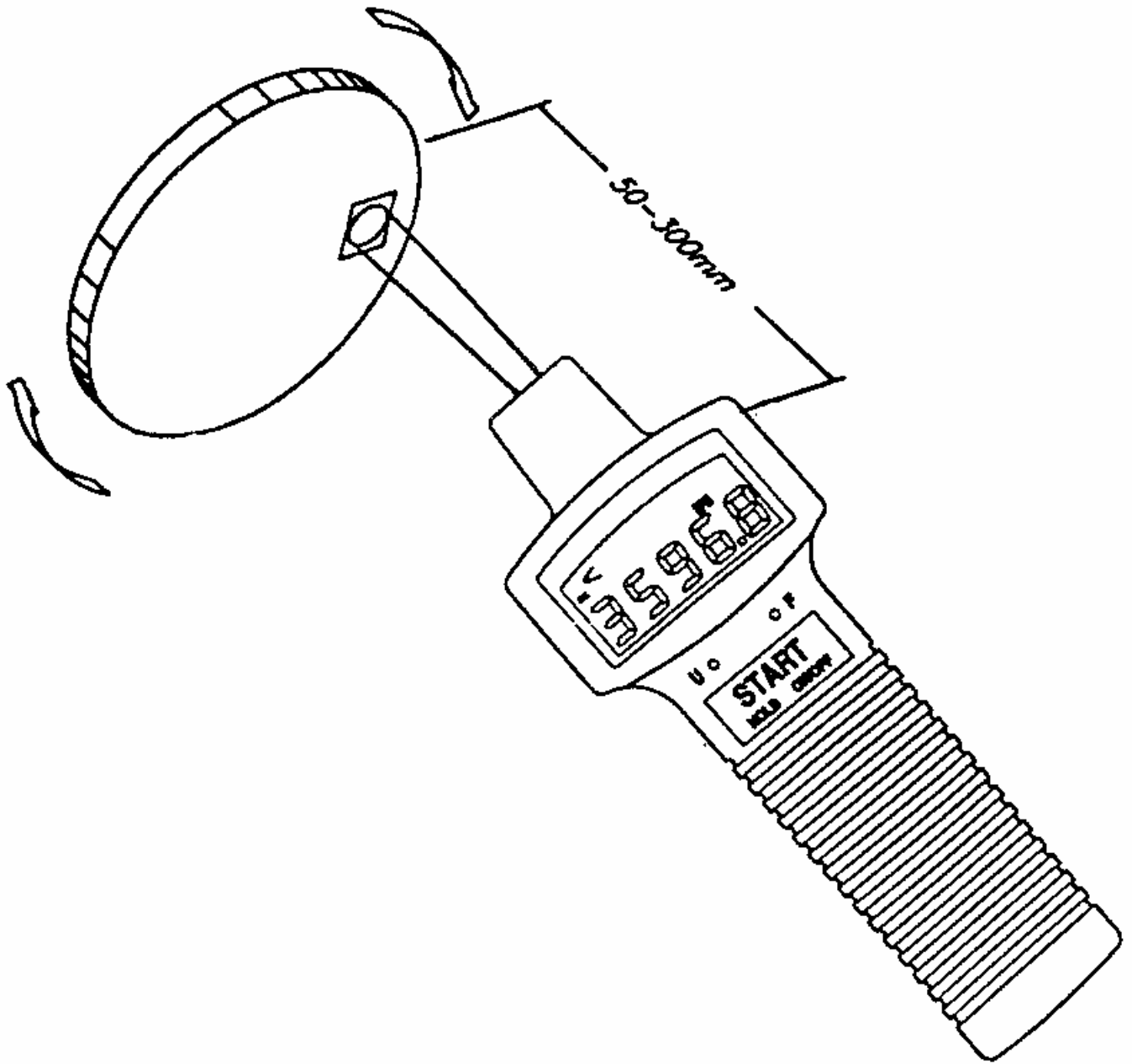


圖 2

3.1. 一般操作

- a. 裝入 1.5V、AA (三號電池) 4 顆。
- b. 剪一塊反光貼紙，約 1.0 cm x 1.4 cm 為最適大小。
- c. 擦拭欲黏貼表面的油汙、灰塵，再貼上反光貼紙。
- d. 量測轉速時，自黏式反光貼紙、應盡可能的黏貼於旋轉物體、圓周的最外緣。
- e. 按 START 按鈕，開啓轉速計電源。
- f. 將紅光 (點)、投射於反光貼紙上 (如圖 2)，再按 START 按鈕一次，開始轉速量測，而轉速讀值、將顯示於 LCD 上。
- g. 如轉速低於 60 rpm 時，轉速計約 1 ~ 6 秒，量測讀值一次。(即：60 rpm 時、1 秒讀取 1 次，10 rpm 時、6 秒讀取 1 次)
- h. 如 6 秒沒有量測到任何讀值，表示轉速為 0；或請檢查紅光是否有射出，並投射在反光貼紙上。

附註：當轉速低於 999.99 rpm 時，LED 以全亮方式量測轉速，如轉速大於 999.99 rpm 時，轉速計將進入省電模式；LED 以閃爍 (短時間亮起) 方式量測轉速，以節省電力。

3.2. 機械式轉接器使用說明 (選購：RM-1502)

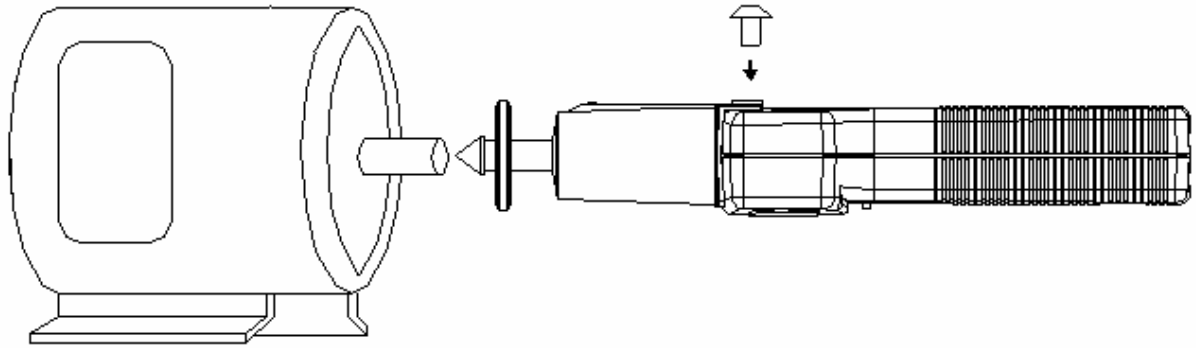


圖 3

- a. 選擇適當的橡膠頭。
- b. 連接、機械式轉接器 (RM-1502)，並鎖緊螺絲。
- c. 按單位按鈕 (左鍵) 選擇 RPM / (取代 RPM 量測)，此時副 LED 亮，主 LED 熄滅。
- d. 輕壓轉接器 (橡膠頭) 於旋轉軸心 (如圖 3)，進行轉速量測。
- e. 使用時、施壓應避免過於用力，以免轉接器損壞、並造成危險。

警告：轉速超過 29999 rpm 時，請勿使用機械式轉速器裝置。

3.3. 表面速度量測 (m/min, ft/min, or yd/min)

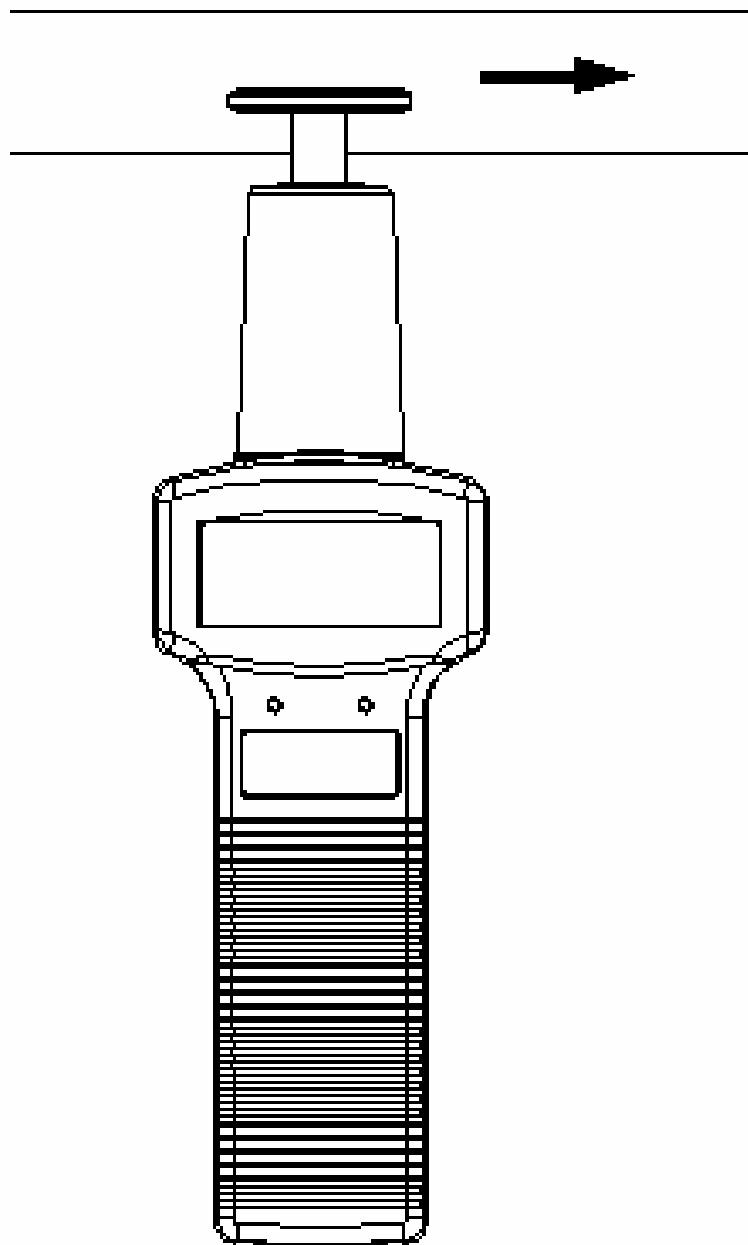


圖 4

- a. 連接、機械式轉接器 (RM-1502)，並鎖緊螺絲。
- b. 按單位按鈕 (左鍵) 選擇表面速度量測單位 (m/min、ft/min、yd/min)，此時副 LED 亮，主 LED 熄滅。
- c. 輕觸待測物表面，進行表面速度量測。(如圖 4)

3.4. 計數功能 (使用外部光源)

- a. 按單位按鈕 (左鍵)、選擇計數功能, 轉速計顯示 "No." 符號, 並請開啓外部光源。(如圖 5)
- b. 當 "No." 符號顯示時, 上方的時間顯示歸零 (00:00), 按 START 按鈕後, 開始計數功能; 轉數計自動關機功能, 將被取消 (disable)。
- c. 再按 START 按鈕 (1 次), 停止計數。
- d. 按功能按鈕 (右鍵), 則計數值歸零 (重新計數)。

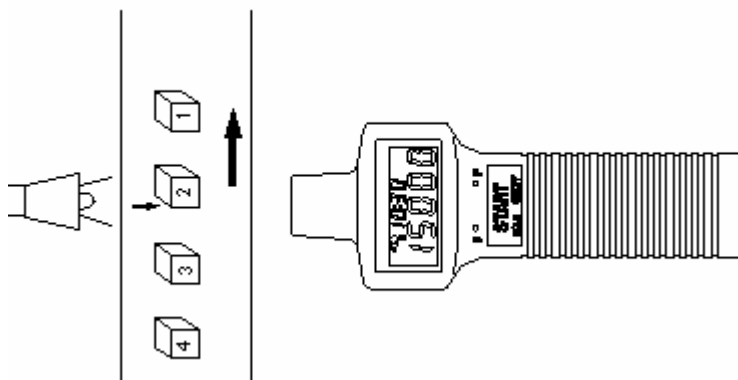


圖 5

3.5. 計數功能 (使用內部 LED 光源)

- a. 按單位按鈕 (左鍵)、選擇計數功能, 轉速計顯示 "No." 符號, 並按 START 按鈕開啓內部 LED。(如圖 6)
- b. 當 "No." 符號顯示時, 上方的時間顯示歸零 (00:00), 按 START 按鈕後, 開始計數功能; 轉數計自動關機功能, 將被取消 (disable)。
- c. 再按 START 按钮 (1 次), 停止計數。
- d. 按功能按钮 (右鍵), 則計数值归零 (重新计数)。

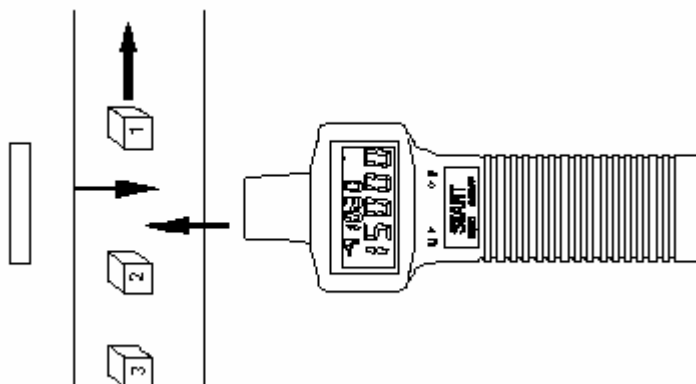


圖 6

3.6. 外部信號 (TTL) 輸入 (RM1501)

使用者能以輸入外部 TTL 信號方式，代替光源信號；連接 RS-232C 連接頭的第 8 pin 及第 5 pin (信號接地)，信號 High 需大於 4.5V；Low 為 0V。(如圖 7)

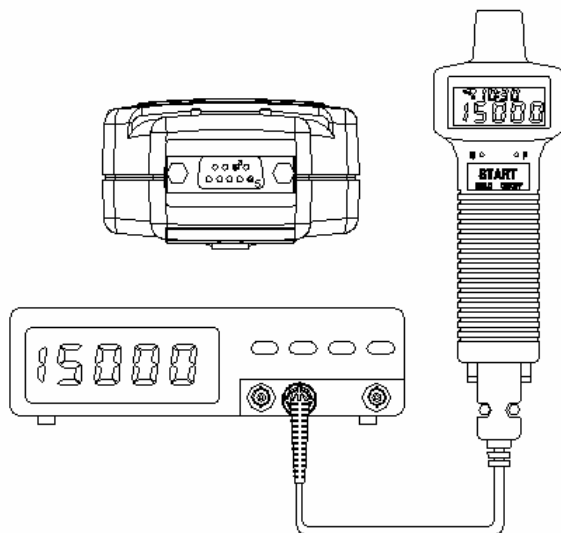


圖 7

附註：強烈建議使用者應遮蔽發射/接收器，避免計數錯誤。

3.7. 數位脈衝信號輸出 (RM1501)

使用者亦能令轉速計、輸出數位脈衝信號；連接 RS-232C 連接頭的第 8 pin 及第 5 pin (至示波器)，即能接收到數位脈衝信號。(如圖 8)

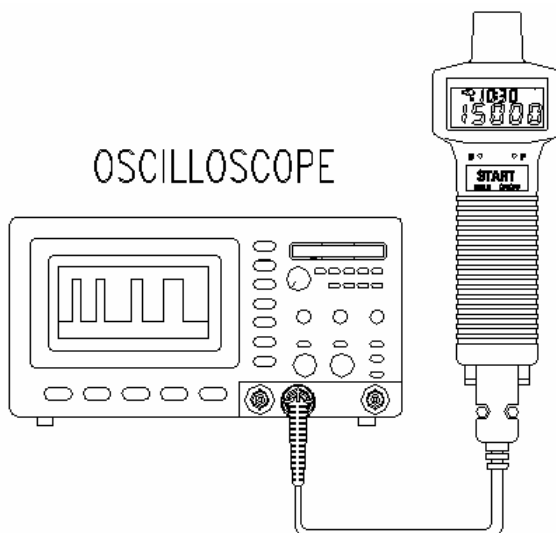


圖 8

3.8. 量測低速旋轉物體

如果待測物轉速非常的慢，建議使用三角架固定轉速計，及黏貼較多張的反光貼紙；如此、將能量測到更精確的結果。

黏貼多張反光貼紙時，每張反光貼紙、黏貼位置應距離相等，黏貼張數並無限定，但量測的讀值需除以反光貼紙黏貼的數量，計算後、才是正確的轉速。

正確轉速 = 量測的讀值 / 反光貼紙數量

例如： 黏貼 4 張反光貼紙，量測到讀值為 12 RPM

$$\text{正確轉速} = 12 / 4 = 3 \text{ (RPM)}$$

3.9. 使用 MAX/MIN/AVE 功能

使用者能運用 MAX（最大轉速值量測）、MIN（最小轉速值量測）、及 AVE（平均轉速值量測）等轉速計功能，分析待測物、轉速的穩定性。

MAX：按功能按鈕（右鍵）選擇 MAX 功能，MAX 功能、能量測待測物轉速的峰值（最大值）。

MIN：按功能按鈕（右鍵）選擇 MIN 功能，MIN 功能、能量測待測物轉速的谷值（最小值）。

AVE：按功能按鈕（右鍵）選擇 AVE 功能，AVE 功能、能量測待測物轉速的真均值（true average value）。

$$RPM_{AVE} = \frac{1}{n} \sum (rpm)_n \quad ; \quad \sum (rpm) < 2^{32} \quad , \quad n < 65535$$

如平均值的總和 $\sum (rpm) \geq 2^{32}$ 溢位，或 $n \geq 65535$ ；則最後量測到的轉速讀值，將被當成連續計算的初始值，並且 n 將被重置為 1。

按功能按鈕（右鍵）2 秒，能離開上述功能、恢復一般量測模式；當使用者按 HOLD 按鈕（亦即 START 按鈕），MAX/MIN/AVE 等功能將暫停（不再繼續累計）。

3.10. 開啓/關閉轉速計

按任意按鈕開啓轉速計電源；或長按 START 按鈕（2 秒以上）待 LCD 顯示 OFF 字樣，放開 START 按鈕、關閉轉速計（電源）。

3.11. 取消 (Disable) 自動關機功能

如轉速計 LCD 時鐘、僅顯示分鐘 (:00)，表示轉速計於自動關機模式，開機 30 分鐘後，轉速計將自動關機。當使用者、長按單位按鈕（左鍵）2 秒以上，LCD 時鐘顯示、時：分 (00:00)，表示已取消 (disable) 自動關機功能。

3.12. 電池更換

- a. 當 LCD 出現低電池電壓警示符號時，請更換（新）電池。
- b. 先移除電池蓋螺絲、及電池蓋。
- c. 將舊電池取出、換上 4 顆新的電池，請勿混用不同型式的電池（勿新舊電池一起使用）。
- d. 插入電池蓋、並鎖回螺絲，完成電池更換工作。

4. RS-232C 串列埠通訊協定 (RM-1501)

轉速計能以 RS-232C 與 PC 連接，傳送 10 bytes 資料，傳輸速率 (baud rate) 為 9600 bps，通訊方式、定義如下：

- Byte 1: 開始字元 0x0D
- Byte 2: LCD 顯示的 (十進制) 小數點位置。
 - bit0: dp1 (0000.0), if 1
 - bit1: dp2 (000.00), if 1
 - bit2: dp3 (00.000), if 1
- Byte 3: 目前狀態旗標。
 - bit0: low battery, if 1
 - bit1: Max. value overflow, if 1
 - bit2: Counter overflow, if 1
 - bit3: Auto-power-off disable, if 1
 - bit4: Min. value overflow, if 1
 - bit5: Ave. value overflow, if 1
- Byte 4: 單位
 - bit0: rpm, if 1
 - bit1: m/min, if 1
 - bit2: ft/min, if 1
 - bit3: yd/min, if 1
 - bit4: rps, if 1
 - bit5: counter with external light source, if 1
 - bit6: counter without external light source, if 1
- Byte 5: 量測方式 (功能)
 - bit0: normal, if 1
 - bit1: max, if 1
 - bit2: min, if 1
 - bit3: average, if 1
- Byte 6: 目前狀態旗標。
 - bit4: LCD reading over load (OL)
 - bit7: Hold
- Byte 7: Least significant byte of reading in binary format
- Byte 8: 2nd byte of reading in binary format
- Byte 9: 3rd byte of reading in binary format
- Byte 10: Most significant byte of reading in binary format

5. 解碼範例

5.1. 讀取 13,2,72,1,1,109,193,59,1,0 共 10 Bytes 資料，如何解出讀值？

byte2 為讀值小數點位置

為 0 時，沒有小數

為 1 (bit0 = 1) 時，小數有一位

為 2 (bit1 = 1) 時，小數有二位

為 4 (bit2 = 1) 時，小數有三位

第 7 ~ 9 個 byte，為讀值資料

$$\text{讀值} = \text{byte9} \times 65536 + \text{byte8} \times 256 + \text{byte7}$$

上述資料讀值應為：

$$1 \times 65536 + 59 \times 256 + 193 = 80833$$

而 byte2 等於 2，讀值有二位小數

故讀值為：808.33

5.2. 讀取 13,2,72,1,1,77,36,58,1,0 共 10 Bytes 資料，如何解出讀值？

$$\text{byte2} = 2$$

$$\text{byte7} = 36$$

$$\text{byte8} = 58$$

$$\text{byte9} = 1$$

$$1 \times 65536 + 58 \times 256 + 36 = 80420$$

byte2 等於 2，讀值有二位小數

故讀值為：804.20