

PC-300 系列

酸鹼度 (氧化還原) 控制器

操 作 說 明 書

索引：

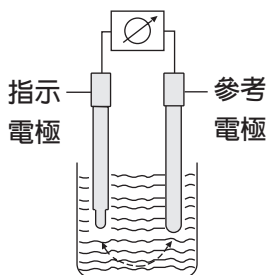
一、規格	2
二、基本測試原理	3
三、安裝前注意事項	4
四、安裝：	
• 主機固定	5
• 感測電極及電極保護管的組合	5
• 接線盒／板的安裝與注意事項	6
• 傳送器的安裝	8
• 電極固定架的安裝	8
五、配線	
• 控制器後板接線端說明	9
• 控制器後板接線解說	10
六、面板說明：	
• PC-310面板說明	14
• PC-320／PC-330面板說明	15
• PC-350面板說明	16
七、校正操作與測試	
• 酸鹼度(pH)電極校正與測試	17
• 氧化還原電位(ORP)電極測試	18
• 加接傳送器後之校正步驟	19
八、控制範圍之設定	
• PC-310／PC-320／PC-350之設定及動作原理	20
• PC-330之設定及動作原理	21
九、故障排除	22
十、保養	24

一 · 規格：

型 號	PH-300T	PC-310	PC-320	PC-330	PC-350
測試項目	PH/ORP				
測試範圍	0~14 pH or -1999~ +1999 mV				
解 析 度	0.01 pH or 1 mV				
精 確 度	pH : 0.01 pH± 1 digit or mV : 0.1 % ±1 digit				
溫度補償	自動溫度補償(選配)或定溫補償				或手動調整
環境溫度	0~60℃				
顯 示 幕	0.5" LCD顯示	0.8" LCD數字顯示，附功能指示			
輸出信號	低阻抗直流電壓輸出或直流4~20mA輸出	隔離式直流4~20 mA輸出，最大負載500 Ω			
控制接點	—	2 x Relay	4 x Relay	2 x Relay	
接點容量	—	240VAC max. 2A			
控制方式	—	Hi/Lo	Hi1/Hi2/Lo1/Lo2	HiHi/LoLo	Hi/Lo
設 定 點	—	2	4		2
電 源	DC 32V Max.	115VAC或230VAC±15 %，50/60 Hz			
固定方式	牆上或桿狀物上安裝	配電箱上挖孔安裝固定			
挖孔尺寸	—	135 x 135 x 195 mm (H x W x D)			
重 量	0.4 Kg	1.7 Kg			

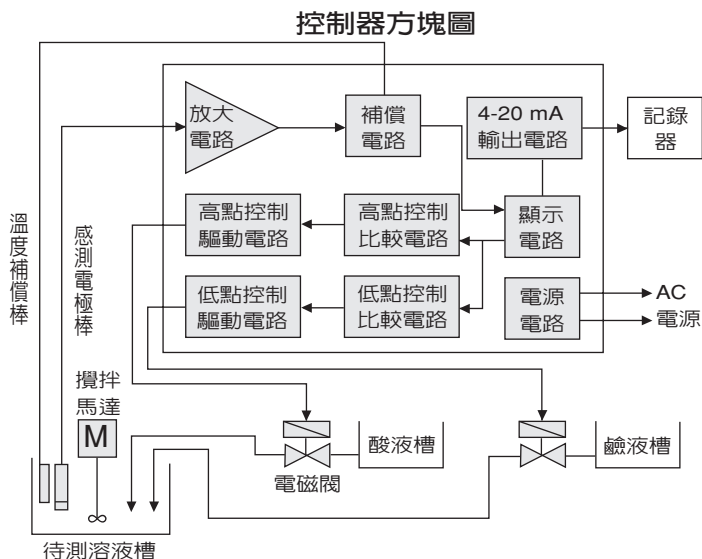
二 · 基本測試原理：

pH及ORP電極的測試是利用指示電極與參考電極在溶液中所測得之電位差經由電位計轉換成pH或mV單位數值。



本公司所生產之PC-300系列是利用pH複合式玻璃電極或ORP白金電極所感測到的電位差，送至PC-300系列的控制器，經由放大電路，溫度補償電路至顯示電路顯示所測得之pH或ORP值；並經由比較電路及驅動電路去控制外界控制裝置，以達到將測試溶液控制在所要控制之pH或ORP的範圍內。

下圖為一基本方塊圖：



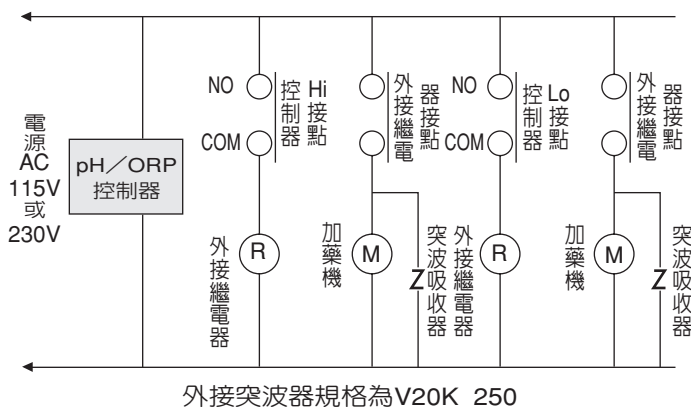
* 高點控制點Hi為控制加酸或加還原劑。

** 低點控制點Lo為控制加鹼或加氧化劑。

三 · 安裝前注意事項：

1. 安裝前請先熟讀操作說明書，以免錯誤的配線導致儀器的損壞。
2. 在所有配線完成前請勿送電，以免發生危險。
3. 請選擇通風良好的位置安裝控制器，並避免直接受到陽光照射。
4. 電極信號傳輸線須採用高絕緣之特殊同軸電纜，不能隨便使用一般電線代替。
5. 當使用AC230V的電源時，請盡量避免使用三相電源，以避免造成電源突波干擾。(若有電源突波干擾現象發生時，可將控制器用之電源及控制裝置電源分開，即控制器採單獨電源，或在所有動力控制裝置之電源端接突波吸收器來消除突波，如加藥機，攪拌機等)
6. 本公司控制器內部的繼電器接點為小電流控制接點，故若要控制較大動力的附屬裝置時，請務必外接耐電流較大之繼電器，以確保儀器的安全。
(請參考下圖或控制接線法之圖解)

控制電氣參考圖：

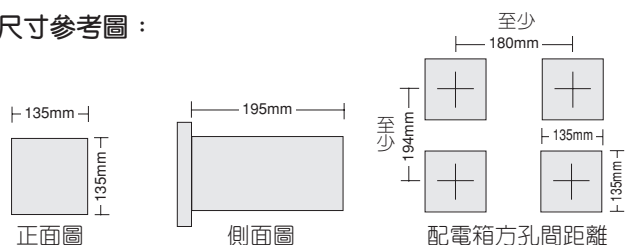


四 · 安裝：

主機固定：

預先在配電箱面板上留一 $135 \times 135\text{mm}$ 的方孔，控制器從配電箱之面板直接放入，將控制器所附之固定架裝在控制器上下，用+字型螺絲起子鎖緊即可。

尺寸參考圖：



感測電極及電極保護管的組合：

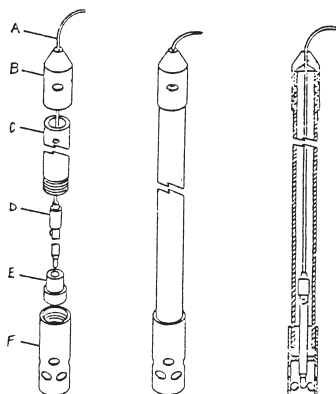
(一般在出貨時已組合完成)

一、PP-100：

1. 先將E.橡皮迫緊墊圈浸水沾濕。
2. 先將D.感測電極套入E.橡皮迫緊墊圈裏。
3. 將A.信號線穿過C.電極保護管及B.橡膠防水套。
4. 套上F.保護頭，並將鎖緊。
5. 若電極採用可填充式工業用電極時，請在C.電極保護管內填滿3M KCl。

(若電極採用免填充式工業用電極時，則不須加3M KCl。)

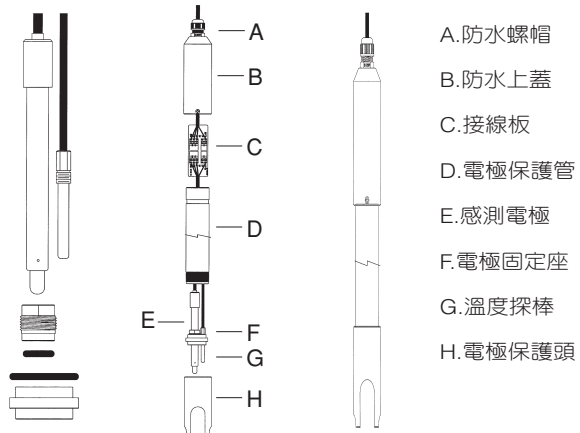
6. 將B.橡膠防水套套入C.電極保護管上即可。



- A. 信號線
- B. 橡膠防水套
- C. 電極保護管
- D. 感測電極
- E. 橡皮迫緊墊圈
- F. 保護頭

二、PP-100A：

- 1.先將E.感測電極及G.溫度探棒固定於電極固定座F.上。
- 2.將信號線穿過D.電極保護管。
- 3.套上H.電極保護頭，並將鎖緊於D.，電極保護管上。
- 4.將C.接線板上的接線照標示接好，放入B.防水上蓋的溝槽內。
- 5.將B.防水上蓋套入D.電極保護管入，並用十字起子鎖緊。
- 6.將A.防水螺帽鎖緊即可。



接線盒／板的安裝與注意事項：

一、接線盒安裝於PP-100上：

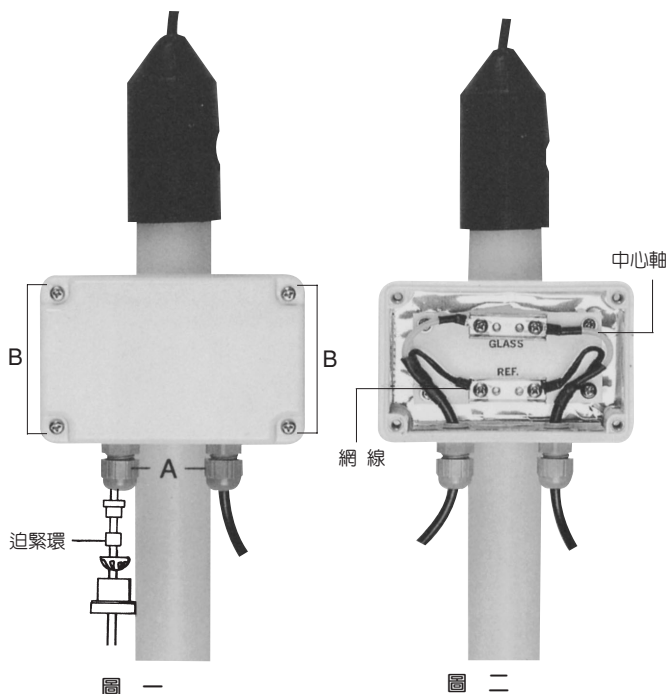
- 1.本公司接線盒的設計以裝在電極保護管上為主，亦可依現場需要，安裝在其它地方，如牆上，鐵架等。

2.內部接線圖如下：如圖二

(注意：同軸電纜中心軸與網線間之導電橡皮或鉛箔紙須剝除)

3.接線盒安裝注意事項：如圖一

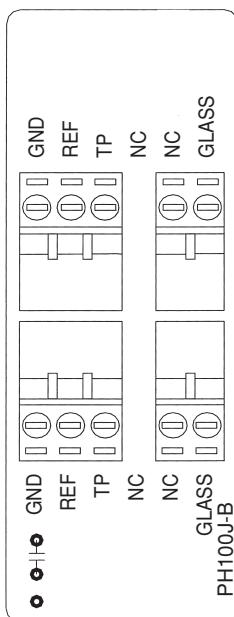
圖中標示A、B的地方必須鎖緊，而且標示A.信號線孔內有一橡膠迫緊環須確實裝好，才能達到完全防潮的效果，否則將會造成接線盒受潮，而導至無法做電極校正或數值不穩定等。



PP-100A接線盒

二、接線板安裝於PP-100A內：

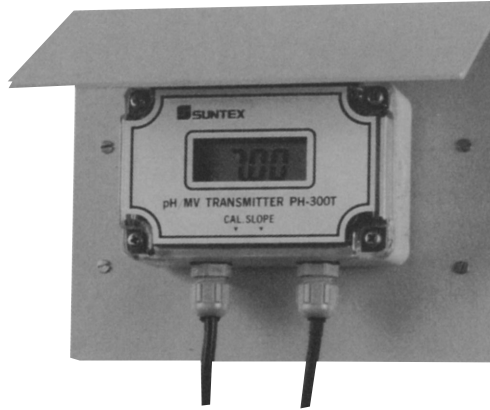
1. GLASS：接電極同軸電纜的中心軸
2. REF：接電極同軸電纜的網線
3. TP：接溫度線的端，即至主機後板的T
4. GND：接溫度線的另端，即至主機後板的T1
5. NC：空腳



PP-100A接線板

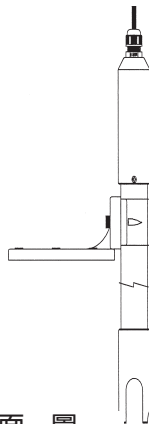
傳送器的安裝：(選擇配備)

1. 本公司傳送器的設計以安裝在電極保護管上為主，亦可依現場需要，安裝在其它地方，如牆上、鐵架等。
2. 傳送器安裝注意事項請參考接線盒安裝於PP-100上之注意事項。

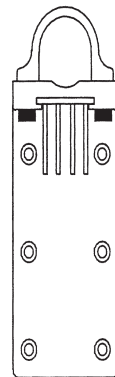


電極固定架的安裝：

本公司的電極固定架是採用L型固定架，可依現場的需要，在水池邊找適當的位置用鋼釘固定。



側 面 圖

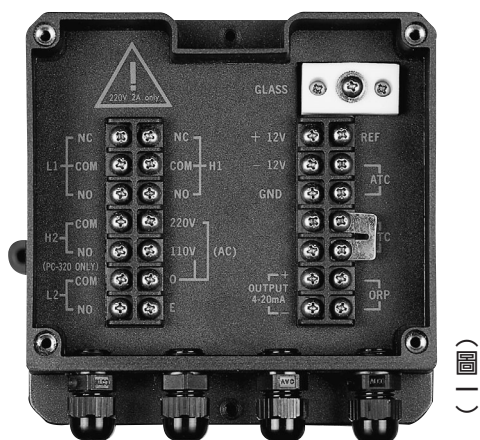


俯 視 圖

五・配線：

控制器後板接線端說明：（圖一）

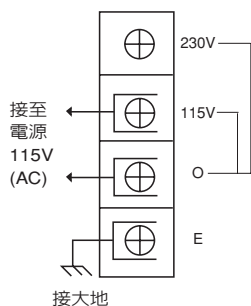
1. Glass : 接電極信號線之中心軸或傳送器之正訊號源S+。
2. REF : 接電極信號線之網線或傳送器之負訊號源S-。
3. ATC : 溫度補償探棒接點。
4. MTC : 當不接溫度補償探棒時，MTC接點須用短路片短路，作儀器內部定點25°C溫度補償(PC-350為手動溫度調整)。若接溫度補償探棒時，此短路片必須拿掉。
5. ORP : 當要做氧化還原電位(ORP)測量時，請將MTC的短路片拿下，移至ORP兩個接線端子上。
6. DC12V : 供給傳送器作正負電源用。
7. GND : DC±12V之地電位接點。
8. OUTPUT 4~20mA : 電流輸出接點供外接記錄器或與電腦連線。
4~20 mA相當於0 ~14pH。或
4~20 mA相當於-1000 ~ +1000mV。
9. 230V 115V 0 : 控制器電源接線端。(AC115V或230V)
10. COM NO : 外接控制裝置繼電器接點。(Hi or Lo)
11. E : 控制器外接大地端子點。



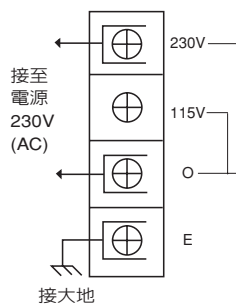
(圖一)

控制器後板接線解說：

1. 電源接線法：



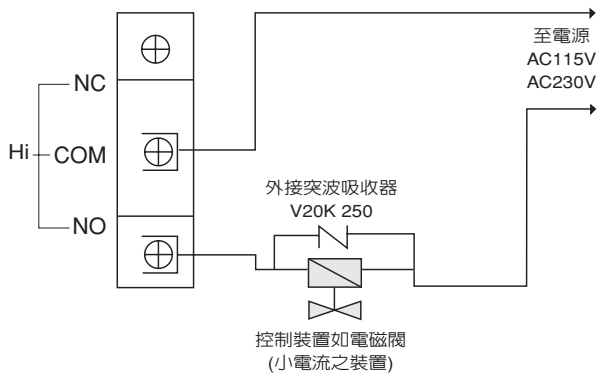
AC 115V接線圖：



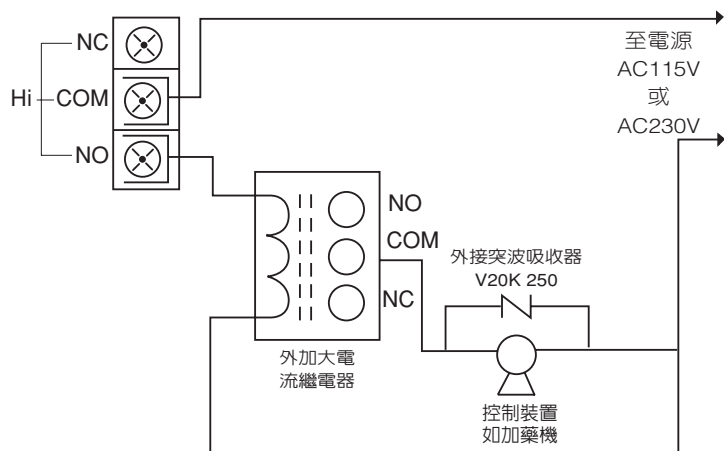
AC 230V接線圖：

2. 控制接線法：

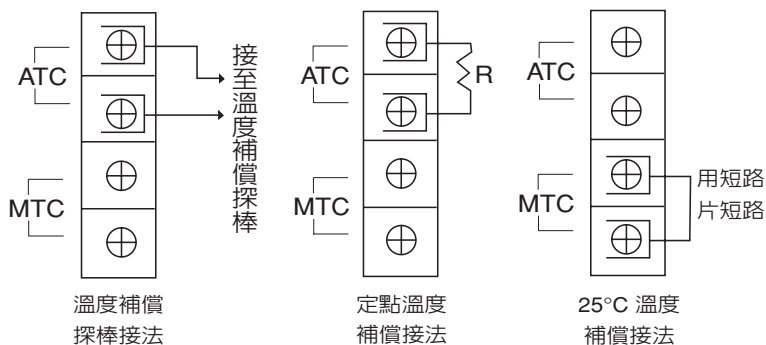
A. 直接控制接線：(Hi和Lo接法一樣)



B.外接大電流繼電器控制接線：(Hi和Lo接法一樣)



3.溫度補償棒或定點溫度接線法：



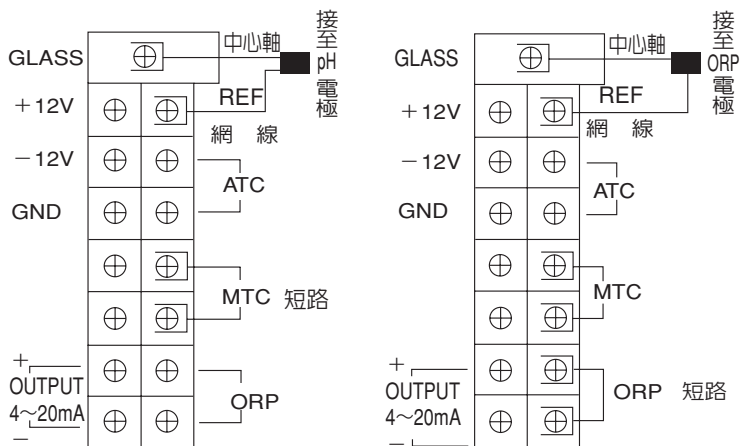
附表一：(PC-310/PC-320/PC/330)定點溫度補償R值表

溫 度	0°C	5°C	10°C	15°C	20°C	25°C
R 值	94.98K	74.44K	58.75K	46.63K	27.3K	30K
溫 度	30°C	35°C	40°C	45°C	50°C	55°C
R 值	24.27K	19.74K	6.15K	13.28K	10.97K	9.109K
溫 度	60°C	65°C	70°C	80°C	90°C	100°C
R 值	7.599K	6.370K	5.359K	3.843K	2.799K	2.069K

附表二：(PC-350/pH-300T)定點溫度補償R值表

溫 度	0°C	5°C	10°C	15°C	20°C
R 值	1000Ω	1019.25Ω	1038.5Ω	1057.75Ω	1077Ω
溫 度	25°C	30°C	35°C	40°C	45°C
R 值	1096.25Ω	1115.5Ω	1134.75Ω	1154Ω	1173.25Ω
溫 度	50°C	55°C	60°C	65°C	70°C
R 值	1192.5Ω	1211.75Ω	1231Ω	1250.25Ω	1269.5Ω
溫 度	75°C	80°C	85°C	90°C	100°C
R 值	1288.75Ω	1308Ω	1327.25Ω	1346.5Ω	1385Ω

4.pH及ORP接線：



25°C pH 定點溫度補償接線

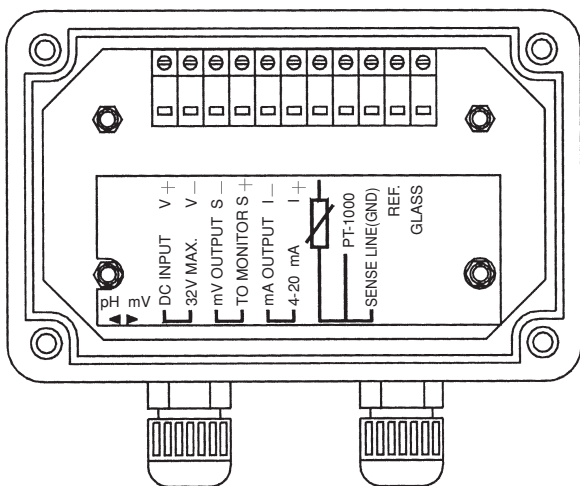
ORP 接線法

- ※ a. 電極信號線中心軸與網線間之導電橡皮或鋁箔紙一定要剝除。
- b. 輸出4~20mA可直接接至記錄器或電腦系統，+接+，-接-。
- c. DC ±12V若沒有接傳送器時不用接。(選擇配備)
- d. 若接溫度補償探棒，或異於25°C定點溫度補償時，請參考上述第3項溫度補償接線。

5. 控制器與傳送器間之連線：（選擇配備）

- A. 傳送器接線端子之GLASS點接電極線之中心軸。（注意：黑色導電橡皮需撥除）
- B. 傳送器接線端子之REF點接電極線之網線。
- C. 傳送器接線端子之PT-1000為接自動溫度補償探棒PT-1000或固定溫度補償電阻用。（若採用三線式PT-1000探棒補償時，PC板背面PT-1000與SENSE LINE間的短路線需移除，並將補償之線接至SENSE LINE）。
- D. SENSE LINE 點需接一地線至大地或直接與接線端子REF點短路，否則將會導致信號漂移。
- E. 傳送器接線端子之V+及V-分別接至控制器之DC12V+與-。
- F. 傳送器接線端子之S+與S-分別接至控制器之GLASS與REF上。
- G. 傳送器端子之I+與I-為4~20mA輸出，可接至其它接收電流信號之裝置。

註：固定溫度補償電阻請參考第12頁附表二



六· 面板說明：

PC-310面板說明：(圖二)

- 1.**POWER鍵**：電源開關ON／OFF。
- 2.**CALIB旋鈕**：pH7.00調整鈕。(ORP時為零點調整鈕)
- 3.**SLOPE旋鈕**：pH斜率調整鈕，通常為pH4.00或pH10.00。(測ORP時此鈕沒有功能)
- 4.**STDBY鍵**：繼電器(RELAY)電源開關，按此鍵一次，顯示幕出現STDBY字樣，繼電器不受儀器的控制；再按一次時，顯示幕STDBY字樣消失，且繼電器恢復正常控制狀態。
- 5.**MODE鍵**：功能選擇鍵，關機時自動設定在pH(或ORP)測量檔，顯示幕顯示出pH(或mV)字樣；按此鍵一次，進入高控制點定功能，顯示幕出現H1字樣，此時可調整Hi調整鈕來改變設定值；再按此鍵一次，則進入低控制點設定功能，顯示幕出現L1字樣，可調整Lo調整鈕來改變設定值；再按此鍵一次，則回復至pH(或ORP)測量狀態。(註：進入設定功能檔後，兩分鐘會自動回復至測量檔)
其動作順序為：pH → H1 → L1 → pH 或
mV → H1 → L1 → mV
- 6.**Hi, Lo旋鈕**：高低控制設定點調整鈕。
- 7.**Hi, Lo指示燈**：高低控制繼電器動作指示燈。
- 8.**顯示幕**：大型特殊液晶顯示幕，同時顯示測量值與功能指示狀態(MODE)，此液晶顯示幕可耐高溫至90°C。



註：高控制點Hi為控制加酸或加還元劑。
低控制點Lo為控制加鹼或加氧化劑。

PC-320／PC-330面板說明：（圖三）

1.MODE鍵：功能動作說明請參考PC-310面板說明。

註：進入設定功能檔後，兩分鐘會自動回復至測量檔。

其動作順序為：pH → H1 → L1 → H2 → L2 → pH 或
mV → H1 → L1 → H2 → L2 → mV

2.H1，H2，L1，L2旋鈕：高低控制設定點調整鈕。

H1為設定高控制點起動RELAY用。（最高點）

H2為設定高控制點關閉RELAY用。（次高點）

L1為設定低控制點起動RELAY用。（最低點）

L2為設定低控制點關閉RELAY用。（次低點）

3.PC-320四個控制點均為單獨RELAY控制。

4.其它按鍵及旋鈕功能，請參考PC-310面板操作說明。



註：高控制點Hi為控制加酸或加還元劑。
低控制點Lo為控制加鹼或加氧化劑。

PC-350面板說明：(圖四)

1. **pH/ORP/Temp.鍵**：溫度與pH或ORP測量值切換開關，在測量狀態下按此鍵一次，顯示幕切換成溫度值顯示，再按一次則恢復成pH或ORP測量值顯示。
2. **Temp.旋鈕**：手動溫度調整鈕。(背板MTC的短路片需接)。
3. 其它按鍵及旋鈕功能請參考PC-310面板操作說明。



註：高控制點Hi為控制加酸或加還元劑。
低控制點Lo為控制加鹼或加氧化劑。

七·校正操作與測試：

酸鹼度(pH)電極校正與測試：

1. 按下POWER鍵，開啓電源。(若原先已在開機狀態時，則此步驟可省略)
2. 確定是否在pH測量檔，若不是，按MODE鍵，至顯示幕顯示pH字樣，進入pH測量檔。
3. 按STDBY鍵，顯示幕出現STDBY字樣，切斷儀器內部繼電器的電源控制，以免繼電器誤動作。
4. 用溫度計測試標準液之液溫，校正時需比對下列表格，調整正確之pH值。

溫度°C	酸鹼度值		
5	3.99	7.08	10.22
10	3.99	7.06	10.16
20	3.99	7.01	10.05
25	4.00	7.00	10.00
30	4.01	6.99	9.95
40	4.03	6.99	9.88
50	4.05	6.97	9.84
60	4.08	6.98	9.79

* 左表僅適用SUNTEX pH標準液用。

* 標準液會隨著溫度的變化而產生偏移，故校正時，須調整至正確的pH值。

5. 用清水將電極清洗乾淨。
6. 將電極浸入裝有標準液pH 7.0之容器內，輕搖數秒，待控制器上顯示的pH值穩定，依照標準液之溫度參考上表調整CALIB鈕至顯示正確的pH值。
7. 將電極移開，並用清水沖洗乾淨，清洗後將電極浸入裝有標準液pH 4.0(或其它pH值之標準液)，並輕搖電極數秒。
8. 待控制器顯示的pH值穩定，依照標準液之溫度參考上表調整SLOPE鈕至顯示正確的pH值。

- 9.必要時重覆5.至8.項之步驟，直到校正值正確為止，調整完後，請勿再動CALIB及SLOPE旋鈕，直至下次再校正為止。
- 10.將電極移開，用清水沖洗電極，並將電極放入待測溶液內。
- 11.按STDBY鍵，使顯示幕上之STDBY字樣消失，恢復繼電器正常控制狀態，開始測試。

氧化還原電位(ORP)電極測試：

ORP電極不似pH電極一樣須用標準液定期校正，僅需用ORP標準液來檢查電極的好壞或零點偏移。

- 1.按下POWER鍵，開啓電源。(若原先已在開機狀態時，則此步驟可省略)
- 2.確定是否在測量檔，若不是，按MODE鍵，至顯示幕顯示mV字樣，進入ORP測量檔。
- 3.按STDBY鍵，顯示幕出現STDBY字樣，切斷儀器內部繼電器的電源控制，以免繼電器誤動作。
- 4.打開控制器後板蓋，在GLASS及REF的端子上用金屬線短路，然後調整控制器上之CALIB鈕使顯示為零，然後拆掉金屬短路線。
- 5.將電極用清水沖洗乾淨，放入已知ORP標準液中，看顯示幕讀值是否正確(在不同溫度下，其mV值不一樣，允許誤差範圍為 $\pm 5\%$)，若不是，而其誤差在 $\pm 30\text{mV}$ 內時，請調整CALIB鈕至正確值為止，若調不到或誤差超過 $\pm 30\text{mV}$ 時，則電極須做更換或保養。

溫度°C	METTLER-TOLEDO 9891 標準液 在25°C 220mV±5%	METTLER-TOLEDO 9883 標準液 在25°C 468mV±5%
10°C	245 mV	252 mV
20°C	228 mV	463 mV
25°C	220 mV	468 mV
30°C	212 mV	474 mV
40°C	195 mV	485 mV
50°C	178 mV	497 mV
60°C	160 mV	509 mV
70°C	142 mV	522 mV

6.將電極用清水沖洗乾淨，放入待測溶液中。

7.按STDBY鍵，使顯示幕上之STDBY字樣消失，恢復繼電器正常控制狀態，開始測試。

加接傳送器後之校正步驟：（選擇配備）

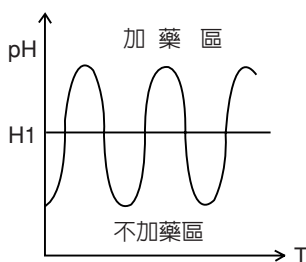
校正方法與pH校正及ORP校正一樣，第一次校正時須先調整傳送器上之調整鈕後再調控制器上之調整鈕，使其同步顯示，以後再校正時只須調整傳送器之調整鈕即可。如先調傳送器之CALIB再調控制器之CALIB；SLOPE亦同。

八·控制範圍之設定：

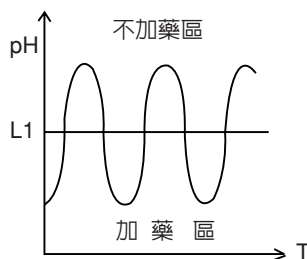
PC-310／PC-320／PC-350

之設定及動作原理：

- 1.按STDBY鍵，顯示幕出現STDBY字樣，切斷儀器內部繼電器的電源控制，以免繼電器誤動作。
- 2.高控制值設定(控制加酸或加還原劑)，按MODE鍵，至顯示幕顯示H1字樣，進入高控制點設定檔。
- 3.調整Hi鈕至顯示所要調整之控制值為止。
- 4.低控制值設定(控制加鹼或加氧化劑)，按MODE鍵，至顯示幕顯示L1字樣，進入低控制點設定檔。
- 5.調整Lo鈕至顯示所要調整之控制值為止。
- 6.按MODE鍵，恢復原來設定前所顯示之測量檔。
- 7.按STDBY鍵，使顯示幕上之STDBY字樣消失，恢復繼電器正常控制狀態，完成控制點設定，開始測試。
- 8.PC-320Hi2及Lo2設定及動作與上述Hi1及Lo1一樣。
- 9.動作原理圖解：



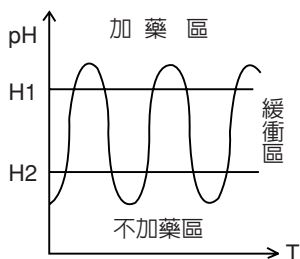
當pH值高過H1設定點時，啟動加藥，低於H1設定點時，停止加藥。



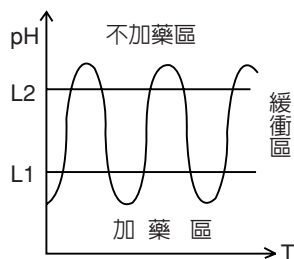
當pH值低過L1設定點時，啟動加藥，高於L1設定點時，停止加藥。

PC-330之設定及動作原理：

- 1.按STDBY鍵，顯示幕出現STDBY字樣，切斷儀器內部繼電器的電源控制，以免繼電器誤動作。
- 2.高控制值啟動點設定，按MODE鍵，至顯示幕顯示H1字樣，進入高控制點啟動設定檔。
- 3.調整H1鈕至顯示所要調整之控制值為止。
- 4.高控制值關閉點設定，按MODE鍵，至顯示幕顯示H2字樣，進入高控制點關閉設定檔。
- 5.調整H2鈕至顯示所要調整之控制值為止。
- 6.低控制值啟動點設定，按MODE鍵，至顯示幕顯示L1字樣，進入低控制點啟動設定檔。
- 7.調整L1鈕至顯示所要調整之控制值為止。
- 8.低控制值關閉點設定，按MODE鍵，至顯示幕顯示L2字樣，進入低控制點關閉設定檔。
- 9.調整L2鈕至顯示所要調整之控制值為止。
- 10.按MODE鍵，恢復原來設定前所顯示之測量檔。
- 11.按STDBY鍵，使顯示幕上之STDBY字樣消失，恢復繼電器正常控制狀態，完成控制點設定，開始測試。
- 12.動作原理圖解：



當pH值高過設定點H1時開始啟動加藥，而須低於設定點H2後才會停止加藥。(控制加酸或還原劑)



當pH值低過設定點L1時開始啟動加藥，而須高於設定點L2後才會停止加藥。(控制加鹼或氧化劑)

九 · 故障排除：

當控制器有異常現象發生時，現場操作人員可依下列不同的現象流程依次檢查，正確的找出問題所在，並加以排除或通知維修人員前往處理。

十 · 保養：

本公司所生產之控制器在一般正常操作情況下，無須做任何保養，唯電極須定期的清洗及校正，以確保獲得精確穩定之測量值及讓系統動作正常。

而電極的清洗週期須依測試水樣的污染程度而定，一般而言，最好能夠每星定期清洗保養一次；以下就針對不同污染所須之清洗液做一解說，供操作者做為參考：

污染種類	清洗方式
測試溶液中含有蛋白質，導至電極隔膜污染	將電極浸在 Pepsin/HCl 溶液中數小時。 如 METTLER-TOLEDO 9891 電極清洗液。
硫化物的污染 (電極隔膜變黑)	將電極浸在 Thiourea/HCl 溶液中，直至電極隔膜變白為止。 如 METTLER-TOLEDO 9892 電極清洗液。
油脂或有機物的污染	用丙酮或乙醇短暫的清洗電極，時間約數秒鐘。
一般性的污染	用 0.1mol/l NaOH 或 0.1mol/l HCl 清洗電極約數分鐘。
當用上述方式清水電極後，請用清水沖洗乾淨，並將電極浸入 3M KCl 溶液中約十五分鐘，然後重新做電極校正。	
電極清洗過程中，請勿摩擦電極感測玻璃頭，或採機械式清洗電極，否則會產生靜電干擾，影響電極反應。	
白金電極在清洗時，可用細布沾水輕擦白金環。	

※電極清洗週期須依廢水的污染程度而定，一般建議至少每星期清洗校正一次。