

HOTEC UDO-800C

微電腦溶氧度分析儀操作說明書



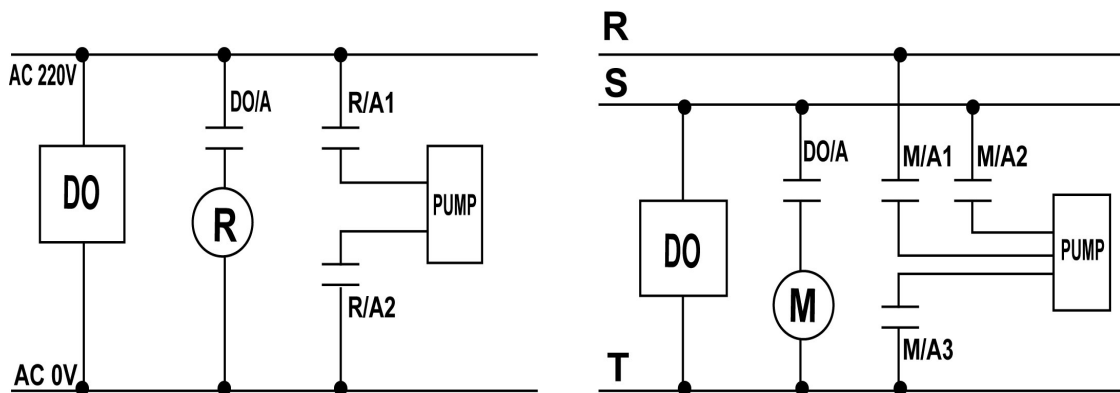
HOTEC INSTRUMENTS CO.,LTD

ISO-9001 認證合格廠

使用前注意事項

1. 請提供穩定電源。
2. 感測器信號線請提供良好的遮蔽,避免和動力線捆綁一起。
3. 感測器信號線直接接到儀器後面端子排【避免由動力控制盤內的端子排轉接】。
4. 儀器電源必須單獨,尤其不能和變頻器電源並接,並且遠離變頻器。
5. 錯誤的接線將導致儀器故障及觸電,請熟讀操作說明書後再自行安裝。
6. 背面接地點(E 點)必須確實接好(如圖說明)。
7. 當電源是二相(2 ψ)AC220V 時,請注意火線,以避免干擾。
8. Relay 接觸點最大電流是(AC 110V,220V 時為 2A/AC) 超過時必須外加耐大電流之繼電繼電器(Power relay)。
9. 控制器安裝現場必須選擇通風良好, 避免陽光直射。

參考電器圖如下



R: Power Relay ◦

M: Magnetic ◦

DO/A: Relay a contact ◦

R/A1,R/A2: Power Relay a contact ◦

M/A1,M/A2,M/A3: Magnetic a contact ◦

溶氧度控制器操作說明

一.溶氧度控制器介紹

- 1.HOTEC 溶氧度控制器為國人自行研發設計之精密控制器，可適用於任何場所，LCD 液晶顯示（藍色背光）可耐溫至 90°C 不變黑。
- 2.液晶顯示（藍色背光）在沒有光線的環境中也看的清楚。
- 3.HOTEC 溶氧度電極偵測原理是運用(Galvanic cell)直流電流電壓法。
以下為溶氧電極的特點。

- * 不需極化電壓,(因極化電壓型之溶氧電極,需要極化時間,只要電源開機,開機就必須重新極化,必需花費大約 20 分鐘之極化時間)。
- * 比較大的陰極可測量低流速之溶氧值(Min 1cm/sec)。
- * 比較厚之薄膜,比較不容易破裂(大約 3 個月更換)。
- * 比較大之電解液儲存杯,不必時常更換電解液(大約 3 個月更換)。
- * 陽極是採用可更換式(大約 3 個月更換),操作方便。

適用於各種場所，如冷卻水、養殖、廢水及工業各製程。

PS：微電腦溶氧控制器主機(UDO-800C)本公司提供兩年之品質保證。
溶氧感測器(DO-680P4)本公司提供半年之品質保證。

溶氧感測器傳輸距離

- * DO-680P4 大約 100M。

二.訂購編號

1.溶氧控制器主機 (HI/LO,RS485,4-20ma / output) -----	(UDO-800C)
2.溶氧感測器(0-100 mV output) -----	(DO-680P4)
3.溶氧感測器之陽極鉛片-----	(DOA-001)
4.溶氧感測器之電解液(500cc/100cc) -----	(DOE-500/100)
5.溶氧感測器之薄膜(5PCS/BOX) -----	(DOM-005)

三.規格

A:UDO-800C

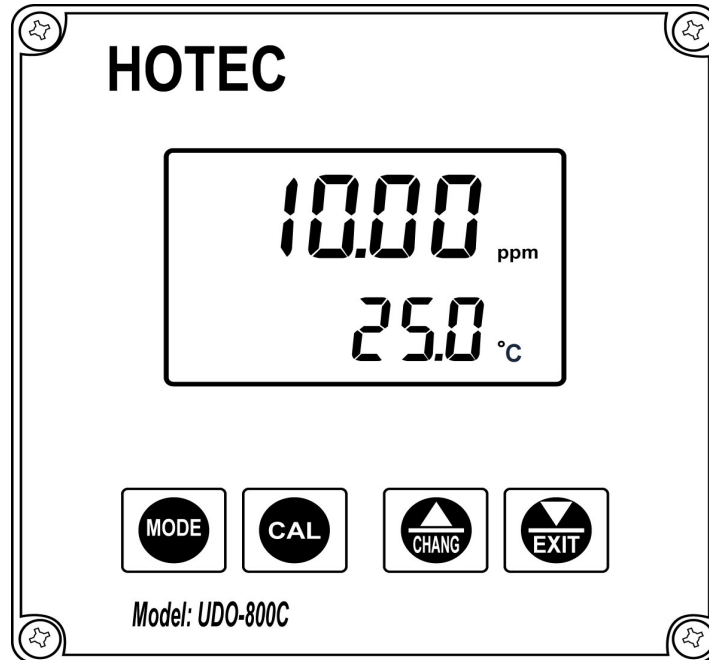
型 號(Model)	UDO-800C
測試範圍(Range) (ppm, °C)	ppm: 0 ~20.00 ppm °C:0~100°C
精 確 度(Accuracy)	±1% full scale
解 析 度(Resolution)	ppm:0.01ppm (mg/L) °C:0.3°C
液晶顯示(Display)	3 1/2,LCD Display with function indicator Blue back light
操作溫度(Oper. Temp.)	0 to 65°C
通信界面	RS-485 Modbus
信號輸出(Current output)	DC 4-20mA Isolated
控制動作(Control action)	HH1/L2,L1/LL1(Three relays)
設定點(Set point)	4
接點電流(Current on connect)	110VAC Max.5A/240VAC Max.3A
電 源(Power)	110VAC/220VAC,50/60Hz ±15%
切割尺寸(Dimension)	92*92*125mm H*W*D(Panel mounting)
防潮等級(Enclosure)	IP65

B:DO-680P4

型 號(Model)	DO-680P4 (UDO-800C 專用)
測試範圍(Range)	0.00 ~ 20.00 ppm (mg/L)
解 析 度(Resolution)	Generally ranges ±1% full scale
信號輸出(Voltage Output)	0 to 100mV(DO-680P4)
測量原理(Methods of detection)	Galvanic cell
溫度電極(Temperature sensor)	0 to 50°C [25°C 10KΩ NTC]
水樣流速(Sample water speed)	Min. 0.1M/sec
壓力範圍(Operation pressure)	Max. 50 psig
反應時間(Response)	90% at 90 secs or less
電極材質(Electrodes)	Lead,Zn/Silver Combination
防潮等級(Enclosure)	IP68
防水電纜 (Waterproof cable)	6M (4C)

四.板說明【UDO-800C】

A.型號 HOTEK UDO-800C



B.功能鍵介紹

1.MODE 鍵：	鹽度/大氣壓力/高低點/RS-485 通訊設定鍵。
2.CAL 鍵：	溶氧校正【空氣中校正或零點校正】。
3.CHANGE/▲ 鍵：	上調整設定鍵。
4.EXIT/▼ 鍵：	下調整設定鍵/跳出鍵。
5. A/LO LCD 顯示符號： A/HI	表示 Hi,Lo REALY 動作接點輸出指示符號。

五.如何設定

A.按【MODE】鍵功能順序如下

【MODE】↓		
P-1	▲→	跳至 P-2【鹽度及大氣壓力補償】
【MODE】↓	P-1 說明	
L-1	按【▲▼】設定低點	
【MODE】↓		
L-2	按【▲▼】設定次低點	
【MODE】↓		
LL1	按【▲▼】設定最低點	
【MODE】↓		
HH1	按【▲▼】設定最高點	
【MODE】↓		
25.0 cal 25.0 °C	按【▲▼】修正溫度 上排為溫度修正值/下排為實際溫度值	
26.6 ---- °C	按【▲▼】設定手動溫度 當溫度電極壞掉時	
【MODE】↓		
0.00 ppm P-5	按【▲▼】修正 4-20ma 及 PLC 讀值數據誤差修正	
【MODE】↓		
0.10 ppm HL	按【▲▼】修正 HH1/LL1 區間磁滯設定	
跳出		

P-2	▲→	跳至 P-3 RS-485 設定
【MODE】↓		
0.00 P-8 %	按【▲▼】設定鹽度補償 0.00~5.00 %	
【MODE】↓		
760 P-9	按【▲▼】設定一大氣壓補償 500~880mm-Hg	
【MODE】↓		
跳出		

B. RS-485 Modbus 通信設定

485	▲→	P-1
【MODE】↓		
001 485	Address 設定【0-32】 按【▲】設定站號	
【MODE】↓		
96 485	傳輸速率設定按【▲】設定 24=2400,48=4800,96=9600,192=19200	
【MODE】↓		
P-0 485	Parity 設定按【▲】設定 P-0 =NONE, P-1 =ODD, P-2 =EVEN	
【MODE】↓		
跳出		

C. RS-485 Modbus 通訊協定

RS-485 Modbus 資料格式

- Function code: 04, PLC=3X
- 出廠原始通訊設定【9600】【8】【None】【1】
設定「Connect Using」：視個人電腦本身之COM port 位置設定
- 設定「Configuration」：設定「Baud Rate」,「Word Length」,「Parity」
- ModScan32 軟體建議設定值為：

Baud Rate	Word Length	Parity	Stop Bits
9600	8	None	1

- 資料的格式設定

資料的格式				
	Slave Address	Function Code	Starting Address	No. of Points
	站號	功能碼	起始位址	暫存器長
協定	0001	0004	0000	0001
暫存器長 設定=0001,收到 DO 值資料				

資料的格式				
	Slave Address	Function Code	Starting Address	No. of Points
	站號	功能碼	起始位址	暫存器長
協定	0001	0004	0000	0002
暫存器長 設定=0002,收到 DO+TEMP 值資料				

D. [HH1,LL1,L2/L1] 功能描述

DISPLAY	描述
P-1	表示將設定【 L1/L2,LL1,HH1 】 高低設定 【 L1 】【 L2 】 低點區間控制設定【 L1 為低點 】【 L2 為次低點 】
	<p>The graph shows DO on the vertical axis. Two horizontal lines are drawn: a red line at level L1 and a blue line at level L2. A solid blue line represents the DO level, which oscillates between L1 and L2. A dashed blue line shows the ideal control path. Labels on the right indicate 'Lo-RELAY-OFF' for the blue line and 'Lo-RELAY-ON' for the red line.</p>
	【 LL1 】 最低點警報設定【 供氧系統故障最低點警報 】
P-1	<p>The graph shows DO on the vertical axis. Two horizontal lines are drawn: a blue line at level LL1+HL and a red line at level LH1. A solid blue line represents the DO level, which oscillates between LL1+HL and LH1. A dashed blue line shows the ideal control path. Labels on the right indicate 'LL1-RELAY-OFF' for the blue line and 'LL1-RELAY-ON' for the red line.</p>
	【 HH1 】 最高點警報設定【 供氧系統洩漏最高點警報 】
	<p>The graph shows DO on the vertical axis. Two horizontal lines are drawn: a red line at level HH1 and a blue line at level HH1+HL. A solid blue line represents the DO level, which oscillates between HH1+HL and HH1. A dashed blue line shows the ideal control path. Labels on the right indicate 'HH1-RELAY-ON' for the red line and 'HH1-RELAY-OFF' for the blue line.</p>
P-2	表示將設定鹽度及壓力補償
	【 P-8 】 鹽度及補償功能符號,淡水養殖設定【 0.00% 】【 0.00~5.00% 】【 P-9 】【 壓力補償功能符號,一般平地設定【 760mm-Hg 】【 500~880mm-Hg 】【

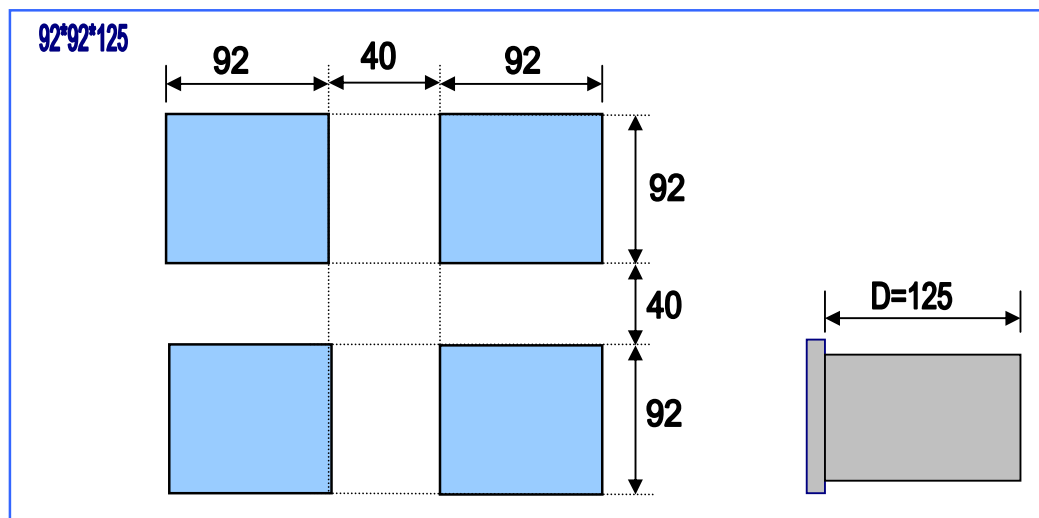
六.如何校正

零點校正:	1.如果沒有標準液則將主機之 GLASS/REF 接點短路。 2.按【CAL】鍵,display 顯示【P-H】按【▲鍵】→display 顯示【P-L】 【P-L 表示準備零點校正】,按【CAL】鍵→display 顯示一讀值,等待讀值穩定,DO 主機會自動歸零校正及自動記憶。 錯誤符號【E-1】:表示零點校正錯誤。
	1.如果有配置溶氧為零之標準液(10% NA ₂ SO ₃),將溶氧電極放入(10% Na ₂ SO ₃) 溶液中。 2.按【CAL】鍵,display 顯示【P-H】按【▲鍵】→display 顯示【P-L】 【P-L 表示準備零點校正】,按【CAL】鍵→display 顯示一讀值,等待讀值穩定,DO 主機會自動歸零校正及自動記憶。
斜率校正:	1.將溶氧電極放置於空氣中。 2.按【CAL】鍵,display 顯示【P-H】,按【CAL】鍵→display 顯示一讀值,等待讀值穩定,DO 主機會自動空氣中校正及自動記憶。 3.校正完畢 DO 主機會自動顯示斜率 錯誤符號【E-2】:表示零點校正錯誤。

七.安裝方式

A.主機安裝

在配電箱(盤)之板面預留一個 92*92 (mm)【D=125】的孔,將制器主機從面板前放入,再裝上下兩片固定架(用螺絲鎖緊即可)。



B.鹽度/溫度/溶氧對照表

°C	0 ppt	9 ppt	18.1 ppt	27.1 ppt	36.1 ppt	45.2 ppt
0	14.62	13.73	12.89	12.10	11.36	10.66
10	11.25	10.66	10.06	9.49	8.96	8.45
20	9.08	8.62	8.17	7.75	7.35	6.96
25	8.26	7.85	7.46	7.08	6.72	6.39
30	7.55	7.19	6.85	6.51	6.20	5.90
40	6.41	6.12	5.84	5.58	5.32	5.08

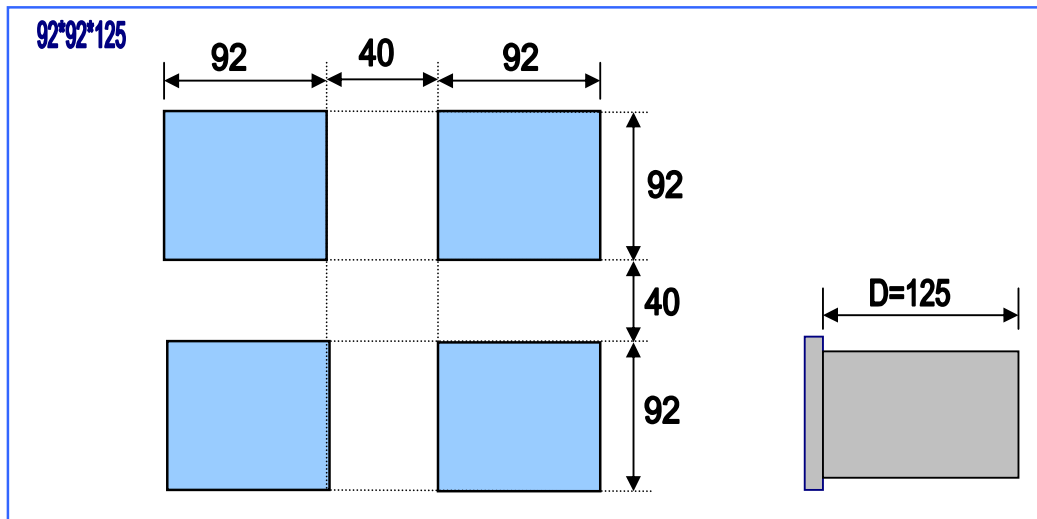
C.溫度/溶氧對照表

°C	mg/L O ₂	°C	mg/L O ₂
-3	15.91	19	9.26
-2	15.50	20	9.08
-1	15.05	21	8.90
0	14.64	22	8.73
1	14.23	23	8.57
2	13.83	24	8.41
3	13.45	25	8.25
4	13.09	26	8.11
5	12.73	27	7.96
6	12.42	28	7.82
7	12.11	29	7.69
8	11.81	30	7.55
9	11.53	31	7.42
10	11.25	32	7.30
11	10.99	33	7.18
12	10.75	34	7.06
13	10.51	35	6.94
14	10.28	36	6.83
15	10.06	37	6.72
16	9.85	38	6.61
17	9.64	39	6.51
18	9.45	40	6.41

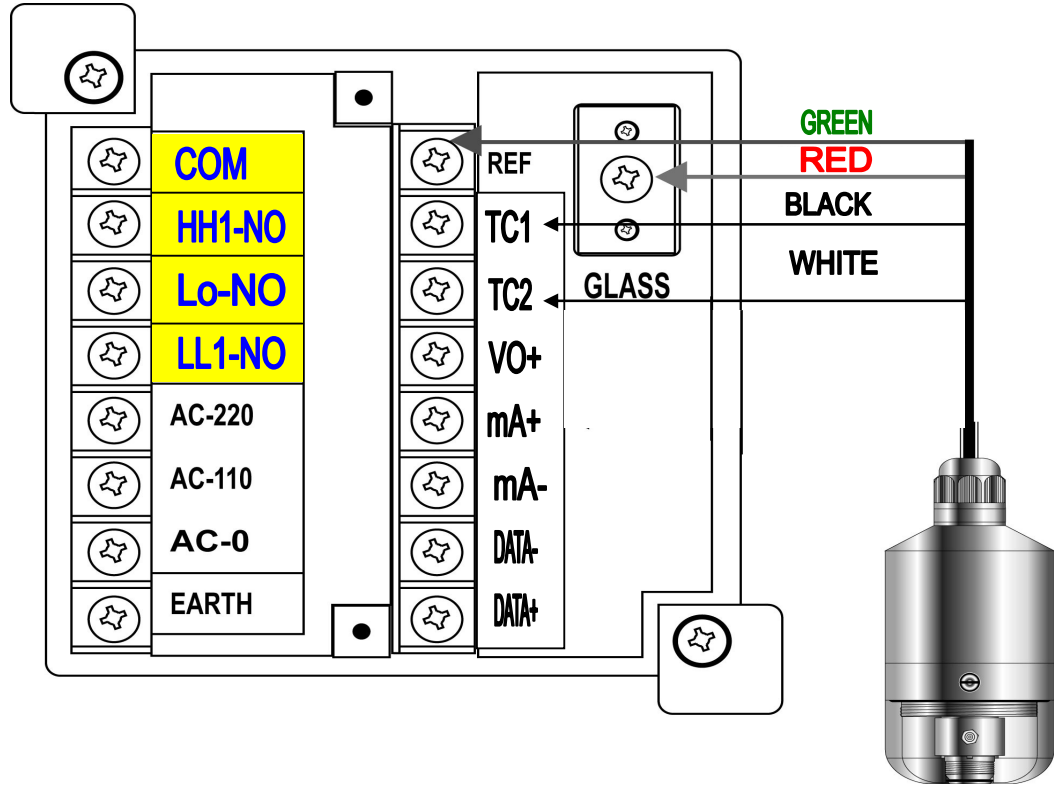
八.安裝方式

A.主機安裝

在配電箱（盤）之板面預留一個 92*92（mm）【D=125】的孔，將制器主機從面板前放入，再裝上下兩片固定架（用螺絲鎖緊即可）。 =

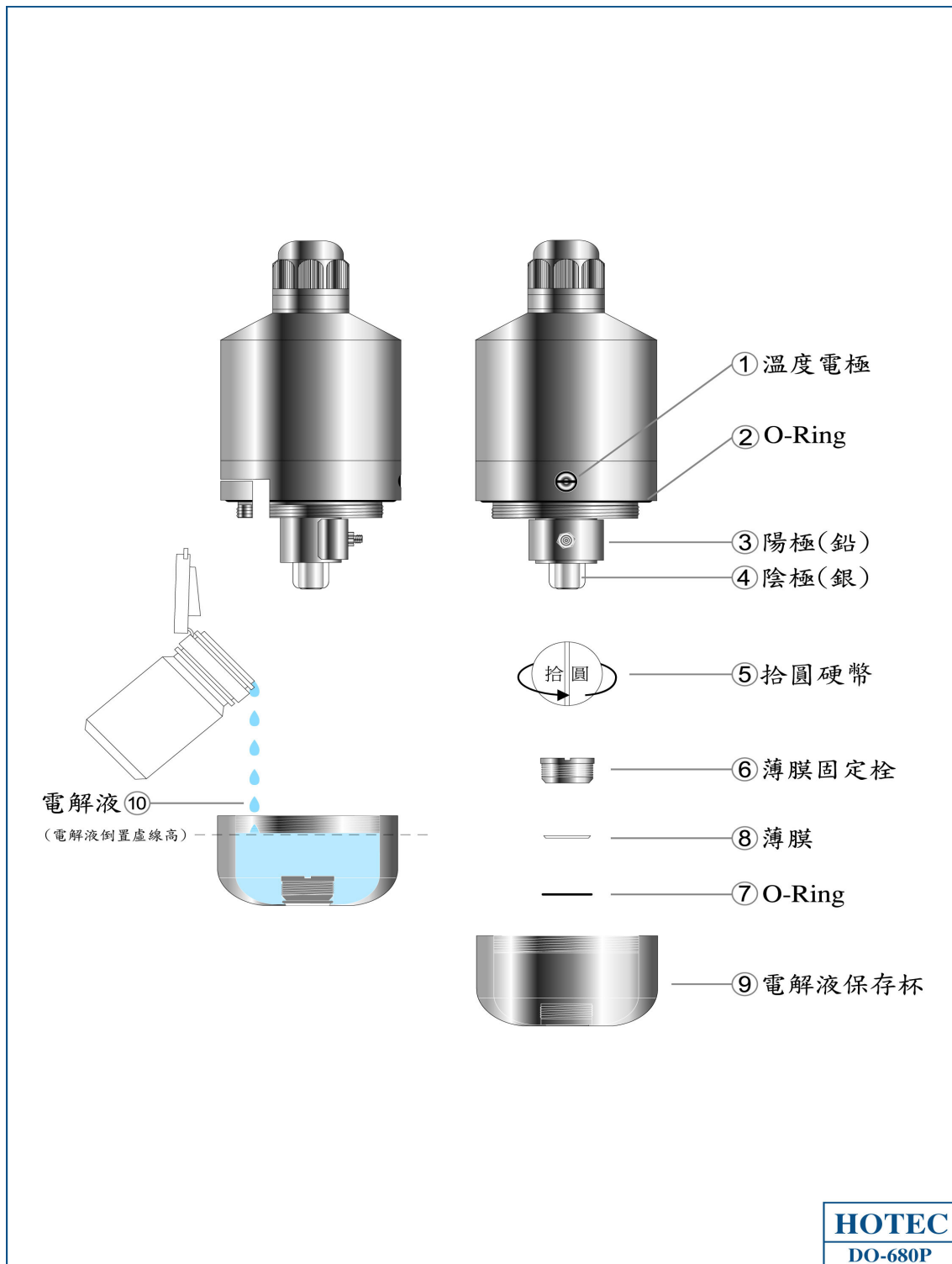


B:控制器後板接線圖及說明



GLASS	接 DO-680P4 電極訊號線紅線。
REF	接 DO-680P4 電極訊號線綠線。
TC1	接 DO-680P4 電極訊號線白線。
TC2	接 DO-680P4 電極訊號線黑線。
VO+	X
MA+ MA-	4-20MA 輸出,外接紀錄器及電腦連線紀錄。
DATA+ DATA-	RS-485 通訊輸出。
COM ,HH1-NO	最高點警報 ON/OFF 輸出。
COM ,Lo-NO	L1/L2 設定區監控制 ON/OFF 輸出【由 L1-ON 到 L2-OFF】。
COM ,LL1-NO	最低點警報 ON/OFF 輸出。
AC-220,110V,0V	AC POWER 輸入。
EARTH	接大地用。

九.溶氧電極架構及如何更換薄膜



A.溶氧電極(DO-680P)

A:如何更換陽極鉛片

將鉛片固定螺絲帽旋開即可更換。

B:如何更換薄膜

用 10 元硬幣將薄膜固定柱旋開,將薄膜拿出, 將 oring 拿出,換上新薄膜及 oring 用 10 元硬幣將薄膜固定柱鎖緊既可。

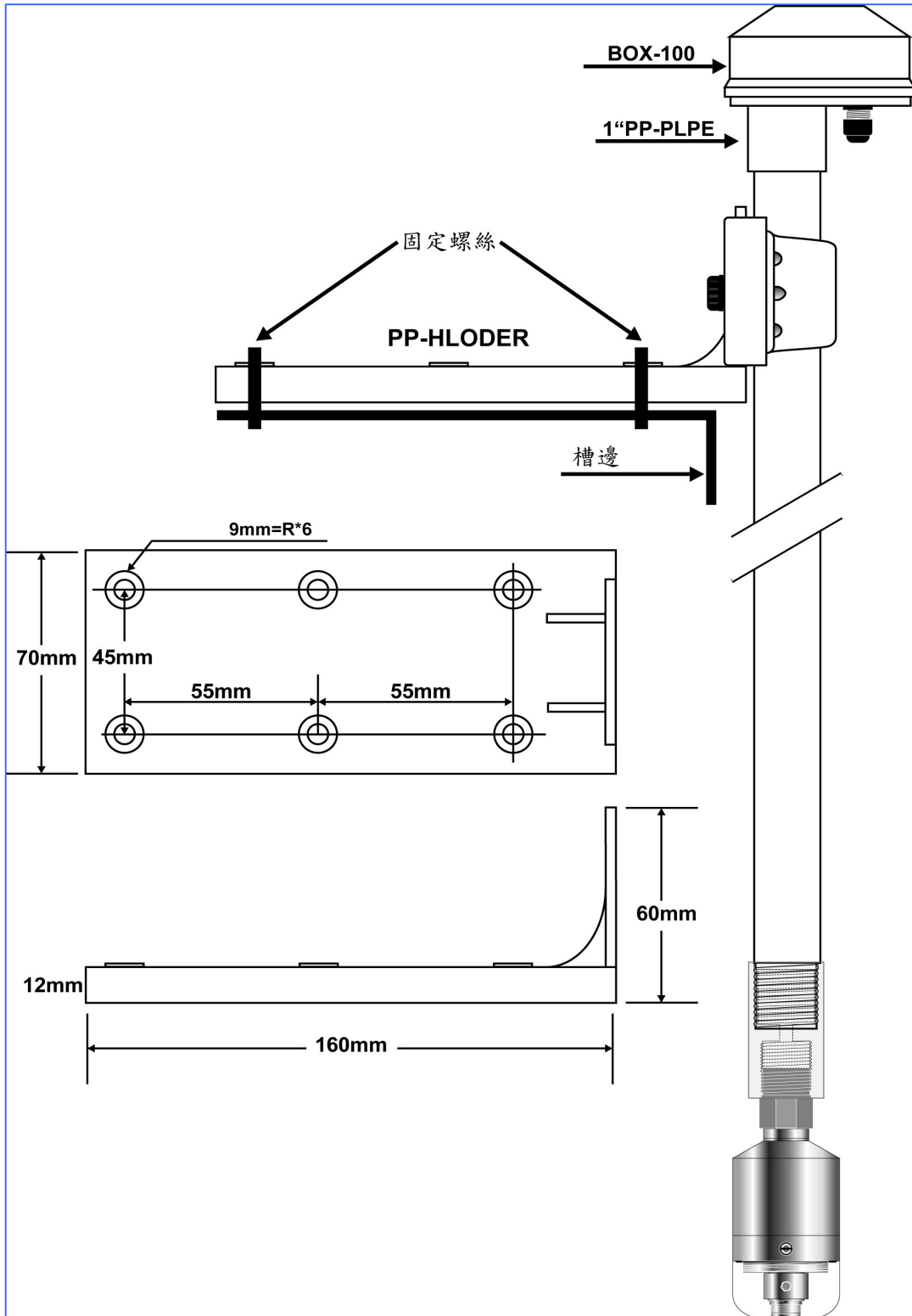
C:如何更換電解液

A:將電解液倒入電解液保存杯中,倒置 A 線液高度即可。

B:將電解液保存杯中鎖緊,殘餘電解液會從透氣口排出。

DO-680P 及一般市售溶氧電極比較表	
DO-680P	一般市售溶氧電極
較大的陰極面積,可測低流速(1cm/sec)	電極陰極面積較小,不可測低流速
陽極鋅片為可更換	陽極不可更換
電解液保存杯可保存 50cc 電解液,不用時常更換電解液(大約 3 個月更換一次)	時常更換電解液
更換薄膜容易	更換薄膜不易
薄膜比較厚,不易破損	薄膜比較薄,易破損
不用極化時間	一般市售溶氧電極大約 20 分鐘

十.開放式 DO 電極+PP 管及固定架配置圖



溶氧度計【 Dissolved Oxygen Meter 】

HOTEC 溶氧電極與眾不同是用【 Galvanic Cell Technology 】

一.傳統的 Clark Cell 溶氧探棒

1. 溶氧薄膜探棒長久以來採用 1956 年 Dr.Clark 的設計，極化在 800mv 左右，是一種電流測定式(Amperometric Cell)，需要外不持續供電 800mv，一般都由銀【 Ag 】陽極和惰性金屬如黃金【 Au 】、白金【 Pt 】等製成的陰極所組成，在這兩極，要補充電解液 KCl 或 KBr。

Clark Cell Reaction	
Anode Reaction	Cathode Reaction
$4\text{Ag}+4\text{Cl}^- \rightarrow 4\text{AgCl}+4\text{e}^-$	$4\text{e}^-+\text{O}_2+2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 4\text{OH}^-$
Total Reaction	
$4\text{Ag}+4\text{Cl}^-+4\text{e}^-+\text{O}_2+2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 4\text{AgCl}+4\text{e}^-+4\text{OH}^-$	
依上述 Clark Cell Reaction，溶氧 O_2 在陰極還原，同時產生 4e^- 這些 4e^- 需要 800mv 的極化電壓去推動跑到陽極【 Ag 】而產生電子流,這電子流和溶氧 O_2 量呈正比。 因此可換算溶氧量多寡	

2. Clark Cell 探棒的缺點：

- 陽極絕緣效應
陽極反應自然在其電極表面生成 AgCl 覆蓋，一段時間形成銀白色外層鍍著，不易清理，使溶氧探棒失效，需要更新
- 測量零點漂移
陰極反應生成 OH^- 增多，形成 KOH 鹼性提高，使得零點漂移，必須每隔 2 週期間，更新電解溶液
- 氯離子的消耗
陽極反應把電解溶液的氯離子不斷地耗盡，電解溶液必須更新而且電解溶液會用掉，必須定期補充，一般是 2 週期間
- 暖機時間過長
需要外部供電 800mV，一旦連接主機和探棒，無法立即使用，必須暖機至少 10 分鐘以上，因為溶氧度計的電流迴路必須先穩定，否則測量絕不準確

二.新穎的 Galvanic Cell 溶氧探棒

3. 在 1964 年，Macreth 最早發明
4. 而 HOTEK PDO100 採用 Hoeffner 在 1985 年的創新設計，特點是利用雙金屬材料製成 Galvanic Cell 電極，使其天然生成 800mV，永久穩定，不必外部供電，例如：鉛和黃金、鉛和銀、鋅和銀等，常用的電解溶液有：NaCl、NaOH 等。

Galvanic Cell Reaction	
Anode Reaction	Cathode Reaction
$Zn+4OH^{-}\rightarrow Zn(OH)_4+2e^{-}$	$O_2+2H_2O+4e^{-}\rightarrow 4OH^{-}$

5. Galvanic Cell 探棒的優點
 - 自生成 800mV 極化電壓，不需外部供電，沒有暖機問題，隨時可以派上用場
 - 電解溶液穩定，沒有損耗，沒有質變，不必經常更新，一般約 180 天更新一次即可
 - 沒有陽極絕緣效應產生，ZnO 殘屑存在，僅用牙刷或極細砂紙就可以清潔陽極金屬表面殘屑
 - 在 10ppm & 25°C 操作條件下，依正常維護 Galvanic Cell 溶氧度計（如：PDO100），使用壽命至少 5—10 年，比一般溶氧度計更好