

# tSL-P4R1/tSL-PA4R1

## 三色燈監控模組使用手冊

Ver. 2.0, Feb. 2018

### 承諾

鄭重承諾: 凡泓格科技股份有限公司產品從購買後, 開始享有一年保固, 若屬於人為破壞或不當使用則不在此限。

### 責任聲明

凡使用本系列產品除產品品質所造成的損害, 泓格科技股份有限公司不承擔任何的法律責任。泓格科技股份有限公司有義務提供本系列產品詳細使用資料, 本使用手冊所提及的產品規格或相關資訊, 泓格科技保留所有修訂之權利, 手冊所提及之產品規格或相關資訊有任何修改或變更時, 恕不另行通知, 本產品不承擔使用者非法利用資料對第三方所造成侵害構成的法律責任, 未事先經由泓格科技書面允許, 不得以任何形式複製、修改、轉載、傳送或出版使用手冊內容。

### 版權

版權所有 © 2017 泓格科技股份有限公司, 保留所有權利。

### 商標

文件中所涉及所有公司的商標, 商標名稱及產品名稱分別屬於該商標或名稱的擁有者所持有。

### 聯繫我們

如有任何問題歡迎聯繫我們, 我們將會為您提供完善的諮詢服務。

[service@icpdas.com](mailto:service@icpdas.com)

Written by Wayne Chen



### 支援模組

tSL-P4R1

tSL-PA4R1

# TABLE OF CONTENTS

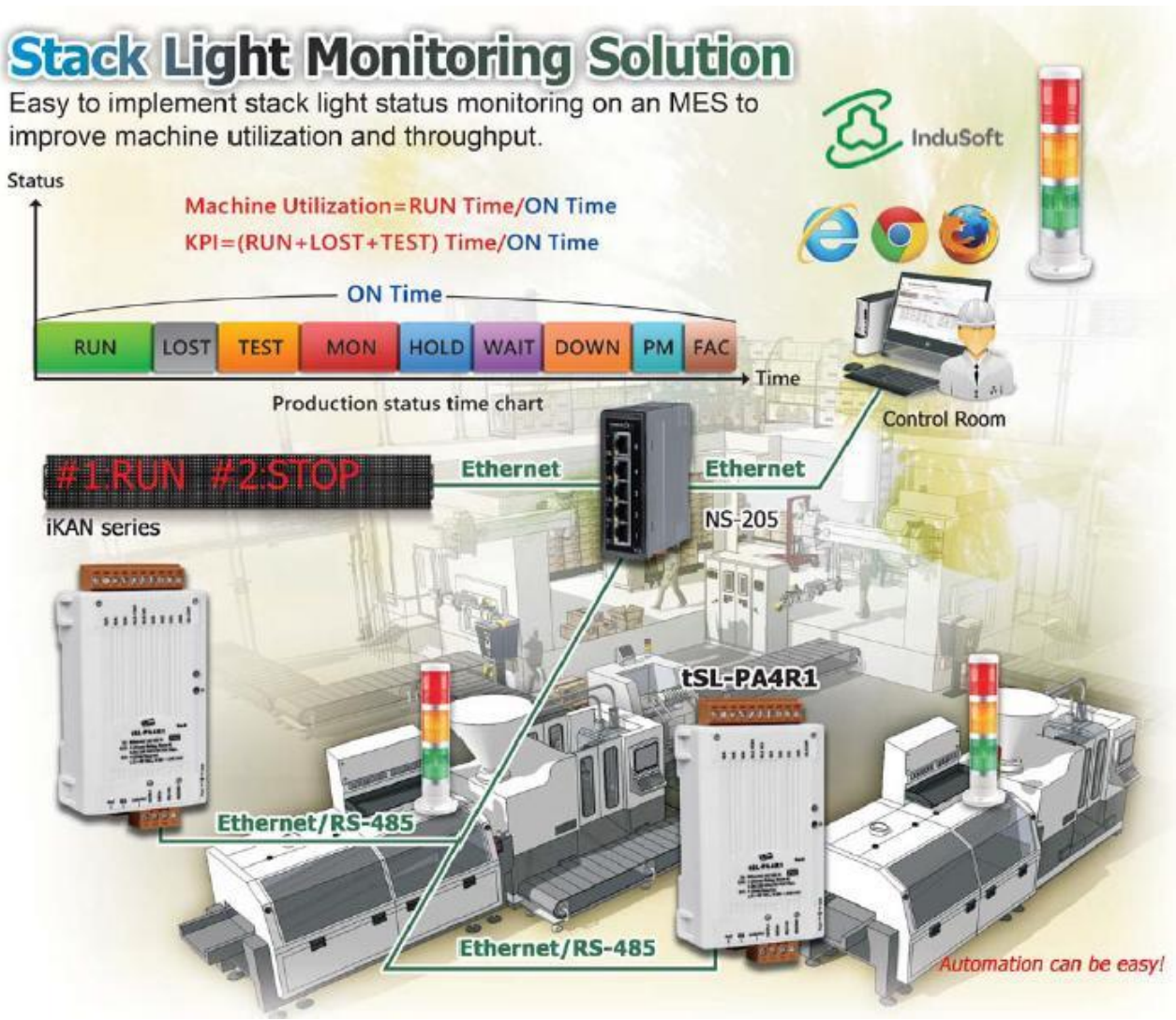
<b>1.</b>	<b>簡介</b>	<b>4</b>
1.1.	產品特色	6
<b>2.</b>	<b>硬體資訊</b>	<b>8</b>
2.1.	配置圖	8
2.2.	規格	12
2.3.	腳位定義	14
2.4.	接線示意圖	15
2.5.	尺寸圖	17
<b>3.</b>	<b>安裝與啟動</b>	<b>18</b>
3.1.	安裝模組	18
3.2.	設定工作模式	20
3.3.	連接乙太網路與電腦主機	21
3.4.	連接 RS-485 網路與電腦主機	22
3.5.	設定網路參數	24
<b>4.</b>	<b>網頁界面操作說明</b>	<b>26</b>
4.1.	首頁(HOME)	28
4.2.	網路設定(NETWORK)	30
4.2.1.	基本資訊	30
4.2.2.	網路通信參數	31
4.2.3.	超時設定與別稱設定	34
4.2.4.	恢復出廠預設值與重新啟動	35
4.3.	I/O 設定(I/O SETTINGS)	37
4.3.1.	改變 DOO(RLO) 輸出狀態	37
4.3.2.	DI/DOO 組態設定	38
4.4.	三色燈設定(STACK LIGHT)	39
4.4.1.	燈號判斷條件設定	39
4.4.2.	燈號組合設定	40
4.5.	MQTT	41
4.5.1.	Broker 連線設定	41
4.5.2.	最後遺囑設定	43
4.5.3.	發佈主題設定	44
4.5.4.	訂閱主題設定	46
4.6.	IP 過濾器設定(FILTER)	47
4.7.	網路連線監視(MONITOR)	48
4.8.	密碼修改(CHANGE PASSWORD)	48
4.9.	登出(LOGOUT)	49

<b>5.</b>	<b>RS-485 通訊設定</b> .....	<b>50</b>
5.1.	安裝 DCON UTILITY PRO.....	50
5.2.	搜尋模組 .....	51
5.3.	設定與測試 .....	53
<b>6.</b>	<b>MODBUS 通訊協定介紹</b> .....	<b>56</b>
6.1.	MODBUS RTU 與 MODBUS TCP/IP 的差異 .....	57
6.2.	MODBUS TCP 通訊資料格式 .....	57
6.2.1.	01: 讀回 Coils 資料.....	61
6.2.2.	02: 讀回 Discrete Inputs 資料.....	63
6.2.3.	03: 讀回 Holding Registers 資料.....	65
6.2.4.	04: 讀回 Input Registers 資料.....	67
6.2.5.	05: 輸出一個 Coil 資料.....	69
6.2.6.	06: 輸出一個 Holding Register 資料.....	71
6.2.7.	15(0x0F): 輸出多個 Coil 資料.....	73
6.2.8.	16(0x10): 輸出多個 Holding Register 資料.....	75
6.3.	MODBUS 暫存器位址表 .....	77
6.3.1.	通用設定.....	77
6.3.2.	專屬設定.....	81
<b>7.</b>	<b>人機界面軟體整合</b> .....	<b>84</b>
7.1.	LABVIEW.....	84
7.2.	OPC SERVER .....	84
7.3.	SCADA.....	85
<b>FAQ</b>	.....	<b>87</b>
A.	如何解決以 IE 瀏覽器登入時頁面空白的問題? .....	87
B.	如何更新韌體?.....	89
C.	為什麼 PING 命令或 UDP 搜尋軟體無法找到模組? .....	94
D.	如何設定 DI FILTER? .....	95

# 1. 簡介

以三色燈模組監控管理機器狀態的主要目的是減少停機時間和降低生產成本。泓格科技的三色燈監控模組 tSL-P4R1/tSL-PA4R1 擁有易於安裝，易於整合的優點。在製造執行系統(MES)可快速整合 tSL-P4R1/tSL-PA4R1 監視生產機器的狀態，而不影響設備的操作。從而掌握設備當前的運行階段資訊，確保生產流程每個意外狀況能夠即時發現，即時處理，以順利達成生產目標。

tSL-P4R1/tSL-PA4R1 三色燈監控模組包括 4 通道的直流/交流數位輸入和 1 個通道繼電器輸出，以及容易使用的網頁式操作界面。可偵測三色燈每個顏色燈號的狀態為關閉、開啟或是閃爍，並支援使用者自定義的多重燈號組合狀況，用多個燈號組合對應到更明確的機器狀況，有利於流程問題分析與故障排除，提高工廠機器設備使用率和生產量。



## 完整的工業用 PoE 解決方案

PoE(乙太網路供電, Power over Ethernet ) 是一種可以在乙太網路中透過雙絞線同時傳輸電力與資料到其他裝置上的技術。支援 PoE 受電功能的網路電話、無線基地台、網路攝影機等設備，無需額外的電源插座就可使用，可同時降低配置電源線的時間與費用。

PoE 技術的電力傳送是單方向，因此網路中有「供電端」以及「受電端」兩種裝置。「供電裝置」稱為 PSE(Power Sourcing Equipment)，「受電裝置」稱為 PD(Powered Device)。一個供電裝置 PSE 可以供電給一個或多個受電裝置 PD。典型的供電裝置 PSE 有乙太網路路由器(Router)、交換式集線器(Switch Hub)和集線器(Hub)等，常見電壓為 48 伏供電。

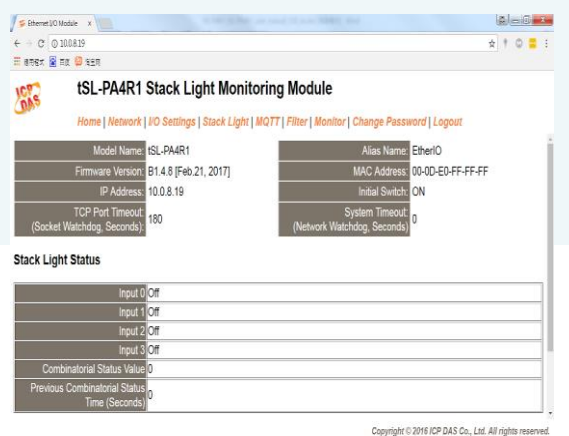
支援 PoE 受電的裝置如 tSL 模組，他們的乙太網路埠必須使用網路線連接到有供電能力的設備以取得電力。泓格科技的工業級的 PoE 網路交換器 NS-205PSE，是符合 IEEE 802.3af 標準的 PSE 設備(Power Sourcing Equipment)。NS-205PSE 可以自動偵測連接的裝置是否具備 PoE 功能，若連接的設備沒有 PoE 受電功能，NS-205PSE 就不會送出電力給該設備，因此 PoE 與非 PoE 的網路設備可以同時連接到 NS-205PSE。換句話說，透過 NS-205PSE，可以讓 PoE 與非 PoE 的網路設備連接到同一個網路中，降低管理系統設備的複雜度。



## 1.1. 產品特色

### 網頁式操作介面

tSL三色燈監視模組內建網頁伺服器，透過智慧手機或電腦的網頁瀏覽器登入模組，即可進行組態設定，監視模組狀態，不需再額外安裝軟體即可使用。



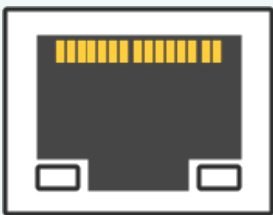
### 支援 Modbus 通訊協定

支援工業界廣泛使用的標準通訊協定: Modbus TCP 與 Modbus UDP，透過乙太網路或 RS-485 介面與簡單的設定，即可將現場的三色指示燈狀態整合到使用者的自動控制軟體(SCADA)中。不僅能從遠端取得生產設備的即時狀態，也有利於後續設備的稼動率分析。

### All-in-one 模組

多功能的 I/O 元件及多通道整合至單一個模組，具有成本效益及增加 I/O 的執行效能之優點。

### 自動辨識網路線，即插即用(Automatic MDI/MDI-X Detection)



網路 RJ-45 port 支援自動辨識網路平行線或跳線功能，所以 PC/PLC 等主機可與 tSL 模組以網路線對接，不需使用特殊的網路線或跳線。

## 雙看門狗安全機制

雙看門狗安全機制能同時監視模組 (CPU Watchdog)與通訊連線(Host Watchdog)的異常狀態。

若模組因為非預期的錯誤不再正常運作時，CPU Watchdog 會對模組發出重新開機的信號，使模組回復正常運作狀態。

若控制主機(PC 或 PLC)在預定的時間內(Watchdog timeout)沒有通訊，Host Watchdog 判斷可能主機程式發生錯誤或網路斷訊，此時所有輸出會切換到預設的安全狀態(Safe Value)。



## 乙太網路受電(PoE)

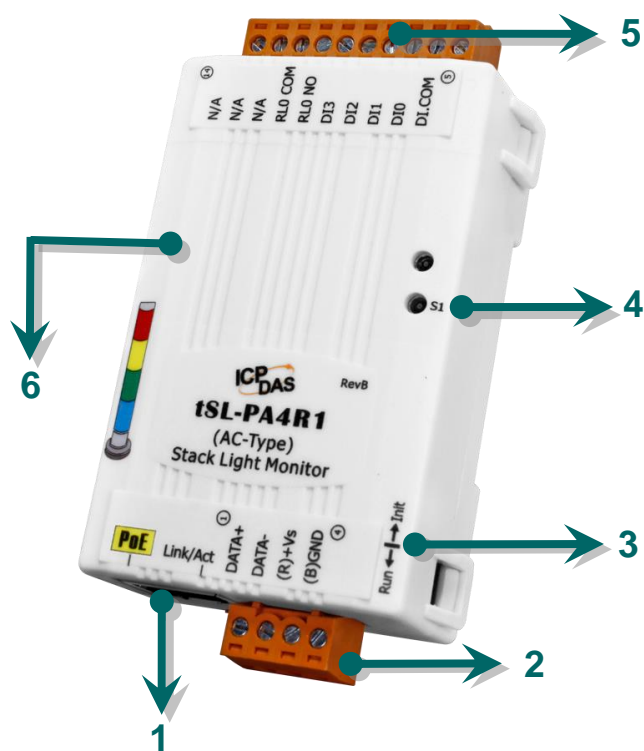
tSL 三色燈監視模組符合 IEEE802.3af 標準(classification, Class 1)，能從乙太網路埠獲得供電，不需額外配置供電設備即可使用。電源和控制信號在同一組雙絞線內傳輸，可降低電源佈線與維護成本，並提升系統的可擴充性。

## 選型指南

型號	數位輸出與輸入規格			乙太網路 10/100 M	Modbus TCP	Modbus RTU
	數位輸入	數位輸出	隔離			
tSL-P4R1	4 通道直流訊號 (濕接點)	1 通道 (Form A 繼電器)	有	有	有	有
tSL-PA4R1	4 通道交流訊號 (濕接點)	1 通道 (Form A 繼電器)				

## 2. 硬體資訊

### 2.1. 配置圖



1	乙太網路 RJ-45 連接埠	4	S1:系統狀態 LED 指示燈
2	RS-485 與電源接線端子座	5	數位輸出與輸入接線端子座
3	操作模式切換開關	6	耐燃材質絕緣外殼

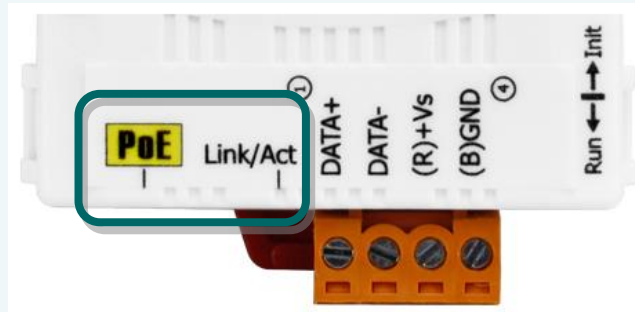


## 1. 乙太網路 RJ-45 連接埠

tSL 系列模組提供一個 10/100 Base-TX 乙太網路 RJ-45 連接埠，支援 PoE (Power-over-Ethernet) 功能，可同時從同一條網路線取得電力與傳輸資料。當偵測到網路有連線且有接收到網路封包的時，RJ-45 連接埠的 PoE 指示燈(綠色)恆亮且 Link/Act LED 指示燈(黃色)閃爍。

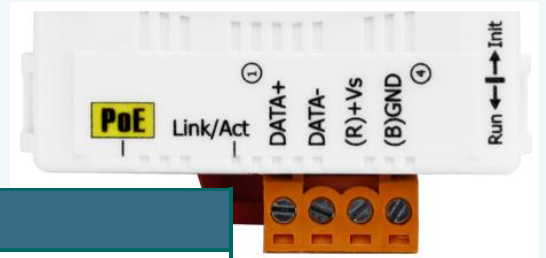


如果使用者的網路沒有 PoE 供電設備，tSL 模組也能接受電源供應器供電，在一般網路環境中使用。



## 2. J1 接線端子座

J1 接線端子座提供 RS-485 與電源的連線介面。



腳位	名稱	功能
1	DATA+	RS-485 連線，Baud Rate 支援 1200 ~ 115200 bps
2	DATA-	
3	(R)+Vs	外部電源正極輸入(+12 ~ 48 V <sub>DC</sub> )
4	(B)GND	外部電源負極輸入(Ground)

### 3. 操作模式切換開關

- **Init:** 初始模式，套用出廠預設值與更新韌體。
- **Run:** 執行模式，使用使用者設定的參數執行，平常運作時使用。

 若要切換模式，須先將操作模式切換開關設定到正確的位置上，並重新上電開機後生效。

tSL 出廠前預設為執行模式，上電即可使用。若模組的網頁界面無法正常連結，更新韌體前需將模組設定到初始模式(**Init**)並重新上電後再進行更新。完成之後，也要將開關切換到執行模式(**Run**)的位置，並重新上電後使用。



## 4. LED 指示燈

tSL Series 系列		
名稱	燈號	功能說明
S1	ON (紅色常亮)	系統正常運作中網路連接中
E1	PoE ON (綠色常亮)	PoE 供電
	Link/Act (黃色閃爍)	網路連接

## 5. J2 接線端子座

J2 接線端子座提供 I/O 通道的連線界面，依照各模組的功能提供不同的腳位定義。詳細的資料請參考 [2.3. 腳位定義](#)。

## 2.2. 規格

### 1. 系統規格

模組	tSL-P4R1	tSL-PA4R1
<b>系統</b>		
CPU	32-bit ARM MCU	
Dual Watchdog	有	
<b>通訊</b>		
乙太網路埠	10/100 Base-TX, 8-Pin RJ-45 x1, PoE (IEEE 802.3af, Class 1) 自動辨識網路功能	
<b>LED 指示燈</b>		
系統狀態指示燈	S1 (紅色)	
PoE 指示燈	E1 (綠色)	
Link/Act 指示燈	E1 (黃色)	
<b>機構</b>		
尺寸(W x L x H)	52 mm x 98 mm x27 mm	
安裝	DIN-Rail 導軌安裝	
<b>環境</b>		
操作溫度	-25 °C ~ +75 °C	
儲存溫度	-30 °C ~ +80 °C	
濕度	10 ~ 95 % RH, 無凝露	
<b>電源</b>		
電源輸入	PoE	IEEE 802.3af, Class 1
	端子板供電	+12 ~ 48 V <sub>DC</sub> (non-regulated)
功耗	PoE	1 W Max.
	Non-PoE	0.9 W Max.

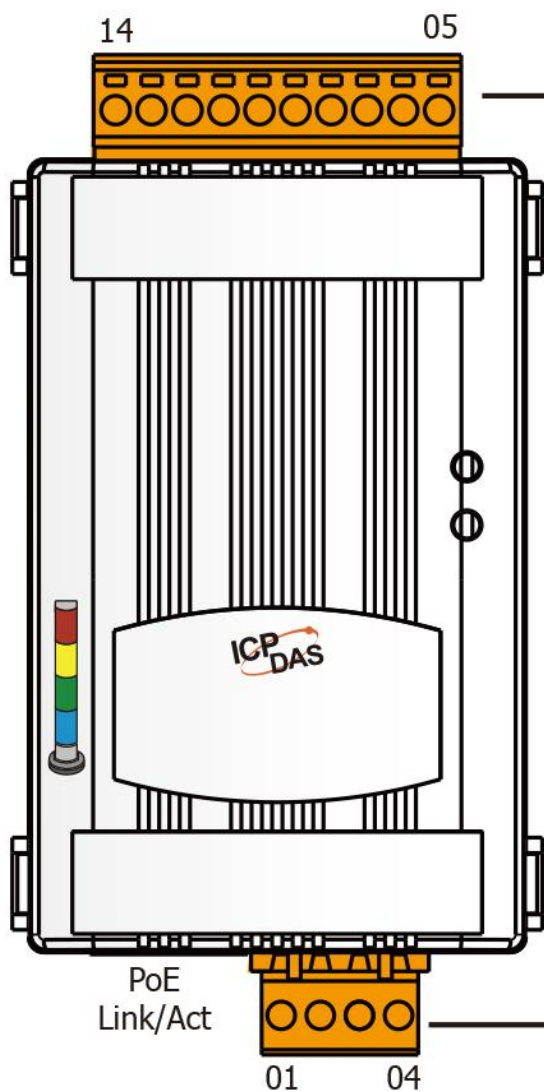
## 2. I/O 規格

### ■ tSL-P4R1/tSL-PA4R1


模組	tSL-P4R1	tSL-PA4R1
<b>數位輸入</b>		
通道數	4	
信號類型	濕接點(Sink, Source)	
ON 電壓準位	+10 V <sub>DC</sub> ~ +50 V <sub>DC</sub>	80 V <sub>AC</sub> ~ 240 V <sub>AC</sub>
OFF 電壓準位輸入阻抗	+4 V <sub>DC</sub> max.	30 V <sub>AC</sub> max.
輸入阻抗	10 kΩ, 0.5W	150 kΩ, 2W
DI Filter	0 ~ 6500 ms, 可設定	
三色燈閃爍速度	3 kHz Max.	60 Hz Max.
獨立燈號亮/滅/閃爍狀態偵測	有	
多重燈號組合狀況偵測	最多可定義 81 組燈號狀況	
記錄燈號組合狀況的持續時間	有, 10 ~ 65500 ms	
過壓保護	+70 V <sub>DC</sub>	300 V <sub>AC</sub>
隔離保護	3750 V <sub>DC</sub>	
<b>數位輸出</b>		
通道數	1	
信號類型	電力繼電器, Form A (SPST N.O.)	
操作電壓	250 VAC 或 30 VDC	
最大負載電流	5 A	
作動時間	6 ms	
電氣壽命 (Resistive load)	VDE	5 A @ 250 VAC 30,000 次 (10 次/分鐘) at 75°C
		5 A @ 30 VDC 70,000 ops (10 次/分鐘) at 75°C
	UL	5 A @ 250 VAC/30 VDC 6,000 次
		3 A @ 250 VAC/30 VDC 100,000 次
機械壽命	20,000,000 次 (無負載, 300 次/分鐘)	
開機值	有 · 可設定	
安全值	有 · 可設定	

## 2.3. 腳位定義

### ■ tSL-P4R1/tSL-PA4R1

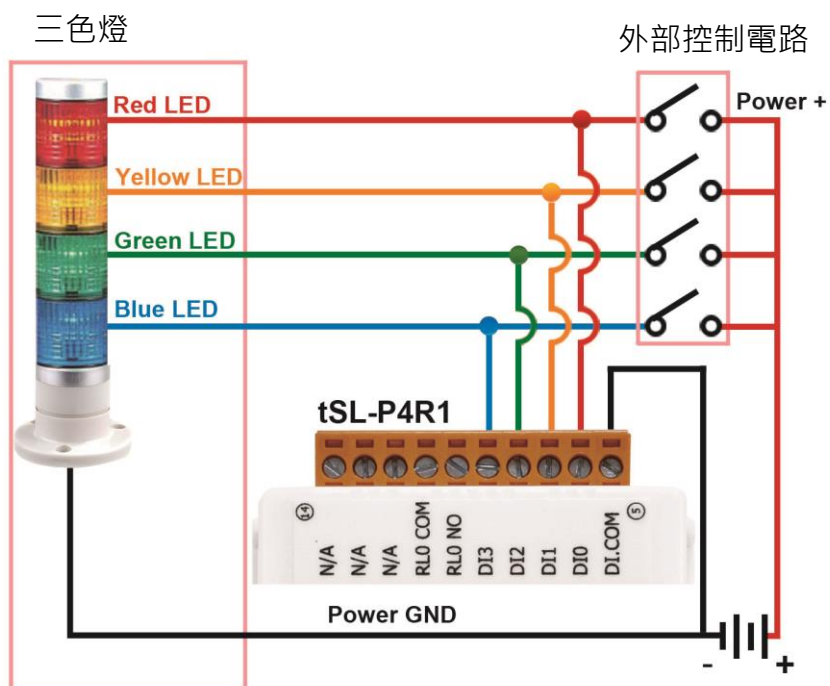
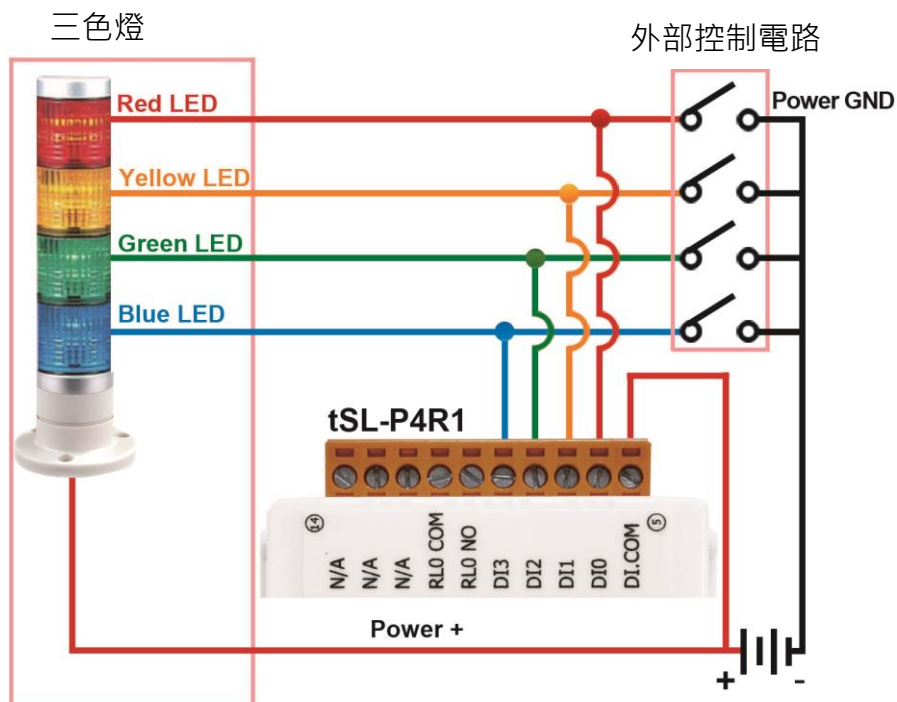


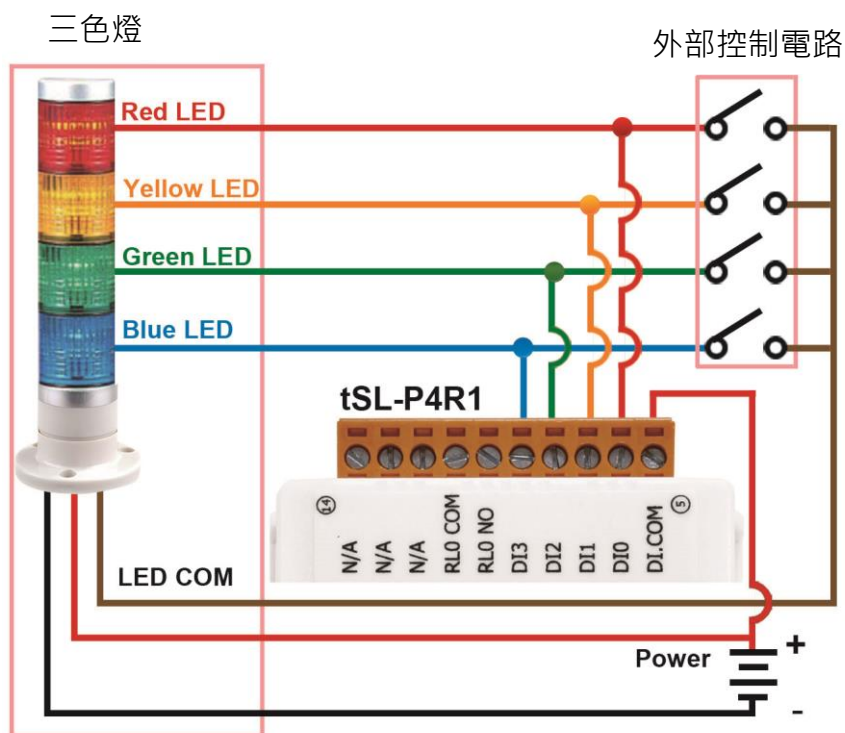
tSL-P4R1/tSL-PA4R1	
Terminal No.	Pin Assignment
05	DI.COM
06	DI0
07	DI1
08	DI2
09	DI3
10	RL0 NO
11	RL0 COM
12	N/A
13	N/A
14	N/A

tSL-P4R1/tSL-PA4R1	
Terminal No.	Pin Assignment
PoE Link/Act	
01	DATA+
02	DATA-
03	(R)+Vs
04	(B)GND

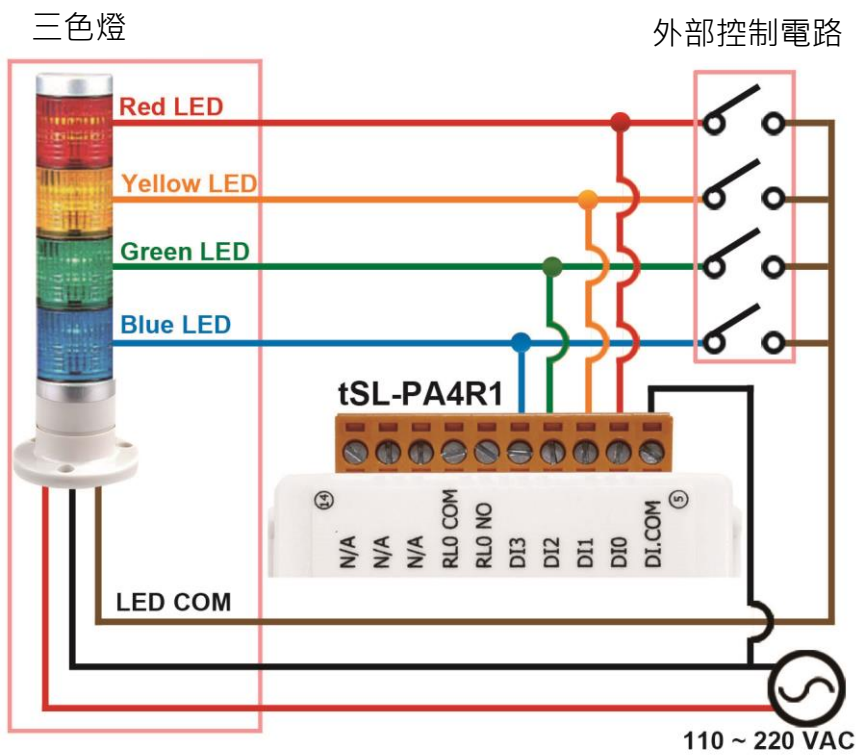
## 2.4. 接線示意圖

### ■ tSL-P4R1(直流電源)





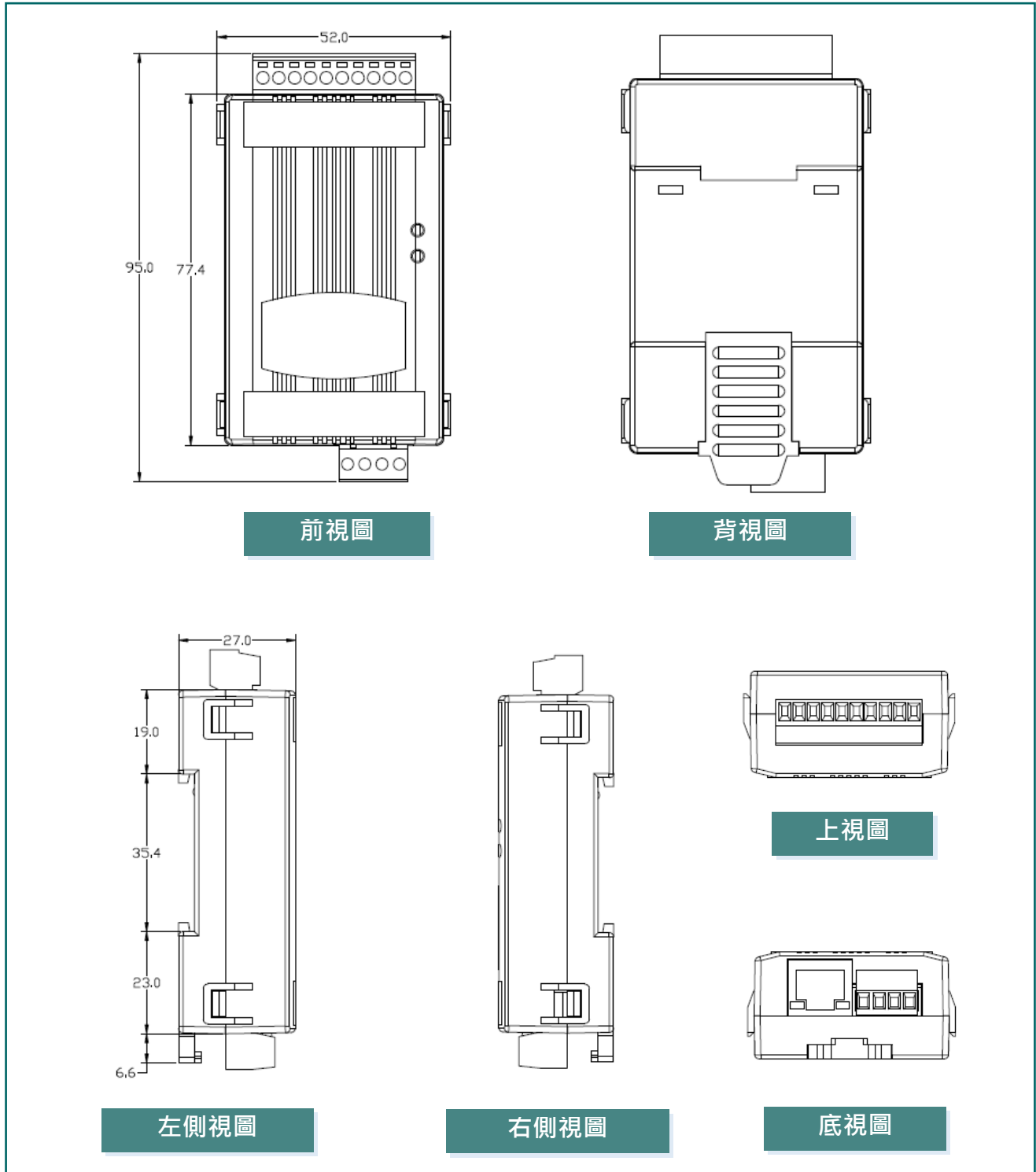
■ tSL-PA4R1(交流電源)





## 2.5. 尺寸圖 (單位: mm)

### ■ tSL-P4R1/ tSL-PA4R1



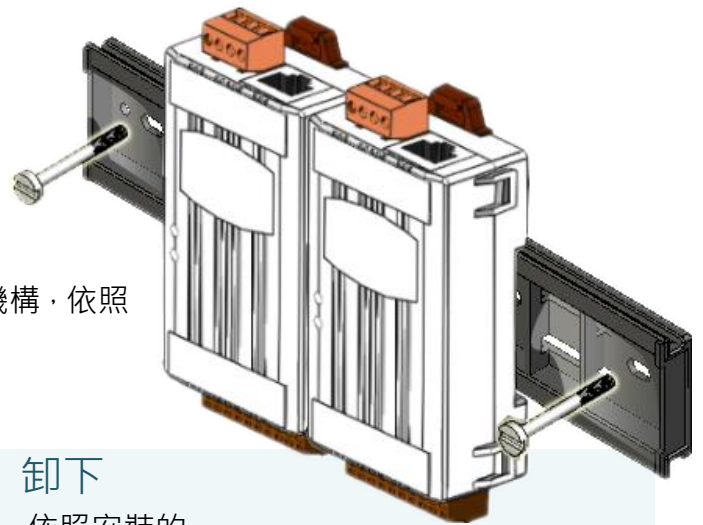
### 3. 安裝與啟動

本章節提供 tSL 模組的安裝、接線與啟動設定的簡單說明與與注意事項。跟著本章節完成接線與設定步驟之後，您將可以從網路瀏覽器登入 tSL 模組網頁界面進行進階設定。

#### 3.1. 安裝模組

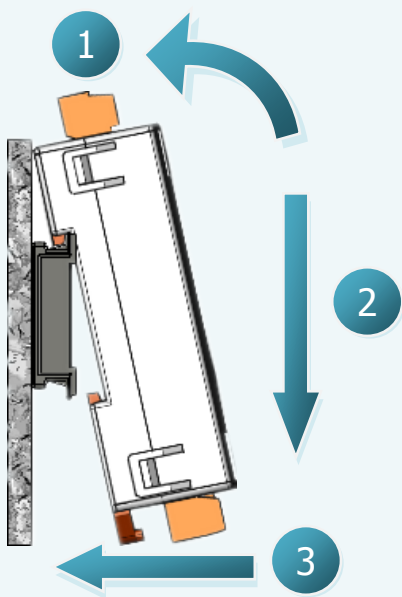
##### 35mm 標準導軌安裝(DIN-Rail)

tSL 模組背面設計了 35mm 標準導軌安裝的固定機構，依照下圖說明，無需工具即可將模組固定或卸下。



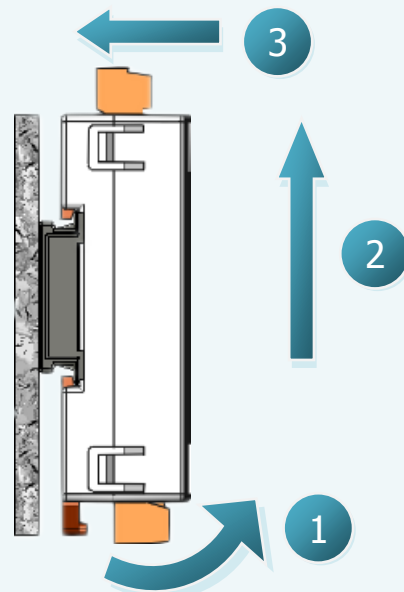
##### 安裝

1. 將模組背面的安裝件扣住 DIN-Rail 導軌上緣。
2. 將模組推向導軌，讓背面的安裝導與導軌緊密貼合。並將下方的固定夾往上推，確實將模組固定在導軌上。



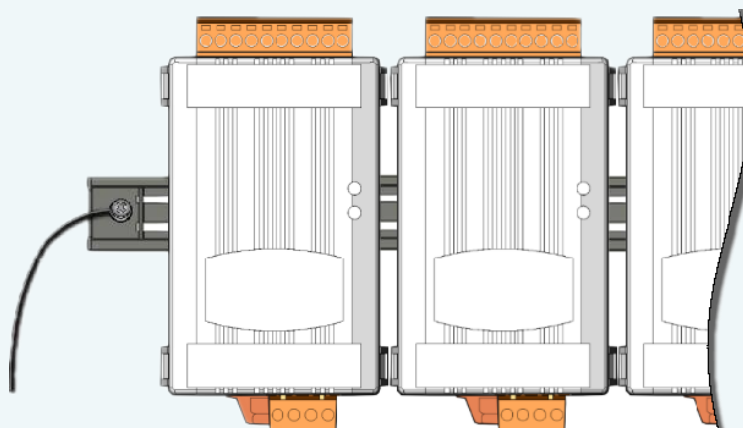
##### 卸下

依照安裝的  
反向步驟卸下模組。



### 35mm 標準導軌(選購)

泓格科技提供 3 種不同長度的 35mm 標準導軌，不需使用螺絲工具即可固定支援此標準的設備。導軌為不繡鋼材質，提供接地線的固定螺絲。



產品型號	模組安裝最大數量	Dimensions
DRS-125	2	125 mm x 35 mm
DRS-240	3	240 mm x 35 mm
DRS-360	5	360 mm x 35 mm

## 3.2. 設定工作模式

**!** 若要切換模式，須先將操作模式切換開關設定到正確的位置上，並重新上電開機後生效。

若 tSL 模組的網頁界面無法連結，更新韌體前需將模組設定到初始模式(Init)並重新上電後再開始進行。更新完成之後，也要將開關切換到執行模式(Run)的位置，並重新上電啟動。

### 初始模式(Init)

初始模式僅限更新韌體或排除模組問題時使用，將開關設定在 Init 位置並上電開機後生效。初始模式開機會將模組設定恢復為出廠預設值。



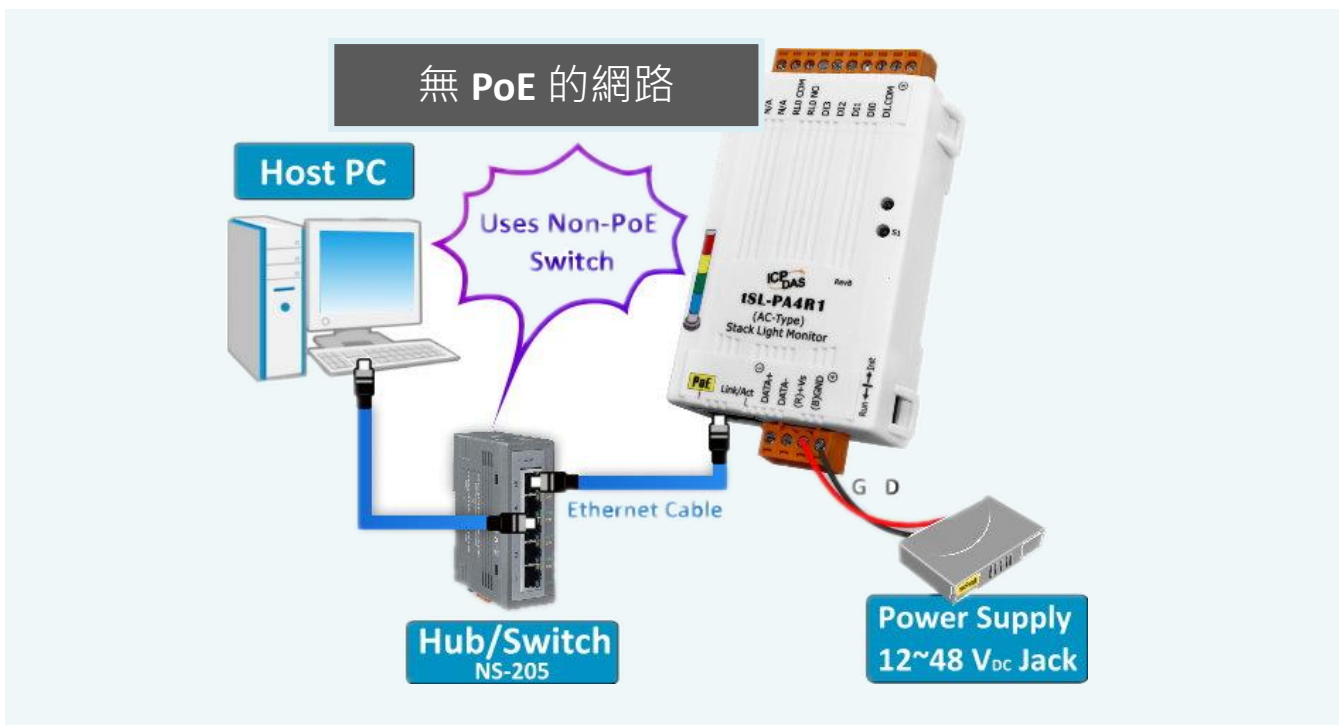
### 執行模式(Run)

執行模式為 tSL 模組平常工作模式。tSL 模組出廠前預設為執行模式，上電即可使用。



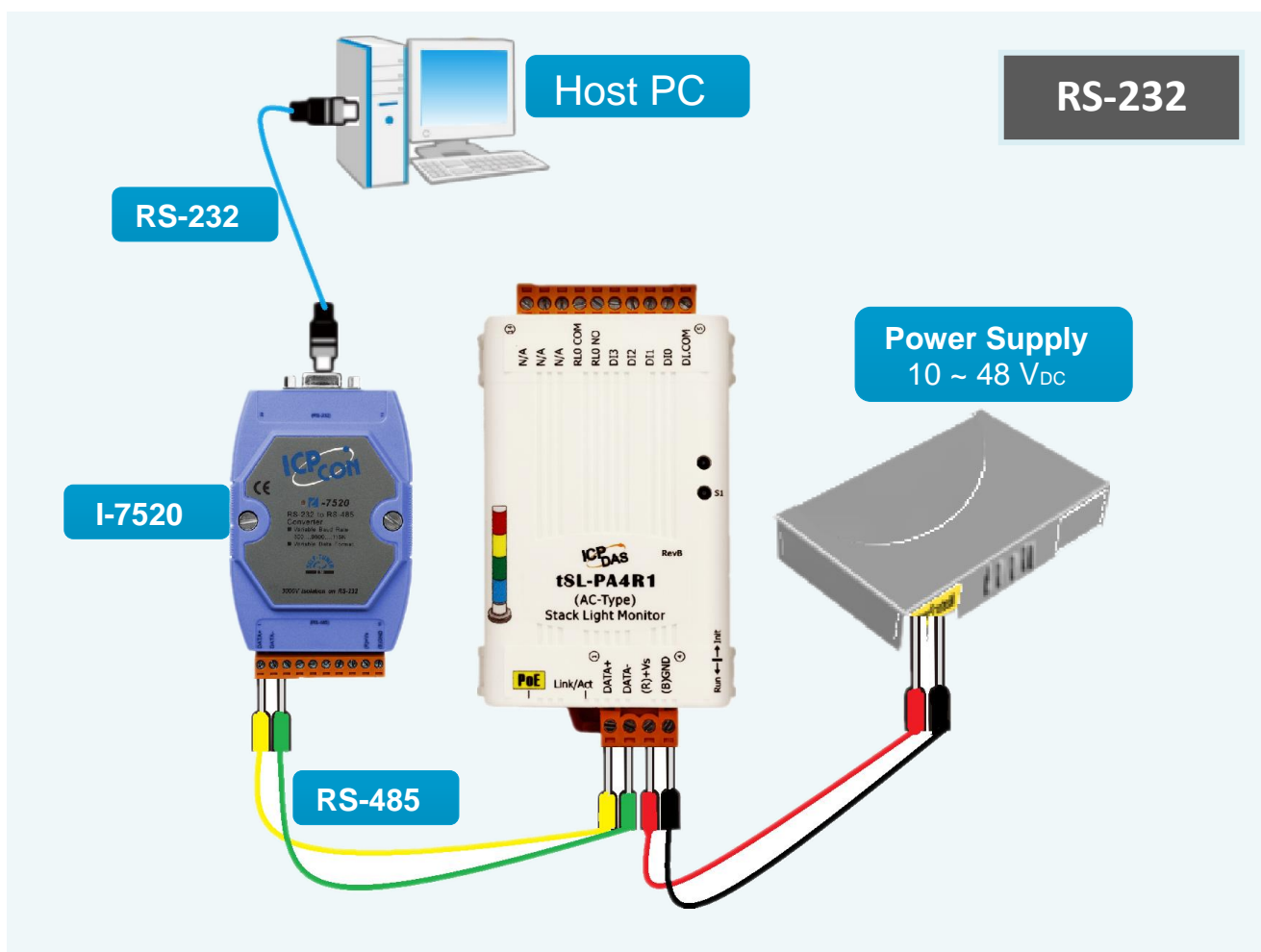
### 3.3. 連接乙太網路與電腦主機

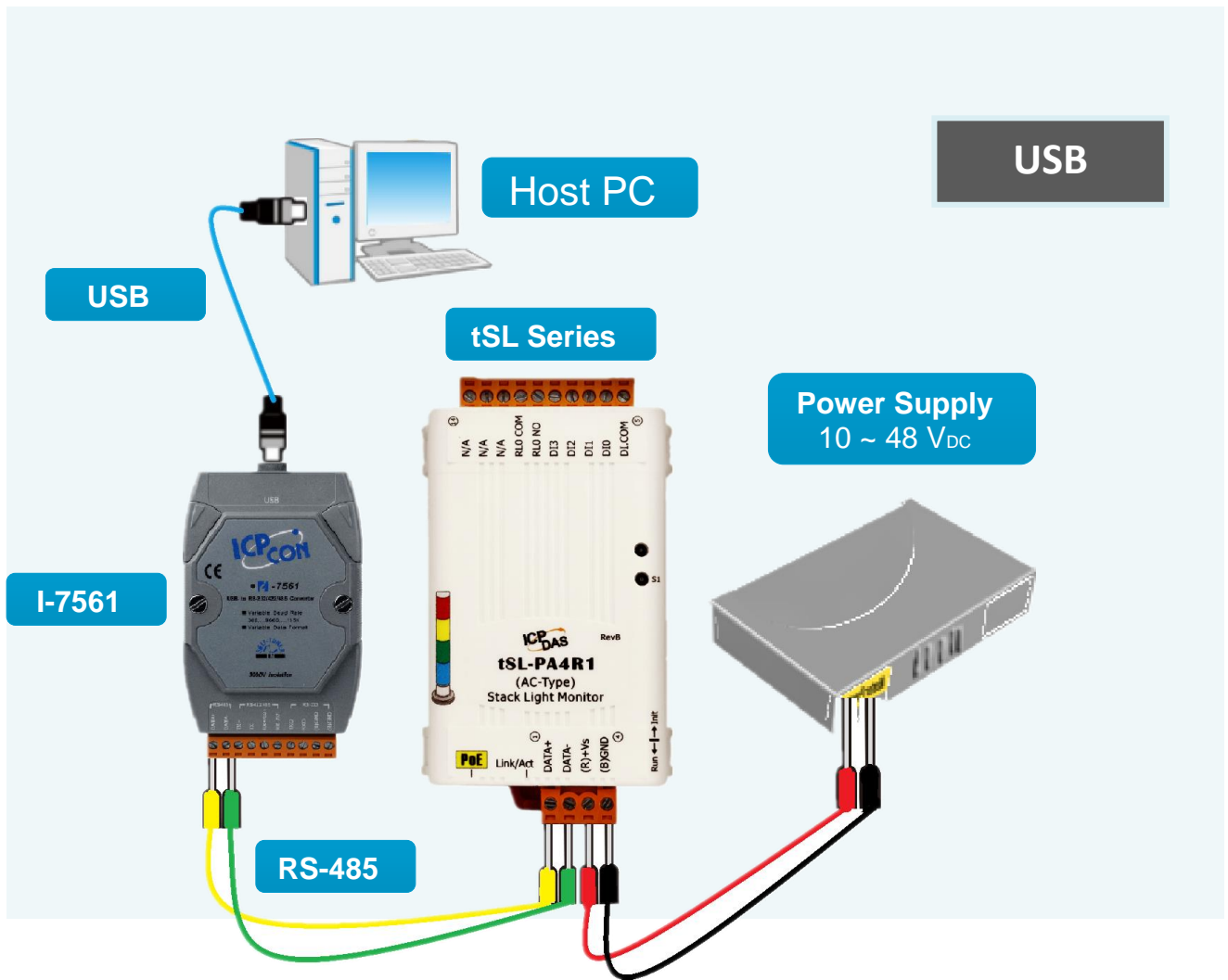
tSL 模組可連接 PoE 網路與無 PoE 的一般網路(如下圖)，連接無 PoE 架構的乙太網路時，tSL 模組需外接 12~48 V<sub>DC</sub> 的電源供應器。



### 3.4. 連接 RS-485 網路與電腦主機

tSL 模組提供工業界廣泛使用的 RS-485 通訊介面，RS-485 網路具有佈線簡單，容易維護，抗雜訊能力強，長距離通訊以及容易與其他工業控制設備連線整合等優點。電腦主機可透過 RS-232、USB、或乙太網路的介面轉換器(如下圖的 I-7520 與 I-7561)與 tSL 模組通訊。





### 3.5. 設定網路參數

tSL 模組出廠時預設使用固定 IP，IP 位址為 192.168.255.1，Subnet Mask 為 255.255.0.0，Gateway 預設為 192.168.0.1。從乙太網路連結 tSL 模組之前，需先向網管人員取得有效的 IP/Subnet Mask/Gateway 位址參數並設定到 tSL 模組。

#### 步驟 1: 下載並安裝 eSearch Utility

eSearch Utility 能搜尋與設定乙太網路中的 tSL 模組，提供 Linux 與 Windows 兩個版本。

下載位址:

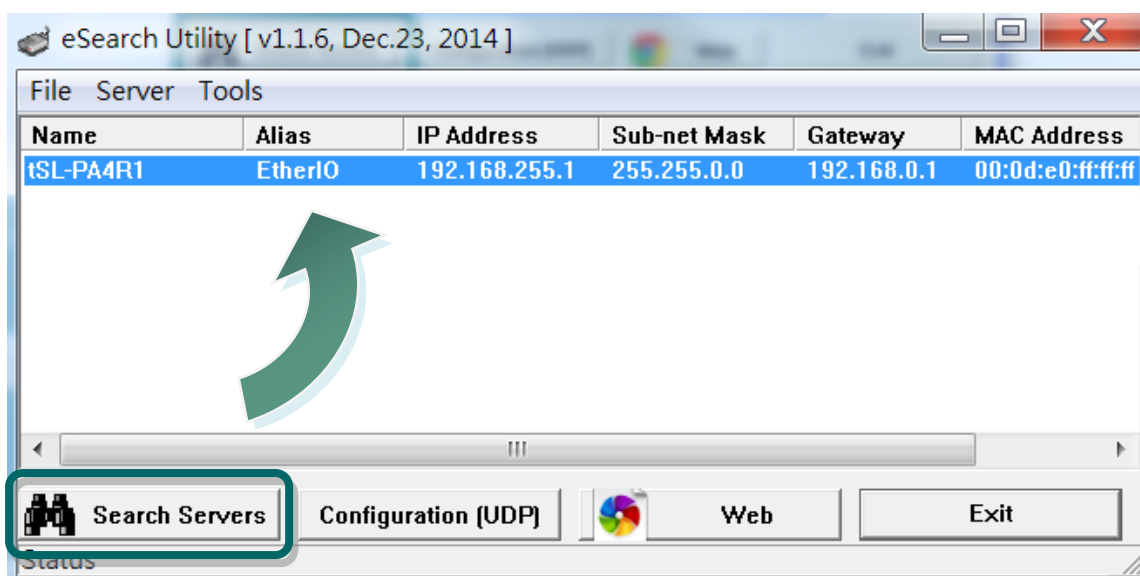
<http://ftp.icpdas.com/pub/cd/tinymodules/napdos/software/esearch/>

#### 步驟 2: 執行 eSearch Utility

雙擊桌面上的 eSearch Utility 捷徑圖示。



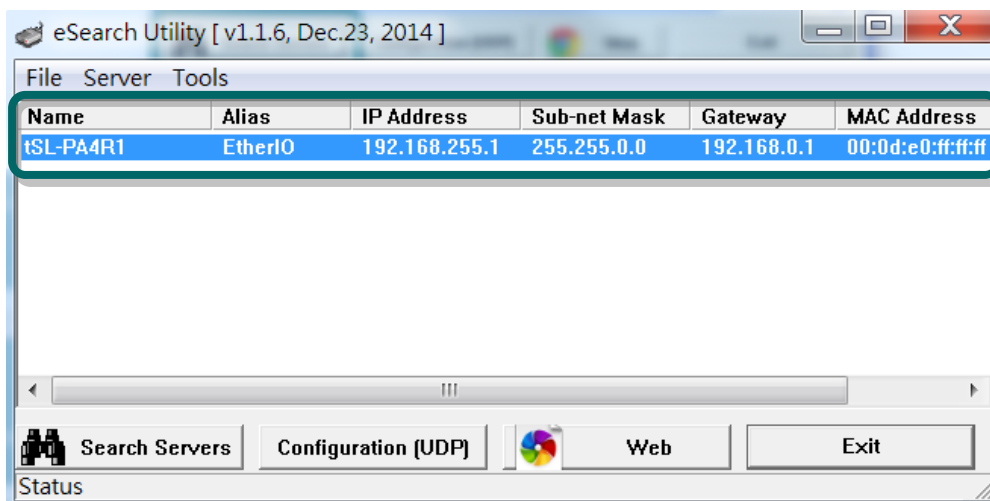
#### 步驟 3: 點擊 Search Servers 按鈕開始搜尋模組





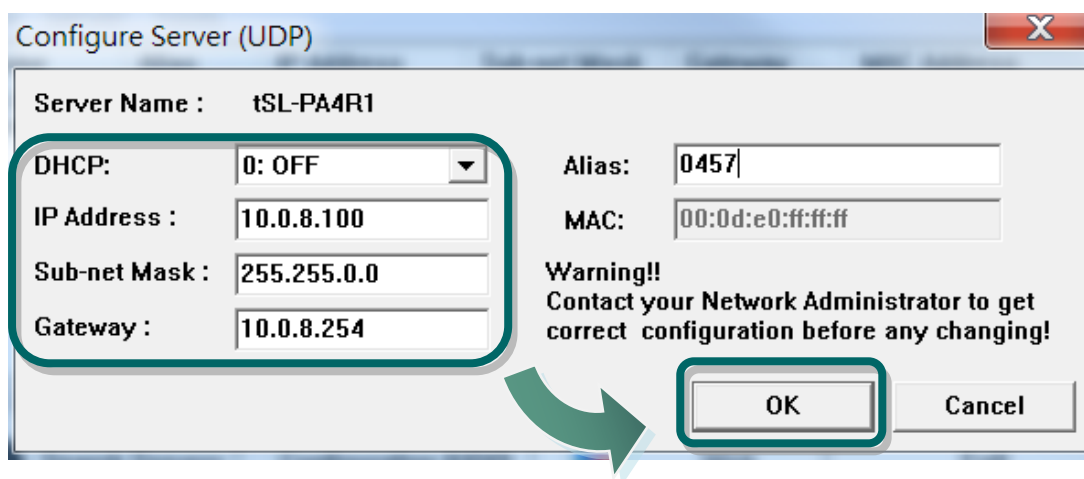
**步驟 4: 雙擊搜尋清單中的模組名稱**

tSL 模組出廠時預設使用固定 IP，IP 位址為 192.168.255.1，Subnet Mask 為 255.255.0.0，Gateway 預設為 192.168.0.1。



**步驟 5: 輸入新的 IP 位址並點擊 OK 按鈕完成設定**

輸入向網管人員取得的有效的 IP/Subnet Mask/Gateway 位址，並點擊 OK 按鈕完成設定。



## 4. 網頁界面操作說明

tSL 系列模組內建網頁式操作界面，透過電腦或行動設備的網頁瀏覽器即可登入模組進行組態設定與監控 I/O 通道狀態。

### 登入 tSL 網頁伺服器

**步驟 1:** 開啟網頁瀏覽器。



各種常見的瀏覽器都可用來登入 tSL 網頁，

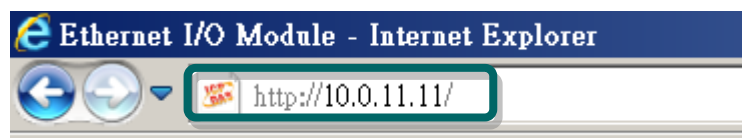
例如 Google Chrome, Internet Explorer., Mozilla Firefox, Safari, Opera 等。

為了確保 tSL 模組的操作網頁能正常顯示，IE 瀏覽器的使用者需先關閉 Cache 功能。詳細的設定步驟請參考至 [“FAQ: A”](#)。

**步驟 2:** 在網址列輸入 tSL 模組的 IP 位址，按下 Enter 鍵。

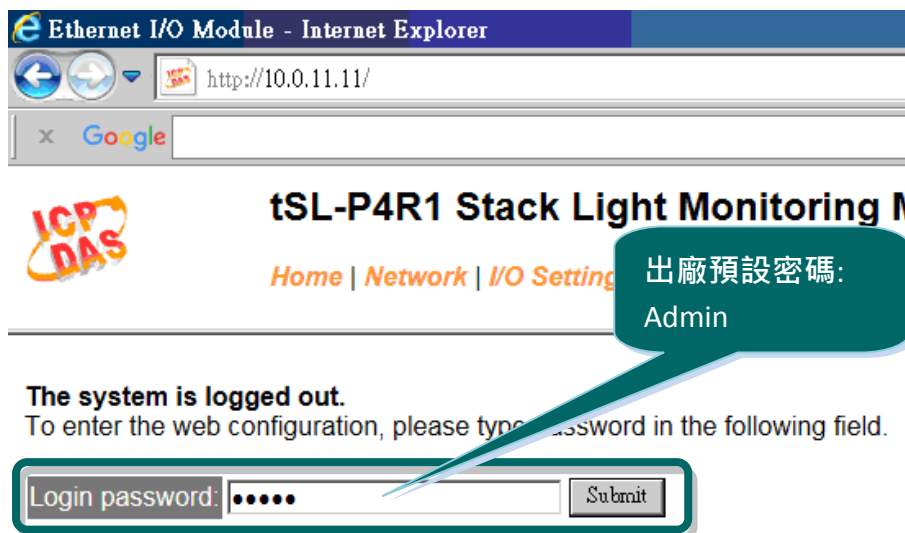


tSL 模組需設定有效的 IP 位址，詳細步驟請參考 [3.5 設定網路參數](#)。

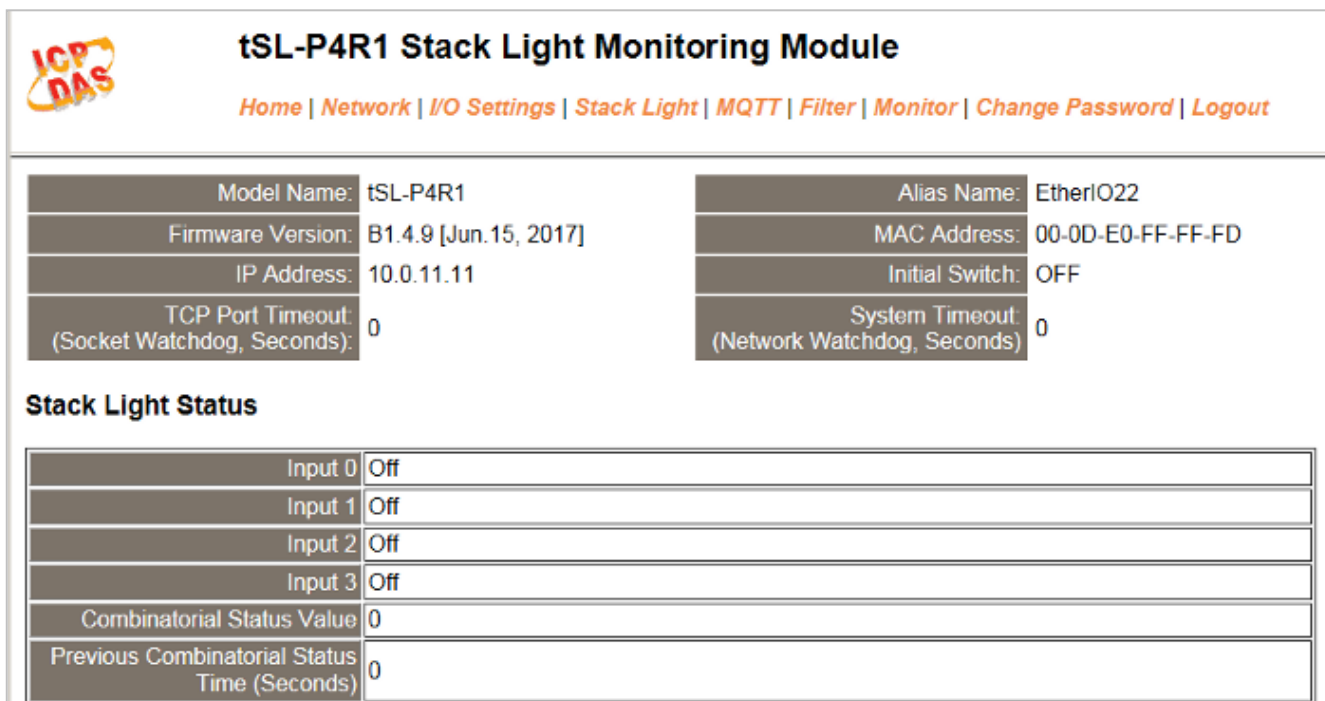


**步驟 3:** 輸入登入密碼，點擊 **Submit** 按鈕。

tSL 模組預設的登入密碼為 **Admin**，大小寫視為不同的字母。



**步驟 4:** 進入操作網頁界面。



## 4.1. 首頁(Home)

登入 tSL 模組後，第一個畫面是頁籤為 Home 的網頁，此頁面包含了三個部份。



### tSL-P4R1 Stack Light Monitoring Module

[Home](#) | [Network](#) | [I/O Settings](#) | [Stack Light](#) | [MQTT](#) | [Filter](#) | [Monitor](#) | [Change Password](#) | [Logout](#)

第一部份 **Status & Configuration**，提供了模組基本的軟體及硬體資訊。包含 tSL 模組的名稱、別稱、韌體版本、IP 位址、MAC 位址與超時設定等資訊。

Model Name:	tSL-P4R1	Alias Name:	EtherIO22
Firmware Version:	B1.4.9 [Jun.15, 2017]	MAC Address:	00-0D-E0-FF-FF-FD
IP Address:	10.0.11.11	Initial Switch:	OFF
TCP Port Timeout: (Socket Watchdog, Seconds):	0	System Timeout: (Network Watchdog, Seconds)	0

第二部份 **Stack Light Status** 提供了目前三色燈各燈號狀態、目前多重燈號組合狀況值、前一個多重燈號組合狀況值以及兩個狀況值持續的時間資訊。

#### Stack Light Status

Input 0	Off
Input 1	Off
Input 2	Off
Input 3	Off
Current Combinatorial Status Value	0
Previous Combinatorial Status Value	6
Current Combinatorial Status Time (Seconds)	407
Previous Combinatorial Status Time (Seconds)	744

項目	說明
Input 0	連接到 DI0 的燈號狀態。 On 表示恆亮、Off 表示熄滅、Blinking 表示閃爍。
Input 1	連接到 DI1 的燈號狀態。 On 表示恆亮、Off 表示熄滅、Blinking 表示閃爍。
Input 2	連接到 DI2 的燈號狀態。 On 表示恆亮、Off 表示熄滅、Blinking 表示閃爍。
Input 3	連接到 DI3 的燈號狀態。 On 表示恆亮、Off 表示熄滅、Blinking 表示閃爍。
Current Combinatorial Status Value	目前多重燈號組合狀況值。
Previous Combinatorial Status Value	前一個多重燈號組合狀況值。 僅韌體 1.5.0 與之後的版本提供支援
Current Combinatorial Status Time (Seconds)	目前多重燈號組合狀況值持續的時間。(單位:秒) 僅韌體 1.5.0 與之後的版本提供支援
Previous Combinatorial Status Time (Seconds)	前一個多重燈號組合狀況值持續的時間。(單位:秒)

第三部份 **Digital Output** 提顯示目前 DO0(RLO)狀態，點擊圖示可改變輸出狀態。

#### Digital Output



## 4.2. 網路設定(Network)

點擊 **Network** 頁籤，開啟網路通信組態設定頁面。



**Network** 頁面主要分成四個表格：

1. **Network and Miscellaneous Settings:** 顯示 tSL 模組的軟硬體基本資訊。
2. **IP Address Configuration:** 設定模組的通信參數如 IP、Gateway、Subnet Mask、MAC 位址。
3. **General Settings:** 提供模組別稱、超時與自動登出等設定功能。
4. **Restore Factory Defaults and Forced Reboot:** 提供恢復出廠預設值與重新啟動模組命令。

以上四個表格內容將在下列章節中詳細說明。

### 4.2.1. 基本資訊

**Network** 頁面的第一個表格提供和 [4.1. 首頁](#) 相同的基本軟硬體資訊。包含 tSL 模組的名稱、別稱、韌體版本、IP 位址、MAC 位址與超時設定等資訊如下。您可以在此查詢韌體版本，判斷是否需要更新或更新的版本是否正確；若有使用上的任何問題需要諮詢服務，也需要提供韌體版本。

Model Name:	tSL-P4R1	Alias Name:	EtherIO22
Firmware Version:	B1.4.9 [Jun.15, 2017]	MAC Address:	00-0D-E0-FF-FF-FD
IP Address:	10.0.11.11	Initial Switch:	OFF
TCP Port Timeout: (Socket Watchdog, Seconds):	0	System Timeout: (Network Watchdog, Seconds)	0

## 4.2.2. 網路通信參數

### IP Address Configuration

Address Type:	DHCP <input type="button" value="v"/>		
Static IP Address:	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>
Subnet Mask:	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>
Default Gateway:	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>
MAC Address:	<input type="text" value="00-0d-e0-64-4c-d3"/> (Format: FF-FF-FF-FF-FF-FF)		
	<a href="#">Modbus TCP Slave</a>		
Local Modbus TCP port	<input type="text" value="502"/>	(Default= 502)	
Local Modbus NetID	<input type="text" value="1"/>	<input type="button" value="Enable"/> <input type="button" value="v"/>	(Default= Enable)
<input type="button" value="Update Settings"/>			

項目	說明
<b>Address Type</b>	<p><b>Static IP:</b> 若模組連接的網路中沒有 DHCP 伺服器，需先從網管人員取得有效的 IP/Subnet Mask/Gateway 位址參數並設定到 tSL 模組。在此模式的模組，IP 位置是固定不變的。</p> <p><b>DHCP:</b> 若模組連接的網路中有 DHCP 伺服器，只需在此選擇 DHCP。其他參數如 IP、Gateway 與 Subnet Mask 位址，在模組連接網路時，由 DHCP 伺服器自動配置。在此模式的 IP 位置是動態分配，所以模組每次開機取得的 IP 位址不一定會相同。</p>
<b>Static IP Address</b>	若 <b>Address Type</b> 設定為 <b>Static IP</b> ，在此欄位輸入有效的 IP 位址。
<b>Subnet Mask</b>	若 <b>Address Type</b> 設定為 <b>Static IP</b> ，在此欄位輸入有效的 Subnet Mask。
<b>Default Gateway</b>	若 <b>Address Type</b> 設定為 <b>Static IP</b> ，在此欄位輸入有效的 Gateway 位址。
<b>MAC Address</b>	<p>所有網路設備的 MAC 位址必須是唯一不重複的，所以通常不建議修改 MAC 位址。修改 MAC 位址必須使用 16 進制，位址的格式為 6 個 2 位數的 16 進制數值，數值與數值間以橫線(Dash)隔開。</p> <p>(FF-FF-FF-FF-FF-FF)</p>

Modbus TCP Slave	
<b>Local Modbus TCP port</b>	設定模組在 Modbus TCP 通信使用的埠號，預設值為 502。
<b>Local Modbus Net ID</b>	設定模組在 Modbus TCP 通信使用的站號(ID)，預設值為 1。
<b>Update Settings</b>	點擊 <b>Update Settings</b> 按鈕將新的設定更新到 tSL 模組。

## DHCP 動態設定網路參數

若模組連接的網路中有 DHCP 伺服器，只需在此選擇 DHCP。其他參數如 IP、Gateway 與 Subnet Mask 位址，在模組連接網路時，由 DHCP 伺服器自動配置。在此模式的 IP 位置是動態分配，所以模組每次開機取得的 IP 位址不一定會相同。

**步驟 1:** 在 **Address Type** 下拉選單中選擇“DHCP”。

**步驟 2:** 點擊 **Update Settings** 按鈕將新的設定更新到 tSL 模組。

### IP Address Configuration

Address Type:	DHCP	1
Static IP Address:	0 . 0 . 0 . 0	
Subnet Mask:	0 . 0 . 0 . 0	
Default Gateway:	0 . 0 . 0 . 0	
MAC Address:	00-0d-e0-64-4c-d3	(Format: FF-FF-FF-FF-FF-FF)
Modbus TCP Slave		
Local Modbus TCP port	502	(Default= 502)
Local Modbus NetID	1	(Default= 1) Enable (Default= Enable)
Update Settings		
2		



## 手動設定網路參數

若模組連接的網路中沒有 DHCP 伺服器，需先從網管人員取得有效的 IP/Subnet Mask/Gateway 位址並設定到 tSL 模組。在此模式的模組，IP 位置是固定不變的。

**步驟 1:** 在 **Address Type** 下拉選單中選擇“Static IP”。

**步驟 2:** 在 **Static IP Address/Subnet Mask/Default Gateway** 三個欄位分別輸入有效的位址。

**步驟 3:** 點擊 **Update Settings** 按鈕將新的設定更新到 tSL 模組。

Address Type:	Static IP	1
Static IP Address:	10 . 0 . 8 . 100	2
Subnet Mask:	255 . 255 . 255 . 0	
Default Gateway:	10 . 0 . 8 . 254	
MAC Address:	00-0d-e0-64-4c-d3	(Format: FF-FF-FF-FF-FF-FF)
		Modbus TCP Slave
Local Modbus TCP port	502	(Default= 502)
Local Modbus NetID	1	(Default= 1) Enable (Default= Enable)
	Update Settings	3

### 4.2.3. 超時設定與別稱設定

#### General Settings

Ethernet Speed:	Auto <input type="button" value="v"/> (Auto=10/100 Mbps Auto-negotiation)
System Timeout: (Network Watchdog)	0 (30 ~ 65535 s, Default= 0, Disable= 0) Action:Reboot
TCP Timeout:	180 (5 ~ 65535 s, Default= 180, Disable= 0) Action:Cut-off
Web Auto-logout:	10 (1 ~ 65535 minutes, Default= 10, Disable= 0)
Alias Name:	0457 (Max. 18 chars)
<input type="button" value="Update Settings"/>	

項目	說明
<b>Ethernet Speed</b>	設定 Ethernet 速度。預設為 Auto(自動辨識 10/100 Mbps 網路)。
<b>System Timeout (Network Watchdog)</b>	設定系統超時時間。當 tSL 模組在 <b>System Timeout</b> 設定的時間內無實質通訊，可能是系統或通訊發生問題，模組將自動重啟。
<b>TCP Timeout (Seconds)</b>	設定 TCP 超時時間。當 tSL 模組在 <b>TCP Timeout</b> 設定的時間內 Modbus TCP 連線沒有任何資料傳輸，模組判斷對方已經停止通信，所以主動中斷連線。
<b>Web Auto-logout</b>	設定自動登出時間。當 tSL 模組的網頁界面在 <b>Web Auto-logout</b> 設定的時間內沒有任何使用操作，則模組會自動將使用者登出。
<b>Alias Name</b>	設定模組別稱。使用者可以自定別稱用以識別網路上的多個模組。
<b>Update Settings</b>	點擊 <b>Update Settings</b> 按鈕將新的設定更新到 tSL 模組。

## 4.2.4. 恢復出廠預設值與重新啟動

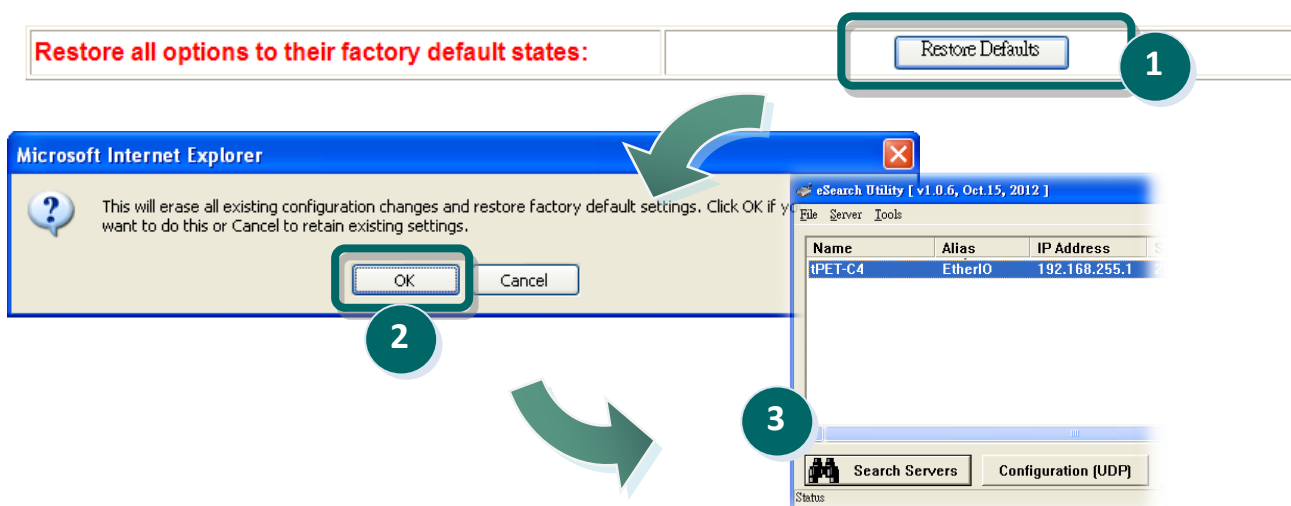
### 恢復出廠預設值

步驟 1: 點擊 **Restore Factory Defaults** 下方，**Restore all options to their factory default status** 右側的 **Restore Defaults** 按鈕。

步驟 2: 點擊跳出的對話框中 **OK** 按鈕，確認恢復出廠預設值。

步驟 3: 因為模組已恢復出廠預設值，無法使用原先使用的網路參數繼續通訊。此時需參考 [3.5. 設定網路參數](#) 為 tSL 模組設定新的網路組態參數。

#### Restore Factory Defaults



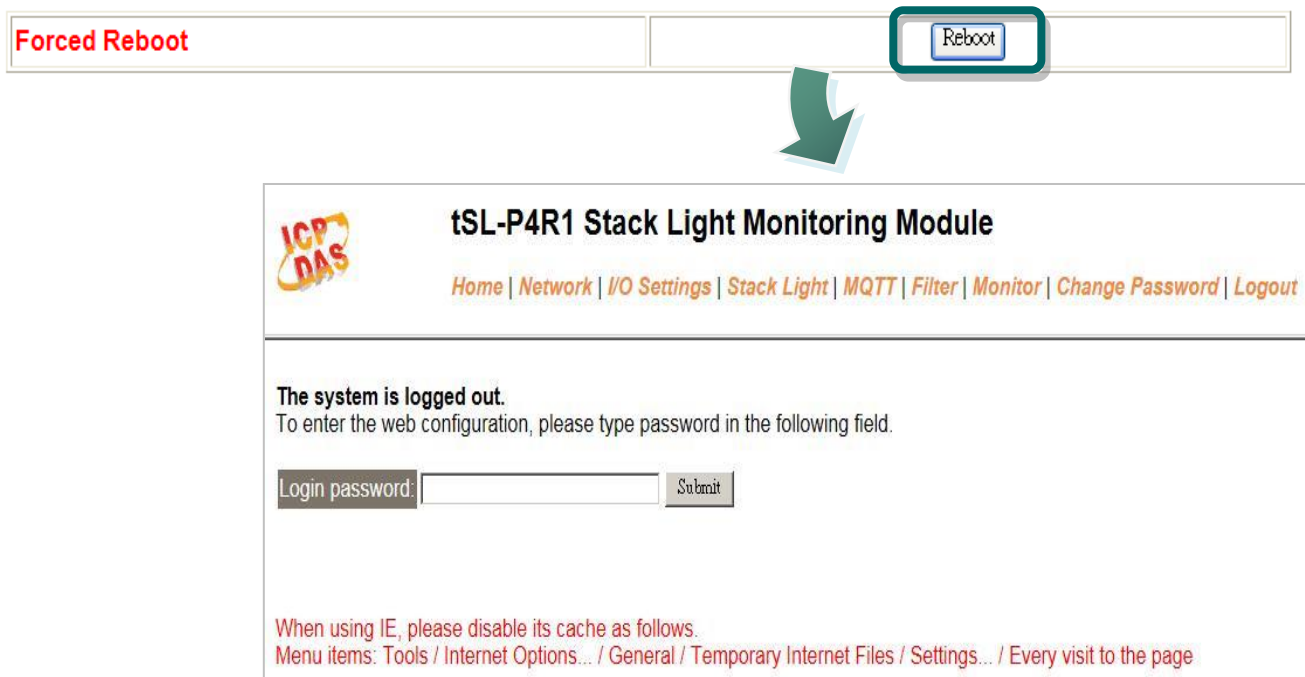
以下各項設定將會恢復出廠預設值如下：

項目	預設值
<b>IP Address</b>	192.168.255.1
<b>Gateway Address</b>	192.168.0.1
<b>Subnet Mask</b>	255.255.0.0
<b>DHCP</b>	Disabled (停用)
<b>Alias Name</b>	EtherIO

## 重新啟動模組

步驟 1: 點擊 **Forced Reboot** 右側的 **Reboot** 按鈕可命令模組重新啟動。

步驟 2: 重新啟動後模組為顯示登出畫面，使用者需重新登入。



## 4.3. I/O 設定(I/O Settings)



### tSL-P4R1 Stack Light Monitoring Module

Home | Network | **I/O Settings** | Stack Light | MQTT | Filter | Monitor | Change Password | Logout

點擊 **I/O Settings** 頁籤，開啟數位輸出與數位輸入通道組態設定頁面。

### 4.3.1. 改變 DO0(RLO)輸出狀態

#### DO Control

Digital Output	Setting
Value	0x0 Ch 0( <input type="checkbox"/> )
<input type="button" value="Update Settings"/>	

項目	說明
<b>Value</b>	修改 DO0(RLO)的輸出狀態。 將 0x1 輸入 <b>Value</b> 右側的欄位或勾選 Ch0 右側的核取方塊可設定 DO0 為 ON，輸入 0x0 或不勾選核取方塊則可設定 DO0 為 OFF。
<b>Update Settings</b>	點擊 <b>Update Settings</b> 按鈕將新的設定更新到 tSL 模組。

## 4.3.2. DI/DOO 組態設定

### DI/DO Configuration:

Digital Output	Setting
Host/Slave Watchdog Timeout	<input type="text" value="0"/> (10 ~ 65535 Seconds, Default= 0, Disable= 0) Outputs DO with safe-value when host/slave timeout.
Safe Value	<input type="text" value="0x0"/> Ch 0(□)
Power-On Value	<input type="text" value="0x0"/> Ch 0(□)
Digital Input	Setting
DI Filter Time	<input type="text" value="0"/> (1 ~ 6500 ms, Default= 0, Disable= 0)
<input type="button" value="Update Settings"/>	

項目	說明
<b>Digital Output</b>	
<b>Host/Slave Watchdog Timeout</b>	設定 Host/Slave Watchdog 超時時間。當 tSL 模組在 <b>Host/Slave Watchdog Timeout</b> 設定的時定的時間內，Modbus TCP 連線沒有任何資料傳輸，將會啟動 Host/Slave Watchdog Timeout 警報，自動將 DOO 切換到 <b>Safe Value</b> 指定的狀態。 <b>Host Watchdog Timeout</b> 範圍為 10 ~ 65535(秒)，0 表示停用此功能。預設值為 0，停用此功能。
<b>Safe Value</b>	設定 DOO 的安全值。 若 Host/Slave Watchdog Timeout 警報啟動，tSL 模組自動將 DOO 切換成安全值指定的狀態。
<b>Power-On Value</b>	設定 DOO 的開機值。每次 tSL 模組上電開機，DOO 會維持在開機值設定狀態。
<b>Digital Input</b>	
<b>DI Filter Time (ms)</b>	設定 DI filter 時間。DI filter 用於避免機械式開關動作時彈跳現象造成訊號判斷錯誤。設定範圍 0 ~ 6500, (單位: ms) (參閱 <a href="#">FAQ-D</a> ) 預設值為 0，停用此功能。 僅有 <b>tSL-P4R1</b> 模組支援 DI Filter 功能。
<b>Update Settings</b>	點擊 <b>Update Settings</b> 按鈕將新的設定更新到 tSL 模組。

## 4.4. 三色燈設定(Stack Light)



### tSL-P4R1 Stack Light Monitoring Module

Home | Network | I/O Settings | **Stack Light** | MQTT | Filter | Monitor | Change Password | Logout

點擊 **Stack Light** 頁籤，開啟三色燈組態設定頁面。**Stack Light** 頁面提供判斷三色燈燈號狀態的條件設定與燈號組合設定。

### 4.4.1. 燈號判斷條件設定

#### Stack Light Settings

Checking Interval Period	<input type="text" value="50"/> (10 ~ 65500 ms, in 10 ms step, Default= 50)
Number of Checking Interval	<input type="text" value="50"/> (1 ~ 256, Default= 50)
<input type="button" value="Update Settings"/>	

項目	說明	預設值
<b>Checking Interval Period (ms)</b>	設定檢查三色燈號狀態的時間間隔。tSL 模組會在每個時間間隔檢查三色燈號狀態是否改變。 三色燈號狀態檢查時間間隔需以 10 毫秒為單位進行調整。	50 (毫秒)
<b>Number of Checking Interval</b>	設定判斷燈號狀態為 ON/OFF 或 Blinking 的檢查次數。 tSL 模組會依照 <b>Checking Interval Period</b> 在每個時間間隔檢查三色燈號狀態一次。再根據 <b>Number of Checking Interval</b> 的設定，判斷此時三色燈號狀態為何。  若 <b>Number of Checking Interval</b> 設定為 50，而 tSL 模組在連續 25 (50 的一半)次以上取得燈號狀態不變的條件下判斷燈號為恆亮(ON)或熄滅(OFF)。若在最近的 50 次檢查中燈號的 ON/OFF 狀態改變 4 次以上，則 tSL 模組判斷此時燈號為閃爍(Blinking)。	50
<b>Update Settings</b>	點擊 <b>Update Settings</b> 按鈕將新的設定更新到 tSL 模組。	

## 4.4.2. 燈號組合設定

### Combinatorial Table Settings

0-9 | 10-19 | 20-29 | 30-39 | 40-49 | 50-59 | 60-69 | 70-80 |

Value	Enabled	Inputs	Value	Enabled	Inputs
0	Enabled	In0 Blinking In1 Off In2 On In3 Off	1	Enabled	In0 Off In1 Off In2 Off In3 Off
2	Enabled	In0 On In1 On In2 On In3 Off	3	Enabled	In0 Blinking In1 On In2 On In3 Off
4	Enabled	In0 Off In1 Blinking In2 On In3 Off	5	Enabled	In0 On In1 Blinking In2 On In3 Off
6	Enabled	In0 Blinking In1 Blinking In2 On In3 Off	7	Enabled	In0 Off In1 Off In2 Blinking In3 Off
8	Disabled	In0 Off In1 Off In2 Off In3 Off	9	Disabled	In0 Off In1 Off In2 Off In3 Off

Update Settings

tSL 模組最多可連接四組不同顏色的燈號，並判斷每個顏色燈號的狀態為恆亮、熄滅或是閃爍。不同顏色與不同狀態的燈號可以產生多種組合，用以表示設備運行的不同階段。製造執行系統 (MES) 從 tSL 模組得到每個設備運行的狀況值與狀態持續的時間，再根據監測到的資料分析生產流程中可以改善的地方，進而達成提高工廠機器設備使用率和生產量的目標。

燈號組合編號	In0 (紅色)	In1 (黃色)	In2 (綠色)	In3 (藍色)
機器關閉(編號 = 0)	Off	Off	Off	Off
正常運轉(編號 = 1)	Off	Off	On	Off
停機(編號 = 2)	On	Off	Off	Off
缺料(編號 = 3)	Blinking	Off	Off	Off
缺料提醒(編號 = 4)	Off	On	Off	Off
測試中(編號 = 5)	Off	Blinking	Off	Off
手動模式(編號 = 6)	Off	Off	Blinking	Off
叫修等待(編號 = 7)	Off	Off	Off	On

上表為燈號組合的使用範例，使用者最多可預先定義 81 組狀況值，點擊表格上方的數字列即可切換不同組別的設定頁面。每一個要使用的組合需要將該編號選擇為 Enabled，完成後再點擊 **Update Settings** 按鈕更新設定。

1 | 0-9 | 10-19 | 20-29 | 30-39 | 40-49 | 50-59 | 60-69 | 70-80 |

Value	Enabled	Inputs	Value	Enabled	Inputs
0	Enabled	In0 Blinking In1 Off In2 On In3 Off	1	Enabled	In0 Off In1 Off In2 Off In3 Off
2	Enabled	In0 On In1 On In2 On In3 Off	3	Enabled	In0 Blinking In1 On In2 On In3 Off
4	Enabled	In0 Off In1 Blinking In2 On In3 Off	5	Enabled	In0 On In1 Blinking In2 On In3 Off
6	Enabled	In0 Blinking In1 Blinking In2 On In3 Off	7	Enabled	In0 Off In1 Off In2 Blinking In3 Off
8	Disabled	In0 Off In1 Off In2 Off In3 Off	9	Disabled	In0 Off In1 Off In2 Off In3 Off

Update Settings



## 4.5. MQTT

MQTT ( Message Queuing Telemetry Transport ) 是一種開放、簡單、易於實作的輕量級的發佈/訂閱式消息傳輸協定，可在低頻寬和不穩定的網路環境中提供可靠的網路服務。這些特性使其非常適合在各種受限的環境下使用，例如機器對機器(M2M)和物聯網 ( IoT ) 等程式碼空間受限、網路頻寬受限，又要求即時性、安全性、且資料傳輸次數密集的通信系統。

MQTT 架構主要由伺服器(Broker)和用戶端(Client)組成，每個 MQTT Client 都需要一個唯一的識別碼，MQTT Broker 透過識別碼辨識用戶，並且記錄用戶的狀態，像是訂閱的主題和通訊的品質。

點擊 MQTT 頁籤，可開啟 MQTT 通信設定網頁。



### tSL-P4R1 Stack Light Monitoring Module

[Home](#) | [Network](#) | [I/O Settings](#) | [Stack Light](#) | **MQTT** | [Filter](#) | [Monitor](#) | [Change Password](#) | [Logout](#)



### 4.5.1. Broker 連線設定

#### Connectivity Settings

MQTT	Enable <input type="checkbox"/>
Broker IP Address	10 . 0 . 11 . 3
Broker Port	1884 (Default= 1883)
Client Identifier	tSL-P4R1_FFFFD
Alias Name	EtherIO (Max. 30 chars, part of the topic name)
User Name	(Max. 63 chars)
Password	(Max. 63 chars)
Reconnection Interval	10 (5 ~ 65535 s, Default= 10)
Keep Alive Interval	20 (5 ~ 65535 s, Default= 20)
<input type="button" value="Update Settings"/>	

Connectivity Settings 提供 MQTT Broker 設定與通訊相關設定說明如下表。

項目	說明	預設值
<b>MQTT</b>	若顯示 Enable 為 MQTT 通信功能已啟用，Disable 為停用。 點擊下拉選單可選擇 Enable/Disable 改變設定。	Disable (停用)
<b>Broker IP Address</b>	設定 MQTT broker 的 IP 位址。	192.168. 255.10
<b>Broker Port</b>	設定 MQTT broker 開放的連接埠號碼。(port numbers)	1883
<b>Client Identifier</b>	用戶端識別碼，由“ <b>Model Name</b> ” + “_” (底線) + “ <b>MAC Address</b> ” 的後六碼(參考 <a href="#">4.1. 首頁</a> )。 此設定無法修改。	
<b>Alias Name</b>	設定模組別稱。別稱為 MQTT 通信的 Topic 的第一層，設定模組 別稱可讓使用者容易辨識收到的資料來自系統的哪一個模組。 別稱最長可使用 30 個字元。	EtherIO
<b>User Name</b>	若MQTT broker要求使用者認證，在此欄位設定登入帳號。 帳號不可超過12個字元。 韌體版本1.5.0與之後的版本，可設定到最長63個字元。	
<b>Password</b>	若MQTT broker要求使用者認證，在此欄位設定登入密碼。 密碼不可超過12個字元。 韌體版本1.5.0與之後的版本，可設定到最長63個字元。	
<b>Reconnection Interval</b>	若tSL模組與Broker發生斷線，則tSL模組會自動以 <b>Reconnection Interval</b> 設定的時間為間隔跟Broker自動重新建立連線。 <b>Reconnection Interval</b> 設定範圍為5 ~ 65535(秒)。	10
<b>Keep Alive Interval</b>	Keep Alive機制用於確認Broker與Client間的連線暢通。若 <b>Keep Alive Interval</b> 設定是20(秒)，表示在20秒內，Client端有義務和Broker保持連接。若20秒內沒有傳送資料，Client端必須發送一個心跳訊號(PINGREQ)；而Broker在收到心跳訊號後，必須回覆(PINGRESP)。 如果Broker在1.5個 <b>Keep Alive Interval</b> 時間內沒有收到Client傳送的任何訊息，則Broker必須將此Client斷線。如果Client在 <b>Keep Alive Interval</b> 期間發送PINGREQ訊息，卻一直沒收到PINGRESP訊息，則Client必須關閉此連線。 <b>Keep Alive Interval</b> 設定範圍為5 ~ 65535(秒)。	20
<b>Update Settings</b>	點擊 <b>Update Settings</b> 按鈕將新的設定更新到 tSL 模組。	

## 4.5.2. 最後遺囑設定

### Last Will Settings

Last Will and Testament	<input type="checkbox"/>
Topic	<input type="text"/> (Max. 30 chars)
Message	<input type="text"/> (Max. 30 chars)
QoS	0 - At most once ▼
Retained	<input type="checkbox"/>
<input type="button" value="Update Settings"/>	

MQTT 的最後遺囑(Last Will and Testament, LWT)機制，可讓訂閱者知道某個設備發生異常斷線。若啟用 Last Will and Testament 機制，tSL 模組在一開始跟 Broker 建立連線時，就把要對哪個主題說什麼遺言一起傳給 Broker。若 tSL 模組在不正常的情況下斷線，例如網路連線斷掉、裝置故障等等，Broker 會主動將 tSL 模組預先發送給 Broker 的內容發佈給所有訂閱此主題(Will Topic)的訂閱者。如此一來，訂閱者可以知道這個模組發生異常斷線。如果是 tSL 模組發送 DISCONNECT 訊息給 Broker 要求斷線，則此機制不會作用。

項目	說明	預設值
<b>Last Will and Testament</b>	若顯示為已勾選表示最後遺囑機制已啟用，無勾選為停用中。點擊方框選擇要啟用或停用此設定。	Disable(停用)
<b>Topic</b>	設定最後遺囑的 Topic。最長 30 個字元。	
<b>Message</b>	設定最後遺囑的訊息內容。最長 30 個字元。	
<b>QoS</b>	設定最後遺囑的 QoS 等級。	0 (最多一次)
<b>Retained</b>	若顯示為已勾選表示最後遺囑訊息內容發送後要保留在 Broker，無勾選為發送後不保留。點擊方框選擇要保留或不保留遺囑訊息。	Disable(不保留)
<b>Update Settings</b>	點擊 <b>Update Settings</b> 按鈕將新的設定更新到 tSL 模組。	

## 4.5.3. 發佈主題設定

### Publication Settings

Cycle	<input type="text" value="10000"/> (400 ~ 65500 ms, in 10 ms step, Default= 1000)
Publication Topic Format	<input type="text" value="(Alias Name)/GetValue/(Sub Topic Name)"/> ▼
Module Topic Name	<input type="text" value="EtherIO/"/> (Max. 255 chars)
Input 0 Sub Topic Name	<input type="text" value="IN0"/> (Max. 63 chars) <input type="checkbox"/> Enable ▼
Input 1 Sub Topic Name	<input type="text" value="IN1"/> (Max. 63 chars) <input type="checkbox"/> Enable ▼
Input 2 Sub Topic Name	<input type="text" value="IN2"/> (Max. 63 chars) <input type="checkbox"/> Enable ▼
Input 3 Sub Topic Name	<input type="text" value="IN3"/> (Max. 63 chars) <input type="checkbox"/> Enable ▼
Current Combinatorial Status Sub Topic Name	<input type="text" value="IN4"/> (Max. 63 chars) <input type="checkbox"/> Enable ▼
Previous Combinatorial Status Sub Topic Name	<input type="text" value="IN5"/> (Max. 63 chars) <input type="checkbox"/> Enable ▼
Current Combinatorial Status Time Sub Topic Name	<input type="text" value="IN6"/> (Max. 63 chars) <input type="checkbox"/> Enable ▼
Previous Combinatorial Status Time Sub Topic Name	<input type="text" value="IN7"/> (Max. 63 chars) <input type="checkbox"/> Enable ▼
All Information Sub Topic Name	<input type="text" value="Info"/> (Max. 63 chars) <input type="checkbox"/> Enable ▼
<input type="button" value="Update Settings"/>	

Publication Settings 顯示 tSL 模組發佈的所有主題(Topic)包含燈號狀態與燈號組合狀態，以及更新主題的時間週期。使用者可在此修改相關設定。主題名稱的英文大小寫視為不同的字元，自訂的主題名稱請勿用\$開頭，也不可包含#和+字元；最好不要加入空格。

項目	說明	預設值
<b>Cycle</b>	更新主題的時間週期。 可設定範圍為 400 ~ 65500 毫秒，以 10 毫秒為單位進行調整。	1000(ms)
<b>Publication Topic Format</b>	較早期的 tSL 模組的主題名稱有三個階層，以"/"隔開。 主題格式固定為(Alias Name)/GetValue/(Sub Topic Name). 韌體版本 1.5.0 與之後的版本則可在此選用 A." (Alias Name)/GetValue/(Sub Topic Name)"或是 B." (Module Topic Name)(Sub Topic Name)"  出廠的預設為 A. (Alias Name)/GetValue/(Sub Topic Name).	
<b>Module Topic Name</b>	若主題名稱格式設定為 B." (Module Topic Name)(Sub Topic Name)" 則可在此設定 <b>Module Topic Name</b> 此設定僅在韌體版本 1.5.0 與之後的版本提供。	EtherIO/
<b>Input 0 Sub Topic Name</b>	設定 DI0 的 Sub Topic Name，長度限制為 63 個字元。	IN0
<b>Input 1 Sub Topic Name</b>	設定 DI1 的 Sub Topic Name，長度限制為 63 個字元。	IN1

<b>Input2 Sub Topic Name</b>	設定 DI2 的 Sub Topic Name，長度限制為 63 個字元。	IN2
<b>Input 3 Sub Topic Name</b>	設定 DI3 的 Sub Topic Name，長度限制為 63 個字元。	IN3
<b>Current Combinatorial Status Sub Topic Name</b>	設定目前燈號組合狀態的 Sub Topic Name，長度限制為 63 個字元。	IN4
<b>Previous Combinatorial Status Sub Topic Name</b>	設定前一個燈號組合狀態的 Sub Topic Name，長度限制為 63 個字元。 此設定僅在韌體版本 1.5.0 與之後的版本提供。	IN5
<b>Current Combinatorial Status Time Sub Topic Name</b>	設定目前燈號組合狀態的持續時間的 Sub Topic Name，長度限制為 63 個字元。 此設定僅在韌體版本 1.5.0 與之後的版本提供。	IN6
<b>Previous Combinatorial Status Time Sub Topic Name</b>	設定前一個燈號組合狀態的持續時間的 Sub Topic Name，長度限制為 63 個字元。 此設定僅在韌體版本 1.5.0 與之後的版本提供。	IN7
<b>All Information Sub Topic Name</b>	設定一次送出所有資訊的 Sub Topic Name，長度限制為 63 個字元。這個主題名稱的訊息包含的資料範例如下：  <pre>{ "ModuleName": "tSL-P4R1", "MacAddress": "000DE0FFFFFD", "IN0": "0", "IN1": "0", "IN2": "0", "IN3": "0", "CurrentValue": "1", "PreviousValue": "0", "CurrentTime": "4074", "PreviousTime": "25", "AlarmStatus": "Off" }</pre> 此設定僅在韌體版本 1.5.0 與之後的版本提供	Info
<b>Update Settings</b>	點擊 <b>Update Settings</b> 按鈕將新的設定更新到 tSL 模組。	

## 4.5.4. 訂閱主題設定

### Subscription Settings

Subscription Topic Format	<input type="text" value="((Alias Name)/SetValue/(Sub Topic Name)"/>
DO0 Sub Topic Name	<input type="text" value="DO0"/> (Max. 63 chars)
<input type="button" value="Update Settings"/>	

Subscription Settings 顯示 tSL 模組訂閱的主題(Topic)包含 DO0(RLO)的狀態燈號狀態。使用者發佈訊息到這個主題可控制 tSL 模組的 DO0(RLO)狀態。使用者可在此修改主題名稱與格式。主題名稱的英文大小寫視為不同的字元，自訂的主題名稱請勿用\$開頭，也不可包含#和+字元；最好不要加入空格。

項目	說明	預設值
<b>Subscription Topic Format</b>	較早期的 tSL 模組的主題名稱有三個階層，以"/"隔開。主題格式固定為(Alias Name)/SetValue/(Sub Topic Name)。韌體版本 1.5.0 與之後的版本則可在此選用 A." (Alias Name)/SetValue/(Sub Topic Name)"或是與 B." (Module Topic Name)(Sub Topic Name)"。出廠的預設為 A. (Alias Name)/SetValue/(Sub Topic Name) 。Module Topic Name 與 <a href="#">4.5.3. 發佈主題設定</a> 使用相同的設定。	
<b>DO0 Sub Topic Name</b>	設定 DO0(RLO)的 Sub Topic Name，長度限制為 63 個字元。	DO0
<b>Update Settings</b>	點擊 <b>Update Settings</b> 按鈕將新的設定更新到 tSL 模組。	

## 4.6. IP 過濾器設定(Filter)

tSL 模組內建 IP 過濾機制，若 Filter Settings 表單中的 IP 位址全部顯示 0.0.0.0，此時 tSL 模組不限制連結的設備。若有任何一個 IP 位址寫入到表單中，則 tSL 模組只允許擁有該 IP 位址的設備進行連接，IP 位址不在表單上的所有設備都不能連接該模組。



### tSL-P4R1 Stack Light Monitoring Module

[Home](#) | [Network](#) | [I/O Settings](#) | [Stack Light](#) | [MQT](#) | [Filter](#) | [Monitor](#) | [Change Password](#) | [Logout](#)

點擊 Filter 頁籤，可查詢或設定 tSL 模組的 IP 過濾機制。

#### Filter Settings:

IP Filter List	IP Address
IP1:	0.0.0.0
IP2:	0.0.0.0
IP3:	0.0.0.0
IP4:	0.0.0.0
IP5:	0.0.0.0

Add . . .  To The List  
 Delete IP#   
 Delete ALL  
 Save to Flash

項目	說明
<b>Add "IP" to the List</b>	新增 IP 位址到 Filter Settings 表單中。
<b>Delete IP # "number"</b>	刪除 Filter Settings 表單的 IP# (#為編號 1 ~ 5)的資料。
<b>Delete All</b>	刪除 Filter Settings 表單的所有資料。
<b>Save to Flash</b>	若要儲存修改過的表單，須在先勾選 <b>Save to Flash</b> 的方框，之後點擊 <b>Submit</b> 按鈕更新設定時才會儲存新的設定。
<b>Submit</b>	點擊 <b>Submit</b> 按鈕將新的設定更新到 tSL 模組。

## 4.7. 網路連線監視(Monitor)



### tSL-P4R1 Stack Light Monitoring Module

[Home](#) | [Network](#) | [I/O Settings](#) | [Stack Light](#) | [MQTT](#) | [Filter](#) | **Monitor** | [Change Password](#) | [Logout](#)

點擊 **Monitor** 頁籤，在 **Current Connection Status** 欄位可以監看目前連線到 tSL 模組的主機的 IP 位址，以及尚可接受的連線數目。

#### Current Connection Status:

Server Mode	Server
Connected IP1:	10.0.11.3
IP2:	0.0.0.0
IP3:	0.0.0.0
IP4:	0.0.0.0
IP5:	0.0.0.0
IP6:	0.0.0.0
Available Connections:	31

## 4.8. 密碼修改(Change Password)

點擊 **Change Password** 頁籤，在 **Change Password** 的 **Current password** 欄位輸入現在使用的密碼 (出廠預設為 **Admin**)，在 **New password** 欄位輸入新的密碼，然後在 **Confirm new password** 欄位再輸入一次新的密碼，點擊 **Submit** 按鈕之後即完成密碼修改。



### tSL-P4R1 Stack Light Monitoring Module

[Home](#) | [Network](#) | [I/O Settings](#) | [Stack Light](#) | [MQTT](#) | [Filter](#) | [Monitor](#) | **Change Password** | [Logout](#)

#### Change Password

The length of the password is 12 characters maximum.

Current password	<input type="password" value="....."/>	1
New password	<input type="password" value="...."/>	2
Confirm new password	<input type="password" value="...."/>	3



## 4.9. 登出(Logout)

單擊 **Logout** 頁籤後立即登出 tSL 模組，回到登入頁面。



The screenshot shows the web interface for the tSL-P4R1 Stack Light Monitoring Module. At the top left is the ICP DAS logo. The main title is "tSL-P4R1 Stack Light Monitoring Module". Below the title is a navigation menu with links: Home | Network | I/O Settings | Stack Light | MQTT | Filter | Monitor | Change Password | Logout. The "Logout" link is highlighted with a red box and a mouse cursor. Below the navigation menu, a message states: "The system is logged out. To enter the web configuration, please type password in the following field." Below this message is a form with a text input field labeled "Login password:" and a "Submit" button.

When using IE, please disable its cache as follows.

Menu items: Tools / Internet Options... / General / Temporary Internet Files / Settings... / Every visit to the page

## 5. RS-485 通訊設定

RS-485 是主從式架構(Master/Slave)·一對多的半雙工通訊網路·一般只需兩條連線即可進行通訊。RS-485 具有佈線簡單·傳輸距離長·抗雜訊干擾能力強等優點·廣泛的使用在工業自動化·遠程控制·建築自動化·安防系統等需要在相當長的距離下進行穩定的數據傳輸的監控系統。

### 5.1. 安裝 DCON Utility Pro

DCON Utility Pro 是泓格科技開發的工具軟體·能協助使用者快速搜尋 RS-485 網路上的模組·設定模組組態·監視訊號與系統除錯。DCON Utility Pro 已支援本公司絕大多數具有 RS-485 通訊介面·支援 DCON 與 Modbus 通訊協定的產品；能在運行 WindowsXP/Vista/Win7/Win8 等作業系統的電腦與運行 WinCE5/WinCE6/WinCE7/WES 等作業系統的控制器上執行。

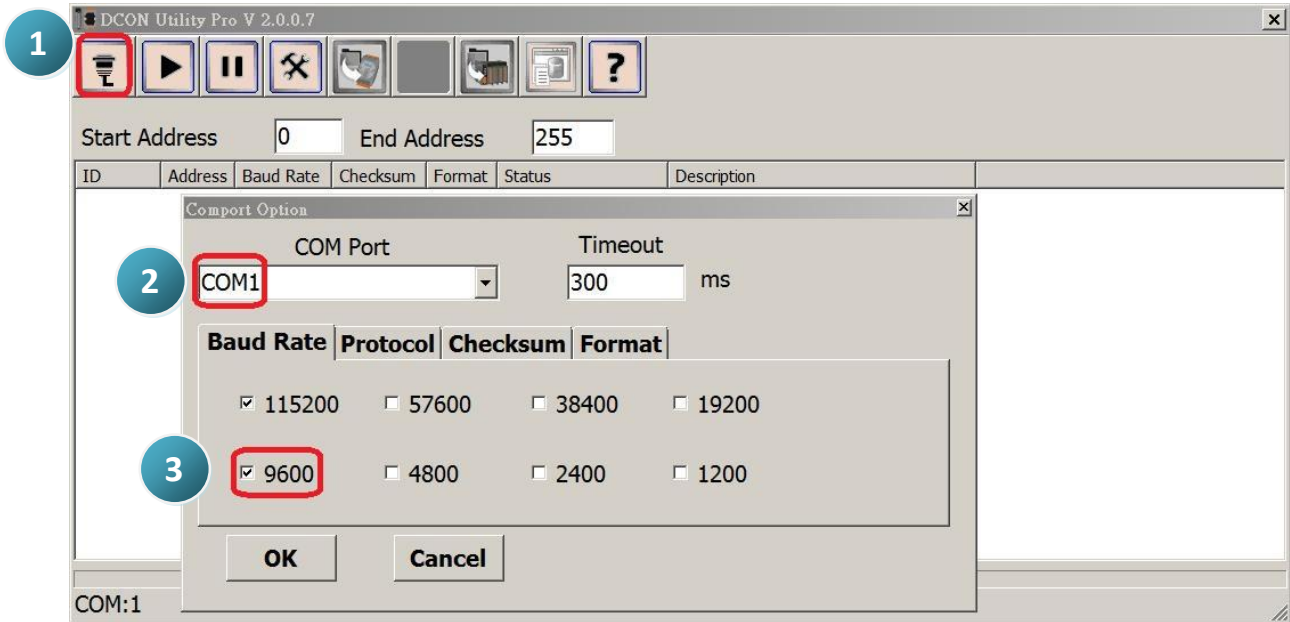
請依據控制主機的型別下載適用的版本使用

適用 Windows 98,NT,2000,XP,Vista,Win 7 and Win 8 等作業系統
<a href="http://ftp.icpdas.com/pub/cd/8000cd/napdos/driver/dcon_utility/">http://ftp.icpdas.com/pub/cd/8000cd/napdos/driver/dcon_utility/</a>
適用泓格科技 WES 平台的控制器
<a href="http://ftp.icpdas.com.tw/pub/cd/xp-8000/tools/dcon_utility_pro/">http://ftp.icpdas.com.tw/pub/cd/xp-8000/tools/dcon_utility_pro/</a>
適用泓格科技 WinCE7 平台的 ARM CPU 控制器
<a href="http://ftp.icpdas.com.tw/pub/cd/winpac_am335x/wp-5231/system_disk/tools/dcon_utility_pro/">http://ftp.icpdas.com.tw/pub/cd/winpac_am335x/wp-5231/system_disk/tools/dcon_utility_pro/</a>
適用泓格科技 WinCE6 平台的控制器
<a href="http://ftp.icpdas.com.tw/pub/cd/xp-8000-ce6/system_disk/tools/dcon_utility_pro/">http://ftp.icpdas.com.tw/pub/cd/xp-8000-ce6/system_disk/tools/dcon_utility_pro/</a>
適用泓格科技 WinCE5 平台的控制器
<a href="http://ftp.icpdas.com.tw/pub/cd/winpac/napdos/wp-8x4x_ce50/micro_sd/dcon_utility_pro/">http://ftp.icpdas.com.tw/pub/cd/winpac/napdos/wp-8x4x_ce50/micro_sd/dcon_utility_pro/</a>

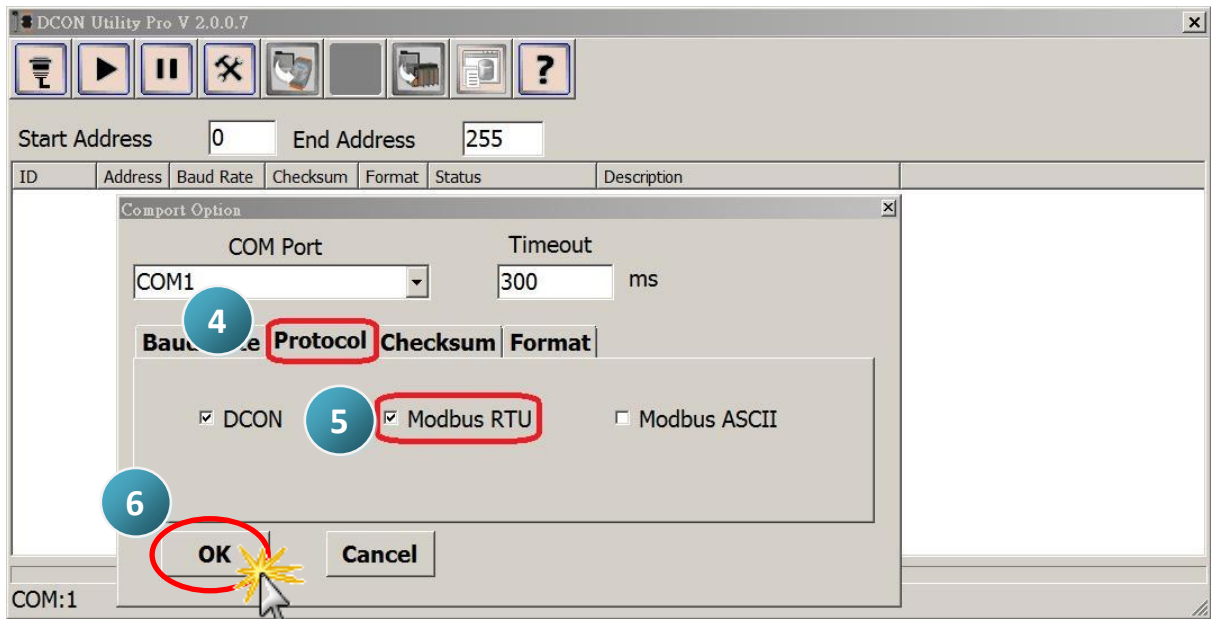
## 5.2. 搜尋模組

步驟 1: 點擊 DCON Utility Pro 工具列左側的連接器圖示。

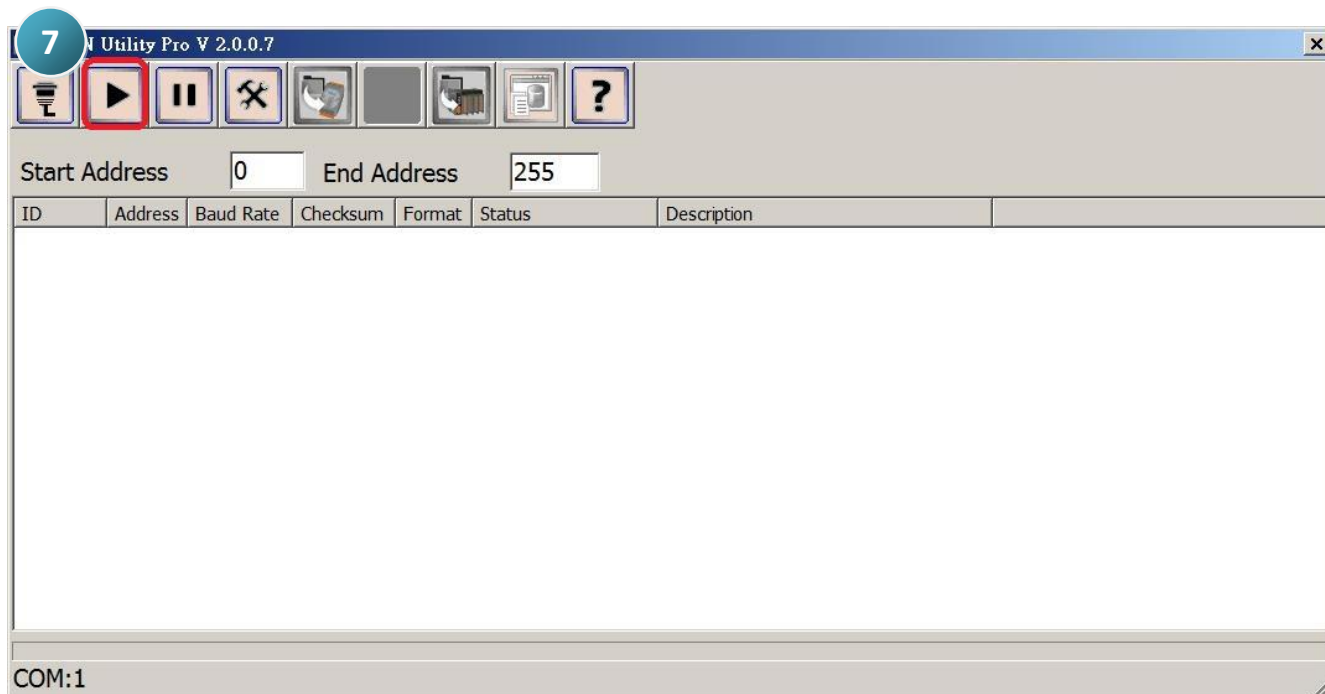
步驟 2: 在跳出的 Comport Option 對話框設定連接 tSL 模組的 COM Port 號碼與 Baud Rate。



步驟 3: 點擊 Protocol 頁籤的 Modbus RTU 前面的方框，設成勾選狀態；再點擊 **OK** 完成設定。

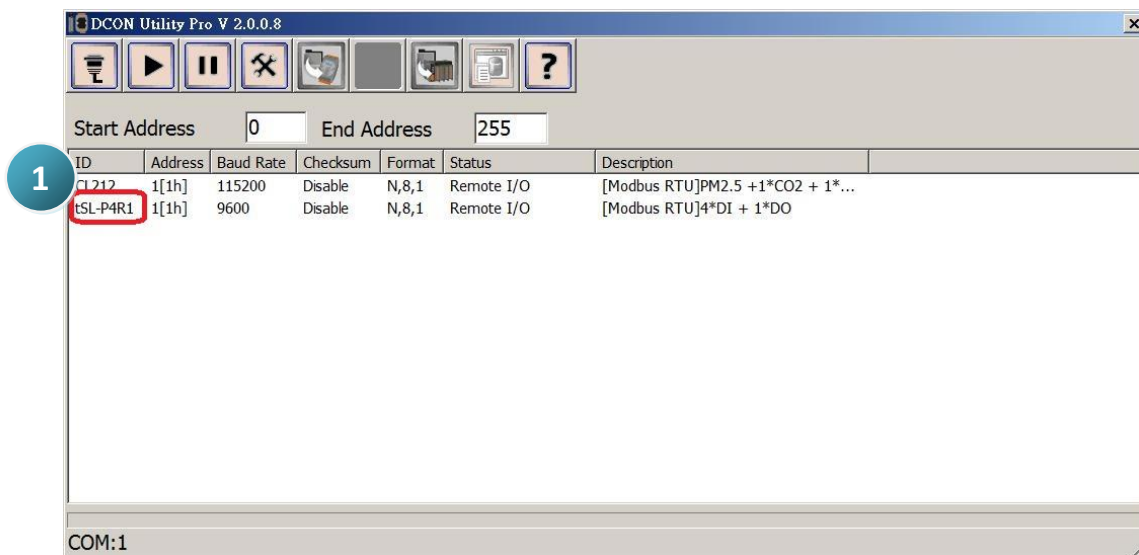


步驟 4: 點擊執行圖示開始搜尋 RS-485 網路上的模組。

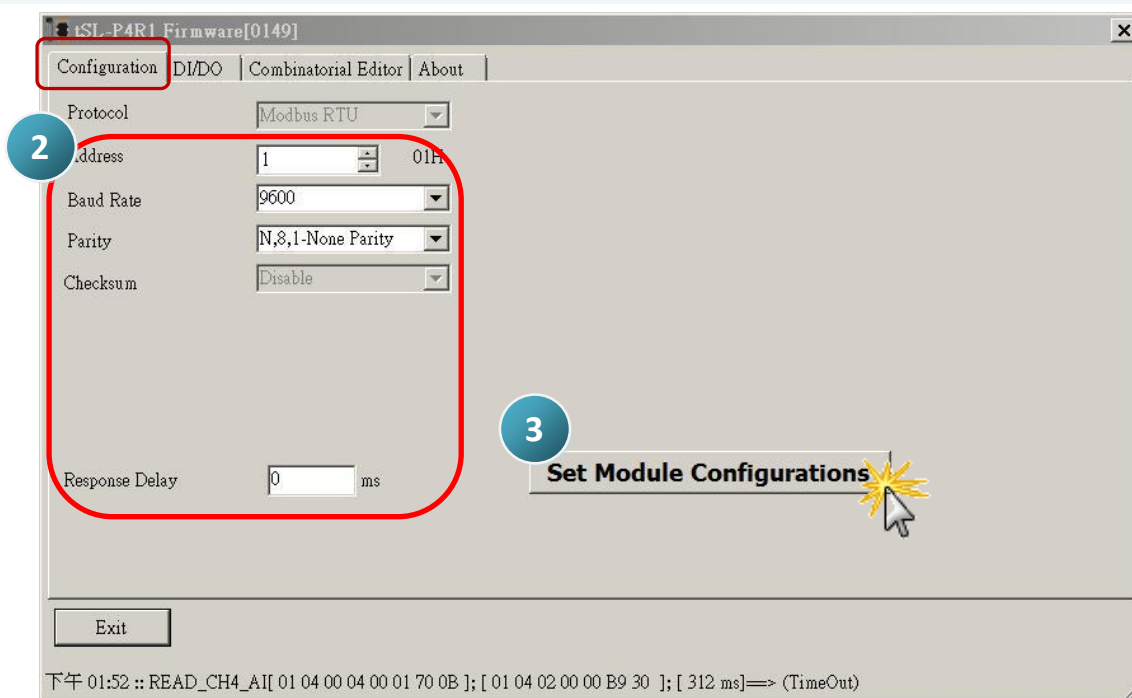


## 5.3. 設定與測試

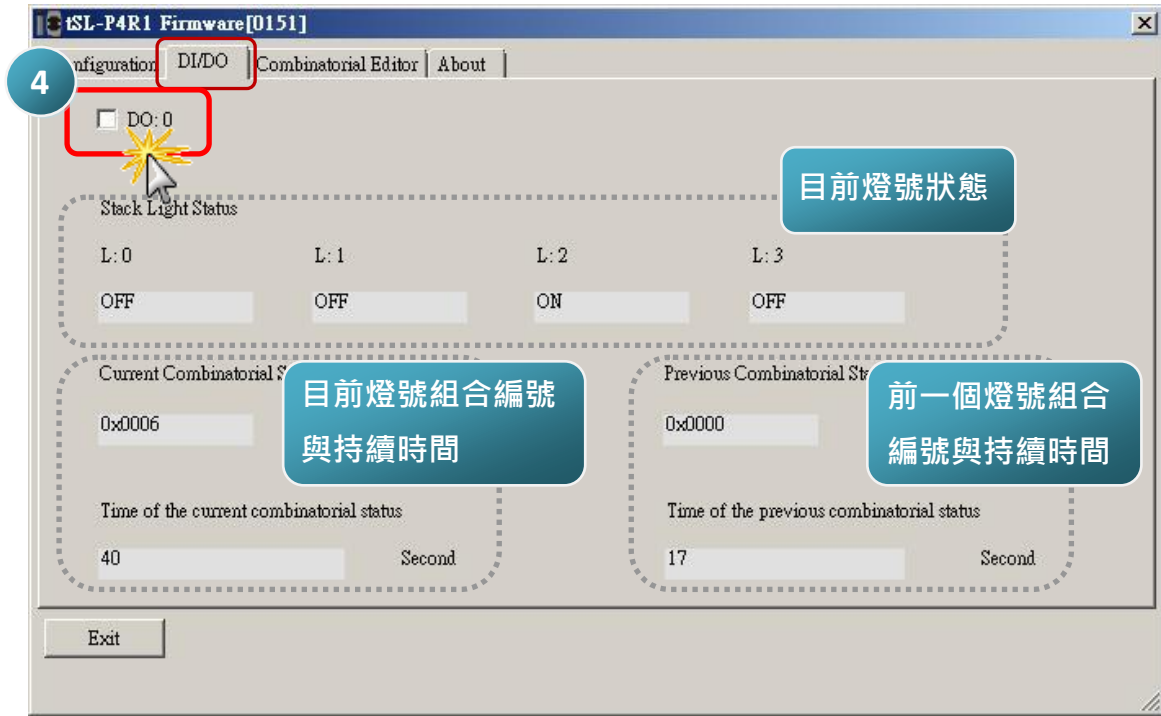
步驟 1: 點擊搜尋結果清單中的 tSL 模組名稱，開啟模組設定對話框。



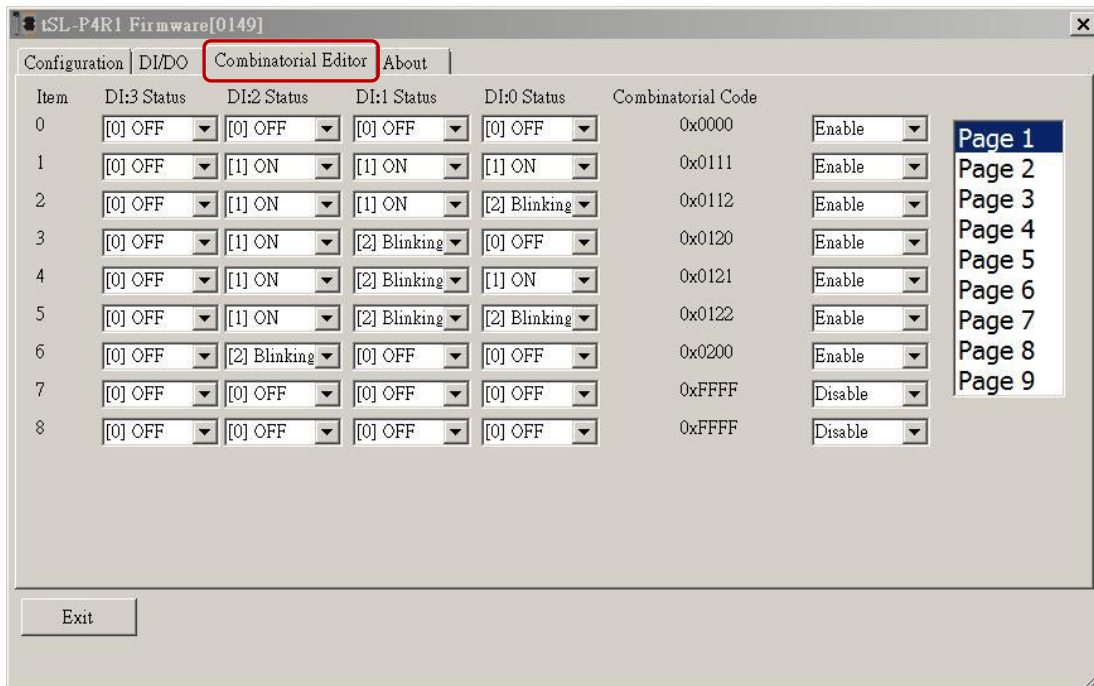
步驟 2: 在 Configuration 頁籤可以修改 RS-485 位址、Baud Rate、Parity、Response Delay 等通訊組態設定。修改後須點擊 **Set Module Configurations** 按鈕使設定生效。



**步驟 3:** 在 DI/DO 頁籤可以監視三色燈輸入狀態，燈號組合編號與該狀況維持的時間；也提供控制 DO0 的功能。點擊 **DO:0** 前方的方框改變其勾選或不勾選的狀態，可以控制 DO0(LR0) 的 ON/OFF 變化。



**步驟 4:** Combinatorial Editor 頁籤提供燈號組合狀況設定功能。請參考下表的範例定義各種燈號組合對應的狀況值，再到 Combinatorial Editor 頁籤輸入設定。



燈號組合編號	In0 (紅色)	In1 (黃色)	In2 (綠色)	In3 (藍色)
機器關閉(編號 = 0)	Off	Off	Off	Off
正常運轉(編號 = 1)	Off	Off	On	Off
停機(編號 = 2)	On	Off	Off	Off
缺料(編號 = 3)	Blinking	Off	Off	Off
缺料提醒(編號 = 4)	Off	On	Off	Off
測試中(編號 = 5)	Off	Blinking	Off	Off
手動模式(編號 = 6)	Off	Off	Blinking	Off
叫修等待(編號 = 7)	Off	Off	Off	On

使用者最多可預先定義 81 組狀況值，點擊頁面最右側的文字可切換不同的群組(Page1 ~ Page9)。每一組設定完成後，必須確認後方啟用/停用的欄位設定為 Enable，該組設定才會生效。



## 6. Modbus 通訊協定介紹

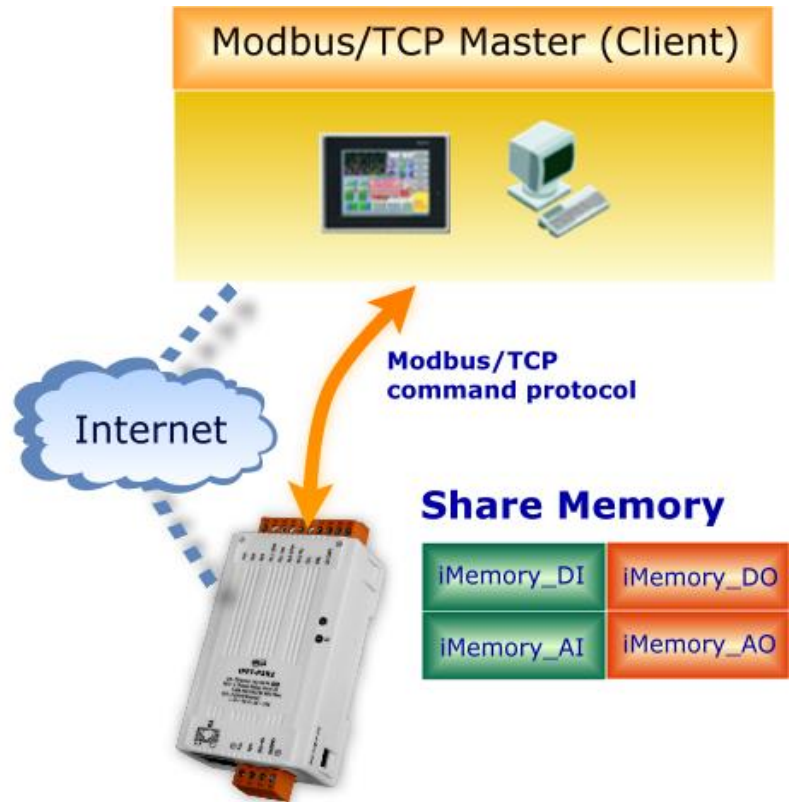
tSL 系列模組支援 Modbus 通訊協定，控制主機可從遠端透過乙太網路或 RS-485 介面與 tSL 取得現場設備的即時狀態。Modbus 通訊協定採用主從式(Master-Slave)通訊技術，由控制主機(Master)發出命令，其它從端設備(Slave)則依照命令的指示動作或回應訊息給控制主機。

絕大部份的資料擷取與監控系統(SCADA)和圖示觸控式人機界面(HMI) 軟體如 Citect, ICONICS, iFIX, InduSoft, Intouch, Entivity Studio, Entivity Live, Entivity VLC, Trace Mode, Wizcon, Wonderware 等，都可輕鬆整合支援 Modbus 通訊協定的設備。

泓格科技提供基於 nModbus 官方發布的版本進行功能確認、改善的開發套件，以及 VB.Net 與 C# 的範例程式與說明文件，提供給以程式語言開發 Modbus 通訊的控制系統的使用者參考與修改。

相關的範例程式與 SDK 可在下列位置取得：

.Net demo 及 SDK : [http://www.icpdas.com/products/PAC/i-8000/modbus\\_c.htm](http://www.icpdas.com/products/PAC/i-8000/modbus_c.htm)





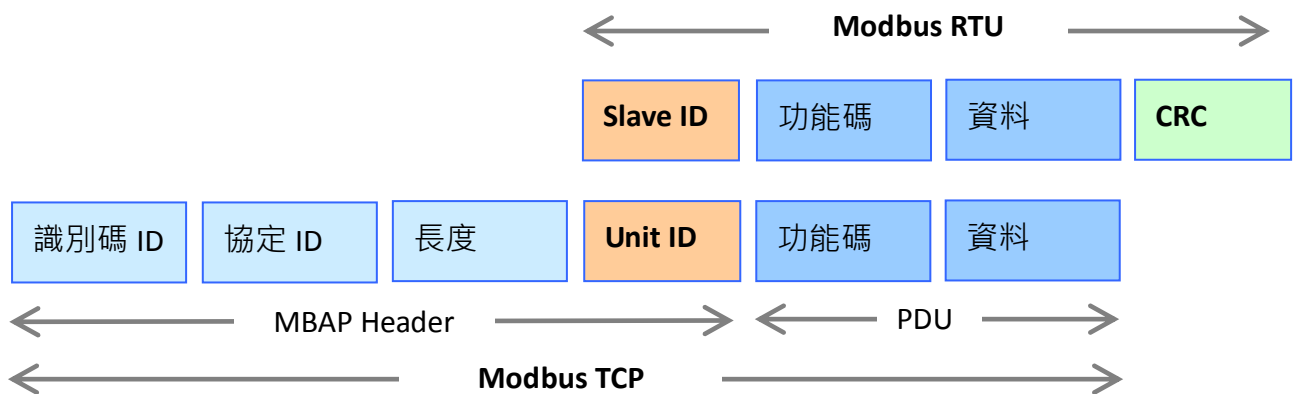
## 6.1. Modbus RTU 與 Modbus TCP/IP 的差異

Modbus 是由 Modicon 公司在 1979 發展出來的通訊協定，具有開放式架構的特性，廣泛使用在各種自動化領域的監控產品。更多關於 Modbus 通訊協定的詳細資訊，可參考官方網站：

<http://www.modbus.org>.

Modbus RTU 和 Modbus TCP/IP 兩個協定的本質都是 Modbus 協定，都是以暫存器位址交換資料。兩者不同之處在於連接設備的硬體介面；Modbus RTU 一般採用序列通信埠 RS-232 或 RS-485/422，而 Modbus TCP/IP 則是採用乙太網路介面。

Modbus RTU 與 Modbus ASCII 協定規定了傳輸資料的架構、命令和答覆的格式。資料通訊採用 Master/Slave 方式。資料校驗除了序列通訊的奇偶校驗外，RTU 採用 16 位元 CRC 校驗。Modbus TCP 則是因為 TCP/IP 本身就有 Checksum 校驗，所以移除 CRC，使用識別碼的方式來進行資料校驗。由 TCP/IP 協議負責資料傳送和回應的確認以及資料流的檢測和控制，提供可靠安全的資料傳輸品質。



## 6.2. Modbus TCP 通訊資料格式

Master 設備詢問訊息包括其它 Slave 設備的位址或廣播位址、功能代碼、任何所需資料以及檢查錯誤欄位。Slave 設備回應訊息包括確認功能代碼、回應資料及檢查錯誤欄位。

Bytes 00 - 06	Bytes 07 - 11
MBAP 表頭(Modbus Application Header)	PDU(Protocol Data Unit)

## ➤ MBAP 表頭

Byte 00 - 01	Byte 02 - 03	Byte 04 - 05	Byte 06
Transaction identifier	Protocol identifier	Message Length	Unit ID

**Transaction identifier** = 本次通訊的識別碼。

**Protocol identifier** = 通訊協定的識別碼，由 Master 指定，通常為 0000 表示 Modbus 協定。

**Message Length** = 跟隨在後的資料長度，由 Master 指定，從 Unit ID 開始到資料結束為止。

**Unit ID** = 設備的 Modbus 站號，或稱 Modbus Address。

## ➤ Modbus PDU

Byte 07	Bytes 08 - 09	Bytes 10 - 11
Function Code	First address register	The number of required registers

PDU 包含一個位元的功能碼，後面最多可加上 252 個位元，功能碼專屬的資料。

**Function Code** = Modbus 功能碼。

**First address register** = 要讀寫的資料在 Slave 設備的起始位址。

**The number of required registers** = 要讀寫的資料長度。

## Modbus 站號 (Unit ID)

Modbus 通訊網路的每一個 Slave 設備需要一個唯一的站號(Unit ID, 或稱 Modbus address) · Master 在命令中以指定 ID 的方式要求該設備依照命令的指示動作或回應訊息給控制主機。ID 的有效範圍為 0 到 247 · 但位址 0 通常會空出來當作廣播位址 · 因此建議的範圍為 1 到 247 。

## Modbus 功能碼 (Function Code)

Modbus 定義了多種功能碼 · 常用的功能碼的格式將在後面的章節中說明。Master 送出的命令指定一個功能碼 · Slave 回應資料時也會包含同樣的功能碼。如果接收命令的設備無法辨識該功能碼 · 就會以錯誤例外取代應該回覆的資料。錯誤例外格式為:

設備 ID(Unit ID) + (功能碼 | 0x80) + 錯誤識別碼 · 當功能碼最高位元為 1 · 代表有錯誤發生。

章節	功能碼	說明	存取資料位址
<a href="#">6.2.1</a>	<b>01 (0x01)</b>	讀回 Coils 資料 (讀回 DO 狀態)	0xxxxx
<a href="#">6.2.2</a>	<b>02 (0x02)</b>	讀回 Discrete Inputs 資料 (讀回 DI 狀態)	1xxxxx
<a href="#">6.2.3</a>	<b>03 (0x03)</b>	讀回 Holding Registers 資料 (讀回 AO 狀態)	4xxxxx
<a href="#">6.2.4</a>	<b>04 (0x04)</b>	讀回 Input Registers 資料 (讀回 AI 狀態)	3xxxxx
<a href="#">6.2.5</a>	<b>05 (0x05)</b>	輸出單一 Coil 資料 (輸出 DO)	0xxxxx
<a href="#">6.2.6</a>	<b>06 (0x06)</b>	輸出單一 Holding Register 資料 (輸出 AO)	4xxxxx
<a href="#">6.2.7</a>	<b>15 (0x0F)</b>	輸出多個 Coil 資料 (輸出多個 DO)	0xxxxx
<a href="#">6.2.8</a>	<b>16 (0x10)</b>	輸出多個 Holding Register 資料 (輸出多個 AO)	4xxxxx

## Modbus 資料暫存器

Modbus 的資料分成 Coils、Discrete Inputs、Holding Registers、Input Registers 四個類別，常對應到數位輸出、數位輸入、類比輸出、類比輸入四種控制信號。這些資料類別定義了不同的資料類型、位址範圍和存取權限。Master 必須透過不同的功能碼，才能正確的存取資料(如上表)。Modbus 訊息中使用的暫存器位址，不包含前置號碼。

暫存器	資料類型	Master 權限	前置號碼	位址範圍(1-based)	位址範圍(0-based)
Coils	Boolean	讀/寫	0	000,001 ~ 065,536	000,000 ~ 065,535
Discrete Input	Boolean	唯讀	1	100,001 ~ 165,536	100,000 ~ 165,535
Holding Register	16-bit Integer	讀/寫	4	400,001 ~ 465,536	400,000 ~ 465,535
Input Register	16-bit Integer	唯讀	3	300,001 ~ 365,536	300,000 ~ 365,535

## 錯誤例外處理

Modbus 標準也定義了錯誤例外處理的方式，例如接收命令的設備無法辨識該功能碼，或不支援指定的暫存器範圍，Slave 應以錯誤例外取代應該回覆的資料。錯誤例外格式為：設備 ID(Unit ID) + (功能碼 | 0x80) + 錯誤識別碼。當功能碼最高位元為 1，代表有錯誤發生。

Modbus 協定定義的錯誤識別碼：

- 01 - Illegal function: 錯誤的功能碼，命令中的 Function Code 不是正確的。
- 02 - Illegal data address: 錯誤的位址，命令要求讀取不支援的位址。
- 03 - Illegal data value: 錯誤的資料參數，例如 Master 要求讀取 125 個 Holding Register，但 Slave 沒有提供這麼多個暫存器。
- 04 - Slave device failure: 命令雖然是有效的，但是 Slave 發生錯誤無法執行。
- 05 - Acknowledge: Slave 正在處理上一個命令。
- 06 - Slave device busy: Slave 忙碌中。

## 6.2.1. 01: 讀回 Coils 資料

功能碼 01 用於讀回 Coil 資料 (Boolean 值) · 也用來讀回 tSL 模組上 DO0(RL0)的輸出狀態。

### [Master 命令]

位元	說明	長度	數值
00	站號(Unit ID)	1 Byte	1 ~ 247
01	功能碼	1 Byte	0x01
02-03	DO 起始位址	2 Bytes	Byte 02 = high byte Byte 03 = low byte
04-05	要讀回 DO 通道數目 (Coil 點數)	2 Bytes	Byte 04 = high byte Byte 05 = low byte

### [Slave 回覆]

位元	說明	長度	數值
00	站號(Unit ID)	1 Byte	1 ~ 247
01	功能碼	1 Byte	0x01
02	回覆訊息的位元數(Byte)	1 Byte	$n = (\text{Points}+7)/8$
03	數據(Data)	n Byte	回應訊息 n= 1; Byte 03 = data bit 7~0 n= 2; Byte 04 = data bit 15~8 ..... n= m; Byte m+2 = data bit (8m-1)~ 8(m-1)

### [Slave 例外處理回覆]

位元	說明	長度	數值
00	站號(Unit ID)	1 Byte	1 ~ 247
01	功能碼	1 Byte	0x81
02	錯誤識別碼	1 Byte	參考 61 頁

## 功能碼 01 範例說明

## 讀回數位輸出通道狀態:

命令:	[MBAP Header] <u>01 02 00 00 00 06 01</u>	[Request PDU] <u>01 00 00 00 02</u>
回覆:	[MBAP Header] <u>01 02 00 00 00 04 01</u>	[Response PDU] <u>01 01 03</u>

## 命令格式說明:

## [MBAP Header]

**Bytes 00-03** 01 02 00 00 (通訊識別碼)  
**Bytes 04-05** 00 06 (命令資料的位元數包含 Unit ID)  
**Byte 06** 01 (站號, Unit ID)

## [Request PDU]

**Byte 00** 01 (功能碼)  
**Byte 01-02** 00 00 (要讀回的暫存器起始位址)  
**Byte 03-04** 00 02 (要讀回的暫存器資料長度)

## 回覆格式說明:

## [MBAP Header]

**Bytes 00-03** 01 02 00 00 (通訊識別碼)  
**Bytes 04-05** 00 04 (回覆訊息的位元數包含 Unit ID)  
**Byte 06** 01 (站號, Unit ID)

## [Response PDU]

**Byte 00** 01 (功能碼)  
**Byte 01** 01 (讀回的資料長度, Byte)  
**Byte 02** 03 (讀回的資料, DO1 與 DO0 為 ON, 其餘為 OFF)

## 6.2.2. 02: 讀回 Discrete Inputs 資料

功能碼 02 用於讀回 Discrete Inputs 資料 (Boolean 值) · 也用來讀回 tSL 模組輸入通道的狀態。

### [Master 命令]

位元	說明	長度	數值
00	站號(Unit ID)	1 Byte	1 ~ 247
01	功能碼	1 Byte	0x02
02-03	DI 起始位址	2 Bytes	Byte 02 = high byte Byte 03 = low byte
04-05	要讀回 DI 通道數目 (Discrete Input 點數)	2 Bytes	Byte 04 = high byte Byte 05 = low byte

### [Slave 回覆]

位元	說明	長度	數值
00	站號(Unit ID)	1 Byte	1 ~ 247
01	功能碼	1 Byte	0x02
02	回覆訊息的位元數(Byte)	1 Byte	$n = (\text{Points}+7)/8$
03	數據(Data)	n Byte	回應訊息 n= 1; Byte 03 = data bit 7~0 n= 2; Byte 04 = data bit 15~8 ..... n= m; Byte m+2 = data bit (8m-1)~ 8(m-1)

### [Slave 例外處理回覆]

位元	說明	長度	數值
00	站號(Unit ID)	1 Byte	1 ~ 247
01	功能碼	1 Byte	0x82
02	錯誤識別碼	1 Byte	參考 61 頁

## 功能碼 02 範例說明

## 讀回數位輸入通道狀態:

命令:	[MBAP Header] <u>01 02 00 00 00 06 01</u>	[Request PDU] <u>02 00 00 00 02</u>
回覆:	[MBAP Header] <u>01 02 00 00 00 04 01</u>	[Response PDU] <u>02 01 03</u>

## 命令格式說明:

## [MBAP Header]

**Bytes 00-03** 01 02 00 00 (通訊識別碼)  
**Bytes 04-05** 00 06 (命令資料的位元數包含 Unit ID)  
**Byte 06** 01 (站號, Unit ID)

## [Request PDU]

**Byte 00** 02 (功能碼)  
**Byte 01-02** 00 00 (要讀回的暫存器起始位址)  
**Byte 03-04** 00 02 (要讀回的暫存器資料長度)

## 回覆格式說明:

## [MBAP Header]

**Bytes 00-03** 01 02 00 00 (通訊識別碼)  
**Bytes 04-05** 00 04 (回覆訊息的位元數包含 Unit ID)  
**Byte 06** 01 (站號, Unit ID)

## [Response PDU]

**Byte 00** 02 (功能碼)  
**Byte 01** 01 (讀回的資料長度, Byte)  
**Byte 02** 03 (讀回的資料, DI1 與 DI0 為 ON, 其餘為 OFF)



## 6.2.3. 03: 讀回 Holding Registers 資料

功能碼 03 用於讀回 Holding Registers 資料 (16-bit 整數值) · 也用來讀回 tSL 模組系統與通訊組態設定。

### [Master 命令]

位元	說明	長度	數值
00	站號(Unit ID)	1 Byte	1 ~ 247
01	功能碼	1 Byte	0x03
02-03	Holding Registers 起始位址	2 Bytes	Byte 02 = high byte Byte 03 = low byte
04-05	要讀回的 Holding Registers 數目	2 Bytes	Byte 04 = high byte Byte 05 = low byte

### [Slave 回覆]

位元	說明	長度	數值
00	站號(Unit ID)	1 Byte	1 ~ 247
01	功能碼	1 Byte	0x03
02	回覆訊息的位元數(Byte)	1 Byte	$n = \text{讀回的 Holding Registers 數目} * 2$
03	數據(Data)	n Byte	回應訊息 n= 2; Byte 03 = high byte Byte 04 = low byte ..... n=m; Byte 03 = high byte Byte 04 = low byte ..... Byte m+1 = high byte Byte m+2 = low byte

### [Slave 例外處理回覆]

位元	說明	長度	數值
00	站號(Unit ID)	1 Byte	1 ~ 247
01	功能碼	1 Byte	0x83
02	錯誤識別碼	1 Byte	參考 61 頁

## 功能碼 03 範例說明

命令:	[MBAP Header] <u>01 02 00 00 00 06 01</u>	[Request PDU] <u>03 01 03 00 02</u>
回覆:	[MBAP Header] <u>01 02 00 00 00 07 01</u>	[Response PDU] <u>03 04 50 32 41 32</u>

命令格式說明:	[MBAP Header]
Bytes 00-03	01 02 00 00 (通訊識別碼)
Bytes 04-05	00 06 (命令資料的位元數包含 Unit ID)
Byte 06	01 (站號, Unit ID)
	[Request PDU]
Byte 00	03 (功能碼)
Byte 01-02	01 03 (要讀回的暫存器起始位址)
Byte 03-04	00 02 (要讀回的暫存器資料長度)

回覆格式說明:	[MBAP Header]
Bytes 00-03	01 02 00 00 (通訊識別碼)
Bytes 04-05	00 07 (回覆訊息的位元數包含 Unit ID)
Byte 06	01 (站號, Unit ID)
	[Response PDU]
Byte 00	03 (功能碼)
Byte 01	04 (讀回的資料長度, Byte)
Byte 02-03	50 32 (讀回的第一個 Holding Register 資料)
Byte 04-05	41 32 (讀回的第二個 Holding Register 資料)

## 6.2.4. 04: 讀回 Input Registers 資料

功能碼 04 用於讀回 Input Registers 資料 (16-bit 整數值) · 也用來讀回 tSL 模組韌體版本或三色燈號狀態。

### [Master 命令]

位元	說明	長度	數值
00	站號(Unit ID)	1 Byte	1 ~ 247
01	功能碼	1 Byte	0x04
02-03	Input Registers 起始位址	2 Bytes	Byte 02 = high byte Byte 03 = low byte
04-05	要讀回的 Input Registers 數目	2 Bytes	Byte 04 = high byte Byte 05 = low byte

### [Slave 回覆]

位元	說明	長度	數值
00	站號(Unit ID)	1 Byte	1 ~ 247
01	功能碼	1 Byte	0x04
02	回覆訊息的位元數(Byte)	1 Byte	$n = \text{讀回的 Input Registers 數目} * 2$
03	數據(Data)	n Byte	回應訊息 n= 2; Byte 03 = high byte Byte 04 = low byte ..... n=m; Byte 03 = high byte Byte 04 = low byte ..... Byte m+1 = high byte Byte m+2 = low byte

### [Slave 例外處理回覆]

位元	說明	長度	數值
00	站號(Unit ID)	1 Byte	1 ~ 247
01	功能碼	1 Byte	0x84
02	錯誤識別碼	1 Byte	參考 61 頁

## 功能碼 04 範例說明

命令:	<b>[MBAP Header]</b> <u>01 02 00 00 00 06 01</u>	<b>[Request PDU]</b> <u>04 00 64 00 01</u>
回覆:	<b>[MBAP Header]</b> <u>01 02 00 00 00 05 01</u>	<b>[Response PDU]</b> <u>04 02 00 02</u>

命令格式說明:	<b>[MBAP Header]</b>
<b>Bytes 00-03</b>	01 02 00 00 (通訊識別碼)
<b>Bytes 04-05</b>	00 06 (命令資料的位元數包含 Unit ID)
<b>Byte 06</b>	01 (站號, Unit ID)
	<b>[Request PDU]</b>
<b>Byte 00</b>	04 (功能碼)
<b>Byte 01-02</b>	00 64 (要讀回的暫存器起始位址)
<b>Byte 03-04</b>	00 01 (要讀回的暫存器資料長度)

回覆格式說明:	<b>[MBAP Header]</b>
<b>Bytes 00-03</b>	01 02 00 00 (通訊識別碼)
<b>Bytes 04-05</b>	00 05 (回覆訊息的位元數包含 Unit ID)
<b>Byte 06</b>	01 (站號, Unit ID)
	<b>[Response PDU]</b>
<b>Byte 00</b>	04 (功能碼)
<b>Byte 01</b>	02 (讀回的資料長度, Byte)
<b>Byte 02-03</b>	00 02 (讀回的第一個 Input Register 資料)

## 6.2.5. 05: 輸出一個 Coil 資料

功能碼 05 用於輸出一個 Coil 資料 (Boolean 值) · 常用於控制 DO 通道狀態 · 也可用來控制 tSL 模組上 DO0(RL0)的輸出狀態。

### [Master 命令]

位元	說明	長度	數值
00	站號(Unit ID)	1 Byte	1 ~ 247
01	功能碼	1 Byte	0x05
02-03	Coil (DO)位址	2 Bytes	Byte 02 = high byte Byte 03 = low byte
04-05	Coil 狀態值	2 Bytes	0xFF 00 設定該 DO 通道為 ON 0x00 00 設定該 DO 通道為 OFF 其他數值為無效設定 · 不影響通道狀態。 Byte 04 = high byte Byte 05 = low byte

### [Slave 回覆]

位元	說明	長度	數值
00	站號(Unit ID)	1 Byte	1 ~ 247
01	功能碼	1 Byte	0x05
02-03	Coil (DO)位址	2 Byte	與命令中的位址相同
04-05	Coil 狀態值	2 Byte	該 DO 狀態已改變成 ON

### [Slave 例外處理回覆]

位元	說明	長度	數值
00	站號(Unit ID)	1 Byte	1 ~ 247
01	功能碼	1 Byte	0x85
02	錯誤識別碼	1 Byte	參考 61 頁

## 功能碼 05 範例說明

輸出一個 Coil (DO) 資料:

命令:	[MBAP Header] <u>01 02 00 00 00 06 01</u>	[Request PDU] <u>05 00 01 FF 00</u>
回覆:	[MBAP Header] <u>01 02 00 00 00 06 01</u>	[Response PDU] <u>05 00 01 FF 00</u>

命令格式說明:

[MBAP Header]

**Bytes 00-03** 01 02 00 00 (通訊識別碼)**Bytes 04-05** 00 06 (命令資料的位元數包含 Unit ID)**Byte 06** 01 (站號, Unit ID)

[Request PDU]

**Byte 00** 05 (功能碼)**Byte 01-02** 00 01 (要輸出的暫存器位址)**Byte 03-04** FF 00 (要輸出的資料)

回覆格式說明:

[MBAP Header]

**Bytes 00-03** 01 02 00 00 (通訊識別碼)**Bytes 04-05** 00 04 (回覆訊息的位元數包含 Unit ID)**Byte 06** 01 (站號, Unit ID)

[Response PDU]

**Byte 00** 05 (功能碼)**Byte 01-02** 01 (暫存器位址, 與命令中的位址相同)**Byte 03-04** FF 00 (暫存器的資料, 與命令中的資料相同)

## 6.2.6. 06: 輸出一個 Holding Register 資料

功能碼 06 用於輸出一個 Holding Register 資料 (16-bit Integer) · 常用於控制 AO 通道狀態 · 也用於設定 tSL 模組系統與通訊組態參數。

### [Master 命令]

位元	說明	長度	數值
00	站號(Unit ID)	1 Byte	1 ~ 247
01	功能碼	1 Byte	0x06
02-03	Holding Register (AO) 位址	2 Bytes	Byte 02 = high byte Byte 03 = low byte
04-05	Holding Register 資料	2 Bytes	Byte 04 = high byte Byte 05 = low byte

### [Slave 回覆]

位元	說明	長度	數值
00	站號(Unit ID)	1 Byte	1 ~ 247
01	功能碼	1 Byte	0x06
02	Holding Register (AO) 位址	2 Byte	與命令中的位址相同
03	Holding Register 資料	2 Byte	與命令中的資料相同

### [Slave 例外處理回覆]

位元	說明	長度	數值
00	站號(Unit ID)	1 Byte	1 ~ 247
01	功能碼	1 Byte	0x86
02	錯誤識別碼	1 Byte	參考 61 頁

## 功能碼 06 範例說明

輸出一個 Holding Register (AO) 資料:

命令:	[MBAP Header]	[Request PDU]
	<u>01 02 00 00 00 06 01</u>	<u>06 01 08 00 3C</u>
回覆:	[MBAP Header]	[Response PDU]
	<u>01 02 00 00 00 06 01</u>	<u>06 01 08 00 3C</u>

## 命令格式說明:

## [MBAP Header]

**Bytes 00-03** 01 02 00 00 (通訊識別碼)  
**Bytes 04-05** 00 06 (命令資料的位元數包含 Unit ID)  
**Byte 06** 01 (站號, Unit ID)

## [Request PDU]

**Byte 00** 06 (功能碼)  
**Byte 01-02** 01 08 (要輸出的暫存器位址)  
**Byte 03-04** 00 3C (設定 System Timeout 為 60 秒)

## 回覆格式說明:

## [MBAP Header]

**Bytes 00-03** 01 02 00 00 (通訊識別碼)  
**Bytes 04-05** 00 04 (回覆訊息的位元數包含 Unit ID)  
**Byte 06** 01 (站號, Unit ID)

## [Response PDU]

**Byte 00** 05 (功能碼)  
**Byte 01-02** 01 08 (暫存器的位址, 與命令中的位址相同)  
**Byte 03-04** 00 3C (System Timeout 已設定為 60 秒)



## 6.2.7. 15(0x0F): 輸出多個 Coil 資料

功能碼 15(0x0F)用於輸出多個 Coil 資料 (Boolean 值)，常用於控制 DO 通道狀態。

### [Master 命令]

位元	說明	長度	數值
00	站號(Unit ID)	1 Byte	1 ~ 247
01	功能碼	1 Byte	0x0F
02-03	Coil (DO)起始位址	2 Bytes	Byte 02 = high byte Byte 03 = low byte
04-05	Coil 暫存器數目 (DO 通道數)	2 Bytes	Byte 04 = high byte Byte 05 = low byte
06	輸出的資料長度	1 Bytes	$n = (\text{DO 通道數} + 7) / 8$
07	輸出的資料	n Bytes	每一個 Bit 對應到一個 DO 通道, 該 bit 設定為 1 表示設定對應通道為 ON, 0 表示設定該通道為 OFF n= 1; Byte 07 = data bit 7 to 0 n= 2; Byte 08 = data bit 15 to 8 依此類推

### [Slave 回覆]

位元	說明	長度	數值
00	站號(Unit ID)	1 Byte	1 ~ 247
01	功能碼	1 Byte	0x0F
02-03	Coil (DO)起始位址	2 Byte	與命令中的起始位址相同
04-05	Coil 暫存器數目	2 Byte	與命令中的暫存器數目相同

### [Slave 例外處理回覆]

位元	說明	長度	數值
00	站號(Unit ID)	1 Byte	1 ~ 247
01	功能碼	1 Byte	0x8F
02	錯誤識別碼	1 Byte	參考 61 頁

## 功能碼 15 範例說明

## 輸出多個 Coil (DO) 資料:

命令:	[MBAP Header] <u>01 02 00 00 00 08 01</u>	[Request PDU] <u>0F 00 C0 00 01 01 01</u>
回覆:	[MBAP Header] <u>01 02 00 00 00 06 01</u>	[Response PDU] <u>0F 00 C0 00 01</u>

## 命令格式說明:

## [MBAP Header]

**Bytes 00-03** 01 02 00 00 (通訊識別碼)  
**Bytes 04-05** 00 08 (命令資料的位元數包含 Unit ID)  
**Byte 06** 01 (站號, Unit ID)

## [Request PDU]

**Byte 00** 0F (功能碼)  
**Byte 01-02** 00 C0 (要輸出的暫存器起始位址)  
**Byte 03-04** 00 01 (要輸出的 DO 通道數)  
**Byte 05** 01 (輸出的資料長度, Byte)  
**Byte 06** 01 (輸出的資料, 01 表示設定通道 0 為 ON, 其它通道為 OFF)

## 回覆格式說明:

## [MBAP Header]

**Bytes 00-03** 01 02 00 00 (通訊識別碼)  
**Bytes 04-05** 00 06 (回覆訊息的位元數包含 Unit ID)  
**Byte 06** 01 (站號, Unit ID)

## [Response PDU]

**Byte 00** 0F (功能碼)  
**Byte 01-02** 00 C0 (暫存器起始位址, 與命令中的起始位址相同)  
**Byte 03-04** 00 01 (要輸出的 DO 通道數, 與命令中的通道數相同)

## 6.2.8. 16(0x10): 輸出多個 Holding Register 資料

功能碼 16 用於輸出多個 Holding Register 資料 (16-bit Integer) · 常用於控制 AO 通道狀態 · 也可用於設定 tSL 模組系統與通訊組態參數。

### [Master 命令]

位元	說明	長度	數值
00	站號(Unit ID)	1 Byte	1 ~ 247
01	功能碼	1 Byte	0x10
02-03	Holding Register (AO) 起始位址	2 Bytes	Byte 02 = high byte Byte 03 = low byte
04-05	Holding Register 數目 (AO 通道數)	2 Bytes	Byte 04 = high byte Byte 05 = low byte
06	輸出的資料長度	1 Bytes	$n = \text{AO 通道數} * 2$
07	輸出的資料	n Bytes	n= 2; Byte 07 = high byte Byte 08 = low byte ..... n= m; Byte 07 = high byte Byte 08 = low byte ..... Byte m+5 = high byte Byte m+6 = low byte

### [Slave 回覆]

位元	說明	長度	數值
00	站號(Unit ID)	1 Byte	1 ~ 247
01	功能碼	1 Byte	0x10
02-03	Holding Register (AO) 起始位址	2 Byte	與命令中的起始位址相同
04-05	Holding Register 數目 (AO 通道數)	2 Byte	與命令中的 Holding Register 數目相同

### [Slave 例外處理回覆]

位元	說明	長度	數值
00	站號(Unit ID)	1 Byte	1 ~ 247
01	功能碼	1 Byte	0x90
02	錯誤識別碼	1 Byte	參考 61 頁

## 功能碼 16 範例說明

## 輸出多個 Holding Register (AO) 資料:

命令:	[MBAP Header] <u>01 02 00 00 00 0B 01</u>	[Request PDU] <u>10 00 32 00 01 02 03 E8</u>
回覆:	[MBAP Header] <u>01 02 00 00 00 06 01</u>	[Response PDU] <u>10 00 32 00 01</u>

命令格式說明:	[MBAP Header]
Bytes 00-03	01 02 00 00 (通訊識別碼)
Bytes 04-05	00 0B (命令資料的位元數包含 Unit ID)
Byte 06	01 (站號, Unit ID)
	[Request PDU]
Byte 00	10 (功能碼)
Byte 01-02	00 32 (要輸出的暫存器起始位址)
Byte 03-04	00 01 (要輸出的暫存器數目, 或 AO 通道數)
Byte 05	02 (要輸出的資料長度, Byte)
Bytes 07-08	03 E8 (輸出的資料)

回覆格式說明:	[MBAP Header]
Bytes 00-03	01 02 00 00 (通訊識別碼)
Bytes 04-05	00 06 (回覆訊息的位元數包含 Unit ID)
Byte 06	01 (站號, Unit ID)
	[Response PDU]
Byte 00	10 (功能碼)
Byte 01-02	00 32 (暫存器的起始位址, 與命令中的起始位址相同)
Byte 03-04	00 01 (要輸出的暫存器數目, 與命令中的數目相同)

## 6.3. Modbus 暫存器位址表

tSL 模組傳送 16-bit 的資料時，會先傳送高位元資料(High-byte)，接著傳送低位元(Low-byte)。傳送 32-bit 的資料時，會分成 2 個 16-bit 的資料傳送。低字組(Low-word)先被傳送，接著傳送高字組(High-word)。


舉例來說，傳送 16-bit 的資料 0x0A0B 時，傳送順序為 0x0A, 0x0B。

傳送 32-bit 的資料 0x0A0B0C0D 時，傳送順序為 0x0C, 0x0D, 0x0A, 0x0B。

### 6.3.1. 通用設定

#### ■ 0xxxx: Coils (DO Address, Base 0)

位址	點數	說明	Bits per Point	範圍	存取權限
127 (0x7F)	1	恢復所有出廠預設值 僅適用 Modbus TCP 協定	1	1 = 恢復	寫(Pulse)
128 (0x80)	1	恢復 IP 位址為出廠預設值 僅適用 Modbus TCP 協定	1	1 = 恢復	寫(Pulse)
133 (0x85)	1	重新啟動復 tSL 模組 僅適用 Modbus TCP 協定	1	1 = 重新啟動	寫(Pulse)
256 (0x100)	1	通訊協定 僅適用 Modbus RTU 協定	1	1 = Modbus RTU	唯讀
259 (0x103)	1	Host watchdog timeout 警戒啟動後，輸出狀態是否接受新的輸出命令。  僅適用 Modbus RTU 協定	1	0: 需先清除警戒狀態，才能再控制輸出通道。 1: 可接受新的輸出命令，同時清除警戒狀態。	讀/寫/F
260 (0x104)	1	啟用或停用 RS-485 的 Host watchdog。 僅適用 Modbus RTU 協定	1	0: 停用 1: 啟用	讀/寫/F
269 (0x10D)	1	清除 Host watchdog timeout 警戒狀態。 僅適用 Modbus RTU 協定	1	1 = 清除	讀/寫

272 (0x110)	1	重啟狀態：上電開機後的第一次讀取狀態為 1，之後再讀取的狀態為 0；用於確認自從 tSL 模組上電後，是否曾被重新上電啟動。僅適用 Modbus RTU 協定	1	0: 非第一次讀取 1: 第一次讀取	唯讀
 <ol style="list-style-type: none"> <li>1. “F”：設定值儲存在 Flash。</li> <li>2. 過於頻繁的寫資料到 Flash 可能導致 Flash 毀損。</li> </ol>					

### ■ 3xxxx: Input Registers (AI Address, Base 0)

位址	點數	說明	Bits per Point	範圍	存取權限
151 (0x97)	1	韌體版本，讀回“123”的話表示韌體版本為 1.2.3 僅適用 Modbus TCP 協定	16		唯讀
480 (0x1E0)	2	韌體版本，讀回“123”的話表示韌體版本為 1.2.3 僅適用 Modbus RTU 協定	32		唯讀
482 (0x1E2)	2	模組名稱 僅適用 Modbus RTU 協定	32		唯讀

#### ■ 4xxxx: Holding Register (AO Address, Base 0)

位址	點數	說明	Bits per Point	範圍	存取 權限
257 (0x101)	1	設定 Host Watchdog Timer (WDT)  如果 tSL 模組在設定的時間內沒有來自控制主機的實質通訊, 則視作控制主機發生問題, 自動將 DO 通道切換到安全值, 將 Host WDT Events 計數器加 1。  僅適用 Modbus TCP 協定	16	<5: 停用 Host Watchdog 監視功能 5 ~ 65535: 啟用 Host Watchdog 並設定 Host Watchdog Timer (單位: 秒)  預設值: 0, 停用	讀/寫/F
258 (0x102)	1	Host WDT Events 計數器 僅適用 Modbus TCP 協定	16	Host Watchdog 超時警戒發生次數	讀/寫
259 (0x103)	1	模組名稱 僅適用 Modbus TCP 協定	16	模組名稱	唯讀
263 (0x107)	1	TCP Timeout 設定 僅適用 Modbus TCP 協定	16	< 5: 停用 TCP Timeout 監視功能 5 ~ 65535: 啟用 TCP Timeout 監視功能並設定 Timeout 時間 (單位: 秒) 預設值: 0, 停用	讀/寫/F
264 (0x108)	1	System Timeout 設定 僅適用 Modbus TCP 協定	16	< 30: 停用 System Timeout 監視功能 30 ~ 65535: 啟用 System Timeout 監視功能並設定 Timeout 時間 (單位: 秒) 預設值: 0, 停用	讀/寫/F

484 (0x1E4)	1	RS-485 位址 僅適用 Modbus RTU 協定	16	1 ~ 247	讀/寫/F
485 (0x1E5)	1	RS-485 baud rate 與 parity 設定 Bits 5:0 Baud rate, 設定值 3 ~ 10 Bits 7:6 00: no parity, 1 stop bit 01: no parity, 2 stop bit 10: even parity, 1 stop bit 11: odd parity, 1 stop bit  僅適用 Modbus RTU 協定	16	預設值: 06	讀/寫/F
487 (0x1E7)	1	RS-485 回應延遲時間 僅適用 Modbus RTU 協定	16	0 ~ 30 (單位: ms) 預設值: 0, 無延遲	讀/寫/F
488 (0x1E8)	1	RS-485 Host Watchdog Timeout 設定 僅適用 Modbus RTU 協定	16	0 ~ 255 (單位: 0.1 秒) 預設值: 255	讀/寫/F
491 (0x1EB)	1	RS-485 Host Watchdog Timeout Event 計數器 僅適用 Modbus RTU 協定	16	寫 0 表示清除計數器的 資料	讀/寫
 <ol style="list-style-type: none"> <li>1. “F”: 設定值儲存在 Flash。</li> <li>2. 過於頻繁的寫資料到 Flash 可能導致 Flash 毀損。</li> </ol>					




## 6.3.2. 專屬設定

模組名稱	DO 通道數	DI 通道數
tSL-P4R1	1	4
tSL-PA4R1	1	4

### ■ 0xxxx: Coils (DO Address, Base 0)

位址	點數	說明	Bits per Point	範圍	存取權限
0 (0x00)	1 to nDO	輸出所有 DO 通道的狀態值	1	0 = Off 1 = On	讀/寫
160 (0xA0)	1 to nDO	輸出所有 DO 通道的上電值 (Power-on Value)	1	0 = Off 1 = On (預設值: 0)	讀/寫/F
192 (0xC0)	1 to nDO	輸出所有 DO 通道的安全值 (Safe Value)	1	0 = Off 1 = On (預設值: 0)	讀/寫/F


 1. “F”: 設定值儲存在 Flash。  
 2. 過於頻繁的寫資料到 Flash 可能導致 Flash 毀損。


### ■ 1xxxx: Discrete Inputs (DI Address, Base 0)

位址	點數	說明	Bits per Point	範圍	存取權限
16 (0x10)	1 to nDI	讀回所有 DI 通道的狀態值	1	0 = Off 1 = On	唯讀

### ■ 3xxxx: Input Registers (AI Address, Base 0)

位址	點數	說明	Bits per Point	範圍	存取權限
0 : 3 (0x0: 0x3)	4	讀回三色燈的狀態值 0 = 熄滅, 1 = 恆亮, 2 = 閃爍	16	0 ~ 2	唯讀
4 (0x4)	1	讀回目前三色燈組合狀況值。 (參閱 <a href="#">4.4.2. 燈號組合設定</a> )	16	0 ~ 65535	唯讀
5 (0x5)	1	讀回前一個三色燈組合狀況值。 僅限韌體 1.5.0 與之後的版本	16	0 ~ 65535	唯讀
6 (0x6)	1	讀回目前三色燈組合狀況持續時間中的低字組(Low word) (單位:秒)。 僅限韌體 1.5.0 與之後的版本	16	0 to 65535	唯讀
7 (0x7)	1	讀回目前三色燈組合狀況持續時間中的高字組(High word) (單位:秒)。 僅限韌體 1.5.0 與之後的版本	16	0 to 65535	唯讀
8 (0x8)	1	讀回前一個三色燈組合狀態持續時間中的低字組(Low word) (單位:秒)。	16	0 to 65535	唯讀
9 (0x9)	1	讀回前一個三色燈組合狀態持續時間中的高字組(High word) (單位:秒)。	16	0 to 65535	唯讀
100 (0x64)	1	讀回 DI 通道數。	16	nDI	唯讀
110 (0x6E)	1	讀回 DO 通道數。	16	nDO	唯讀

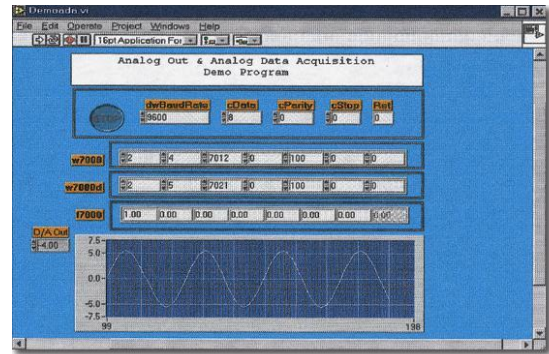
#### ■ 4xxxx: Holding Register (AO Address, Base 0)

位址	點數	說明	Bits per Point	範圍	存取權限
201 (0xC9)	1	設定/讀回 DI Filter 的時間 (單位:ms)。(參閱 <a href="#">FAQ - D.</a> ) 僅限 tSL-P4R1 提供支援	16	0 ~ 6500	讀/寫/F
288 (0x120)	1	設定/讀回檢查三色燈號狀態的時間間隔。(單位:ms) 設定值的最小單位為 10ms, 換句話說, 設定值須為 10ms 的倍數。	16	0 ~ 65530	讀/寫/F
289 (0x121)	1	設定/讀回判斷燈號狀態為 ON/OFF 或 Blinking 的檢查次數。模組會依照位址 288 的設定在每個時間間隔檢查三色燈號狀態一次。再根據位址 289 的設定, 判斷此時三色燈號狀態。  若此設定為 50, 而模組在連續 25 次 (50 的一半) 以上取得燈號狀態不變的條件下判斷燈號為恆亮(ON)或熄滅(OFF)。若在最近的 50 次檢查中燈號的 ON/OFF 狀態改變 4 次以上, 則判斷此時燈號為閃爍(Blinking)。	16	1 ~ 65535	讀/寫/F
290: 370 (0x122: 0x172)	81	設定/讀回燈號組合設定, 位址 290 ~ 370 依序對應到編號 0 ~ 80 的燈號組合設定。 假設設定/讀回的資料為 0xDCBA, 其中 A 為連接到 DIO 的燈號, B 為連接到 DI1 的燈號, 依此類推。若設定/讀回 0xFFFF, 表示停用該組設定(Disable)。(參閱 <a href="#">4.4.2. 燈號組合設定</a> )	16	0 ~ 65535	讀/寫/F
 1. “F”: 設定值儲存在 Flash。 2. 過於頻繁的寫資料到 Flash 可能導致 Flash 毀損。					

## 7. 人機界面軟體整合

### 7.1. LabVIEW

LabVIEW 是 NI 國家儀器公司開發的系統設計軟體，提供一個圖形化開發環境界面，使用者能夠快速的建立具有使用者操作界面的資料採集或儀器儀表控制系統。搭配內建數據分析與檔案存取、資料庫操作等多種方便使用的函式集，能幫助使用者節省開發時間，提高工作效能。



如何使用 LabVIEW 透過 Modbus 協定存取 Modbus 設備的詳細說明文件可在下方連結取得：  
[http://ftp.icpdas.com/pub/cd/8000cd/napdos/modbus/modbus\\_master\\_tool/labview/](http://ftp.icpdas.com/pub/cd/8000cd/napdos/modbus/modbus_master_tool/labview/)

### 7.2. OPC Server

OPC 全稱為 OLE for Process Control，是工業自動化領導廠商與 Microsoft 整合出來的標準應用界面平台，也稱為 OPC 標準。OPC 標準以設備為中心，旨在增加設備與設備間的互操作性，並將感測器，嵌入式設備和 PLC 控制器整合到更大的系統中。

泓格科技提供 NAPOPC\_ST DA Server，能透過 Modbus 通信協定連結 tSL 模組，並讓其他支援 OPC 標準的設備能夠彼此交換資料。OPC-UA 已經大量用於自動化產業，在工業物聯網生態系統通訊層中具有優勢。

更多詳細的內容請參考產品網頁：  
[http://opc.icpdas.com/index\\_c.htm](http://opc.icpdas.com/index_c.htm)

## 7.3. SCADA

SCADA 全稱為 Supervisor Control and Data Acquisition,是兼具開發控制系統與資料擷取功能的圖形界面軟體，架構在有電腦為控制主機的生產自動化控制系統。

SCADA 系統軟體被廣泛的應用在許多領域上，如電力系統、水利系統、石油、化工、汽車業...等。雖然不同領域的應用需要的功能也不盡相同，但是它們都具有以下的基本特色：

- ✓ 圖形操作界面
- ✓ 系統狀態動態模擬
- ✓ 即時和歷史資料趨勢曲線顯示
- ✓ 報警處理系統
- ✓ 資料擷取與記錄
- ✓ 資料分析
- ✓ 報表輸出

### 連結 tSL 模組

SCADA 系統軟體能夠透過 Modbus 通訊協定存取 tSL 模組的資料，不需再安裝任何驅動程式。

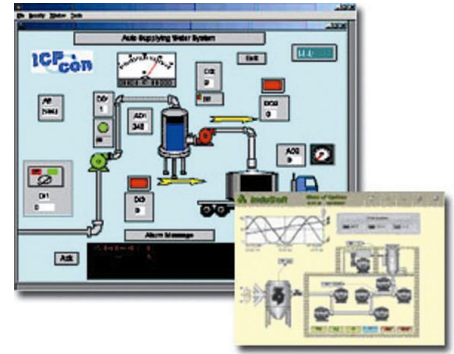
### 常見的 SCADA 系統軟體

常見的 SCADA 軟體包括有 Citect、ICONICS, iFIX, InduSoft, Intouch, Entivity Studio, Entivity Live, Entivity VLC, Trace Mode, Wizcon, Wonderware ... 等。

下面章節中，將簡單介紹三種常見的 SCADA 軟體 --- InduSoft、Citect 及 iFix。

## ■ InduSoft

InduSoft Web Studio 是一個功能強大完整的圖控軟體，它包含了開發人機界面(HMI)、控制管理、數據採集系統(SCADA)和嵌入式控制所需的各種功能模組。InduSoft Web Studio 可運行於 Windows NT、2000、XP 及 Windows CE 操作系統上，並符合工業標準，如 Microsoft .NET、OPC、DDE、ODBC、XML 及 ActiveX 等。



如何在 InduSoft 使用 Modbus 協定存取 Modbus 設備的詳細說明文件可在下方連結取得：

[http://ftp.icpdas.com/pub/cd/6000cd/napdos/et7000\\_et7200/document/application/indusoft/](http://ftp.icpdas.com/pub/cd/6000cd/napdos/et7000_et7200/document/application/indusoft/)

## ■ Citect



Citect SCADA 是一個完整整合人機界面(HMI)和 SCADA 的工業自動化軟體，名列世界前三大的圖控軟體，具有高效率整合、多重備援與多國語言等特色。在工業應用領域，Citect SCADA 提供高度擴展性與可靠性，有助於降低生產成本，提高產量和產品品質。容易使用的配置工具和強大的功能可以為各種規模的控制系統提供快速開發與建置的解決方案。

如何在 Citect 使用 Modbus 協定存取 Modbus 設備的詳細說明文件可在下方連結取得：

[http://ftp.icpdas.com/pub/cd/6000cd/napdos/et7000\\_et7200/document/application/citect/](http://ftp.icpdas.com/pub/cd/6000cd/napdos/et7000_et7200/document/application/citect/)

## ■ iFix



如何在 Citect 使用 Modbus 協定存取 Modbus 設備的詳細說明文件可在下方連結取得：

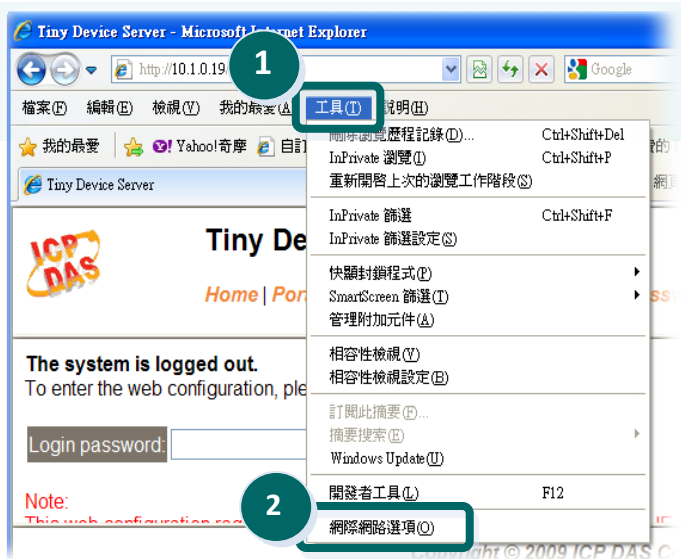
[http://ftp.icpdas.com/pub/cd/6000cd/napdos/et7000\\_et7200/document/application/ifix/](http://ftp.icpdas.com/pub/cd/6000cd/napdos/et7000_et7200/document/application/ifix/)

## FAQ

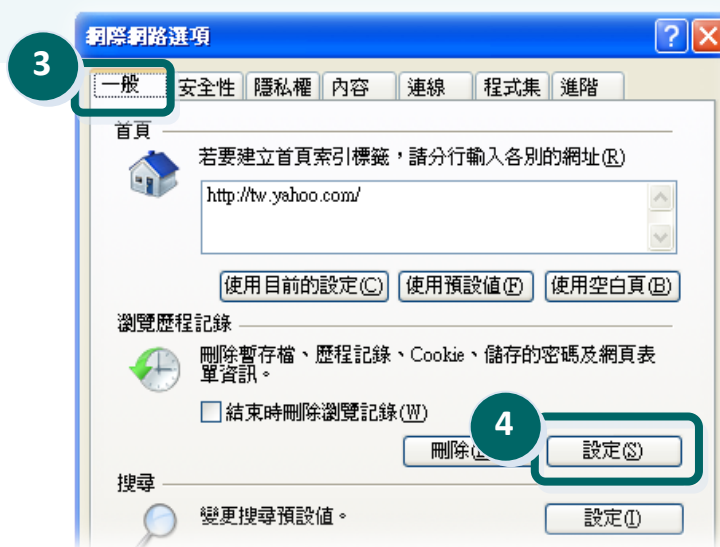
## A. 如何解決以 IE 瀏覽器登入時頁面空白的問題？

IE 瀏覽器登入時頁面顯示空白時需關閉 IE 快取功能步驟如下：

步驟 1: 在 IE 瀏覽器的功能列  
選擇 **工具(T)** >> **網際網路選項(O)**。



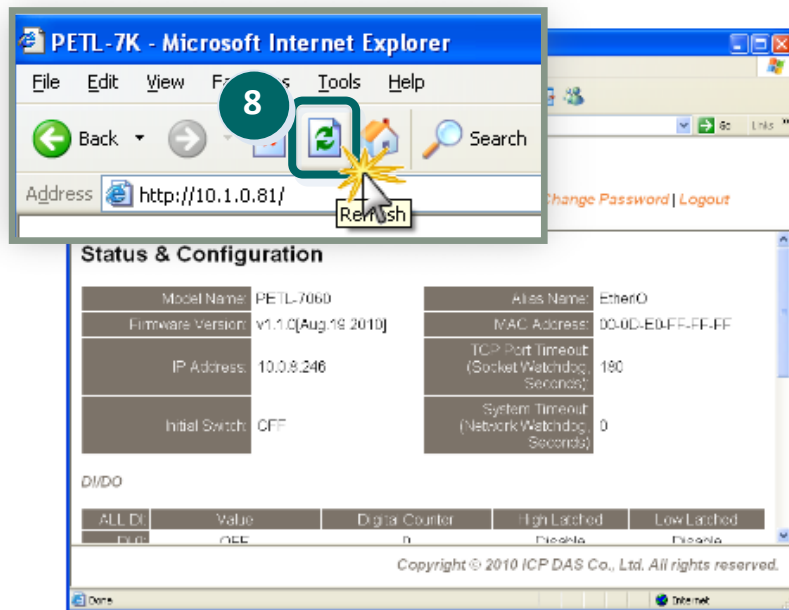
步驟 2: 進入選項對話框後，點擊 **一般** >> **瀏覽歷程記錄** 裡的 **設定(S)** 按鈕，開啟設定框。



**步驟 3:** 在跳出的 **Temporary Internet Files 及歷程記錄設定** 對話框裡點選 **每次造訪網頁時(E)**，接著點擊設定對話框及選項對話框的**確定**按鈕，完成設定。



**步驟 4:** 點擊重新整理按鈕或鍵盤的 F5 功能鍵，讓 IE 瀏覽器重新連結 tSL 模組，也可以關閉 IE 瀏覽器再重新開啟登入頁面。





## B. 如何更新韌體?

如果要將模組的韌體更新到最新版，或是模組運作發生錯誤，(例如搜尋模組沒有回應，或是系統指示燈恆亮或不亮。)可從本公司網站下載韌體進行更新。

韌體下載位置:

<http://ftp.icpdas.com.tw/pub/cd/tsl/firmware/>



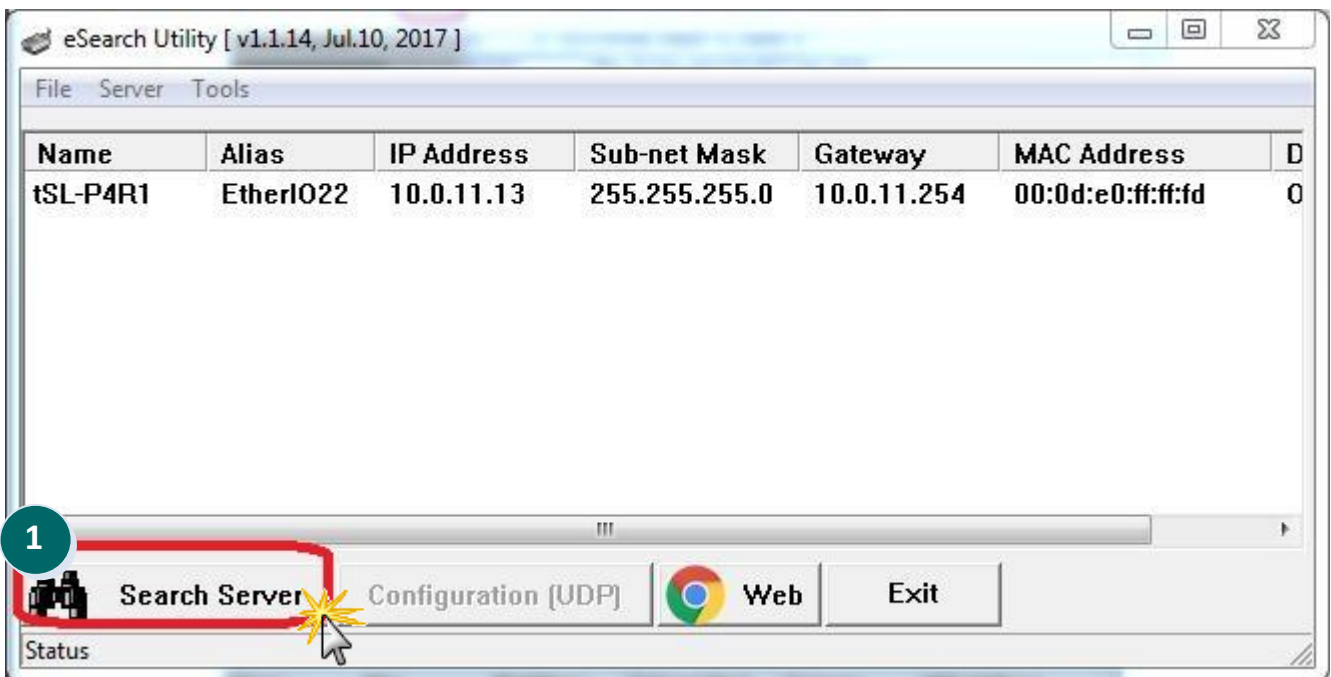
更新韌體時，建議將 tSL 模組與執行更新韌體的電腦主機連接至同一個集線器(HUB)或同一個子網域，然後上電開機。請勿將 tSL 模組連接至路由器或遠端 Internet，避免無法預料的錯誤造成更新失敗。



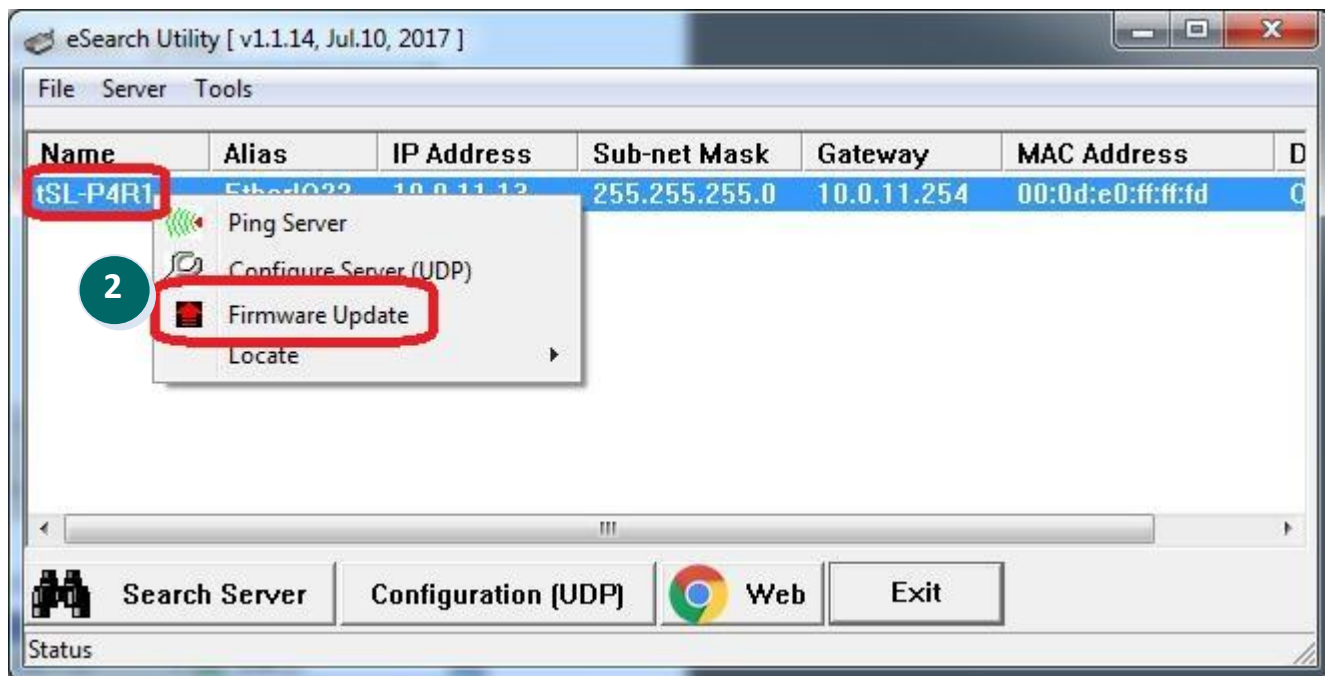
更新韌體時，請確認電腦主機上只有一張網路卡。

**步驟 1:** 執行 eSearch utility，點擊 **Search Server** 按鈕搜尋網路上的 tSL 模組。

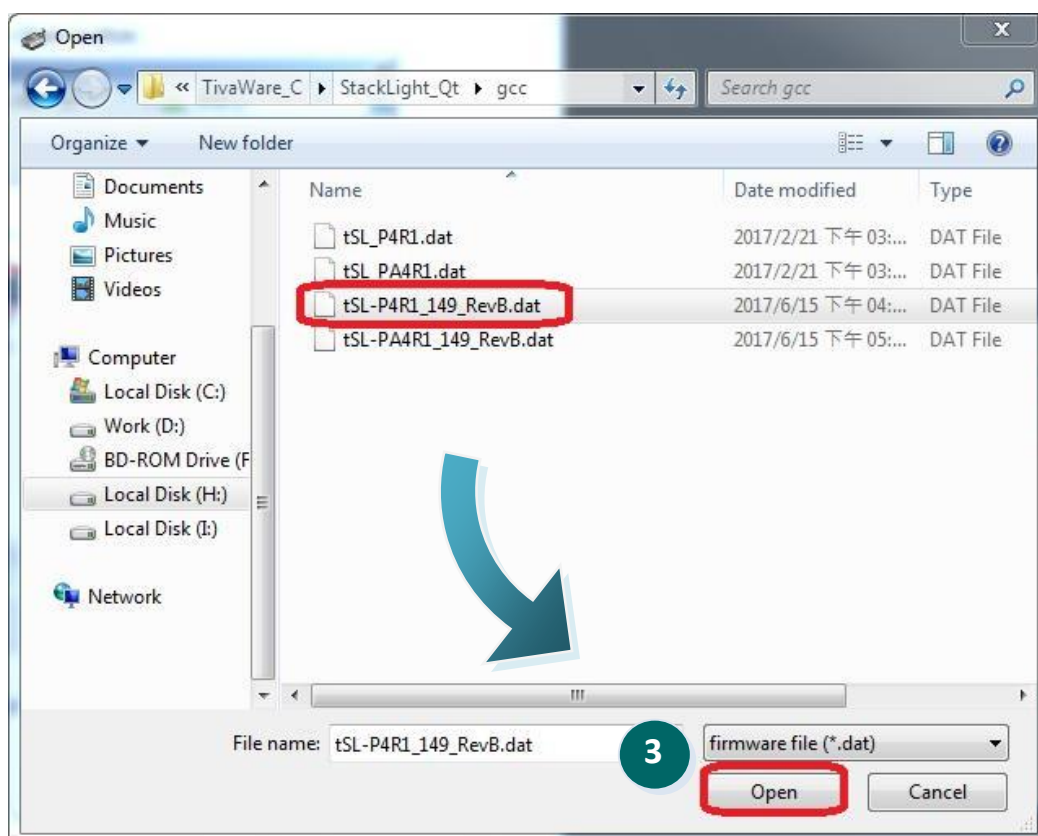
eSearch utility 的下載與使用請參考 [3.5. 設定網路參數](#)。



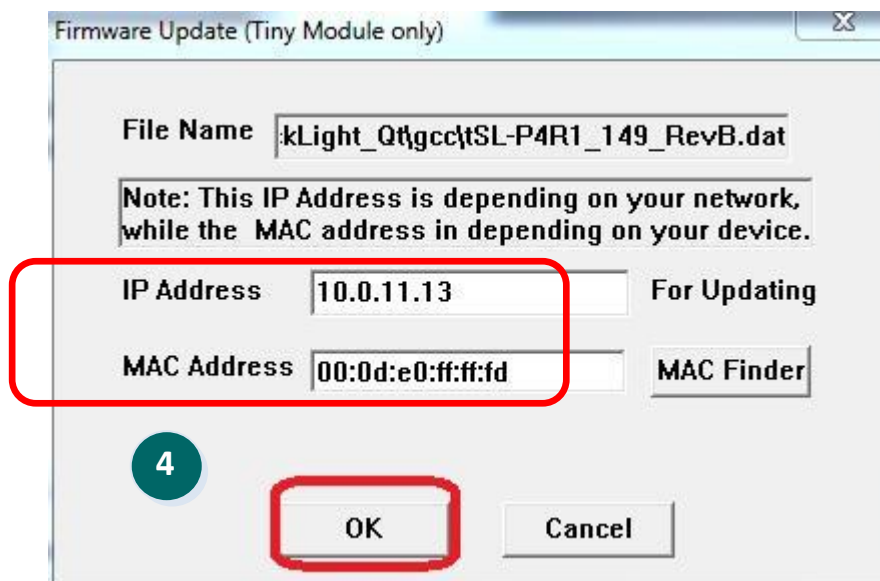
步驟 2: 在搜尋結果的名單上點擊要更新韌體的模組，被選取的模組名稱會呈現反白。按滑鼠右鍵，在右鍵選單上選擇 **Firmware Update**。



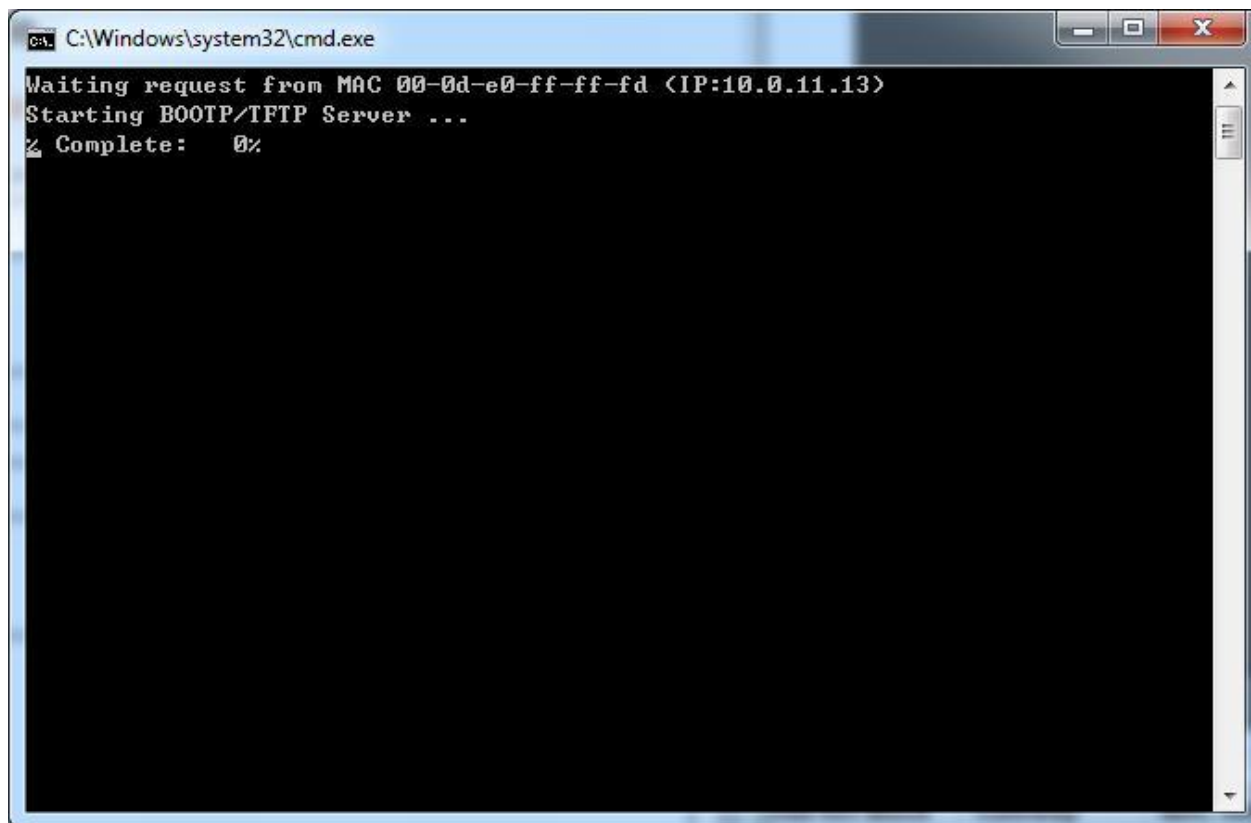
步驟 3: 選擇要更新的韌體檔案，點擊開啟按鈕。



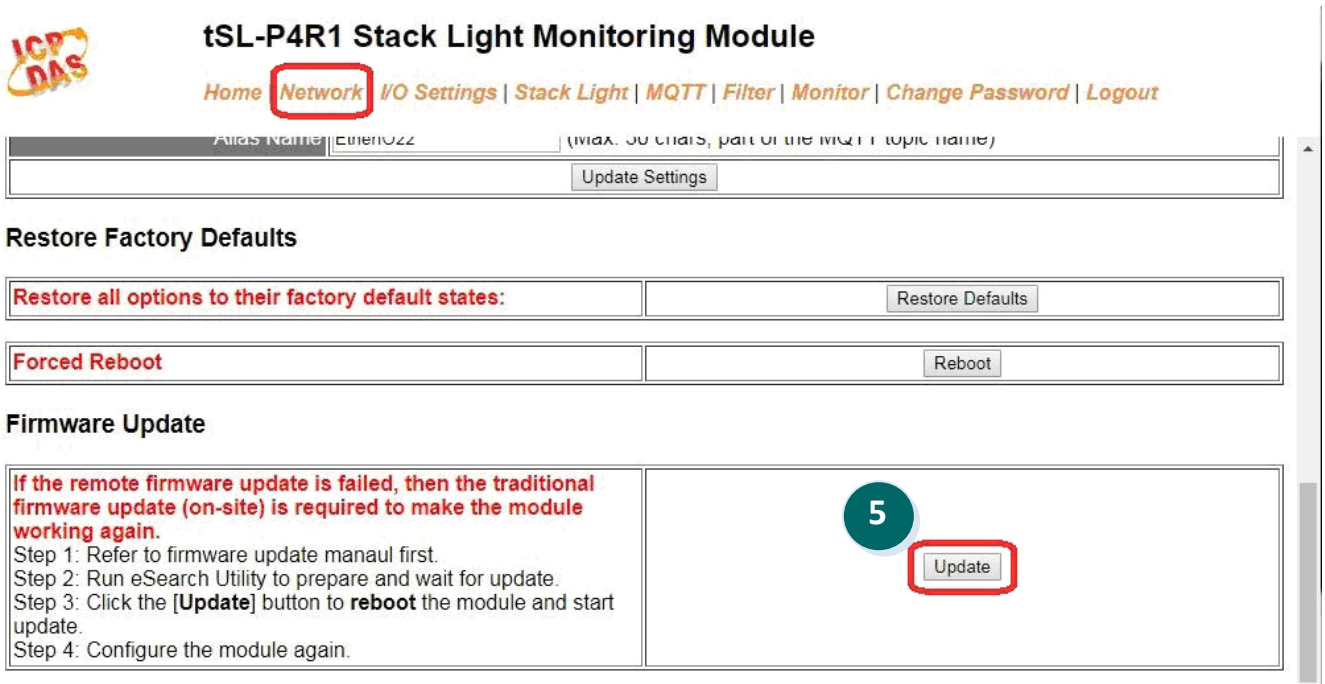
步驟 4: 確認 IP 位址與 MAC 位址與要更新的模組相同後，點擊 OK 按鈕。



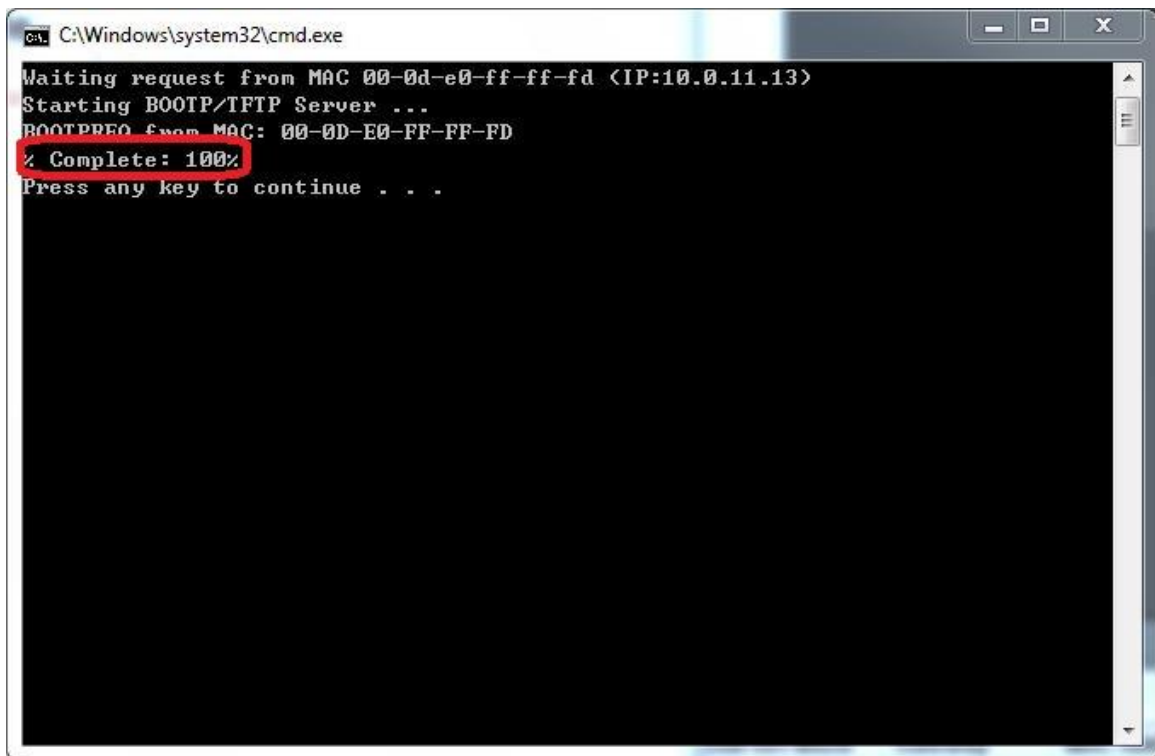
步驟 5: 提示更新進度的命令列視窗(Command Prompt Window)會自動啟動，等待模組請求更新。



步驟 6: 登入 tSL 模組，點擊 Network 頁面的 Firmware Update 欄位右側的 Update 按鈕要求更新。



步驟 7: 提示更新進度的命令列視窗(Command Prompt Window)顯示“% Complete: 100%”時韌體更新完成，可將視窗關閉。



步驟 7: 再次登入 tSL 模組確認韌體更新的版本號碼。

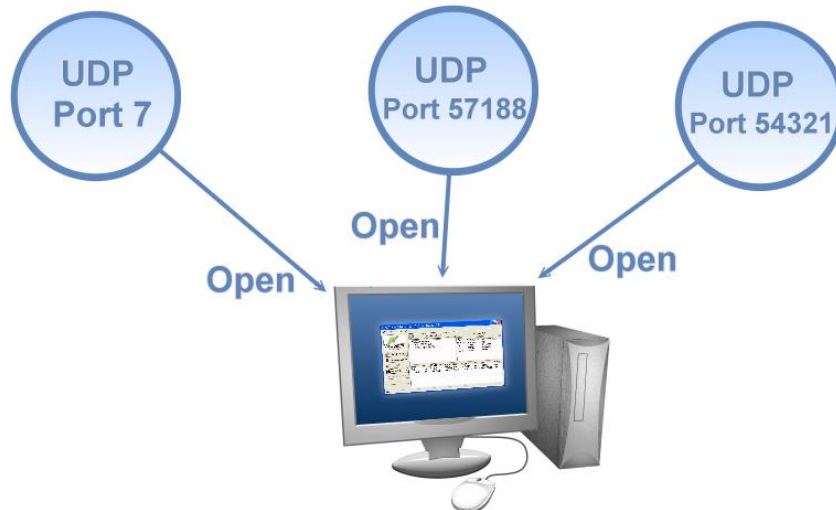


## tSL-P4R1 Stack Light Monitoring Module

[Home](#) | [Network](#) | [I/O Settings](#) | [Stack Light](#) | [MQTT](#) | [Filter](#) | [Monitor](#) | [Change Password](#) | [Logout](#)

Model Name:	tSL-P4R1	Alias Name:	EtherIO22
Firmware Version:	B1.4.9 [Jun. 15, 2017]	MAC Address:	00-0D-E0-FF-FF-FD
IP Address:	10.0.11.13	Initial Switch:	OFF
TCP Port Timeout (Socket Watchdog, Seconds):	0	System Timeout (Network Watchdog, Seconds)	0

## C. 為什麼 Ping 命令或 UDP 搜尋軟體無法找到模組？



答: Ping 命令與 UDP 搜尋軟體與模組通訊時會使用特定的 UDP Port，如果您的電腦主機無法以 Ping 命令或 UDP 搜尋軟體找到 tSL 模組，請與您的網路管理員確認 UDP 通信的埠號 7, 57188 與 54321 是否開放使用。

TCP/UDP 通訊常用的埠號：

### TCP Port:

埠號	說明
80	HTTP (HyperText Transport Protocol) 通訊預設使用
502	Modbus/TCP 通訊預設使用

### UDP Port:

埠號	說明
7	Echo, Ping 命令使用
57188	UDP Search Request
54321	UDP Search Response

## D. 如何設定 DI Filter?

答: 輸入訊號可能來自各種不同的裝置，例如按鈕、開關、感測器、繼電器...等等。機械式裝置在開關切換的幾毫秒間，會在接觸點出現來回彈跳的現象。來回彈跳這段時間的 High/Low 變化都會被偵測到造成程式誤判。

DI Filter 能消除開關彈跳產生的高頻雜訊，由使用者指定訊號的新狀態必須持續的時間，當新的狀態超過使用者指定的時間都沒有再變動，模組才判斷輸入訊號的狀態已被改變。如此一來，就能解決因為開關彈跳造成的雜訊干擾。

