



ICP DAS CO., LTD. 泓格科技股份有限公司

UA-5200系列使用手冊

工業物聯網(IIoT)通訊服務器



ICP DAS CO., LTD. All Rights Reserved. 泓格科技版權所有

www.icpdas.com

免責聲明

泓格科技股份有限公司對於因為應用本產品所造成的損害並不負任何法律上的責任。本公司保留有任何時間未經通知即可變更與修改本文件內容之權利。本文所含資訊如有變更，恕不予另行通知。

本公司盡可能地提供正確與可靠的資訊，但不保證此資訊的使用或其他團體在違反專利或權利下使用。此處包涵的技術或編輯錯誤、遺漏，概不負其法律責任。

版權宣告

版權所有© 2016 泓格科技股份有限公司保留所有權利。

商標&著作權

本文件提到的所有公司商標、商標名稱及產品名稱分別屬於該商標或名稱的擁有者所有。

授權宣告

使用者僅被授權可以在 UA-5200 系列產品上有限條件下使用、備份軟體與相關資料，不得同時於 UA-5200 系列產品外使用本軟體。本公司仍保有此軟體與相關資料的著作權及其他智慧財產權。除非事先經過本公司的書面授權，否則禁止重製、傳送及散佈等方式取得部份或全部軟體或相關的複製品。

技術支援

請連絡當地的經銷商或 e-mail 問題至 service@icpdas.com。

更多關於產品的訊息可參考官方網站 www.icpdas.com。

技術: Sun Chen; 編輯修改: Eva Li & Janice Hong; R&D Dept., ICP DAS.

最後編修者: Eva Li;

V.3.0.0, May 2017

目錄

1. 產品簡介	6
1.1. UA-5200 簡介	6
1.2. UA-5200 特色	7
1.3. 硬體規格	8
1.4. 軟體規格	10
1.5. 機構圖	11
1.6. 尺寸圖	14
2. 開始使用	15
2.1. 連線到 UA-5200 Web 介面	15
2.2. 在變數表中建立變數	19
2.3. 啟動內建 MQTT Broker	22
2.4. 設定 Input、Virtual Device、Output	23
2.4.1. 設定 Input	24
A. Modbus Master 設定示例	24
B. MQTT 設定示例	27
2.4.2. 設定 Virtual Device	30
A. PID 設定示例	30
2.4.3. 設定 Output	32
A. 設定 OPC UA	32
B. 設定 MQTT 示例	33
2.5. 運行主系統及專案設定	37
3. 系統功能說明	38
3.1. Project Setting 專案設定	39
3.1.1. Clear	39
3.1.2. Export	39
3.1.3. Import	39
3.2. System Management 系統管理	40
3.2.1. System Information	41

3.2.2. Main System Setting.....	42
3.2.3. MQTT Broker Setting.....	43
3.2.4. Dynamic DNS Setting.....	44
3.2.5. 儲存 System Management 設定	44
3.3. Variable Setting.....	45
3.4. Input	47
3.4.1. Modbus Master	48
A. RTU/ASCII.....	49
B. TCP	52
3.4.2. MQTT	55
3.4.3. MQTT JSON.....	59
3.5. Virtual Device	63
3.5.1. PID	63
3.6. Output.....	65
3.6.1. OPC UA	66
A. Server Settings (伺服器設定).....	66
B. Security (安全設定).....	67
3.6.2. MQTT.....	68
3.6.3. MQTT JSON.....	71
4. 恢復出廠設定值與版本更新	75
4.1. 恢復出廠預設值 (Rotary Switch: 8).....	75
4.2. 版本更新 - 透過 USB 插孔進行 (Rotary Switch: 9)	75
5. 憑證與金鑰上傳至 UA-5200	76
5.1. 匯出 UA-5200 專案並解壓縮.....	76
5.2. 存放信任的根憑證及私密金鑰	77
5.2.1. OPC UA	77
5.2.2. MQTT Client	77
5.3. 重新壓縮並匯入.....	77
附錄 A. UA-5200 系列的 MQTT JSON 格式說明	78
附錄 B. 技術資訊參考連結	79

OPC UA.....	79
MQTT.....	79
Modbus.....	79

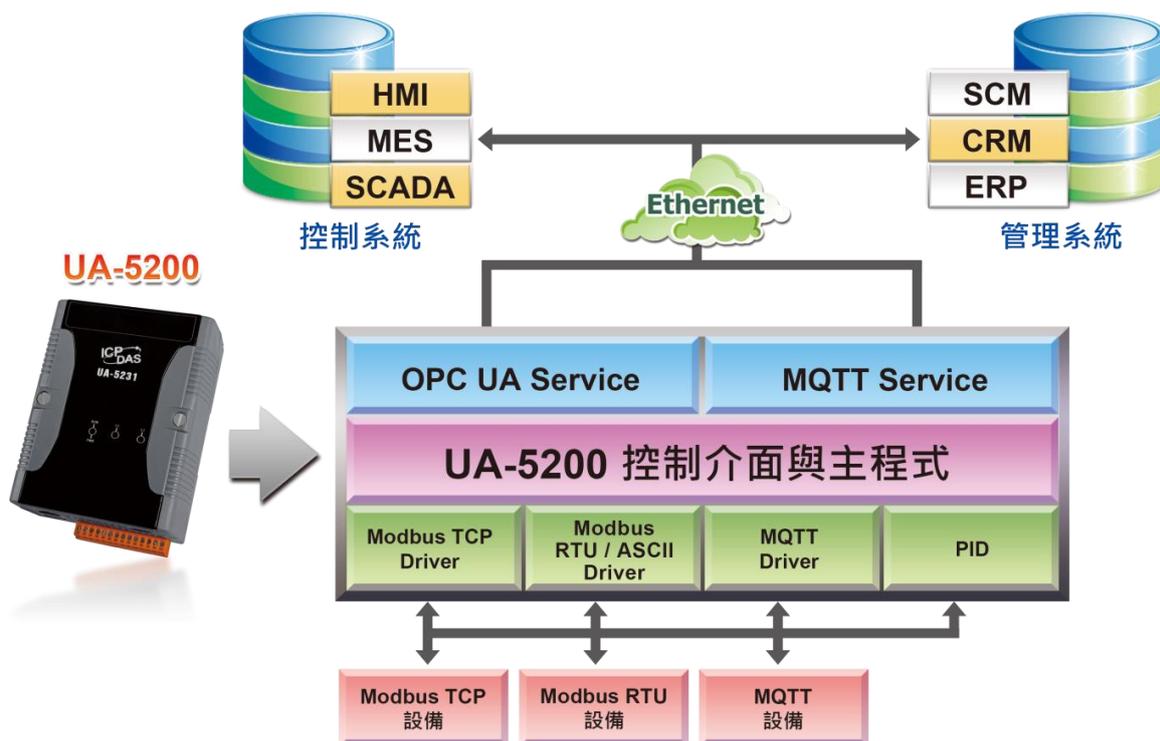
1. 產品簡介

本章節介紹 UA-5200 控制器系列產品、特色及其軟體、硬體規格。

1.1. UA-5200 簡介

UA-5200 系列為泓格科技所開發的資料採擷控制器、同時也是具備工業物聯網 (IIoT) 服務功能之通訊服務器系列產品，此系列具備 OPC UA Server、MQTT Client 服務功能，支援常用工業通訊協議，其 RISC-based CPU 架構，帶來體積小、低耗電的優點，讓 UA-5200 可放在各種機房、設備及案場環境。硬體方面提供多種通訊介面接口，如 Gigabit Ethernet、USB、RS-232 與 RS-485 等連接埠，方便用戶連接各式裝置。

UA-5200 系列運用 OPC UA 幫助使用者整合 I/O 設備及第三方設備的數據資料，導入後端圖控管理系統或大數據分析決策系統，符合工業 4.0 對自動化系統的可靠、互通及安全性需求，並運用 MQTT 主動式通訊技術橋接物聯網 (IoT)，雲端互動傳輸各設備狀態，滿足智慧工業物聯網 (IIoT) 的趨勢，進而達成完整的工業 4.0 智慧自動化之系統應用。



1.2. UA-5200 特色

■ Web-based UI

Web-based 架構的網頁操作介面，用戶只需可上網的電腦或手持行動工具，就可透過網頁瀏覽器 (Browser) 登入控制器網頁，進行控制器工作設定。

■ IEC 62541 標準 OPC UA Server

OPC Foundation 認證通過的 OPC UA Server，協助整合現場設備，主動將數據上傳應用系統，不用煩惱平台支援問題。

■ PID 邏輯運算功能

可組合 Remote I/O 設備模擬成 PID 控制系統。提供使用者案場溫度控制等解決方案。

■ 支援 Modbus TCP/RTU/ASCII Master

透過控制器 RS-485、RS-232、Ethernet 通訊埠，可連接 Modbus TCP/RTU/ASCII Slave 設備。建置系統具備擴充性及彈性，滿足案場多樣化應用及隨時擴充的需求。

■ 內建 MQTT Broker

符合 MQTT v3.1.1 版協議，提供 MQTT 訊息傳送派發管理。使用 MQTT 通訊時，不用額外建置 Broker 系統。

■ 支援 MQTT 通訊協議

支援 MQTT 通訊協議，讓物聯網(IoT)裝置與 OPC UA 系統互通，由 UA-5200 進行資料蒐集與管理，亦可將 UA-5200 底下管理的其他協議設備數據轉換發佈到物聯網系統。

UA-5200 功能特色		
Web-based UI	基於 Web 技術之使用者操作介面	
彈性系統規劃	變數表 / 通訊任務表動態編輯	
OPC UA	符合 IEC 62541 標準 跨平台 資料集成 (DA/AE/HDA) 傳輸安全 SSL 加密 主動傳輸 支援冗餘備援 支援遠程功能呼叫	
MQTT Broker Inside	內含 MQTT Broker, 符合 MQTT V.3.1.1 版協議	
PID 邏輯運算	動態組合 I/O 設備進行 PID 邏輯控制	
Service (Output) 對上與上位機互動	通訊協議	OPC UA Server MQTT Client
	通訊介面	Ethernet 資料傳輸
Driver (Input) 對下與 I/O 模組互動	通訊協議	Modbus RTU/ASCII/TCP MQTT
	通訊介面	RS-232/RS-485 Ethernet 資料傳輸

1.3. 硬體規格

(即將上市)

型號	UA-5231	UA-5231M	UA-5231M-3GWA
系統軟體			
作業系統	Linux Kernel 3.2.14		
內建服務	SFTP server, Web server, SSH		
CPU 模組			
處理器 (CPU)	AM3354, 1GHz		
DDR3 SDRAM	512 MB		
Flash	512 MB		
FRAM	64 KB		
擴充記憶體	microSD插槽中附一個 4 GB microSD卡 (最多可支援 32 GB microSDHC卡)		
即時時鐘 (RTC)	可讀/寫年、月、日、時、分、秒, 並提供星期資訊		
64-bit 硬體序號	有, 軟體防拷保護		
雙看門狗機制	有		
LED 指示燈	4個 LED指示燈 (電源、程式執行和 2 個使用者可程式 LED 指示燈)		
旋轉式開關	有 (0 ~ 9) (Rotary Switch)		
VGA 與通訊介面			
VGA 通訊埠	有. 解析度: 640 × 480, 800 × 600, 1024 × 768, 1280 × 720		
Ethernet	RJ-45 x 1, 乙太網路埠10/100/1000 Based-TX (Auto-negotiating, Auto MDI/MDI-X, LED indicators)		
USB 2.0 (host)	1		
Console Port	RS-232 (RxD, TxD and GND); 無隔離		
ttyO2	RS-485 (Data+, Data-); 無隔離		
ttyO4	RS-232 (RxD, TxD and GND); 無隔離		
ttyO5	RS-485 (Data+, Data-); 2500 VDC隔離		
機構特性			
尺寸 (W x L x H)	91 mm x 132 mm x 52 mm	117 mm x 126 mm x 58 mm	
安裝方式	標準導軌安裝 (DIN-Rail)		
環境參數			
運作溫度	-25 ~ +75 °C		
儲存溫度	-40 ~ +80 °C		
相對溼度	10 ~ 90% RH (non-condensing)		
電源			
輸入電源	+12 ~ +48 VDC		
功耗	4.8 W	6.5 W	

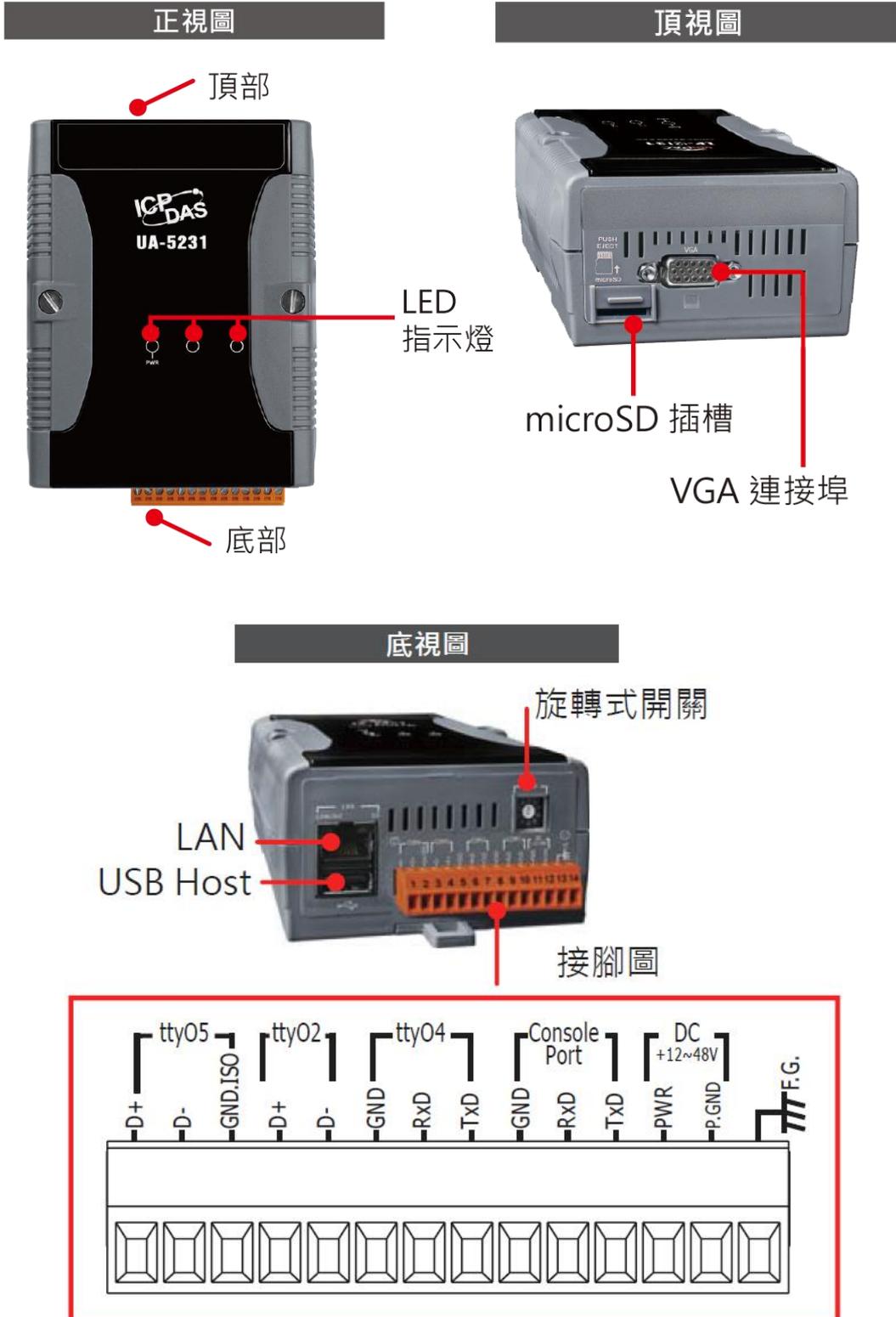
型號	UA-5231	UA-5231M	UA-5231M-3GWA
GSM 系統			
頻段	-	-	GSM: 850/900/1800/1900 MHz
GPRS 連接	-	-	GPRS class 12/10; GPRS station class B
Data GPRS	-	-	下行傳輸: 最大85.6 kbps; 下行傳輸: 最大42.8kbps
3G 系統			
頻段	-	-	WCDMA 850/900/1900/2100 MHz
資料傳輸	-	-	WCDMA / HSPA+ 下載: 最大14.4Mbps; 上傳: 最大5.76Mbps

1.4. 軟體規格

型號	UA-5200系列
OPC UA	
OPC UA Server	<ul style="list-style-type: none"> ● OPC Unified Architecture: 1.02 ● Core Server Facet ● Data Access Server Facet ● Method Server Facet ● Client Redundancy Facet ● UA-TCP UA-SC UA Binary ● User Token User Name Password& X509 Certificate ● Security Policy <ul style="list-style-type: none"> ○ None ○ Basic128Rsa15 <ul style="list-style-type: none"> • Sign • Sign & Encrypt ○ Basic256 <ul style="list-style-type: none"> • Sign • Sign & Encrypt
Modbus Master	
Modbus TCP	可讀取或控制有支援標準 Modbus TCP Slave 通訊協定的設備，建議最大連線設備數量保持100以內。
Modbus RTU/ASCII	最多可使用 3 個通訊埠: ttyO2, ttyO4, ttyO5 來連接其他 Modbus RTU Slave 設備 (如 M-7000)，連接時，建議每埠不超過 32 台設備，以保持較佳的通訊品質。
MQTT	
MQTT Client	可連線MQTT Broker，讀取或控制其他支援MQTT通訊協定的設備。
MQTT Service	可連線MQTT Broker，讓外部讀取或控制UA-5200系列所連結的其他通訊協定的設備。
MQTT Broker	支援MQTT v3.1.1 版協議，提供 MQTT 訊息傳送派發管理。建議Client連線數量保持400以內。
Virtual Device	
PID Function	可組合遠端I/O 設備模擬成 PID 控制系統

1.5. 機構圖

UA-5231



UA-5231M



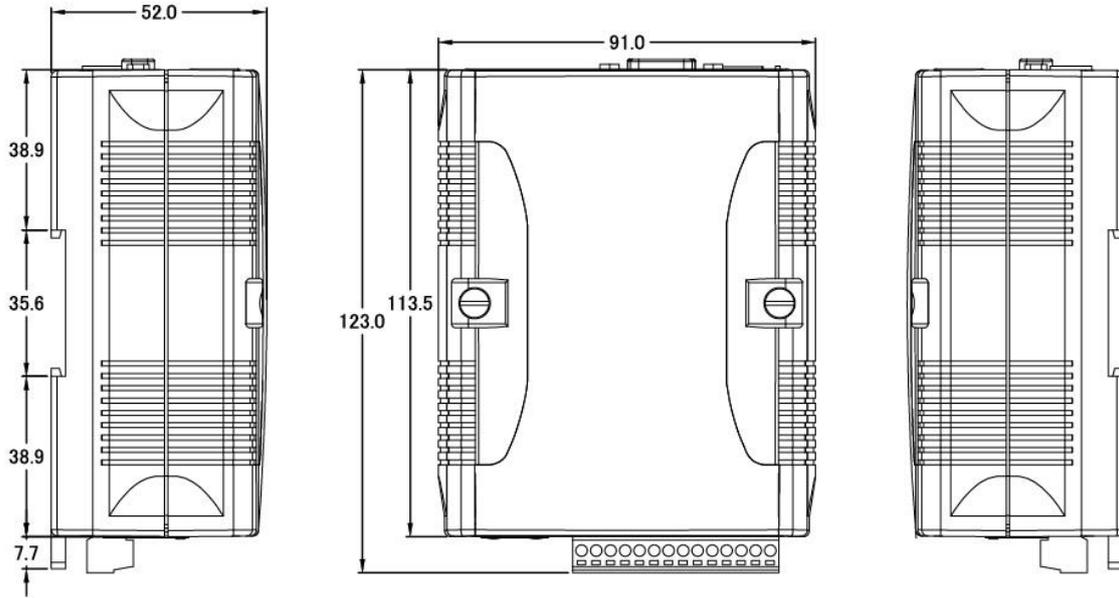
UA-5231M-3GWA (即將上市)



1.6. 尺寸圖

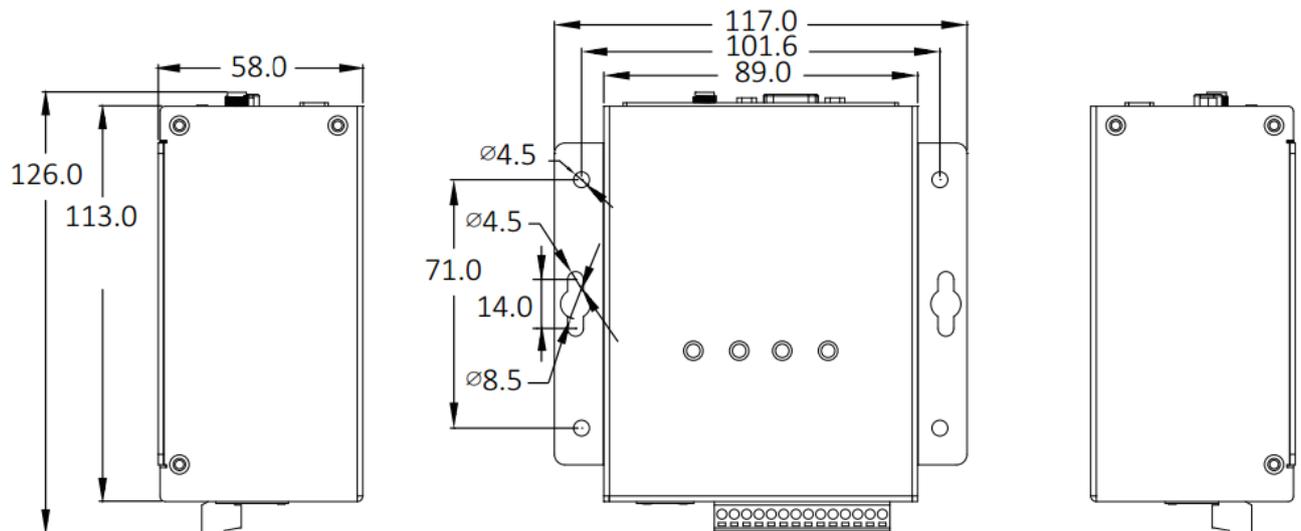
UA-5231

Unit: mm



UA-5231M/UA-5231M-3GWA

Unit: mm



2. 開始使用

本章說明 UA-5200 通訊服務器的設定使用流程。透過工具程式、瀏覽器與 UA-5200 系列設備連線，接著透過 Web 介面設定功能、完成專案，最後啟動專案，UA 設備即可運行使用。

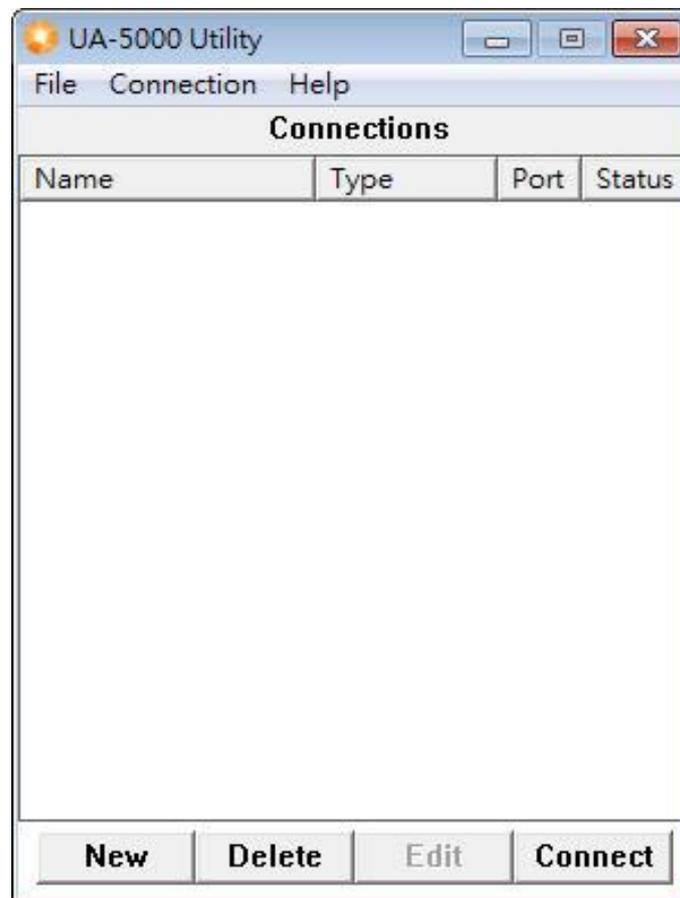
2.1. 連線到 UA-5200 Web 介面

首先，安裝工具軟體程式以連接 UA 設備，再至 UA-5200 Web 畫面登入，即可連線設定 UA-5200，完成專案。

請使用隨貨 CD 所附工具軟體程式 **UA-5000 Utility**，工具程式檔名“**UA-5000utility.exe**”，放置於 CD 目錄：**/UA-5000/Utility/** 路徑下，請複製檔案到 PC，再執行檔案、進行連線。

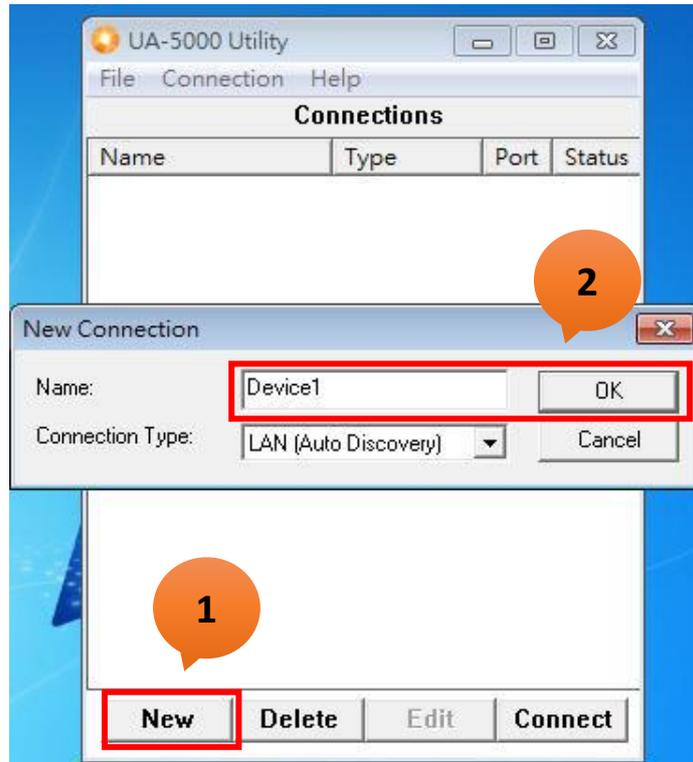
步驟 1

執行 UA-5200 Utility (檔名: **UA-5000utility.exe**) 來安裝 UA 工具軟體。



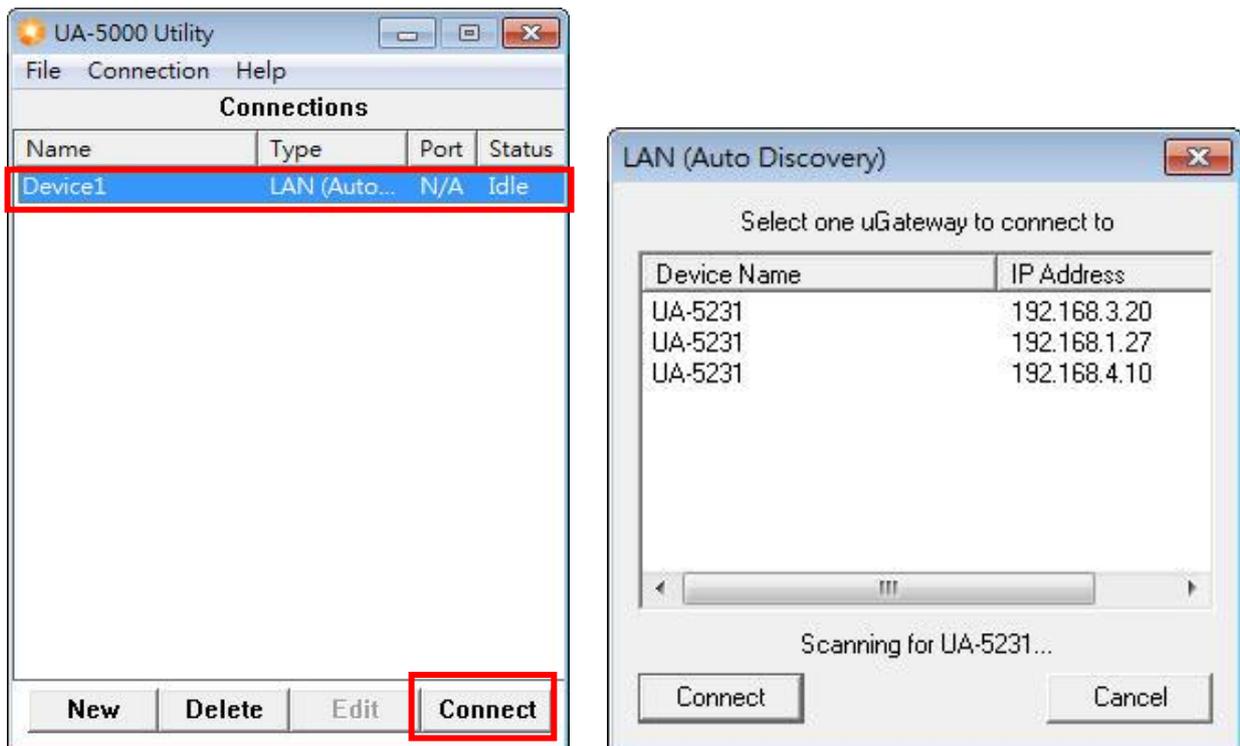
步驟 2

新增一個連線設定，並為此連線設定命名 (可自訂)。



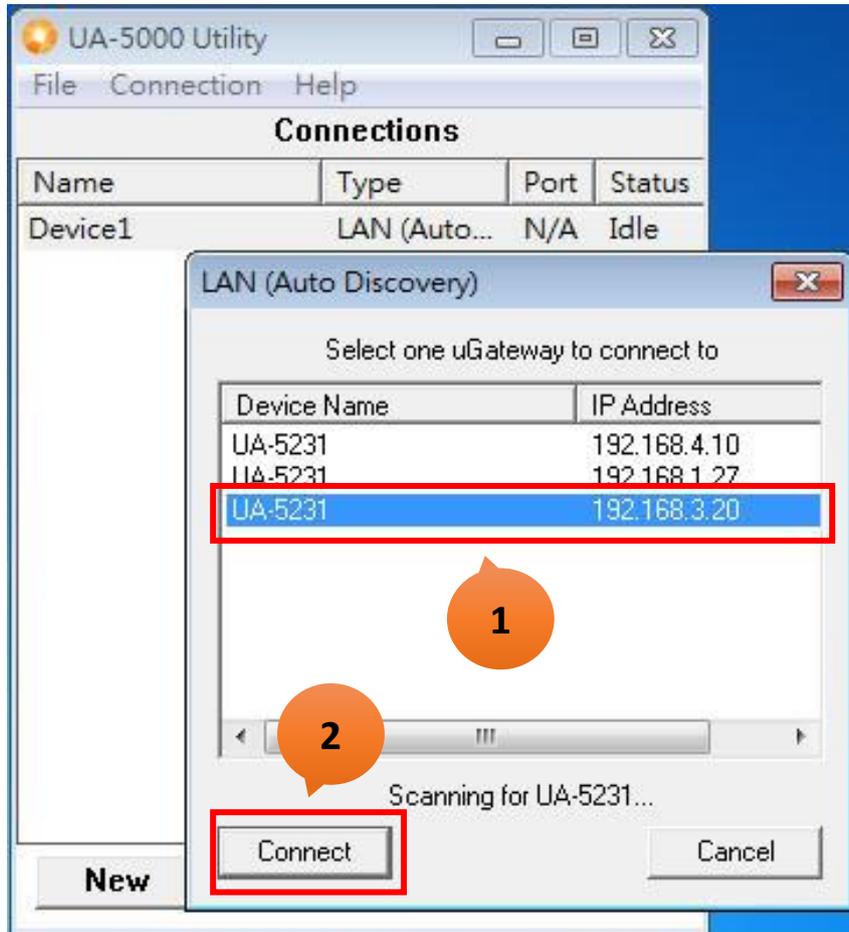
步驟 3

滑鼠雙擊已建立的連線設備名稱(或單擊再點選“Connect”按鈕)，程式將搜尋網路並列出已回應的設備位置。



步驟 4

點選要連線的設備名稱，點選“Connect”按鈕，完成後將透過預設瀏覽器連線至裝置 Web。



步驟 5

瀏覽器若顯示 Web 登入畫面，表示連線成功。請輸入帳號密碼，進入 UA 設備設定專案。

預設帳號：root

預設密碼：root



完成連線登入

完成登入，Web 將顯示下列設定主畫面，並自動讀取該 UA-5200 的設定資料顯示於頁面。

The screenshot displays the web management interface for an ICP DAS UA-5200 device. The browser address bar shows the URL `http://192.168.72.33/Web%20server/main.html`. The page header includes the ICP DAS logo and the text "Data Concentrators, Multi-utility Communications IIoT Communication Servers ICP DAS Co., Ltd".

The interface features a left-hand navigation menu with the following items:

- Project Setting
- System Management** (highlighted)
- Variable Setting
- Input
- Virtual Device
- Output

The main content area is titled "System Management" and contains the following sections:

- System Management**: Includes "Modify" and "Reboot" buttons.
- System Information**: A table displaying system details:

IP Address:	192.168.72.33
Netmask:	255.255.0.0
Gateway:	192.168.1.1
Host Name:	UA-5231-68C90BB4D1B0
User Name:	root
Password:	••••
Date & Time:	2017-3-24 11:30:32
- Main System Setting**: Includes a "Main System status" toggle switch set to "OFF" and a checkbox for "Run at startup" which is currently unchecked.
- MQTT Broker Setting**: Includes an "MQTT Broker status" toggle switch set to "OFF".

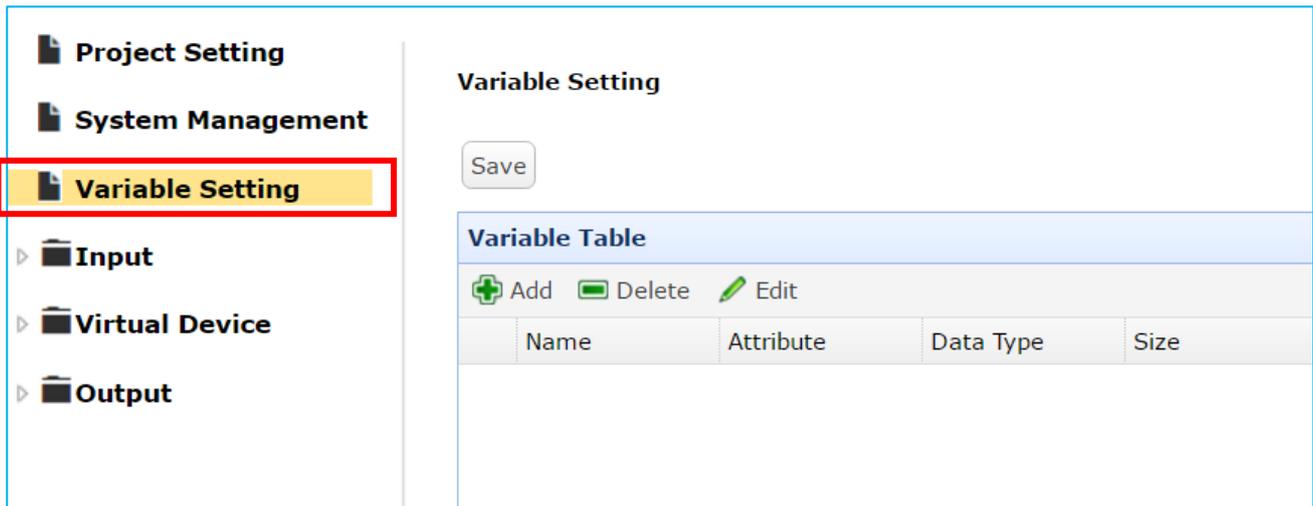
2.2. 在變數表中建立變數

連線登入後，即可選擇左側樹狀系統功能 (詳見 [3. 系統功能](#)) 的主功能項目來設定專案。

首先需建立專案所需的變數，在變數表中建立並設定多個變數。

步驟 1

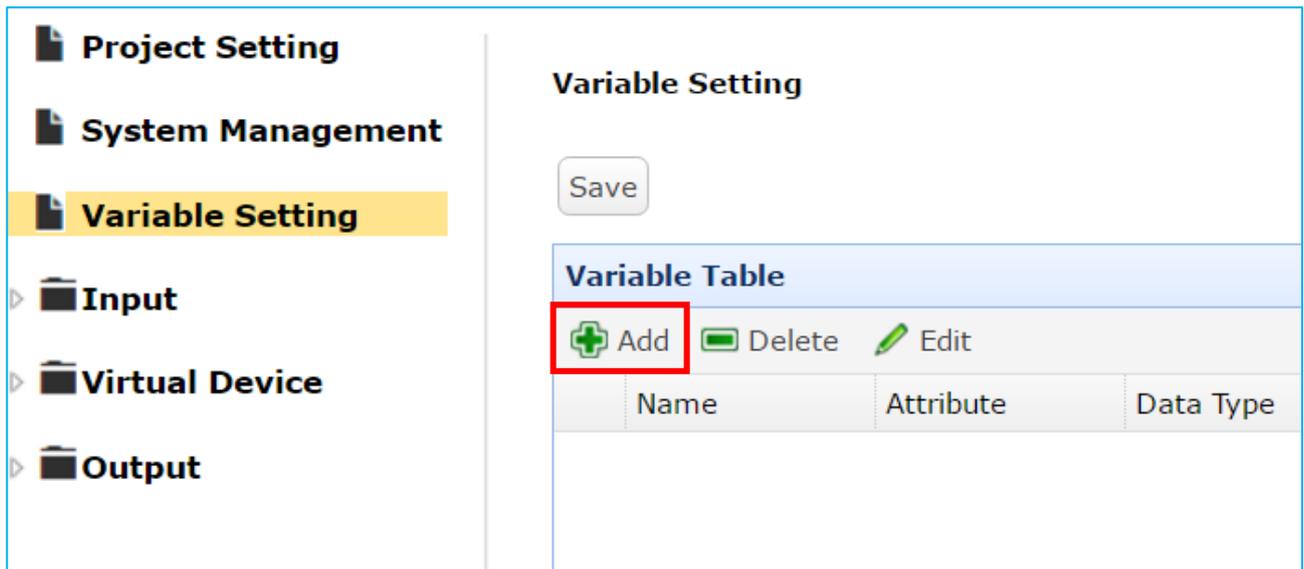
點選網頁左邊功能項目中的 Variable Setting 來設定變數，變數表頁面如下。



The screenshot shows the 'Variable Setting' page. On the left sidebar, 'Variable Setting' is highlighted with a red box. The main content area has a 'Variable Table' with columns: Name, Attribute, Data Type, and Size. Above the table are buttons for '+ Add', '- Delete', and 'Edit'. A 'Save' button is located above the table.

步驟 2

點選 Add，新增所需變數。



This screenshot is similar to the previous one, but the '+ Add' button in the 'Variable Table' section is highlighted with a red box, indicating the next step in the process.

步驟 3

依照專案需要設定變數內容。

例如：設定變數的名稱“Bool_R”、屬性“Read”、型態為布林“Bool”、大小為“10”...

The 'Add' dialog box contains the following fields:

- Name: Bool_R
- Attribute: Read
- Data Type: Bool
- Size: 10
- Description: (empty)

Buttons: Ok, Cancel

變數新增完成，系統主動出現提醒儲存的訊息，請按下“Save”，如下圖。

The 'Variable Setting' window includes a 'Save' button and a 'Variable Table' with the following data:

	Name	Attribute	Data Type	Size	Default Value	Description
1	Bool_R	Read	Bool	10		

The 'Warning' dialog box contains the following text:

Information has been modified, whether you want to save.

Buttons: Save, Cancel

步驟 4

重複上述步驟，依據專案需求增加多組變數。
 若需修改變數，請選擇該變數後，點選“Edit”來修改。
 設定完所有變數，記得“Save”儲存。

Variable Setting

Save

Variable Table

 Add
 Delete
 Edit

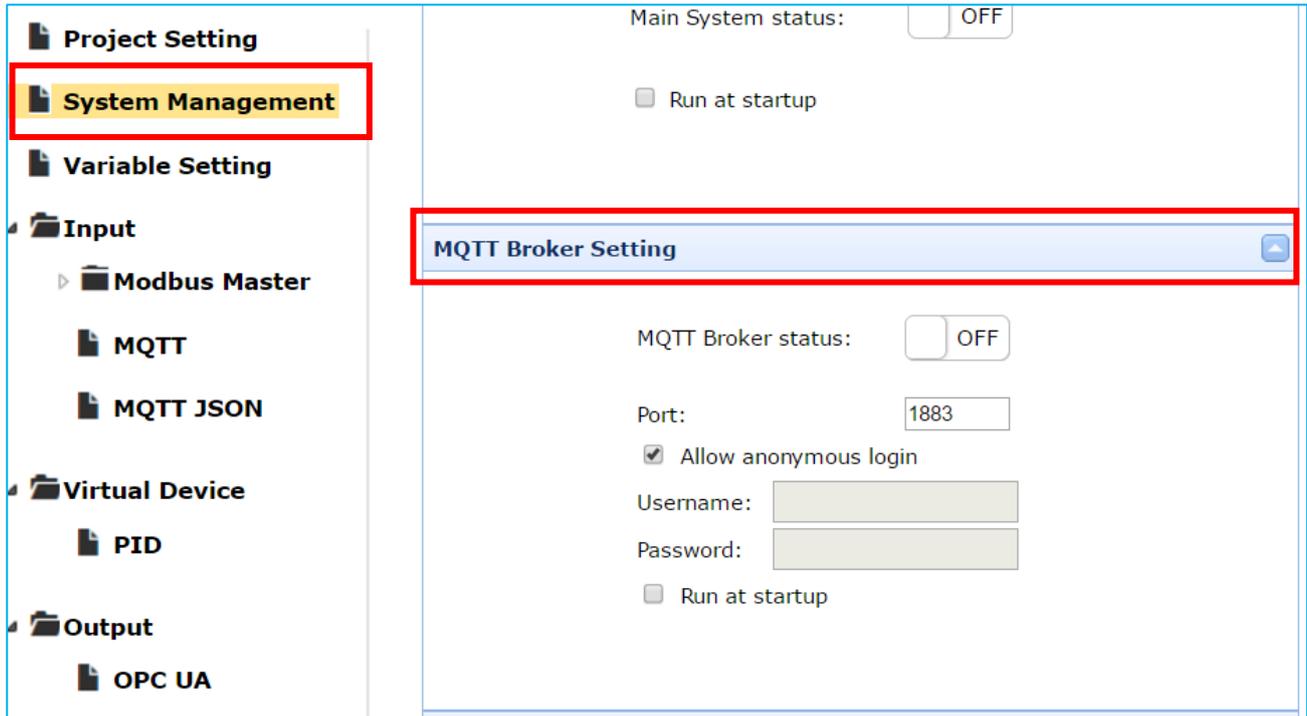
	Name	Attribute	Data Type	Size	Default Value
1	Bool_R	Read	Bool	10	
2	Bool_RW	Read_Write	Bool	10	
3	Shoot_R	Read	Short	10	
4	Shoot_RW	Read_Write	Short	10	
5	PID_R	Read	Float	10	
6	PID_RW	Read_Write	Float	10	

2.3. 啟動內建 MQTT Broker

專案的 MQTT、MQTT JSON 通訊若使用內建 MQTT Broker，需先啟動才能設定其他功能。
內建 MQTT Broker 功能的啟動位於系統管理中。

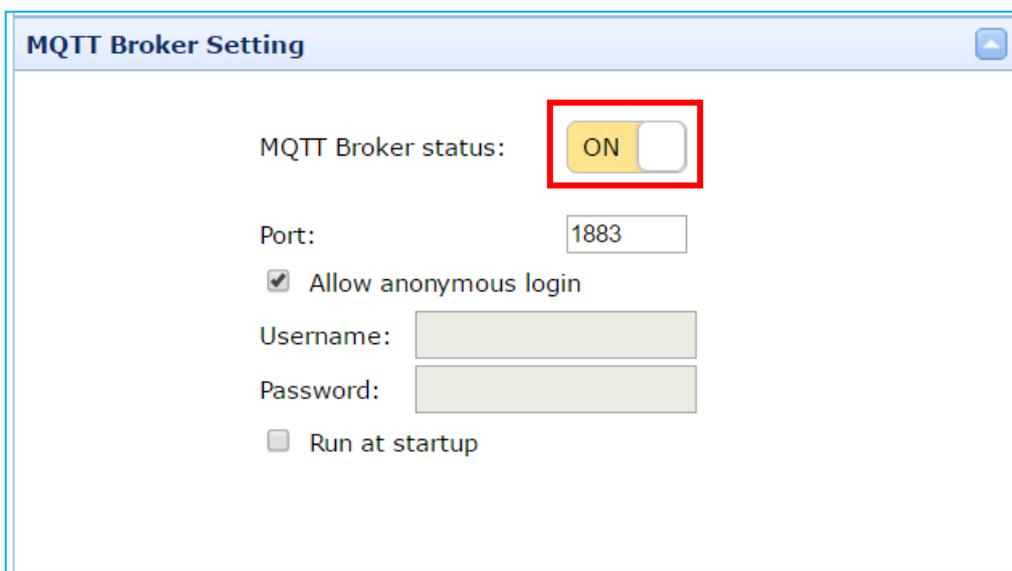
步驟 1

點選網頁左方功能項目 System Management，捲動右方頁面至 MQTT Broker Setting 頁面。



步驟 2

點選 status 切換開關來啟動 MQTT Broker，當狀態顯示“ON”時表示 Broker 已執行。



2.4. 設定 Input、Virtual Device、Output

UA-5200 通訊服務器對下與 I/O 模組(Modbus/MQTT)互動，對上與上位機(OPC UA / MQTT)互動。

而專案 Input 功能項的設定主要是與下端 I/O 模組的 Input 資料通訊設定，資料經過 UA-5200 設備的轉換與程式處理後，傳送至上端給上位機，提供支援 Client 端 OPC UA / MQTT 通訊的平台/軟體/系統/雲端/設備/資料庫... 監控應用，故專案 Output 功能項的設定主要是與上位機的 Output 資料通訊設定。

本主題說明 Input、Virtual Device、Output ... 系統通訊功能，本節將說明設定流程與示例。流程中提及之各個設定項目的功能屬性說明與設定注意事項，請參見第 3 章: 系統功能說明

[3.4 節 Input](#)

[3.5 節 Virture Device](#)

[3.6 節 Output](#)

功能設定的邏輯架構:

設定的邏輯架構為任務導向的階層式設計。使用者先依據通訊對象的設備屬性建立第一層的連線任務 (Task)，再依此連線任務 (Task) 實際內容組織下一層命令列 (Command) 或項目表 (Item Table)。最終完成兩階層或三階的設定配置。



Task1				+	-	✎
Command1		Command2		+	-	✎
Item						
Address	Variable	Data Type	Swap			

功能表操作圖示說明:

-  : 新增一個任務、命令或項目
-  : 刪除一個任務、命令或項目
-  : 修改一個任務、命令或項目

2.4.1. 設定 Input

Input 設定分為 Modbus Master, MQTT 與 MQTT JSON 設定。主要是設定 UA-5200 系列與各 I/O Device 設備的通訊連線。本節分 A. Modbus 與 B. MQTT 兩大類來示範設定之流程。

A. Modbus Master 設定示例

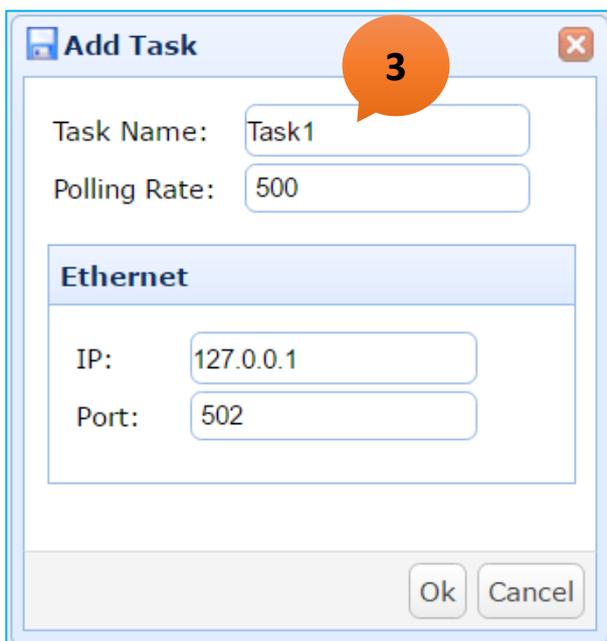
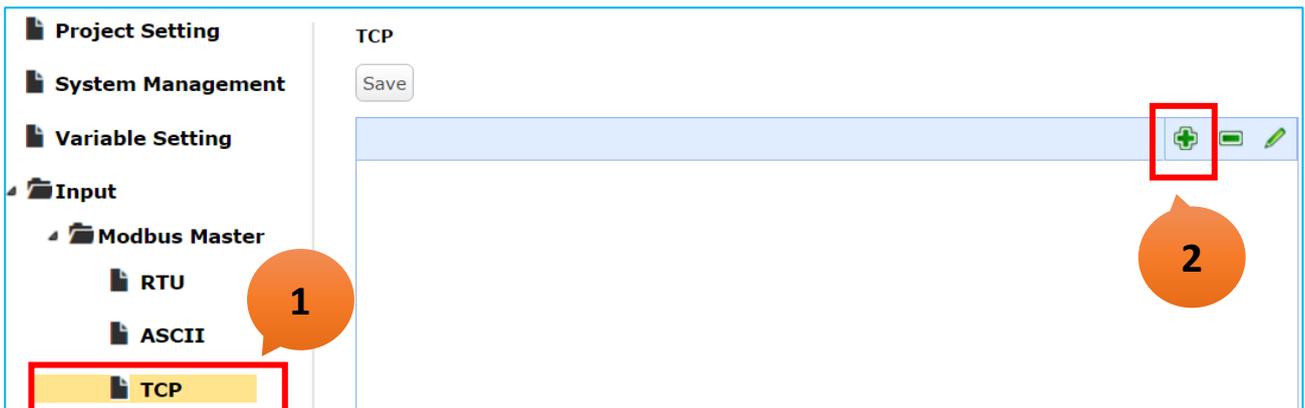
提供 Modbus RTU、ASCII、TCP 三種通訊，此處以 **Modbus TCP** 為例，示範設定連線的流程。其他 Modbus Input 通訊設定流程類似，設定說明中提及之各個設定項目的功能屬性說明與設定注意事項，請參見第 3 章系統功能說明之 [3.4 節 Input](#)。

步驟 1

先在變數表中建立所需要的變數。(方式請參考前述 [2.2 節](#))

步驟 2

點選網頁功能項目 Input -> Modbus Master -> TCP，加入新的 Task (連線任務)。

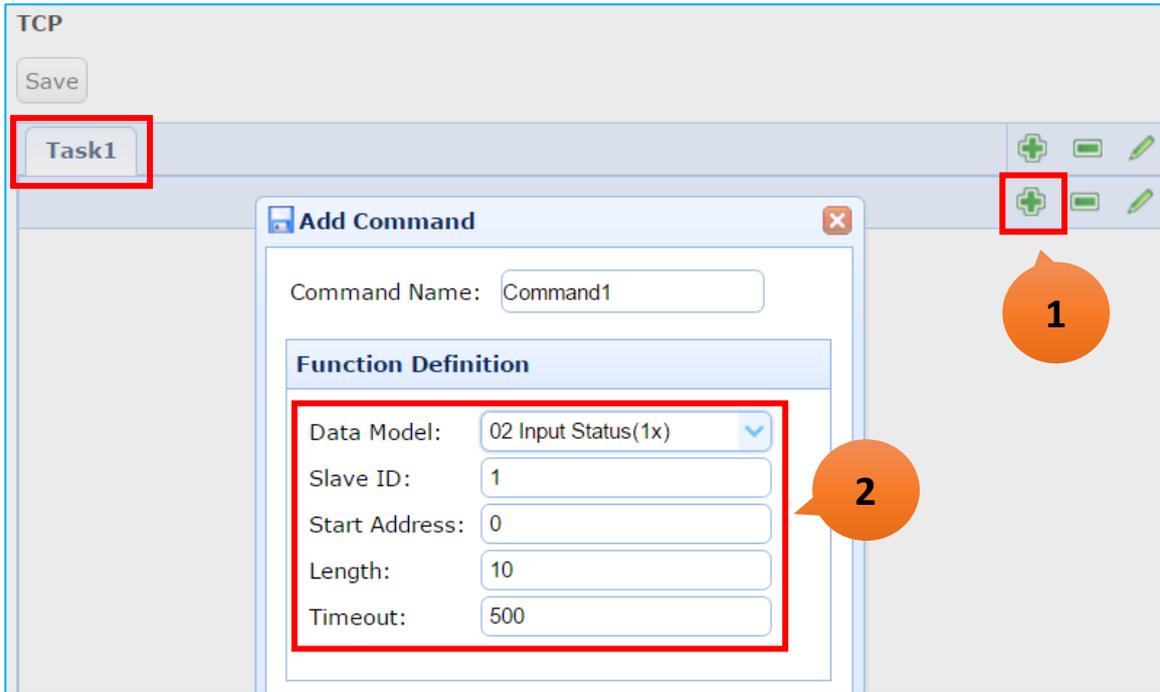


TCP 連線項目請依照專案設定下列：

- * 任務名稱 (Name)
- * 命令間隔時間 (rate)
- * 設備位址 (IP)
- * Modbus 通訊埠號 (port)

步驟 3

在完成的 TCP Task 任務之下，加入 Modbus 命令(Command) 及設定設備通訊屬性。



步驟 4

Command 設定完成後，如下圖之二階層 Task -> Command 表。

TCP

Save

Task1

Command1

Item			
Address	Variable	Data Type	Swap
0			false
1			false
2			false
3			false
4			false
5			false
6			false
7			false
8			false
9			false

步驟 5

接著，依照 Modbus Address 位址需求，在項目表中選擇要配置的變數。

例如：滑鼠雙擊 Address 2 的 Variable 儲存格，配置變數 Bool_R[0]。

滑鼠雙擊 Address 7 的 Variable 儲存格，配置變數 Bool_R[8]。

若要移除或修改配置的變數，可雙擊並選擇 Remove 或其他變數名稱。

Address	Variable	Data Type	Swap
0			false
1			false
2			false
3	Remove		false
4	Bool_R[0]		false
5	Bool_R[1]		false
6	Bool_R[2]		false
7	Bool_R[3]		false
8	Bool_R[4]		false
9	Bool_R[5]		false
	Bool_R[6]		false
	Bool_R[7]		false

步驟 6

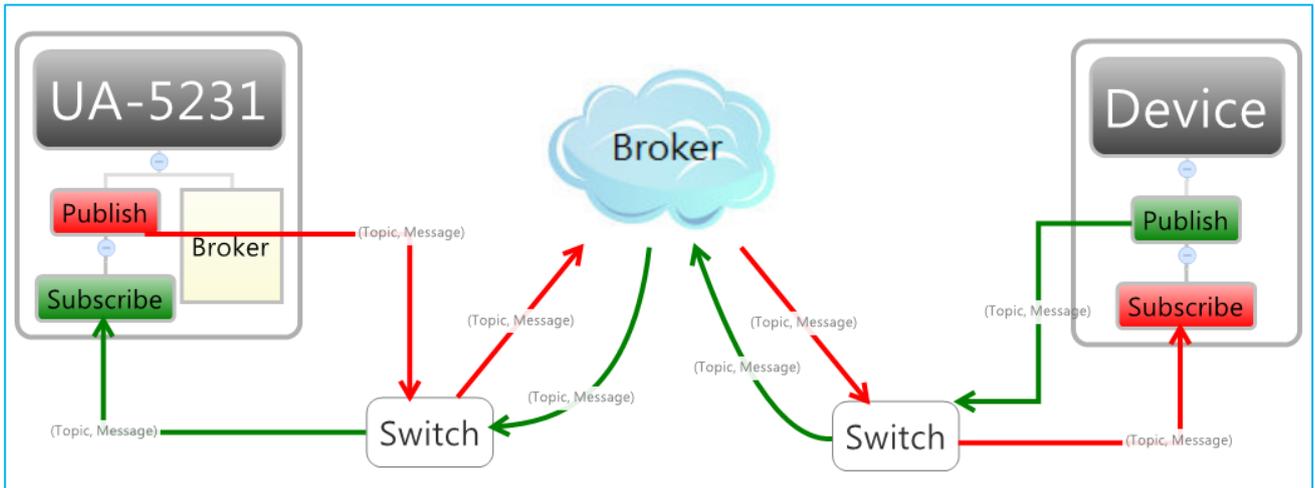
依照專案設計需求，將 Command 表格設定完成，並儲存(Save)設定。

Address	Variable	Data Type	Swap
0			false
1			false
2	Bool_R[0]	Bool	false
3			false
4			false
5			false
6			false
7	Bool_R[8]	Bool	false
8			false

B. MQTT 設定示例

若使用 MQTT 通訊，請參考此 UA-5200 之 MQTT 與 MQTT 設備連線示例(以 UA-5231 為例)。流程說明中提及之各個設定項目的功能屬性說明與設定注意事項，請參見第 3 章系統功能說明之 [3.4 節 Input](#)。

SSL/TLS 安全通訊所需憑證與金鑰的上傳方式，請參考 [第 5 章憑證與金鑰上傳至 UA-5200](#)。



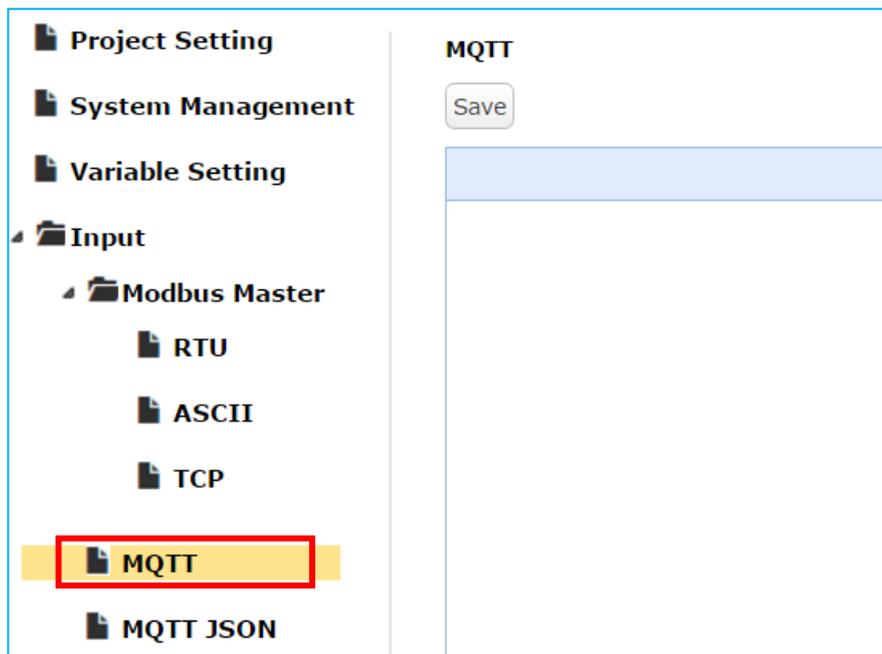
步驟 1

在變數表中建立所需要的變數 (方式請參考前述 [2.2 節](#))。

若需使用 UA-5200 內建的 MQTT Broker 功能，請先啟動 (方式請參考前述 [2.3 節](#))。

步驟 2

點選網頁左方功能項目 Input -> MQTT，進入 MQTT 設定視窗。



步驟 3

新增一組 MQTT 連線 Task (任務)。依照專案需求設定連線任務名稱與 Broker 通訊項目。

MQTT 連線任務設定:

- * Task Name: 連線任務名稱
- * IP: Broker 的 IP 位址
- * Port: Broker 的通訊埠號
- * Keepalive: 存活探測時間
- * Username: 登入 Broker 的使用者名稱
- * Password: 登入 Broker 的密碼
- * SSL/TLS: 啟動可支援 SSL/TLS 安全通訊

步驟 4

在完成的 MQTT 任務 Task1 下方的 Item 表中點選 Add, 可配置變數與設定 Topic 內容等項目。

Task 的 Item 設定:

- * Variable Name: 選擇配置的變數
- * Publish Topic: 發佈傳送訊息的標題
- * Subscribe Topic: 訂閱接收訊息的標題
- * Subscribe Qos: 訂閱訊息傳遞等級次數
- * Retain: 設定 broker 是否留存訊息 (0:不保留; 1:留存)

步驟 5

輸入 MQTT 連線任務所需變數的參數 Item 點選 OK 後，完成 Item 表一組項目，如下圖。

MQTT

Save

Task1 +

Item

+ Add - Delete Edit

	Variable Name	Publish Topic	Publish Qos	Subscribe Topic	Subscribe Qo:	Retain
1	Bool_R[1]			/device/task/1	2	0

步驟 6

若需多組項目，請重複上述步驟，點選 Add 新增多組變數設定。

若需修改項目設定，請選擇該變數列(整列變色)、點選 Edit 按鈕進行修改，如下圖所示。

設定完成，記得儲存(Save)設定。

MQTT

Save

Task1 + - Edit

Item

+ Add - Delete Edit

	Variable Name	Publish Topic	Publish Qos	Subscribe Topic	Subscribe Qo:	Retain
1	Bool_R[1]			/device/task/1	2	0
2	Bool_RW[1]	/device/task/w2	2	/device/task/r2	2	0

2.4.2. 設定 Virtual Device

Virtual Device 虛擬設備功能可透過軟體運算功能，搭配實體 I/O，來模擬各式裝置。

虛擬設備功能主要提供 PID 設定，PID 是一種控制規律為 比例(P)-積分(I)-微分(D) 的控制調節技術，簡稱 PID 控制或 PID 調節，在工程實際應用中被廣泛應用，當被控對象的結構和參數不能完全掌握，或不能通過有效測量手段來獲得系統參數的時候，最適合使用 PID 控制。

A. PID 設定示例

此項目示例，設定 PID 之流程

流程說明中提及之各個設定項目的功能屬性說明與設定注意事項，請參見第 3 章系統功能說明之 [3.5 節 Virture Device](#)。

步驟 1

在變數表中建立所需要的變數。(方式請參考前述 [2.2 節](#))

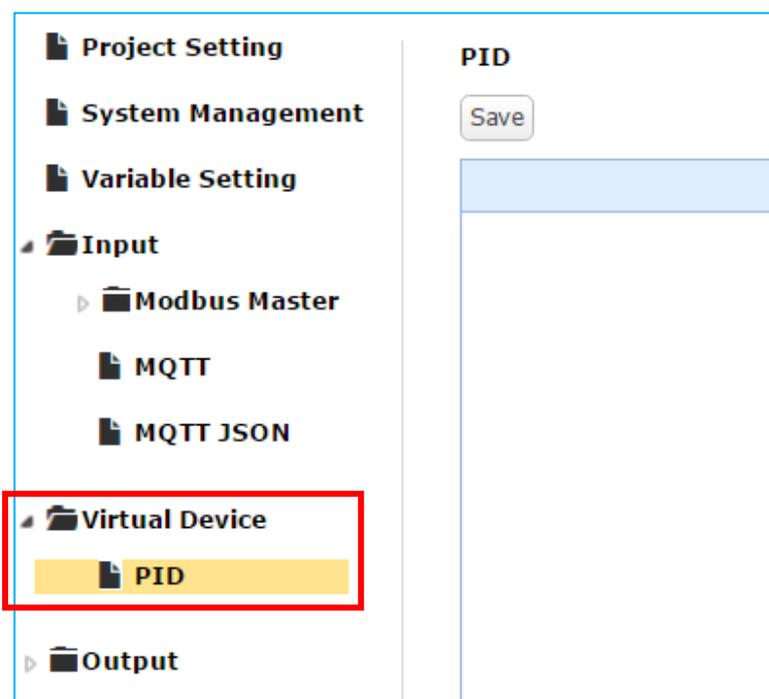
注意: PID 的 Input、Output 輸入/輸出參數需要浮點數變數，請先設定浮點數型態的變數。

步驟 2

設定對應實體 I/O 的通訊 Input。(方式請參考前述 [2.4.1 節](#))

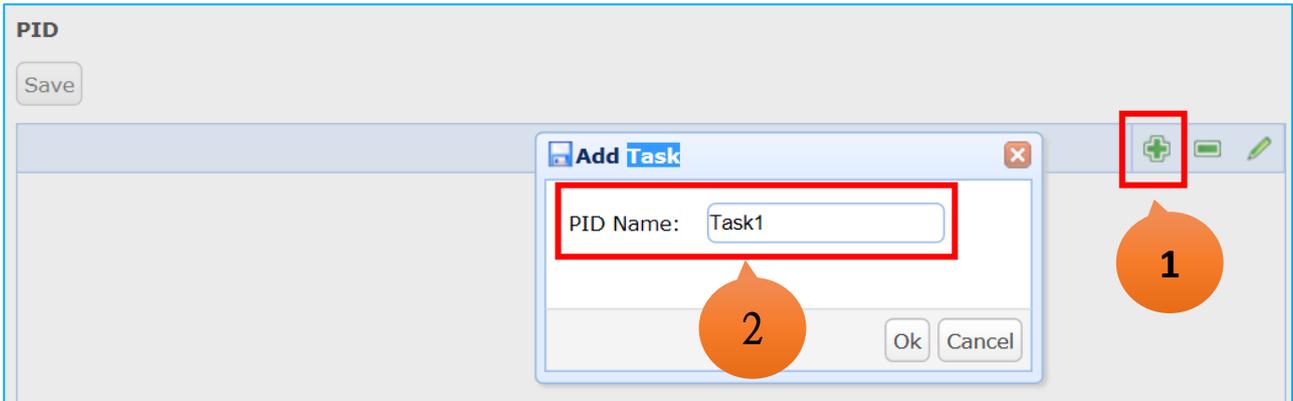
步驟 3

設定 PID，先點選網頁功能項目 Virtual Device -> PID。



步驟 4

新增一組 PID 設定。

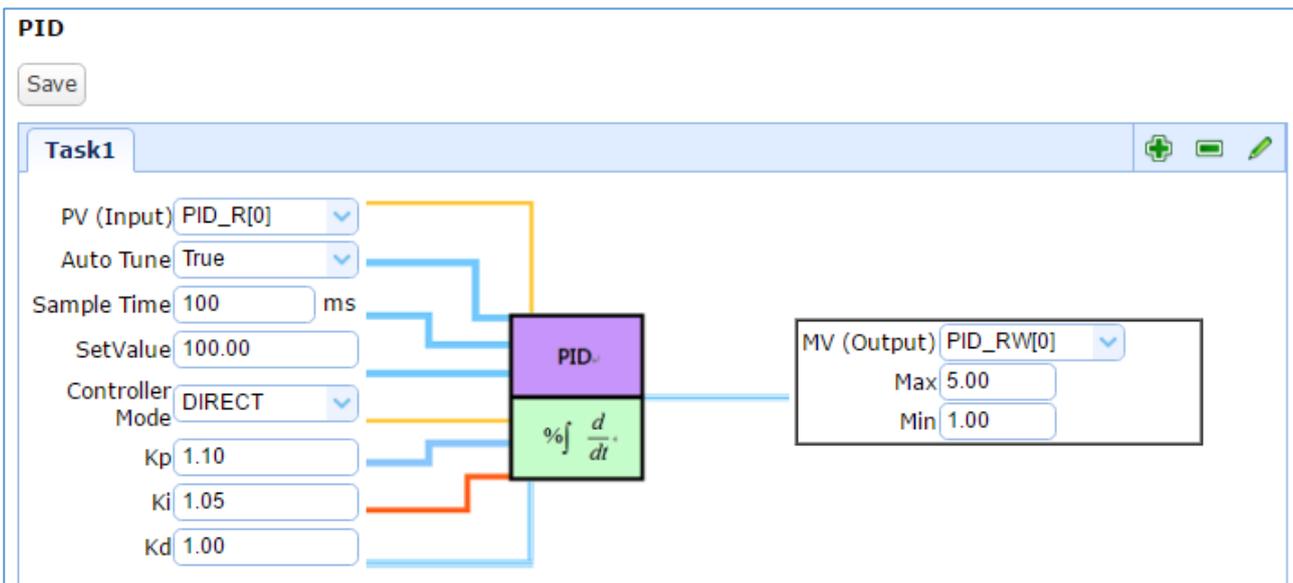


步驟 5

設定 PID 各項參數，PV 配置 Input 變數，MV 配置 Output 變數，請依據專案所需 PID 設定各參數，系統可啟動 Auto Tune 功能，最少需提供 Sample Time、Set Value 重要參數。

各項參數說明與預設值請參考 [3.5.1 PID](#)。

最後記得儲存設定。

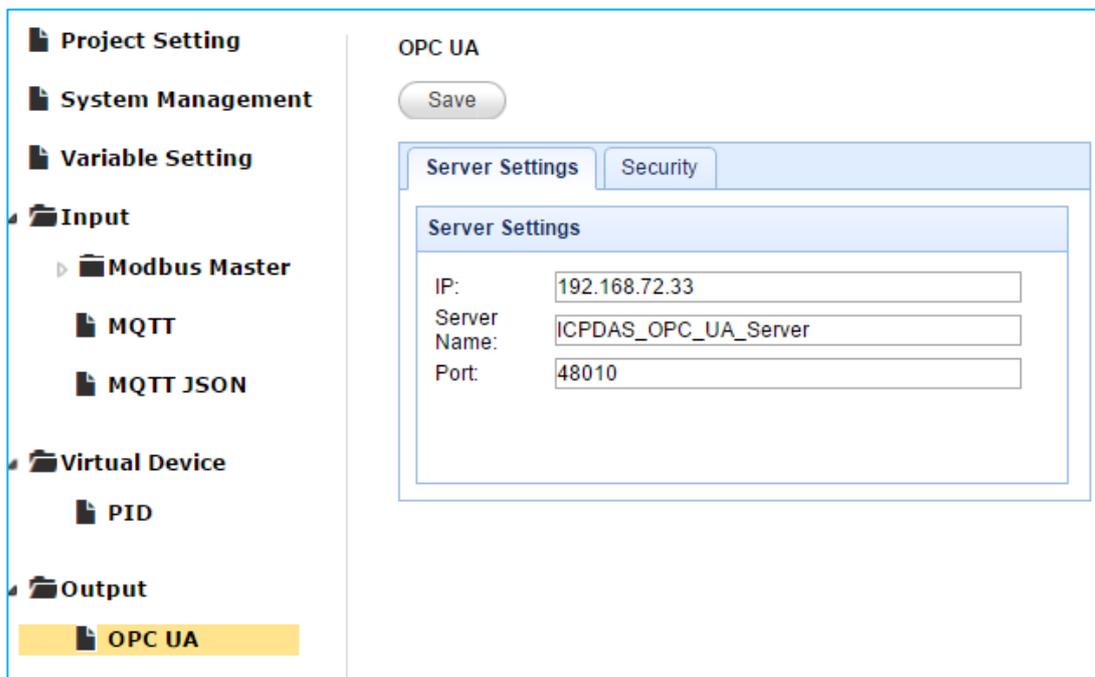


2.4.3. 設定 Output

Output 設定分為 OPC UA、MQTT、MQTT JSON。主要是設定 UA-5200 系列與各設備端的通訊連線。本節分 A. Modbus 與 B. MQTT 兩大類來示範設定之流程。

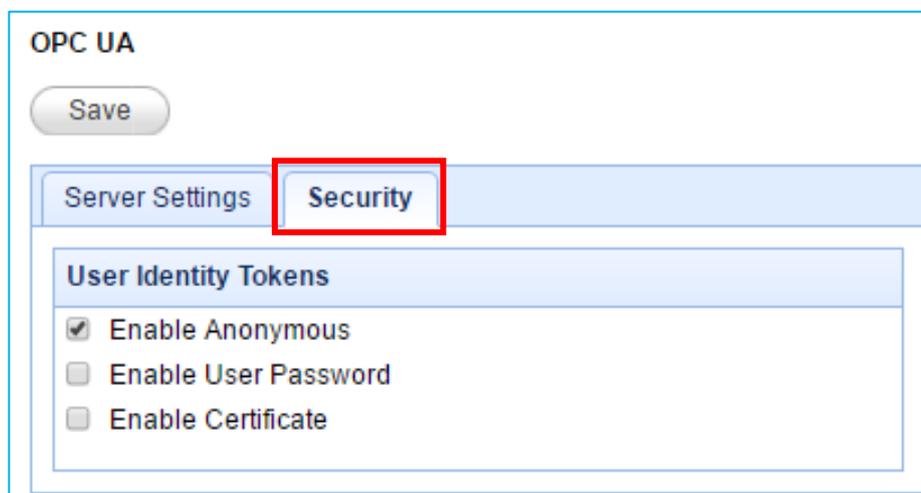
A. 設定 OPC UA

OPC UA Server 為系統預設啟動之服務。當使用者將建立好的變數配置到各 Input 及 Virtual device 時，也同時完成該變數在 OPC UA Server 的內容配置，無需另外設定 Output，但可點選網頁左方 Output -> OPC UA 查看如下。



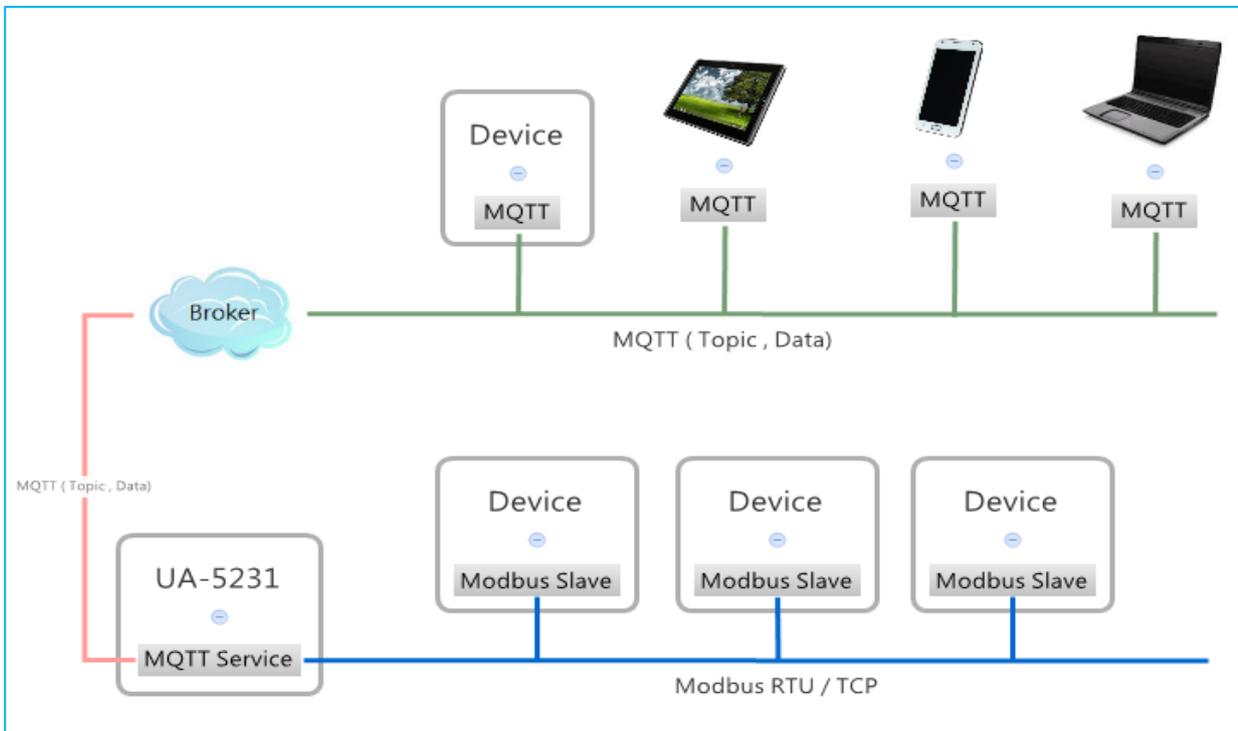
若需啟動 Client 端的匿名登入、帳號密碼登入或使用憑證登入，則點選“Security”頁籤來啟動功能，設定完成記得儲存(按“Save”按鈕)。

有關安全通訊所需憑證與金鑰的上傳方式，請參考[第 5 章憑證與金鑰上傳至 UA-5200](#)。



B. 設定 MQTT 示例

MQTT 可將 UA-5200 其他 Input 的資料內容轉換成 MQTT Message。透過使用者定義的 Topic 作為索引，接受其他 MQTT 應用裝置的訊息傳遞。



以下示例將 Modbus Master 的 Input 資料轉換成 MQTT 的 Output Message 之流程。

流程說明中提及之各個設定項目的功能屬性說明與設定注意事項，請參見第 3 章系統功能說明之 [3.6 節 Output](#)。

步驟 1

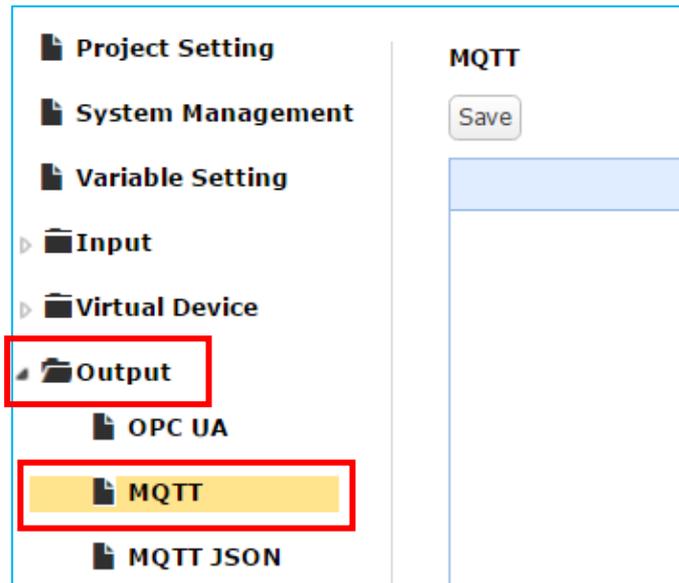
在變數表中建立所需要的變數。(方式請參考前述 [2.2 節](#))

步驟 2

設定 Input，配置變數至 Modbus 設定。(方式請參考前述 [2.4.1 節](#))

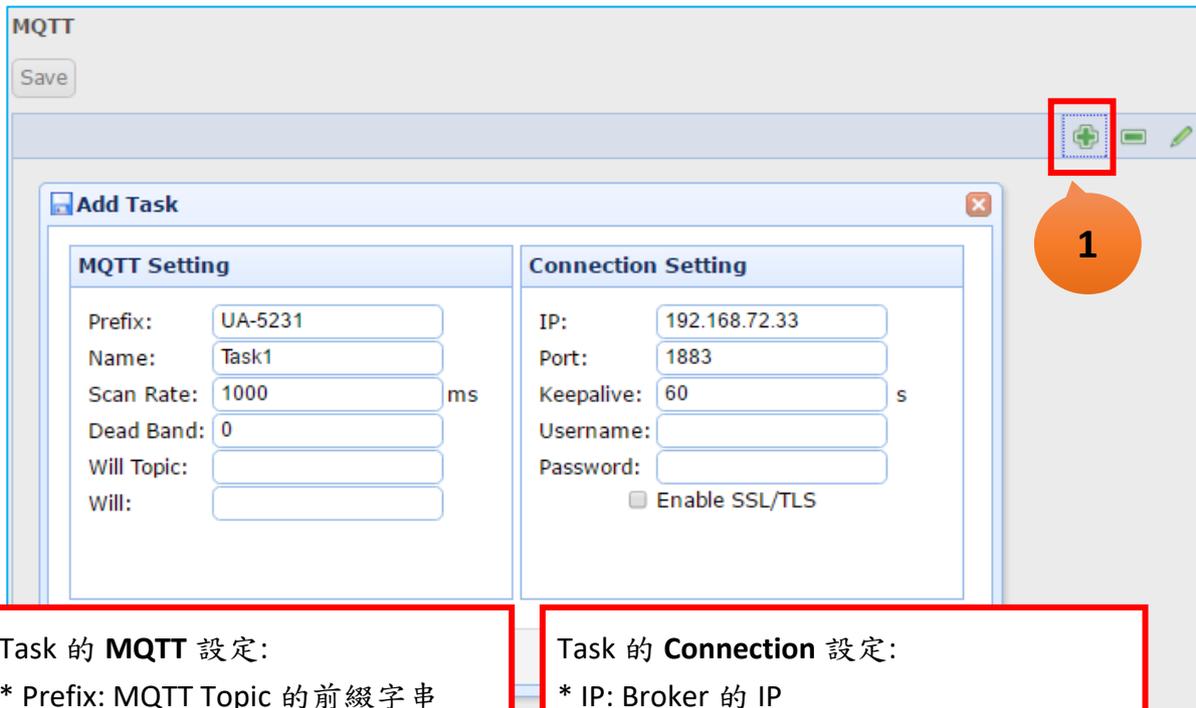
步驟 3

設定 Output 的 MQTT。點選網頁左方 Output -> MQTT。



步驟 4

新增一組 MQTT 的 Task 任務，主要參數請見圖說。詳細參數說明請見 [3.6.2 MQTT](#)。



Task 的 MQTT 設定:

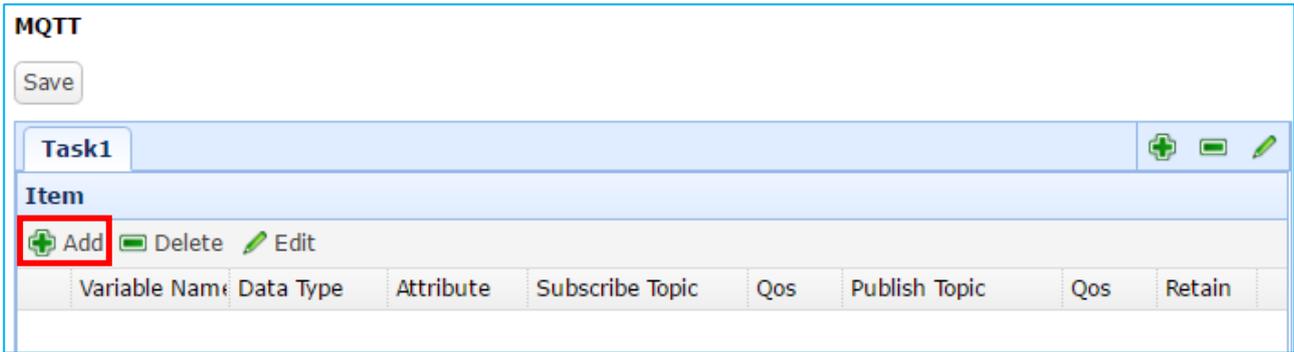
- * Prefix: MQTT Topic 的前綴字串
- * Name: 任務名稱
- * Scan Rate: 任務資料的更新頻率
- * Dead Bend: 浮點數資料斷線區值
- * Will Topic: 斷線通知訊息標題
- * Will: 斷線通知訊息

Task 的 Connection 設定:

- * IP: Broker 的 IP
- * Port: Broker 的通訊埠
- * Keepalive: 與 broker 的斷線偵測時間
- * Username: 登入 Broker 的使用者名稱
- * Password: 登入 Broker 的密碼
- * Enable SSL/TLS: 啟動 SSL/TLS 安全通訊

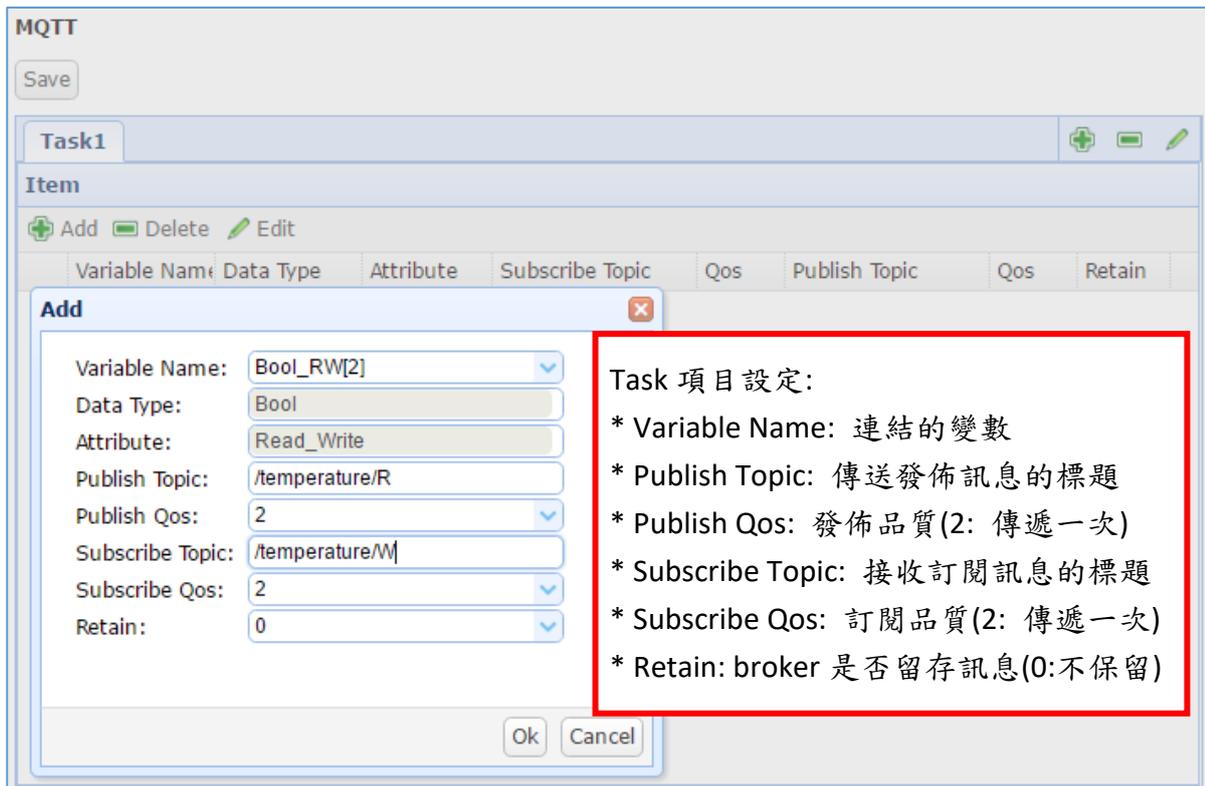
步驟 5

在新增完成的 Task 頁籤下方，點選 Add，加入所需 Topic 項目。



步驟 6

設定所需變數與參數。主要參數請見圖說。詳細參數說明請見 [3.6.2 MQTT](#)。



步驟 7

設定完成，新增一組 Topic 項目如下。

MQTT

Save

Task1  

Item

 Add  Delete  Edit

	Variable Name	Data Type	Attribute	Subscribe Topic	Qos	Publish Topic	Qos	Retain
1	Bool_RW[2]	Bool	Read_Write	/temperature/W	2	/temperature/R	2	0

步驟 8

重複上述步驟，可增加多組專案需要的項目。

設定完成記得儲存設定(點選“Save”)。

MQTT

Save

Task1  

Item

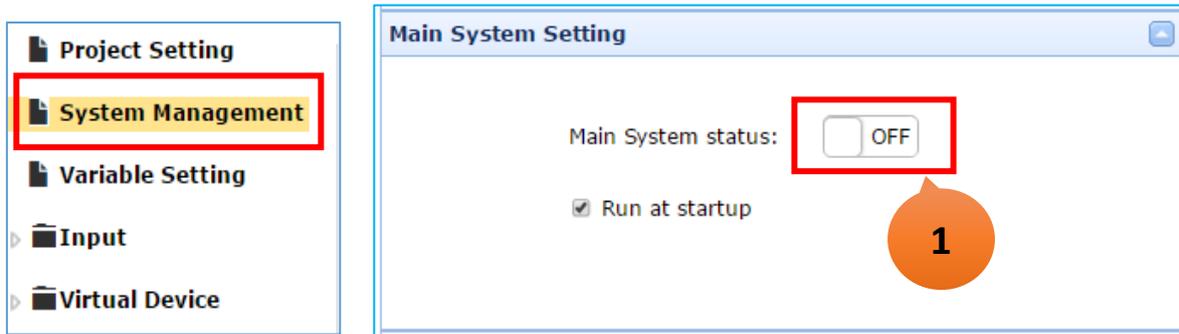
 Add  Delete  Edit

	Variable Name	Data Type	Attribute	Subscribe Topic	Qos	Publish Topic	Qos	Retain
1	Bool_RW[2]	Bool	Read_Write	/temperature/W	2	/temperature/R	2	0
2	Bool_R[2]	Bool	Read		2	/Humidity/R	2	0

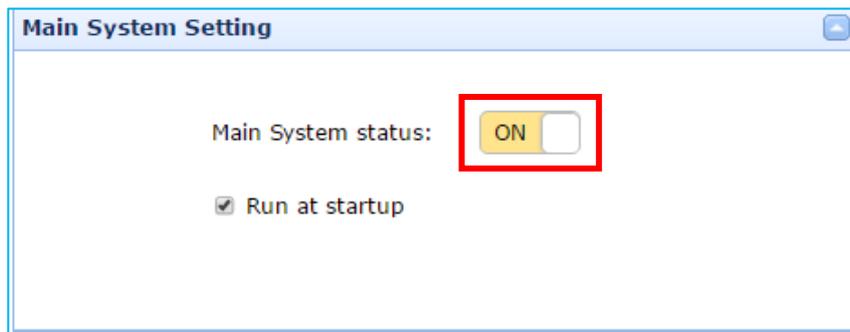
2.5. 運行主系統及專案設定

本主題說明如何運行 UA-5200 系列的主系統及專案設定。

當 UA-5200 系列的專案設定完成後 (Input, Virtual Device) 欲運行時，請點選網頁左方 System Management，往下捲動右方頁面至 Main System Setting 頁面，點選 status 切換開關。



切換開關顯示 ON 時，表示啟動 UA-5200 的主系統，主系統將會載入專案的設定資料並開始運行。



3. 系統功能說明

本章節以下列主題說明 UA-5200 系列 Web UI 設定功能與參數說明。

系統功能表包括兩大部分：

系統功能項目：位於網頁左方(下圖紅框)，以多層次樹狀結構顯示，點選左方摺疊按鈕可展開下方細項。本章以此分節，依序說明各功能的設定項目。

參數設定項目：位於網頁右方(綠框)，點選左方功能項目，右方即可出現對應的設定視窗，亦可捲動來設定參數。

The screenshot displays the ICP DAS web interface. At the top, it reads "Data Concentrators, Multi-utility Communications IIoT Communication Servers" and "ICP DAS Co., Ltd".

The left sidebar (red box) contains the following menu items:

- Project Setting
- System Management** (highlighted)
- Variable Setting
- Input
 - Modbus Master
 - MQTT
 - MQTT JSON
- Virtual Device
 - PID
- Output
 - OPC UA
 - MQTT
 - MQTT JSON

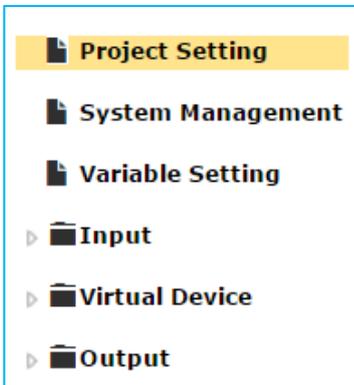
The main content area (green box) is titled "System Management" and includes "Modify" and "Reboot" buttons. Below this is a "System Information" section with the following details:

IP Address:	192.168.72.33
Netmask:	255.255.0.0
Gateway:	192.168.1.1
Host Name:	UA-5231-68C90BB4D1
User Name:	root
Password:	****
Date & Time:	2017-4-6 14:50:3

Below the System Information is the "Main System Setting" section, which includes:

- Main System status: OFF
- Run at startup

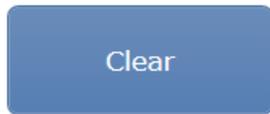
3.1. Project Setting 專案設定



此主題說明如何使用 Project Setting 來清除、匯出及匯入專案。包含項目有 Clear、Export、Import。

3.1.1. Clear

用來清除專案設定，清除的項目包含 Variable Setting、Input、Virtual Device、Output 等。



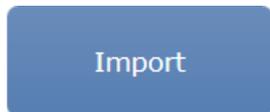
3.1.2. Export

匯出專案設定，點選按鈕可儲存專案至選擇路徑，附檔名為“.tar”，請指定專案檔名，匯出的項目包含 Variable Setting、Input、Virtual Device、Output 等。

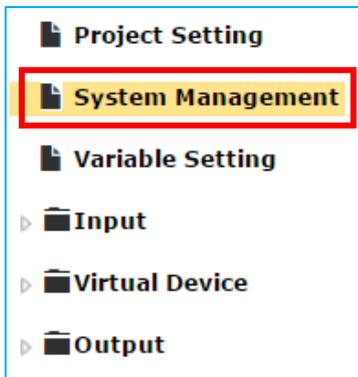


3.1.3. Import

匯入專案設定，點選按鈕可選擇路徑與專案，專案附檔名需為“.tar”，匯入的項目包含 Variable Setting、Input、Virtual Device、Output 等。



3.2. System Management 系統管理

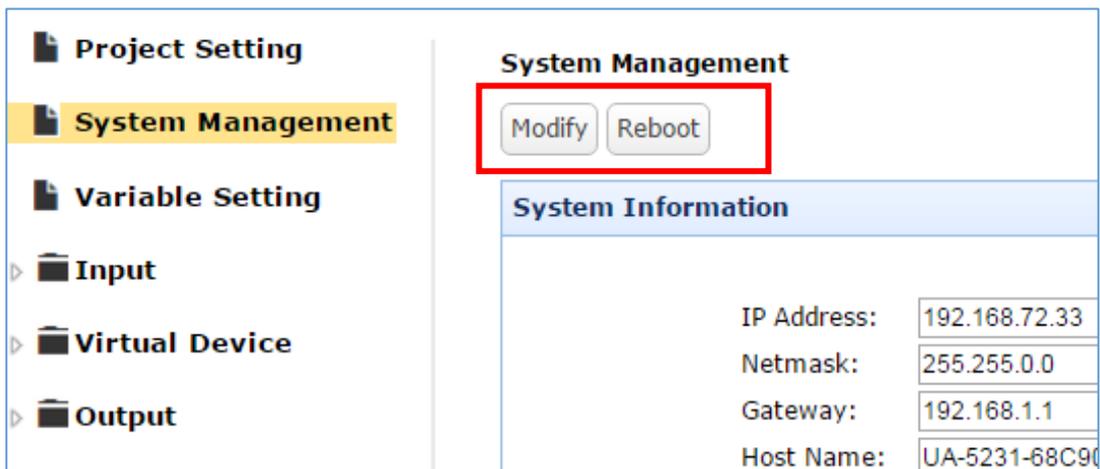


說明如何使用 System Management 管理 UA-5200 系列的系統設定，並儲存設定。

包含項目：

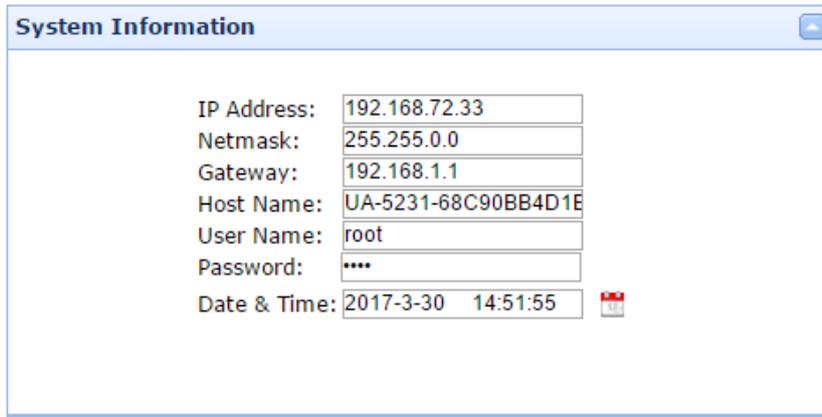
- System Information: 系統資訊
- Main System Setting: 主系統設定
- MQTT Broker Setting: MQTT Broker 設定
- Dynamic DNS Setting: 動態 DNS 設定

設定完成或修改設定後，記得捲動右方窗格到網頁最上方，點選 Modify 儲存設定，點選 Reboot 則可重新開機。



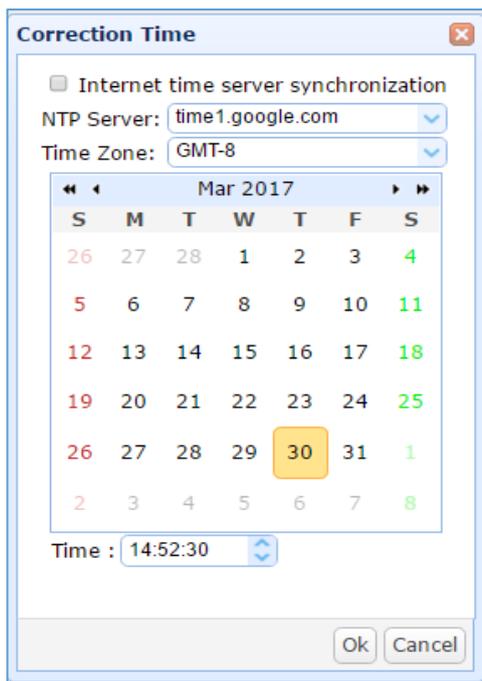
3.2.1. System Information

顯示 UA 設備的系統相關訊息，並提供修改。



功能項目	說明	預設
IP Address	本機的 IP Address。	系統值
Netmask	本機的子網路遮罩。	系統值
Host Name	本機的 Host Name。	系統值
User Name	網頁登入的帳號。	
Password	網頁登入的密碼。	
Date & Time	時間/時區設定, NTP 網路校時。	系統值

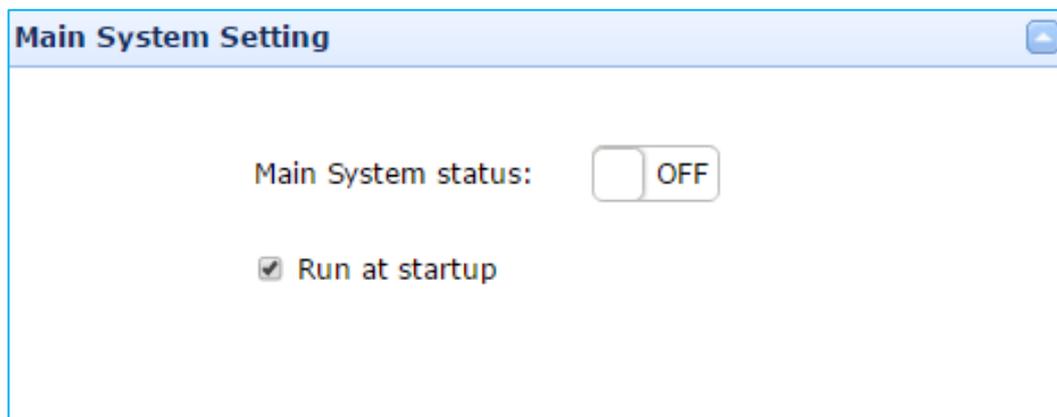
點選 Date & Time 旁邊的小按鈕可以修改時間與設定校時功能。



功能項目	說明	預設
Internet time server synchronization	啟動網路校時同步功能。	未啟動
NTP Server	設定 NTP 伺服器 IP 位址或網域名稱。	
Time Zone	設定時區。	
Time	設定時間。	

3.2.2. Main System Setting

顯示主系統的設定狀態，並提供設定與修改。



功能項目	說明	預設
Main System status	顯示目前主系統的執行狀態，並提供切換功能來啟動或停止主系統。 ON: 啟動主系統 OFF: 主系統停止執行	OFF
Run at startup	是否開機自動執行。	不勾選

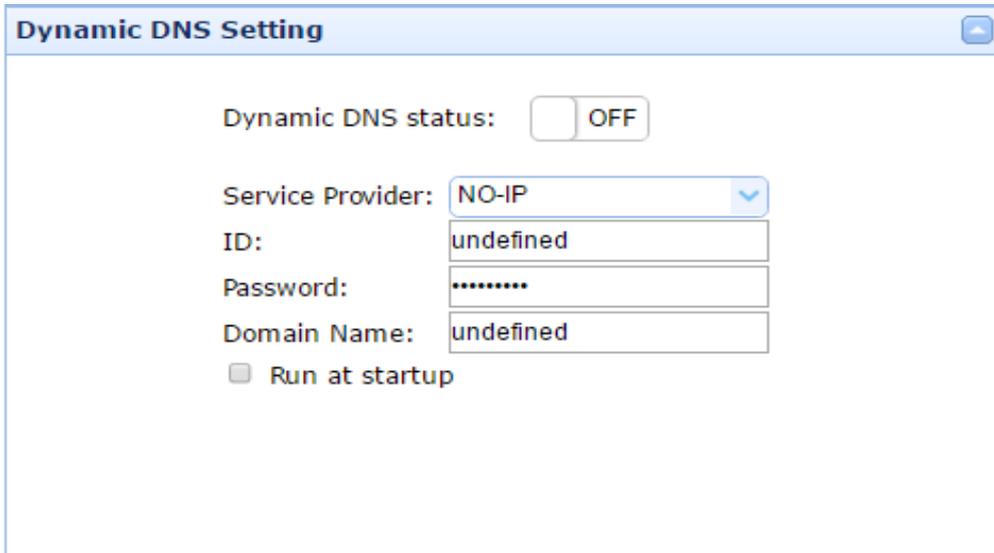
3.2.3. MQTT Broker Setting

顯示 MQTT Broker 的設定狀態，並提供設定修改。

功能項目	說明	預設
MQTT Broker status	顯示目前 Broker 的執行狀態，並提供切換功能來啟動或停止 Broker。 ON: 啟動 Broker OFF: Broker 停止執行	OFF
Port	MQTT Broker 的通訊埠。	1883
Allow anonymous login	是否允許匿名登入	勾選
Username	設定登入帳號	
Password	設定登入帳號的密碼	
Run at startup	是否開機自動執行。	不勾選

3.2.4. Dynamic DNS Setting

顯示 DDNS Client 的設定狀態，並提供設定修改。

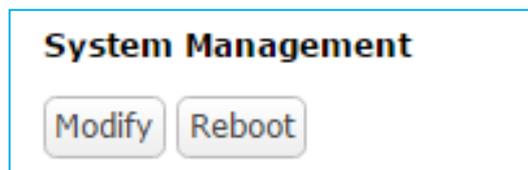


功能項目	說明	預設
Dynamic DNS status	顯示目前 DDNS Client 執行狀態，並提供切換功能來啟動或停止 DDNS Client。 ON: 啟動 DDNS Client OFF: DDNS Client 停止執行	OFF
Service Provider	選擇連線的 DDNS 服務提供公司 目前支援 NO-IP、ChangelP.com、DynDNS、FreeDNS	NO-IP
ID	設定服務登入帳號	undefined
Password	設定服務登入帳號的密碼	
Domain Name	綁定的 DDNS 網域名稱	undefined
Run at startup	是否開機自動執行。	不勾選

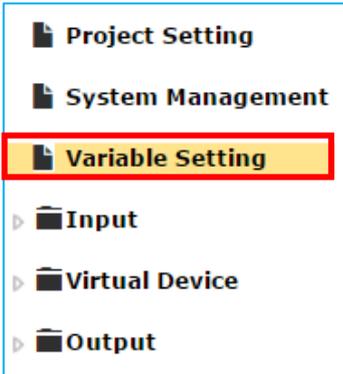
3.2.5. 儲存 System Management 設定

選擇 Modify 儲存目前設定。

修改後，點選 Modify 儲存設定，點選 Reboot 可重新開機。

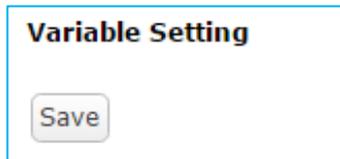


3.3. Variable Setting



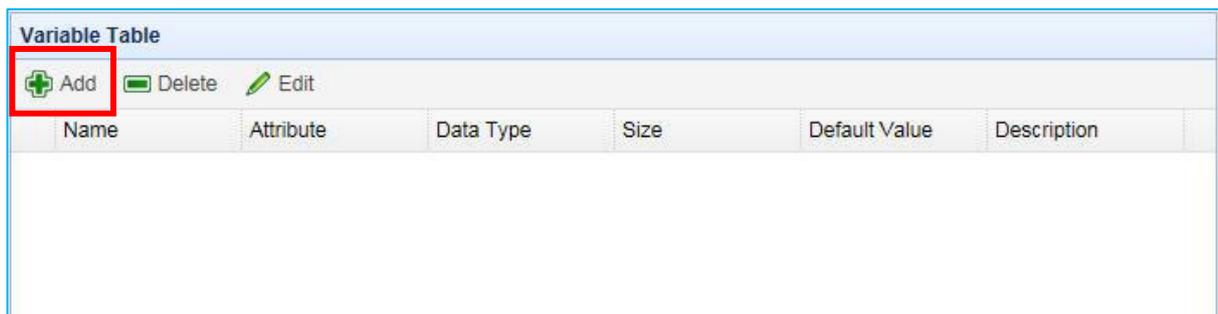
此項目說明如何使用變數表 Variable Table 頁面設定新增、編輯、刪除變數並儲存。

設定完成或修改後，點選 Save 按鈕儲存變數設定。



步驟：

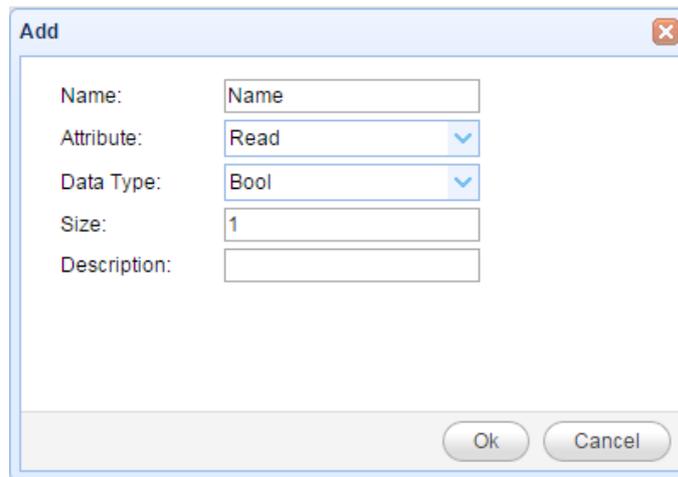
1. 在變數表新增、編輯變數
利用設定圖示來新增、刪除、變更變數



功能表設定圖示說明

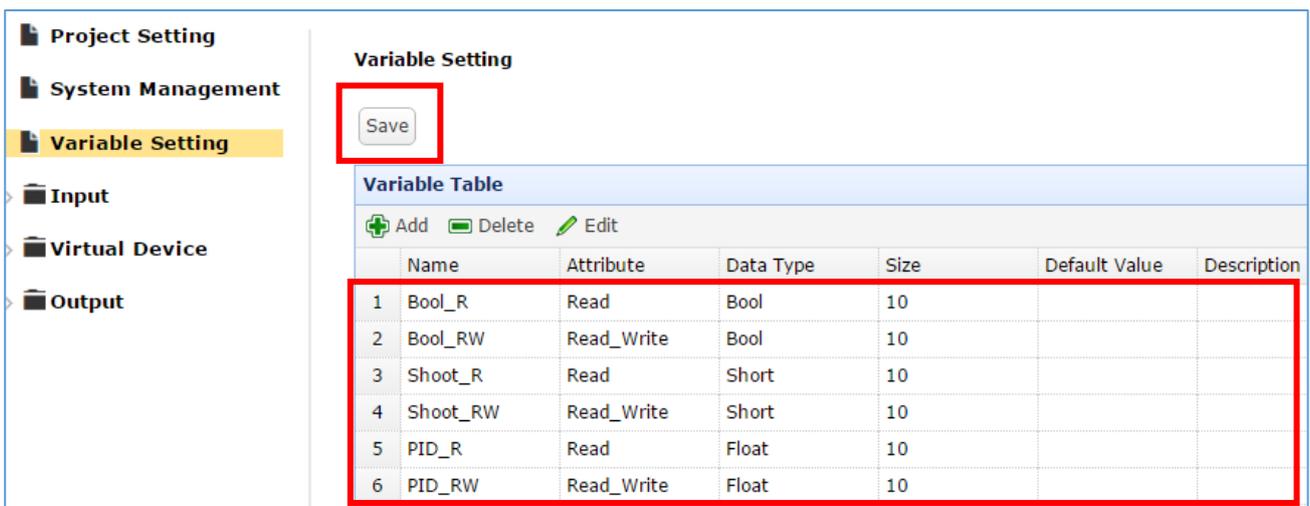
-  : 新增變數
-  : 刪除所點選的變數
-  : 編輯所點選的變數

2. 新增、編輯變數參數

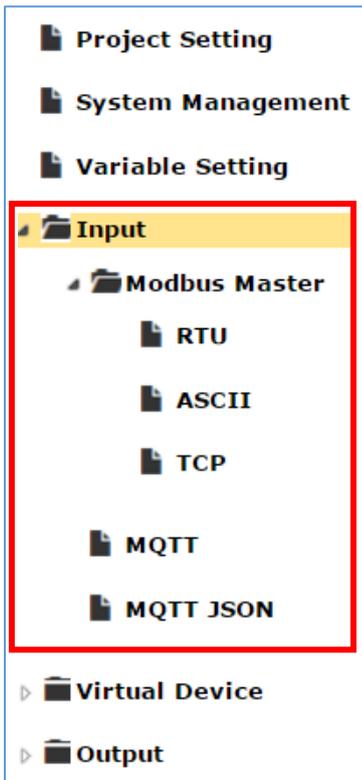


功能項目	說明	預設
Name	變數的名稱。	Name
Attribute	變數的屬性。選項: Read, Write, Read_Write	Read
Data Type	變數的資料型態。選項: Bool, Short, Unsigned Short, Long, Unsigned Long, Float, Double, String	Bool
Size	變數元素的大小，此欄位,數值大於 1 時，宣告變數為一組陣列。	1
Description	說明敘述。	

3. 完成多筆變數設定，變數表類似下圖，記得點選 Save 儲存設定



3.4. Input



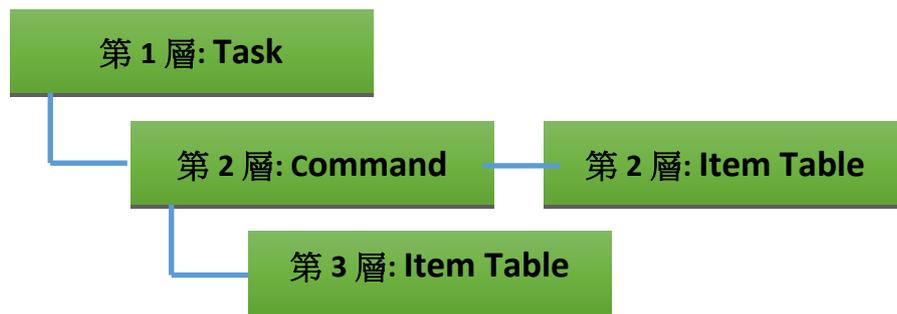
此項目說明 UA-5200 系列各式 Input 設定功能與參數說明。

包含項目：

- Modbus Master (RTU、ASCII 和 TCP)
- MQTT
- MQTT JSON

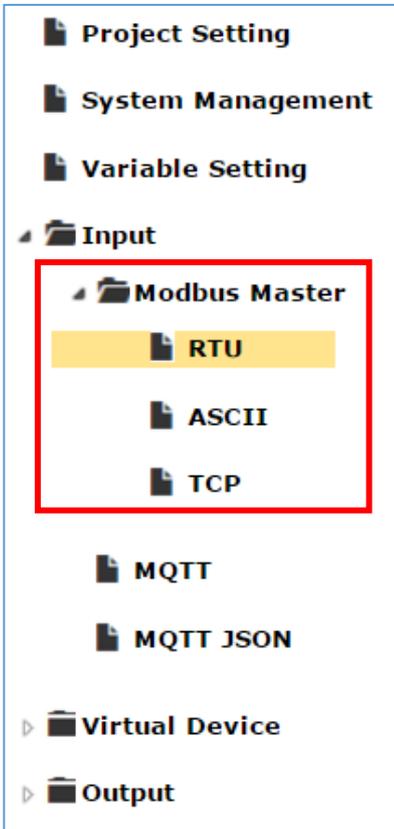
功能設定的邏輯架構：

設定的邏輯架構為任務導向的階層式設計。先依據通訊對象的設備屬性新增建立第一層的連線任務 (Task)，再依此 Task 實際內容組織下一層命令列 (Command) 或項目表 (Item Table)。最終完成兩階層或三階的設定配置。架構圖(上圖)與完成模式(下圖) 如下：



Task1				+	-	✎
Command1		Command2		+	-	✎
Item						
Address	Variable	Data Type	Swap			

3.4.1. Modbus Master



此項目說明如何設定 Modbus Master 的 Input。
Modbus Master 又分為 RTU、ASCII 和 TCP 三種。

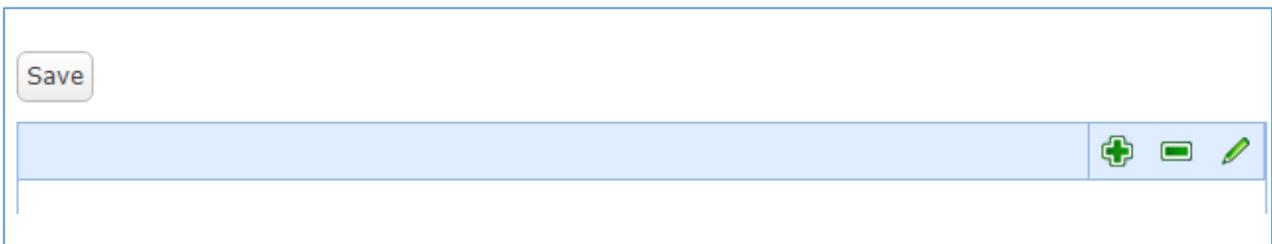
RTU 與 ASCII 設定畫面參數相同，將合併說明：

- A. RTU / ASCII
- B. TCP

功能表共同操作圖示說明：

- ：新增一個任務、命令或項目
- ：刪除一個任務、命令或項目
- ：修改一個任務、命令或項目

：設定完成或修改後，點選 Save 按鈕儲存設定。



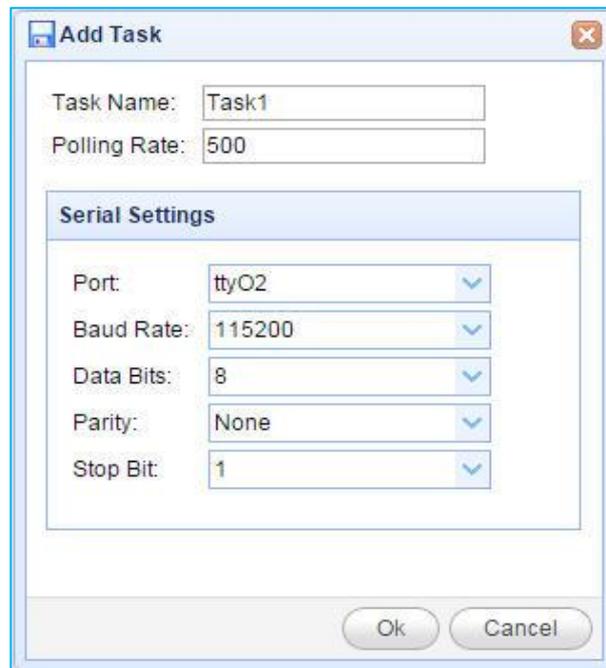
A. RTU/ASCII

此項目說明如何使用 RTU 或 ASCII 頁面設定新增、修改、刪除 Modbus RTU Master。

1. 在 Input -> Modbus Master -> RTU 或 ASCII 頁面新增、編輯 Task 任務

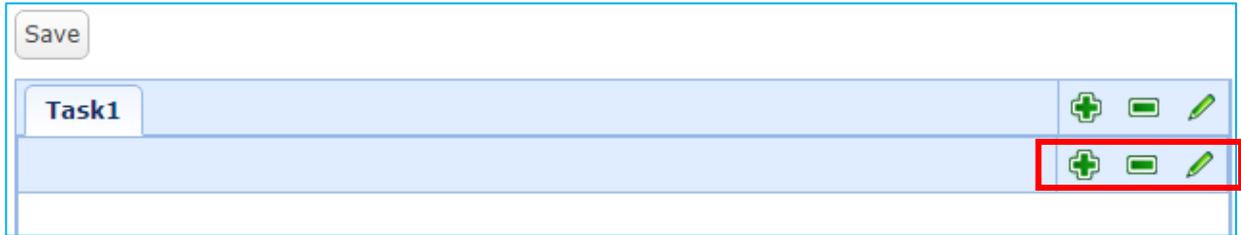


RTU/ASCII Task 設定內容:



功能項目	說明	預設
Task Name	任務名稱。	Task1
Polling Rate	命令的間隔時間。	500
Serial Settings		
Port	設定使用的 Serial Port 編號。 請檢視 RS-232 / RS-485 網路目前是使用哪個 Port 編號。而錯誤的設定將會造成模組通訊失敗。	TtyO2
Baud Rate	設定使用的 Serial Port 的傳輸速率。請檢視模組的傳輸速率是正確的。而錯誤的設定將會造成模組的通訊錯誤。	115200
Data Bits	指定傳送與接收的位元組 (Bytes) 長度	8
Parity	設定使用的同位元檢查格式 None 無同位元 Even 偶位元 Odd 奇位元。	None
Stop Bit	設定使用的停止位元數。	1

2. 在 Task 任務欄頁籤下新增、編輯 Command 命令欄。



命令設定內容:

功能項目	說明	預設
Command Name	命令名稱。	Command1
Function Definition		
Data Model	指定 Modbus 位址屬性。	02 Input Status(1x)
Slave ID	指定 UA-5200 的位址，有效範圍為 1 ~ 247。	1
Start Address	Modbus 命令起始位址。	0
Length	Modbus 命令位址長度。	10
Timeout	指定該模組的逾時值。	500

3. 在 Command 命令的 Item 項目表，滑鼠左鍵雙擊 Item 項目列，配置變數與屬性。

Address	Variable	Data Type	Swap
0			false
1			false
2			false
3			false
4			false
5	Remove		false
6	Bool_R[2]		false
7	Bool_R[3]		false
8	Bool_R[4]		false
9	Bool_R[5]		false
	Bool_R[6]		false
	Bool_R[7]		false
	Bool_R[9]		false

功能項目	說明	預設
Address	Modbus address 位址。	自動編排
Variable	配置變數表內可用的變數。	
Data Type	顯示指定變數的資料型態，無法編輯。	
Swap	指定將 4 Byte、8 Byte 的變數值做 Lo-Hi/Hi-Lo 交換。 (False: 關閉; True: 啟用)	False (關閉)

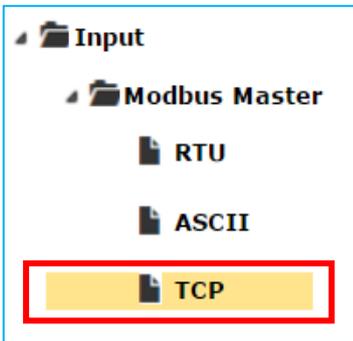
4. 記得點選 Save 儲存目前設定

RTU

Save

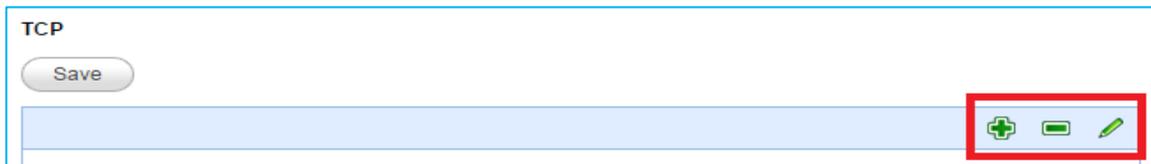
Address	Variable	Data Type	Swap
0			false
1			false
2			false

B. TCP



此項目說明如何使用 TCP 頁面設定新增、修改、刪除 Modbus TCP Master。

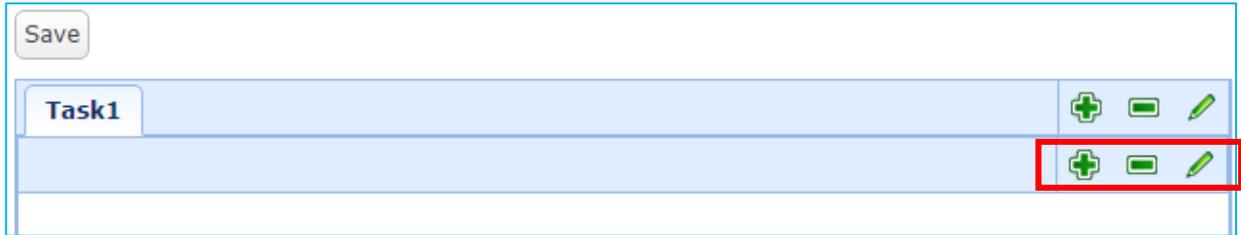
1. 在 Input -> Modbus Master -> TCP 頁面新增、編輯 Task 任務



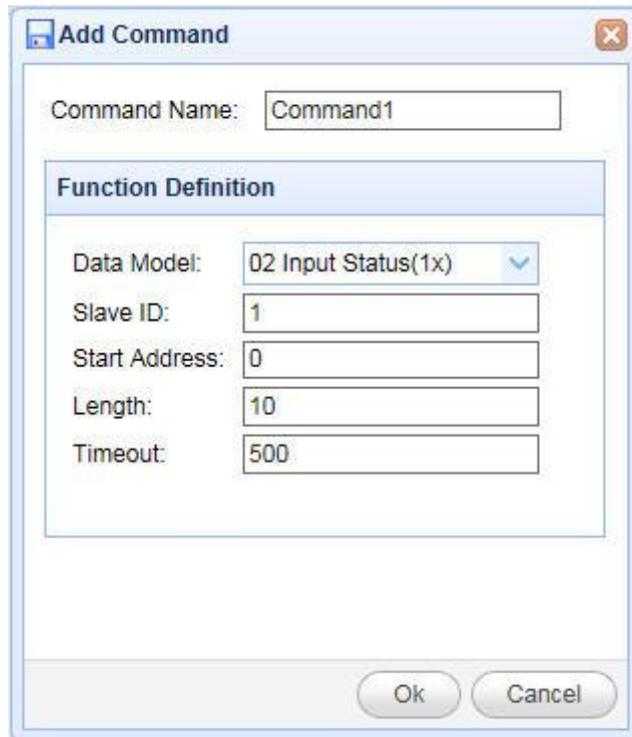
TCP Task 設定內容:

功能項目	說明	預設
Task Name	任務名稱。	Task1
Polling Rate	每筆命令間隔時間。	500
Ethernet		
IP	連線設備的 IP 位址。	127.0.0.1
Port	Modbus 通訊埠號。	502

2. 在 Task 任務欄頁籤下新增、編輯 Command 命令欄。



TCP 命令設定內容:



功能項目	說明	預設
Command Name	命令名稱。	Command1
Function Definition		
Data Model	指定 Modbus 位址屬性。	02 Input Status(1x)
Slave ID	指定控制器的位址，有效範圍為 1 ~ 247。	1
Start Address	Modbus 命令起始位址。	0
Length	Modbus 命令位址長度。	10
Timeout	指定該模組的逾時值。	500

3. 在 Command 命令的 Item 項目表，滑鼠左鍵雙擊 Item 項目列，配置變數與屬性。

Task1			
Command1			
Item			
Address	Variable	Data Type	Swap
0			false
1			false
2	Bool_R[0]	Bool	false
3	Remove		false
4	Bool_R[2]		false
5	Bool_R[3]		false
6	Bool_R[4]		false
7	Bool_R[5]		false
	Bool_R[6]	Bool	false

功能項目	說明	預設
Address	Modbus address 位址。	自動編排
Variable	配置變數表內可用的變數。(見 3.2 Variable Setting)	
Data Type	顯示變數資料型態，無法編輯。	
Swap	指定將 4 Byte、8Byte 的變數值做 Lo-Hi/Hi-Lo 交換。 (False: 關閉; True: 啟用)	False (關閉)

4. 記得點選 Save 儲存目前設定。

TCP			
Task1			
Command1			
Item			
Address	Variable	Data Type	Swap
0			false
1			false
2			false
3			false

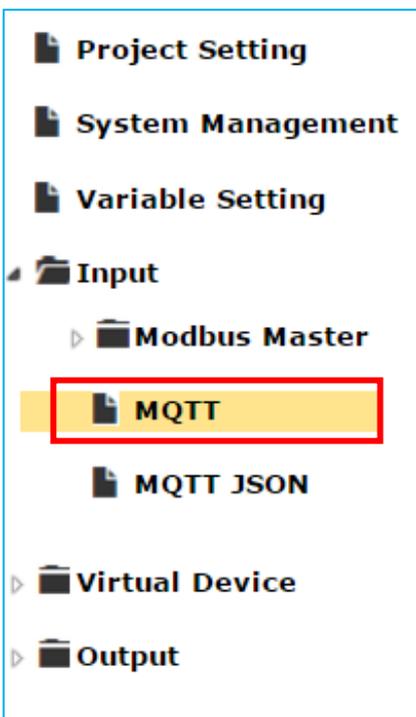
3.4.2. MQTT

此節說明如何使用 Input 的 MQTT 頁面設定新增、修改、刪除 MQTT 任務。

Input 的 MQTT 設定順序:

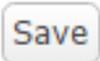
1. 規劃 MQTT client 連線至所要連線 Broker。
2. 讓外部其他 MQTT 設備所發佈及訂閱的 Topic 訊息內容，映射到 UA-5200 使用者所配置的變數中。
3. 讓 MQTT 設備端的資料內容轉換成其他通訊協議資料內容。

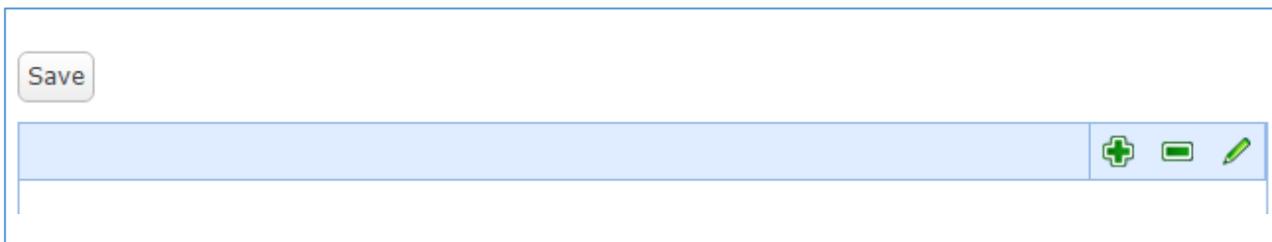
SSL/TLS 安全通訊所需憑證與金鑰的上傳方式請參考 [5.憑證與金鑰上傳至 UA-5200](#)。



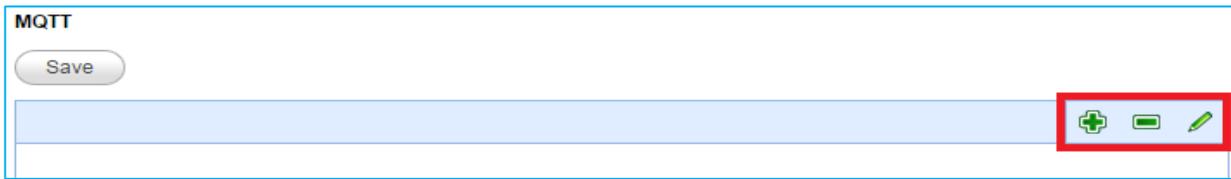
功能表共同操作圖示說明:

-  : 新增一個任務、命令或項目
-  : 刪除一個任務、命令或項目
-  : 修改一個任務、命令或項目

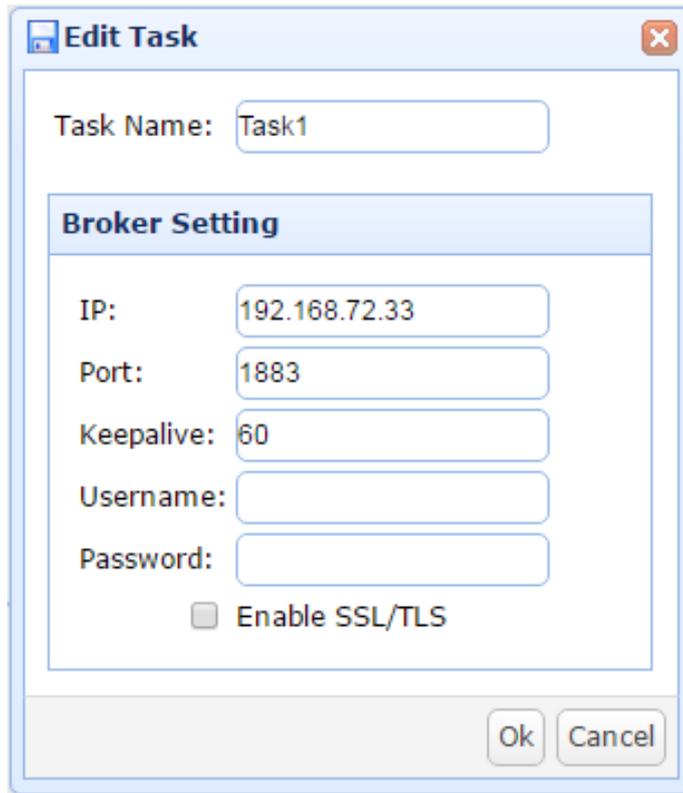
 : 設定完成或修改後，點選 Save 按鈕儲存設定。



1. 在 Input -> MQTT 頁面新增、編輯 Task 任務



Task 設定內容:

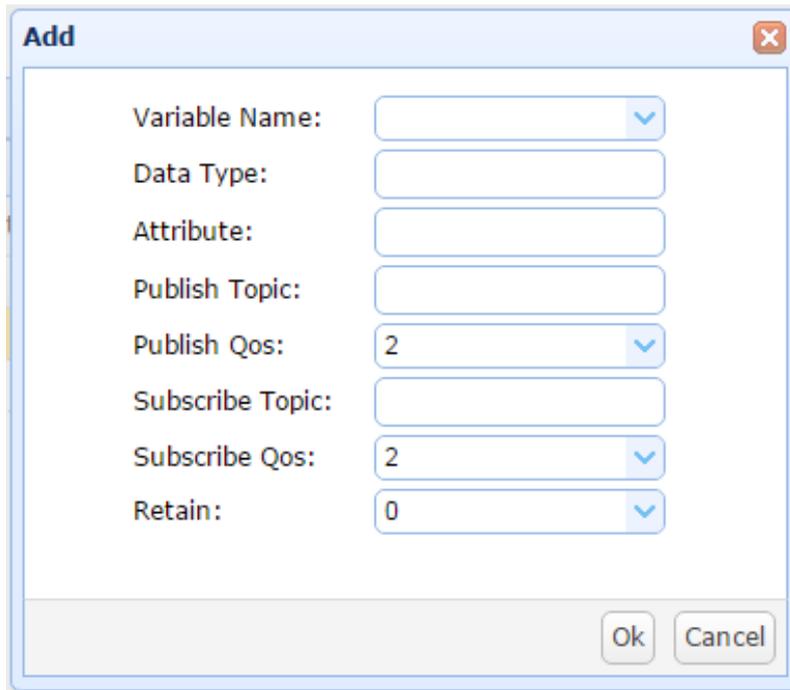


功能項目	說明	預設
Task Name	任務名稱。	Task1
Broker Setting		
IP	Broker 的 IP。	系統值
Port	Broker 的通訊埠。	1883
Keepalive	存活探測時間。	60
Username	登入 Broker 的使用者名稱	空字元
Password	登入 Broker 的密碼	空字元
Enable SSL/TLS	啟動支援 SSL/TLS 安全通訊	不勾選

2. 在 MQTT Task 任務的 Item 項目表中，新增、編輯變數與 Topic 內容。



設定內容:



功能項目	說明	預設
Variable Name	配置變數表內可用的變數。	
Data Type	顯示變數資料型態，無法編輯。	系統值
Attribute	顯示變數資料屬性，無法編輯。	系統值
Publish Topic	傳送資料、發佈訊息的標題。	
Publish Qos	發佈訊息通訊品質等級設定。(QoS: Quality of Service) 0: 該訊息最多傳遞一次 1: 該訊息至少傳遞一次 2: 該訊息只傳遞一次	2
Subscribe Topic	接收資料、訂閱其他設備訊息的標題。	
Subscribe Qos	訂閱訊息通訊品質等級設定。(QoS: Quality of Service) 0: 該訊息最多傳遞一次 1: 該訊息至少傳遞一次 2: 該訊息只傳遞一次	2
Retain	設定 broker 是否留存訊息。 0:不保留; 1:保留	0

3. 完成的 MQTT Task 任務表類似下圖，最後記得點選 Save 儲存目前設定。

The screenshot shows the MQTT configuration interface. On the left is a sidebar with navigation options: Project Setting, System Management, Variable Setting, Input (Modbus Master, MQTT, MQTT JSON), Virtual Device, and Output. The main area is titled 'MQTT' and contains a 'Task1' tab. A 'Save' button is located at the top left of the main area, highlighted with a red box. Below it is a table with the following data:

	Variable Name	Publish Topic	Publish Qos	Subscribe Topic	Subscribe Qo	Retain
1	Bool_R[1]			/device/task/1	2	0
2	Bool_RW[1]	/device/task/w2	2	/device/task/r2	2	0

The table content is highlighted with a red box. The table has columns for Variable Name, Publish Topic, Publish Qos, Subscribe Topic, Subscribe Qo, and Retain. The first row shows Bool_R[1] with no publish topic and a subscribe topic of /device/task/1. The second row shows Bool_RW[1] with a publish topic of /device/task/w2 and a subscribe topic of /device/task/r2.

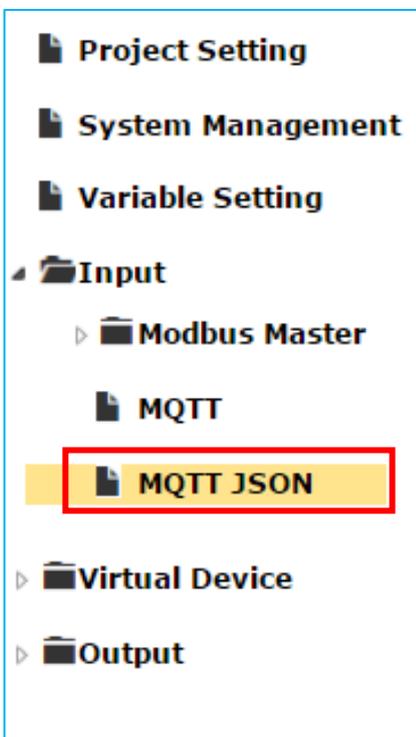
3.4.3. MQTT JSON

此節說明如何使用 Input 的 MQTT JSON 頁面設定新增、修改、刪除 MQTT JSON 任務。

Input 的 MQTT JSON 設定順序：

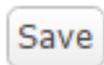
1. 規劃 MQTT client 連線至所要連線 Broker。
2. 讓外部其他支援 UA-5200 的 JSON 格式的 MQTT 設備所發佈與訂閱的 Topic 訊息內容，映射到 UA-5200 使用者所配置的變數群組中。
3. 讓 MQTT 設備端的資料內容轉換成其他通訊協議資料內容。

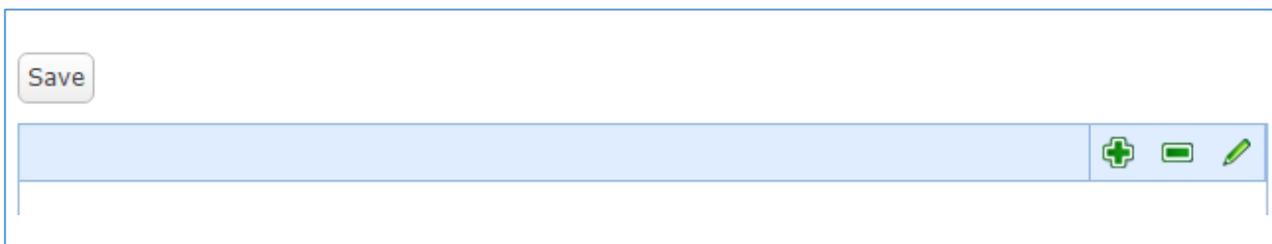
SSL/TLS 安全通訊所需憑證與金鑰的上傳方式請參考 [5.憑證與金鑰上傳至 UA-5200](#)。



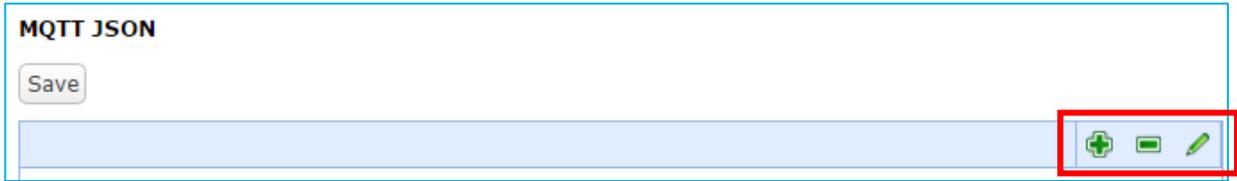
功能表共同操作圖示說明：

- ：新增一個任務、命令或項目
- ：刪除一個任務、命令或項目
- ：修改一個任務、命令或項目

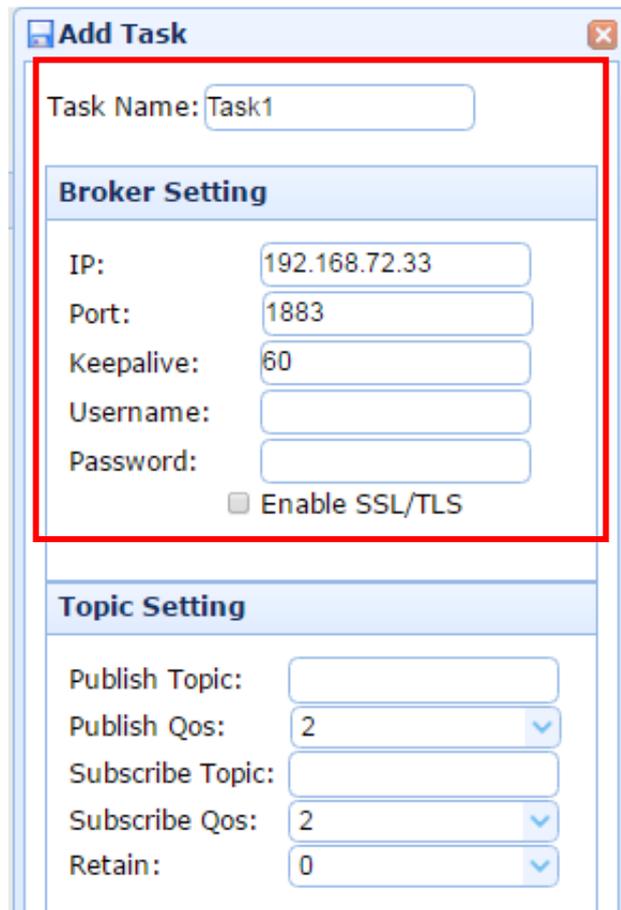
：設定完成或修改後，點選 Save 按鈕儲存設定。



1. 在 Input -> MQTT JSON 頁面新增、編輯 Task 任務



MQTT JSON Task 設定內容 1 : Broker Setting



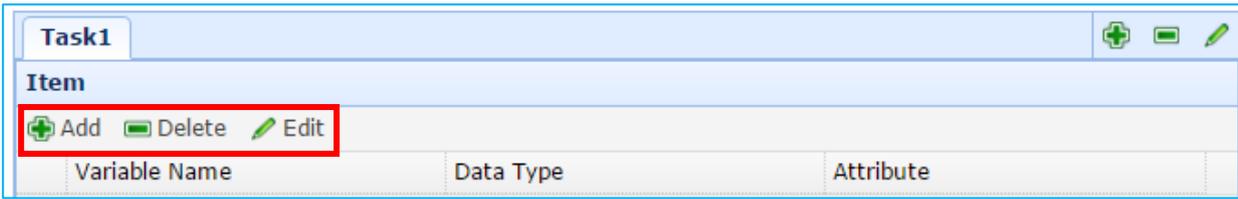
功能項目	說明	預設
Task Name	任務名稱。	Task1
Broker Setting		
IP	Broker 的 IP。	系統值
Port	Broker 的通訊埠。	1883
Keepalive	存活探測時間。	60
Username	登入 Broker 的使用者名稱	空字元
Password	登入 Broker 的密碼	空字元
Enable SSL/TLS	啟動支援 SSL/TLS 安全通訊	不勾選

MQTT JSON Task 設定內容 2 : Topic Setting

The screenshot shows a dialog box titled "Add Task". It contains several input fields and a checkbox. The "Task Name" field is set to "Task1". Under the "Broker Setting" section, the IP is "192.168.72.33", Port is "1883", and Keepalive is "60". There are empty fields for Username and Password, and an unchecked checkbox for "Enable SSL/TLS". The "Topic Setting" section, which is highlighted with a red border, includes: "Publish Topic" (empty), "Publish Qos" (dropdown set to 2), "Subscribe Topic" (empty), "Subscribe Qos" (dropdown set to 2), and "Retain" (dropdown set to 0). At the bottom are "Ok" and "Cancel" buttons.

功能項目	說明	預設
Topic Setting		
Publish Topic	傳送資料、發佈訊息的標題。	
Publish Qos	發佈訊息通訊品質等級設定。(QoS: Quality of Service) 0: 該訊息最多傳遞一次 1: 該訊息至少傳遞一次 2: 該訊息只傳遞一次	2
Subscribe Topic	接收資料、訂閱訊息的標題。	
Subscribe Qos	訂閱訊息通訊品質等級設定。(QoS: Quality of Service) 0: 該訊息最多傳遞一次 1: 該訊息至少傳遞一次 2: 該訊息只傳遞一次	2
Retain	設定 broker 是否留存訊息 0:不保留; 1:保留	0

2. 在 MQTT JSON Task 任務的 Item 項目表中，新增、編輯變數與 Topic 內容。

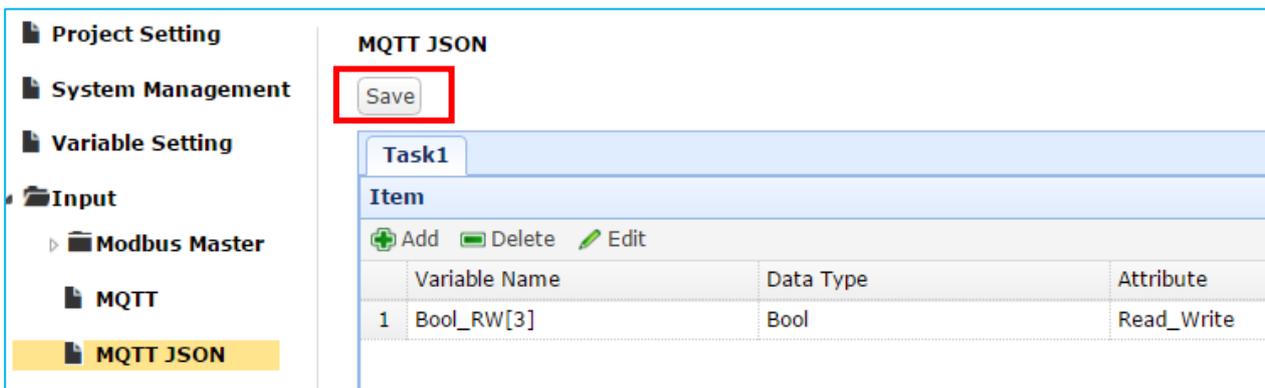


MQTT JSON Item 設定內容:



功能項目	說明	預設
Variable Name	配置變數表內可用的變數。	
Data Type	顯示變數資料型態，無法編輯。	系統值
Attribute	顯示變數資料屬性，無法編輯。	系統值

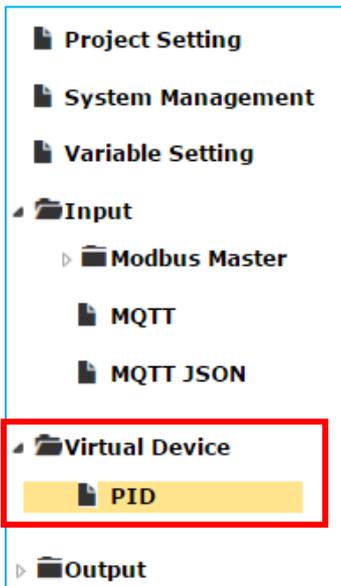
3. 完成 MQTT JSON Task 任務表如下，最後記得點選 Save 儲存目前設定。



3.5. Virtual Device

Virtual Device可搭配各式實體 I/O，透過軟體運算功能，模擬各式裝置。
此主題的功能項目包含 PID。

3.5.1. PID



此項目說明如何使用 PID 頁面，設定新增、修改、刪除虛擬 PID 設備。

PID (Proportional-Integral-Derivative, 比例-積分-微分控制), 在工程實際應用中，應用最為廣泛的調節器控制規律為比例-積分-微分控制，簡稱 PID 控制，又稱 PID 調節。當被控對象的結構和參數不能完全掌握，或不能通過有效的測量手段來獲得系統參數的時候，便最適合用 PID 控制技術。

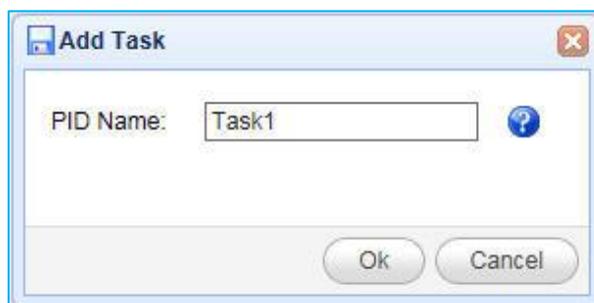
功能表圖示說明

-  : 新增一個任務、命令或項目
-  : 刪除一個任務、命令或項目
-  : 修改一個任務、命令或項目

1. 在 PID 設備頁面新增、編輯 Task 任務

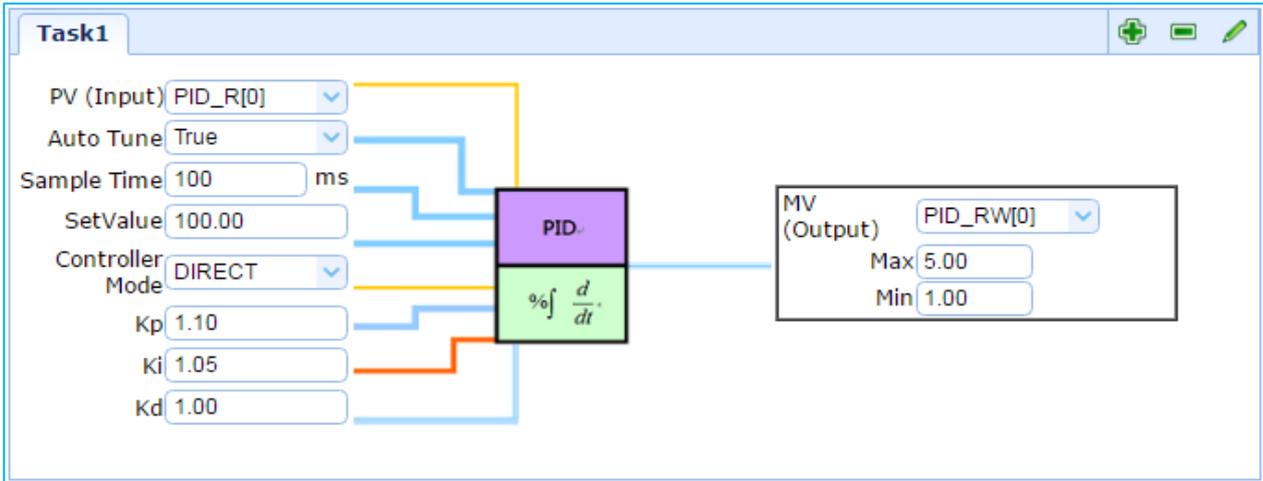


PID Task 設定內容:



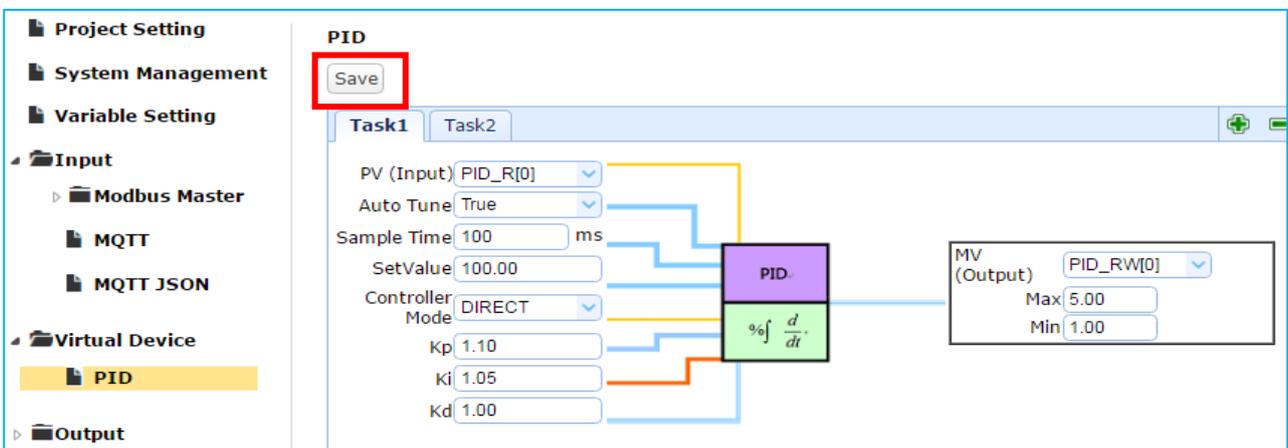
功能項目	說明	預設
PID Name	宣告 PID 任務名稱。	Task1

2. 在 Task 任務中設定 PID 設備屬性。



功能項目	說明	預設
PV (Input)	選擇已設定好的浮點數變數做為輸入參數。	
Auto Tune	True: 系統自動調整 PID 參數。 False: 手動調整 PID 參數。	True
Sample Time	設定取樣時間。	500
Setvalue	設定 PID 的控制目標值。	0
Controller mode	DIRECT: 設定輸出值為正向。 REVERSE: 設定輸出值為反向。	DIRECT
Kp	設定比例增益值。	1.0
Ki	設定微分增益值。	1.0
Kd	設定積分增益值。	1.0
MV (Output)	選擇已設定好的浮點數變數做為輸出參數。	
Max	設定變數的輸出上限值。	0
Min	設定變數的輸出下限值。	0

3. PID 設定完成，記得點選 Save 儲存目前設定。



3.6. Output



此主題說明如何設定 UA-5200 系列的 Output 功能。UA-5200 系列提供的 Output 功能包含 OPC UA、MQTT、MQTT JSON。

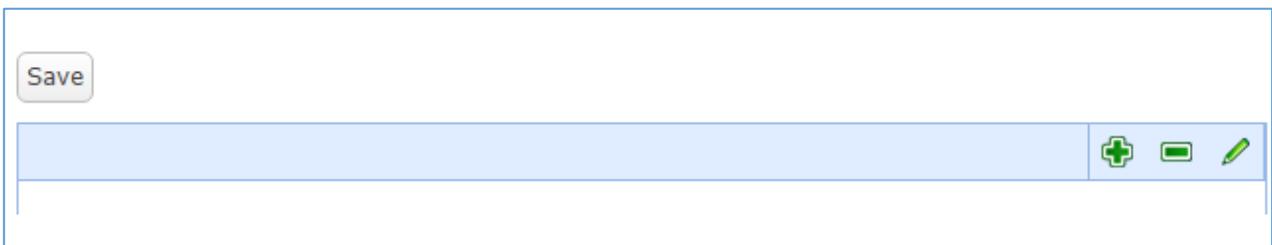
Output 項目：

- OPC UA (Server 與 Security)
- MQTT
- MQTT JSON

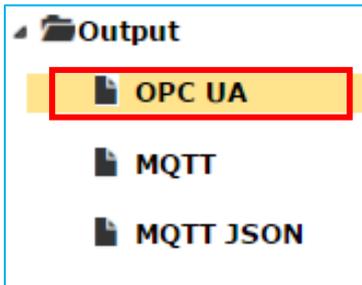
功能表共同操作圖示說明：

- ：新增一個任務、命令或項目
- ：刪除一個任務、命令或項目
- ：修改一個任務、命令或項目

：設定完成或修改後，點選 Save 按鈕儲存設定。



3.6.1. OPC UA

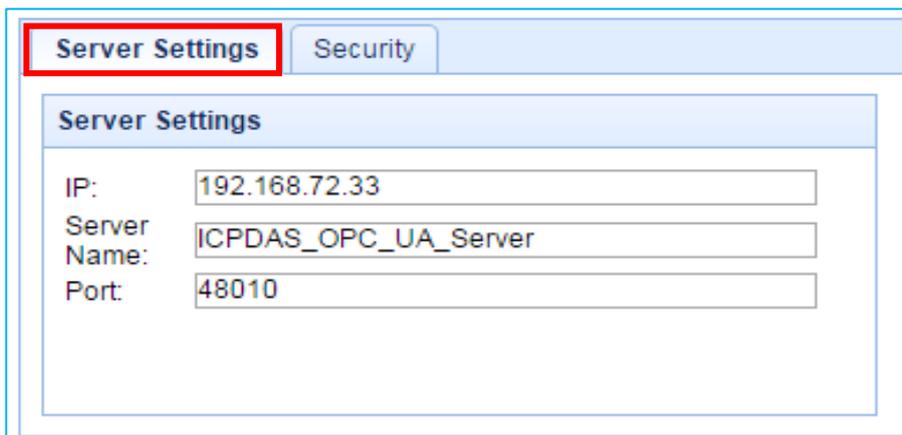


此項目說明如何使用 OPC UA 頁面設定 Output 項目：

- A. 伺服器 (Server)
- B. 安全性 (Security)

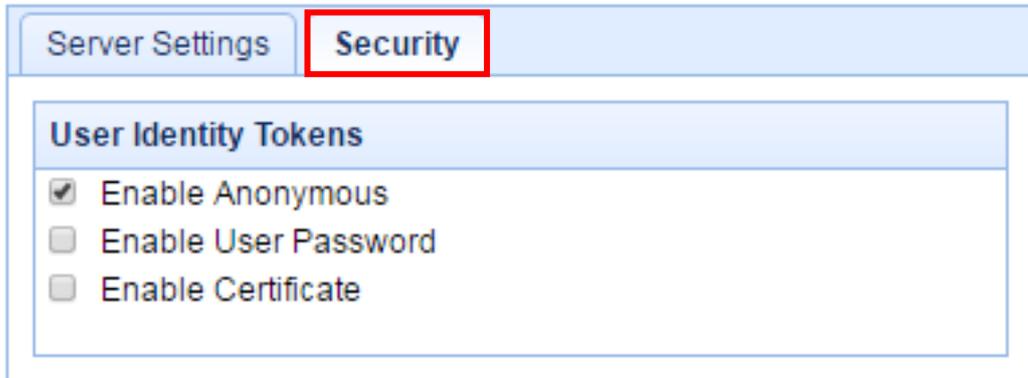
安全通訊所需憑證與金鑰的上傳方式請參考 [5.憑證與金鑰上傳至 UA-5200](#)。

A. Server Settings (伺服器設定)



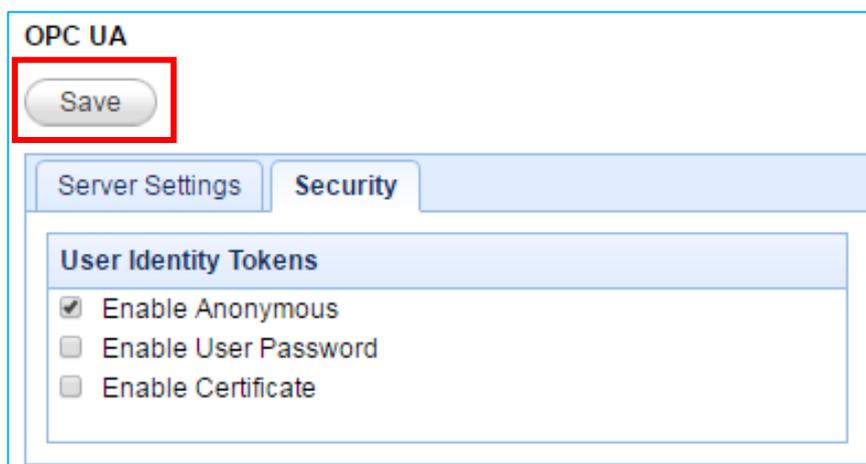
功能項目	說明	預設
Server Settings (服務器設定)		
IP	顯示本機網路 IP。	系統值
Server Name	顯示本機 OPC UA Server 的連線名稱，無法修改。	ICPDAS_OPC_UA_Server
Port	本機 OPC UA Server 的通訊 port。	48010

B. Security (安全設定)



功能項目	說明	預設
User Identity Tokens		
Enable Anonymous	Check: 支援 client 匿名登入。 Uncheck: 不支援 client 匿名登入。	Check
Enable User Password	Check: 支援 client 使用帳號密碼登入。 Uncheck: 不支援 client 使用帳號密碼登入。	Uncheck
Enable Certificate	Check: 支援 client 使用憑證登入。 Uncheck: 不支援 client 使用憑證登入。	Uncheck

設定完成，記得點選 Save 儲存 OPC UA 設定。



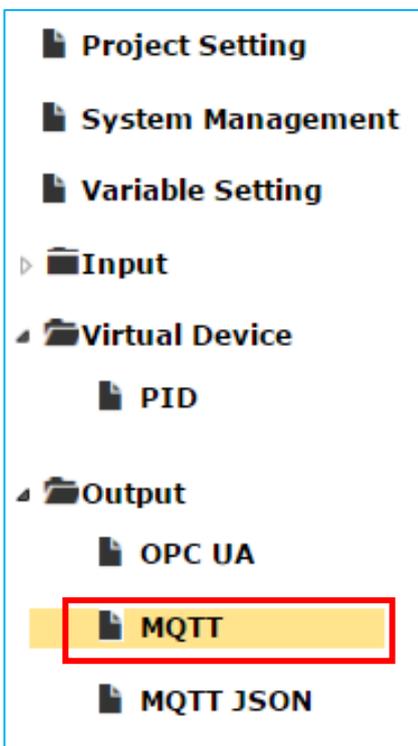
3.6.2. MQTT

此項目說明如何使用 Output 的 MQTT 頁面設定新增、修改、刪除 MQTT 任務。

Output 的 MQTT 設定順序:

1. 規劃 MQTT client 連線至所要連線 Broker。
2. 讓 UA-5200 的變數的讀寫功能，映射到 client 上使用者制定的發佈及訂閱 Topic。
3. 讓其他通訊協議設備端的資料內容可以轉換成 MQTT 的資料內容。

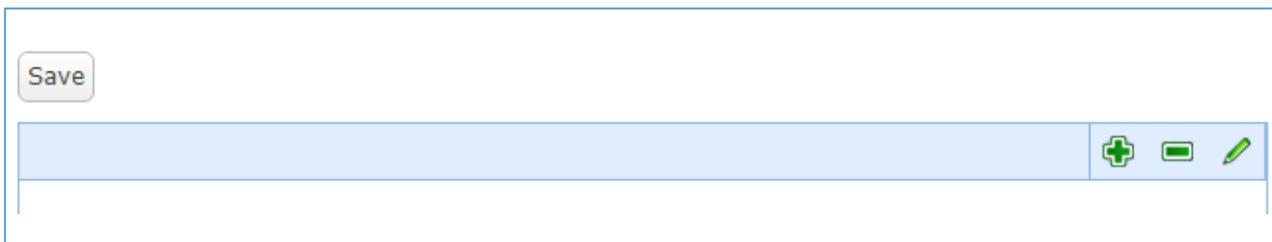
SSL/TLS 安全通訊所需憑證與金鑰的上傳方式請參考 [5.憑證與金鑰上傳至 UA-5200](#)。



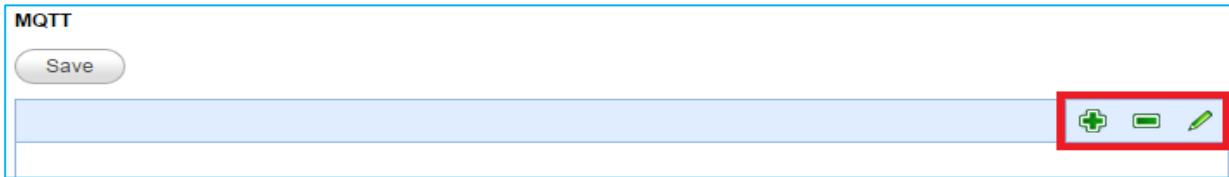
功能表共同操作圖示說明:

-  : 新增一個任務、命令或項目
-  : 刪除一個任務、命令或項目
-  : 修改一個任務、命令或項目

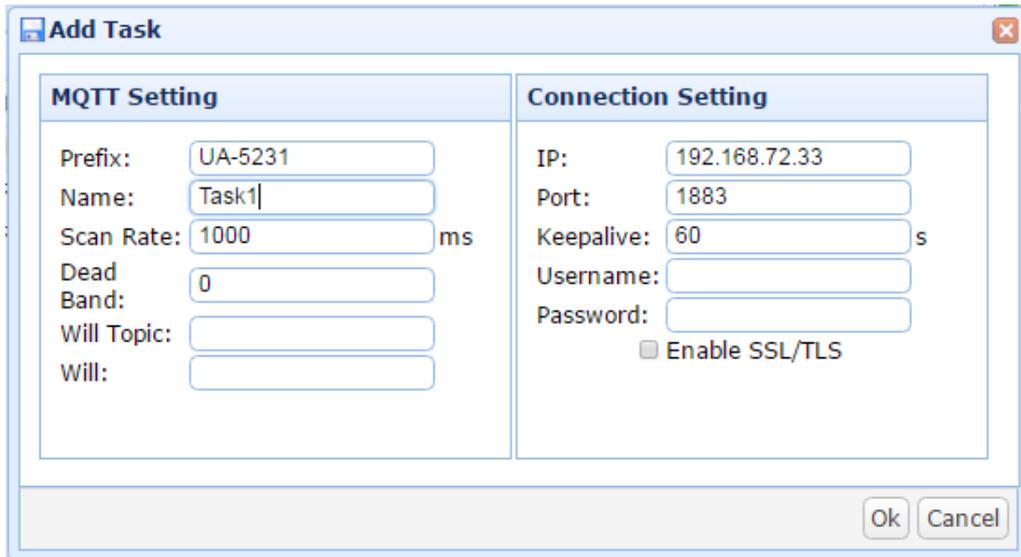
 : 設定完成或修改後，點選 Save 按鈕儲存設定。



1. 在 Output -> MQTT 頁面新增、編輯 Task 任務

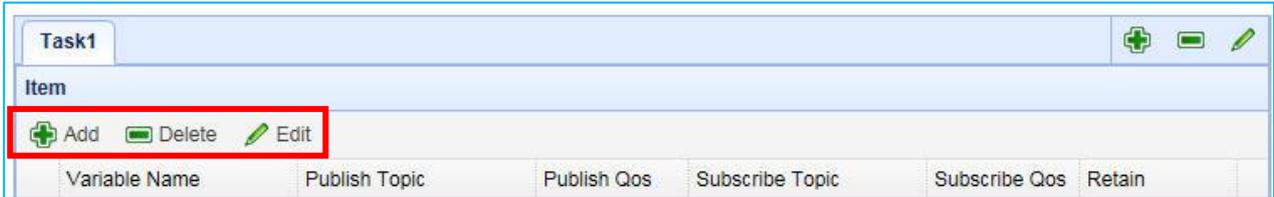


MQTT Task 設定內容:

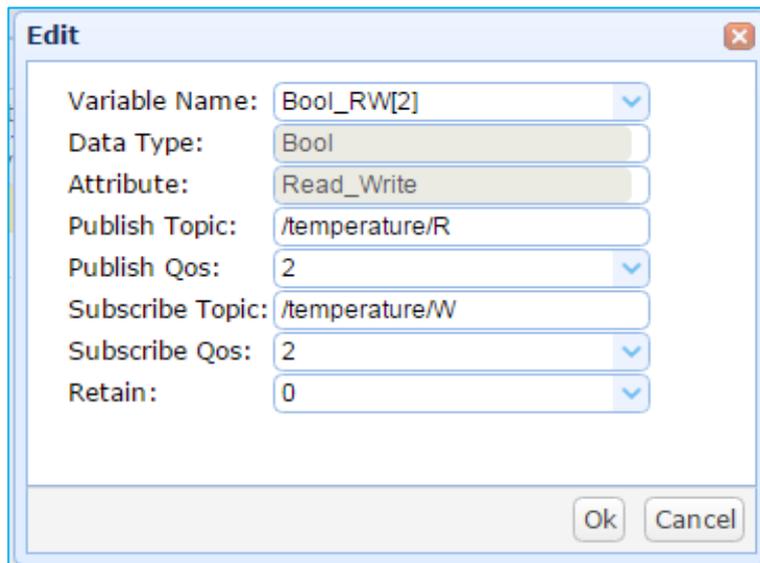


功能項目	說明	預設
MQTT Setting		
Prefix	設定 MQTT Topic 預設的前綴字串。	系統值
Name	任務名稱。	Task1
Scan Rate	設定任務資料的更新頻率。單位: ms (毫秒)	1000
Dead Bend	設定浮點數資料更新的死區值。	0
Will Topic	斷線通知訊息標題。	空字元
Will	斷線通知訊息。	空字元
Connection Setting		
IP	設定 Broker 的 IP。	系統值
Port	設定 Broker 的通訊埠。	1883
Keepalive	設定與 broker 的斷線偵測時間。單位: s (秒)	60
Username	登入 Broker 的使用者名稱	空字元
Password	登入 Broker 的密碼	空字元
Enable SSL/TLS	啟動支援 SSL/TLS 安全通訊	不勾選

2. 在 MQTT Task 任務的 Item 項目表中，新增、編輯變數與 Topic 內容。



設定內容:



功能項目	說明	預設
Variable Name	選擇變數表中設定好的變數。	系統值
Data Type	顯示變數資料型態，無法編輯。	系統值
Attribute	顯示變數資料屬性，無法編輯。	系統值
Publish Topic	傳送資料、發佈訊息的標題。	
Publish Qos	發佈訊息通訊品質等級設定。(QoS: Quality of Service) 0: 該訊息最多傳遞一次 1: 該訊息至少傳遞一次 2: 該訊息只傳遞一次	2
Subscribe Topic	接收資料、訂閱其他設備訊息的標題。	
Subscribe Qos	訂閱訊息通訊品質等級設定。(QoS: Quality of Service) 0: 該訊息最多傳遞一次 1: 該訊息至少傳遞一次 2: 該訊息只傳遞一次	2
Retain	設定 broker 是否留存訊息。 0:不保留; 1:保留	0

3. 完成 MQTT Task 任務表，最後記得點選 Save 儲存目前設定。

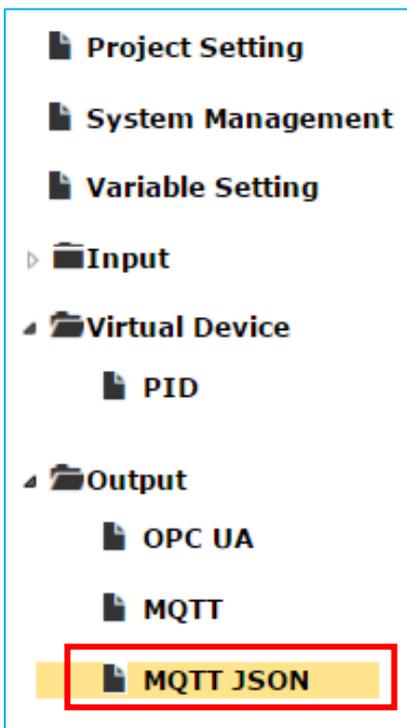
3.6.3. MQTT JSON

此項目說明如何使用 Output 的 MQTT JSON 頁面設定新增、修改、刪除 MQTT JSON 任務。

Output 的 MQTT JSON 設定順序:

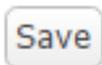
1. 規劃 MQTT client 連線至所要連線 Broker。
2. 讓 UA-5200 的變數的讀寫功能，以群組方式映射到 client 上使用者制定的發佈及訂閱 Topic。
3. 讓其他通訊協議設備端的資料內容可以轉換成 JSON 格式的 MQTT 資料內容。

SSL/TLS 安全通訊所需憑證與金鑰的上傳方式請參考 [5.憑證與金鑰上傳至 UA-5200](#)。

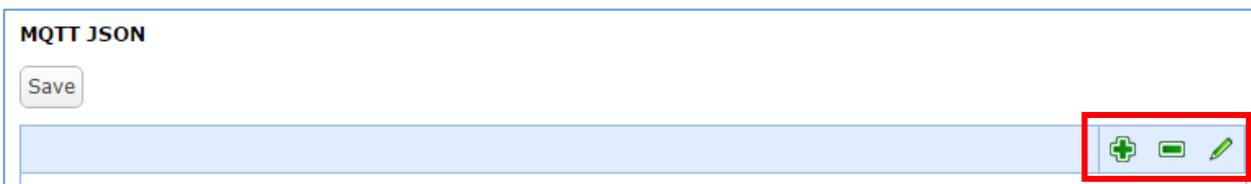


功能表共同操作圖示說明:

-  : 新增一個任務、命令或項目
-  : 刪除一個任務、命令或項目
-  : 修改一個任務、命令或項目

 : 設定完成或修改後，點選 Save 按鈕儲存設定。

1. 在 Output -> MQTT JSON 頁面新增、編輯 Task 任務



MQTT JSON Task 設定內容: MQTT Setting 與 Connection Setting

功能項目	說明	預設
MQTT Setting		
Prefix	設定 MQTT Topic 預設的前綴字串。	系統值
Name	任務名稱。	Task1
Scan Rate	設定任務資料的更新頻率。單位: ms (毫秒)	1000
Dead Bend	設定浮點數資料更新的死區值。	0
Will Topic	斷線通知訊息標題。	空字元
Will	斷線通知訊息。	空字元
Connection Setting		
IP	設定 Broker 的 IP。	系統值
Port	設定 Broker 的通訊埠。	1883
Client ID	設定 client ID	
Keepalive	設定與 broker 的斷線偵測時間。單位: s (秒)	60
Username	登入 Broker 的使用者名稱	空字元
Password	登入 Broker 的密碼	空字元
Enable SSL/TLS	啟動支援 SSL/TLS 安全通訊	不勾選

MQTT JSON Task 設定內容: Topic Setting

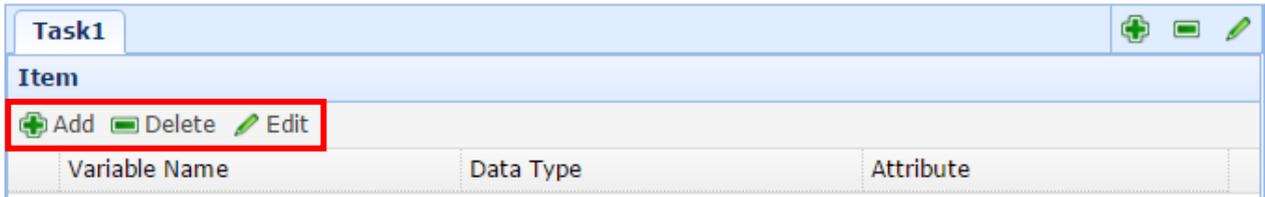
The screenshot shows a software window titled "Add Task" with a close button in the top right corner. It is divided into three main sections:

- MQTT Setting:** Contains input fields for Prefix (UA-5231), Name (Task1), Scan Rate (1000 ms), Dead Band (0.00), Will Topic, and Will.
- Connection Setting:** Contains input fields for IP/Domain (192.168.0.10), Port (1883), Client ID, Keepalive (60 s), Username, and Password. There is also a checkbox for "Enable SSL/TLS".
- Topic Setting (highlighted with a red box):** Contains input fields for Publish Topic, Publish Qos (2), Subscribe Topic, Subscribe Qos (2), and Retain (0). Each Qos field has a dropdown arrow.

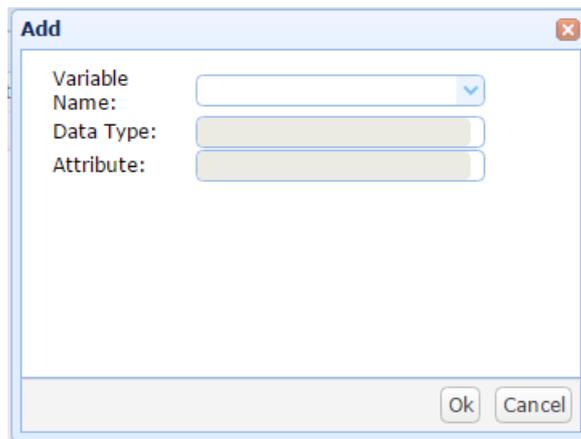
At the bottom right of the dialog, there are "Ok" and "Cancel" buttons.

功能項目	說明	預設
Topic Setting		
Publish Topic	傳送資料、發佈訊息的標題。	
Publish Qos	發佈訊息通訊品質等級設定。(QoS: Quality of Service) 0: 該訊息最多傳遞一次 1: 該訊息至少傳遞一次 2: 該訊息只傳遞一次	2
Subscribe Topic	接收資料、訂閱訊息的標題。	
Subscribe Qos	訂閱訊息通訊品質等級設定。(QoS: Quality of Service) 0: 該訊息最多傳遞一次 1: 該訊息至少傳遞一次 2: 該訊息只傳遞一次	2
Retain	設定 broker 是否留存訊息 0:不保留; 1:保留	0

2. 在 MQTT JSON Task 任務的 Item 項目表中，新增、編輯變數與 Topic 內容。

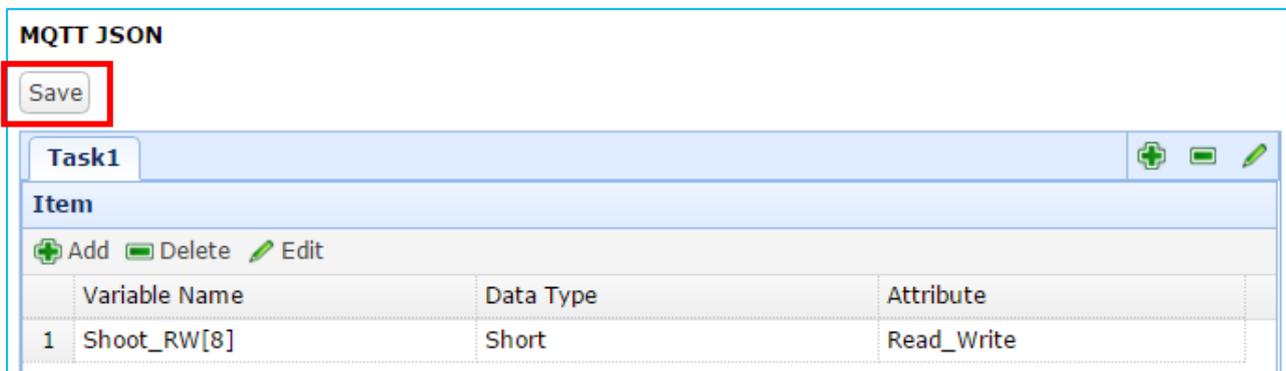


MQTT JSON Item 設定內容:



功能項目	說明	預設
Variable Name	選擇變數表內可用的變數。	系統值
Data Type	顯示變數資料型態，無法編輯。	系統值
Attribute	顯示變數資料屬性，無法編輯。	系統值

3. 完成 MQTT JSON Task 任務表，最後記得點選 Save 儲存目前設定。



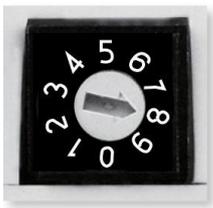
4. 恢復出廠設定值與版本更新

此章說明以硬體 Rotary Switch 旋轉鈕來設定的功能，包含恢復出廠設定值、版本更新，功能設定自版本 1.0.0.3 起支援。

4.1. 恢復出廠預設值 (Rotary Switch: 8)

UA-5200 系列硬體 Rotary Switch 轉至 8 時，可恢復出廠預設值，步驟如下。

1. 將 UA-5200 硬體處於斷電狀態，並將硬體 Rotary switch 轉至 8。

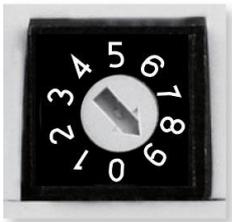


2. 重新上電等待硬體蜂鳴器發出長音一聲，表示執行恢復出廠預設狀態。
3. 等待硬體蜂鳴器發出長音兩聲，將硬體 Rotary switch 轉至 0。
再次將 UA-5200 硬體斷電重開。系統完成恢復出廠預設狀態。

4.2. 版本更新 - 透過 USB 插孔進行 (Rotary Switch: 9)

UA-5200 系列硬體 Rotary switch 轉至 9 時，可透過 USB 插孔更新 Middleware 版本，步驟如下。

1. 將 UA-5200 硬體處於斷電狀態，並將硬體 Rotary switch 轉至 9。



2. 下載 UA-5200 硬體對應型號 Middleware 封裝檔。
下載位置 <ftp.icpdas.com.tw/pub/cd/UA-5000/middleware>
3. 儲存對應型號 Middleware 封裝檔到已清空無檔案的 USB 隨身碟，並插入 UA-5200 的 USB 插槽。
4. 重新上電等待硬體蜂鳴器發出長音一聲，表示執行透過 USB 插孔更新 Middleware。
5. 等待硬體蜂鳴器發出長音兩聲，將硬體 Rotary switch 轉至 0。
6. 再次將 UA-5200 硬體斷電重開。系統完成版本更新。

5. 憑證與金鑰上傳至 UA-5200

此章說明如何將信任的根憑證及私密金鑰上傳至 UA-5200 中。

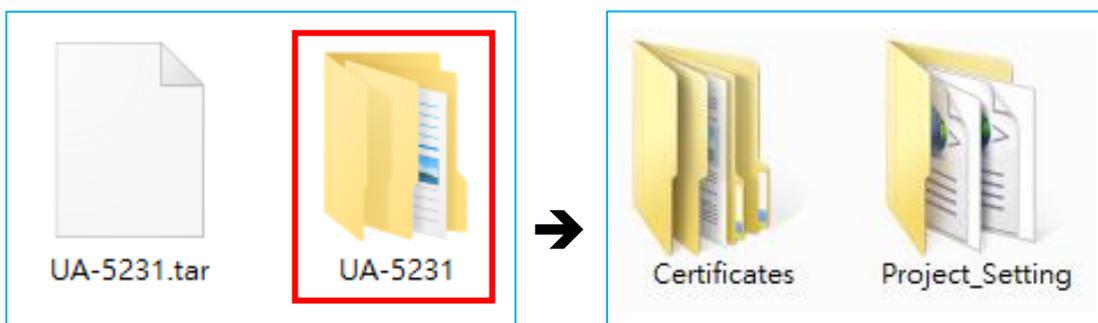
首先透過 [3.1 project setting](#) 功能匯出 UA-5200 專案檔，解壓縮後，再將憑證及金鑰存放至專案檔的指定資料夾中，最後重新壓縮再匯入 UA-5200 設備，以此來設定 UA-5200 的 OPC UA 及 MQTT 的 SSL/TLS 安全通訊所需憑證與金鑰。

5.1. 匯出 UA-5200 專案並解壓縮

1. 透過 Project Setting 的 Export 匯出功能可另存新檔來取得 UA-5200 的專案檔(*.tar)。



2. 透過解壓縮程式(例如 7.zip) 將 UA-5200 專案檔解開至同檔名資料夾(如: UA-5231 資料夾)，主要有兩個子資料夾如下圖。



5.2. 存放信任的根憑證及私密金鑰

5.2.1. OPC UA

使用者可以將來自 OPC UA client 的可信任的根憑證及私密金鑰可存放至專案檔特定資料夾中，用來設定安全性通訊。檔名、路徑與格式限制如下：

1. 存放 OPC UA 根憑證及金鑰於專案檔的下列路徑。
/Certificates/pkiserver/trusted/certs
2. 支援的檔名與副檔名為 ***.der**，檔名可自行設定，但限制副檔名。
3. 支援的編碼格式為 DER 編碼格式。

5.2.2. MQTT Client

使用者可以將來自 MQTT Broker 的可信任的根憑證可存放至專案檔特定資料夾中，用來設定安全性通訊。檔名、路徑與格式限制如下：

1. 存放 MQTT Broker 根憑證及金鑰於專案檔的下列路徑。
/Certificates/mqtt/client/trusted/certs
2. 支援的檔名與副檔名為 **ca.crt**，限制檔名與副檔名，不可自行設定。
3. 支援的編碼格式為 **PEM** 編碼格式。

5.3. 重新壓縮並匯入

重新壓縮編輯好的專案檔資料夾，壓縮檔案名稱需與原下載名稱相同。最後，使用 Project Setting 的匯入功能(Import)將專案檔匯回 UA-5200。

附錄 A. UA-5200 系列的 MQTT JSON 格式說明

MQTT JSON 範例與格式說明:

```
{
  "Variable": [ {
    "Name": "Bool_R[0]",
    "Attribute": "R",
    "Datatype": "Bool",
    "Value": 0,
    "Quality": "Uncertain"
  }, {
    "Name": "Short_R[0]",
    "Attribute": "R",
    "Datatype": "Int16",
    "Value": 0,
    "Quality": "Uncertain"
  }, {
    "Name": "Short_R[1]",
    "Attribute": "R",
    "Datatype": "Int16",
    "Value": 0,
    "Quality": "Uncertain"
  }, {
    "Name": "Short_R[2]",
    "Attribute": "R",
    "Datatype": "Int16",
    "Value": 0,
    "Quality": "Uncertain"
  }, {
    "Name": "Short_RW[2]",
    "Attribute": "RW",
    "Datatype": "Int16",
    "Value": 0,
    "Quality": "Uncertain"
  }
]
```

欄位名稱	說明
Variable	JSON 陣列名稱。 其結構包含幾個成員資料，如下。
Name	陣列元素的成員名稱
Attribute	陣列元素的成員屬性 "R" 表示可讀 "W" 表示可寫 "RW" 表示可讀可寫
Datatype	陣列元素的成員的資料型態 "Bool" "Int8" "UInt8" "UInt16" "Int16" "UInt32" "Int32" "UInt64" "Int64" "Float" "Double" "String"
Value	成員的當前數值
Quality	成員的當前狀態 "Uncertain" "Good" "Bad"

附錄 B. 技術資訊參考連結

- OPC UA

<https://opcfoundation.org/>

- MQTT

<http://mqtt.org/>

- Modbus

<http://modbus.org/>