

使用手冊

2024 年 5 月 V 1.0

MDC-211-433

(433MHz Modbus 資料集中器)



重要資訊

保固說明

泓格科技股份有限公司 (ICP DAS) 所生產的產品，均保證原始購買者對於有瑕疵之材料，於交貨日起保有為期一年的保固。

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。

版權所有

版權所有 ©2024 泓格科技股份有限公司，保留所有權利。

商標識別

手冊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。

技術服務

如有任何問題，請與本公司客服聯絡，我們將盡速為您服務。

Email信箱: service@icpdas.com

目錄

1. 產品介紹	5
1.1. 簡介.....	5
1.2. 特色.....	6
1.3. 規格.....	8
1.4. 尺寸 (單位: mm).....	9
1.5. 外觀與配置	10
1.6. LED 指示燈與狀態	11
2. 開始使用	13
2.1. 工作模式.....	13
2.1.1. 執行模式 (Run mode)	13
2.1.2. 初始化模式 (Initialization mode)	13
2.1.3. 韌體更新模式 (Firmware update mode).....	14
2.2. 設定流程圖	16
2.3. 前置作業.....	17
2.3.1. 硬體接線.....	17
2.3.2. 修改 IP 位址.....	18
2.4. 登入網頁.....	20
2.4.1. 系統資訊(System Information)	23
2.4.1.1. 模組資訊(Module Information).....	23
2.4.1.2. 帳號管理(Account Management)	24
2.4.1.3. 時間設定(Time Setting)	25
2.5. 通訊介面.....	26
2.5.1. 模組設定(Module Setting) – 通訊介面設定(Interface Setting)	26
2.5.1.1. 無線(Wireless)	26
2.5.1.2. 乙太網(Ethernet)	28
2.5.1.3. 串列埠(Serial Port)	29
2.6. 通訊協定與模式	30

2.6.1.	模組設定(Module Setting) – 通訊協定設定(Protocol Setting)	31
2.6.1.1.	Modbus RTU/TCP	31
2.6.2.	設定主站要輪詢的外部從站裝置(Slave Device)	33
2.6.3.	設定模組從站站號	35
2.7.	從站裝置的資料對應位址與輪詢狀態	36
2.7.1.	I/O 資訊(I/O Information) - 內部暫存器(Internal Register)	36
2.7.2.	I/O 資訊(I/O Information) – I/O 通道狀態	39
2.8.	無線訊號強度	41
2.8.1.	其他資訊(Other Information) – 無線狀態(Wireless State)	41
2.9.	參數之匯入匯出與恢復預設值	42
2.9.1.	模組設定(Module Setting) – 其他(Other)	42
2.9.1.1.	匯入/匯出(Import/Export)CSV 檔與檔案格式	42
2.9.1.1.1	Wireless 區段	43
2.9.1.1.2	Ethernet 區段	44
2.9.1.1.3	SerialPort 區段	44
2.9.1.1.4	Modbus 區段	45
2.9.1.1.5	ModbusSlaveDevice 區段	46
2.9.1.2.	預設/重開機(Default/Reboot)	47
2.10.	Modbus Table	48
3.	FAQ (問與答)	51
Q1 -	MDC-211-433 最多可以定義幾個 Modbus 命令與暫存器資料?	51
Q2 -	Modbus Master 一次命令最多可從 MDC-211-433 讀回多少筆資料?	51
Q3 -	Modbus RTU 設備的資料位址與 MDC-211-433 的位址如何對應?	51
Q4 -	如何控制 Modbus RTU 設備的輸出通道?	52
Q5 -	如何透過 Modbus 讀取每個命令的連線狀態?	54
Q6 -	如何更新韌體?	54

1. 產品介紹

本章節介紹 MDC-211-433 Modbus 資料集中器的功能、特色、軟體與硬體規格。

1.1. 簡介

◆ 功能

MDC-211-433 為泓格科技所開發的 Modbus 資料集中器，具備乙太網路、433MHz 無線通訊、RS-232 與 RS-485 通訊界面，能將 Modbus RTU 設備連結到乙太網路中；MDC-211-433 會依據使用者自訂的命令表，依序讀取 Modbus RTU 設備的資料，並將不同 Modbus RTU 設備的資料整合為連續位址的格式，使得遠端監控主機可從乙太網路連結到 MDC-211-433，一次存取多個 Modbus RTU 設備的資料。

透過 MDC-211-433 的 Modbus 資料集中管理功能，以及乙太網路便捷的連結與通訊能力，即可快速建立穩定的遠端監控系統，讓使用者能夠大量簡化資料採集的難易度、並降低乙太網路的流量負荷，以提高系統效能。

◆ 優勢

MDC-211-433 Modbus 資料集中器，不僅可以幫助使用者管理近端 RS-232/RS-485 的 Modbus RTU 設備，連遠處不易佈線的環境都可以透過 433MHz 的無線網路，輕易的連結遠端分散的 Modbus RTU 設備。

尤其在各種產業廣泛使用的數據採集與監控系統 (Supervisory Control and Data Acquisition, SCADA) 中，使用 MDC-211-433 Modbus 資料集中器，僅需經過簡單的設定，就能將分散的 Modbus RTU 設備連結到乙太網路，提供使用者快速建立遠端監控系統。

1.2. 特色

◆ 支援 Modbus RTU Master

可以將 MDC-211-433 上的 433MHz、RS-485 或 RS-232 設定為 Modbus Master；MDC-211-433 將依據使用者自訂的命令表，依序讀取 Modbus RTU 設備的資料，並將不同 Modbus RTU 設備的資料整合為連續位址的格式，以進行集中管理。

◆ 支援 Modbus TCP/RTU Slave

可以將 MDC-211-433 上的 RS-485、RS-232 或乙太網路設定為 Modbus Slave，使得監控主機可以透過 MDC-211-433，一次存取多個 Modbus RTU 設備的資料。

透過建立 Modbus Master 與 Master Slave 功能，建置 Modbus 資料監控系統將更具效率、穩定性及擴充彈性，以滿足多樣化的應用現場。

◆ 支援 Web-based UI 操作

MDC-211-433 提供簡單、友善的網頁操作介面，用戶只需可上網的電腦，就可透過網頁瀏覽器 (Browser) 登入 MDC-211-433 的網頁進行設定，同時可即時檢測 MDC-211-433 每個 Modbus RTU 命令的連線是否發生異常及其更新頻率。

The screenshot displays the web interface of the MDC-211-433 device, divided into two main sections: 'Configurations (Modbus RTU)' and 'Internal Register'.

Configurations (Modbus RTU):

- Communication Mode: **Wireless** (selected), RS-232, RS-485, Ethernet.
- Mode: **Master** (dropdown).
- Timeout (ms): **1000** (range: 300~65535).
- Retry times: **3** (dropdown).
- Polling Delay (ms): **100** (range: 0~65535).
- Slave Device** table:

Name	ID (Dec)	0x	1x	3x	4x	
(e.g.M-7026)	001			1		

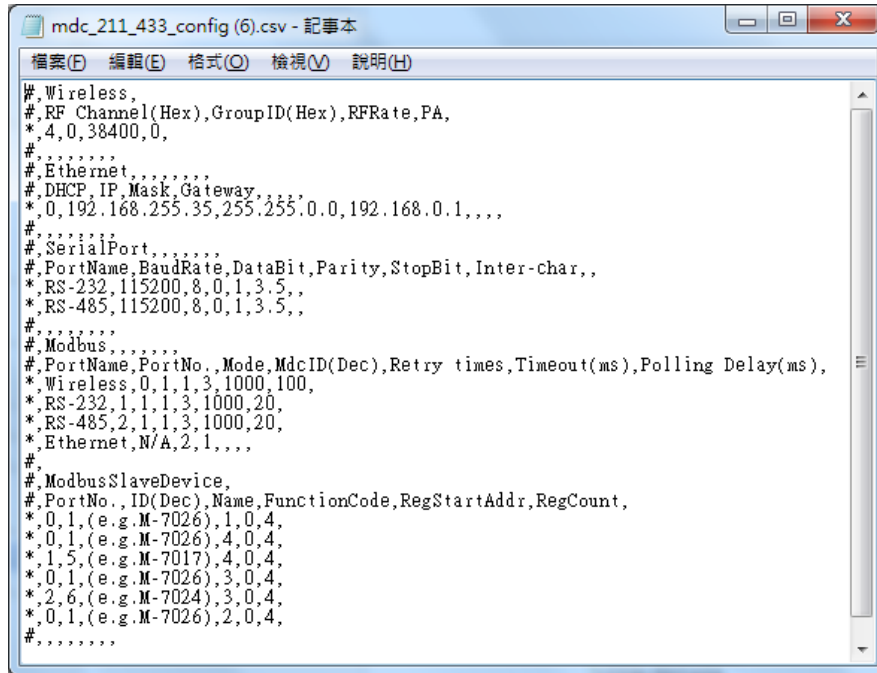
Buttons: **Save**, **Cancel**.

Internal Register:

- Internal Register (Wireless):** MAX 136, NOW 133, MIN 132, RESET. Table shows ID 001, Number #001, Remote address [30000:30003], MDC address [30000:30003], Status **GOOD**.
- Internal Register (RS-232):** MAX 26, NOW 23, MIN 23, RESET. Table shows ID 005, Number #002, Remote address [30000:30003], MDC address [30004:30007], Status **GOOD**.
- Internal Register (RS-485):** MAX 27, NOW 24, MIN 24, RESET. Table shows ID 006, Number #003, Remote address [40000:40003], MDC address [40000:40003], Status **GOOD**.

◆ 支援 CSV (Comma-Separated Values) 檔案設定參數

CSV 是一種文字檔格式，能夠在試算表軟體或純文字檔中編輯，具有容易使用，容易閱讀與維護的優點。MDC-211-433 的參數設定，包含 Modbus TCP 通信的 ID 與埠號、序列埠通信參數設定與 Modbus RTU 命令設定，亦可在*.csv 檔案編輯設定完成。經由網頁界面匯入 MDC-211-433，就可以開始監控遠端 Modbus RTU 設備的資料。



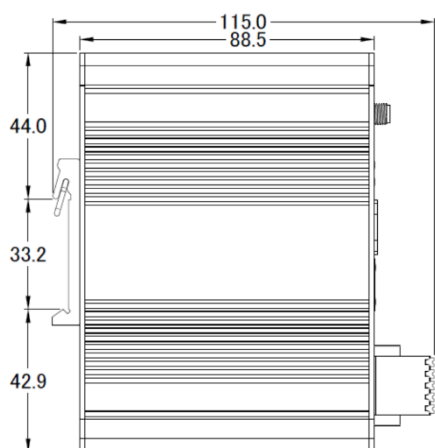
```
mdc_211_433_config (6).csv - 記事本
檔案(F) 編輯(E) 格式(O) 檢視(V) 說明(H)

#,Wireless,
#,RF_Channel(Hex),GroupID(Hex),RFRate,PA,
*,4,0,38400,0,
#,
#,Ethernet,,,,,,
#,DHCP_IP,Mask,Gateway,,,,,
*,0,192.168.255.35,255.255.0.0,192.168.0.1,,,
#,
#,SerialPort,,,,,
#,PortName,BaudRate,DataBit,Parity,StopBit,Inter-char,,
*,RS-232,115200,8,0,1,3.5,,
*,RS-485,115200,8,0,1,3.5,,
#,
#,Modbus,,,,,
#,PortName,PortNo.,Mode,MdcID(Dec),Retry_times,Timeout(ms),Polling_Delay(ms),
*,Wireless,0,1,1,3,1000,100,
*,RS-232,1,1,1,3,1000,20,
*,RS-485,2,1,1,3,1000,20,
*,Ethernet,N/A,2,1,,,
#,
#,ModbusSlaveDevice,
#,PortNo.,ID(Dec),Name,FunctionCode,RegStartAddr,RegCount,
*,0,1,(e.g.M-7026),1,0,4,
*,0,1,(e.g.M-7026),4,0,4,
*,1,5,(e.g.M-7017),4,0,4,
*,0,1,(e.g.M-7026),3,0,4,
*,2,6,(e.g.M-7024),3,0,4,
*,0,1,(e.g.M-7026),2,0,4,
#,,,,,,
```

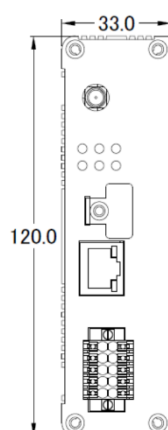
1.3. 規格

MDC-211-433	
無線規格	
天線	0 dBi 全向性天線 (RP-SMA 接頭)
鮑率	650, 1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 57600 (bps)
群組編號	0 ~ 65535
無線頻率	433.1, 433.2, ..., 434.5, 434.6 (MHz) 等 16 種
傳輸功率	預設 10 dBm, 最大 19dBm
傳輸距離 (LOS)	300 公尺 (無線鮑率 9600 bps 且傳輸功率 10 dBm)
乙太網路	
連接埠	x1, 10/100 Base-TX
通訊協定	Modbus TCP Slave
序列埠	
RS-232	x1, (TXD, RXD and GND)
RS-485	x1, (D+, D-)
鮑率	1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 57600, 115200 (bps)
資料格式	N81, N82, O71, O81, E71, E81, S71, S81, M71, M81
通訊協定	Modbus RTU Master / Slave
Modbus 通信命令	最大支援 250 個 (433MHz/RS-232/RS-485 三個通訊埠加總)
內建暫存器位址	AI/AO/DI/DO 各 9600 個
電源	
輸入範圍	+10 V _{DC} ~ +30 V _{DC}
功耗	5 W @ 24 V _{DC}
機構	
外殼	金屬
尺寸 (mm)	33 x 120 x 115 mm (W x L x H, not include antenna)
安裝方式	壁掛安裝
環境參數	
運作溫度	-25°C ~ +75°C
儲存溫度	-30°C ~ +80°C
相對濕度	10~90% RH, 非冷凝

1.4. 尺寸 (單位: mm)



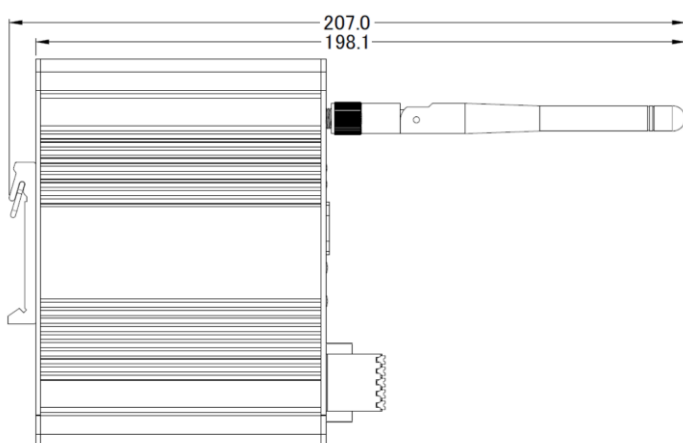
左視圖



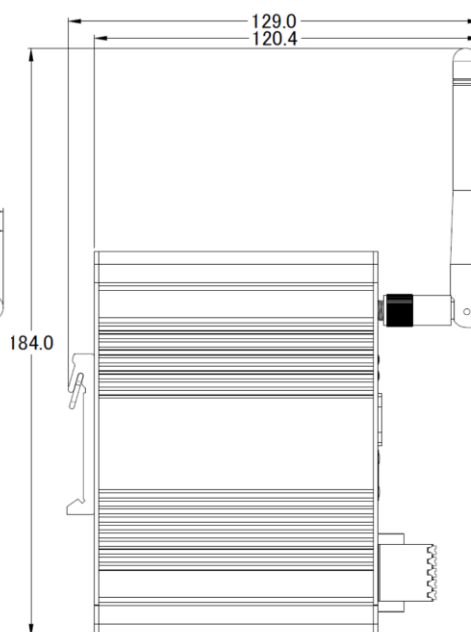
前視圖



產品照片



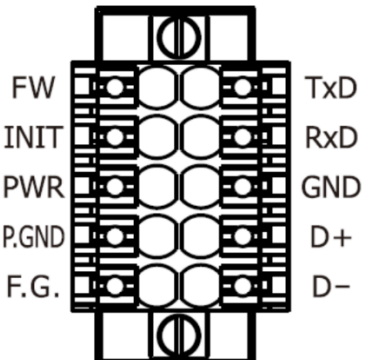
天線安裝圖
(0 度)



天線安裝圖
(90 度)

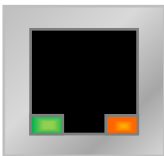
1.5. 外觀與配置



接線端子	腳位名稱	說明
	FW	與 GND 短接後上電，進入韌體更新模式
	INIT	與 GND 短接後上電，進入初始化模式
	PWR	電源，+10V~+30VDC
	P.GND	電源地線
	F.G	框架接地 (Frame ground)
	TxD	RS-232
	RxD	
	GND	
	D+	RS-485
	D-	

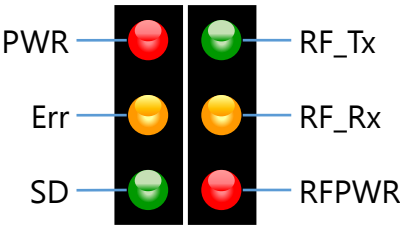
1.6. LED 指示燈與狀態

MDC 模組共有 8 顆 LED 指示燈，其中 2 顆 LED 在 RJ-45 接頭表示 Ethernet 介面的通訊狀態，剩餘的 6 顆 LED，其中 3 顆 LED 表示模組狀態，另外 3 顆表示無線通訊狀態，如下圖所示。



Link/Act 10M/100M

指示燈	顏色	狀態	說明
Link/Act	綠	閃爍	通訊中。
		恆暗	沒有通訊。
10M/100M	黃	恆亮	100Mbps。
		恆暗	10Mbps 或 Ethernet 斷線。



指示燈	顏色	狀態	說明
PWR (電源狀態)	紅	恆亮	模組已進入執行模式。
		恆暗	模組已斷電。
		閃爍 (0.5 秒)	模組已進入初始化模式。
		閃爍 (1 秒)	模組已進入韌體更新模式，FW 腳位已連接至 GND，但乙太網路沒有連接。
Err (異常狀態)	黃	恆亮	RF 無線模組初始化失敗。
		恆暗	無異常。
		閃爍 (0.5 秒)	RS-232 或 RS-485 有命令輪詢逾時 (Timeout)。
SD (SD 卡狀態)	綠	恆暗	功能保留中。
RF_Tx (無線傳送狀態)	綠	閃爍	傳送無線資料中。
		恆暗	等待傳送無線資料。
RF_Rx	黃	閃爍	接收無線資料中。

(無線接收狀態)		恆暗	等待接收無線資料。
RFPWR (無線電源狀態)	紅	恆亮	RF 無線模組已通電。
		恆暗	RF 無線模組已斷電。

2. 開始使用

本章節主要說明模組的工作模式與設定流程，以及如何透過瀏覽器連線到模組網頁依序建立 Modbus 主站(Master)與 Modbus 從站(Slave)的功能。

2.1. 工作模式

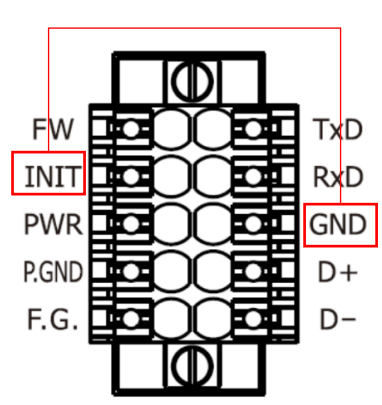
模組支援三種工作模式，分別為執行模式、初始化模式與韌體更新模式，分別說明如下：

2.1.1. 執行模式 (Run mode)

此為模組開機時預設的工作模式，換句話說，當模組的 INIT 與 FW 腳位都保持空接而沒有連接 GND 時，模組在上電開機後就會進入此模式執行，使用者可在此模式下設定與修改模組參數，模組會依據各通訊介面的設定輪詢遠端 Modbus RTU Slave 的資料，再重新排列成連續位址，由上位機透過 Modbus TCP 命令一起讀回以加速資料收集，後續章節將會以此模式進行介紹。

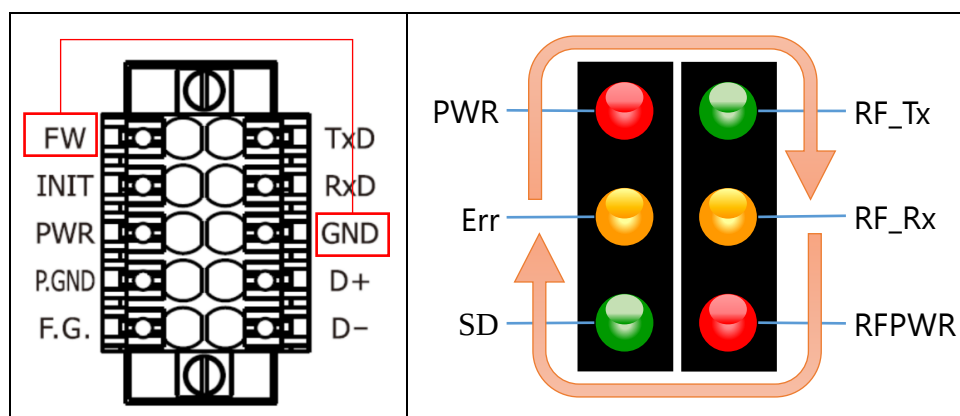
2.1.2. 初始化模式 (Initialization mode)

模組在此模式會停止全部輪詢的動作，而 LED 的狀態只有 PWR LED (紅色)閃爍、RFPWR LED (紅色)恆亮，其他指示燈則恆暗，另外，IP 位址與帳號密碼會回到出廠預設值。也就是說，若使用者遺忘了模組的 IP 位址或帳號密碼，可到安裝現場使用此模式進入模組網頁修改，而進入此模式的方式是，先將模組斷電，並將 INIT 短接至 GND 腳位，然後模組再重新上電即可進入此模式。

	名稱	出廠預設值
	IP	192.168.255.1
	Mask	255.255.0.0
	Gateway	192.168.0.1
	帳號	admin (不區分大小寫)
	密碼	admin (不區分大小寫)

2.1.3. 韌體更新模式 (Firmware update mode)

在此模式下，使用者可使用泓格科技提供之軟體(僅支援 Window 版本)從模組的乙太網路連接埠更新韌體，而進入此模式的方式是，先將模組斷電，並將 FW 短接至 GND 腳位，然後模組再重新上電即可進入此模式，此時模組的 6 顆 LED 指示燈會順時針輪流閃爍，且 IP 位址會回到出廠預設值。

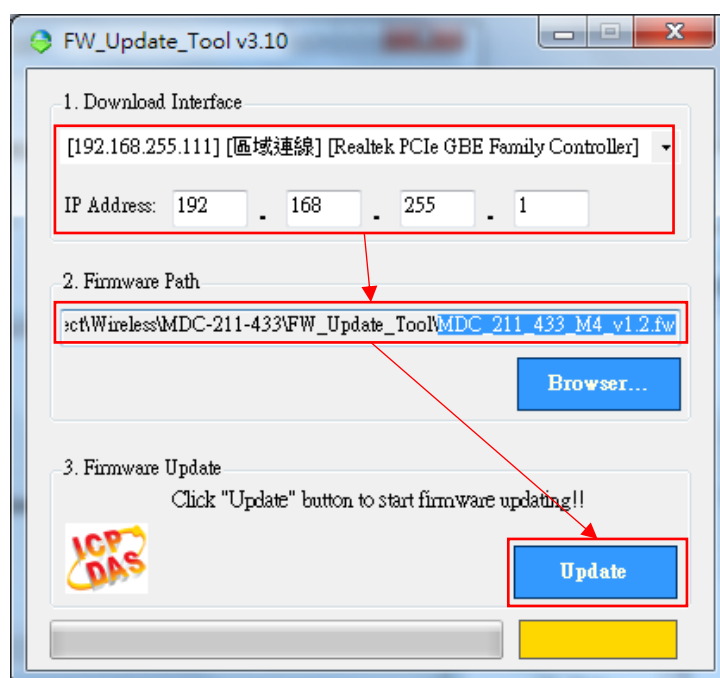


名稱	出廠預設值
IP	192.168.255.1
Mask	255.255.0.0
Gateway	192.168.0.1

接著，當模組進入此模式後，更新韌體的步驟如下：

- (1) 請先至模組產品網頁的檔案中心下載最新版本的韌體與軟體 (FW_Update_Tool) 到您的電腦。
 - 產品網頁: <https://www.icpdas.com/tw/product/MDC-211-433>
- (2) 將您的電腦網域調整至與模組的出廠預設網域相同，例如: 192.168.255.111，並使用乙太網路線連接電腦與模組。

(3) 開啟軟體(FW_Update_Tool.exe)，並如下圖依序執行，更新時間約數分鐘。



- A. 在【1. Download Interface】選取與模組連接的網路埠，並輸入模組的 IP 位址 192.168.255.1。
- B. 在【2. Firmware Path】選取最新的韌體燒錄檔 (MDC_211_433_M4_vx.x.fw)。
- C. 在【3. Firmware Update】點選 Update 後即可開始更新韌體。過程中，更新狀態會顯示如下圖，直到顯示「Update OK」就是韌體已更新完成。



- D. 最後，將模組斷電，並斷開 FW 與 GND 腳位，然後模組再重新上電，此時模組會執行新韌體，並將 IP 位址恢復成更新韌體前設定之 IP 位址。

2.2. 設定流程圖

此小節主要是簡述 2.3 到 2.8 小節的設定流程，以利第一次拿到模組的使用者可以快速了解模組的設定與使用方式，詳細設定方式請參考各小節。



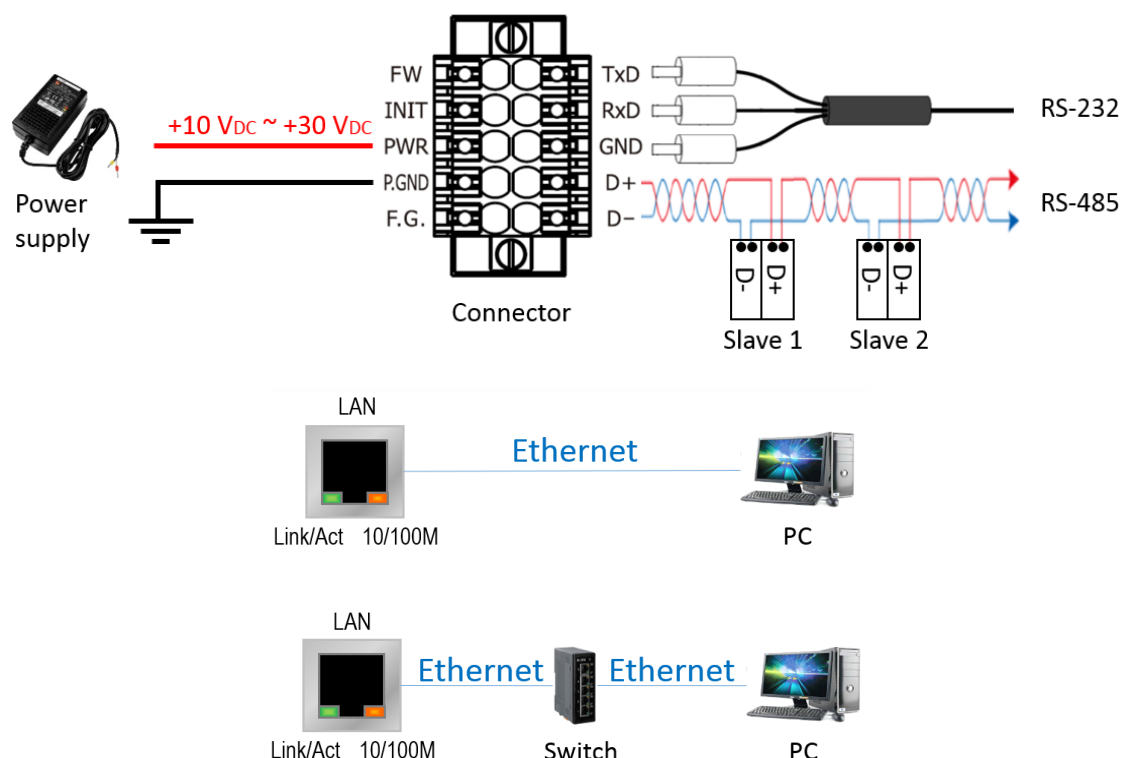
2.3. 前置作業

本節主要說明模組在使用前的硬體接線與 IP 位址設定，完成後就可登入模組網頁修改帳號/密碼與其他參數設定。

2.3.1. 硬體接線

請參考下圖與下述之接線方式：

1. 輸入電壓：PWR 接至輸入電源的正極，P.GND 接至輸入電源的地線，輸入電壓範圍為 $+10\text{ V}_{\text{DC}} \sim +30\text{ V}_{\text{DC}}$ ，
2. RS-485：請採用菊花鏈(Daisy chain)方式接線，D+接 D+、D-接 D-。
3. RS-232：請將三線式 RS-232 接到模組。
4. Ethernet：請透過網路線(或透過 Ethernet Switch/Hub)連接模組的 LAN 與電腦。



2.3.2. 修改 IP 位址

此模組需要透過網頁進行參數設定，因此需先確認模組與電腦已設定成相同的區域網路。若兩者位於不同的區域網路，則可透過下列軟體修改模組的網路參數，其中，模組在網路參數的出廠預設值如表 2.1。

表 2.1 網路參數的出廠預設值

IP	192.168.255.1
Mask	255.255.0.0
Gateway	192.168.0.1



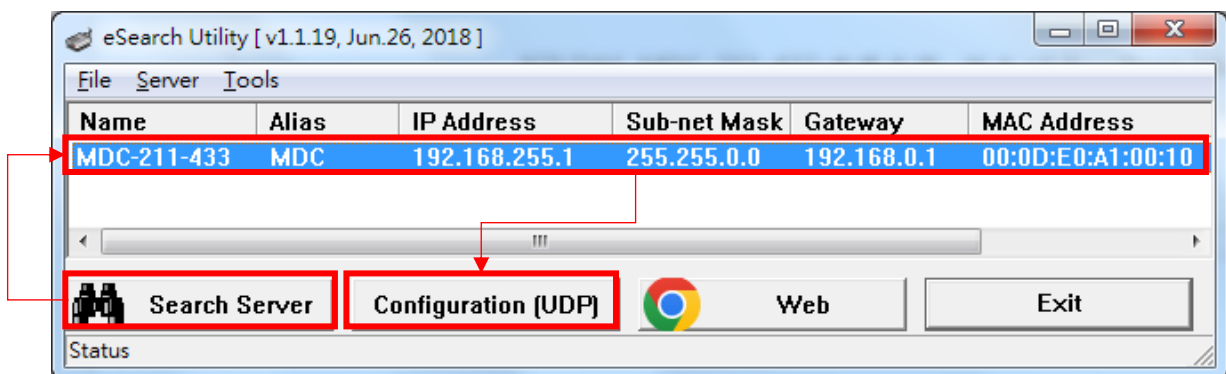
eSearch Utility 軟體下載連結：

https://www.icpdas.com/tw/product/guide+Software+Utility_Driver+eSearch_Utility

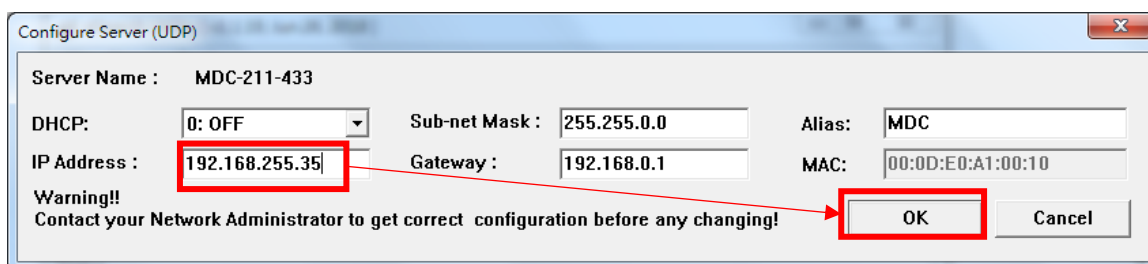
以下說明使用 eSearch Utility 搜尋模組與修改網路參數的步驟：

步驟 1 點選[Search Server]搜尋模組。

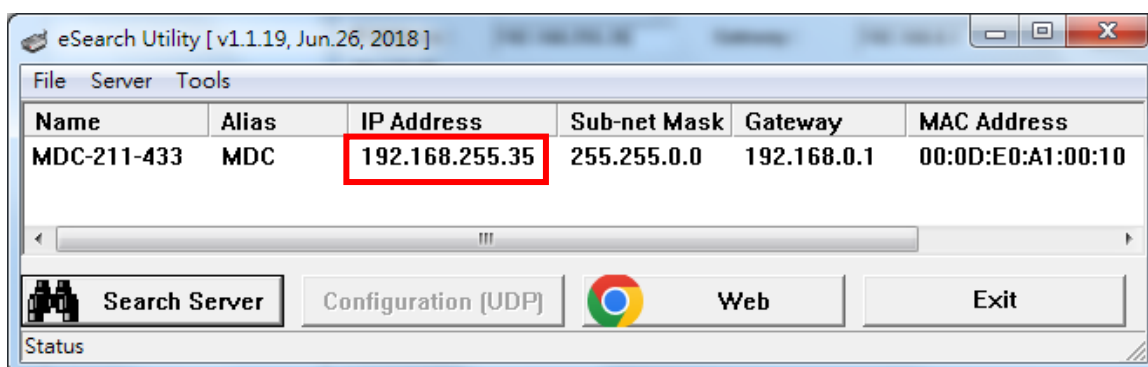
步驟 2 滑鼠選取[MDC-211-433]後，點選[Configuration (UDP)]按鈕。



步驟3 此時會彈跳出設定視窗，讓使用者調整網路參數設定值，完成後點選[OK]按鈕則會進行網路參數修改。



步驟4 再次點選[Search Server]搜尋模組，確認網路參數是否修改成功。



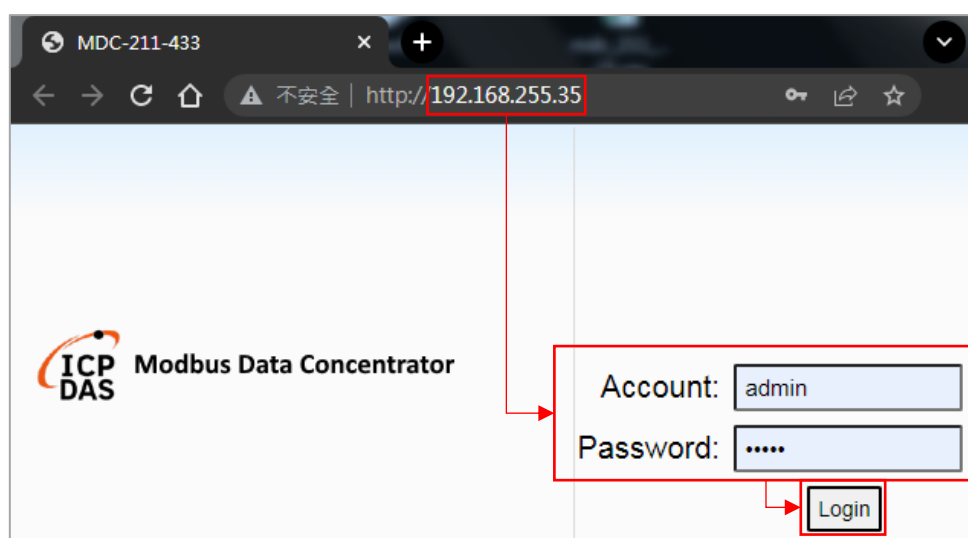
2.4. 登入網頁

本節主要說明，當模組與電腦設定在同一區域網路後，登入模組網頁的步驟。

步驟 1 請先在瀏覽器輸入模組的 IP 位址後連到如下圖的登入頁面，然後再輸入出廠預設的帳號密碼(不區分大小寫)，以及點擊 Login 按鈕。

(註) 瀏覽器建議使用 IE11 / Chrome / Firefox，解析度 800 x 600 以上版本。

名稱	出廠預設值
帳號 (Account)	admin (不區分大小寫)
密碼 (Password)	admin (不區分大小寫)



步驟 2 當您使用預設的帳號密碼登入時，會提示您需輸入一組新的帳號密碼與跳到另一個頁面，並在您輸入完成與點擊 Save 按鈕後，再次提示您需重新整理網頁，並以新的帳號密碼登入。

192.168.255.35 顯示

Please modify the default Account/Password to a new Account/Password!

確定

Please keyin a new Account/Password.

Account Management

Account	admin
New Password	
Retype New Password	

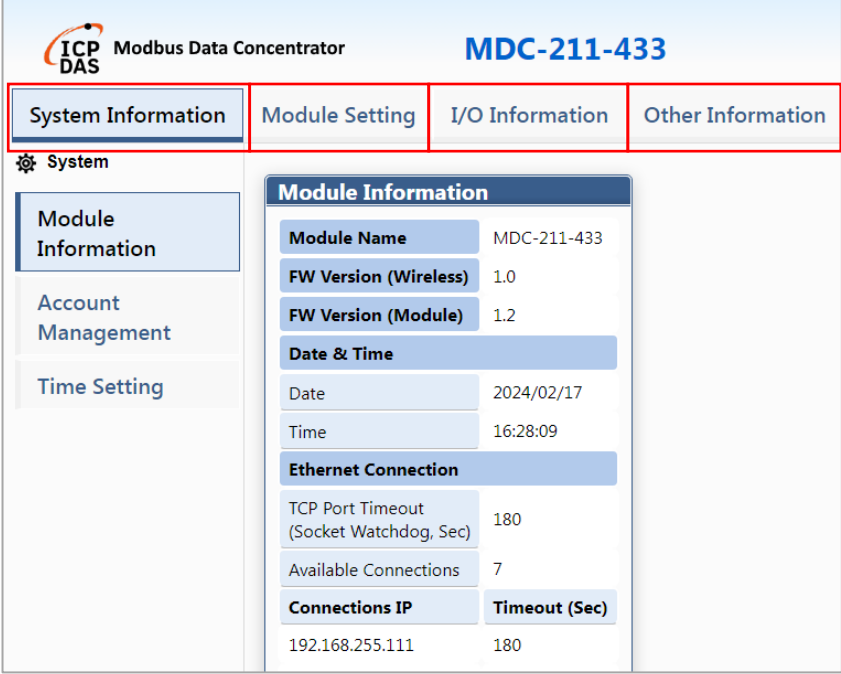
Save

192.168.255.35 顯示

The setting is successful, please refresh the web and login with the new account/password.

確定

登入模組網頁後，可看到系統資訊(System Information)、模組設定(Module Setting)、I/O 資訊(I/O Information)與其他資訊(Other Information)等 4 個頁籤，如下圖，後續章節將依序介紹各頁籤中的參數。



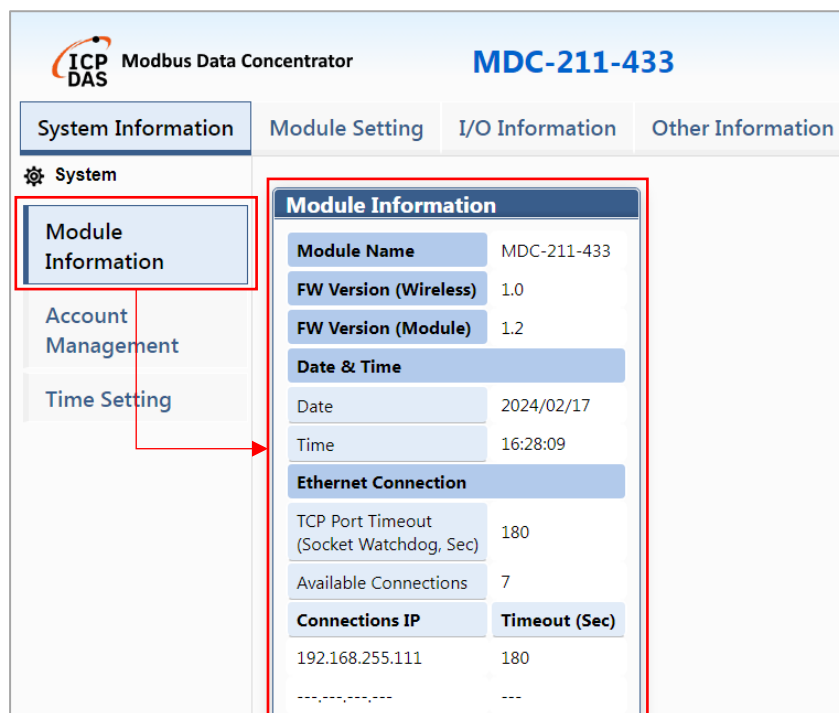
ICP DAS Modbus Data Concentrator		MDC-211-433	
System Information	Module Setting	I/O Information	Other Information
System			
Module Information			
Module Name		MDC-211-433	
FW Version (Wireless)		1.0	
FW Version (Module)		1.2	
Date & Time			
Date		2024/02/17	
Time		16:28:09	
Ethernet Connection			
TCP Port Timeout (Socket Watchdog, Sec)		180	
Available Connections		7	
Connections IP		Timeout (Sec)	
192.168.255.111		180	

2.4.1. 系統資訊(System Information)

此系統資訊(System Information)頁籤中的系統(System)區塊，主要包含模組資訊(Module Information)、帳號管理(Account Management)與時間設定(Time Setting)等項目，以下針對各項目中的參數進行說明。

● 2.4.1.1. 模組資訊(Module Information)

點選此項目時，網頁會讀取與顯示模組的相關資訊。



參數名稱	說明
Module Name	模組名稱。
FW Version (Wireless)	433MHz 無線模組的韌體版本。
FW Version (Module)	此模組的韌體版本。
Date	此模組的日期，格式為年/月/日，可在 Time Setting 中設定。
Time	此模組的時間，格式為時:分:秒，可在 Time Setting 中設定。
TCP Port Timeout (Socket Watchdog, Sec)	Modbus TCP 連線逾時時間的設定值，當 Modbus TCP Client 超過此間隔時間都沒有與模組通訊，則模組會自動斷開此連線，預設值為 180 秒。 (註) 可使用 Modbus 命令修改此數值，請參考 2.10 節。
Available Connections	可允許 Modbus TCP Client 的連線數，最大數量為 8。
Connections IP	目前已跟模組連線的 Modbus TCP Client 的 IP 位址。
Timeout (Sec)	目前已跟模組連線的 Modbus TCP Client 的連線逾時間，若通訊中斷，則此時間會開始倒數到 0 後自動斷開此連線。

- **2.4.1.2. 帳號管理(Account Management)**

點選此項目時，可修改登入模組網頁的帳號與密碼。

ICP DAS Modbus Data Concentrator MDC-211-433

System Information Module Setting I/O Information Other Information

System

Module Information

Account Management

Time Setting

Account

New Password

Retype New Password

Save

192.168.255.35 顯示
Configuration successfully.

確定

參數名稱	說明
Account	新帳號，僅支援 1 組，最大長度為 12 字元的 ASCII 數字, 英文或符號。
New Password	新密碼，僅支援 1 組，最大長度為 12 字元的 ASCII 數字, 英文或符號。
Retype New Password	再次輸入新密碼，需與新密碼相同。

● 2.4.1.3. 時間設定(Time Setting)

點選此項目時，可從網頁修改模組日期與時間。

ICP DAS Modbus Data Concentrator MDC-211-433

System Information Module Setting I/O Information Other Information

System

Module Information

Account Management

Time Setting

Time Setting

2024 / 04

Sun	Mon	Tue	Wed	Thu	Fri	Sat
31	1	2	3	4	5	6
7	8	9	10	11	12	13
14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27
28	29	30	1	2	3	4
5	6	7	8	9	10	11

Date

Time 11 : 38 : 19

Time Description

☒ Show module time.
☐ Copy current time from this computer.
☐ User-defined time.

Save

192.168.255.35 顯示
Time setting successful.

確定

參數名稱	說明
Show module time	顯示模組目前的日期與時間。
Copy current time from this computer	顯示電腦目前的日期與時間，點擊儲存(Save)按鍵後會將此資訊寫給模組。
User-defined time	使用者設定的日期與時間，點擊儲存(Save)按鍵後會將此資訊寫給模組。

2.5. 通訊介面

MDC-211-433 各提供了一個 Wireless、乙太網、RS-232 與 RS-485 通訊介面，後續將介紹這些通訊介面在模組設定(Module Setting)頁籤中的相關參數與設定。

2.5.1. 模組設定(Module Setting) – 通訊介面設定(Interface Setting)

此模組設定(Module Setting)頁籤中包含了通訊介面設定(Interface Setting)、通訊協定設定(Protocol Setting)與其他(Other)等 3 個區塊，而此節主要針對通訊介面設定(Interface Setting)區塊進行說明，共包含了無線(Wireless)、以太網(Ethernet)與串列埠(Serial Port)等 3 個項目。

● 2.5.1.1. 無線(Wireless)

點選此項目時，網頁會讀取與顯示模組現在的無線參數，當使用者點擊修改按鍵(Modify)後會切換到參數的修改頁面，修改完畢後可點選儲存(Save)按鍵進行儲存，參數會立即生效。另外，若放棄修改可點選取消(Cancel)按鍵後離開修改頁面。

The screenshot displays the MDC-211-433 web interface. The top navigation bar includes 'System Information', 'Module Setting' (selected), 'I/O Information', and 'Other Information'. Under 'Module Setting', the 'Interface Setting' section is expanded, showing 'Wireless', 'Ethernet', and 'Serial Port'. The 'Wireless' option is selected and highlighted with a red box. A 'Modify' button at the bottom of the 'Wireless Configurations' panel is also highlighted with a red box. An arrow points from this button to a detailed 'Wireless' configuration dialog box. This dialog box contains the following fields: 'RF Channel (Hex)' with a dropdown set to '4', 'Group ID (Hex)' with a text input '0' and a range '(0000~FFFF)', 'RF Rate (bps)' with a dropdown set to '38400', and 'PA' with radio buttons for 'OFF' (selected) and 'ON'. At the bottom of the dialog are 'Save' and 'Cancel' buttons.

參數名稱	說明							
RF Channel (Hex)	無線頻道，數值範圍為 0x00~0x0F (十進制 0~15)，分別對應到下列頻率 (MHz)，預設值為 4。							
	0	1	2	3	4	5	6	7
	433.1	433.2	433.3	433.4	433.5	433.6	433.7	433.8
	8	9	A	B	C	D	E	F
	433.9	434.0	434.1	434.2	434.3	434.4	434.5	434.6
Group ID (Hex)	群組編號，數值範圍為 0x0000~0xFFFF (十進制 0~65535)，主要是在無線頻道中再細分出不同的小群組，預設值為 0x0000。							
RF Rate (bps)	無線通訊速率，數值範圍為 650、1200、2400、4800、9600、19200、38400、57600，預設值為 38400。							
PA	無線輸出功率，OFF 約 9±1 dBm、ON 約 18±1dBm，預設值為 OFF。							

(註) RF Channel, Group ID 與 RF Rate 等 3 個無線參數需與其他 433MHz 模組相同才能通訊。

● 2.5.1.2. 乙太網(Ethernet)

點選此項目時，網頁會讀取與顯示模組現在的乙太網參數，當使用者點擊修改按鍵(Modify)後會切換到參數的修改頁面，修改完畢後可點選儲存(Save)按鍵進行儲存，網頁會提示使用者需將模組重新開機與使用新的 IP 位址重新連線。另外，若放棄修改可點選取消(Cancel)按鍵後離開修改頁面。

參數名稱	說明
DHCP	是否由DHCP伺服器自動分配IP位址，若選擇啟用(Enabled)，則模組的IP位址由DHCP伺服器配置；若選擇停用(Disabled)，則需手動指派固定IP位址給模組，預設值為停用。
IP	模組的 IP 位址，預設值為 192.168.255.1。
Mask	模組的子網路遮罩，預設值為 255.255.0.0。
Gateway	模組的通訊閘道位址，預設值為 192.168.0.1。
Web Server Port	固定 80。
Modbus TCP Port	固定 502。

● 2.5.1.3. 串列埠(Serial Port)

點選此項目時，網頁會讀取與顯示模組現在的串列埠參數，當使用者點擊修改按鈕(Modify)後會切換到參數的修改頁面，修改完畢後可點選儲存(Save)按鈕進行儲存，參數會立即生效。另外，若放棄修改可點選取消(Cancel)按鈕後離開修改頁面。

The screenshot displays the 'Modbus Data Concentrator MDC-211-433' web interface. The 'Module Setting' tab is active, and the 'Serial Port' option is selected in the left-hand menu. The 'Serial Port Configurations' section shows settings for both RS-232 and RS-485. The RS-485 'Modify' button is highlighted with a red box, and a red arrow points from it to the expanded RS-485 configuration panel on the right. This panel shows the following settings: Baud Rate (115200), Data Format (None, 8, 1), and Inter-character Timeout (3.5). 'Save' and 'Cancel' buttons are at the bottom of the expanded panel.

參數名稱	說明
Baud Rate (bps)	RS-232或RS-485的通訊速率，數值範圍為1200、2400、4800、9600、19200、38400、57600，預設值為115200 bps。
Data Format	RS-232 或 RS-485 的資料格式，分別如下： ➢ 同位元檢查(Parity bit)：不檢查(None)、奇同位(Odd)、偶同位(Even)、Mark 與 Space，預設為不檢查(None)。 ➢ 資料位元數(Data bits)：7 或 8，預設值為 8。 ➢ 停止位元(Stop bit)：1 或 2，預設值為 1。
Inter-character Timeout	RS-232或RS-485的字元逾時時間，數值範圍為1.5~10個字元時間，模組在接收資料的每個字元(或位元組，byte)後，會等待此時間再確認是否還有接收到新的字元，若超過此等待時間都沒有再接收到新的字元而逾時，則模組會判定此筆資料已接收完成，預設值為3.5個字元時間。 [例如]：若通訊速率為 9600bps，則傳送每個字元約需 1 毫秒(ms)，當字元逾時時間設定為 3.5 個字元時，字元之間的時間只要超過 3.5 毫秒，模組就會判定此筆資料已接收完成，然後開始解析資料。

2.6. 通訊協定與模式

MDC-211-433 依據通訊介面分別支援 Modbus RTU 或 Modbus TCP 通訊協定，其中支援 Modbus RTU 的通訊介面有無線(Wireless)、RS-232 與 RS-485，而支援 Modbus TCP 的通訊介面則是乙太網(Ethernet)。

另外，這 4 種通訊介面分別可被設定為 Modbus 主站(Master)或 Modbus 從站(Slave)，如下表所示。其中，若該通訊介面被設定為 Modbus 主站時，則可在模組網頁或使用 csv 檔進一步規劃預計監控的外部從站設備，而若該通訊介面被設定為 Modbus 從站時，則需設定從站站號，以利外部控制器透過此通訊介面讀取內部暫存器資訊。

通訊介面	通訊協定 (Modbus)	設定為 Modbus 主站	設定為 Modbus 從站
無線	RTU	可	不可
RS-232	RTU	可	可
RS-485	RTU	可	可
乙太網	TCP	不可	可

2.6.1. 模組設定(Module Setting) – 通訊協定設定(Protocol Setting)

此模組設定(Module Setting)頁籤中包含了通訊介面設定(Interface Setting)、通訊協定設定(Protocol Setting)與其他(Other)等 3 個區塊，而此節主要針對通訊協定設定(Protocol Setting)區塊中的 Modbus RTU/TCP 項目進行說明。

● 2.6.1.1. Modbus RTU/TCP

點選此項目時，網頁會讀取與顯示模組各通訊介面現在的通訊協定參數，當使用者點擊修改按鈕(Modify)後會切換到參數的修改頁面，修改完畢後可點選儲存(Save)按鈕進行儲存，網頁會提示使用者模組會在 1 秒後自動重新開機與重新載入參數。另外，若放棄修改可點選取消(Cancel)按鈕後離開修改頁面。

The screenshot illustrates the configuration process for the Modbus RTU/TCP protocol. The main interface shows the 'Modbus Configurations' table with the following data:

Interface	Mode	Timeout (ms)	Retry times	Polling Delay (ms)
Wireless (RTU)	Master	1000	3	100
RS-232 (RTU)	Master	1000	3	20
RS-485 (RTU)	Master	1000	3	20
Ethernet (TCP)	Slave			

The 'Ethernet (TCP)' configuration dialog box shows the following settings:

Mode	ID (Dec)
Slave	1

The confirmation message states: '192.168.255.35 顯示' and 'Module will reboot after one second and reload the parameter.'

參數名稱	說明
Mode	通訊協定的模式，分別為停用(Disabled)、主站(Master)與從站(Slave)，其中無線、RS-232與RS-485等通訊介面預設值為主站(Master)，而乙太網固定為從站(Slave)。 ➤ 停用：停用後，此通訊介面不會傳送命令或接收資料。 ➤ 主站：將此通訊介面設定成Modbus主站，後續可設定要輪詢資料的外部從站。 ➤ 從站：將此通訊介面設定成Modbus從站，並在指定站號(ID)後，可讓外部控制器從此通訊介面讀取內部暫存器資訊。
Timeout (ms) (註 1)	主站輪詢資料的逾時時間，數值範圍為 300~65535 毫秒，預設值為 1000 毫秒。當主站傳送命令給外部從站後會等待從站回應資料，若超過此時間從站都沒有回應，則判定為逾時，主站會跳過此命令，並使用下一個命令進行輪詢。
Retry times	主站輪詢重試次數，數值範圍為 0~9 次，預設值為 3 次。當主站輪詢從站的過程中發生逾時，主站會重覆使用當前命令再次輪詢，若輪詢次數達到重試次數，則主站會跳過此命令，並使用下一個命令進行輪詢。
Polling Delay (ms)	主站輪詢後的等待時間，數值範圍為 0~65535 毫秒，無線的預設值為 100 毫秒、RS-232 與 RS-485 的預設值為 20 毫秒。此參數主要是為了避免主站輪詢外部從站的速度過快，在外部從站回覆資料後去處理其他事項時，又馬上收到新的命令而掉包，故可用此參數調整輪詢命令的時間間隔。
ID (Dec)	從站站號，數值範圍為 1~255，預設值為 1。

(註 1) 無線的逾時時間與無線通訊速率(RF Rate)、資料長度有關，建議數值請參考下表。

RF Rate (bps)	128 bytes timeout (ms)	2 bytes timeout (ms)
57600	300	5
38400	375	6
19200	750	12
9600	1500	24
4800	3000	47
2400	6000	94
1200	12000	188
650	23000	360

2.6.2. 設定主站要輪詢的外部從站裝置(Slave Device)

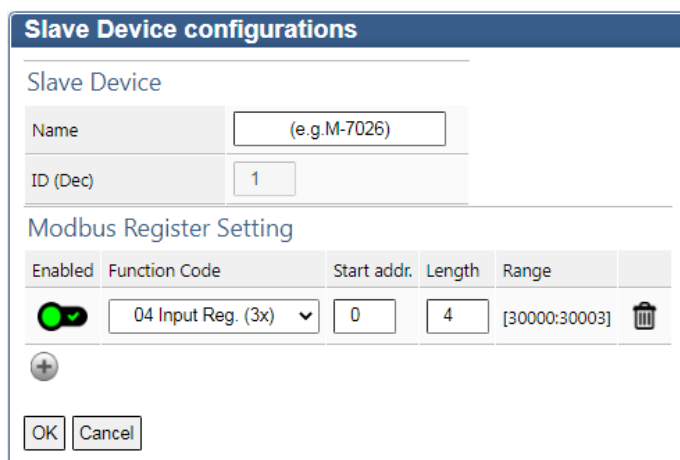
模組的無線(Wireless)、RS-232 或 RS-485 等通訊介面都可設定為 Modbus 主站 (Master)，而乙太網(Ethernet)則不能設定為主站，因其僅支援從站功能。當該通訊介面設定為主站後，需再設定將要輪詢的 Modbus RTU 從站裝置(Slave Device)與命令內容，設定完成後模組就會自動輪詢此從站，並將從站回應的資料重新排列成連續位址與暫存在內部暫存器，其中從站的參數設定如下圖所示。

The screenshot shows the 'Configurations (Modbus RTU)' window. At the top, there are tabs for 'Wireless', 'RS-232', 'RS-485', and 'Ethernet'. Below these, the 'Mode' is set to 'Master'. The 'Timeout (ms)' is 1000, 'Retry times' is 3, and 'Polling Delay (ms)' is 100. The 'Slave Device' section is highlighted with a red box. It contains a table with columns: Name, ID (Dec), 0x, 1x, 3x, 4x. The first row shows '(e.g.M-7026)', '001', and '1' under the '1x' column. There are icons for editing (wrench), deleting (trash), and adding (+) a new device.

參數名稱	說明
Name	從站的別名，最大長度為12字元的ASCII數字, 英文或符號。
ID (Dec)	從站的站號，數值範圍為 1~255。
0x / 1x / 3x / 4x	各個命令碼的總數量，而對應的命令碼分別為 FC1 / FC2 / FC4 / FC3。
	修改輪詢命令之圖示，點擊後網頁會彈出從站裝置配置(Slave Device Configurations)的視窗。
	刪除此從站的全部輪詢命令之圖示。
	新增從站與命令內容之圖示，最多可新增 255 站，點擊後網頁會彈出從站裝置配置(Slave Device Configurations)的視窗。

另外，當使用者點擊  或  圖示後，網頁會彈出從站裝置配置(Slave Device

Configurations)的視窗，相關參數設定如下圖所示。

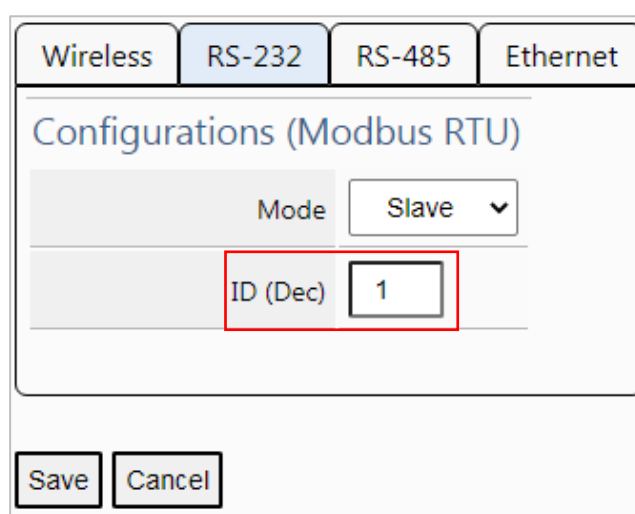


The image shows a 'Slave Device configurations' dialog box. It has two main sections: 'Slave Device' and 'Modbus Register Setting'. In the 'Slave Device' section, there are input fields for 'Name' (with a placeholder '(e.g.M-7026)') and 'ID (Dec)' (with the value '1'). The 'Modbus Register Setting' section contains a table with columns: 'Enabled', 'Function Code', 'Start addr.', 'Length', and 'Range'. The first row shows a green toggle switch for 'Enabled', a dropdown menu for 'Function Code' set to '04 Input Reg. (3x)', 'Start addr.' set to '0', 'Length' set to '4', and 'Range' set to '[30000:30003]'. Below the table is a '+' icon to add new settings. At the bottom are 'OK' and 'Cancel' buttons.

參數名稱	說明
Name	從站裝置的別名，最大長度為12字元的ASCII數字，英文或符號。
ID (Dec)	從站裝置的站號，數值範圍為 1~255。
Enabled	啟用或停用此命令的輪詢功能，預設為啟用。若啟用，則此命令會被加入主站的輪詢列表中；若停用，則主站輪詢時會略過此命令。
Function Code	Modbus 要讀取的命令碼，共可選擇下列 4 種命令，預設為「01 Coils Output (0x)」。 ➤ 01 Coils Output (0x): 命令碼 01，用於讀取 DO 資訊。 ➤ 02 Discrete Input (1x): 命令碼 02，用於讀取 DI 資訊。 ➤ 03 Holding Reg. (4x): 命令碼 03，用於讀取 AO 資訊。 ➤ 04 Input Reg. (3x): 命令碼 04，用於讀取 AI 資訊。
Start addr.	Modbus 要讀取的起始位址，此處使用 Base 0 的方式，數值範圍為 0~65535，預設值為 0。
Length	Modbus 要讀取的資料長度，數值範圍為 1~64，預設值為 1。
Range	此命令要讀取遠端從站的 Modbus 位址範圍。
	刪除此從站的全部輪詢命令之圖示。
	新增命令內容之圖示，最多可新增 250 筆命令。

2.6.3. 設定模組從站站號

模組的 RS-232、RS-485 與乙太網(Ethernet)等通訊介面都可設定為 Modbus 從站 (Slave)，而無線(Wireless)則不能設定為從站，因其僅支援停用與主站功能。當該通訊介面設定為從站後，需再設定從站站號，以利外部控制器可透過此通訊介面讀取內部暫存器 (Internal Register) 中存放的 Modbus 資料，其中從站的參數設定如下圖所示，而內部暫存器對應的 Modbus 位址請參考下一章。



參數名稱	說明
ID (Dec)	從站站號，數值範圍為 1~255，預設值為 1。

2.7. 從站裝置的資料對應位址與輪詢狀態

模組輪詢外部 Modbus RTU 從站裝置的每一筆命令，其對應的資料位址與輪詢狀態都會顯示在模組網頁，以利使用者瀏覽與監控。本節將介紹如何確認外部從站設備的資料位址與模組內部暫存器(Internal Register)的對應位址、命令的輪詢狀態，以及如何監控外部從站設備的 I/O 通道狀態，後續將介紹這些功能在 I/O 資訊(I/O Information)頁籤中的相關參數。

2.7.1. I/O 資訊(I/O Information) - 內部暫存器(Internal Register)

此 I/O 資訊(I/O Information)頁籤中包含了內部暫存器(Internal Register)與各通訊介面在每一個外部從站的 IO 通道狀態等 2 種區塊，而此節主要針對內部暫存器(Internal Register)區塊進行說明。

The screenshot displays the web interface of the ICP DAS Modbus Data Concentrator MDC-211-433. The 'I/O Information' tab is selected. On the left, under 'Internal Register', there is a list of communication channels: Wireless (e.g. M-7026, ID:001), RS-232 (e.g. M-7017, ID:005), and RS-485 (e.g. M-7024, ID:006). A red box highlights the 'Internal Register' link, and a red arrow points from it to the 'Internal Register (Wireless)' section on the right. This section shows a table of internal registers for the selected channel (Wireless, ID:001). The table has columns for ID, Number, Remote address, MDC address, and Status. The status for ID:001 is 'GOOD', and for ID:004 is 'DISABLED'. There are also buttons for 'MAX', 'NOW', 'MIN', and 'RESET' for each channel.

ID	Number	Remote address	MDC address	Status
001	#001	[30100:30103]	[30000:30003]	GOOD
	#004	[00000:00000]	[00000:00000]	DISABLED

參數名稱	說明	
	修改命令順序之圖示，點擊後網頁會切換到修改命令順序的頁面。	
	輪詢一輪的最大時間，單位為毫秒(ms)，數值範圍為 0~4294967295。 (註) 可使用 Modbus 命令讀取輪詢時間，請參考 2.10 節的 Modbus Table。	
	輪詢一輪的時間，單位為毫秒(ms)，數值範圍為 0~4294967295。 (註) 可使用 Modbus 命令讀取輪詢時間，請參考 2.10 節的 Modbus Table。	
	輪詢一輪的最小時間，單位為毫秒(ms)，數值範圍為 0~4294967295。 (註) 可使用 Modbus 命令讀取輪詢時間，請參考 2.10 節的 Modbus Table。	
	重置輪詢時間之圖示。	
ID	外部從站的站號，數值範圍為 1~255。	
Number	第幾筆命令，數值範圍為 1~250。	
Remote address	外部從站的 Modbus 位址。	
MDC address	依據外部從站的 Modbus 位址，在內部暫存器重新排列後所對應的 Modbus 位址，外部控制器可讀取此對應位址。	
Status	模組輪詢外部 Modbus 從站時的狀態，共有 8 種狀態如下。 (註) 可使用 Modbus 命令讀取輪詢狀態，請參考 2.10 節的 Modbus Table。	
		此命令已可正常連線與讀取資料。
		此命令被使用者禁用中。
		此命令通訊逾時而無回應，請確認模組接線或通訊參數設定是否正確，例如：鮑率、資料格式、Modbus 站號或 Modbus 位址。
		Modbus Exception Code 01，表示從站回應不支援此命令的命令碼(Function Code)。
		Modbus Exception Code 02，表示從站回應不支援讀取此區段的暫存器位址(Register Address)，請確認要讀取的起始位址(Start Address)加上資料長度(Length)後，全部所涵蓋的位址區段是否合法。
		Modbus Exception Code 03，表示從站回應此命令存取暫存器的個數(Quantity)不合法。
		從站回應此命令的 CRC 16 檢查碼錯誤，表示通訊過程可能受到異常干擾。

另外，當使用者點擊  圖示後，網頁會切換到修改命令順序的頁面，使用者可以點選

 或  圖示調整命令順序，以利將同一個通訊介面的 MDC 位址調整成連續位址。

Internal Register						
Number	Port	ID	Remote address	MDC address	Status	
#001	RS-485	006	[40000:40003]	[40000:40003]	GOOD	 
#002	RS-232	005	[30000:30003]	[30000:30003]	GOOD	 
#003	Wireless	002	[30000:30000]	[30004:30004]	TIMEOUT	 
#004	Wireless	001	[30000:30003]	[30005:30008]	GOOD	 
Save Cancel						

不過，此處需注意一件事，若不同通訊介面中有相同的命令碼，則調整命令順序的過程中可能會改變原本已分配到的 MDC 位址而影響 Modbus TCP 的讀取位址。

例如：下面左圖中，第 2 筆命令原本是透過 RS-232 介面輪詢從站，其分配到的 MDC 位址是 30000~30003，而第 3 筆命令原本是透過無線介面輪詢從站，其分配到的 MDC 位址是 30004。然而，當右圖中的第 2 筆與第 3 筆命令對調後，可發現 MDC 位址已重新分配，且與原本不同。

Number	Port	ID	Remote address	MDC address	Status	
#001	RS-485	006	[40000:40003]	[40000:40003]	GOOD	 
#002	RS-232	005	[30000:30003]	[30000:30003]	GOOD	 
#003	Wireless	002	[30000:30000]	[30004:30004]	TIMEOUT	 
#004	Wireless	001	[30000:30003]	[30005:30008]	GOOD	 

Number	Port	ID	Remote address	MDC address	Status	
#001	RS-485	006	[40000:40003]	[40000:40003]	GOOD	 
#002	Wireless	002	[30000:30000]	[30000:30000]	TIMEOUT	 
#003	RS-232	005	[30000:30003]	[30001:30004]	GOOD	 
#004	Wireless	001	[30000:30003]	[30005:30008]	GOOD	 

2.7.2. I/O 資訊(I/O Information) – I/O 通道狀態

此 I/O 資訊(I/O Information)頁籤中包含了內部暫存器(Internal Register)與各通訊介面在每一個外部從站的 IO 通道狀態等 2 種區塊，而此節主要針對外部從站在 IO 通道狀態的區塊進行說明。

如下圖所示，模組提供使用者可在網頁上監控 Modbus 從站的 I/O 通道狀態。當使用者點擊左邊通訊介面中的外部從站時，右邊會顯示對應的 IO 狀態資訊，各參數說明如下表。

The screenshot shows the web interface of the ICP DAS Modbus Data Concentrator MDC-211-433. The 'I/O Information' tab is selected. On the left, under 'Internal Register', the 'Wireless' section is expanded, and a device (e.g. M-7026, ID:001) is selected. The main area displays the I/O status for this device. It includes sections for DO (0xxxx), DI (1xxxx), AO (4xxxx), and AI (3xxxx). Each section has a 4x1 grid of status indicators (ON/OFF). The AO (4xxxx) section is highlighted, and an 'Analog Output Setting' dialog box is shown, allowing configuration of the output value (0000) in hex.

MDC address [Remote address]		MDC address (base 0)	(0~9599)
Data (Hex)			

DO (0xxxx)

0 [0]	1 [1]	2 [2]	3 [3]
ON	ON	OFF	OFF

DI (1xxxx)

0 [0]	1 [1]	2 [2]	3 [3]
ON	ON	OFF	OFF

AO (4xxxx)

0 [0]	1 [1]	2 [2]	3 [3]
0000	0000	0000	0000

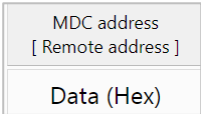
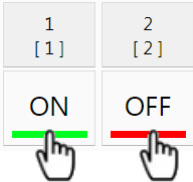
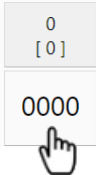
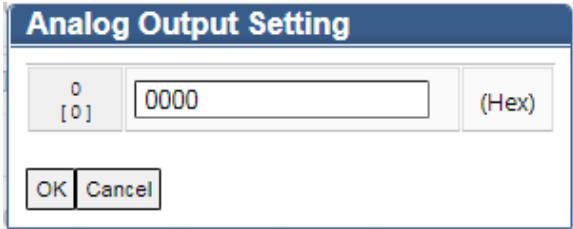
AI (3xxxx)

0 [0]	1 [1]	2 [2]	3 [3]
0000	0000	0000	0000

Analog Output Setting

0 [0]	(Hex)
0000	

OK Cancel

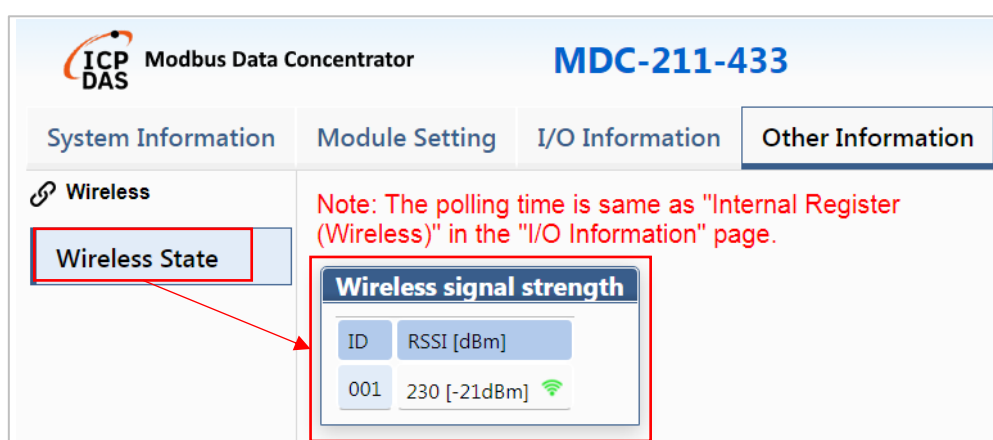
參數名稱	說明
	DI/DO/AI/AO在位址與資料的顯示範例，其中，上排灰底區內沒有刮號[]的位址是內部暫存器重新排列的MDC位址，而有刮號[]的位址是外部從站的Modbus位址。另外，若是DI/DO，則下排資料區會顯示ON/OFF的按鍵；若是AI/AO，則下排資料區會顯示十六進制的Word資料(2 bytes)。
	搜尋 MDC 位址的 I/O 狀態，當空格處輸入要搜尋的 MDC 位址後，網頁會先搜尋包含此 MDC 位址的輪詢命令，並顯示出此命令中全部的 I/O 狀態。若空格處是空白，則預設搜尋包含 MDC 位址為 0 的輪詢命令。
	DI/DO 的狀態，若為 1，則顯示 ON、若為 0，則顯示 OFF。若是 DO，在點擊 ON 或 OFF 字樣後會切換到另一個狀態，且模組會將切換後的狀態轉成命令寫給外部從站。
	AI/AO 的數值資料，此為十六進制的 Word 資料(2 bytes)。若是 AO，在點擊 Data 區的資料後會跳出類比輸出設定(Analog Output Setting)的視窗，輸入數值後點擊 OK 按鍵，模組就會將此 AO 數值寫給外部從站。 

2.8. 無線訊號強度

模組網頁提供外部無線從站模組與 MDC 模組之間的無線訊號強度，可利於使用者進一步判斷與調整無線模組之間的距離與安裝位置。本節將介紹無線訊號強度的顯示方式與建議數值。

2.8.1. 其他資訊(Other Information) – 無線狀態(Wireless State)

此其他資訊(Other Information)頁籤中包含了無線(Wireless)的區塊，故此節針對此區塊中的無線狀態(Wireless State)項目進行說明。



參數名稱	說明		
ID	外部從站的站號，數值範圍為 1~255。		
RSSI [dBm]	無線訊號強度，RSSI 數值範圍為 0~255，數值越大訊號越好，建議至少 120 以上為佳，而 RSSI 與 dBm 的換算公式為 $\text{dBm} = -126 + (\text{RSSI} \times 0.457)$ 。 (註) 可使用 Modbus 命令讀取無線訊號強度，請參考 2.10 節的 Modbus Table。		
	RSSI	dBm	顯示圖示
	0 ~ 89	-126 ~ -85	
	90 ~ 119	-84 ~ -72	
	120 ~ 159	-71 ~ -53	
	160 ~ 199	-52 ~ -35	
	200 ~ 255	-34 ~ -9	

2.9. 參數之匯入匯出與恢復預設值

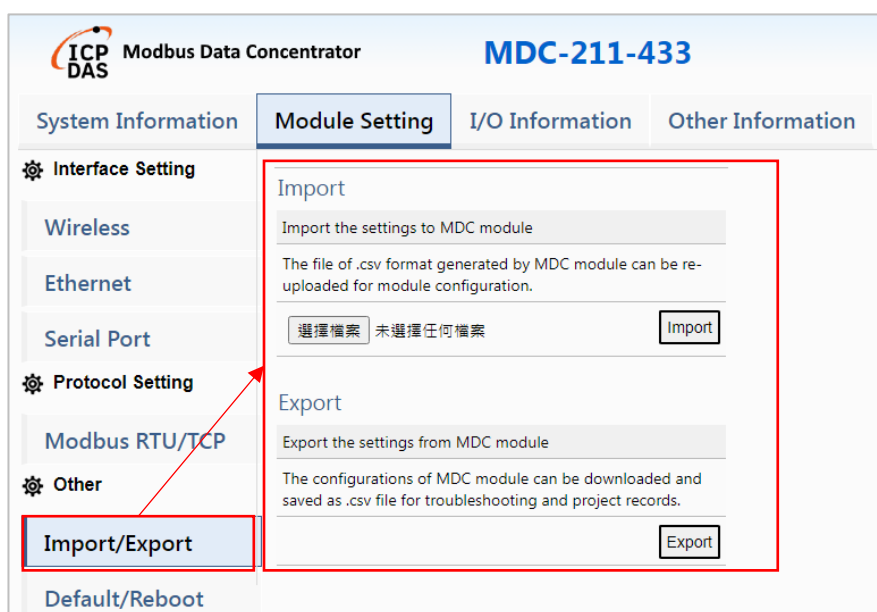
使用者除了可以直接在模組網頁設定參數之外，也可在模組網頁將這些參數匯出成 CSV 檔儲存，或是將編輯完成的 CSV 檔匯入模組。本節將介紹如何在模組網頁匯入/匯出 CSV 檔，並說明檔案中各參數的意思，以及如何恢復模組的參數預設值。

2.9.1. 模組設定(Module Setting) – 其他(Other)

此模組設定(Module Setting)頁籤中包含了通訊介面設定(Interface Setting)、通訊協定設定(Protocol Setting)與其他(Other)等 3 個區塊，而此節主要針對其他(Other)區塊中的 Import/Export 與 Default/Reboot 項目進行說明。

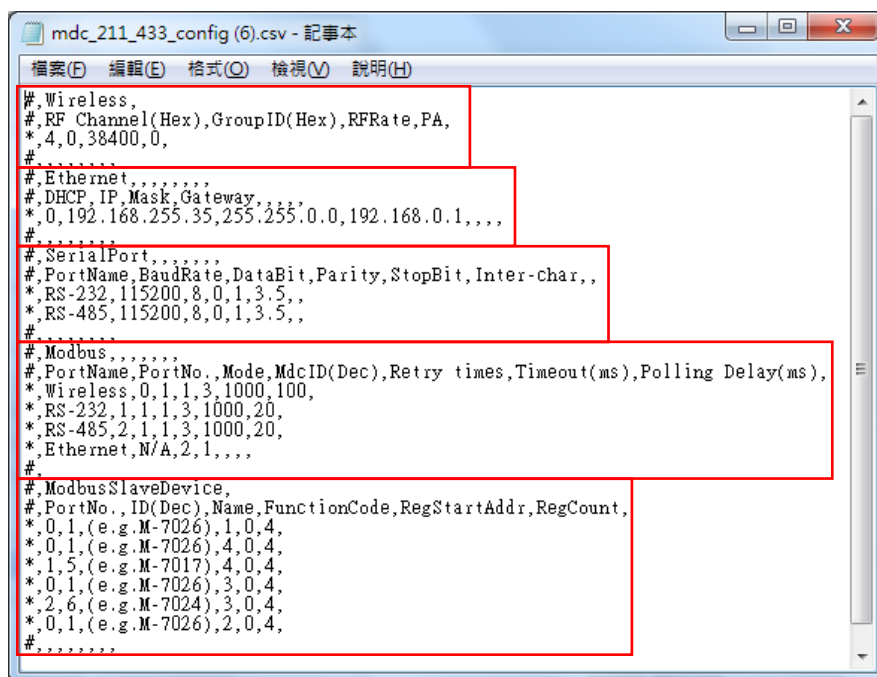
● 2.9.1.1. 匯入/匯出(Import/Export)CSV 檔與檔案格式

點選此項目時，網頁會顯示匯入與匯出參數設定的頁面，使用者可從此頁面匯入或匯出 CSV 檔。若使用者第一次使用模組時沒有此 CSV 檔，可先從模組匯出此檔。



參數名稱	說明
	點擊後可選擇要匯入的CSV檔。
	匯入 CSV 檔之圖示，點擊後可匯入 CSV 檔。
	匯出 CSV 檔之圖示，點擊後可匯出 CSV 檔。

其中，CSV 檔的內容共可分為 5 個區段，分別是 Wireless、Ethernet、SerialPort、Modbus 與 ModbusSlaveDevice，而區段之間的分隔與欄位名稱標示為「#」，並請勿修改「#」此列的順序與內容，以免模組找不到相對應的欄位名稱。另外，每個參數以「,」隔開，而標示為「*」表示已啟用此參數，標示為「-」表示未啟用此參數。



➤ 2.9.1.1.1 Wireless 區段

主要是設定無線參數，依序是 RF Channel(Hex)、GroupID(Hex)、RFRate、PA 等 4 種參數，並對應到 2.5.1.1 節的無線(Wireless)參數。

參數名稱	說明							
RF Channel (Hex)	無線頻道，數值範圍為 0~F (十進制 0~15)，分別對應到下列頻率(MHz)，預設值為 4。							
	0	1	2	3	4	5	6	7
	433.1	433.2	433.3	433.4	433.5	433.6	433.7	433.8
	8	9	A	B	C	D	E	F
	433.9	434.0	434.1	434.2	434.3	434.4	434.5	434.6
Group ID (Hex)	群組編號，數值範圍為 0~FFFF (十進制 0~65535)，主要是在無線頻道中再細分出不同的小群組，預設值為 0。							
RF Rate (bps)	無線通訊速率，數值範圍為 650、1200、2400、4800、9600、19200、38400、57600，預設值為 38400。							
PA	無線輸出功率，0 表示約 9±1 dBm、1 表示約 18±1 dBm，預設值為 0。							

➤ 2.9.1.1.2 Ethernet 區段

主要是設定乙太網(Ethernet)，依序是 DHCP、IP、Mask、Gateway 等 4 種參數，並對應到 2.5.1.2 節的乙太網(Ethernet)參數。

參數名稱	說明
DHCP	是否由DHCP伺服器自動分配IP位址，數值範圍為0~1，預設值為0。 ➤ 數值0表示停用(Disabled)，則需手動指派固定IP位址給模組。 ➤ 數值1表示啟用(Enabled)，則模組每次重新連線時，IP位址都將隨著改變。
IP	模組的 IP 位址，預設值為 192.168.255.1。
Mask	模組的子網路遮罩，預設值為 255.255.0.0。
Gateway	模組的通訊閘道位址，預設值為 192.168.0.1。

➤ 2.9.1.1.3 SerialPort 區段

主要是設定 RS-232 與 RS-485 兩種介面的通訊參數，依序是 PortName、BaudRate、DataBit、Parity、StopBit、Inter-char 等 6 種參數，並對應到 2.5.1.3 節的串列埠(Serial Port)參數。

參數名稱	說明
PortName	介面的名稱，共有RS-232、RS-485等2種，請勿修改其名稱。
Baud Rate	RS-232或RS-485的通訊速率，數值範圍為1200、2400、4800、9600、19200、38400、57600，預設值為115200 bps。
DataBit	資料位元數(Data bits)：7 或 8，預設值為 8。
Parity	同位元檢查(Parity bit)，數值範圍為 0~4，預設為不檢查(None)。 ➤ 數值 0: 不檢查(None)。 ➤ 數值 1: 奇同位(Odd)。 ➤ 數值 2: 偶同位(Even)。 ➤ 數值 3: Mark。 ➤ 數值 4: Space。
StopBit	停止位元(Stop bit)：1 或 2，預設值為 1。
Inter-char	字元逾時時間，數值範圍為1.5、2、2.5、3、3.5、4、5、6、7、8、9與10個字元時間，模組在接收資料的每個字元(或位元組，byte)後，會等待此時間再確認是否還有接收到新的字元，若超過此等待時間都沒有再接收到新的字元而逾時，則模組會判定此筆資料已接收完成，預設值為3.5個字元時間。

	[例如]：若通訊速率為 9600bps，則傳送每個字元約需 1 毫秒(ms)，當字元逾時時間設定為 3.5 個字元時，字元之間的時間只要超過 3.5 毫秒，模組就會判定此筆資料已接收完成，然後開始解析資料。
--	---

➤ 2.9.1.1.4 Modbus 區段

主要是設定各介面在 Modbus 的通訊參數，依序是 PortName、PortNo.、Mode、MdcID(Dec)、Retry times、Timeout(ms)、Polling Delay(ms)等 7 種參數，並對應到 2.6.1.1 節的 Modbus RTU/TCP 參數。

參數名稱	說明
PortName	介面的名稱，共有Wireless、RS-232、RS-485、Ethernet等4種，請勿修改其名稱。
PortNo.	介面的代表數字，數值範圍為 0~2，分別代表如下。 ➤ 數值 0: Wireless。 ➤ 數值 1: RS-232。 ➤ 數值 2: RS-485。 另外，Ethernet 介面不需要設定，維持 N/A 即可。
Mode	Modbus 模式，數值範圍 0~2，分別表示如下。 ➤ 數值 0: 停用，選擇此模式不需設定 MdcID，MdcID 維持 1 即可。 ➤ 數值 1: 主站，選擇此模式不需設定 MdcID，MdcID 維持 1 即可。 ➤ 數值 2: 從站，選擇此模式需再設定 MdcID。
MdcID(Dec)	Modbus 從站的站號，數值範圍為 1~255。
Retry times	主站輪詢重試次數，數值範圍為 0~9 次，預設值為 3 次。當主站輪詢從站的過程中發生逾時，主站會重覆使用當前命令再次輪詢，若輪詢次數達到重試次數，則主站會跳過此命令，並使用下一個命令進行輪詢。
Timeout (ms) (註 1)	主站輪詢資料的逾時時間，數值範圍為 300~65535 毫秒，預設值為 1000 毫秒。當主站傳送命令給外部從站後會等待從站回應資料，若超過此時間從站都沒有回應，則判定為逾時，主站會跳過此命令，並使用下一個命令進行輪詢。
Polling Delay (ms)	主站輪詢後的等待時間，數值範圍為 0~65535 毫秒，無線的預設值為 100 毫秒、RS-232 與 RS-485 的預設值為 20 毫秒。此參數主要是為了避免主站輪詢外部從站的速度過快，在外部從站回覆資料後去處理其他事項時，又馬上收到新的命令而掉包，故可用此參數調整輪詢命令的時間間隔。

(註 1) 無線的逾時時間與無線通訊速率(RF Rate)、資料長度有關，建議數值請參考下表。

RF Rate (bps)	128 bytes timeout (ms)	2 bytes timeout (ms)
57600	300	5
38400	375	6
19200	750	12
9600	1500	24
4800	3000	47
2400	6000	94
1200	12000	188
650	23000	360

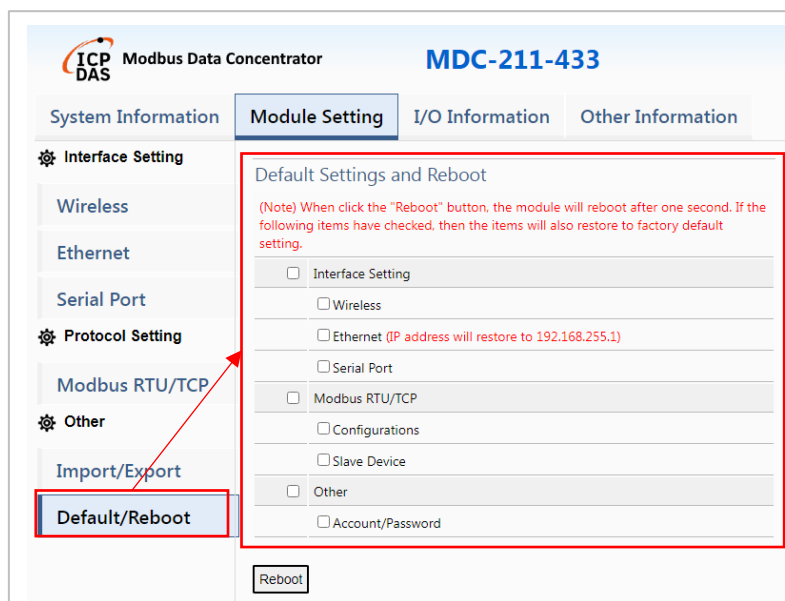
➤ 2.9.1.1.5 ModbusSlaveDevice 區段

主要是設定各介面的 Modbus 命令，依序是 PortNo.、ID(Dec)、Name、FunctionCode、RegStartAddr 與 RegCount 等 6 種參數，並對應到 2.6.2 節要輪詢的外部從站裝置設定。另外，需注意的是，在此區段標示為「-」的 Modbus 命令，模組輪詢時雖然會直接跳過，但仍會配置內部暫存器空間，避免後續新增新命令時影響舊命令在內部暫存器的位址。

參數名稱	說明
PortNo.	介面的代表數字，數值範圍為 0~2，分別代表如下。 ➤ 數值 0: Wireless。 ➤ 數值 1: RS-232。 ➤ 數值 2: RS-485。
ID (Dec)	外部遠端從站裝置的站號，數值範圍為 1~255。
Name	外部遠端從站裝置的別名，最大長度為12字元的ASCII數字, 英文或符號。
FunctionCode	Modbus 要讀取的命令碼，共可選擇下列 4 種命令，預設為「01 Coils Output (0x)」。 ➤ 01 Coils Output (0x): 命令碼 01，用於讀取 DO 資訊。 ➤ 02 Discrete Input (1x): 命令碼 02，用於讀取 DI 資訊。 ➤ 03 Holding Reg. (4x): 命令碼 03，用於讀取 AO 資訊。 ➤ 04 Input Reg. (3x): 命令碼 04，用於讀取 AI 資訊。
RegStartAddr	Modbus 要讀取的起始位址，此處使用 Base 0 的方式，數值範圍為 0~65535，預設值為 0。
RegCount	Modbus 要讀取的資料數量，數值範圍為 1~64，預設值為 4。

● 2.9.1.2. 預設/重開機(Default/Reboot)

點選此項目時，網頁會顯示可恢復預設值的選項，若使用者有勾選選項且點擊重機按鈕(Reboot)，則模組會在自動重開機後將該選項內的參數恢復預設值；若使用者沒有勾選選項，只有點擊重開機按鈕(Reboot)，則模組只會自動重開機。



參數名稱	說明
Wireless	意指左側Wireless的全部參數。
Ethernet	意指左側 Ethernet 的全部參數。 (註) 勾選此選項會將 IP 位址恢復成 192.168.255.1。
Serial Port	意指左側Serial Port的全部參數。
Configurations	意指左側Modbus RTU/TCP在Configurations的全部通訊參數。
Slave Device	意指左側Modbus RTU/TCP在Slave Device的全部通訊命令。
Account/Password	意指登入模組網頁的帳號/密碼。 (註) 勾選此選項會將帳號/密碼恢復成admin。

2.10. Modbus Table

模組內部的暫存器有一部分提供使用者可讀取或修改模組的資訊，如下表所示。

位址 (Base 0)	命令碼	屬性	型態	功能	預設值	說明
39600~39849 (0x2580~0x2679)	4	R	Uint16	外部遠端 Modbus Slave 的輪詢狀態，一個位址對應一個命令，最大可對應 250 筆命令。	0xFFFF	[狀態數值] 0x0000: 顯示「GOOD」。 0xFFFF: 顯示「TIMEOUT」。 0xFF00: 顯示「DISABLED」。 [錯誤碼數值] 0x8#01: 顯示「ILLEGAL FUNCTION」。 0x8#02: 顯示「ILLEGAL DATA ADDRESS」。 0x8#03: 顯示「ILLEGAL DATA VALUE」。 0x8#0F: 顯示「CRC ERROR」。 其中，#為輪詢命令的命令碼。
310000~310249 (0x2710~0x2809)	4	R	Uint16	Wireless 訊號強度，一個位址對應一個無線命令，最大可對應 250 筆命令。	0	[High byte] 外部遠端 Modbus Slave 的站號，數值範圍 0~255，其中數值 0 表示此位址沒有使用。 [Low byte] 無線訊號強度，RSSI 數值範圍 0~255，數值越大訊號越好，建議至少 120 (0x78) 以上為佳，而 RSSI 與 dBm 的換算公式為 $\text{dBm} = -126 + (\text{RSSI} \times 0.457)$。

						(註) 此為 MDC 模組接收無線資料時的訊號強度，表示無線資料已經一問一答。
49860 (0x2684)	3, 6, 16	R, W	Uint32	Wireless 輪詢時間 Max。 (High word, 0xHiLo)	0	數值範圍 0~4294967295，單位: 毫秒(ms)。 (註) 寫入 0 清除 Wireless 輪詢時間 Max、Now 與 Min。
49861 (0x2685)				Wireless 輪詢時間 Max。 (Low word, 0xHiLo)		
49862 (0x2686)	3, 6, 16	R, W	Uint32	Wireless 輪詢時間 Now。 (High word, 0xHiLo)	0	數值範圍 0~4294967295，單位: 毫秒(ms)。 (註) 寫入 0 清除 Wireless 輪詢時間 Max、Now 與 Min。
49863 (0x2687)				Wireless 輪詢時間 Now。 (Low word, 0xHiLo)		
49864 (0x2688)	3, 6, 16	R, W	Uint32	Wireless 輪詢時間 Min。 (High word, 0xHiLo)	0xFFFFFFFF	數值範圍 0~4294967295，單位: 毫秒(ms)。 數值 0xFFFFFFFF: 未使用或待更新。 (註) 寫入 0 清除 Wireless 輪詢時間 Max、Now 與 Min。
49865 (0x2689)				Wireless 輪詢時間 Min。 (Low word, 0xHiLo)		
49866 (0x268A)	3, 6, 16	R, W	Uint32	RS-232 輪詢時間 Max。 (High word, 0xHiLo)	0	數值範圍 0~4294967295，單位: 毫秒(ms)。 (註) 寫入 0 清除 Wireless 輪詢時間 Max、Now 與 Min。
49867 (0x268B)				RS-232 輪詢時間 Max。 (Low word, 0xHiLo)		
49868 (0x268C)	3, 6, 16	R, W	Uint32	RS-232 輪詢時間 Now。 (High word, 0xHiLo)	0	數值範圍 0~4294967295，單位: 毫秒(ms)。 (註) 寫入 0 清除 Wireless 輪詢時間 Max、Now 與 Min。
49869 (0x268D)				RS-232 輪詢時間 Now。 (Low word, 0xHiLo)		
49870 (0x268E)	3, 6, 16	R, W	Uint32	RS-232 輪詢時間 Min。 (High word, 0xHiLo)	0xFFFFFFFF	數值範圍 0~4294967295，單位: 毫秒(ms)。 數值 0xFFFFFFFF: 未使用或待更新。
49871 (0x268F)				RS-232 輪詢時間 Min。		

				(Low word, 0xHiLo)		(註) 寫入 0 清除 Wireless 輪詢時間 Max、Now 與 Min。
49872 (0x2690)	3, 6, 16	R, W	Uint32	RS-485 輪詢時間 Max。 (High word, 0xHiLo)	0	數值範圍 0~4294967295，單位: 毫秒(ms)。 (註) 寫入 0 清除 Wireless 輪詢時間 Max、Now 與 Min。
49873 (0x2691)				RS-485 輪詢時間 Max。 (Low word, 0xHiLo)		
49874 (0x2692)	3, 6, 16	R, W	Uint32	RS-485 輪詢時間 Now。 (High word, 0xHiLo)	0	數值範圍 0~4294967295，單位: 毫秒(ms)。 (註) 寫入 0 清除 Wireless 輪詢時間 Max、Now 與 Min。
49875 (0x2693)				RS-485 輪詢時間 Now。 (Low word, 0xHiLo)		
49876 (0x2694)	3, 6, 16	R, W	Uint32	RS-485 輪詢時間 Min。 (High word, 0xHiLo)	0xFFFFFFFF	數值範圍 0~4294967295，單位: 毫秒(ms)。 數值 0xFFFFFFFF: 未使用或待更新。 (註) 寫入 0 清除 Wireless 輪詢時間 Max、Now 與 Min。
49877 (0x2695)				RS-485 輪詢時間 Min。 (Low word, 0xHiLo)		
49900 (0xC2EC)	3, 6	R, W	Uint16	Modbus TCP 連線逾時 (Timeout)時間。	180	數值範圍 0~65535，單位: 秒。 數值 0: 恢復預設值。
-	-	-	-	-	-	-

3. FAQ (問與答)

Q1 - MDC-211-433 最多可以定義幾個 Modbus 命令與暫存器資料?

A1: 最多可以定義 250 筆 Modbus 命令，而每筆命令最長可以設定 64 個暫存器位址。

MDC-211-433 的 DI/DO/AI/AO 四個資料表，每個資料表最多可存放 9600 個暫存器資料

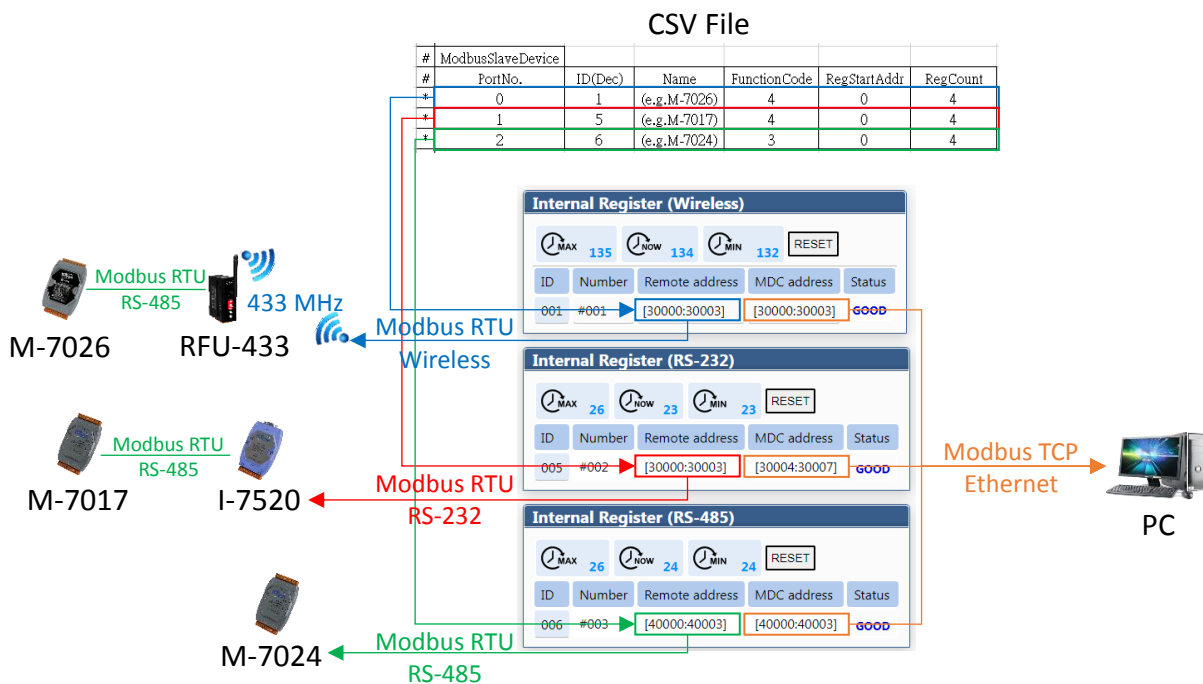
Q2 - Modbus Master 一次命令最多可從 MDC-211-433 讀回多少筆資料?

A2: Modbus Master 主機一次命令可讀回的資料筆數受限於 Modbus TCP 通訊協定的規範；

函數代碼 01/02 一筆命令最多可以讀取 255 個暫存器資料，函數代碼 03/04 一筆命令最多可以讀取 126 個暫存器資料。

Q3 - Modbus RTU 設備的資料位址與 MDC-211-433 的位址如何對應?

A3: 如下圖，Modbus RTU 設備的位址會顯示在 Remote address，而 MDC 模組重新排列後所對應的 Modbus 位址會顯示在 MDC address，PC 的軟體就可透過 Modbus TCP 讀回 Modbus RTU 設備的資訊。



Q4 - 如何控制 Modbus RTU 設備的輸出通道?

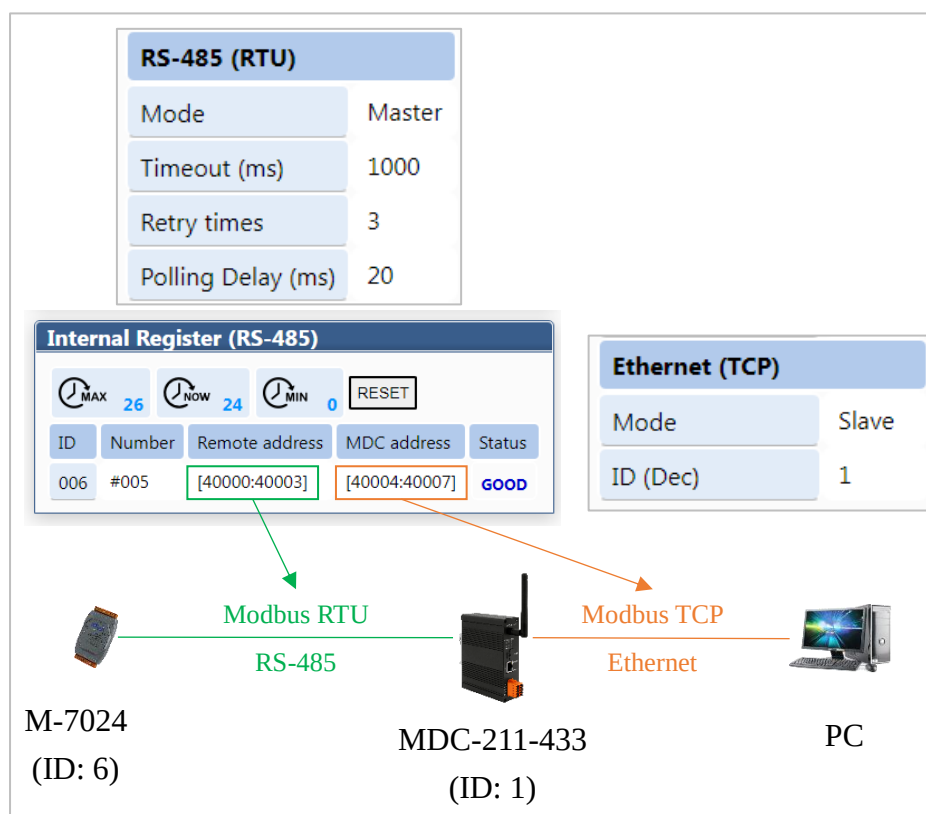
A4: 可在模組網頁上操作，或是使用 Modbus TCP/RTU 命令控制，分別說明如下：

- 網頁操作

請參考第 2.7.2 節 I/O 資訊(I/O Information) - I/O 通道狀態的操作說明。

- Modbus TCP/RTU 通訊命令

如下圖所示，若以 Modbus TCP 為例，MDC 模組在 Ethernet 介面的模式是 Slave (站號為 1)，而 RS-485 介面的模式是 Master，其會使用第#005 條命令輪詢外部 M-7024 (Modbus Slave，站號為 6)在位址 40000~40003(Base 0)等 4 個 AO 通道的資料，而此 4 個 AO 通道在 MDC 模組的內部暫存器對應的位址是 40004~40007(Base 0)，故可以使用 Modbus 的命令碼 06 (0x06)或 16 (0x10)寫入位址 40004~40007。



也就是說，原本 PC 要透過 RS-485 寫 AO 資料給 M-7024 的 Modbus RTU 命令，若改透過 Ethernet 寫 Modbus TCP 命令給 MDC 模組，則站號需從 06 改為 01 (如下表紅字)，而起始位址需從 0x0000 改為 0x0004 (如下表藍字)。

命令種類	內 容
Modbus RTU	06 10 00 00 00 04 08 00 01 00 02 00 0A 00 0B [4F 70]
Modbus TCP	[B5 FE 00 00 00 0F] 01 10 00 04 00 04 08 00 01 00 02 00 0A 00 0B

Q5 - 如何透過 Modbus 讀取每個命令的連線狀態?

A5: 使用者除了可在模組網頁查看每條 Modbus 命令的連線狀態之外，也可透過 Modbus 命令讀回此狀態，請參考第 2.10 節在 Modbus table 位址 39600~39849 (0x2580~0x2679)的說明。

ICP DAS Modbus Data Concentrator MDC-211-433

System Information Module Setting **I/O Information** Other Information

Internal Register

Wireless (e.g.M-7026) (ID:001)

RS-232 (e.g.M-7017) (ID:005)

RS-485 (e.g.M-7024) (ID:006)

Internal Register (Wireless)

MAX 137 NOW 134 MIN 132 RESET

ID	Number	Remote address	MDC address	Status
001	#001	[30100:30103]	[30000:30003]	GOOD
	#004	[00000:00000]	[00000:00000]	DISABLED

Internal Register (RS-232)

MAX 26 NOW 24 MIN 23 RESET

ID	Number	Remote address	MDC address	Status
----	--------	----------------	-------------	--------

Legend:

- DISABLED
- GOOD
- TIMEOUT
- ILLEGAL FUNCTION
- ILLEGAL DATA ADDRESS
- ILLEGAL DATA VALUE
- CRC ERROR

Q6 - 如何更新韌體?

A6: 請參考第 2.1.3 節之操作與更新步驟，先讓模組進入韌體更新模式，再使用軟體工具 (Windows 版本)透過 Ethernet 更新韌體。