



RFU-433 使用手冊

433 MHz RS-232/RS-485 無線數據轉換器

Jan. 2024, Version 1.12



保固條款

所有由泓格科技製造的產品，泓格科技皆提供對產品本身的一年保固，保固期由本公司交貨給原始訂購者的當天開始起算。

注意事項

泓格科技公司不對因使用本產品所引起的損害作任何的擔保，並保留在未公告的前提下，對本文件隨時進行修訂的權利。由泓格科技提供的這份文件被認定是正確且可信賴的，然而泓格科技並不對這份文件的使用作任何的擔保，也不對因為使用這份文件所引起的違反專利或對第三方的侵權負任何責任。

版權

本文件於 2018 年首次發佈，版權屬泓格科技股份有限公司所有，泓格科技保留對這份文件的所有相關權利。

商標

ICP DAS 為泓格科技所註冊，並可提供其他被授權的公司使用。

聯繫我們

如果您有任何疑問，請隨時通過電子郵件與我們聯繫：

service@icpdas.com

目錄

1. 介紹	4
1.1 特色	5
1.2 規格	6
1.3 機構	8
1.4 外觀	9
2. 設定	11
3. RFU-433 工具軟體	14
4. 應用範例	17
A. RSSI Data 與訊號強度標示說明	19

1. 介紹

RFU-433 是一個 RS-232/RS-485 轉 433 MHz 的無線數據轉換器，它可以將 RS-232/RS-485 設備的資料轉成 ISM 無線頻段的 433 MHz 無線訊息並採用透明傳輸方式傳送出去。



RFU-433 在 9600 bps 的無線速率與直線可視的環境下，可達到 500 公尺的傳輸距離，為了克服在環境中可能會遇到的干擾，RFU-433 提供了從 57600 bps 到最低 650 bps 的無線傳輸速率讓使用者調整，此外使用者還可透過調整無線頻道與群組 ID 來避免相鄰的兩個 RFU-433 網路互相干擾，RFU-433 還有支援中繼器模式可解決通訊距離或死角的問題，上述的這些功能都可以透過專用軟體簡單設定達成，因為設定簡易的特性，所以當系統維護而需要更換 RFU-433 設備時也比較簡單。

1.1 特色

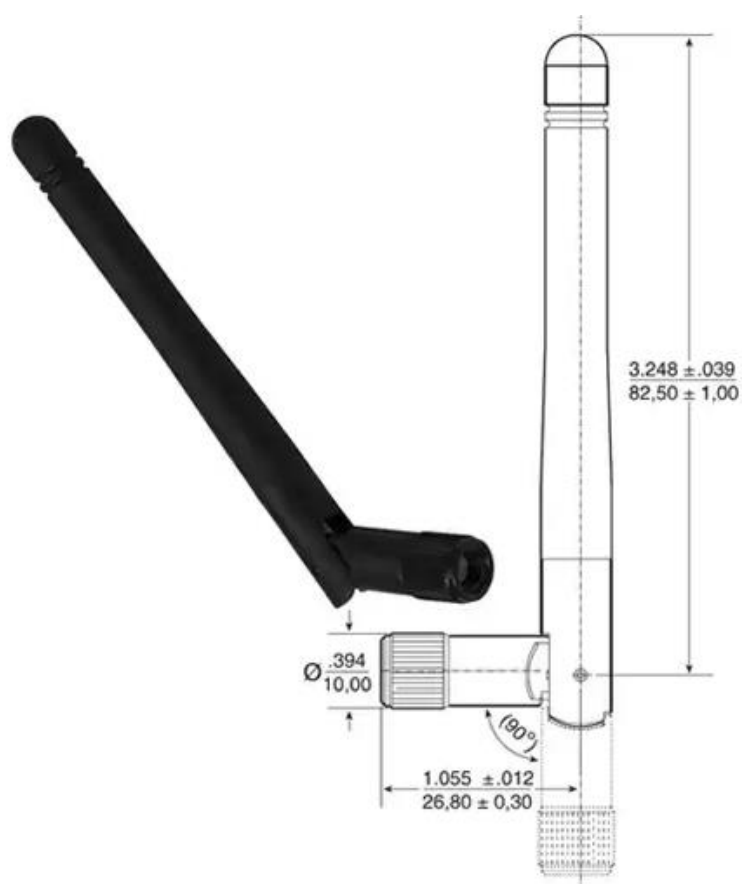
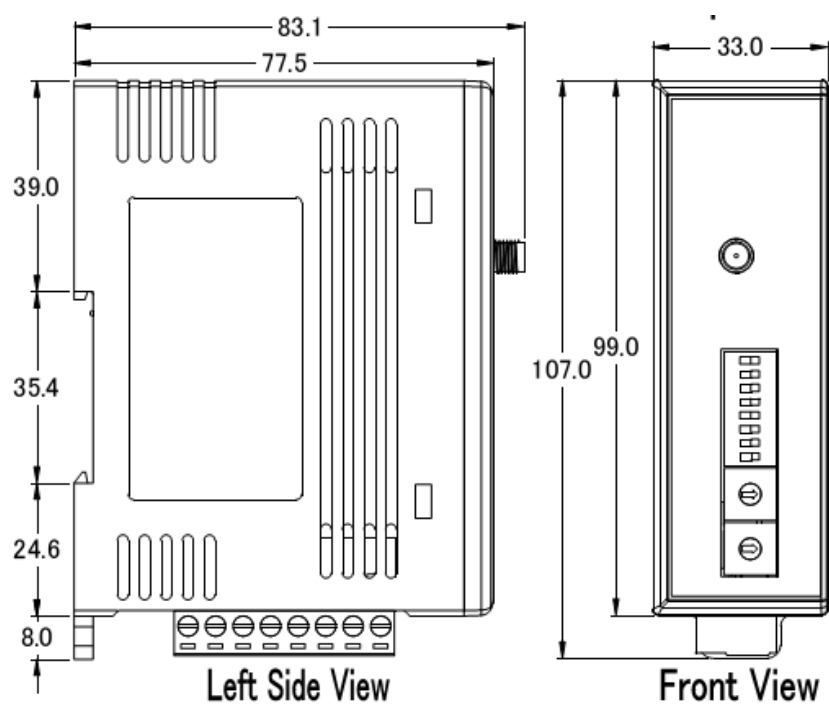
- 433 MHz 無線頻段
- 支援 16 段無線通道，通道間距 100 kHz
- 支援 650 到 57600 bps 的無線通訊速率
- 預設無線輸出功率為 10 dBm，最大可到 19 dBm
- 在直線可視且開闊的區域中，9600 bps 通訊速率以 10 dBm 的輸出功率可達到 500 公尺
- 通訊方式採用透明傳輸模式
- 封包最長可到 512 bytes
- RS-232 與 RS-485 支援 1200 到 115200 bps 的通訊速率
- 靜電保護：接觸測試 +/-4 kV
- 隔離保護：3000 V_{DC} 的 DC-to-DC 隔離，2500 V_{rms} 的光耦合隔離
- 導軌安裝
- 操作溫度：-25°C ~ +75°C

1.2 規格

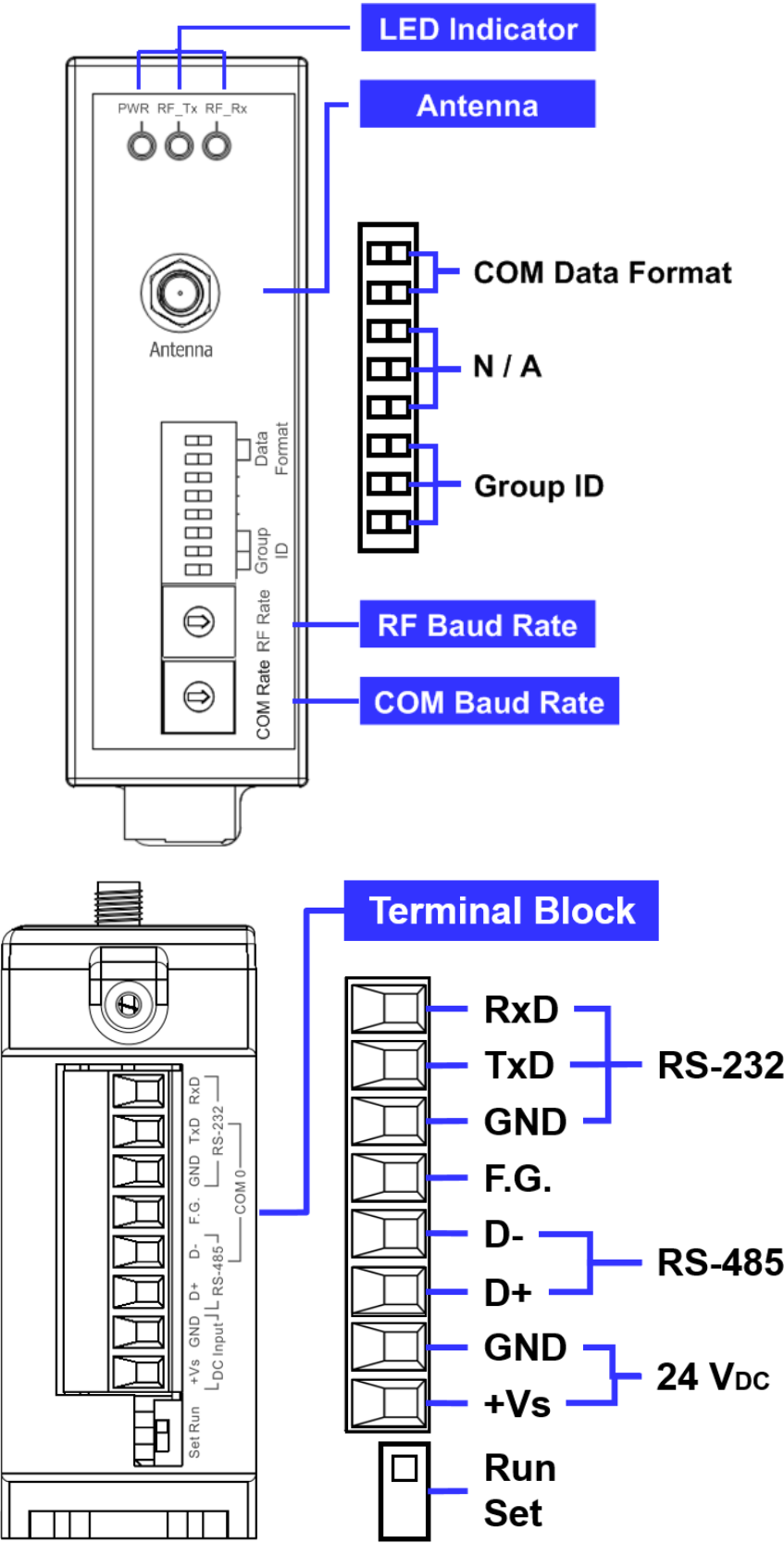
無線介面	
無線頻段	433.1 MHz ~ 434.6 MHz
通道支援	0 ~ 15 (預設通道 4，由工具軟體調整)
傳輸速率	650 ~ 57600 bps
輸出功率	預設 10 dBm，最大可到 19 dBm
天線規格	0 dBi 全向性天線，接頭為 RPSMA
傳輸距離 (開闊場域直線可視)	500 m (9600 bps, 10 dBm)
群組站號	0 ~ 7
通訊協議	透明傳輸
中繼器	支援中繼器模式
暫存緩衝區	512 Bytes
COM Port 介面	
RS-232	TxD，RxD 與 GND
RS-485	D+，D-；3000 V _{DC} 的 DC-to-DC
通訊速率	1200 ~ 115200 bps
資料格式	N,8,1 / O,8,1 / E,8,1
LED 指示燈	
RF_Tx	綠燈 (無線傳輸)
RF_Rx	黃燈 (無線接收)
PWR	紅燈 (電源)

隔離保護	
模組內部隔離	2500 Vrms 光耦合隔離 (RS-485 / RS-232)
EMS 保護	
ESD	+/- 4 kV 於接觸端子
EFT	+/- 1 kV
Surge	+/- 1 kV
電源	
輸入電壓範圍	+10 V _{DC} ~ +30 V _{DC}
功耗	1 W @ 24 V _{DC}
機構	
尺寸 (L x W x H)	108 mm x 84 mm x 33 mm
天線尺寸 (L x Ø)	108 mm x 10 mm
安裝方式	導軌式安裝
工作環境	
操作溫度	-25°C ~ +75°C
儲存溫度	-30°C ~ +80°C
相對溼度	10 to 90% RH (無凝露)

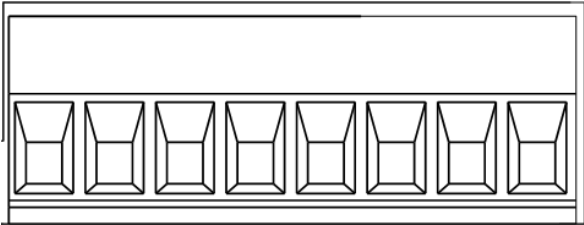
1.3 機構



1.4 外觀



接線端子

	針腳	說明
 +Vs GND D+ D- F.G. GND TxD RxD └─ DC Input ─┘ └─ RS-485 ─┘ └─ RS-232 ─┘ └────────── COM 0 ─────────┘	RxD	RS-232
	TxD	
	GND	
	F.G.	屏蔽地線
	D-	RS-485
	D+	
	GND	Power: +10 ~ +30 V _{DC} , 1A
	+Vs	

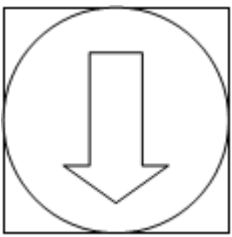
LED 指示燈

指示燈	狀態	說明
PWR	On	+10 ~ +30 VDC 上電
	Off	斷電
RF_Tx	On	無線資料傳輸中
	Off	傳送端沒有資料
RF_Rx	恆亮	無線資料接收中，訊號強度強
	100ms 閃爍	無線資料接收中，訊號強度中等
	500ms 閃爍	無線資料接收中，訊號強度差
	Off	接收端沒有資料

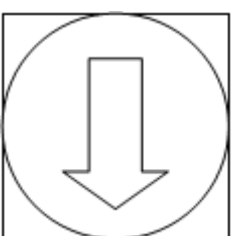
2. 設定

RFU-433 在硬體設定模式下，關於旋鈕和指撥開關的說明如下：

COM 通訊鮑率

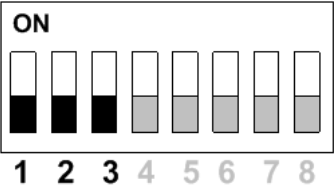
旋鈕名稱	號碼	通訊鮑率 (bps)	號碼	通訊鮑率 (bps)
 COM Rate	0	115200	5	4800
	1	57600	6	2400
	2	38400	7	1200
	3	19200	8 ~ E	保留
	4	9600		

無線通訊鮑率

旋鈕名稱	號碼	通訊鮑率 (bps)	號碼	通訊鮑率 (bps)
 RF Baud Rate	0*	同 COM 鮑率	6	2400
	1	57600	7	1200
	2	38400	8	650
	3	19200	9 ~ E	保留
	4	9600	F	韌體版本
	5	4800		

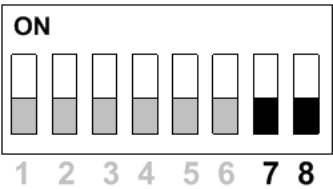
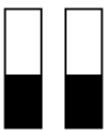
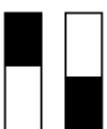
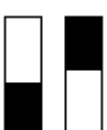
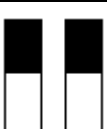
* COM 的傳輸速率為 115200 bps 時，RF 的傳輸速率為最高的 57600 bps。

群組站號

開關名稱	開關狀態	群組站號號碼
 Group ID	  	0
	  	1
	  	2
	  	3
	  	4
	  	5
	  	6
	  	7

* 不同群組站號的 RFU-433 彼此不能互相通訊。

COM 資料格式

開關名稱	開關狀態	資料格式
 COM Data Format		N, 8, 1
		O, 8, 1
		E, 8, 1
		中繼器模式 (支援轉傳 1 跳)

* 中繼器模式可以將無線訊號由一端轉傳到另一端，例如中繼器模式的 RFU-433 在收到「0x01 0x02 0x03 0x04」的無線封包時，中繼器會再發布一次一樣的無線封包，注意，中繼器模式只支援轉傳 1 跳。

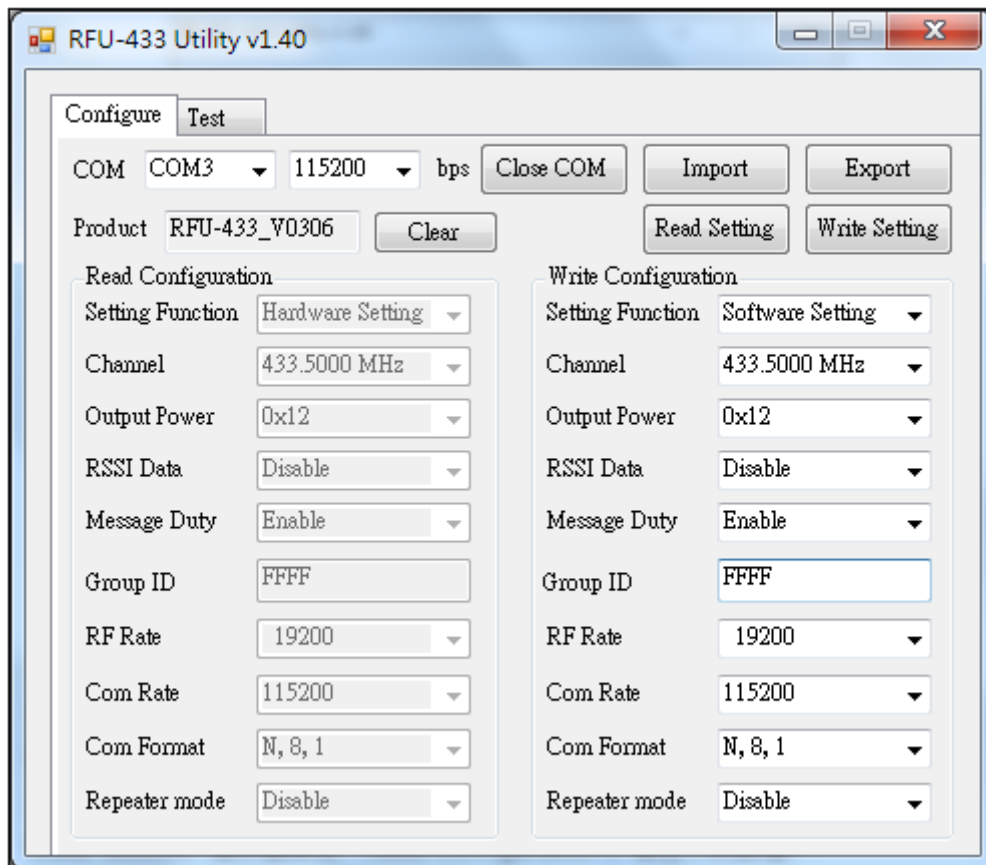
設定開關

開關名稱	開關狀態	說明
 Set Run	Set *	工具軟體設定模式
	Run	一般工作模式

* 設定模式下，使用者可以透過 RFU-433 工具軟體設定無線通道、輸出功率、訊息佔空比等參數。

3. RFU-433 工具軟體

當 RFU-433 工具軟體透過 COM 通訊埠連接到 Set 模式下的 RFU-433 時，工具軟體就會取得 RFU-433 的韌體版本和設定參數值，使用者可以透過工具軟體變更無線通訊頻率與輸出功率等參數。



Open COM Button: 開啟 COM 通訊埠，與 RFU-433 連線。

Close Button: 關閉 COM 通訊埠。

Clear Button: 清除畫面上「Read Configuration」欄位中的數值

Read Setting Button: 讀取 RFU-433 的設定值並顯示在「Read Configuration」欄位中。

Write Setting Button: 將「Write Configuration」欄位中的參數寫入 RFU-433，並且會將參數回讀到「Read Configuration」欄位顯示以做確定。

Import Button: 載入 RFU-433 的設定檔並顯示在「Write Configuration」欄位。

Export Button: 匯出「Write Configuration」欄位的設定值。

Product: 此處會顯示模組名稱與韌體版本號。

Setting Function: 此欄位包含「Hardware Setting」和「Software Setting」兩個選項，其中「Hardware Setting」選項的「Channel」是預設的 433.5000 MHz，「Output Power」選項固定為 10 dBm，而「Message Duty」是啟用狀態，而「Group ID」、「RF Rate」、「Com Rate」、「Com Format」、「Repeater mode」等參數則是依據 RFU-433 模組上面的旋鈕與指撥開關而定。

Channel: 無線通道選項從 433.1000 MHz ~ 434.6000 MHz 共 16 通道。

Output Power: 無線輸出功率數值範圍從 0x00 ~ 0x7F，選擇 Default 則是固定 10 dBm，其中 0x7F 是代表最大值的 19 dBm。

RSSI Data: 啟用此功能後，RFU-433 會在收到無線的封包後面加上發送端的 RSSI 值與接收端的 RSSI 值，然後再從 RS-232 / RS-485 傳出，例如 RFU-433 在收到「0x01 0x02 0x03 0x04」無線封包時，RFU-433 會將封包發送端的 RSSI 值「例如 0x63」與接收端自己的 RSSI 值「例如 0x75」這兩個位元組合併到該無線封包，變成「0x01 0x02 0x03 0x04 0x63 0x75」然後從 COM 通訊埠傳出，RSSI 的數值範圍為 0x00 到 0xFF，其中 0xFF 為通訊訊號最好的值。

- 關於 RSSI Data 與訊號強度的對照說明，請參考附錄 A。

Message Duty: Message duty 是無線訊號的最小時間間隔，間隔時間的計算方式是與「下一筆封包」的時間間隔為「這一筆封包」傳輸時間的 10 倍，假如以 9600 bps 的速率傳送一筆 20 Bytes 的資料，其傳輸時間大約為 20 ms，所以下次 RFU-433 可以傳送無線封包的時間是在 200 ms 後，也就是訊號佔空比為 10%，此為 433 MHz 頻段無線傳輸的 CE 規範。

Group ID: Group ID 支援範圍 0x0000 ~ 0xFFFF，其中 0x0000 ~ 0x0007 等同指撥開關上提供的 Group ID 0 ~ 7。

RF Rate: 當選擇用「Software Setting」時，RF Rate 的旋鈕開關就會失效，改由這個 RF Rate 下拉式選單設定。

Com Rate: 當選擇用「Software Setting」時，Com Rate 的旋鈕開關就會失效，改由這個 Com Rate 下拉式選單設定。

Com Format: 當選擇用「Software Setting」時，Com Data Format 的指撥開關就會失效，改由這個 Com Format 下拉式選單設定。

Repeater mode: 當選擇用「Software Setting」時，Repeater mode 的指撥開關就會失效，改由這個 Repeater mode 下拉式選單設定。

- Group ID、RF Rate、Com Rate、Com Format、Repeater mode 為 RFU-433 Firmware v3.06 版新增設定。

4. 應用範例

一對一傳輸



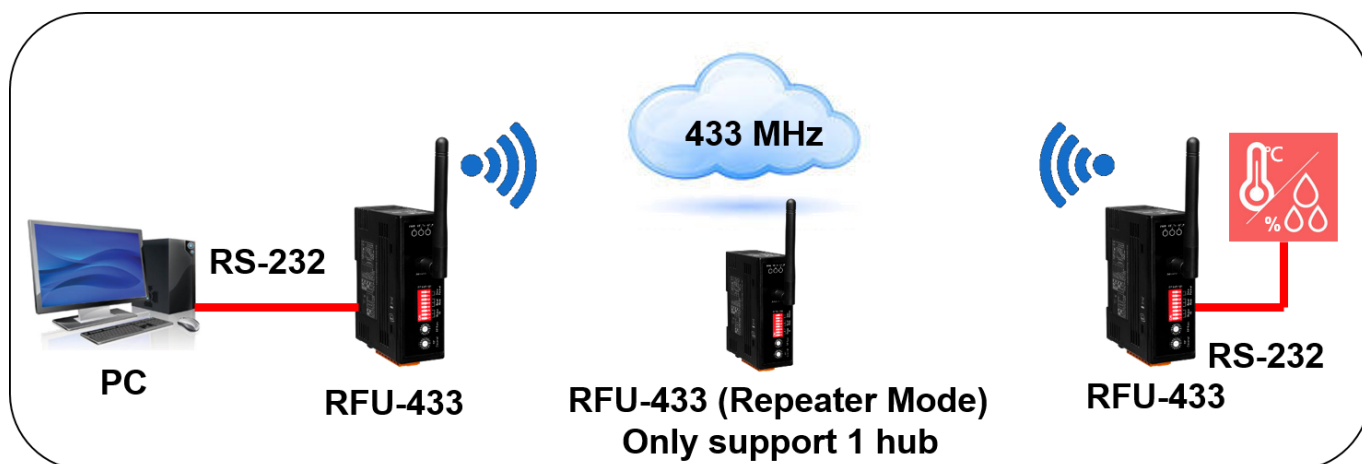
電腦透過 RFU-433 控制站號 1 ~ 3 的 RS-485 模組

一對多傳輸



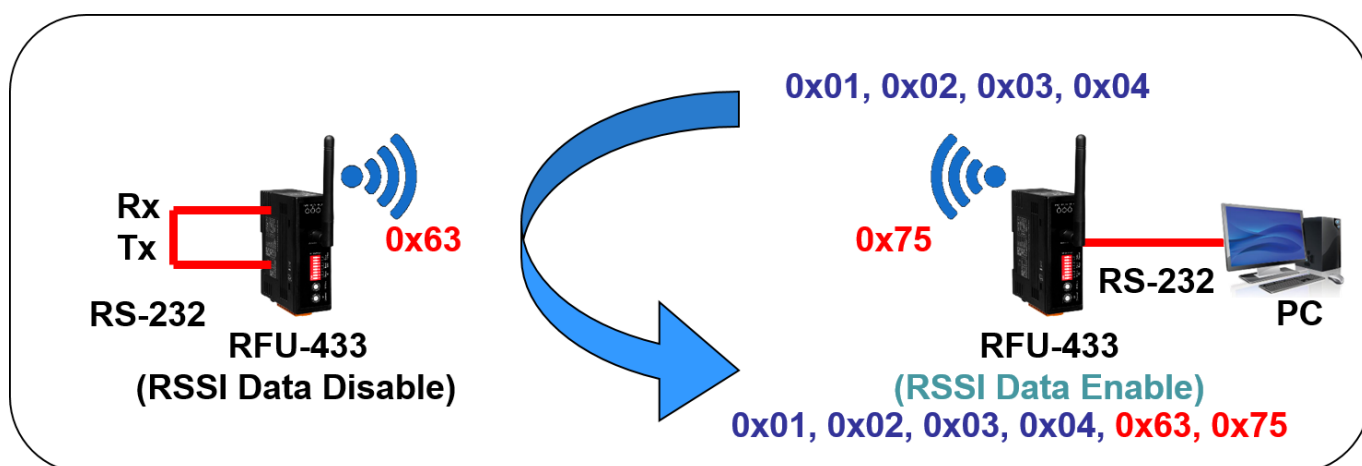
電腦透過一個 RFU-433 控制站號 1 ~ 3 的 RS-485 模組
並透過另一個 RFU-433 控制站號 4 ~ 6 的 RS-485 模組

中繼器模式



如果因為距離太遠，導致電腦端無法透過 RFU-433 與溫溼度感應器通訊，那麼可以把一個 RFU-433 切換成中繼器模式，並置於電腦與溫溼度感應器兩者之間，中繼器在收到一端發送過來的無線訊號後，會將該訊息再發送一次，這樣另一端的 RFU-433 就可以收到中繼器轉發過來的無線訊號了。

RSSI 測試



使用者可以透過 Utility 啟用 RSSI Data 來檢查無線訊號通訊品質

A. RSSI Data 與訊號強度標示說明

RSSI Data	dBm	圖示	強度描述
0 ~ 89	< -85		無法連接或不可見
90 ~ 119	-85 ~ -71		絕大部分終端無法連接，可見
120 ~ 159	-71 ~ -53		可連接，使用不穩定
160 ~ 199	-53 ~ -35		正常使用
200 ~ 255	> -35		信號強，體驗最佳

- RSSI Data 對應 dBm 轉換公式: $\text{dBm} = -126 + (\text{RSSI Data} * 0.457)$