

# 全熱交換器(ERV)控制介面說明書

**FMBG IAQ**



## 版本控管

版本	變更敘述	日期	撰寫者
00	發行	04/30/2020	Allen Shih
01	1. 修改 1.1 節、1.2 節與 2.2 節 2. 修改圖 2.1 與圖 2.3 3. 修改/新增表 2.2 與備註(**) 4. 修改表 2.3 與表 2.5 5. 新增表 2.6 備註(**)	11/16/2020	Allen Shih

## 目錄

1. MODBUS 通訊協議 .....	1
1.1 RTU 模式 .....	1
1.2 MODBUS RTU 訊息格式 .....	1
2. 全熱交換器控制介面 .....	2
2.1 機型列表 .....	2
2.2 輸入/輸出規格 .....	2
2.3 控制功能與資料定義 .....	5
2.4 VEB500~1000 地址設定方式 .....	9
2.5 指令範例 .....	11

## 1. MODBUS 通訊協議

### 1.1 RTU 模式

當在 MODBUS 網絡上，控制器設定通訊格式使用 RTU 模式時，訊息格式以每個 8-bit 資料由兩個 4-bit 之 16 進制字元所組成；以上訊息都必須以連續的串流發送。

#### a. RTU 模式下各位元組格式如下：

編碼格式：2 進制 8 位元，16 進制 0~9、A~F，資料訊息中的每個 8 位元字段中包含兩個 16 進制字元。

資料位數：一個開始位元

八個資料位元，先發送最低有效位元

一個位元表示奇偶校驗，無校驗無此位元

有使用奇偶校驗，則為一個停止位元；無使用奇偶校驗，則為兩個停止位元

錯誤檢查碼：循環冗餘校驗

#### b. RTU 格式描述：

本機地址 (設備)	功能碼	資料*	錯誤檢查碼
1 個位元組	1 個位元組	0 ~ 252 位元組	2 個位元組

\*MODBUS RTU 最大格式為 256 個位元組。

#### c. 支援功能：

功能碼	描述
0x03	讀取單筆/多筆暫存器
0x06	寫入單筆暫存器

### 1.2 MODBUS RTU 訊息格式

- 讀取單筆/多筆暫存器 (功能碼：0x03)

請求數據包- 總共 8 個位元組

本機地址	讀取功能	起始暫存器位置	暫存器數量	錯誤檢查碼
1 個位元組	0x03	2 個位元組	2 個位元組	2 個位元組

回覆數據包 - 總共 5+Nx2 個位元組

本機地址	讀取功能	回傳資料位元組數量	數值	錯誤檢查碼
1 個位元組	0x03	1 個位元組	N*x2 個位元組	2 個位元組

\*N 為暫存器數量數值

說明：若暫存器數量設定為 0x0001，則從機回覆回傳資料位元組數量為 0x02，數值為 2 個位元組；若暫存器數量設定為 0x0002，則從機回覆回傳資料位元組數量為 0x04，數值為 4 個位元組。

- 寫入單筆暫存器 (功能碼：0x06)

請求數據包- 總共 8 個位元組

本機地址	寫入功能	暫存器位置	設定參數	錯誤檢查碼
1 個位元組	0x06	2 個位元組	2 個位元組	2 個位元組

回覆數據包 – 總共 8 個位元組

本機地址	寫入功能	暫存器位置	設定參數	錯誤檢查碼
1 個位元組	0x06	2 個位元組	2 個位元組	2 個位元組

## 2. 全熱交換器控制介面

### 2.1 機型列表

機型	輸入				輸出		輸入/輸出	
	速度控制	連接器編號	內循環/ 熱交換	連接器編號	運行監控	連接器編號	RS485 通訊	連接器編號
VEB250-N	Y	J13	Y	J13	Y	J18	Y	J8
VEB150	Y	J3	N	N/A	Y	J12	Y	J3***
VEB250	Y	J3	N	N/A	Y	J12	Y	J3***
VEB350	Y	J3	N	N/A	Y	J12	Y	J3***
VEB500	Y*	CN12	N	N/A	N	N/A	Y**	CN7
VEB800	Y*	CN12	N	N/A	N	N/A	Y**	CN7
VEB1000	Y*	CN12	N	N/A	N	N/A	Y**	CN7

表 2.1

實際機型型號請查詢台達全熱交換器目錄。

\* VEB500~1000 速度控制輸入無中性線需求 \*\* VEB500~1000 無隔離電源輸出 (12V/0.4A)

\*\*\* RS485 模組

### 2.2 輸入/輸出規格

#### a. 外部速度控制與內循環/熱交換控制

輸入/輸出型式：輸入

連接器型號：町洋 5ESDV-05P (VEB250-N) · 2ESDV-04P

線材規格：AWG#18~14 或 1.25 mm<sup>2</sup> ~ 2.5mm<sup>2</sup> PVC 電纜線

連接信號格式：交流電源輸入


5ESDV-05P  
2ESDV-04P

#### i. 電氣規格

1. 電壓範圍：200~240Vac/50(60)Hz
2. 工作電流：< 5mA

## ii. 接線圖與腳位定義

## 1. 接線圖

例：

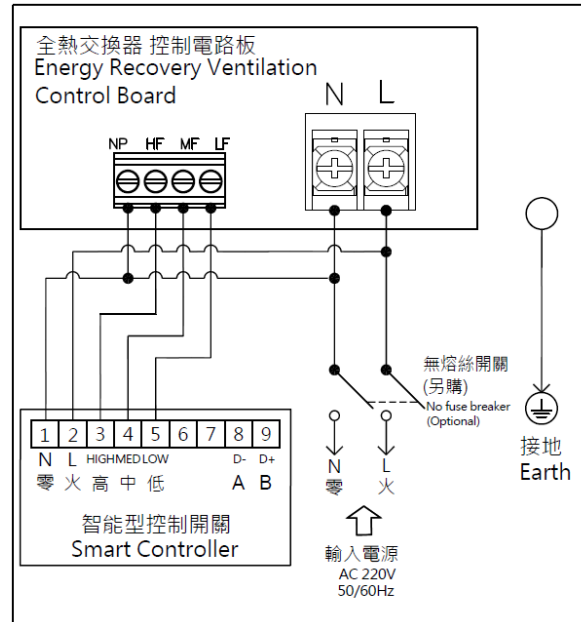


圖 2.1

## 2. 腳位定義

腳位 1：NP (水線/中性線) (VEB500~1000 無此需求)

腳位 2：HF (高風量)

腳位 3：MF (中風量)

腳位 4：LF (低風量)

## b. 運行監控

輸入/輸出型式：輸出

連接器型號：町洋 2ESDV-02P

線材規格：AWG#18~14 或 1.25 mm<sup>2</sup> ~ 2.5mm<sup>2</sup> PVC 電纜線

連接信號格式：乾接點



2ESDV-02P

## i. 電氣規格

1. 繼電器規格 (AC)：250Vac/2A

2. 繼電器規格 (DC)：30VDC/3A

## ii. 接線圖



圖 2.2

### c. RS485 通訊

輸入/輸出型式：輸入/輸出

連接器型號：町洋 EC350V-04P, 2ESDV-02P (VEB500~1000)

線材規格：AWG #24~16 或 0.25 mm<sup>2</sup> ~ 1.25mm<sup>2</sup> PVC 電纜線\*

連接信號格式：直流輸出與差動半雙工輸出(A, B)

直流輸出規格：12V/0.4A (VEB500~1000 無此功能)



EC350V-04P



2ESDV-02P

### i. 電氣規格

1. 最大傳輸率：100kbps
2. 隔離式通訊
3. 絕緣耐壓：3000V<sub>DC</sub>
4. 最大連線裝置：5 (原廠設定：無使用終端電阻)
5. 最大連線距離：100 米
6. 直流輸出規格：
  - a. 額定電壓：12V
  - b. 額定電流：0.4A
  - c. 額定功率：4.8W
  - d. 過電流保護：0.8A
  - e. 漣波電壓\*\*：< 200mVp-p
  - f. 電壓精度\*\*\*：±10%

\* 建議使用雙絞線與屏蔽線材有助於減少干擾。

\*\* 此項測試於終端並聯 0.1uF 與 47uF 電容，在 20MHz 頻寬下進行量測。

\*\*\* 電壓精度包含設定誤差和負載調整率。

### ii. 接線圖與腳位定義

#### 1. 接線圖

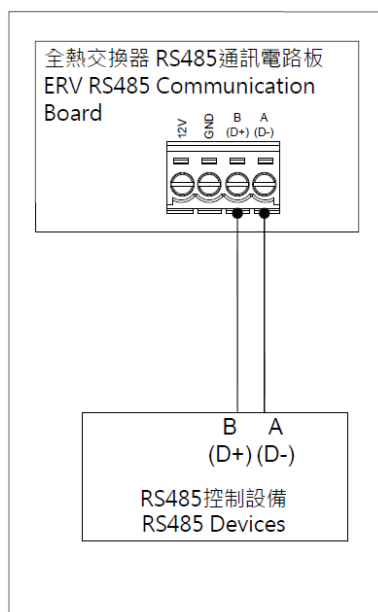


圖 2.3

## 2. 腳位定義

腳位 1 : A (D-)

腳位 2 : B (D+)

腳位 3 : GND

腳位 4 : 12V

## 2.3 控制功能與資料定義

### a. RS485 參數設定

Modbus : RTU 模式

鮑率 : 9600 bit/s

資料位元 : 8 個位元

停止位元 : 1 個位元

校驗位元 : 無校驗

主/從機 : 從機

循環冗餘校驗 :  $X16+X15+X2+1$

### b. 控制功能格式與資料表

本機地址 : 1 個位元組 , 出廠設定 : 0x64

讀/寫功能 : 讀取功能 : 0x03 , 寫入功能 : 0x06

暫存器位址 : 參照表 2.2

設定參數 : 參照表 2.2

暫存器	名稱	功能	設定參數與描述
0x00(000)	本機地址	讀/寫	出廠設定為 100(0x64) , 範圍為 100~163(0x64~0xA3) *VEB150~350 , 範圍為 100~199 (0x64~0xC7) 暫存器位址 0x04 為 0x55 時 , 可變更本機位址
0x01(001)	出廠編號 1	讀/寫	產品編號 , 2 位元組
0x02(002)	出廠編號 2	讀/寫	產品編號 , 2 位元組
0x03(003)	出廠編號 3	讀/寫	產品編號 , 2 位元組
0x04(004)	本機地址變更旗標	讀/寫	此暫存器寫入 0x55 才可修改本機位址 , 修改後 5 秒內自動恢復為 0x00
0x05(005)	開關機	讀/寫	0x00 : 關機 (出廠設定) , 0x01 : 開機
0x06(006)	風量設定**	讀/寫	0x01 : 風量 1 , 0x02 : 風量 2 , 0x03 : 風量 3 (風量設定參照暫存器 0x07~0x0C) ; 0x04 : 低風量 (出廠設定) , 0x05 : 中風量 , 0x06 : 高風量 (0x04~0x06 為預設風量)
0x07(007)	送風機風量 1 (%)	讀/寫	0~100%全速 , 數據範圍 0x00~0x64 , 出廠設定依機型定義不同
0x08(008)	送風機風量 2 (%)	讀/寫	0~100%全速 , 數據範圍 0x00~0x64 , 出廠設定依機型定義不同



0x09(009)	送風機風量 3 (%)	讀/寫	0~100%全速，數據範圍 0x00~0x64，出廠設定依機型定義不同
0x0A(010)	排風機風量 1 (%)	讀/寫	0~100%全速，數據範圍 0x00~0x64，出廠設定依機型定義不同
0x0B(011)	排風機風量 2 (%)	讀/寫	0~100%全速，數據範圍 0x00~0x64，出廠設定依機型定義不同
0x0C(012)	排風機風量 3 (%)	讀/寫	0~100%全速，數據範圍 0x00~0x64，出廠設定依機型定義不同
0x0D(013)	送風機轉速	讀	範圍：0~9999 rpm (0x0000~0x270F)
0x0E(014)	排風機轉速	讀	範圍：0~9999 rpm (0x0000~0x270F)
0x0F(015)	旁通功能	讀/寫	0x00：全熱交換，0x01 旁通功能，0x02：自動模式(出廠設定)；此功能僅在暫存器 0x05 = 0x01(開機)時可寫入。
0x10(016)	異常狀態	讀	參考表 2.3
0x11(017)	外氣溫度	讀	範圍：-40~105°C* (0xFFD8~0x0069)，解析度：1°C
0x12(018)	室內回風溫度	讀	範圍：-40~105°C* (0xFFD8~0x0069)，解析度：1°C
0x13(019)	系統狀態	讀	參考表 2.5
0x14(020)	內循環功能	讀/寫	0x00：熱交換(出廠設定)，0x01：內循環；此功能僅可於暫存器 0x05 = 0x01 (開機)時可寫入。
0x15(021)	風量控制與內循環 功能輸入狀態	讀	參考表 2.4
0x16(022)	RS485 控制鎖定	讀/寫	0x00：關閉(出廠設定)，0x5A：RS485 控制鎖定 (鎖定 RS485 控制，其他輸入控制無效)
0x17(023)	系統重置	讀/寫	0x01：回復系統參數為出廠設定
0x18(024)	溫度偵測	讀/寫	0x00：關閉，0x01：開啟 當此功能關閉時，暫存器 0x11 與 0x12 讀取數值為 0x00FF 當此功能開啟時，暫存器 0x11 與 0x12 為實際溫度數值

表 2.2

\* 負數使用 2 的補數表示

\*\*VEB500~VEB1000 僅支援 0x04(低速)，0x05(中速)，0x06(高速)

異常狀態表 (暫存器 0x10)

狀態	送風機異常	排風機異常	外氣溫度異常	室內回風溫度異常	EEPROM 異常	保留		
位元	Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0

狀態	位元	資料與描述	讀取	備註
保留	Bit2-0			
EEPROM 異常	Bit3	0：無異常，1：異常	0x08	
室內回風溫度異常	Bit4	0：無異常，1：異常	0x10	
外氣溫度異常	Bit5	0：無異常，1：異常	0x20	
排風機異常	Bit6	0：無異常，1：異常	0x40	
送風機異常	Bit7	0：無異常，1：異常	0x80	

表 2.3

風量控制與內循環功能輸入狀態 (暫存器 0x15)

狀態	保留				內循環	高風量	中風量	低風量
位元	Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0

狀態	位元	資料與描述	讀取	備註
低風量	Bit0	0：非使用，1：使用	0x01	
中風量	Bit1	0：非使用，1：使用	0x02	
高風量	Bit2	0：非使用，1：使用	0x04	
內循環	Bit3	0：非使用，1：使用	0x08	僅內循環機種適用
保留	Bit7-4			

表 2.4

系統狀態表 (暫存器 0x13)

狀態	保留	低溫保護	內循環功能	旁通功能	風量			運行狀態
位元	Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0

狀態	位元	資料與描述	讀取	備註
運行狀態	Bit0	0：待機，1：運行	0x0001	
風量	Bit3-1	001：風量 1，010：風量 2，011：風量 3，100：低風量，101：中風量，110：高風量		
旁通功能	Bit4	0：熱交換，1：旁通	0x0010	
內循環功能	Bit5	0：熱交換，1：內循環	0x0020	
低溫保護	Bit6	0：關閉，1：啟動	0x0040	
保留	Bit7			

表 2.5

控制功能與機型對照表

暫存器	名稱	VEB250-N	VEB150 VEB250	VEB350	VEB500 VEB800 VEB1000
0x00	本機地址	Y	Y	Y	Y*
0x01	出廠編號1	Y	Y	Y	Y
0x02	出廠編號2	Y	Y	Y	Y
0x03	出廠編號3	Y	Y	Y	Y
0x04	本機地址變更旗標	Y	Y	Y	N
0x05	開關機	Y	Y	Y	Y
0x06	風量設定	Y	Y	Y	Y**
0x07	送風機風量1 (%)	Y	Y	Y	N
0x08	送風機風量2 (%)	Y	Y	Y	N
0x09	送風機風量3 (%)	Y	Y	Y	N
0x0A	排風機風量1 (%)	Y	Y	Y	N
0x0B	排風機風量2 (%)	Y	Y	Y	N
0x0C	排風機風量3 (%)	Y	Y	Y	N
0x0D	送風機轉速	Y	Y	Y	Y
0x0E	排風機轉速	Y	Y	Y	Y
0x0F	旁通功能	N	N	Y	N
0x10	異常狀態	Y	Y	Y	Y
0x11	外氣溫度	Y	Y	Y	N
0x12	室內回風溫度	Y	Y	Y	N
0x13	系統狀態	Y	Y	Y	N
0x14	內循環功能	Y	N	N	N
0x15	風量控制與內循環功能輸入狀態	Y	Y	Y	N
0x16	RS485控制鎖定	Y	Y	Y	N
0x17	系統重置	Y	Y	Y	N
0x18	溫度偵測	N	Y	N	N

表 2.6

\* VEB500~VEB1000 僅可讀取。

\*\* VEB500~VEB1000 僅支援 0x04~0x06。

## 2.4 VEB500~1000 地址設定方式

VEB500~1000 需使用電路板上指撥開關(圖 2.4)設定地址，設定方式參照表 2.7 與表 2.8。



圖 2.4

ON	1	2	3	4	5	6
OFF	■	■	■	■	■	■
0x64						
ON	1	2	3	4	5	6
OFF	■	■	■	■	■	■
0x65						
ON	1	2	3	4	5	6
OFF	■	■	■	■	■	■
0x66						
ON	1	2	3	4	5	6
OFF	■	■	■	■	■	■
0x67						
ON	1	2	3	4	5	6
OFF	■	■	■	■	■	■
0x68						
ON	1	2	3	4	5	6
OFF	■	■	■	■	■	■
0x69						
ON	1	2	3	4	5	6
OFF	■	■	■	■	■	■
0x6A						
ON	1	2	3	4	5	6
OFF	■	■	■	■	■	■
0x6B						
ON	1	2	3	4	5	6
OFF	■	■	■	■	■	■
0x6C						
ON	1	2	3	4	5	6
OFF	■	■	■	■	■	■
0x6D						
ON	1	2	3	4	5	6
OFF	■	■	■	■	■	■
0x6E						
ON	1	2	3	4	5	6
OFF	■	■	■	■	■	■
0x6F						
ON	1	2	3	4	5	6
OFF	■	■	■	■	■	■
0x70						
ON	1	2	3	4	5	6
OFF	■	■	■	■	■	■
0x71						
ON	1	2	3	4	5	6
OFF	■	■	■	■	■	■
0x72						
ON	1	2	3	4	5	6
OFF	■	■	■	■	■	■
0x73						
ON	1	2	3	4	5	6
OFF	■	■	■	■	■	■
0x74						
ON	1	2	3	4	5	6
OFF	■	■	■	■	■	■
0x75						
ON	1	2	3	4	5	6
OFF	■	■	■	■	■	■
0x76						
ON	1	2	3	4	5	6
OFF	■	■	■	■	■	■
0x77						
ON	1	2	3	4	5	6
OFF	■	■	■	■	■	■
0x78						
ON	1	2	3	4	5	6
OFF	■	■	■	■	■	■
0x79						
ON	1	2	3	4	5	6
OFF	■	■	■	■	■	■
0x7A						
ON	1	2	3	4	5	6
OFF	■	■	■	■	■	■
0x7B						
ON	1	2	3	4	5	6
OFF	■	■	■	■	■	■
0x7C						
ON	1	2	3	4	5	6
OFF	■	■	■	■	■	■
0x7D						
ON	1	2	3	4	5	6
OFF	■	■	■	■	■	■
0x7E						
ON	1	2	3	4	5	6
OFF	■	■	■	■	■	■
0x7F						
ON	1	2	3	4	5	6
OFF	■	■	■	■	■	■
0x80						
ON	1	2	3	4	5	6
OFF	■	■	■	■	■	■
0x81						
ON	1	2	3	4	5	6
OFF	■	■	■	■	■	■
0x82						
ON	1	2	3	4	5	6
OFF	■	■	■	■	■	■
0x83						

表 2.7

	1	2	3	4	5	6
ON						■
OFF	■	■	■	■	■	
0x84						
	1	2	3	4	5	6
ON	■					■
OFF		■	■	■	■	
0x85						
	1	2	3	4	5	6
ON		■				■
OFF	■		■	■	■	
0x86						
	1	2	3	4	5	6
ON	■	■				■
OFF			■	■	■	
0x87						
	1	2	3	4	5	6
ON			■			■
OFF	■	■		■	■	
0x88						
	1	2	3	4	5	6
ON	■		■			■
OFF		■		■	■	
0x89						
	1	2	3	4	5	6
ON		■	■	■		■
OFF	■			■	■	
0x8A						
	1	2	3	4	5	6
ON	■	■	■			■
OFF				■	■	
0x8B						

	1	2	3	4	5	6
ON				■		■
OFF	■	■	■		■	
0x8C						
	1	2	3	4	5	6
ON	■			■		■
OFF		■	■		■	
0x8D						
	1	2	3	4	5	6
ON		■		■		■
OFF	■		■		■	
0x8E						
	1	2	3	4	5	6
ON	■	■		■		■
OFF			■		■	
0x8F						
	1	2	3	4	5	6
ON			■	■		■
OFF	■	■			■	
0x90						
	1	2	3	4	5	6
ON	■		■	■		■
OFF		■			■	
0x91						
	1	2	3	4	5	6
ON		■	■	■		■
OFF	■				■	
0x92						
	1	2	3	4	5	6
ON	■	■	■	■		■
OFF					■	
0x93						

	1	2	3	4	5	6
ON					■	■
OFF	■	■	■	■		
0x94						
	1	2	3	4	5	6
ON	■				■	■
OFF		■	■	■		
0x95						
	1	2	3	4	5	6
ON		■			■	■
OFF	■		■	■		
0x96						
	1	2	3	4	5	6
ON	■	■			■	■
OFF			■	■		
0x97						
	1	2	3	4	5	6
ON			■		■	■
OFF	■	■			■	
0x98						
	1	2	3	4	5	6
ON	■		■		■	■
OFF		■		■		
0x99						
	1	2	3	4	5	6
ON		■	■		■	■
OFF	■			■		
0x9A						
	1	2	3	4	5	6
ON	■	■	■		■	■
OFF				■		
0x9B						

	1	2	3	4	5	6
ON				■	■	■
OFF	■	■	■			
0x9C						
	1	2	3	4	5	6
ON	■			■	■	■
OFF		■	■			
0x9D						
	1	2	3	4	5	6
ON		■		■	■	■
OFF	■		■			
0x9E						
	1	2	3	4	5	6
ON	■	■		■	■	■
OFF			■			
0x9F						
	1	2	3	4	5	6
ON			■	■	■	■
OFF	■	■				
0xA0						
	1	2	3	4	5	6
ON	■		■	■	■	■
OFF		■				
0xA1						
	1	2	3	4	5	6
ON		■	■	■	■	■
OFF	■					
0xA2						
	1	2	3	4	5	6
ON	■	■	■	■	■	■
OFF						
0xA3						

表 2.8

## 2.5 指令範例

	暫存器	名稱	主機發送	從機回覆	描述
1	0x04	本機地址變更旗標	64 06 00 04 00 55 01 C1	64 06 00 04 00 55 01 C1	設定旗標為 0x55
2	0x00	地址	64 06 00 00 00 66 00 15	64 06 00 00 00 66 00 15	設定地址為 102 (0x66)
3	0x05	開關機	64 06 00 05 00 01 51 FE	64 06 00 05 00 01 51 FE	設定開機
4	0x06	風量設定	64 06 00 06 00 02 E1 FF	64 06 00 06 00 02 E1 FF	設定 2 檔
5	0x07	送風機風量 1 (%)	64 06 00 07 00 32 B0 2B	64 06 00 07 00 32 B0 2B	設定速度為 50% (0x32)
6	0x08	送風機風量 2 (%)	64 06 00 08 00 3C 01 EC	64 06 00 08 00 3C 01 EC	設定速度為 60% (0x3C)
7	0x09	送風機風量 3 (%)	64 06 00 09 00 4D 90 08	64 06 00 09 00 4D 90 08	設定速度為 77% (0x4D)
8	0x0A	排風機風量 1 (%)	64 06 00 0A 00 2B E0 22	64 06 00 0A 00 2B E0 22	設定速度為 43% (0x2B)
9	0x0B	排風機風量 2 (%)	64 06 00 0B 00 33 B1 E8	64 06 00 0B 00 33 B1 E8	設定速度為 51% (0x33)
10	0x0C	排風機風量 3 (%)	64 06 00 0C 00 3D 81 ED	64 06 00 0C 00 3D 81 ED	設定速度為 61% (0x3D)
11	0x0D	送風機轉速	64 03 00 0D 00 01 1C 3C	64 03 02 06 BC F6 5D	讀取轉速為 1724RPM (0x06BC)
12	0x0E	排風機轉速	64 03 00 0E 00 01 EC 3C	64 03 02 06 70 F6 08	讀取轉速為 1648RPM (0x0670)
13	0x0F	旁通功能	64 06 00 0F 00 01 71 FC	64 06 00 0F 00 01 71 FC	設定旁通功能
14	0x10	異常狀態	64 03 00 10 00 01 8C 3A	64 03 02 00 00 F4 4C	無異常
15	0x11	外氣溫度	64 03 00 11 00 01 DD FA	64 03 02 FF FA 35 FF	溫度為 -6°C (0xFFFA)
16	0x12	室內回風溫度	64 03 00 12 00 01 2D FA	64 03 02 00 08 F5 8A	溫度為 8°C (0x0008)

表 2.9