

# MTR-Relay

## 發電機控制設定器 說明文件



404 台中市北區崇德路一段 631 號 19 樓之一

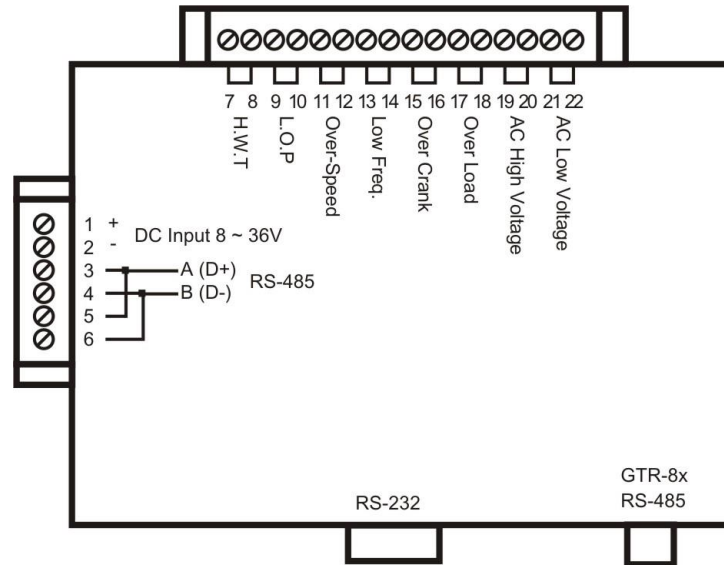
TEL : 886-4-2238-0698

FAX : 886-4-2238-0891

Web Site : <http://www.monicon.com.tw>

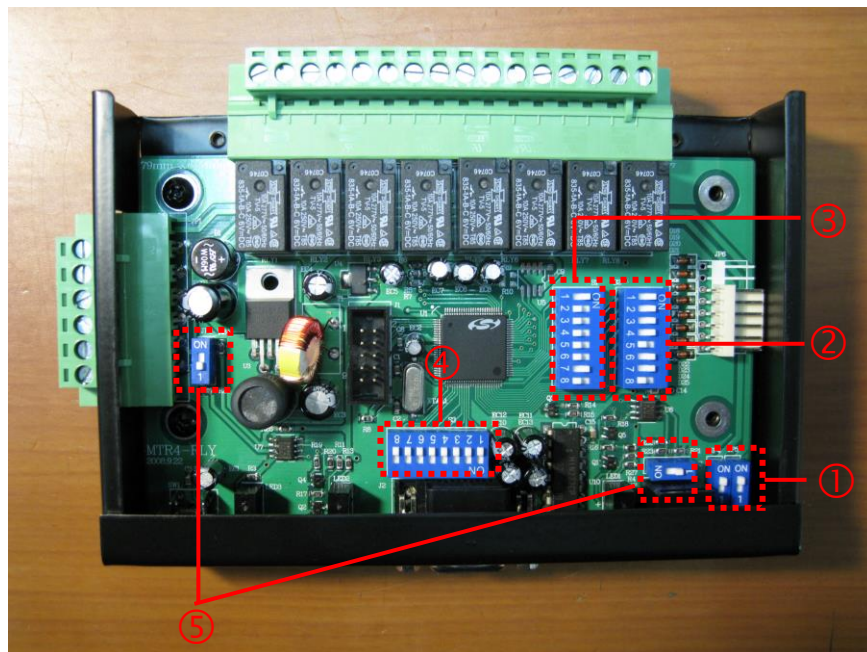
E-mail : [sales@monicon.com.tw](mailto:sales@monicon.com.tw)

## 1. 接線說明



- 請將 GTR-8x RS-485 接到 GTR8x 控制器上
- 請依監控設備提供之通訊界面分別接到 RS-485 端子 或 RS-232 連接埠上 (擇一接上即可)

## 2. 相關設定



- ① 這兩個 Dip-Switch 都切為 ON 時，表示 MTR-4 (/Relay) 所用的電源是從 GTR8x 控制器來的，如果是切為 OFF 時，表示 MTR-4 (/Relay) 是採用外部電源
- ② 這個 8P 的指撥開關可設定要連線之 GTR8x 控制器之工廠碼
- ③ 這個 8P 的指撥開關可設定要連線之 GTR8x 控制器之機碼
- ④ 這個 8P 的指撥開關之 1~4 可設定 MTR-4 之 Modbus 協議之設備地址，可設定的位址範圍 1~16
- ⑤ 這兩個 1P 的指撥開關，切為 ON 時，表示 RS-485 通訊界面會接上 120 Ω 終端電阻

### 3. 通訊格式相關說明

- 通訊介面

GTR	Modbus
RS485	RS232 or RS485

- 通訊格式

	GTR		Modbus
通訊速率 Baud rate	9600 bps		19200 bps
資料長度 Data Length	8 bits		8 bits
同位元檢查 Parity	Mask	資料數據代表 Address	N
	Space	資料數據代表 Data	
結束字元長度 Stop bit	1 bit		1 bit

- 通訊協議

- GTR Port 以 C8 命令的方式來跟 GTR8x 通訊。
- Modbus RS232 / RS485 Port 以 Modbus RTU Slave 的方式來與外界通訊。

### 4. Modbus 通訊協議之功能代碼說明

- MTR-4 支援的功能代碼如下：

Function Code	Name	Description
01 H	Read Coil Status	讀取 GTR8x 繼電器的輸出狀態
02 H	Read Input Status	讀取 GTR8x 輸入狀態
03 H	Read Holding Register	讀取 GTR8x 相關暫存器之數值

各功能代碼其位址所對應之說明請參閱附註之列表。

➤ Function Code: 01 H, Read Coil Status

範例：讀取位址 0002H ~0005H 這 4 個位址的輸出狀態。

MASTER	
Field Name	Example
Slave Address	05 H
Function	01 H
Start Address Hi	00 H
Start Address Lo	02 H
Number of Points Hi	00 H
Number of Points Lo	04 H
CRC Lo	9D H
CRC Hi	8D H

SLAVE	
Field Name	Example
Slave Address	05 H
Function	01 H
Byte Count	01 H
Data (Coil 0005 H ... 0002 H)	06 H
CRC Lo	D0 H
CRC Hi	BA H

說明：讀回的 Data，位址最小的 Coil 放在 Data 的 LSB，如此依序放置，如 Coil 數目不滿 8 個則無法填滿的位元則不必理會，以上面的例子其 Data 的填放如下：

位元順序	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
Coil 位址	NA	NA	NA	NA	0005 H	0004 H	0003 H	0002 H
值	NA	NA	NA	NA	0	1	1	0

NA：代表資料不必理會

➤ Function Code: 02 H, Read Input Status

範例：讀取位址 0005H ~000EH 這 10 個位址的輸入狀態。

MASTER	
Field Name	Example
Slave Address	05 H
Function	02 H
Start Address Hi	00 H
Start Address Lo	05 H
Number of Points Hi	00 H
Number of Points Lo	0A H
CRC Lo	E9 H
CRC Hi	88 H

SLAVE	
Field Name	Example
Slave Address	05 H
Function	02 H
Byte Count	02 H
Data (Input 000C H ... 0005 H)	01 H
Data (Input 000E H... 000D H)	00 H
CRC Lo	49 H
CRC Hi	E8 H

說明：Data 存放的方式如下：

位元順序	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
Coil 位址	000C H	000B H	000A H	0009 H	0008 H	0007 H	0006 H	0005 H
值	0	0	0	0	0	0	0	1

位元順序	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
Coil 位址	NA	NA	NA	NA	NA	NA	000E H	000D H
值	NA	NA	NA	NA	NA	NA	0	0

NA：代表資料不必理會

➤ Function Code: 03 H, Read Holding Register

範例：讀取位址 0000H ~0002H 這 3 個位址的數值。

MASTER	
Field Name	Example
Slave Address	05 H
Function	03 H
Start Address Hi	00 H
Start Address Lo	00 H
Number of Points Hi	00 H
Number of Points Lo	03 H
CRC Lo	E8 H
CRC Hi	44 H

SLAVE	
Field Name	Example
Slave Address	05 H
Function	03 H
Byte Count	06 H
Data (0000 H High Byte)	01 H
Data (0000 H Low Byte)	7C H
Data (0001 H High Byte)	01 H
Data (0001 H Low Byte)	7D H
Data (0002 H High Byte)	01 H
Data (0002 H Low Byte)	7C H
CRC Lo	D2 H
CRC Hi	3B H

■ 錯誤代碼

Exception Code	Name	Description
01 H	<b>Illegal Function Code</b>	不合法的功能代碼
02 H	<b>Illegal Data Address</b>	不合法的讀取資料位址
03 H	<b>Illegal Data Value</b>	不合法的讀取資料內容 ( 資料超過範圍 )

範例：讀取位址 0020H 這個位址的數值。

MASTER	
Field Name	Example
Slave Address	05 H
Function	03 H
Start Address Hi	00 H
Start Address Lo	20 H
Number of Points Hi	00 H
Number of Points Lo	01 H
CRC Lo	88 H
CRC Hi	44 H

SLAVE	
Field Name	Example
Slave Address	05 H
Function	83 H
Exception Code	02 H
CRC Lo	81 H
CRC Hi	30 H

說明：位址 0020H 對於 Function Code: 03H 是不合法的，因此 Slave 設備會將 Function Code: 03H 之 MSB 位元設為 1 即 83H，並將 Exception Code 填入 02H，然後回傳給 Master 設備。

## ■ CRC 計算說明

採用 CRC-16，多項式為  $X^{16} + X^{15} + X^2 + 1$  來計算校驗碼，以下為用 C 語言所撰寫的 CRC-16 計算函式：

```
// CRC 循環校驗計算
// pchar 為傳入的通訊字元， len 為傳入通訊字元長度
unsigned short crc(unsigned char * pchar, unsigned char len)
{
    xdata unsigned char i=0;
    xdata unsigned char uchCRCHi = 0xFF;          /* 高 CRC 字節初始化 */
    xdata unsigned char uchCRCLo = 0xFF;          /* 低 CRC 字節初始化 */
    xdata unsigned char ulIndex;                  /* CRC 循環中的位置 */

    while (len--)
    {
        ulIndex = uchCRCHi ^ pchar[i];          /* 計算 CRC */
        uchCRCHi = uchCRCLo ^ auchCRCHi[ulIndex];
        uchCRCLo = auchCRCLo[ulIndex];
        i=i+1;
    }
    return (uchCRCHi << 8 | uchCRCLo);
}

//crc 校驗表
/* CRC 高位字節表*/
unsigned char code auchCRCHi[ ] =
{
//   1    2    3    4    5    6    7    8    9   10
    0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41, 0x01, 0xC0,
    0x80, 0x41, 0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41,
    0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x01, 0xC0,
    0x80, 0x41, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41, 0x00, 0xC1, 0x81, 0x40,
    0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41, 0x00, 0xC1,
    0x81, 0x40, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41,
    0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41, 0x00, 0xC1,
    0x81, 0x40, 0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41,
    0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41, 0x01, 0xC0,
    0x80, 0x41, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41, 0x00, 0xC1, 0x81, 0x40,
    0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41, 0x01, 0xC0,
    0x80, 0x41, 0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x00, 0xC1, 0x81, 0x40,
    0x01, 0xC0, 0x80, 0x41, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41, 0x00, 0xC1,
    0x81, 0x40, 0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41,
    0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41, 0x01, 0xC0,
    0x80, 0x41, 0x00, 0xC1, 0x81, 0x40
};
```



```

/* CRC 低位字節表*/
unsigned char code auchCRCLo[ ] =
{
//   1    2    3    4    5    6    7    8    9   10
0x00, 0xC0, 0xC1, 0x01, 0xC3, 0x03, 0x02, 0xC2, 0xC6, 0x06,
0x07, 0xC7, 0x05, 0xC5, 0xC4, 0x04, 0xCC, 0x0C, 0x0D, 0xCD,
0x0F, 0xCF, 0xCE, 0x0E, 0x0A, 0xCA, 0xCB, 0x0B, 0xC9, 0x09,
0x08, 0xC8, 0xD8, 0x18, 0x19, 0xD9, 0x1B, 0xDB, 0xDA, 0x1A,
0x1E, 0xDE, 0xDF, 0x1F, 0xDD, 0x1D, 0x1C, 0xDC, 0x14, 0xD4,
0xD5, 0x15, 0xD7, 0x17, 0x16, 0xD6, 0xD2, 0x12, 0x13, 0xD3,
0x11, 0xD1, 0xD0, 0x10, 0xF0, 0x30, 0x31, 0xF1, 0x33, 0xF3,
0xF2, 0x32, 0x36, 0xF6, 0xF7, 0x37, 0xF5, 0x35, 0x34, 0xF4,
0x3C, 0xFC, 0xFD, 0x3D, 0xFF, 0x3F, 0x3E, 0xFE, 0xFA, 0x3A,
0x3B, 0xFB, 0x39, 0xF9, 0xF8, 0x38, 0x28, 0xE8, 0xE9, 0x29,
0xEB, 0x2B, 0x2A, 0xEA, 0xEE, 0x2E, 0x2F, 0xEF, 0x2D, 0xED,
0xEC, 0x2C, 0xE4, 0x24, 0x25, 0xE5, 0x27, 0xE7, 0xE6, 0x26,
0x22, 0xE2, 0xE3, 0x23, 0xE1, 0x21, 0x20, 0xE0, 0xA0, 0x60,
0x61, 0xA1, 0x63, 0xA3, 0xA2, 0x62, 0x66, 0xA6, 0xA7, 0x67,
0xA5, 0x65, 0x64, 0xA4, 0x6C, 0xAC, 0xAD, 0x6D, 0xAF, 0x6F,
0x6E, 0xAE, 0xAA, 0x6A, 0x6B, 0xAB, 0x69, 0xA9, 0xA8, 0x68,
0x78, 0xB8, 0xB9, 0x79, 0xBB, 0x7B, 0x7A, 0xBA, 0xBE, 0x7E,
0x7F, 0xBF, 0x7D, 0xBD, 0xBC, 0x7C, 0xB4, 0x74, 0x75, 0xB5,
0x77, 0xB7, 0xB6, 0x76, 0x72, 0xB2, 0xB3, 0x73, 0xB1, 0x71,
0x70, 0xB0, 0x50, 0x90, 0x91, 0x51, 0x93, 0x53, 0x52, 0x92,
0x96, 0x56, 0x57, 0x97, 0x55, 0x95, 0x94, 0x54, 0x9C, 0x5C,
0x5D, 0x9D, 0x5F, 0x9F, 0x9E, 0x5E, 0x5A, 0x9A, 0x9B, 0x5B,
0x99, 0x59, 0x58, 0x98, 0x88, 0x48, 0x49, 0x89, 0x4B, 0x8B,
0x8A, 0x4A, 0x4E, 0x8E, 0x8F, 0x4F, 0x8D, 0x4D, 0x4C, 0x8C,
0x44, 0x84, 0x85, 0x45, 0x87, 0x47, 0x46, 0x86, 0x82, 0x42,
0x43, 0x83, 0x41, 0x81, 0x80, 0x40
};

```

## 5. MTR-4 (/Relay) 功能代碼之位址表列

### ■ Function Code 01H (Read Coil Status)

Address	Contents	Access	Note
0000 H	Gen. Set – Auxiliary Output 0	RD	
0001 H	Gen. Set – Auxiliary Output 1	RD	
0002 H	Gen. Set – Auxiliary Output 2	RD	
0003 H	Gen. Set – Trip Output	RD	
0004 H	Gen. Set – Alarm Output	RD	
0005 H	Gen. Set – Auxiliary Output 3	RD	
0006 H	Gen. Set – Motor Output	RD	
0007 H	Gen. Set – Valve Output	RD	

### ■ Function Code 02H (Read Input Status)

Address	Contents	Access	Note
0000 H	Gen. Set – Running	RD	
0001 H	Gen. Set – Stop	RD	
0002 H	Gen. Set – Trip	RD	
0003 H	Gen. Set – Alarm	RD	
0004 H	Gen. Set – Over Crank	RD	
0005 H	Gen. Set – High Water Temperature	RD	
0006 H	Gen. Set – Over Speed	RD	
0007 H	Gen. Set – Low Oil Pressure	RD	
0008 H	Gen. Set – Auxiliary Input 2	RD	
0009 H	Gen. Set – Low Battery Voltage	RD	
000A H	Gen. Set – Low Frequency	RD	
000B H	Gen. Set – Over AC Voltage	RD	
000C H	Gen. Set – Low AC Voltage	RD	
000D H	Gen. Set – Over Load	RD	
000E H	Gen. Set – Short Circuit	RD	
000F H	Gen. Set – LCD Back-Light	RD	

■ **Function Code 03H (Read Holding Register)**

Address	Contents	Word	Range	Sign	Ratio	Access	Note
0000 H	Gen. Set L1-2 Volt	1	0 ~ 65535	UNSIGN	1	RD	
0001 H	Gen. Set L2-3 Volt	1	0 ~ 65535	UNSIGN	1	RD	
0002 H	Gen. Set L3-1 Volt	1	0 ~ 65535	UNSIGN	1	RD	
0003 H	Gen. Set L1-N Volt	1	0 ~ 65535	UNSIGN	1	RD	
0004 H	Gen. Set L2-N Volt	1	0 ~ 65535	UNSIGN	1	RD	
0005 H	Gen. Set L3-N Volt	1	0 ~ 65535	UNSIGN	1	RD	
0006 H	Gen. Set L1 Current	1	0 ~ 65535	UNSIGN	1	RD	
0007 H	Gen. Set L2 Current	1	0 ~ 65535	UNSIGN	1	RD	
0008 H	Gen. Set L3 Current	1	0 ~ 65535	UNSIGN	1	RD	
0009 H	AC Frequency	1	0 ~ 800	UNSIGN	0.1	RD	
000A H	Power Factor	1	0 ~ 100	UNSIGN	0.01	RD	
000B H	KW	1	0 ~ 65535	UNSIGN	0.1	RD	
000C H	KVA	1	0 ~ 65535	UNSIGN	0.1	RD	
000D H	KWH	2		UNSIGN	1	RD	
000F H	Running Hours	2		UNSIGN	0.1	RD	
0011 H	RPM by Frequency	1	0 ~ 65535	UNSIGN	1	RD	
0012 H	RPM by Charger	1	0 ~ 65535	UNSIGN	1	RD	
0013 H	Battery Voltage	1	0 ~ 250	UNSIGN	0.2	RD	
0014 H	Water Temperature	1	0 ~ 255	UNSIGN	1	RD	
0015 H	Oil Pressure	1	0 ~ 255	UNSIGN	1	RD	
0016 H	Fuel Level	1	0 ~ 255	UNSIGN	1	RD	
0017 H	Oil Temperature	1	0 ~ 255	UNSIGN	1	RD	