



# 台技電機股份有限公司

名稱：	單晶片可程式設定電表	圖號：	WRD-272
型號：	S2-412PA-2, 4	版本：	01
附件：	通訊協定	頁次：	01

1. 通訊協定：  
S2-412-PA 採用 MODBUS 通訊協定，電腦連接超過 30 台則需訊號擴大器(Repeater)。
2. 傳送模式：  
RTU MODE。
3. 通訊方式：  
RS485 半雙工方式(Half-Duplex)。
4. MODBUS 命令結構：
  - 4.1. 基本命令格式：均為 16 進制。

START OF FRAME	ADDRESS FIELD	FUNCTION CODE	DATA FIELD	ERROR CHECK	END OF FRAME
----------------	---------------	---------------	------------	-------------	--------------

START OF FRAME : 至少 4 個字元的時間沒有傳送資料。

ADDRESS FIELD : 欲讀取或控制的位址(範圍 1~255)，廣播方式：Address 0 只對 Function Code：06H 有效且不回應訊息。

FUNCTION CODE : 03H：讀取資料。  
06H：寫入資料。

DATA FIELD : 暫存器起始位址及欲讀取之 WORD 數或寫入之數值。

ERROR CHECK : 16bit CRC。

END OF FRAME : 至少 4 個字元的時間沒有傳送資料。

#### 4.2 Bit Per Byte：

Start Bit	Data Bit	Parity	Stop	Frame
1	8	None	2	N,8,2
1	8	Even	1	E,8,1
1	8	Odd	1	O,8,1
1	8	None	1	N,8,1

5. 讀取暫存器命令：連續讀取最大不超過資料範圍。

Query：Start Address 參考暫存器位址資料。

Start of Frame	Address Field	Function Code	Start Address Hi	Start Address Lo	Number of Registers Hi	Number of Registers Lo	Error Check		End of Frame
	01~FFH	03H	0H	0 ~ nnH	0H	1~0EH	CRC Lo	CRC Hi	
	1 Byte	1 Byte	2Byte		2 Byte		2 Byte		

Response：

Start of Frame	Address Field	Function Code	Number of Data Byte Count	D0、D1.. Dn (Hi,Lo,Hi,Lo...)	Error Check		End of Frame
	01~FFH	03H	Max:1CH	Number of reg. * 2 Byte	CRC Lo	CRC Hi	
	1 Byte	1 Byte	1Byte		2 Byte		



# 台技電機股份有限公司

名稱：	單晶片可程式設定電表	圖號：	WRD-272
型號：	S2-412PA-2, 4	版本：	01
附件：	通訊協定	頁次：	02

6. 寫入暫存器命令：為單一 WORD 寫入命令。

Query：Start Address 參考暫存器位址資料。

Start of Frame	Address Field	Function Code	Start Address Hi	Start Address Lo	Value Hi	Value Lo	Error Check		End of Frame
	01H~FFH	06H	0H	0 ~ nnH	Setting Value		CRC Lo	CRC Hi	
	1 Byte	1 Byte	2Byte		2 Byte		2 Byte		

Response：

Start of Frame	Address Field	Function Code	Start Address Hi	Start Address Lo	Value Hi	Value Lo	Error Check		End of Frame
	01H~FFH	06H	0H	0 ~ nnH	Setting Value		CRC Lo	CRC Hi	
	1 Byte	1 Byte	2Byte		2 Byte		2 Byte		

7. ERROR MESSAGE：

Start of Frame	Address Field	Function Code	Error Code	Error Check	End of Frame
	01H~FFH	83H or 86H		CRC Lo   CRC Hi	
	1 Byte	1 Byte	1 Byte	2 Byte	

7.1 Function Code：回應接收之 Function Code 但 MSB 設為 1。

7.2 Error Code：01：Error Function。

02：Error Data Address。

03：Error Data Value。

8. EXAMPLE：

8.1 讀取 SET1，SET2 資料：

若 SET1：10000，SET2：2000。

Query：

Field Name	Example (Hex)
Meter Address	01
Function Code	03
Starting Address Hi	00
Starting Address Lo	00
Number of Word Hi	00
Number of Word Lo	02
CRC Lo	C4
CRC Hi	0B

Response：

Field Name	Example (Hex)
Meter Address	01
Function Code	03
Data Byte Count	04
Data Hi (Address 0)	27
Data Lo	10
Data Hi (Address 1)	07
Data Lo	D0
CRC Lo	F2
CRC Hi	EE



# 台技電機股份有限公司

名稱：	單晶片可程式設定電表	圖號：	WRD-272
型號：	S2-412PA-2, 4	版本：	01
附件：	通訊協定	頁次：	03

## 9. CRC 計算方式：

CRC 欄位為 2 個 16 進制 (Hex) Byte，從 ADDRESS FIELD 計算至 DATA FIELD 結束，若接收端計算之 CRC 與接收的不符，則表示資料錯誤。  
從 ADDRESS FIELD 至 DATA FIELD 以 Message 表示。

### 9.1 計算方式：

1. 將 CRC 暫存器填入 FFFF(Hex)。
2. 將 CRC 暫存器低 8 位元與 Message 的第一個 Byte 做互斥或(Exclusive OR)，結果存入 CRC 暫存器。
3. 將 CRC 暫存器右移一個位元，CRC 暫存器最高位元填入 0，比較移出的位元(SLSB)。
4. 若 SLSB=0，重覆步驟 3。若 SLSB=1，將 CRC 暫存器與常數 A001(Hex)做互斥或，結果存入 CRC 暫存器。
5. 重覆步驟 3 及步驟 4，直到 8 位元都做完。
6. 重覆步驟 2~5，直到所有 Byte2 都做完。
7. 計算後之 CRC 暫存器之值，使用時需高低位元組互換填入 Message 之後。

### 9.2 查表方式：

回傳之 CRC 暫存器為 unsigned short int。

需傳入資料起始位址和資料長度，而回傳之 CRC 高低位元組已互換。

```

/*CRC Generation Function with 'C' language*/
unsigned int rCRC16(unsigned char *ptMsg,unsigned char usDatalen)
{
    unsigned char uchCRCHi=0xFF; /*CRC high byte*/
    unsigned char uchCRCLo=0xFF; /*CRC low byte*/
    unsigned char uIndex;
    while(usDatalen--)
    {
        uIndex=uchCRCHi^*ptMsg++; /*calculate the CRC*/
        uchCRCHi=uchCRCLo^auchCRCHi[uIndex];
        uchCRCLo=auchCRCLo[uIndex];
    }
}
return (uchCRCHi<<8|uchCRCLo);

```



# 台技電機股份有限公司

名稱：	單晶片可程式設定電表	圖號：	WRD-272
型號：	S2-412PA-2,4	版本：	01
附件：	通訊協定	頁次：	04

```
static unsigned char auchCRCHi[]={
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,
0x80,0x41,0x00,0xc1,0x81,0x40,0x00,0xc1,0x81,0x40,
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,
0x80,0x41,0x00,0xc1,0x81,0x40,0x00,0xc1,0x81,0x40,
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};
```



# 台机电股份有限公司

名稱：	單晶片可程式設定電表	圖號：	WRD-272
型號：	S2-412PA-2,4	版本：	01
附件：	通訊協定	頁次：	05

```
static unsigned char auchCRCLo[]={
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};
```


**台積電股份有限公司**

名稱：	單晶片可程式設定電表	圖號：	WRD-272
型號：	S2-412PA-2(二段)	版本：	01
附件：	通訊協定	頁次：	06

## 10. 資料及設定位址：整數格式。

Function：讀取：03H，寫入：06H。

Address	Word	Item (Description)	Function	Range(DEC)	Sign
0000H	1	SEt1 (Setting 1)	03 or 06	0~±19999	Signed
0001H	1	SEt2 (Setting 2)	03 or 06	0~±19999	Signed
0002H	1	dbAnd (Dead Band)	03 or 06	0~9999	Signed
0003H	1	dP Hi (Programmable Display Hi)	03 or 06	0~±19999	Signed
0004H	1	dP Lo (Programmable Display Lo)	03 or 06	0~±19999	Signed
0005H	1	Reserve	03	0~±19999-	Signed
0006H	1	Reserve	03	0	Signed
0007H	1	(Display Value)	03	0~±20000	Signed
OFL：20000，-OFL：-20000					
0008H	1	dot (Dot Position)	03 or 06	0~4	Unsigned
0：00000.，1：0000.0，2：000.00，3：00.000，4：0.0000					
0009H	1	Hi Lo (Hi Lo Setting)	03 or 06	0~15	Unsigned
Binary Code：0000~0011：(Set2、Set1) 0：Lo Setting，1：Hi Setting					
000AH	1	dEL1 (Delay 1)	03 or 06	0~999 Sec.	Unsigned
000BH	1	dEL2 (Delay 2)	03 or 06	0~999 Sec.	Unsigned
000CH	1	SdEL (Start Delay)	03 or 06	0~999 Sec.	Unsigned
000DH	1	undEr (Under Input Lo)	03 or 06	0 or 1	Unsigned
000EH	1	Avg.(Average Display)	03 or 06	1~59	Unsigned
000FH	1	Baud (Baud Rate)	03 or 06	0-5	Unsigned
0：1200，1：2400，2：4800，3：9600，4：19200，5：38400					
0010H	1	Addr (Meter Address)	03 or 06	1~255	Unsigned
0011H	1	FrAE (Frame)	03 or 06	0~3	Unsigned
0：N,8,2，1：O,8,1，2：E,8,1，3：N,8,1					
0012H	1	(Relay & AZ & DH Status)	03	0~32	Unsigned
Binary Code：000000~111111：(DH、AZ、Set4、Set3、Set2、Set1) 1：LED Light，0：LED Dark					
0013H	1	AZ Control	03 or 06	0~1	Unsigned
0：AZ Cancel，1：AZ Set					
0014H	1	HYS1	03 or 06	-19999~19999	Signed
0015H	1	HYS2	03 or 06	-19999~19999	Signed
0016H	1	RS485 Case	03 or 06	0~1	Unsigned
Two Word 0：Lo-Hi，1：Hi-Lo					
0017H	1	PASS CODE	03 or 06	0~9999	Unsigned
0018H	1	Display Adjustment %	03 or 06	7999~11999	Unsigned int
Unit：0.01%					



# 台技電機股份有限公司

名稱：	單晶片可程式設定電表	圖號：	WRD-272
型號：	S2-412PA-2(二段)	版本：	01
附件：	通訊協定	頁次：	07

## 10.1 資料位址：浮點數格式。

Address	Word	Item (Description)	Function	Range(DEC)	Remark
1000H	2	(Display Value)	03		
1002H	2	(Relay & AZ & DH Status)	03	0~32	
Binary Code : 000000~111111 : (DH、AZ、Set4、Set3、Set2、Set1) 1 : LED Light、0 : LED Dark					

## 10.2 資料位址：整數格式。

Address	Word	Item (Description)	Function	Range(DEC)	Sign
200H	1	(Display Value)	03	0~±20000	Signed
201H	1	dot (Dot Position)	03	0~4	Unsigned
0 : 00000. , 1 : 0000.0 , 2 : 000.00、3 : 00.000、4 : 0.0000					
202H	1	(Relay & AZ & DH Status)	03	0~32	Unsigned
Binary Code : 000000~111111 : (DH、AZ、Set4、Set3、Set2、Set1) 1 : LED Light、0 : LED Dark					



# 台積電股份有限公司

名稱：	單晶片可程式設定電表	圖號：	WRD-272
型號：	S2-412PA-4 (四段)	版本：	01
附件：	通訊協定	頁次：	08

## 10. 資料及設定位址：整數格式。

Function：讀取：03H，寫入：06H。

Address	Word	Item (Description)	Function	Range(DEC)	Sign
0000H	1	SEt1 (Setting 1)	03 or 06	0~±19999	Signed
0001H	1	SEt2 (Setting 2)	03 or 06	0~±19999	Signed
0002H	1	SEt3 (Setting 3)	03 or 06	0~±19999	Signed
0003H	1	SEt4 (Setting 4)	03 or 06	0~±19999	Signed
0004H	1	dbAnd (Dead Band)	03 or 06	0~9999	Signed
0005H	1	dP Hi (Programmable Display Hi)	03 or 06	0~±19999	Signed
0006H	1	dP Lo (Programmable Display Lo)	03 or 06	0~±19999	Signed
0007H	1	Reserve	03	0~±19999-	Signed
0008H	1	Reserve	03	0	Signed
0009H	1	(Display Value)	03	0~±20000	Signed
OFL：20000，-OFL：-20000					
000AH	1	dot (Dot Position)	03 or 06	0~4	Unsigned
0：00000.，1：0000.0，2：000.00，3：00.000，4：0.0000					
000BH	1	Hi Lo (Hi Lo Setting)	03 or 06	0~15	Unsigned
Binary Code：0000~1111：(Set4、Set3、Set2、Set1) 0：Lo Setting，1：Hi Setting					
000CH	1	dEL1 (Delay 1)	03 or 06	0~999 Sec.	Unsigned
000DH	1	dEL2 (Delay 2)	03 or 06	0~999 Sec.	Unsigned
000EH	1	dEL3 (Delay 3)	03 or 06	0~999 Sec.	Unsigned
000FH	1	dEL4 (Delay 4)	03 or 06	0~999 Sec.	Unsigned
0010H	1	SdEL (Start Delay)	03 or 06	0~999 Sec.	Unsigned
0011H	1	undEr (Under Input Lo)	03 or 06	0 or 1	Unsigned
0012H	1	Avg.(Average Display)	03 or 06	1~59	Unsigned
0013H	1	Baud (Baud Rate)	03 or 06	0~5	Unsigned
0：1200，1：2400，2：4800，3：9600，4：19200，5：38400					
0014H	1	Addr (Meter Address)	03 or 06	1~255	Unsigned
0015H	1	FrAE (Frame)	03 or 06	0~3	Unsigned
0：N,8,2，1：O,8,1，2：E,8,1，3：N,8,1					
0016H	1	(Relay & AZ & DH Status)	03	0~32	Unsigned
Binary Code：000000~111111：(DH、AZ、Set4、Set3、Set2、Set1) 1：LED Light，0：LED Dark					
0017H	1	AZ Control	03 or 06	0~1	Unsigned
0：AZ Cancel，1：AZ Set					
0018H	1	HYS1	03 or 06	-19999~19999	Signed
0019H	1	HYS2	03 or 06	-19999~19999	Signed
001AH	1	HYS3	03 or 06	-19999~19999	Signed
001BH	1	HYS4	03 or 06	-19999~19999	Signed
001CH	1	RS485 Case	03 or 06	0~1	Unsigned
Two Word 0：Lo-Hi，1：Hi-Lo					
001DH	1	PASS CODE	03 or 06	0~9999	Unsigned
001EH	1	Display Adjustment %	03 or 06	7999~11999	Unsigned int
Unit：0.01%					





# 台技電機股份有限公司

名稱：	單晶片可程式設定電表	圖號：	WRD-272
型號：	S2-412PA-4 (四段)	版本：	01
附件：	通訊協定	頁次：	09

## 10.1 資料位址：浮點數格式。

Address	Word	Item (Description)	Function	Range(DEC)	Remark
1000H	2	(Display Value)	03		
1002H	2	(Relay & AZ & DH Status)	03	0~32	
Binary Code : 000000~111111 : (DH、AZ、Set4、Set3、Set2、Set1) 1 : LED Light、0 : LED Dark					

## 10.2 資料位址：整數格式。

Address	Word	Item (Description)	Function	Range(DEC)	Sign
200H	1	(Display Value)	03	0~±20000	Signed
201H	1	dot (Dot Position)	03	0~4	Unsigned
0 : 00000. , 1 : 0000.0 , 2 : 000.00、3 : 00.000、4 : 0.0000					
202H	1	(Relay & AZ & DH Status)	03	0~32	Unsigned
Binary Code : 000000~111111 : (DH、AZ、Set4、Set3、Set2、Set1) 1 : LED Light、0 : LED Dark					