



# 台技電機股份有限公司

名稱：	單晶片 8 位數直流瓦時表	圖號：	WRD-280
型號：	S2-800DT	版本：	01
附件：	通訊協定	頁次：	01

1. 通訊協定：  
S2-800DT 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：S2-800DT 最大可讀取 8 個 Word。

Query：

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	nnH	nnH	nnH	nnH	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:10H	Number of reg. * 2 Byte	CRC Lo	CRC Hi	
	1 Byte	1 Byte	1Byte	Max：08H * 2 = 10H Byte	2 Byte		

\*\* 須配合回傳資料格式 [ CASE ] 選項 \*\*



# 台技電機股份有限公司

名稱：	單晶片 8 位數直流瓦時表	圖號：	WRD-280
型號：	S2-800DT	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 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 ~ 0AH	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 ~ 0AH	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 Display V Hi，Display V Lo 資料：

若 Display V Hi：9999，Display V Lo：0。

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	0f
Data Hi (Address 1)	00
Data Lo	00
CRC Lo	C0
CRC Hi	84



# 台技電機股份有限公司

名稱：	單晶片 8 位數直流瓦時表	圖號：	WRD-280
型號：	S2-800DT	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 short CRC16(ptMsg,usDatalen)
unsigned char *ptMsg;          /*message to calculate CRC upon*/
unsigned usDatalen;           /*number of bytes in message*/
{
    unsigned char uchCRCHi=0xFF; /*CRC high byte*/
    unsigned char uchCRCLo=0xFF; /*CRC low byte*/
    unsigned uIndex;
    while(usDatalen--) /*pass through message buffer*/
    {
        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 8 位數直流瓦時表	圖號：	WRD-280
型號：	S2-800DT	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,
0x00,0xc1,0x81,0x40,0x00,0xc1,0x81,0x40,0x01,0xc0,
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,
0x01,0xc0,0x80,0x41,0x01,0xc0,0x80,0x41,0x00,0xc1,
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};

```



# 台技電機股份有限公司

名稱：	單晶片 8 位數直流瓦時表	圖號：	WRD-280
型號：	S2-800DT	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};
```



# 台技電機股份有限公司

名稱：	單晶片 8 位數直流瓦時表	圖號：	WRD-280
型號：	S2-800DT	版本：	01
附件：	通訊協定	頁次：	06

10. 暫存器位址：設定值和顯示值皆不回傳小數點位置。

Function：讀取 (R)：03H，寫入 (W)：06H。

Address	Contents	Format	Bytes	Wrods	Access	Range
0000H	V High Range	Signed Integer	2	1	R/W	-9999-9999
0001H	V Zero Range	Signed Integer	2	1	R/W	-9999-9999
0002H	V Dot Set	Unsigned Integer	2	1	R/W	0-4
0003H	V Adjustment	Unsigned Integer	2	1	R/W	0-19999 (0.01%)
0004H	A High Range	Signed Integer	2	1	R/W	-9999-9999
0005H	A Zero Range	Signed Integer	2	1	R/W	-9999-9999
0006H	A Dot Set	Unsigned Integer	2	1	R/W	0-4
0007H	A Adjustment	Unsigned Integer	2	1	R/W	0-19999 (0.01%)
0008H	WH Reset	Unsigned Integer	2	1	W	0:Off 1:On
0009H	Button Reset	Unsigned Integer	2	1	R/W	0:Off 1:On
000AH	AZ Button	Unsigned Integer	2	1	R/W	0:Off 1:On
000BH	Overflot Flash	Unsigned Integer	2	1	R/W	0:Off 1:On
000CH	Password	Unsigned Integer	2	1	R/W	0-9999
000DH	485 Address	Unsigned Integer	2	1	R/W	1-255
000EH	485 Baud Rate	Unsigned Integer	2	1	R/W	See 10.1
000FH	485 Frame	Unsigned Integer	2	1	R/W	See 10.2
0010H	485 Case	Unsigned Integer	2	1	R/W	0-1

Address	Contents	Format	Bytes	Wrods	Access	Unit
01FAH	V Dot	Unsigned int	2	1	R	See 10.1
01FBH	A Dot	Unsigned int	2	1	R	See 10.1
01FCH	W Unit	Unsigned int	2	1	R	See 10.1
01FDH	W Dot	Unsigned int	2	1	R	See 10.1
01FEH	WH Unit	Unsigned int	2	1	R	See 10.1
01FFH	WH Dot	Unsigned int	2	1	R	See 10.1
0200H	A	Signed int	2	1	R	A
0201H	V	Signed int	2	1	R	V
0202H	W	Signed int	2	1	R	W
0203H	WH Hi Word	Unsigned int	2	1	R	WH
0204H	WH Lo Word	Unsigned int	2	1	R	WH



# 台技電機股份有限公司

名稱：	單晶片 8 位數直流瓦時表	圖號：	WRD-280
型號：	S2-800DT	版本：	01
附件：	通訊協定	頁次：	07

Address	Contents	Format	Bytes	Words	Access	Unit
1000H	A	Float	4	2	R	A
1002H	V	Float	4	2	R	V
1004H	W	Float	4	2	R	W
1006H	WH	Float	4	2	R	WH

## 10.1 RS-485 鮑率設定：

0:1200      1:2400      2:4800      3:9600      4:19200      5:38400

## 10.2 RS-485 框架設定：

0:n,8,1      1:o,8,1      2:e,8,1      4:n,8,2

## 10.3 單位和小數點說明：

資料位置	名稱	說明
01FAH	V Dot	電壓顯示用的小數點位數。0：無，1：一個小數點，其他類推。
01FBH	I Dot	電流顯示用的小數點位數。0：無，1：一個小數點，其他類推。
01FCH	W Unit	功率的顯示單位。0：無，3：K，6：M。
01FDH	W Dot	功率顯示用的小數點位數。0：無，1：一個小數點，其他類推。
01FEH	WH Unit	瓦時的顯示單位。0：無，3：K，6：M。
01FFH	WH Dot	瓦時顯示用的小數點位數。0：無，1：一個小數點，其他類推。



# 台技電機股份有限公司

名稱：	單晶片 8 位數直流瓦時表	圖號：	WRD-280
型號：	S2-800DT	版本：	01
附件：	通訊協定	頁次：	08

## 11. 例題說明：

例：使用 Float：

WH = 9.857K 讀取。

Query：WH

Field Name	(Hex)
Meter Address	01
Function Code	03
Starting Address Hi	10
Starting Address Lo	06
Number of Word Hi	00
Number of Word Lo	02
CRC Lo	20
CRC Hi	CA

Response：

Case 0

Case 1

Field Name	(Hex)	(Hex)
Meter Address	01	01
Function Code	03	03
Data Byte Count	04	04
Data Hi (Address 0)	46	04
Data Lo	1A	00
Data Hi (Address 1)	04	46
Data Lo	00	1A
CRC Lo	CC	48
CRC Hi	7C	A8

\*Float 為直接之數值，不需考慮小數點和單位。

## 12. 浮點數說明：

IEEE 規格：4 BYTE = 32 BIT

1BIT	8 BIT	23 BIT
數值正(0)或負(1)	8BIT -127=EXP(2 ^ n)	尾數 23BIT

若使用 **visual basic** 語法如下：

先製訂使用者自訂的型態，因 Lset 只能用於自訂型態，如下：

```
Type usrflt
```

```
    Fvlu as Single
```

```
End Type
```

```
Type usrbyte
```

```
    Char(3) as byte
```

```
End Type
```

使用時先定義變數如：

```
Dim arya as usrbyte
```

```
Dim fla as usrflt
```

如 RS485 讀取的 byte 為 byte3->byte2->byte1->byte0：[ 注意 Case 設定 ]

程式如下：

```
arya.char(3)=Asc(byte3)
```

```
arya.char(2)=Asc(byte2)
```

```
arya.char(1)=Asc(byte1)
```

```
arya.char(0)=Asc(byte0)
```

```
Lset fla=arya
```

如此則 fla.fvlu 即為浮點數數值。

若使用 C 語言可用 **union**，或參照個別軟體之說明。