

ECI-43QXAAM

智慧電力儀錶

MODBUS通信協定

(V1.01)

大同股份有限公司電表中心

目 錄

1	簡介	1
2	MODBUS 串列通信協定詳細說明	1
2.1	MODBUS 協定基本規則	1
2.2	傳送模式	1
2.3	MODBUS 封包結構描述	1
2.3.1	地址	1
2.3.2	功能碼	2
2.3.3	資料欄	2
2.3.4	檢查碼	2
2.4	異常回應	2
2.5	廣播命令	3
3	通信封包	3
3.1	讀取寄存器 (功能碼 0x03)	3
3.2	設定寄存器 (功能碼 0x10)	3
3.3	寫單個線圈 (功能碼 0x05)	4
3.4	資料類型	4
4	ECI-43QXAAM 寄存器列表	4
4.1	即時資料寄存器	5
4.2	電能資料寄存器	7
4.3	諧波資料寄存器	8
4.4	裝置參數寄存器	9
4.5	配置參數寄存器	11
4.6	通訊參數寄存器	11
4.7	遙控寄存器	12
4.8	最大最小值記錄寄存器	13

4.9	需量記錄寄存器	14
4.10	時間寄存器	15
4.11	裝置維護寄存器	15
4.12	裝置描述資訊寄存器	15
5	CRC-16 演算法	17
6	修訂記錄	20

1 簡介

本通信協定詳細描述了ECI-43QXAAM在MODBUS通訊模式下如何進行資訊交換和資料傳送，以便協力廠商使用和開發。

通信協定的作用使資訊和資料在前端系統主站和子站之間有效地傳遞，它包括：

- (1) 允許主站訪問和設定所有子站的全部設定參數；
- (2) 允許主站訪問子站的所有量測資料。

2 MODBUS串列通信協定詳細說明

2.1 MODBUS協定基本規則

MODBUS協議廣泛用於RS-485通信網中，一個RS-485通信網可支援多個子站：

- 1) 所有通信應遵照主/從方式。在這種方式下，資訊和資料在單個MODBUS主站和最多32個子站監控設備之間傳遞；
- 2) 主站將初始化和控制所有在RS485通信回路上傳遞的資訊；
- 3) 子站不能發起通信；
- 4) 所有資訊以“封包”形式進行傳遞，封包由一串位元組組成（一個位元組=8個位元，1byte=8bit）。一個封包中最多可含255個位元組。
- 5) 主站發送封包稱為請求，子站發送封包稱為回應；
- 6) 任何時候只能有一個子站回應主站一個請求。

2.2 傳送模式

MODBUS協定包括ASCII和RTU兩種模式。本協定採用MODBUS-RTU模式，資料位元：8位；檢查碼三種可選：無，奇，偶；停止位：當無檢查碼時，必須是2位停止位，當奇或偶檢查碼時，必須是1位停止位。

2.3 MODBUS 封包結構描述

MODBUS 封包由以下幾個部分組成：

- 1) 地址
- 2) 功能碼
- 3) 資料欄
- 4) 檢查碼

2.3.1 地址

MODBUS的子站位址域長度為一個位元組(byte)，有效的子站位址範圍從1~247。

子站如果接收到封包中的位址域與自身位址相符合，應當執行封包中所包含的命令。子站所回應的封包中，包含同樣的位址。

2.3.2 功能碼

MODBUS包裏中功能碼域長度為一個位元組(byte)，用以通知子站應當執行何操作。子站回應封包裏中應當，包含相同的功能碼位元組(byte)。有關ECI-43QXAAM的功能碼參照下表：

表2-1 功能碼

功能碼	含義	功能描述
0x03	讀取多個寄存器	獲得子站內部一個或多個寄存器值
0x10	設定多個寄存器	將指定值寫入子站內一個或多個寄存器內
0x05	寫單個線圈	專用於遙控繼電器以及確認應答

2.3.3 資料欄

MODBUS 資料欄長度不定，依據其具體功能而定。MODBUS 資料欄採用“BIG INDIAN”模式，即是高位位元組在前，低位位元組在後。舉例如下：

例如：某 16 位寄存器的數值為 0x12AB，則數值發送順序為

高位位元組 = 0x12

低位位元組 = 0xAB

2.3.4 檢查碼

MODBUS-RTU模式採用16位元CRC校驗，發生器多項式為 $(X^{16} + X^{15} + X^2 + 1)$ 。發送設備應當對封包中的每一個資料都進行CRC16計算，最後結果存放入檢查碼中。接收設備也應當對資料包中的每一個資料（除檢查碼以外）進行CRC16計算，將結果與檢查碼進行比較。只有相同的封包才可以被接受。具體的CRC校驗演算法可參照附錄。

2.4 異常回應

如果主站發送了一個非法的封包給子站或者是主站請求一個無效的寄存器時，就會產生異常響應。異常響應由子站位址、功能碼、故障碼和檢查碼組成。當功能碼的高比特位置為1時，說明此封包為異常回應。故障碼的含義參照下表：

表2-2 故障碼含義

故障碼	名稱	說明
0x01	非法功能碼	子站接收到除表 2-1 內容以外的功能碼。

0x02	非法寄存器位址	資料域中的寄存器位址無效
0x03	非法寄存器數量	資料域中的寄存器數量超出範圍
0x04	無效操作	寄存器操作無效

2.5 廣播命令

位址域為 00H 時認為是廣播命令，只在10H功能碼時有效。廣播命令時，子站只接收封包，不回應，這是為了防止網路內的子站同時回應時堵塞網路。廣播命令主要用於廣播對時。

3 通信封包

3.1 讀取寄存器 (功能碼 0x03)

表 3-1 讀寄存器格式

請求格式 (主站 - >子站)		回應格式 (子站 - >主站)	
子站地址	1 個位元組	子站地址	1 個位元組
功能碼	1 個位元組	功能碼	1 個位元組
起始位址	2 個位元組	位元組個數 (寄存器個數×2)	1 個位元組
寄存器個數	2 個位元組	第一個寄存器資料	2 個位元組
CRC 檢查碼	2 個位元組	第二個寄存器資料	2 個位元組
		。 。 。 。 。 。	。 。 。 。 。 。
		CRC 檢查碼	2 個位元組

註： 1) 讀取保留寄存器時，返回值為 0；

2) 最多讀取 125 個寄存器。

3.2 設定寄存器 (功能碼 0x10)

表 3-2 寫寄存器格式

請求格式 (主站 - >子站)		回應格式 (子站 - >主站)	
子站地址	1 個位元組	子站地址	1 個位元組
功能碼	1 個位元組	功能碼	1 個位元組
起始位址	2 個位元組	起始位址	2 個位元組
寄存器個數	2 個位元組	寄存器個數	2 個位元組

位元組個數 (寄存器 個數×2)	1 個位元組	CRC 檢查碼	2 個位元組
第一個寄存器資料	2 個位元組		
第二個寄存器資料	2 個位元組		
。 。 。 。 。 。	。 。 。 。 。 。		
CRC 檢查碼	2 個位元組		

註：1) 假定寫入的寄存器從第一個寄存器開始是連續的，若中間遇到無效寄存器則返回錯誤異常碼 0x02；

2) 最多寫入 123 個寄存器。

3.3 寫單個線圈 (功能碼 0x05)

表 3-4 寫單個線圈格式

請求格式 (主站 - > 子站)		回應格式 (子站 - > 主站)	
子站地址	1 個位元組	子站地址	1 個位元組
功能碼 0x05	1 個位元組	功能碼 0x05	1 個位元組
輸出位址	2 個位元組	輸出位址	2 個位元組
輸出值 0xFF00	2 個位元組	輸出值 0xFF00	2 個位元組
CRC 校驗碼	2 個位元組	CRC 校驗碼	2 個位元組

註：1) 輸出值只能是 0xFF00 或 0x0000，其他所有值均是非法的。

3.4 資料類型

寄存器的資料有以下幾種類型：

UINT16 數值範圍：0 ~ 65535；

INT16 數值範圍：-32768 ~ 32767；

UINT32 數值範圍：0 ~ 4294967295；

INT32 數值範圍：-2147483648 ~ 2147483647；

FP32 32 位浮點數；

16 位元資料佔用 1 個寄存器，通信時先傳送高位位元組，再傳送低位位元組。32 位元資料需要佔用 2 個寄存器，通信時先傳高位字，再傳低位字。

4 ECI-43QXAAM 寄存器列表

注意：以下各表中，寄存器位址沒有加入基址，所列寄存器位址與 MODBUS 傳送資料實際訪問位址是一致的。

在三相三線（三角形）接線方式下，分相量測的即時寄存器變為無效，但這些寄存器仍可以正常讀取。例如，三相相電壓讀取，同線電壓值，三相有效、無效、視在功率及功率因數讀取值為 0，但這些值應視為無效。保留寄存器讀取值為 0。

4.1 即時資料寄存器

寄存器位址	類型	描述	資料格式	單位	範圍/備註
裝置狀態資料					
40000	RO	DI 狀態	UINT16		[註 1]
40001	RO	DO 狀態	UINT16		[註 2]
40002 ~ 40015	RO	預留（14 個寄存器）			
裝置量測資料					
40016	RO	Ia	FP32	A	
40018	RO	Ib	FP32	A	
40020	RO	Ic	FP32	A	
40022	RO	I average	FP32	A	
40024	RO	Uan	FP32	V	三角形接線無效
40026	RO	Ubn	FP32	V	三角形接線無效
40028	RO	Ucn	FP32	V	三角形接線無效
40030	RO	Uln average	FP32	V	三角形接線無效
40032	RO	Uab	FP32	V	
40034	RO	Ubc	FP32	V	
40036	RO	Uca	FP32	V	
40038	RO	Ull average	FP32	V	
40040	RO	kW a	FP32	W	三角形接線無效
40042	RO	kW b	FP32	W	三角形接線無效
40044	RO	kW c	FP32	W	三角形接線無效
40046	RO	Σ kW	FP32	W	

40048	RO	kvar a	FP32	var	三角形接線無效
40050	RO	kvar b	FP32	var	三角形接線無效
40052	RO	kvar c	FP32	var	三角形接線無效
40054	RO	Σ kvar	FP32	var	
40056	RO	kVA a	FP32	VA	三角形接線無效
40058	RO	kVA b	FP32	VA	三角形接線無效
40060	RO	kVA c	FP32	VA	三角形接線無效
40062	RO	Σ kVA	FP32	VA	
40064	RO	PF a	FP32		三角形接線無效
40066	RO	PF b	FP32		三角形接線無效
40068	RO	PF c	FP32		三角形接線無效
40070	RO	PF average	FP32		
40072	RO	頻率 f	FP32	Hz	
40074	RO	Uan 角度	FP32	度	三角形接線時為 Uab 角度
40076	RO	Ubn 角度	FP32	度	三角形接線時為 Ubc 角度
40078	RO	Ucn 角度	FP32	度	三角形接線時為 Uca 角度
40080	RO	Ia 角度	FP32	度	
40082	RO	Ib 角度	FP32	度	
40084	RO	Ic 角度	FP32	度	
	RO	預留 (12 個寄存器)			
40098	RO	有效滑動需量	FP32	W	
40100	RO	無效滑動需量	FP32	var	
		預留 (4 個寄存器)			
40106	RO	內部電池電壓	FP32	V	
40108 ~ 40115	RO	預留 (8 個寄存器)			

注：1) DI 狀態寄存器，bit 0~3 分別表示 DI1~DI4 的狀態，0 表示斷開，1 表示閉合。

2) DO 狀態寄存器，bit 0~2 分別表示 DO1~DO3 的狀態，0 表示斷開，1 表示閉合。

4.2 電能資料寄存器

寄存器位址	類型	描述	資料格式	單位/範圍
40200	RW	正向有效電能 千瓦時	UINT32	kWh
40202	RW	反向有效電能 千瓦時	UINT32	kWh
40204	RW	一象限無效電能 千乏時	UINT32	kvarh
40206	RW	二象限無效電能 千乏時	UINT32	kvarh
40208	RW	三象限無效電能 千乏時	UINT32	kvarh
40210	RW	四象限無效電能 千乏時	UINT32	kvarh
40212	RO	有效電能淨值 千瓦時	INT32	kWh
40214	RO	無效電能淨值 千乏時	INT32	kvarh
40216	RO	視在電能 千伏安時	UINT32	kVAh
40218	RO	正向有效電能 瓦秒	FP32	W•sec
40220	RO	反向有效電能 瓦秒	FP32	W•sec
40222	RO	一象限無效電能 乏秒	FP32	var•sec
40224	RO	二象限無效電能 乏秒	FP32	var•sec
40226	RO	三象限無效電能 乏秒	FP32	var•sec
40228	RO	四象限無效電能 乏秒	FP32	var•sec
40230	RO	有效電能淨值 瓦秒	FP32	W•sec
40232	RO	無效電能淨值 乏秒	FP32	var•sec
40234	RO	視在電能 伏安秒	FP32	VA•sec

註：1) 寫入某電度寄存器，會設定對應的電能資料底值，此時會把對應的瓦秒或乏秒資料自動歸零。設定電度值的範圍是 0~999,999,999。

2) 利用電能瓦秒等寄存器可以取得電能資料的小數位，提高了電能資料的精度。比如有效電能瓦秒輸入寄存器的值為 3200000，則 $3200000\text{W}\cdot\text{sec} = 3200000/3600000\text{ kWh} \approx 0.8889\text{kWh}$ ，可以根據需要截取合適的小數位。

如果不需要電能小數位，則可以不讀取電能瓦秒等寄存器。

4.3 諧波資料寄存器

寄存器位址	類型	描述	資料格式	單位/範圍	備註
40300	RO	A 相電壓 K 因數	UINT16	×100	
40301	RO	B 相電壓 K 因數	UINT16	×100	
40302	RO	C 相電壓 K 因數	UINT16	×100	
40303	RO	A 相電流 K 因數	UINT16	×100	
40304	RO	B 相電流 K 因數	UINT16	×100	
40305	RO	C 相電流 K 因數	UINT16	×100	
40306	RO	Ua THD	UINT16	×100 · %	總諧波畸變率
40307	RO	Ub THD	UINT16	×100 · %	
40308	RO	Uc THD	UINT16	×100 · %	
40309	RO	Ia THD	UINT16	×100 · %	
40310	RO	Ib THD	UINT16	×100 · %	
40311	RO	Ic THD	UINT16	×100 · %	
40312	RO	Ua TOHD	UINT16	×100 · %	總奇次諧波畸變率
40313	RO	Ub TOHD	UINT16	×100 · %	
40314	RO	Uc TOHD	UINT16	×100 · %	
40315	RO	Ia TOHD	UINT16	×100 · %	
40316	RO	Ib TOHD	UINT16	×100 · %	
40317	RO	Ic TOHD	UINT16	×100 · %	
40318	RO	Ua TEHD	UINT16	×100 · %	總偶次諧波畸變率
40319	RO	Ub TEHD	UINT16	×100 · %	
40320	RO	Uc TEHD	UINT16	×100 · %	
40321	RO	Ia TEHD	UINT16	×100 · %	
40322	RO	Ib TEHD	UINT16	×100 · %	
40323	RO	Ic TEHD	UINT16	×100 · %	
40324	RO	Ua 2HD	UINT16	×100 · %	2 次諧波畸形變化率
40325	RO	Ub 2HD	UINT16	×100 · %	

40326	RO	Uc 2HD	UINT16	×100 · %	
40327	RO	Ia 2HD	UINT16	×100 · %	
40328	RO	Ib 2HD	UINT16	×100 · %	
40329	RO	Ic 2HD	UINT16	×100 · %	
40330	RO	Ua 3HD	UINT16	×100 · %	3 次諧波畸形變化率
40331	RO	Ub 3HD	UINT16	×100 · %	
40332	RO	Uc 3HD	UINT16	×100 · %	
40333	RO	Ia 3HD	UINT16	×100 · %	
40334	RO	Ib 3HD	UINT16	×100 · %	
40335	RO	Ic 3HD	UINT16	×100 · %	
.....					
40690	RO	Ua 63HD	UINT16	×100 · %	63 次諧波畸形變化率
40691	RO	Ub 63HD	UINT16	×100 · %	
40692	RO	Uc 63HD	UINT16	×100 · %	
40693	RO	Ia 63HD	UINT16	×100 · %	
40694	RO	Ib 63HD	UINT16	×100 · %	
40695	RO	Ic 63HD	UINT16	×100 · %	

註：1) 以上各諧波資料寄存器的資料類型都為 UINT16 型，寄存器都為 16 位。

諧波畸形變化率為實際值放大 100 倍：

比如通信上傳資料為 405H=1029，說明諧波畸變率為 10.29%

2) 對於三相三線（三角形）接線模式，Ua/Ub/Uc 對應的諧波及 K 因數資料寄存器，實際上傳的是 Uab/Ubc/Uca 的諧波及 K 因數數據。

4.4 裝置參數寄存器

寄存器位址	類型	描述	資料格式	單位	範圍/備註
41000	RW	電壓接線方式	UINT16		0：四線星型，1：三角形，2：顯示
41001	RW	PT 比壓器	UINT16		1 ~ 10000
41002	RW	預留	UINT16		
41003	RW	預留	UINT16		

41004	RW	CT 比流器	UINT16		1 ~ 30000
41005	RW	CT 反向設定	UINT16		BIT0:A 相 CT 反向 BIT1:B 相 CT 反向 BIT2:C 相 CT 反向
41006	RW	需量子週期長度	UINT16	分鐘	1 ~ 99，默認 15
41007	RW	需量子週期數量	UINT16		1 ~ 15，默認 1
41008	RW	DO1 遙控脈衝延時	UINT16	0.1 秒	0 ~ 6000 0：電平保持方式， 其它：脈衝方式
41009	RW	DO2 遙控脈衝延時	UINT16		
41010	RW	DO3 遙控脈衝延時	UINT16		
41011	RW	DO4 遙控脈衝延時	UINT16		
41012 ~ 41027	RW	預留			
41028	RW	電能脈衝設定	UINT16		0：停用 1：投入
41029	RW	電能脈衝常數設定	UINT32		100~999999
41031 ~ 41034	RW	預留			
41035	RW	需量測量方式	UINT16		0：定時區式，1：移動平均式，默認 0
41036	RW	DO1 過需量警告致能	UINT16		0：禁止 1：致能
41037	RW	DO1 過需量警告定值	UINT16	kW	0 ~ 65535，默認 65535
41038	RW	DO1 過需量警告解除定值	UINT16	kW	0 ~ 65535，默認 0
41039	RW	DO2 過需量警告致能	UINT16		0：禁止 1：致能
41040	RW	DO2 過需量警告定值	UINT16	kW	0 ~ 65535，默認 65535
41041	RW	DO2 過需量警告解除定值	UINT16	kW	0 ~ 65535，默認 0

41042	RW	DO3 過需量警告致能	UINT16		0：禁止 1：致能
41043	RW	DO3 過需量警告定值	UINT16	kW	0~65535，默認 65535
41044	RW	DO3 過需量警告解除定值	UINT16	kW	0~65535，默認 0
41045 ~ 41050		預留			
41051	WO	清除電能記錄	UINT16		寫入 0x1234 有效
41052	WO	清除最大最小值記錄	UINT16		寫入 0x1234 有效
41053	WO	預留			
41054	WO	清除需量記錄	UINT16		寫入 0x1234 有效
41055 ~ 41057	WO	預留			

4.5 配置參數寄存器

寄存器位址	類型	描述	資料格式	單位	範圍/備註
41100	RW	額定電壓	UINT16	V	1~600，默認 220
41101	RW	額定電流	UINT16	A	1~5，默認 5
41102	RW	系統頻率	UINT16	Hz	50Hz，60Hz， 默認 60Hz
41103	RW	預留	UINT16		
41104	RW	裝置語言	UINT16		0：中文 1：英語
41105 ~ 41108	RW	預留			

4.6 通訊參數寄存器

寄存器位址	類型	描述	資料格式	單位	範圍/備註
41900	RO	通訊協定	UINT16		0: MODBUS 協定， 1: IEC103 協定， 目前 ECI-43QXAAM 只

					支持 MODEBUS 協定
41901	RO	通訊位址	UINT16		1 ~ 247
41902	RW	串列傳輸速率	UINT16		[註 1]
41903	RW	校驗方式	UINT16		0：無校驗，1：奇同位檢查，2：偶同位檢查
41904 ~ 41921		預留 (18 個寄存器)			

註：1) 0:1200，1:2400，2:4800，3:9600，4:19200，5:38400。

4.7 遙控寄存器

寄存器位址	類型	描述	資料格式	範圍/備註
60032	WO	DO1 預置	UINT16	註 1
60033	WO	DO1 執行	UINT16	註 1
60034	WO	DO1 撤銷	UINT16	註 1
60035	WO	DO2 預置	UINT16	註 1
60036	WO	DO2 執行	UINT16	註 1
60037	WO	DO2 撤銷	UINT16	註 1
60038	WO	DO3 預置	UINT16	註 1
60039	WO	DO3 執行	UINT16	註 1
60040	WO	DO3 撤銷	UINT16	註 1
60041	WO	DO4 預置	UINT16	ECI-43QXAAM 未用
60042	WO	DO4 執行	UINT16	ECI-43QXAAM 未用
60043	WO	DO4 撤銷	UINT16	ECI-43QXAAM 未用
.....		預留	UINT16	
60072	WO	複歸預置	UINT16	暫時未用

註：1) 用 0x05 功能碼訪問，寫入內容為 0xFF00 時為遙合命令，寫入 0x0000 為遙分命令，寫入其他值無效，並返回錯誤異常碼 03。

2) 當繼電器閉合狀態時，主站發出遙合預置指令，會返回錯誤異常碼 04；打開狀態同理。此外，沒有預置就執行繼電器操作也會返回錯誤異常碼 04。

3) 預置之後 300 秒內沒有執行操作，則預置命令無效。

4.8 最大最小值記錄寄存器

寄存器位址	類型	描述	資料格式	單位	範圍/備註
50000	RO	Ia Max	FP32		
50002	RO	Ia Max 時間	時間格式		註 A
50006	RO	Ia Min	FP32		
50008	RO	Ia Min 時間	時間格式		註 A
50012	RO	Ib Max	FP32		
50014	RO	Ib Max 時間	時間格式		註 A
50018	RO	Ib Min	FP32		
50020	RO	Ib Min 時間	時間格式		註 A
50024	RO	Ic Max	FP32		
50026	RO	Ic Max 時間	時間格式		註 A
50030	RO	Ic Min	FP32		
50032	RO	Ic Min 時間	時間格式		註 A
50036	RO	Uab Max	FP32		
50038	RO	Uab Max 時間	時間格式		註 A
50042	RO	Uab Min	FP32		
50044	RO	Uab Min 時間	時間格式		註 A
50048	RO	Ubc Max	FP32		
50050	RO	Ubc Max 時間	時間格式		註 A
50054	RO	Ubc Min	FP32		
50056	RO	Ubc Min 時間	時間格式		註 A
50060	RO	Uca Max	FP32		
50062	RO	Uca Max 時間	時間格式		註 A
50066	RO	Uca Min	FP32		
50068	RO	Uca Min 時間	時間格式		註 A
50072	RO	kW_Total Max	FP32		
50074	RO	kW_Total Max 時間	時間格式		註 A
50078	RO	kW_Total Min	FP32		

50080	RO	kW_Total Min 時間	時間格式		註 A
50084	RO	kvar_Total Max	FP32		
50086	RO	kvar_Total Max 時間	時間格式		註 A
50090	RO	kvar_Total Min	FP32		
50092	RO	kvar_Total Min 時間	時間格式		註 A
50096	RO	kVA_Total Max	FP32		
50098	RO	kVA_Total Max 時間	時間格式		註 A
50102	RO	kVA_Total Min	FP32		
50104	RO	kVA_Total Min 時間	時間格式		註 A
50108	RO	PF_Total Max	FP32		
50110	RO	PF_Total Max 時間	時間格式		註 A
50114	RO	PF_Total Min	FP32		
50116	RO	PF_Total Min 時間	時間格式		註 A

註 A：時間格式如下：

寄存器	屬性	含義
+0(Hi)	RO	年 (-2000)
+0(Lo)	RO	月
+1(Hi)	RO	日
+1(Lo)	RO	時
+2(Hi)	RO	分
+2(Lo)	RO	秒
+3	RO	毫秒

4.9 需量記錄寄存器

寄存器位址	類型	描述	資料格式	單位	範圍/備註
50200	RO	最大需量	FP32	W	註 A
50202 ~ 50205	RO	最大需量發生時間	時間格式		註 A

註 A：需量紀錄寄存器需整體讀取，時間格式如下：

寄存器	屬性	含義
-----	----	----

+0(Hi)	RO	年 (-2000)
+0(Lo)	RO	月
+1(Hi)	RO	日
+1(Lo)	RO	時
+2(Hi)	RO	分
+2(Lo)	RO	秒
+3	RO	毫秒

4.10時間寄存器

寄存器位址	類型	描述	資料格式	範圍/備註
60000	RW	4 個寄存器長度，8 位元組	時間格式	+0 Hi 年 (00-99) +0 Lo 月 (1-12) +1 Hi 日 (1-31) +1 Lo 時 (0-23) +2 Hi 分 (0-59) +2 Lo 秒 (0-59) +3 毫秒 (0-999)

註：單獨寫入年月日等的情況無效。

4.11裝置維護寄存器

寄存器位址	類型	描述	資料格式	單位	範圍/備註
60101	WO	清除電能記錄	UINT16		寫入 0x1234 有效
60102	WO	清除最大最小值記錄	UINT16		寫入 0x1234 有效
60103	WO	預留			
60104	WO	清除需量記錄	UINT16		寫入 0x1234 有效
60105 ~ 60107	WO	預留			

4.12裝置描述資訊寄存器

寄存器位址	類型	描述	資料格式	單位	範圍/備註
60200	RO	產品名稱	UINT16×12		註 1
60212	RO	軟體版本	UINT32		註 2
60214	RO	MODBUS 協定版本	UINT32		註 3
60216	RO	103 協定版本	UINT32		註 3
60218	RO	額定電壓	UINT16	V	
60219	RO	額定電流	UINT16	A	
60220	RO	系統頻率	UINT16	Hz	
60221	RO	供電電源	UINT16	V	
60222	RO	裝置語言	UINT16		0：中文 1：英語
60223	RO	裝置 DI 數量	UINT16		
60224	RO	裝置 DO 數量	UINT16		
60225	RO	裝置 AI 數量	UINT16		
60226	RO	裝置 AO 數量	UINT16		
60227	RO	裝置 RS485 數量	UINT16		
60228	RO	裝置 RJ45 數量	UINT16		
	RO	預留			
60233	RO	程式版本日期.年	UINT16		年：0 ~ 99 (-2000)
60234	RO	程式版本日期.月	UINT16		月：1 ~ 12
60235	RO	程式版本日期.日	UINT16		日：1 ~ 28/29/30/31
60236	RO	序號	UINT32		
60238 ~ 60241	RO	預留 (4 個位元組)			

註：1) 設備名稱寄存器，共含 12 個寄存器，其內容為“ECI-43QXAAM”字串的 ASCII 碼，每個寄存器包含 1 個 ASCII 碼字元，多餘的寄存器暫時填充為“0x0020”，用於將來擴展；

2) 若程式版本寄存器值為“10303”，則解釋為“V1.03.03”；

3) 若軟體版本寄存器值為 “102” ，則解釋為 “V1.02”

5 CRC-16 演算法

使用RTU模式，消息包括了基於CRC方法的錯誤檢查碼。CRC域檢測了整個消息的內容。

CRC域是兩個位元組，包含一16位元的二進位值。它由傳輸設備計算後加入到消息中。接收設備重新計算收到消息的CRC，並與接收到的CRC域中的值比較，如果兩值不同，則有誤。

CRC是先存入一值是全 “1” 的16位寄存器，然後調用一過程將消息中連續的8位元位元組各當前寄存器中的值進行處理。僅每個字元中的8Bit資料對CRC有效，起始位和停止位以及同位檢查位元均無效。

CRC產生過程中，每個8位元字元都單獨和寄存器內容做(XOR)，結果向最低有效位方向移動，最高有效位以0填充。LSB被提取出來檢測，如果LSB為1，寄存器單獨和預置的值或一下，如果LSB為0，則不進行。整個過程要重複8次。在最後一位(第8位)完成後，下一個8位元位元組又單獨和寄存器的當前值相或。最終寄存器中的值，是消息中所有的位元組都執行之後的CRC值。

CRC添加到傳送資料中時，低位元組先加入，然後高位元組。

CRC簡單函數如下：

```
unsigned short CRC16(puchMsg, usDataLen)
unsigned char *puchMsg ; /* 要進行CRC校驗的消息 */
unsigned short usDataLen ; /* 消息中位元組數 */
{
    unsigned char uchCRCHi = 0xFF ; /* 高CRC位元組初始化 */
    unsigned char uchCRCLo = 0xFF ; /* 低CRC 位元組初始化 */
    unsigned uIndex ; /* CRC迴圈中的索引 */
    while (usDataLen--) /* 傳輸訊息緩衝區 */
    {
        uIndex = uchCRCHi ^ *puchMsgg++ ; /* 計算CRC */
        uchCRCHi = uchCRCLo ^ auchCRCHi[uIndex] ;
        uchCRCLo = auchCRCLo[uIndex] ;
    }
}
```

```
return (uchCRCHi << 8 | uchCRCLo) ;
}

/* CRC 高位位元組值表 */
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, 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, 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低位元位元組值表*/
```

```
static 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  
} ;
```

6 修訂記錄

版本	修訂日期	修訂摘要
V1.01	2011.12	1.增加需量警告參數 2.增加最大需量記錄
V1.00	2010.05	第一版