

GUMACS-BAA-xx

RS-485 MODBUS RTU

通訊功能操作手冊

目錄

1、簡介-----	2
2、通訊格式-----	2
3、連線方式-----	2
4、MODBUS RTU通訊協定說明-----	3
5、通訊位址對應表-----	5
6、系統資料暫存器說明-----	8
7、通訊範例-----	13

1、簡介：

本手冊說明 GUMACS-BAA-xx 系統的 RS-485 MODBUS RTU 通訊協定。

GUMACS-BAA-xx 為一模組化多功能智慧型報警系統(xx 代表為系統組成所使用之模組數)，在通訊時每一個模組皆需有獨立之 ID 必須單獨設定，通訊時可視為每一模組皆為一獨立系統，固本手冊是以單一模組通訊方式說明之。

2、通訊格式：

使用 RS-485 通信埠以 MODBUS RTU 模式的通訊協定與外界通信

傳輸速率(baudrate)： 9600/19200(預設值) bps

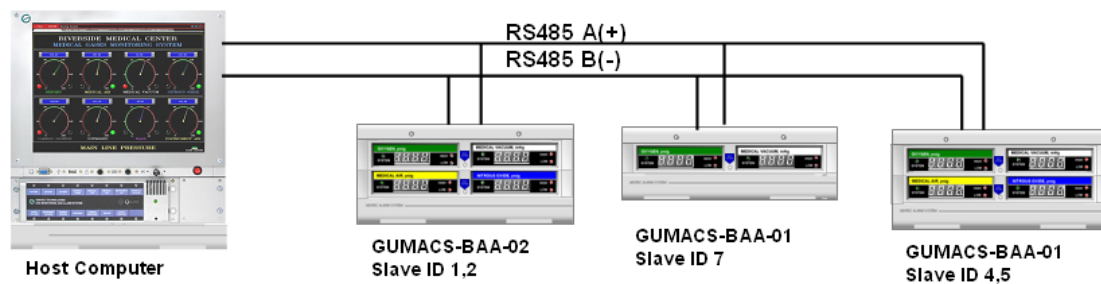
開始位元： 1

資料位元： 8

同位元(parity)：無同位元(no parity)

停止位元： 1

3、連線方式：



4、MODBUS RTU 通訊協定說明：

在 MODBUS RTU 模式的通訊協定中，一個訊息(message)乃由 4 個部份組成：slave ID、功能碼、資料及 CRC-16 檢查資料，並依序送出。每一個訊息的開始與結束，皆以 3.5 個字元(character)的間隔時間來做識別。

T1 T2 T3 T4	Slave ID 位址	功能碼 (Function code)	資料 (Data)	CRC-16 檢查碼	T1 T2 T3 T4
	1 Byte	1 Byte	N Byte	2 Byte	

T1~T4：字元時間

slave 位址 (Slave ID)

範圍：1~255 由指撥開關設定，當master發出的訊息，所有共同連接的slave皆會接收到訊息，但僅有位址與訊息中slave ID 位址設定相同的slave才會執行此訊息。

功能碼 (Function code)

功能碼	功能	備註
03H	讀取 Input register 內資料	系統參數
04H	讀取 Holding register 內資料	量測資料
10H	寫入資料到 Holding register	系統參數
16H		

資料 (Data)

包含”設定資料”及”資料筆數”，資料筆數最高為64

CRC-16 檢查碼

CRC-16 是一個 16-bit binary 值，計算 CRC-16 之步驟如下：

- (1), 先設定 CRC register 為 FFFFH。
- (2), 將 CRC register 的低位元組與訊息中第一個位元組作 XOR，並將結果傳回 CRC register 的低位元組。
- (3), CRC register 右移一位元，最高位元填入 0。
- (4), 如果 LSB 是 0，重覆步驟③。
如果 LSB 是 1，則 CRC register 與 A001H 作 XOR。
- (5), 重覆步驟③及④直到已經右移 8 位元為止。
- (6), 對訊息的下一個 byte，重覆步驟②~⑤，直到訊息中的所有 byte 都處理完。
- (7), 此時 CRC register 中的值，即為 CRC-16 data。

在傳送 CRC-16 檢查資料時，先傳送低位元組的檢查資料，再傳送高位元組的檢查資料。

回應訊息：

系統如果有回應訊息，應在接收完命令訊息約 20ms 以後，才可能送出回應訊息。而寫入參數記憶機能，約須更多時間才可能送出回應訊息。

在以下情形下，系統沒有回應訊息：

- 1, 在接收訊息時，檢出通訊錯誤 (parity error, framing error, overrun error 或 CRC-16 error) 時。
- 2, 命令訊息中的 slave 位址不相同。

控制器異常回覆時，會將功能碼最高位元設定為1，因此回傳之功能碼為： 80H+功能碼。

錯誤碼內容：傳輸錯誤之訊息

錯誤碼	錯誤	原因
01H	功能碼錯誤	功能碼不是 03H, 04H 或 10H
02H	暫存器位址錯誤	暫存器位址不在範圍中
03H	暫存器或資料長度錯誤	在讀取或寫入命令中，暫存器或資料長度錯誤
04H	系統讀寫錯誤	

5、通訊位址對應表:

0x0000~0x1000-----為系統參數區,以功能碼0x03讀取,功能碼0x10寫入,本區段之資料主要儲存於EERAM中,主要為開機與系統之執行所需之參數,為維護系統之正常運作,不建議一般使用者自行寫入修改。(維護工程師如欲修改設定請使用g-prog之設定程式進行之。)

0x1001~0x2000-----為系統資料暫存器,以功能碼0x04讀取

數值型式	通訊位址		參數名稱	MODBUS FUNCTION CODE
	Address (DECIMAL)	Address (Hex)		
unsigned int	32	0x0020	ChanInUse	0x03 / 0x10
unsigned int	34		CurrentChan	0x03 / 0x10
unsigned int	36		VoltageChan	0x03 / 0x10
long	38		FA ---ch1	0x03 / 0x10
long	44		FA ---ch2	0x03 / 0x10
long	46		FB ---ch1	0x03 / 0x10
long	50		FB ---ch2	0x03 / 0x10
long	54		FC ---ch1	0x03 / 0x10
long	58		FC ---ch2	0x03 / 0x10
long	62		FS ---ch1	0x03 / 0x10
long	66		FS ---ch2	0x03 / 0x10
long	70		ULimit ---ch1	0x03 / 0x10
long	74		ULimit ---ch2	0x03 / 0x10
long	78		LLimit ---ch1	0x03 / 0x10
long	82		LLimit ---ch2	0x03 / 0x10
unsigned char	86		DecimalDigits ---ch1	0x03 / 0x10
unsigned char	87		DecimalDigits ---ch2	0x03 / 0x10
int	88		Ch1SilenceTime	0x03
int	90		Ch2SilenceTime	0x03
unsigned char	92		Hysteresis1	0x03
unsigned char	93		Hysteresis2	0x03
long	2048		SFrom1	0x03 / 0x10
long	2052		SFrom2	0x03 / 0x10
long	2056		STo1	0x03 / 0x10
long	2060		STo2	0x03 / 0x10
long	2064		DFrom1	0x03 / 0x10

long	2068		DFrom2	0x03 / 0x10
long	2072		DTo1	0x03 / 0x10
long	2076		DTo2	0x03 / 0x10
int	2080		Ch1SilenceTime	0x03 / 0x10
int	2082		Ch2SilenceTime	0x03 / 0x10
unsigned int	4096	0x1000	Channel	0x04
long	4098	0x1002	PhysicalValue---ch1	0x04
long	4102	0x1006	PhysicalValue ---ch2	0x04
unsigned char	4106	0x100A	DisplayLED bit 7-----ch1 HiLED 0-off 1-on 6-----ch1 LoLED 0-off 1-on 5-----ch1 PLED 0-Green 1-Red 4-----Turn off 7 seg 3-----ch2 HiLED 0-off 1-on 2-----ch2 LoLED 0-off 1-on 1-----ch2 PLED 0-Green 1-Red 0-----Turn Off 7 seg	0x04
unsigned char	4107	0x100B	Relay bit 7-----1 : ch1 Hi Alarm Relay 1 Action 0: ch1 Hi Alarm Relay 1 No Action 6-----1 : ch1 Low Alarm Relay 1 Action 0: ch1 Low Alarm Relay 1 No Action	0x04

6、暫存器說明：

參數名稱：ChannelInUse

格式：無號整數(16 bits)

功能：ChannelInUse 指出目前所使用之類比輸入頻道，由於 g-Smart Data Display Enhanced 只有兩類比輸入頻道，所以只有 bit 0 與 bit 1 有使用。

bit	位準	功能
0	1	類比輸入頻道 1 致能
	0	類比輸入頻道 1 未使用
1	1	類比輸入頻道 2 致能
	0	類比輸入頻道 2 未使用

參數名稱：PhysicalValue[2]

格式：長整數(32 bits)

功能：PhysicalValue 為所量測之類比輸入之物理轉換值，由於 g-Smart Data Display Enhanced 只有兩類比輸入頻道。所以 PhysicalValue[0]表示類比輸入頻道 1 量測之類比輸入之物理轉換值，PhysicalValue[1]表示類比輸入頻道 2 量測之類比輸入之物理轉換值。為提高量測之精度所顯示之精度皆放大 1000 倍，換而言之當量測之物理值為 12.345psi 時 PhysicalValue 內所存之值為 12345。

參數名稱：DisplayLED

格式：無號位元組(8 bits)

功能：代表 g-Smart Data Display 上各個顯示燈號之狀態。

bit	位準	功能
7	1	Channel 1 High Alarm LED On
	0	Channel 1 High Alarm LED off
6	1	Channel 1 Low Alarm LED On
	0	Channel 1 Low Alarm LED off
5	1	Channel 1 System LED Red
	0	Channel 1 System LED Green
4	1	Channel 1 LED & 7 segment off
	0	Channel 1 LED & 7 segment on
3	1	Channel 2 High Alarm LED On
	0	Channel 2 High Alarm LED off
2	1	Channel 2 Low Alarm LED On
	0	Channel 2 Low Alarm LED off
1	1	Channel 2 System LED Red
	0	Channel 2 System LED Green
0	1	Channel 2 LED & 7 segment off
	0	Channel 2 LED & 7 segment on

參數名稱：Relay

格式：無號位元組(8 bits)

功能：代表 g-Smart Data Display Enhanced 上各個繼電器之設定與狀態。

bit	位準	功能
7 (設定)	1	Channel 1 Relay High Alarm Action
	0	Channel 1 Relay High Alarm No Action
6 (設定)	1	Channel 1 Relay Low Alarm Action
	0	Channel 1 Relay Low Alarm No Action
5	x	unused
4 (動作)	1	Channel 1 Relay Action
	0	Channel 1 Relay No Action
3 (設定)	1	Channel 2 Relay High Alarm Action
	0	Channel 2 Relay High Alarm No Action
2 (設定)	1	Channel 2 Relay Low Alarm Action
	0	Channel 2 Relay Low Alarm No Action
1	x	Unused
0 (動作)	1	Channel 2 Relay Action
	0	Channel 2 Relay No Action

參數名稱：DecDigits[2]

格式：無號位元組(8 bits)

功能：DecDigits 代表所量測之類比輸入之物理轉換值，在 g-Smart Data Display 上所顯示數字之小數點以下位數。DecDigits [0]表示類比輸入頻道 1 顯示數字之小數點以下位數，DecDigits [1]表示顯示數字之小數點以下位數。

例如：

DecDigits [0]	顯示
3	0. XXX
2	XX. XX
1	XXX. X
0	XXXX

當欲顯示之數字無法滿足設定時，系統會自動切換為最有效之顯示。如 DecDigits [0]=3 而欲顯示之數字為 123.423，則 g-Smart Data Display 會顯示 123.4。

參數名稱：Ch1SuspendCountDownMin

格式：整數(16 bits)

功能：顯示幾分鐘後靜音功能將被取消，當 channel 1 發生報警且靜音鍵被按下時，Ch1SuspendCountDownMin 便由系統設定之 channel 1 靜音時間，開始往下計時(以分鐘為單位)直到數字為 0 時靜音功能將被取消。

參數名稱：Ch2SuspendCountDownMin

格式：整數(16 bits)

功能：顯示幾分鐘後靜音功能將被取消，當 channel 2 發生報警且靜音鍵被按下時，Ch2SuspendCountDownMin 便由系統設定之 channel 2 靜音時間，開始往下計時(以分鐘為單位)直到數字為 0 時靜音功能將被取消。

參數名稱：UpLimit[2]

格式：長整數(32 bits)

功能：UpLimit 為報警上限值，由於 g-Smart Data Display Enhanced 只有兩類比輸入頻道。所以 UpLimit [0]表示類比輸入頻道 1 報警上限值，UpLimit [1]表示類比輸入頻道 2 報警上限值。為提高量測之精度所顯示之精度皆放大 1000 倍，換而言之當警上限值為 12.345psi 時 UpLimit 內所存之值為 12345。

參數名稱：LowLimit[2]

格式：長整數(32 bits)

功能：LowLimit 為報警下限值，由於 g-Smart Data Display Enhanced 只有兩類比輸入頻道。所以 LowLimit[0] 表示類比輸入頻道 1 報警下限值，LowLimit[1] 表示類比輸入頻道 2 報警下限值。為提高量測之精度所顯示之精度皆放大 1000 倍，換而言之當報警下限值為 12.345psi 時 LowLimit 內所存之值為 12345。

參數名稱：ADC_mV[2]

格式：長整數(32 bits)

功能：為所量測之類比輸入之電壓值(單位為 mV)，由於 g-Smart Data Display Enhanced 只有兩類比輸入頻道。所以 ADC_mV [0] 表示類比輸入頻道 1 量測之電壓值，ADC_mV [1] 表示類比輸入頻道 2 量測電壓值。

7、通訊範例:

Example 1: 03 Read Holding Registers

Query:

	Code (Hex)
Slave Address	02
Function	03
Starting Address Hi	00
Starting Address Lo	20
No. of Points Hi	00
No. of Points Lo	01
Error Check (CRC Lo)	85
Error Check (CRC Hi)	F3

Response:

	Code (Hex)
Slave Address	02
Function	03
Number of Bytes	02
Data 1 Hi	00
Data 1 Lo	03
Error Check (CRC Lo)	BC
Error Check (CRC Hi)	45

Error Response:

控制器回傳資料(異常回覆,例如:資料筆數設定錯誤)

	Code (Hex)
Slave Address	02
80+Function code	83
Error Code	03
Error Check (CRC Lo)	xx
Error Check (CRC Hi)	xx

Example 2: 04 (0x04) Read Input Registers

Query:

	Code (Hex)
Slave Address	02
Function	04
Starting Address Hi	10
Starting Address Lo	00
No. of Points Hi	00
No. of Points Lo	01
Error Check (CRC Lo)	35
Error Check (CRC Hi)	39

Response:

	Code (Hex)
Slave Address	02
Function	04
Number of Bytes	02
Data 1 Hi	00
Data 1 Lo	03
Error Check (CRC Lo)	BD
Error Check (CRC Hi)	31

Error Response:

控制器回傳資料(異常回覆,例如:設定資料超出範圍)

	Code (Hex)
Slave Address	02
80+Function code	84
Error Code	02
Error Check (CRC Lo)	xx
Error Check (CRC Hi)	xx

Example 3: 16 (0x10) Write Multiple registers

Query:

	Code (Hex)
Slave Address	02
Function	10
Starting Address Hi	00
Starting Address Lo	02
No. of Points Hi	00
No. of Points Lo	01
Number of Bytes	02
Data 1 Hi	00
Data 1 Lo	03
Error Check (CRC Lo)	F5
Error Check (CRC Hi)	C1

Response:

	Code (Hex)
Slave Address	02
Function	10
Starting Address Hi	00
Starting Address Lo	02
No. of Points Hi	00
No. of Points Lo	01
Error Check (CRC Lo)	00
Error Check (CRC Hi)	03

Error Response:

	Code (Hex)
Slave Address	02
80+Function code	84
Error Code	xx
Error Check (CRC Lo)	xx
Error Check (CRC Hi)	xx

附一 SDDE 系統參數修改

位址0x0000~0x1000為系統參數區, 以功能碼0x03讀取, 功能碼0x10寫入, 本區段之資料主要儲存於EERAM中, 主要為開機與系統之執行所需之參數, 為維護系統之正常運作, 不建議一般使用者自行寫入修改。如必須修改有兩個方法

1, 現場修改可將SDDE正面DIP switc 1 切到ON即可進行參數寫入, 修改完畢請務必將DIP swich 1 切回off, 以保護參數資料。(無論DIP swich 1為on 或off)

2, 遠程連線修改可將SDDE正面DIP switc 1 切到ON即可進行參數修改(不保護資料)。若要保護修改資料可遠程打開保護(SDDE正面DIP switc 1 切到OFF狀態下), 先在位址0x0FAA 寫入0x55AA即可進行參數寫入, 修改完畢請務必將位址0x0FAA 寫入0xFFFF, 以保護參數資料。



Gentec Systems Corporation

5F., No.51-3, Fusing Rd., Sindan City, Taipei County 23150 Taiwan

Tel: 886-2-8667-3290

Fax: 886-2-8667-3289

E-mail: gentec.tec@msa.hinet.net