

FMX 非滿管電磁式流量計 RS485 通訊協議

第一章 概述

此章節介紹 FMX 型流量計 Modbus 通訊技術參數、組網說明及資料框架格式。

1.1 技術參數

1. 功能碼：

功能碼	說明
03	用於讀取流量計變數和流量計參數。
04	用於讀取流量計變數。
06	用於寫入流量計參數。

2. 串列傳輸速率：

FMX 型流量計支持的串列傳輸速率有：

300、600、1200、2400、4800、9600、19200、38400。

預設值為 9600。

3. 串口參數：

校驗方式	無校驗 (N)	奇數同位檢 查(O)	偶校驗(E)
停止位	1	2	

預設值為 1 個停止位、無校驗。

1.2 組網說明

FMX 型電磁流量計標準 MODBUS 通訊網路是匯流排型網路結構，支援計組網通訊，標準通訊連接介質為遮罩雙絞線在網路最遠的電磁流量計通常要在通訊線兩端並聯一個 120 歐姆的終端匹配電阻（如圖 1-1 所示）。

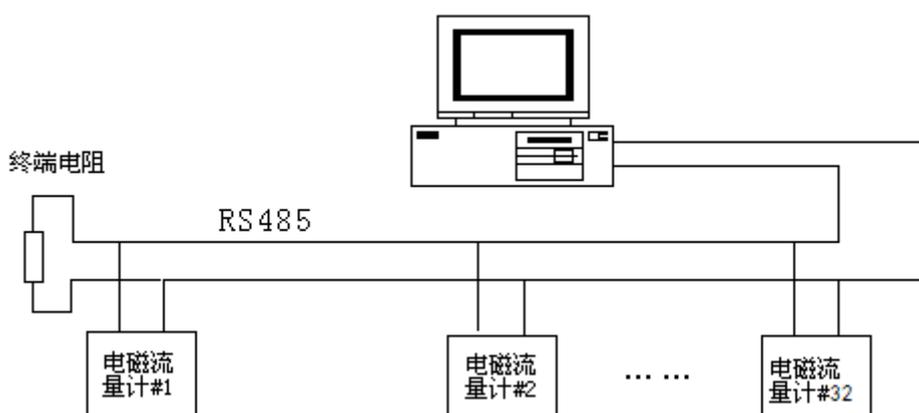


圖 1-1 Modbus 通訊組網結構

1.3 數據框架格式

Modbus-RTU 格式（十六進位格式）為主從結構，即：主站先發送一幀資料，從站接收到後再給予應答。

主站命令幀結構（如圖 1-2 所示）：

幀起始	設備位址	功能代碼	寄存器位址	寄存器長度	CRC 校驗	幀結束
T1-T2-T3-T4	8Bit	8Bit	16Bit	16Bit	16Bit	T1-T2-T3-T4

圖 1-2 主站命令幀結構

主站命令幀說明：設備位址為流量計設置的通訊位址，功能代碼為 Modbus 的功能碼 (這裡通常為 04)，寄存器位址為所要讀取資料的寄存器位址 (詳見第三章)，寄存器長度為所需要讀的寄存器個數，CRC 校驗可用相關軟體計算。

從站回應幀結構 (如圖 1-3 所示)：

幀起始	設備位址	功能代碼	數據長度	數據	CRC 校驗	幀結束
T1-T2- T3-T4	8Bit	8Bit	8Bit	n 個 8Bit	16Bit	T1-T2- T3-T4

圖 1-3 從站回應幀結構

從站回應幀說明：設備位址為流量計設置的通訊位址 (即主站發送過來的地址)，功能碼也與主站發送的一致，資料長度為從站回復資料的個數。

第二章 通訊方法

此章節介紹 FMX 型流量計 Modbus 通訊方法，想快速使用流量計通訊功能的使用者，可以仔細閱讀此章節。

進行 MODBUS 通訊，需要使用一些工具軟體 (串口調試助手、16 to 10 (IEEE754)、程式師用計算器)，軟體可從網上自行下載。

2.1 命令的發送與接收

打開串口調試助手，調整串列傳輸速率 9600、資料位元 8、校驗位元 N、停止位 1、設置 COM 口，並且選擇無校驗方式 CRC16 ModbusRTU。再將流量計的通訊位址設為 1、串列傳輸速率設為 9600，校驗方式設為 N,1，連接好串口後即可進行測試。

在發送區輸入 01 04 10 10 00 16 74 C1 (後兩位元 CRC 為軟體自動生成)，即可在接受區收到流量計相應的資料 (如圖 2-1 所示)。



圖 2-1 串口調試助手通訊圖

2.2 接收到的資料的含義

如上圖所示，接受到的流量計回應的資料為：

01 04 2C C3 36 D9 9A C0 CE F1 AA 42 81 51 EC 42 64 00 00 00

00 00 4C 3E 17 8D 50 00 00 00 28 3D 71 A9 FC 00 05 00 01 00 00

00 00 00 00 00 00 C7 D2

根據流量計的寄存器表，可知接收到的流量計回應資料的含義為（如

圖 2-2 所示）：

01				流量通訊地址
04				流量計功能碼
2C				響應數據長度
C3	36	D9	9A	瞬時流量
C0	CE	F1	AA	瞬時流速
42	81	51	EC	流量百分比
42	64	00	00	流体电导比
00	00	00	4C	正向累積量整數部分
3E	17	8D	50	正向累積量小數部分
00	00	00	28	反向累積量整數部分
3D	71	A9	FC	反向累積量小數部分
00	05			瞬時流量單位
00	01			累計流量單位
00	00			上限報警
00	00			下限報警
00	00			空管報警
00	00			系統報警
C7	D2			CRG校驗位

圖 2-2 接收到資料的含義圖

2.3 接收到資料的解析

根據接受到的資料，可以利用工具軟體解析。

1. 瞬時量的解析

暫態量可利用 16 to 10 (IEEE754)軟體進行解析，如圖 2-3 所示：

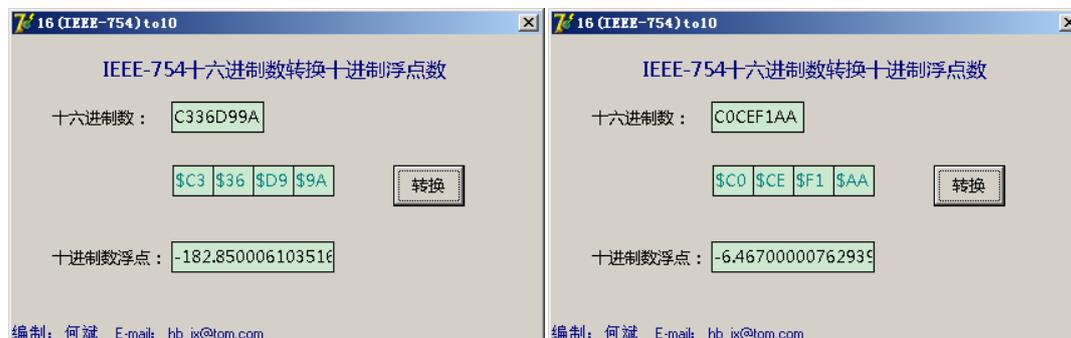


圖 2-3 瞬時量的解析

綜上，瞬時流量為-185.85，瞬時流速為-6.46。

2. 百分比的解析

百分比也可利用 16 to 10 (IEEE754)軟體進行解析，如圖 2-4 所示：

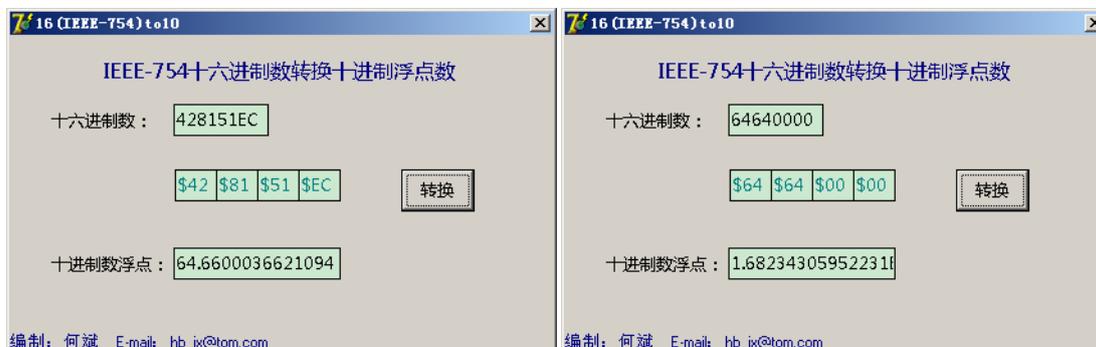


圖 2-3 百分比的解析

綜上，流量百分比為 64.66，流體電導比為 1.68。

3. 累積量的解析

累積量整數部分可利用程式師用計算器進行解析，如圖 2-5 所示：

原數據：



轉化為：



原數據：



轉化為：



圖 2-5 累積量整數部分的解析

累積量小數部分可利用 16 to 10 (IEEE754)軟體進行解析，如圖 2-6

所示：

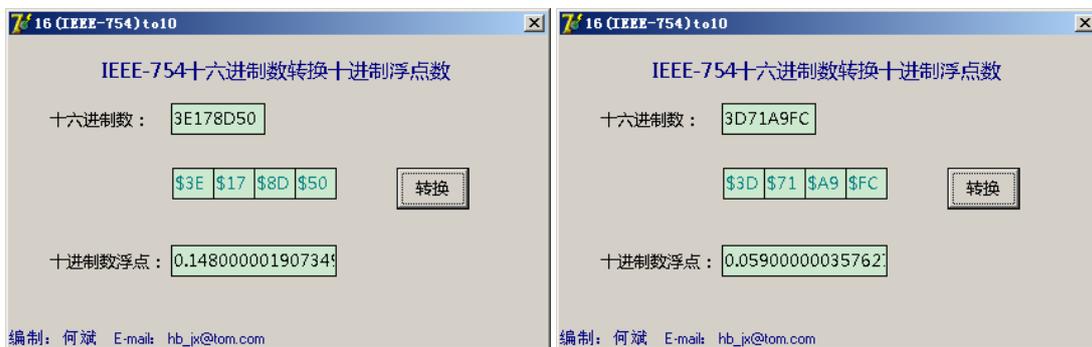


圖 2-6 累積量小數部分的解析

綜上，流量百分比為 76.148，流體電導比為 40.059。

4.流量單位的解析

流量單位可直接查表解析。

接收到的資料，瞬時流量單位為 00 05，累計流量單位為 00 01。

根據表 3-1、3-2、3-3 可知，瞬時流量單位為 m³/h，累計流量單位為 m³ (如果是 C 型表為 L)。

5.警報的解析

警報資料可以根據 1 為警報，0 為不警報來解析。

接受到的是資料，上、下限警報和空管、系統警報的資料都為 00 00，故流量計正常運行，無警報狀態。

第三章 寄存器 (流量計變數) 位址表

此章節介紹 FMX 型流量計變數寄存器的位置及格式。即瞬時流量、瞬時流速、累積量等流量計測量到的量的寄存器位址表。可用 03 或 04 功能碼讀取。

十進位寄存器位址	十六進位寄存器位址	資料格式	寄存器定義
4112	0x1010	Float Inverse	瞬時流量浮點表示
4114	0x1012	Float Inverse	瞬時流速浮點表示
4116	0x1014	Float Inverse	流量百分比浮點表示
4118	0x1016	Float Inverse	流體電導比浮點表示
4120	0x1018	Long Inverse	正向累積數值整數部分
4122	0x101A	Float Inverse	正向累積數值小數部分
4124	0x101C	Long Inverse	反向累積數值整數部分
4126	0x101E	Float Inverse	反向累積數值小數部分
4128	0x1020	Unsigned short	瞬時流量單位 (表 4-1)
4129	0x1021	Unsigned short	累積總量單位 (表 4-2)
4130	0x1022	Unsigned short	上限警報 (0 : 正常 1 : 警報)
4131	0x1023	Unsigned short	下限警報 (0 : 正常 1 : 警報)
4132	0x1024	Unsigned short	空管警報 (0 : 正常 1 : 警報)
4133	0x1025	Unsigned short	系統警報 (0 : 正常 1 : 警報)
4136	0x1028	Float Inverse	液位百分比
4138	0x102A	Float Inverse	液位高度
4140	0x102C	Unsigned short	液位上限警報 (0 : 正常 1 : 警報)
4141	0x102D	Unsigned short	液位下限警報 (0 : 正常 1 : 警報)

表 3-1 FMX 電磁流量計 Modbus 通訊位址表