

Modbus-RS485 (DNTM-BX 系列)

● 介面規範

- 通信介面為 RS485，串列傳輸速率範圍 1200-115200
- 儀錶接線端為 A, B
- 通信協議符合 MODBUS-RTU 規約
- 通信資訊組成：位址碼-功能碼-資料段-CRC 校驗碼，一條消息連續發送和接收，字元間隔 不能大於一個字元，否則認為一條新消息開始或前消息結束。資訊體由十六進位陣列成

● 相關設置

C08	儀錶號	00~99	
C09	串列傳輸速率	01~24	詳見 5.2.1 用戶參數介紹
C40	Modbus 通訊浮點數 IEEE 格式的資料順序	1~4	

- 資料定義：顯示資料見下表

表 1 資料寄存器位址

主變數寄存器地址清單	參數含義	寄存器長度	屬性	資料類型
0x0000	瞬間流量	2 位元組	Read only	Float
0x0002	溫度	2 位元組	Read only	Float
0x0004	壓力	2 位元組	Read only	Float
0x0006	累積量	2 位元組	Read only	Float

顯示資料包括暫態流量，溫度，壓力，累積量 4 個顯示變數，如果非溫壓型熱式此時讀出的壓力和溫度值為 0。上表的顯示資料可用 03 功能碼按照表中給出的位址和偏移量進行讀操作。

● 通信命令

功能碼 03-讀取寄存器值

發送	01; 地址	回應	01; 地址
	03; 功能碼		03; 功能碼
	00; 寄存器位址高		04; 位元組個數
	00; 寄存器位址低(顯示位址)		80; 數據 1
	00; 寄存器個數高		04; 數據 2
	02; 寄存器個數低 CRCH; CRC 校驗		80; 數據 3
	碼低 CRCL; CRC 校驗碼高		80; 數據 4
			CRCH; CRC 校驗碼低 CRCL; CRC
			校驗碼高

說明：讀取 float 類型的資料寄存器位址和寄存器數量必須為偶數，否則返回異常報文。

● CRC 校驗碼計算

01; 地址	N1 CRC=0FFFFH 為初值
10; 功能碼	N2 CRCL 與 N1 異或運算
00; 寄存器位址高	N3 CRC 右移 1 位，若移出位為 1
01; 寄存器位址低	N4 則 CRC=CRC 和 A001H 異或
00; 寄存器個數高	N5 若移出位為 0 則 CRC=CRC
04; 寄存器個數低	N6 右移 8 次完成 N1 計算
04;數據個數	N7 ...
80 ;資料 1	N8 CRCL 與 N11 異或運算
04 ;數據 2	N9 CRC 右移 1 位，若移出位為 1
80 ;數據 3	N10 則 CRC=CRC 和 A001H 異或，
80 ;數據 4	N11 若移出位為 0 則 CRC=CRC
CRCH; CRC 校驗碼高	右移 8 次完成 N11 計算
CRCL; CRC 校驗碼低	最後得 CRC 校驗值

● 儀錶浮點數據格式

4 位元組浮點數格式,其存放順序如下：

地址	0	1	2	3
內容	MMMMMMMM	MMMMMMMM	EMMMMMMM	SEEEEEEE

採用 IEEE 標準方式，不存放最高位元的 1，最高位為 1 表示付數,為 0 表示正數,這樣 23 位尾數還需加上隱含的最高位的 1，構成 1 個定點原碼 24 位元小數，即尾數為小於 1，大於等於 0.5 的小數。最低 8 位為階碼，採用偏移碼方式，階碼等於實際數值減去 127。
如：7=86H-7FH，-10=75H-7FH。

例如：100 = 0x00,0x00,0xc8,0x42
-100=0x00,0x00,0xc8,0xc2
0=0x00,0x00,0x00,0x00(階碼為 0，該數 = 0)

● 儀錶浮點數據位元組順序

浮點數佔用四位元組內容 (2 個寄存器)，浮點數的排列順序含義如下：

1：LL_LH_HL_HH 低 16 位寄存器在前，16 位寄存器中低八位在前。 例如：
100=0x00 · 0x00 · 0xc8 · 0x42
-100=0x00 · 0x00 · 0xc8 · 0xc2

2：HH_HL_LH_LL 高 16 位寄存器在前，16 位寄存器中高八位在前。 例如：

100=0x42 · 0xc8 · 0x00 · 0x00
-100=0xc2 · 0xc8 · 0x00 · 0x00

3 : LH_LL_HH_HL 低 16 位寄存器在前，16 位寄存器中高八位在前。 例如：

100=0x00 · 0x00 · 0x42 · 0xc8
-100=0x00 · 0x00 · 0xc2 · 0xc8

4 : HL_HH_LL_LH 高 16 位寄存器在前，16 位寄存器中低八位在前。 例如：

100=0xc8 · 0x42 · 0x00 · 0x00
-100=0xc8 · 0xc2 · 0x00 · 0x00

● Modbus 異常處理

當主機發送請求報文希望得到一個正確應答報文時，可能會發生 4 種情況：

- 1) 如果從機接收到請求報文沒有通信錯誤並且可以正常處理查詢，從機將返回一個正常的回應報文。
- 2) 如果由於通信錯誤，從機沒有接收到請求報文，從機不會返回回應報文，主機程式將會最終處理請求超時。
- 3) 如果從機接收到請求報文，但是檢測到同位，LRC,CRC 等錯誤將不會返回應答報文，主機程式將會最終處理請求超時。
- 4) 如果從機接收到請求報文沒有通信錯誤，但是不能查詢處理（讀/寫不存在的寄存器等等），從機將會返回異常相應報文。

異常回應報文有兩個位元組段用於區分正常回應報文。功能碼段：在正常回應下，從機複製從主機發送過來的原始功能碼，所有的功能碼最高位都為 0（所有的功能碼都小於 0x80），在異常回應下，從機把功能碼最高位元設為 1，主機檢測到從機功能碼最高位為 1，就可以檢測異常碼為多少，判斷此次通信錯誤內容。資料段：在異常回應的情況下，從機返回一位元組異常碼資料。定義此次通信錯誤內容。下表定義了異常碼具體內容：

碼地址	名字	意 義
01	非法功能碼	從機接收到的請求報文中功能碼無法執行相應操作，可能此功能碼只能應用於新的設備，他同時也可以表明從機在錯誤狀態下。
02	非法資料位址	從機接收到的請求報文中資料位址無法執行相應操作，起始位址加上位址偏移量超過系統最高位址。

03	非法資料內容	包含在請求報文內的資料內容不是從機的允許值。
04	從機設備故障	從機嘗試執行應答時，發生了不可恢復的故障。
05	應答	從機從接收到報文，到處理完成需要花費很長一段時間，為了防止
06	從機處於忙狀態	提示主機，從機處理一段持續時間長的程式命令，需要在從機空間

● 通信舉例

儀錶地址設為 01，通信串列傳輸速率 = 4800 （儀錶碼地址 C08 = 01，C09 = 05，C40=02）。

例 1：讀取儀錶暫態流量 F, F=916.49 (4 位元組浮點數)

上位機發送：01 03 00 00 00 02 C4 0B

儀錶回傳：01 03 04 44 65 1F CE 77 78

例 2：讀取儀錶累積流量

上位機發送：01 03 00 06 00 02 24 0A

儀錶回傳：01 03 04 44 9D 1E 3F 36 9D

例 3：讀取儀錶所有顯示資料，包括暫態流量，溫度，壓力，累積流量共 4 項 16 個位元組

上位機發送：01 03 00 00 00 08 44 0C

儀錶回傳：01 03 10

44 65 1F CE (暫態流量：916.49)

00 00 00 00 (溫度：0)

00 00 00 00 (壓力：0)

44 9D 1E 3F (累積量：1256.94)

B7 BF