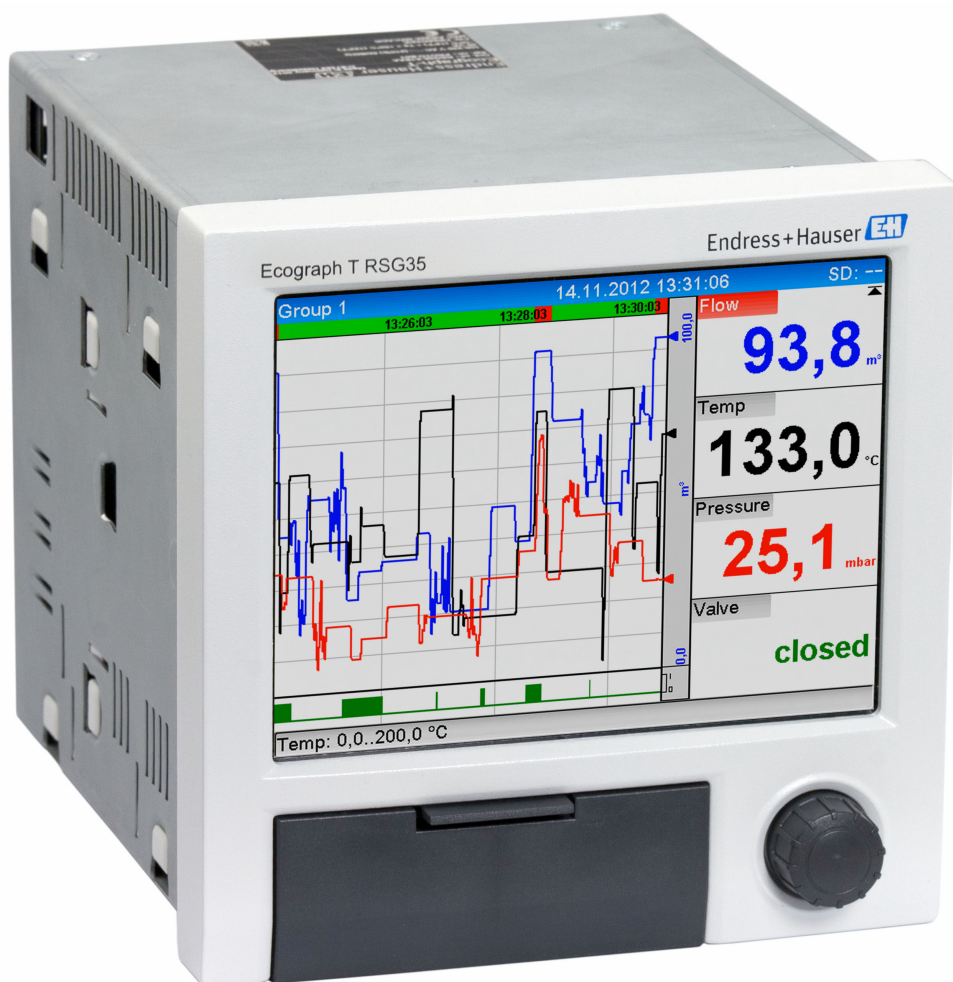


操作手册

Ecograph T RSG35

数据管理仪

Modbus RTU/TCP 从站的《附加手册》



目录

1	文档信息	3	6	缩略语列表/术语定义	29
1.1	文档功能	3			
1.2	信息图标	3			
1.2.1	安全图标	3			
1.2.2	特定信息图标	3			
1.3	缩略语列表/术语定义	3			
1.4	修订历史	3			
2	产品描述	5			
2.1	前提	5			
2.2	检查 Modbus 从站功能的可用性	5			
2.3	Modbus RTU 连接	5			
2.4	Modbus TCP 连接	6			
2.4.1	数据传输 LED 指示灯	6			
2.4.2	链路 LED 指示灯	6			
3	设置参数	7			
3.1	Modbus TCP, RS485	7			
3.2	通用通道	8			
3.2.1	数据传输: Modbus 主站 → 设备:	8			
3.2.2	数据传输: 设备 → Modbus 主站:	8			
3.3	算术通道	8			
3.3.1	数据传输: 设备 → Modbus 主站:	8			
3.4	数字通道	8			
3.4.1	数据传输: Modbus 主站 → 设备	8			
3.4.2	数据传输: 设备 → Modbus 主站:	9			
3.5	概述	9			
3.6	寻址	9			
3.6.1	Modbus 主站 → 设备: 通用通道的 瞬时数值	10			
3.6.2	Modbus 主站 → 设备: 数字量输入 状态	11			
3.6.3	设备 → Modbus 主站: 通用通道 (瞬时数值)	13			
3.6.4	设备 → Modbus 主站: 算术通道 (结果)	15			
3.6.5	设备 → Modbus 主站: 数字通道 (状态)	17			
3.6.6	设备 → Modbus 主站: 数字通道 (累加器)	18			
3.6.7	设备 → Modbus 主站: 内置的通用 通道 (累加器)	20			
3.6.8	设备 → Modbus 主站: 内置的算术 通道 (累加器)	22			
3.6.9	设备 → Modbus 主站: 读取继电器 状态	23			
3.6.10	过程值的结构	24			
4	寄存器概述	27			
5	诊断和故障排除	29			
5.1	MODBUS TCP 的故障排除	29			
5.2	Modbus RTU 的故障排除	29			

1 文档信息

1.1 文档功能

注意

本文档包含针对专用软件选项的附加说明。
《附加手册》不得替代设备的《操作手册》！
▶ 详细信息参见《操作手册》和其他文档资料。

标配文档资料的获取方式：

- 网址：www.endress.com/deviceviewer
- 智能手机/平板电脑：Endress+Hauser Operations App

1.2 信息图标

1.2.1 安全图标

⚠ 危险

危险状况警示图标。若未能避免这种状况，可能导致人员严重或致命伤害。

⚠ 警告

潜在危险状况警示图标。若未能避免这种状况，可能导致人员严重或致命伤害。




⚠ 小心

潜在危险状况警示图标。若未能避免这种状况，可能导致人员轻微或中等伤害。

注意

潜在财产损坏警示图标。若未能避免这种状况，可能导致产品损坏或附近的物品损坏。

1.2.2 特定信息图标

图标	说明	图标	说明
	禁止 禁止的操作、过程或动作。		提示 附加信息。
	参见文档		参考页面
	参考图		操作步骤

1.3 缩略语列表/术语定义

Modbus 主站：配备 Modbus 主站功能的所有仪器，如 PLC、PC 插卡等。

1.4 修订历史

设备软件版本/日期	软件修改	FDM 分析软件版本	OPC 服务器版本	操作手册
V02.00.00/ 01.2013	原始软件	V1.3.0 及更高版本	V5.00.03 及更高版本	BA01258R/01.13
V02.00.xx/ 02.2015	错误修正	V1.3.0 及更高版本	V5.00.03 及更高版本	BA01258R/02.15
V02.04.06/ 10.2022	错误修正	V1.6.3 及更高版本	V5.00.07 及更高版本	BA01258R/01.24

设备软件版本/日期	软件修改	FDM 分析软件版本	OPC 服务器版本	操作手册
V02.04.07/08/2023	错误修正	V1.6.3 及更高版本	V5.00.07 及更高版本	BA01258R/03.24
V02.04.08/11/2024	错误修正	V1.6.3 及更高版本	V5.00.07 及更高版本	BA01258R/04.25

2 产品描述

Modbus RTU 选项可以利用 Modbus RTU 从站的功能，使设备通过 RS485 连接至 Modbus。

支持的波特率： 9600、19200、38400、57600、115200

奇偶性： 无、偶校验、奇校验

Modbus TCP 选项可以利用 Modbus TCP 从站的功能，使设备连接至 Modbus TCP。以太网连接支持 10/100 Mbit，全双工或半双工。

在设置中，用户可以选择 Modbus TCP 或 Modbus RTU。不可以同时选择两个。

2.1 前提

必须在设备中启用“Modbus Slave”选项。如需修改可选功能，遵守操作手册中的信息。

只有设备配备可选 RS232/RS485 接口（位于设备背面）时，才可使用基于 RS485 的 Modbus RTU，这种情况下仅支持 RS485 通信。可通过内置的以太网接口（设备背面）使用 Modbus TCP。

2.2 检查 Modbus 从站功能的可用性

在主菜单中（→ **Diagnostics** → **Device information** → **Device options** 或 → **Setup** → **Advanced setup** → **System** → **Device options**），用户可以进入 **Fieldbus** 检查 **Modbus Slave** 选项是否被启用。同时进入 **Communication** 确定所支持的通信硬件接口：

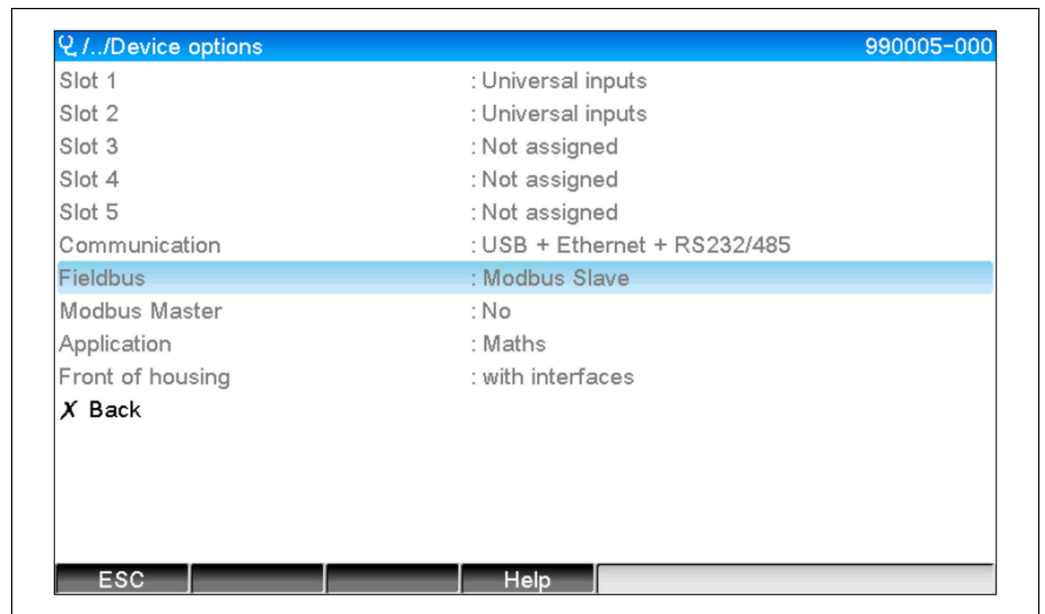
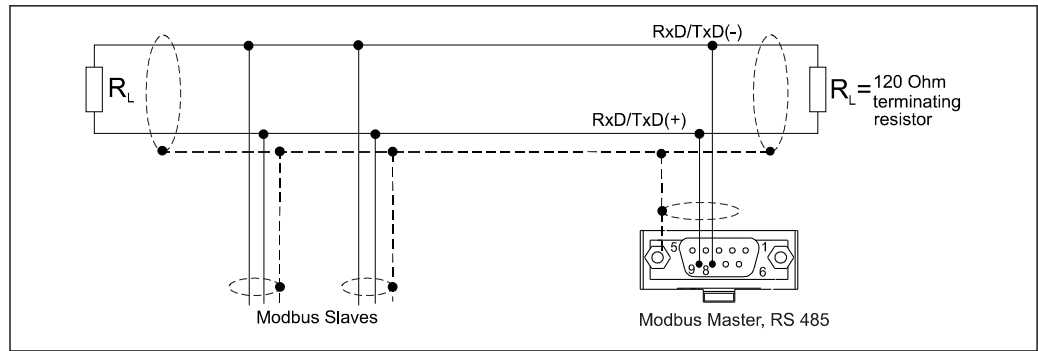


图 1 检查 Modbus 从站功能的可用性

A0050535

2.3 Modbus RTU 连接

i 接线端子分配不符合标准（Modbus 超出串行线规范和实施指南 V1.02）。



A0050461

Modbus RTU 连接头的针脚分配

针脚	方向	信号	说明
外壳	-	功能性接地	保护性接地端
1	-	接地	接地 (绝缘)
9	输入	RxD/TxD(+)	RS-485 B 线芯
8	输出	RxD/TxD(-)	RS-485 A 线芯

2.4 Modbus TCP 连接

Modbus TCP 接口与以太网接口的物理属性相同。

2.4.1 数据传输 LED 指示灯

Modbus TCP 的状态 LED 指示灯的功能描述

LED 状态指示灯	标识以下状态
熄灭	无通信信号
绿色闪烁	正在通信

2.4.2 链路 LED 指示灯

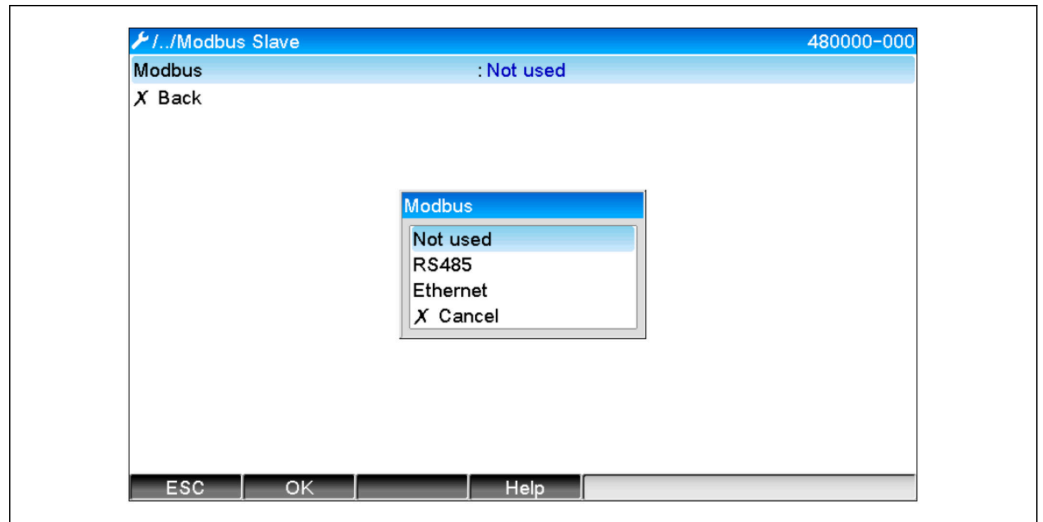
Modbus TCP 的链路 LED 指示灯的功能描述

LED 状态指示灯	标识以下状态
熄灭	未连接
黄色闪烁	活动中

3 设置参数

3.1 Modbus TCP, RS485

Modbus 中使用的接口可以在 → **Setup** → **Advanced setup** → **Communication** → **Modbus Slave** 下选择:



A0050611

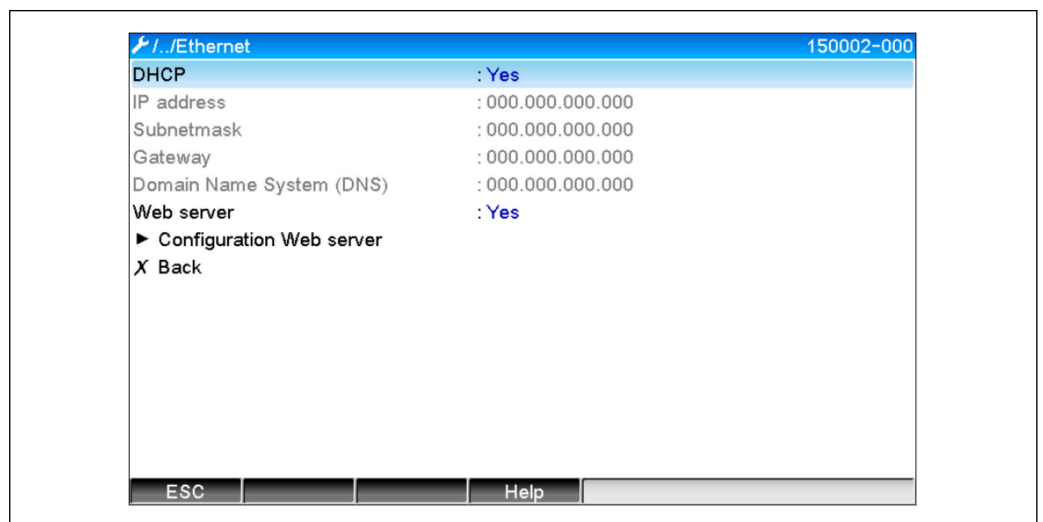
图 2 为 Modbus 选择接口

如果已选择 Modbus RTU (RS485) , 可配置以下参数:

- 设备地址 (1...247)
- 波特率 (9600、19200、38400、57600、115200)
- 奇偶性 (无、偶校验、奇校验)

如果已选择 Modbus TCP (以太网) , 可配置以下参数:
端口: 502 (出厂设置)

如果使用 Modbus TCP, 可在 → **Setup** → **Advanced setup** → **Communication** → **Ethernet** 下创建以太网接口的设定值:



A0050612

图 3 以太网接口的设定值

此外, 在 → **Expert** → **Communication** → **Modbus Slave** → **Timeout** 下可以设置超时时间, 在该时间之后, 相关通道被设置为“无效”。

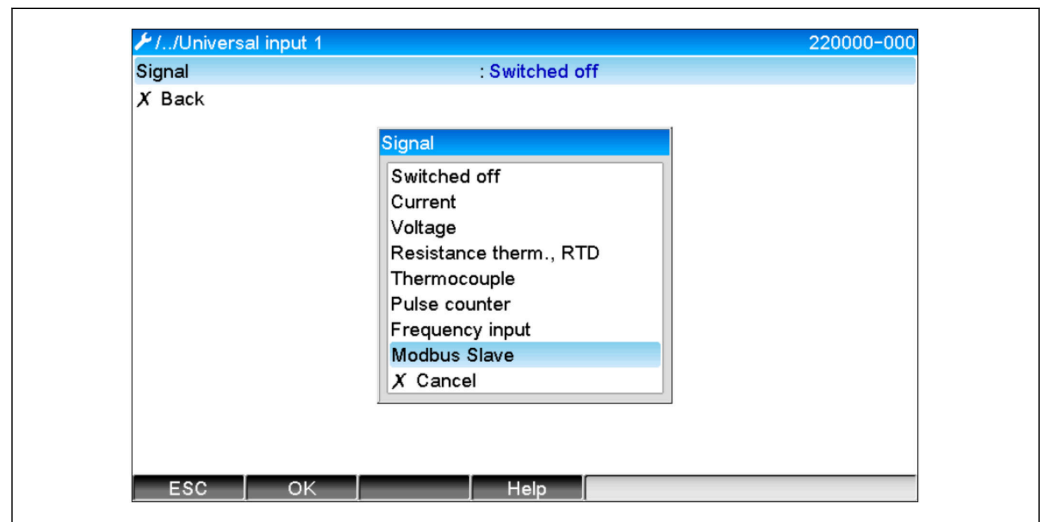
超时仅涉及从 Modbus 主站接收数值的通道。不会影响仅由 Modbus 主站读取的通道。

3.2 通用通道

i 所有通用输入 (12) 均启用且可用作 Modbus 输入, 即使它们不是真正作为插入卡提供。

3.2.1 数据传输: Modbus 主站 → 设备:

在 → Setup → Advanced setup → Inputs → Universal inputs → Universal input X 下, Signal 参数设置为 Modbus Slave:



A0050613

图 4 通用输入设置为 Modbus

利用此设置, Modbus 主站可以写入至通用输入, 如 → 图 10 中所述。

3.2.2 数据传输: 设备 → Modbus 主站:

Modbus 主站可以读取通用输入 1...12, 如 → 图 13 中所述。

3.3 算术通道

3.3.1 数据传输: 设备 → Modbus 主站:

算术通道为可选提供, 在 → Setup → Advanced setup → Application → Maths 下。结果可以由 Modbus 主站读取 (参见 → 图 15 和 → 图 17)。

3.4 数字通道

i 所有数字量输入 (6) 均启用且可用作 Modbus 输入。

3.4.1 数据传输: Modbus 主站 → 设备

在 → Setup → Advanced setup → Inputs → Digital inputs → Digital input X 下, 功能参数设置为 Modbus 从站:

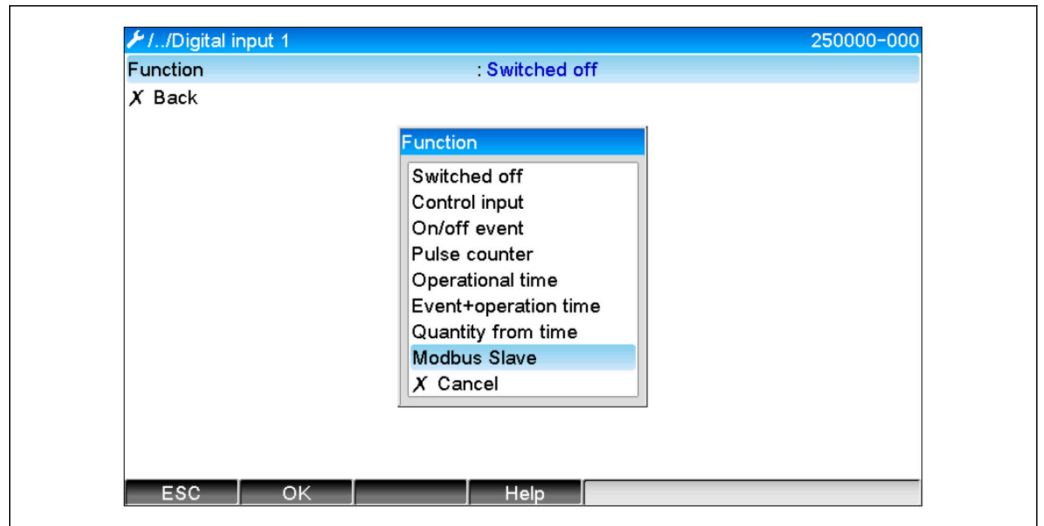


图 5 数字通道设置为 Modbus

利用此设置，Modbus 主站可以写入至数字通道，如→ 图 11 中所述。

Modbus 主站传输的数字状态在设备中具有与实际存在的数字通道状态相同的功能。

3.4.2 数据传输：设备 → Modbus 主站：

控制输入/开关事件

Modbus 主站可以读取以此方式配置的数字通道的数字状态（参见→ 图 17）。

脉冲计数器/工作时间

Modbus 主站可以读取以此方式配置的数字通道的累加器/总工作时间（参见→ 图 18）。

事件 + 工作时间

Modbus 主站可以读取以此方式配置的数字通道的数字状态和累加器（参见→ 图 17 → 图 18）。

3.5 概述

支持以下功能：**03：读保持寄存器**和**16：写多寄存器**。

以下参数可以从 **Modbus 主站**传输至设备：

- 模拟量数值（瞬时值）
- 数字量状态

以下参数可以从站传输至 **Modbus 主站**：

- 模拟量数值（瞬时值）
- 内置的模拟量数值（累加器）
- 算术通道（结果：状态、瞬时数值、工作时间、累加器）
- 内置的算术通道（累加器）
- 数字量状态
- 脉冲计数器（累加器）
- 操作时间
- 继电器状态

3.6 寻址

关于查询/响应示例，参见通过 RS485 连接至 Modbus RTU。

寄存器地址都设置为基数 0。

3.6.1 Modbus 主站 → 设备: 通用通道的瞬时数值

通用通道 1...12 的数值必须通过 **16 写多寄存器** 写入。数值可以作为 32 位浮点值或 64 位浮点值传输。

通用输入的寄存器地址

通道	寄存器十进制	寄存器十六进制	长度字节	寄存器十进制	寄存器十六进制	长度字节
通用通道 1	200	0C8	6	5200	1450	10
通用通道 2	203	0CB	6	5205	1455	10
通用通道 3	206	0CE	6	5210	145A	10
通用通道 4	209	0D1	6	5215	145F	10
通用通道 5	212	0D4	6	5220	1464	10
通用通道 6	215	0D7	6	5225	1469	10
通用通道 7	218	0DA	6	5230	146E	10
通用通道 8	221	0DD	6	5235	1473	10
通用通道 9	224	0E0	6	5240	1478	10
通用通道 10	227	0E3	6	5245	147D	10
通用通道 11	230	0E6	6	5250	1482	10
通用通道 12	233	0E9	6	5255	1487	10

第 1 寄存器包含在第 2 和第 3 寄存器中传输的浮点数 (32 位浮点值) 的状态 (参见 → 25)。

示例: 写入至通用通道 6, 数值 123.456 (32 位浮点值), 从站地址 1

字节	0	1	2	3	4	5
	00	80	42	F6	E9	79
		状态 浮点数	浮点数 = 123.456 (32 位浮点值)			

寄存器	数值 (十六进制)
215	0080
216	42F6
217	E979

查询:

从站地址	01	
功能	10	16: 写多寄存器
寄存器	00 D7	寄存器 215
寄存器数	00 03	3 个寄存器
字节数	06	
状态	00 80	
FLP	42 F6 E9 79	123.456
CRC	28 15	

响应:

从站地址	01
功能	10

16: 写多寄存器

寄存器	00 D7	寄存器 271
寄存器数	00 03	
CRC	30 30	

第 1 寄存器包含在第 2 至第 5 寄存器中传输的浮点数（64 位浮点值）的状态（参见 → 25）。

示例：写入至通用通道 6，数值 123.456（64 位浮点值），从站地址 1

字节	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	00	80	40	5E	DD	2F	1A	9F	BE	77
	浮点数状态		浮点数 = 123.456 (64 位浮点值)							

寄存器	数值 (十六进制)
5225	0080
5226	405E
5227	DD2F
5228	1A9F
5229	BE77

查询:	从站地址	01	
	功能	10	16: 写多寄存器
	寄存器	14 69	寄存器 5225
	寄存器数	00 05	5 个寄存器
	字节数	0A	
	状态	00 80	
	FLP	40 5E DD 2F 1A 9F BE 77	123.456
	CRC	67 56	
响应:	从站地址	01	
	功能	10	16: 写多寄存器
	寄存器	14 69	寄存器 5225
	寄存器数	00 05	
	CRC	D5 E6	

3.6.2 Modbus 主站 → 设备: 数字量输入状态

同时写入所有状态

数字量输入 1...6 的状态必须通过 **16 写多寄存器** 写入。

数字量输入的寄存器地址 (Modbus 主站 → 设备)

通道	寄存器, 十进制	寄存器, 十六进制	长度, 字节
数字量输入 1...6	1240	4D8	2

示例：设置数字量输入 4 为高电平（其他均为低电平），从站地址 1

字节 0 状态 (位 15..8)	字节 1 状态 (位 7..0)
00000000	00001000
始终为 0	位 3 (高电平) 数字量输入 4

寄存器	数值 (十六进制)
1240	0008

查询：	从站地址	01	
	功能	10	16: 写多寄存器
	寄存器	04 D8	寄存器 1240
	寄存器数	00 01	1 个寄存器
	字节数	02	
	数字量状态	00 08	数字量输入 4 (设置为高电平)
	CRC	F0 8E	
响应：	从站地址	01	
	功能	10	16: 写多寄存器
	寄存器	04 D8	寄存器 1240
	寄存器数	00 01	
	CRC	80 C2	

单独写入状态

数字量输入 1...6 的状态必须通过 **16 写多寄存器** 写入。

数字量输入的寄存器地址 (Modbus 主站 → 设备)

通道	寄存器, 十进制	寄存器, 十六进制	长度, 字节
数字量输入 1	1200	4B0	2
数字量输入 2	1201	4B1	2
数字量输入 3	1202	4B2	2
数字量输入 4	1203	4B3	2
数字量输入 5	1204	4B4	2
数字量输入 6	1205	4B5	2

示例：设置数字量输入 4 为高，从站地址 1

字节 0 状态 (位 15..8)	字节 1 状态 (位 7..0)
00000000	00001000
始终为 0	位 3 (高电平) , 数字量输入 4

寄存器	数值 (十六进制)
1203	0001

查询:	从站地址	01	
	功能	10	16: 写多寄存器
	寄存器	04 B3	寄存器 1203
	寄存器数	00 01	1 个寄存器
	字节数	02	
	数字量状态	00 01	数字量输入 4 (设置为高电平)
	CRC	38 53	
响应:	从站地址	01	
	功能	10	16: 写多寄存器
	寄存器	04 B3	寄存器 1203
	寄存器数	00 01	
	CRC	F1 1E	

3.6.3 设备 → Modbus 主站: 通用通道 (瞬时数值)

通过 **03 读保持寄存器 (4x)** 读取通用输入 1...12。

数值可以作为 32 位浮点值或 64 位浮点值传输。

通用输入的寄存器地址 (设备 → Modbus 主站)

通道	寄存器十进制	寄存器十六进制	长度字节	寄存器十进制	寄存器十六进制	长度字节
通用通道 1	200	0C8	6	5200	1450	10
通用通道 2	203	0CB	6	5205	1455	10
通用通道 3	206	0CE	6	5210	145A	10
通用通道 4	209	0D1	6	5215	145F	10
通用通道 5	212	0D4	6	5220	1464	10
通用通道 6	215	0D7	6	5225	1469	10
通用通道 7	218	0DA	6	5230	146E	10
通用通道 8	221	0DD	6	5235	1473	10
通用通道 9	224	0E0	6	5240	1478	10
通用通道 10	227	0E3	6	5245	147D	10
通用通道 11	230	0E6	6	5250	1482	10
通用通道 12	233	0E9	6	5255	1487	10

第 1 寄存器包含在第 2 和第 3 寄存器中传输的浮点数 (32 位浮点值) 的状态 (参见 → 25) 和超限偏差 (参见 → 25)。

示例: 读取模拟量 1, 数值 82.47239685 (32 位浮点值), 从站地址 1

字节	0	1	2	3	4	5
	00	80	42	A4	F1	DE
	超限偏差	浮点数状态	浮点数 = 82.47239685			

寄存器	数值 (十六进制)
200	0080
201	42A4
202	F1DE

查询:	从站地址	01	
	功能	03	03: 读保持寄存器
	寄存器	00 C8	寄存器 200
	寄存器数	00 03	3 个寄存器
	CRC	84 35	
响应:	从站地址	01	
	功能	03	03: 读保持寄存器
	字节数	06	6 个字节
	状态	00 80	
	FLP	42 A4 F1 DE	82.47239685
	CRC	B0 F8	

第 1 寄存器包含在第 2 至第 5 寄存器中传输的浮点数 (64 位浮点值) 的状态 (参见 → 图 25) 和超限偏差 (参见 → 图 25)。

示例: 读取通用通道 1, 数值 82.4723968506 (64 位浮点值), 从站地址 1

字节	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	00	80	40	54	9E	3B	C0	00	00	00
	超限偏差	浮点数状态	浮点数 = 82.4723968506 (64 位浮点值)							

寄存器	数值 (十六进制)
5200	0080
5201	4054
5202	9E3B
5203	C000
5204	0000

查询:	从站地址	01	
	功能	03	03: 读保持寄存器
	寄存器	14 50	寄存器 5200
	寄存器数	00 05	5 个寄存器
	CRC	80 28	
响应:	从站地址	01	
	功能	03	03: 读保持寄存器
	字节数	0A	10 个字节
	状态	00 80	

```

FLP          40 54 9E 3B C0   82.4723968506
              00 00 00
CRC          91 3E290
    
```

3.6.4 设备 → Modbus 主站: 算术通道 (结果)

通过 **03 读保持寄存器 (4x)** 读取算术通道 1...4 的结果。数值可以作为 32 位浮点值或 64 位浮点值传输。

算术通道的寄存器地址 (设备 → Modbus 主站)

通道	寄存器十进制	寄存器十六进制	长度字节	寄存器十进制	寄存器十六进制	长度字节
算术通道 1	1500	5DC	6	6500	1964	10
算术通道 2	1503	5DF	6	6505	1969	10
算术通道 3	1506	5E2	6	6510	196E	10
算术通道 4	1509	5E5	6	6515	1973	10

第 1 寄存器包含在第 2 和第 3 寄存器中传输的浮点数 (32 位浮点值) 的状态 (参见 → 25) 和超限偏差 (参见 → 25)。

示例: 读取算术通道 1 (瞬时数值结果) (32 位浮点值), 从站地址 1

字节	0	1	2	3	4	5
	00	80	46	40	E6	B7
	超限偏差	浮点数状态	浮点数 = 12345.67871			

寄存器	数值 (十六进制)
1500	0080
1501	4640
1502	E6B7

```

查询:      从站地址      01
              功能          03          03: 读保持寄存器
              寄存器        05 DC      寄存器 1500
              寄存器数      00 03    3 个寄存器
              CRC            C4 FD
响应:      从站地址      01
              功能          03          03: 读保持寄存器
              字节数        06          6 个字节
              状态          00 80
              FLP            46 40 E6 B7  12345.67871
              CRC            3E 21
    
```

第 1 寄存器包含在第 2 至第 5 寄存器中传输的浮点数 (64 位浮点值) 的状态 (参见 → 25) 和超限偏差 (参见 → 25)。

示例: 读取算术通道 1 (瞬时数值结果) (64 位浮点值), 从站地址 1

字节	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	00	80	40	C8	1C	D6	E6	31	F8	A1
	超限偏差	浮点数状态	浮点数 = 12345.6789 (64 位浮点值)							

寄存器	数值 (十六进制)
6500	0080
6501	40C8
6502	1CD6
6503	E631
6504	F8A1

查询:

从站地址	01	
功能	03	03: 读保持寄存器
寄存器	19 64	寄存器 6500
寄存器数	00 05	5 个寄存器
CRC	C3 4A	

响应:

从站地址	01	
功能	03	03: 读保持寄存器
字节数	0A	10 个字节
状态	00 80	
FLP	40 C8 1C D6 E6	12345.6789
	31 F8 A1	
CRC	A7 FD	

示例: 读取算术通道 1...4 (状态结果), 从站地址 1

通过 03 读保持寄存器 (4x) 读取算术通道 1...4 的状态。

算术通道状态寄存器地址 (设备 → Modbus 主站)

通道	寄存器, 十进制	寄存器, 十六进制	长度, 字节
算术通道 1...4	1800	708	2

字节 0	字节 1 状态 (位 5...0)
00000000	00000011
始终为 0	位 0 和 1 (高电平) 算术通道 1 和 2

寄存器	数值 (十六进制)
1800	0003

查询:

从站地址	01	
功能	03	03: 读保持寄存器

	寄存器	07 08	寄存器 1800
	寄存器数	00 01	1 个寄存器
	CRC	04 BC	
响应:	从站地址	01	
	功能	03	16: 写多寄存器
	数量	02	2 个字节
	状态	00 03	算术通道 1 和 2 (高电平状态)
	CRC	F8 45	

3.6.5 设备 → Modbus 主站: 数字通道 (状态)

同时读取所有状态

通过 **03 读保持寄存器 (4x)** 读取数字量输入 1...6 的状态。

所有数字量输入的寄存器地址 (设备 → Modbus 主站)

通道	寄存器, 十进制	寄存器, 十六进制	长度, 字节
数字量输入 1...6	1240	4D8	2

示例: 读取数字量输入 1...6 的状态, 从站地址 1

字节 0 状态 (位 15...8)	字节 1 状态 (位 7...0)
00000000	00100100
始终为 0	位 2 和 5 (高电平) 数字量 3 和 6

寄存器	数值 (十六进制)
1240	0024

查询:	从站地址	01	
	功能	03	03: 读保持寄存器
	寄存器	04 D8	寄存器 1240
	寄存器数	00 01	1 个寄存器
	CRC	05 01	
响应:	从站地址	01	
	功能	03	16: 写多寄存器
	数量	02	2 个字节
	状态	00 24	位 3 和 6 (高电平)
	CRC	B8 5F	

单独读取状态

通过 **03 读保持寄存器 (4x)** 读取数字量输入 1...6 的状态。

数字量输入的寄存器地址 (设备 → Modbus 主站)

通道	寄存器, 十进制	寄存器, 十六进制	长度, 字节
数字量输入 1	1200	4B0	2
数字量输入 2	1201	4B1	2
数字量输入 3	1202	4B2	2
数字量输入 4	1203	4B3	2
数字量输入 5	1204	4B4	2
数字量输入 6	1205	4B5	2

示例: 读取数字量输入 6, 从站地址 1

字节 0	字节 1 状态位 0
00000000	00000001
始终为 0	位 0 (高电平) 数字量输入 6

寄存器	数值 (十六进制)
1205	0001

查询:	从站地址	01	
	功能	03	03: 读保持寄存器
	寄存器	04 B5	寄存器 1205
	寄存器数	00 01	1 个寄存器
	CRC	94 DC	
响应:	从站地址	01	
	功能	03	03: 读保持寄存器
	数量	02	2 个字节
	状态	00 01	数字量输入 6 (设置为高电平)
	CRC	79 84	

3.6.6 设备 → Modbus 主站: 数字通道 (累加器)

通过 **03 读保持寄存器 (4x)** 读取数字量输入 1...6 的累加器。

数值可以作为 32 位浮点值或 64 位浮点值传输。

数字量输入累加器的寄存器地址 (设备 → Modbus 主站)

通道	寄存器 十进制	寄存器 十六进制	长度 字节	寄存器 十进制	寄存器 十六进制	长度 字节
数字量输入 1	1300	514	6	6300	189C	10
数字量输入 2	1303	517	6	6305	18A1	10
数字量输入 3	1306	51A	6	6310	18A6	10

数字量输入 4	1309	51D	6		6315	18AB	10
数字量输入 5	1312	520	6		6320	18B0	10
数字量输入 6	1315	523	6		6325	18B5	10

第 1 寄存器（低字节）包含在第 2 和第 3 寄存器中传输的浮点数（32 位浮点值）的状态（参见→ 25）和超限偏差（参见→ 25）。

示例：读取数字量输入 6 的累加器（32 位浮点值），从站地址 1

字节	0	1	2	3	4	5
	00	80	40	C9	99	9A
	超限偏差	浮点数状态	浮点数 = 65552.0			

寄存器	数值（十六进制）
1315	0080
1316	40C9
1317	999A

查询： 从站地址 01
 功能 03 03: 读保持寄存器
 寄存器 05 23 寄存器 1315
 寄存器数 00 03 3 个寄存器
 CRC F4 CD

响应： 从站地址 01
 功能 03 03: 读保持寄存器
 数量 06 6 个字节
 数字量状态 00 80 40 C9 99 6.3
 9A
 CRC 0F 6E

第 1 寄存器（低字节）包含在第 2 至第 5 寄存器中传输的浮点数（64 位浮点值）的状态（参见→ 25）和超限偏差（参见→ 25）。

示例：读取数字量输入 6 的累加器（64 位浮点值），从站地址 1

字节	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	00	80	40	19	33	33	39	80	00	00
	超限偏差	浮点数状态	浮点数 = 6.3 (64 位浮点值)							

寄存器	数值（十六进制）
6325	0080
6326	4019
6327	3333
6328	3980
6329	0000

查询:	从站地址	01	
	功能	03	03: 读保持寄存器
	寄存器	18 B5	寄存器 6325
	寄存器数	00 05	5 个寄存器
	CRC	92 8F	
响应:	从站地址	01	
	功能	03	03: 读保持寄存器
	字节数	0A	10 个字节
	状态	0080	
	FLP	40 19 33 33 39	6.3
		80 00 00	
	CRC	C5 32	

3.6.7 设备 → Modbus 主站: 内置的通用通道 (累加器)

通过 **03 读保持寄存器 (4x)** 读取通用输入 1...12 的累加器。

数值可以作为 32 位浮点值或 64 位浮点值传输。

通用输入累加器的寄存器地址 (设备 → Modbus 主站)

通道	寄存器十进制	寄存器十六进制	长度字节	寄存器十进制	寄存器十六进制	长度字节
通用通道 1	800	320	6	5800	16A8	10
通用通道 2	803	323	6	5805	16AD	10
通用通道 3	806	326	6	5810	16B2	10
通用通道 4	809	329	6	5815	16B7	10
通用通道 5	812	32C	6	5820	16BC	10
通用通道 6	815	32F	6	5825	16C1	10
通用通道 7	818	332	6	5830	16C6	10
通用通道 8	821	335	6	5835	16CB	10
通用通道 9	824	338	6	5840	16D0	10
通用通道 10	827	33B	6	5845	16D5	10
通用通道 11	830	33E	6	5850	16DA	10
通用通道 12	833	341	6	5855	16DF	10

第 1 寄存器包含在第 2 和第 3 寄存器中传输的浮点数 (32 位浮点值) 的状态 (参见 → 25) 和超限偏差 (参见 → 25)。

示例: 读取通用通道 1 累加器, 数值 26557.48633 (32 位浮点值), 从站地址 1

字节	0	1	2	3	4	5
	00	80	46	CF	7A	E6
	超限偏差	浮点数状态	浮点数 = 26557.48633			

寄存器	数值 (十六进制)
800	0080

801	46CF
802	7AE6

查询:	从站地址	01	
	功能	03	03: 读保持寄存器
	寄存器	03 20	寄存器 800
	寄存器数	00 03	3 个寄存器
	CRC	04 45	
响应:	从站地址	01	
	功能	03	03: 读保持寄存器
	字节数	06	6 个字节
	状态	00 80	
	FLP	46 CF 7A E6	26557.48633
	CRC	E6 FE	

第 1 寄存器包含在第 2 至第 5 寄存器中传输的浮点数 (64 位浮点值) 的状态 (参见 → 25) 和超限偏差 (参见 → 25)。

示例: 读取通用通道 1 累加器, 数值 33174.3672951 (64 位浮点值), 从站地址 1

字节	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	00	80	40	E0	32	CB	C0	E1	99	A9
	超限偏差	浮点数状态	浮点数 = 33174.3672951 (64 位浮点值)							

寄存器	数值 (十六进制)
5800	0080
5801	40E0
5802	32CB
5803	C0E1
5804	99A9

查询:	从站地址	01	
	功能	03	03: 读保持寄存器
	寄存器	16 A8	寄存器 5800
	寄存器数	00 05	5 个寄存器
	CRC	00 61	
响应:	从站地址	01	
	功能	03	03: 读保持寄存器
	字节数	0A	10 个字节
	状态	00 80	
	FLP	40 E0 32 CB C0 E1 99 A9	33174.3672951
	CRC	C7 54	

3.6.8 设备 → Modbus 主站: 内置的算术通道 (累加器)

通过 **03 读保持寄存器 (4x)** 读取算术通道的累加器 数值可以作为 32 位浮点值或 64 位浮点值传输。

算术通道 (累加器) 的寄存器地址 (设备 → Modbus 主站)

通道	寄存器十进制	寄存器十六进制	长度字节	寄存器十进制	寄存器十六进制	长度字节
算术通道 1	1700	6A4	6	6700	1A2C	10
算术通道 2	1703	6A7	6	6705	1A31	10
算术通道 3	1706	6AA	6	6710	1A36	10
算术通道 4	1709	6AD	6	6715	1A3B	10

第 1 寄存器包含在第 2 和第 3 寄存器中传输的浮点数 (32 位浮点值) 的状态 (参见 → 图 25)。

示例: 读取算术通道 1 的累加器 (32 位浮点值), 从站地址 1

字节	0	1	2	3	4	5
	00	80	4B	29	85	F4
	超限偏差		浮点数状态		浮点数 = 33174.3672951	

寄存器	数值 (十六进制)
1700	0080
1701	4B29
1702	85F4

查询:	从站地址	01	
	功能	03	03: 读保持寄存器
	寄存器	06 A4	寄存器 1700
	寄存器数	00 03	3 个寄存器
	CRC	44 A0	
响应:	从站地址	01	
	功能	03	03: 读保持寄存器
	字节数	06	6 个字节
	状态	00 80	
	FLP	4B 29 85 F4	33174.3672951
	CRC	85 90	

第 1 寄存器包含在第 2 至第 5 寄存器中传输的浮点数 (64 位浮点值) 的状态 (参见 → 图 25)。

示例: 读取算术通道 1 的累加器 (64 位浮点值), 从站地址 1

字节	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	00	80	41	68	5F	26	35	2A	FC	7E
	超限偏差		浮点数状态		浮点数 = 33174.3672951 (64 位浮点值)					

寄存器	数值 (十六进制)
6700	0080
6701	4168
6702	5F26
6703	352A
6704	FC7E

查询:	从站地址	01	
	功能	03	03: 读保持寄存器
	寄存器	1A 2C	寄存器 6700
	寄存器数	00 05	5 个寄存器
	CRC	43 18	
响应:	从站地址	01	
	功能	03	03: 读保持寄存器
	字节数	0A	10 个字节
	状态	00 80	
	FLP	41 68 5F 26 35 2A FC 7E	33174.3672951
	CRC	83 06	

3.6.9 设备 → Modbus 主站: 读取继电器状态

通过 **03 读保持寄存器 (4x)** 读取继电器状态。

位 0 对应于继电器 1。

示例: 继电器 5 处于启用状态

查询:	从站地址	01	
	功能	03	03: 读保持寄存器
	寄存器	0C 50	寄存器 3152
	寄存器数	00 01	1 个寄存器
	CRC	87 4B	
响应:	从站地址	01	
	功能	03	03: 读保持寄存器
	字节数	02	2 个字节
	数据	00 10	
	CRC	B9 88	

字节 0 状态 (位 15...8)	字节 1 状态 (位 7...0)
00000000	00010001
始终为 0	位 4 (高电平) 继电器 5

寄存器	数值 (十六进制)
3152	0010

继电器状态由如下 2 个数据字节确定:

字节 1:

- 位 0 = 状态继电器 1
- 位 1 = 状态继电器 2
- 位 2 = 状态继电器 3
- 位 3 = 状态继电器 4
- 位 4 = 状态继电器 5
- 位 5 = 状态继电器 6

1 = 启用, 0 = 停用

3.6.10 过程值的结构

32 位浮点数 (IEEE-754)

八位字节	8	7	6	5	4	3	2	1
0	符号	(E) 2 ⁷	(E) 2 ⁶					(E) 2 ¹
1	(E) 2 ⁰	(M) 2 ⁻¹	(M) 2 ⁻²					(M) 2 ⁻⁷
2	(M) 2 ⁻⁸							(M) 2 ⁻¹⁵
3	(M) 2 ⁻¹⁶							(M) 2 ⁻²³

符号 = 0: 正数

符号 = 1: 负数

$$Value = -1^{VZ} \cdot (1 + M) \cdot 2^{E-127}$$

$$Value = -1^{VZ} \cdot \left(1 + \sum_{i=1}^{23} b_{23-i} 2^{-i}\right) \cdot 2^{E-127}$$

E = 指数 8 位, M = 尾数 23 位

实例:

40 F0 00 00 h = **0100 0000 1111 0000 0000 0000 0000 0000** b

数值 = $-1^0 \times 2^{129-127} \times (1 + 2^{-1} + 2^{-2} + 2^{-3})$

= $1 \times 2^2 \times (1 + 0.5 + 0.25 + 0.125)$

= $1 \times 4 \times 1.875 = 7.5$

字节	0	1	2	3	4	5
	00	80	40	F0	00	00
	超限偏差	浮点数状态	浮点数 = 7.5			

64 位浮点数 (IEEE-754)

八位字节	8	7	6	5	4	3	2	1
0	符号	(E) 2 ¹⁰	(E) 2 ⁹					(E) 2 ⁴
1	(E) 2 ³	(E) 2 ²	(E) 2 ¹	(E) 2 ⁰	(M) 2 ⁻¹	(M) 2 ⁻²	(M) 2 ⁻³	(M) 2 ⁻⁴
2	(M) 2 ⁻⁵							(M) 2 ⁻¹²
3	(M) 2 ⁻¹³							(M) 2 ⁻²⁰
4	(M) 2 ⁻²¹							(M) 2 ⁻²⁸
5	(M) 2 ⁻²⁹							(M) 2 ⁻³⁶
6	(M) 2 ⁻³⁷							(M) 2 ⁻⁴⁴
7	(M) 2 ⁻⁴⁵							(M) 2 ⁻⁵²

符号 = 0: 正数
符号 = 1: 负数

$$Value = -1^{VZ} \cdot (1 + M) \cdot 2^{E-1023}$$

$$Value = -1^{VZ} \cdot \left(1 + \sum_{i=1}^{52} b_{52-i} 2^{-i}\right) \cdot 2^{E-1023}$$

E = 指数 11 位, M = 尾数 52 位

实例: 40 1E 00 00 00 00 00 00 h
= 0100 0000 0001 1110 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 b
数值 = $-1^0 \times 2^{1025-1023} \times (1 + 2^{-1} + 2^{-2} + 2^{-3})$
= $1 \times 2^2 \times (1 + 0.5 + 0.25 + 0.125)$
= $1 \times 4 \times 1.875 = 7.5$

字节	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	00	80	40	1E	00	00	00	00	0	0
	浮点数状态		浮点数 = 7.5							

超限偏差

设备 → Modbus 主站

此处输入分配给通道的前 8 个限值的状态。

位 0: 第一个分配的限值

...

位 7: 第八个分配的限值

位 x = 1: 限值偏差
= 0: 无限值偏差

实例:

如果通用输入 1 被分配了瞬时数值的限值和通用输入 1 的限值, 则在通用输入 1 (寄存器 200) 和内置的通用输入 1 (寄存器 800) 的测量值中的位 0 和位 1 中指示 2 个限值状态。

字节	0	1	2	3	4	5
	02	80	40	F0	00	00
	超限偏差	浮点数状态	浮点数 = 7.5			

位 0.0 = 0: 未偏离第一个分配限值, 此处为瞬时数值的限值

位 0.1 = 1: 偏离第二个分配限值, 此处为内置数值的限值

浮点数的状态

设备 → Modbus 主站


- 0x01 电缆开路
- 0x02 输入信号过高
- 0x03 输入信号过低
- 0x04 无效测量值
- 0x06 错误值
- 0x07 传感器/输入错误
- 0x08 无数值存在 (例如当测量初始化时)
- 0x40 数值不确定 (错误值), 无超限偏差
- 0x41 数值不确定 (错误值), 超下限偏差或梯度下降
- 0x42 数值不确定 (错误值), 超上限偏差或梯度增加
- 0x80 数值正常, 无超限偏差

0x81 数值正常, 超下限偏差或梯度下降
0x82 数值正常, 超上限偏差或梯度增加

Modbus 主站 → 设备

0x00..0x3F: 数值无效
0x40..0x7F: 数值不确定
0x80..0xFF: 数值正常

4 寄存器概述

 寄存器地址均基于 0，即与 Modbus 协议中传输的值一致。

寄存器	数值	数据类型	访问权限
200	通用通道 1	状态 + 32 位浮点值	读/写
203	通用通道 2	状态 + 32 位浮点值	读/写
206	通用通道 3	状态 + 32 位浮点值	读/写
209	通用通道 4	状态 + 32 位浮点值	读/写
212	通用通道 5	状态 + 32 位浮点值	读/写
215	通用通道 6	状态 + 32 位浮点值	读/写
218	通用通道 7	状态 + 32 位浮点值	读/写
221	通用通道 8	状态 + 32 位浮点值	读/写
224	通用通道 9	状态 + 32 位浮点值	读/写
227	通用通道 10	状态 + 32 位浮点值	读/写
230	通用通道 11	状态 + 32 位浮点值	读/写
233	通用通道 12	状态 + 32 位浮点值	读/写
800	通用通道 1 累加器	状态 + 32 位浮点值	只读
803	通用通道 2 累加器	状态 + 32 位浮点值	只读
806	通用通道 3 累加器	状态 + 32 位浮点值	只读
809	通用通道 4 累加器	状态 + 32 位浮点值	只读
812	通用通道 5 累加器	状态 + 32 位浮点值	只读
815	通用通道 6 累加器	状态 + 32 位浮点值	只读
818	通用通道 7 累加器	状态 + 32 位浮点值	只读
821	通用通道 8 累加器	状态 + 32 位浮点值	只读
824	通用通道 9 累加器	状态 + 32 位浮点值	只读
827	通用通道 10 累加器	状态 + 32 位浮点值	只读
830	通用通道 11 累加器	状态 + 32 位浮点值	只读
833	通用通道 12 累加器	状态 + 32 位浮点值	只读
1200	数字量 1 状态	2 个字节	读/写
1201	数字量 2 状态	2 个字节	读/写
1202	数字量 3 状态	2 个字节	读/写
1203	数字量 4 状态	2 个字节	读/写
1204	数字量 5 状态	2 个字节	读/写
1205	数字量 6 状态	2 个字节	读/写
1240	数字量 1...6 状态	2 个字节	读/写
1300	数字量 1 累加器	状态 + 32 位浮点值	只读
1303	数字量 2 累加器	状态 + 32 位浮点值	只读
1306	数字量 3 累加器	状态 + 32 位浮点值	只读
1309	数字量 4 累加器	状态 + 32 位浮点值	只读
1312	数字量 5 累加器	状态 + 32 位浮点值	只读
1315	数字量 6 累加器	状态 + 32 位浮点值	只读
1500	算术通道 1	状态 + 32 位浮点值	只读
1503	算术通道 2	状态 + 32 位浮点值	只读

寄存器	数值	数据类型	访问权限
1506	算术通道 3	状态 + 32 位浮点值	只读
1509	算术通道 4	状态 + 32 位浮点值	只读
1700	算术通道 1 累加器	状态 + 32 位浮点值	只读
1703	算术通道 2 累加器	状态 + 32 位浮点值	只读
1706	算术通道 3 累加器	状态 + 32 位浮点值	只读
1709	算术通道 4 累加器	状态 + 32 位浮点值	只读
1800	算术通道 1...4 状态	2 个字节	只读
3152	继电器状态	2 个字节	只读
5200	通用通道 1	状态 + 64 位浮点值	读/写
5205	通用通道 2	状态 + 64 位浮点值	读/写
5210	通用通道 3	状态 + 64 位浮点值	读/写
5215	通用通道 4	状态 + 64 位浮点值	读/写
5220	通用通道 5	状态 + 64 位浮点值	读/写
5225	通用通道 6	状态 + 64 位浮点值	读/写
5230	通用通道 7	状态 + 64 位浮点值	读/写
5235	通用通道 8	状态 + 64 位浮点值	读/写
5240	通用通道 9	状态 + 64 位浮点值	读/写
5245	通用通道 10	状态 + 64 位浮点值	读/写
5250	通用通道 11	状态 + 64 位浮点值	读/写
5255	通用通道 12	状态 + 64 位浮点值	读/写
5800	通用通道 1 累加器	状态 + 64 位浮点值	只读
5805	通用通道 2 累加器	状态 + 64 位浮点值	只读
5810	通用通道 3 累加器	状态 + 64 位浮点值	只读
5815	通用通道 4 累加器	状态 + 64 位浮点值	只读
5820	通用通道 5 累加器	状态 + 64 位浮点值	只读
5825	通用通道 6 累加器	状态 + 64 位浮点值	只读
5830	通用通道 7 累加器	状态 + 64 位浮点值	只读
5835	通用通道 8 累加器	状态 + 64 位浮点值	只读
5840	通用通道 9 累加器	状态 + 64 位浮点值	只读
5845	通用通道 10 累加器	状态 + 64 位浮点值	只读
5850	通用通道 11 累加器	状态 + 64 位浮点值	只读
5855	通用通道 12 累加器	状态 + 64 位浮点值	只读
6300	数字量 1 累加器	状态 + 64 位浮点值	只读
6305	数字量 2 累加器	状态 + 64 位浮点值	只读
6310	数字量 3 累加器	状态 + 64 位浮点值	只读
6315	数字量 4 累加器	状态 + 64 位浮点值	只读
6320	数字量 5 累加器	状态 + 64 位浮点值	只读
6325	数字量 6 累加器	状态 + 64 位浮点值	只读
6700	算术通道 1 累加器	状态 + 64 位浮点值	只读
6705	算术通道 2 累加器	状态 + 64 位浮点值	只读
6710	算术通道 3 累加器	状态 + 64 位浮点值	只读
6715	算术通道 4 累加器	状态 + 64 位浮点值	只读

5 诊断和故障排除

5.1 MODBUS TCP 的故障排除

以下检查列表用于系统性排查通信错误的常见原因:

- 设备与主站之间的以太网连接是否正确？
- 主站发送的 IP 地址是否与设备上配置的地址一致？
- 主站上配置的端口和设备上配置的端口是否匹配？

5.2 Modbus RTU 的故障排除

以下检查列表用于系统性排查通信错误的常见原因:

- 设备和主站是否采用相同的波特率和奇偶校验？
- 接口接线是否正确？
- 主站发送的设备地址是否与设置的设备地址一致？
- Modbus 上的所有从站是否有不同的设备地址？

6 缩略语列表/术语定义

Modbus 主站: 配备 Modbus 主站功能的所有仪器, 如 PLC、PC 插卡等。



71764323

www.addresses.endress.com
