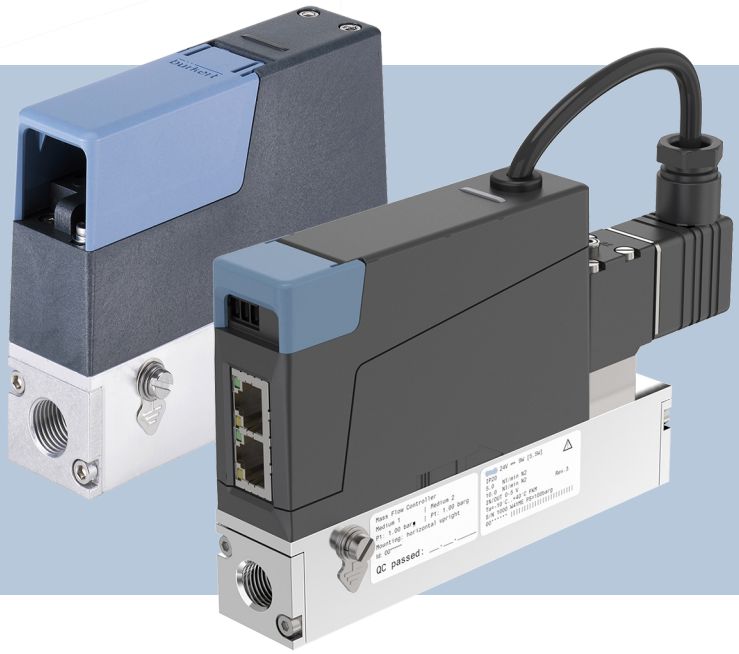
MAN 1000732793 EN Version: - Status: RL (released | freigegeben) printed: 09.04.2026

型号 8741-8743-8745-8733

Modbus RTU 通信



操作手册补充文件

MAN 1000732793 EN Version: - Status: RL (released | freigegeben) printed: 09.04.2026

保留技术变更的权利。
© Bürkert SAS 2024-2026

Technical documentation 2603/02_CNzh_00815471_819540363_9007200621522315 / Original EN

目录

1 文档简介 4
1.1 历史版本 4
1.2 术语和缩写 4
2 产品说明 5
2.1 引脚分配 5
2.2 调试 Modbus 6
2.3 Modbus 概述 7
2.4 Modbus 异常 8
3 Modbus 寄存器和通信对象 10
3.1 Modbus 寄存器列表 1 10
3.1.1 支持的命令 10
3.1.2 保持寄存器 10
3.2 Modbus 寄存器列表 0 15
3.2.1 支持的命令（保持寄存器） 15
3.2.2 支持的命令（输入寄存器） 15
3.2.3 保持寄存器 15
3.2.4 输入寄存器 18
4 附录 21
4.1 ASCII_2 21
4.2 硬件和软件的版本 21
4.3 位字段说明 22
4.3.1 位字段错误 22
4.3.2 位字段限制 23
4.4 Modbus 命令示例 23
4.4.1 0x03 读取保持寄存器 23
4.4.2 0x04 读取输入寄存器 24
4.4.3 0x06 写入单个寄存器 24
4.4.4 0x10 写入多个寄存器 25

MAN 1000732793 EN Version: - Status: RL (released | freigegeben) printed: 09.04.2026

1 文档简介

本文件是对操作手册的补充。它提供了通信接口的完整概述。

必须遵守设备的操作手册，以确保设备能安全用于其预期用途。设备的所有相关信息可在 页面找到。

▸ 在搜索栏中输入铭牌上的产品编号。

1.1 历史版本

文档版本	设备版本	更改内容
02		增加了 8733 型号
01	A.28.02	• 增加章节“Modbus 命令示例” • Modbus 寄存器列表 1，保持寄存器扩展： – 寄存器地址 40–41 设备识别号 – 寄存器地址 42–43 设备温度 [°C] • Modbus 寄存器列表 0，输入寄存器扩展： – 寄存器地址 31–32 设备温度 [°C]
00	A.25.00	支持 Modbus 寄存器列表 0

1.2 术语和缩写

本文件中使用的术语和缩写的定义如下。

访问类型	一般访问权限 RO = 只读 RW = 读写 RWR = 循环读取 RWW = 循环写入 WO = 只写

MAN 1000732793 EN Version: - Status: RL (released | freigegeben) printed: 09.04.2026

2 产品说明

2.1 引脚分配

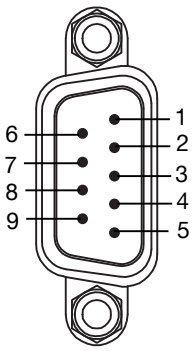
D-sub DE-9 公头连接器	引脚	分配
	1	未使用
	2	GND
	3	+24 V ⎓
	4	未使用
	5	未使用
	6	TX+ (RS485-Y) * 跨接引脚 9 适用于半双工
	7	TX- (RS485-Z) * 跨接引脚 8 适用于半双工
	8	RX- (RS485-B)
	9	RX+ (RS485-A)
外壳		FE

表 1: 设备的 D-sub DE-9 公头引脚分配

MAN 1000732793 EN Version: - Status: RL (released | freigegeben) printed: 09.04.2026

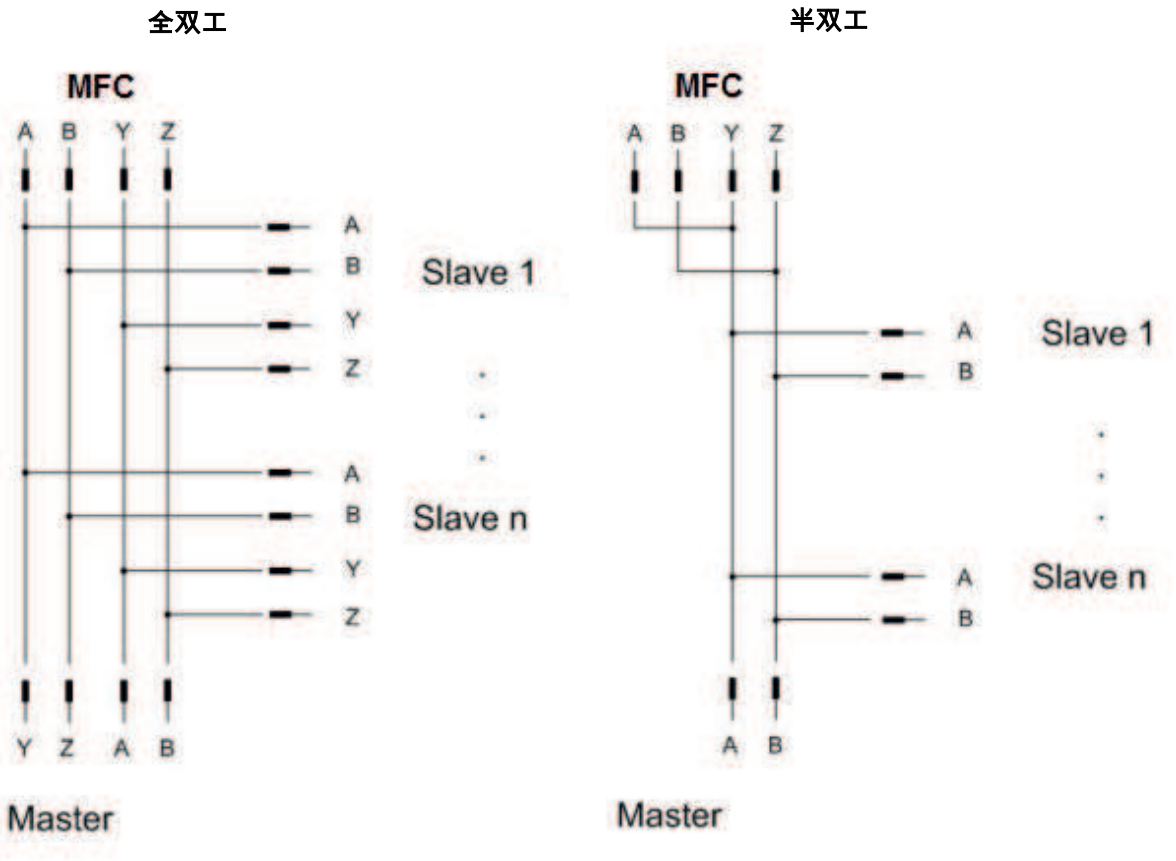


图 1: 全双工和半双工接线的区别

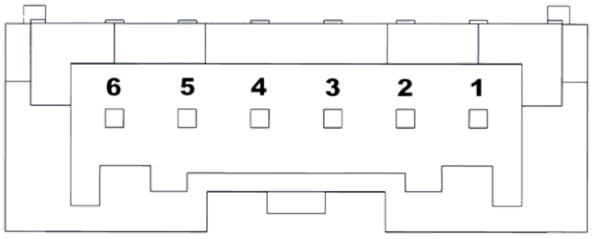
JST PA 公头连接器	引脚	分配
	1	RS485- B(-)
	2	RS485- A(+)
	3	数字输入
	4	数字输入 GND
	5	GND
	6	+24 V ⎓

表 2: 设备的 JST PA 公头连接器引脚分配

2.2 调试 Modbus

Modbus 采用主从模式运行。在本例中，MFC 被设计为从设备。

可调地址为 1 至 247。

MAN 1000732793 EN Version: - Status: RL (released | freigegeben) printed: 09.04.2026

设备的总线地址可以通过“8920 型 Bürkert Communicator 软件”设置，也可以直接通过 Modbus 主设备设置。如果通过 Modbus 主设备更改地址，则新地址在下一个命令发出之前无效。

通信由超时检测机制监控。如果发生超时，设备将进入安全状态（设定值设置为 0，导致阀门关闭）。

超时可以通过保持寄存器超时检测时间来指定，默认值为 60（秒）。可以通过将值设为 0 来停用超时检测。

通信通过 Modbus RTU 进行。预设通信参数为：

- 传输速率：57,600 波特率
- 起始位：1
- 数据位：8
- 停止位：2
- 校验位：偶校验
- 地址：1

2.3 Modbus 概述

Modbus 通信协议是 Modicon 公司针对可编程控制器开发的，现已发展为业界广泛使用的通信协议。

Modbus 主设备可以寻址各个从设备。从设备根据主设备单独发送的请求回复电报。Modbus 通信协议定义了主设备请求的格式，其中包含设备地址、用于指定请求操作的功能代码、所有待传输的数据以及校验和。从设备的回复电报也由 Modbus 通信协议定义，其中包括用于确认已执行操作、所有待发送数据以及校验和的字段。如果在接收电报时发生错误，或者从设备无法执行请求的操作，则从设备会发送错误电报。

下表显示命令的结构：

来自主设备的请求	来自从设备的回复电报
设备地址	设备地址
功能代码	功能代码
数据	数据
校验和	校验和

请求：

请求中的功能代码告知了被寻址的从设备要执行哪个操作。数据字节包含从设备执行该操作所需的所有附加信息，例如，功能代码 03 请求从设备读取保持寄存器并将其内容发送回设备。数据字段必须包含以下信息：起始寄存器和要读取的寄存器数量。

一个寄存器对应一个字（2 个字节）。从设备可以使用校验和来确定电报内容的有效性。

MAN 1000732793 EN Version: - Status: RL (released | freigegeben) printed: 09.04.2026

回复：

回复的结构与请求电报的结构相同。如果发生错误，将发送错误代码而不是功能码。在本例中，数据包含一个描述错误的代码。主设备可以使用校验和来确定电报内容的有效性。

更多技术信息请参见 www.modbus.org.

2.4 Modbus 异常

- 如果从设备接收到请求且没有数据传输错误并且可以正常处理该请求，则发回正常回复。
- 如果从设备由于数据传输错误而没有收到请求，则不会发回回复。
- 如果从设备检测到数据传输错误，则不发送回复。主设备程序确定该请求已超时。
- 如果从设备接收到请求且无数据传输错误，但无法处理该请求（例如读出不存在的寄存器），则发送异常回复，告知主设备错误类型。异常回复有两个字段，有别于正常回复。

功能代码字段

如果响应正常，从设备将在回复的相应字段中发回原始请求中包含的功能代码的副本。如果响应异常，则功能代码的值比正常响应中的值正好高 0x80 十六进制数。

数据字段

如果是异常回复，则从设备在数据字段中发送异常代码，确定导致异常的从设备的操作状态。

错误代码示例

字段名称	值	
从设备地址	0x01	
功能	0x83 功能代码 + 0x80	异常代码
数据字段	0x02	非法数据地址
错误检查	CRC	（高位字节）
错误检查	CRC	（低位字节）

在本例中，主设备向从设备 01 发出请求（“读取保持寄存器”0x03）。设备中的寄存器地址超出了地址有效范围，因此从设备发送带有异常代码 02（非法数据地址）的异常回复。

MAN 1000732793 EN Version: - Status: RL (released | freigegeben) printed: 09.04.2026

实施的异常回复

代码	名称	说明
01	非法功能	功能代码不受支持
02	非法数据地址	设备中不允许该数据地址
03	非法数据值	请求字段中包含的值对于设备而言不正确
04	从设备故障	内部设备错误

数字格式

数据类型	说明	长度（字节）
UI16	无符号整数，16 bit	2
UI32	无符号整数，32 bit	4
FL32	符合 IEEE-754 标准的浮点数。Float32 值保存在两个连续的地址中，第一个地址包含最高有效字（符号、指数和尾数的上部），第二个地址包含最低有效字（尾数的下部）。	4

首先发送高位字节。

更多技术信息请参见 www.modbus.org.

MAN 1000732793 EN Version: - Status: RL (released | freigegeben) printed: 09.04.2026

3 Modbus 寄存器和通信对象

3.1 Modbus 寄存器列表 1

3.1.1 支持的命令

代码	名称	广播
0x03	读取保持寄存器	无
0x06	写入单个寄存器	无
0x10	写入多个寄存器	无

有效地址参见 保持寄存器 [▶ 10]。

3.1.2 保持寄存器

寄存器地址	寄存器数量	名称/说明	访问类型	数据类型
0000…0001	2	实际流量 值基于校准过的设备单位。 参见保持寄存器 → “单位流量值”(0022…0025)	RO	FL32
0002…0003	2	介质温度 [°C]	RO	FL32
0004…0005	2	累计值 [Nl] (0 °C/1.013 mbar)	RO	FL32
0006…0007	2	设定值 值基于校准过的设备单位。 参见保持寄存器 → “单位流量值”(0022…0025) 自 Mb_Slave 版本 A.01.00.01 起，如果设备处于开环控制，则设定值用于执行器占空比，范围为 0–100%	RW	FL32
0008…0009	2	不支持	RO	FL32

MAN 1000732793 EN Version: - Status: RL (released | freigegeben) printed: 09.04.2026

寄存器地址	寄存器数量	名称/说明	访问类型	数据类型
0010… 0011	2	阀门的控制输出 (y2) 仅限 MFC。控制器的控制输出 y2，单位为 % (0 至 100.0%)	RO	FL32
0012	1	状态限制 状态限制/位字段用于表示设备内部阈值状态。 参见 位字段限制 [▶ 23] 最小值 0，最大值 65535	RO	UI16
0013	1	状态错误 参见 位字段错误 [▶ 22] 最小值 0，最大值 65535	RO	UI16
0014	1	控制器功能 定义设定值设置行为 0 控制器正常工作 3 保持功能启用以控制阀门的输出 22 off/关 23 on/开——流量受到阀门压力和通孔的限制 64 开环控制启用 (RO) 66 校准模式启用 (RO) 67 Autotune 模式启用 (RO)	RW	UI16

MAN 1000732793 EN Version: - Status: RL (released | freigegeben) printed: 09.04.2026

MAN 1000732793 EN Version: - Status: RL (released | freigegeben) printed: 09.04.2026

寄存器地址	寄存器数量	名称/说明			访问类型	数据类型
0015	1	波特率 定义 Modbus 通信的波特率。			RW	UI16
		值	波特率	支持		
		3	2400	是		
		4	4800	是		
		5	9600	是		
		6	19200	是		
		7	38400	是		
		8	57600	是		
		9	115200	是		
		注意！ 更改后的值将在设备重置后生效。				
0016	1	校验位 定义 Modbus 通信的校验位。			RW	UI16
		值	校验位			
		0	无校验			
		1	奇校验			
		2	偶校验			
		注意！ 更改后的值将在设备重置后生效。				
0017	1	停止位 定义 Modbus 通信的停止位数量。			RW	UI16
		值	停止位数量			
		1	1 个停止位			
		2	2 个停止位			
		注意！ 更改后的值将在设备重置后生效。				

寄存器地址	寄存器数量	名称/说明	访问类型	数据类型
0018	1	超时检测时间 [s] MFC 设备中有超时检测功能。检测时间可由该寄存器指定。默认值为 60（秒） 如果轮询的时间间隔长于指定时间，就会检测到超时。检测到超时后，设备将进入安全模式。此时，设定值将被设为 0，阀门将关闭。超时检测可以通过值 0 禁用。 范围：0–60	RW	UI16
0019	1	Modbus 设备地址 Modbus 主设备与设备通信的地址 1–247	RW	UI16 UINT16
0020…0021	2	流量满量程 参见保持寄存器 → “单位流量值”(0022…0025)	RO	FL32
0022…0025	4	单位流量值 流量值单位	RO	UI16 ASCII_2
0026…0029	4	工作介质	RO	UI16 ASCII_2
0030…0031	2	设备序列号 Bürkert 设备序列号，最小值 0，最大值 4294967295	RO	UI32
0032	1	硬件版本号 参见 硬件和软件的版本 [▶ 21]	RO	UI16
0033	1	软件版本号 参见 硬件和软件的版本 [▶ 21]	RO	UI16

MAN 1000732793 EN Version: - Status: RL (released | freigegeben) printed: 09.04.2026

寄存器地址	寄存器数量	名称/说明	访问类型	数据类型
0034	1	活性气体 活性气体/这种气体的校准用于控制。 值 气体 0 气体 1 1 气体 2 2 气体 3 3 气体 4	RW	UI16
0035… 0036	2	设备型号 Bürkert 设备型号	RO	UI16 ASCII_2
0037	1	ModusMFC MFC 模式/启用 Autotune 功能。 控制器必须处于正常模式。(ModusMFC = 0) 可以通过写入数值 2 来启用 Autotune	W	UI16
0038	1	重置累计值 值设置为 1 将重置实际气体的累计值。 不需要清除该值。	W	UI16
0039	1	重置设备 值设置为 1 将重置设备。不需要清除该值。	W	UI16
0040… 0041	2	设备识别号 支持 Modbus A.03.00.00 及更高版本	RO	UI32
0042… 0043	2	设备温度 [°C] 支持 Modbus A.03.00.00 及更高版本	RO	FL32

MAN 1000732793 EN Version: - Status: RL (released | freigegeben) printed: 09.04.2026

MAN 1000732793 EN Version: - Status: RL (released | freigegeben) printed: 09.04.2026

3.2 Modbus 寄存器列表 0

3.2.1 支持的命令（保持寄存器）

代码	名称	广播
0x03	读取保持寄存器	无
0x06	写入单个寄存器	无
0x10	写入多个寄存器	无

3.2.2 支持的命令（输入寄存器）

代码	名称	广播
0x04	读取输入寄存器	无

3.2.3 保持寄存器

寄存器地址	寄存器数量	名称/说明	访问类型	数据类型
0001	1	重置设备 值设置为 1 将重置设备	W	UI16
0002	1	重置累计值 值设置为 1 将重置活性气体的累计值	W	UI16
0003	1	设定值（以每千分之一为单位） 设定值为 2.000 会启用快速模式（阀门将完全打开） 如果设备处于开环控制，则设定值用于执行器占空比，范围为 0–100%	RW	UI16
0004	1	活性气体	RW	UI16
		0 气体 1		
		1 气体 2		
		2 气体 3		
		3 气体 4		

MAN 1000732793 EN Version: - Status: RL (released | freigegeben) printed: 09.04.2026

寄存器地址	寄存器数量	名称/说明	访问类型	数据类型
0005	1	控制器功能（详细信息参见附录）	RW	UI16
0006	1	ModbusMFC 可以通过设置数值 2 来启用 Autotune	RW	UI16
0007	1	Modbus 设备地址	RW	UI16
0008… 0009	2	设定值 单位取决于已校准的单位（另请参见输入寄存器：数据单位（寄存器地址 1）） “流量满量程”的双精度值会启用快速模式（阀门将完全打开） 如果设备处于开环控制，则设定值用于执行器占空比，范围为 0–100%	RW	FL32
0010	1	超时检测时间 [s] 值设置为 0 将停用超时检测	RW	UI16
0011	1	波特率 定义 Modbus 通信的波特率。	RW	UI16

值	波特率	支持
3	2400	是
4	4800	是
5	9600	是
6	19200	是
7	38400	是
8	57600	是
9	115200	是

注意！ 更改后的值将在设备重置后生效。

寄存器地址	寄存器数量	名称/说明	访问类型	数据类型
0012	1	校验位 定义 Modbus 通信的校验位。 值 校验位 0 无校验 1 奇校验 2 偶校验 **注意！ 更改后的值将在设备重置后生效。**	RW	UI16
0013	1	停止位 定义 Modbus 通信的停止位数量。 值 停止位数量 1 1 个停止位 2 2 个停止位 **注意！ 更改后的值将在设备重置后生效。**	RW	UI16

MAN 1000732793 EN Version: - Status: RL (released | freigegeben) printed: 09.04.2026

3.2.4 输入寄存器

寄存器地址	寄存器数量	名称/说明		访问类型	数据类型
0001	1	数据单位：校准过的设备单位		RO	UI16
		0x801	Nl/sec		
		0x802	Nl/min		
		0x803	Nl/h		
		0x804	Sl/sec		
		0x805	Sl/min		
		0x806	Sl/h		
		0x807	Nm³/sec		
		0x808	Nm³/min		
		0x809	Nm³/h		
		0x80A	Sm³/sec		
		0x80B	Sm³/min		
		0x80C	Sm³/h		
		0x80D	Ncm³/sec		
		0x80E	Ncm³/min		
		0x80F	Ncm³/h		
		0x810	Scm³/sec		
		0x811	Scm³/min		
		0x812	Scm³/h		
		0x813	kg/sec		
		0x814	kg/min		
		0x815	kg/h		
		0x816	SCF/sec		
		0x817	SCF/min		
		0x818	SCF/h		
		0x81F	Nml/sec		
		0x820	Nml/min		

MAN 1000732793 EN Version: - Status: RL (released | freigegeben) printed: 09.04.2026

寄存器地址	寄存器数量	名称/说明	访问类型	数据类型
0002	1	实际流量（以千分之一单位表示） -2.000…2.000	RO	SINT16
0003… 0004	2	实际流量 单位取决于已校准的单位 参见输入寄存器：数据单位（寄存器地址 1）	RO	FL32
0005	1	状态错误 参见 附录 [▶ 21]	RO	UI16
0006	1	状态限制 参见 附录 [▶ 21]	RO	UI16
0007	1	阀门的控制输出 y2（以千分之一单位表示）	RO	UI16
0008… 0009	2	流量满量程 参见输入寄存器：数据单位（寄存器地址 1）	RO	FL32
0010… 0011	2	累计值 [Nl] 0 °C/1.013 mbar	RO	FL32
0012… 0019	8	工作介质 仅将低位字节用作 ASCII	RO	UI16
0020	1	设备型号	RO	UI16
0021… 0022	2	设备识别号	RO	UI32
0023… 0024	2	设备序列号	R	UI32
0025… 0028	4	软件版本号低位字节以 ASCII 格式表示 0025 软件版本号 (X) 0026 软件版本号 (y) 0027 软件版本号 (z) 0028 软件版本号 (cc)	RO	UI16

MAN 1000732793 EN Version: - Status: RL (released | freigegeben) printed: 09.04.2026

寄存器地址	寄存器数量	名称/说明	访问类型	数据类型
0029	1	MODBUS 波特率 参见 附录 [▶ 21]	RO	UI16
0030	1	介质温度 温度为 1/10 °C (231=23.1 °C)	RO	SINT16
0031… 0032	2	设备温度 [°C] 支持 Modbus A.03.00.00 及更高版本	RO	FL32

MAN 1000732793 EN Version: - Status: RL (released | freigegeben) printed: 09.04.2026

4 附录

4.1 ASCII_2

UI16 值被解释为两个字符。高字节表示第一个字符。

例如	0x4142 → “AB”
例如	工作介质“空气”为 4 x UI16
	0x4C75
	0x6674
	0x0000
	0x0000
例如	设备型号“8713”为 2 x UI16
	0x3837
	0x3133

4.2 硬件和软件的版本

返回 2 个字节，其构造如下

X.YY	范围：
X	‘A’–‘Z’
YY	0–99
例如	0x4101 → A.01

MAN 1000732793 EN Version: - Status: RL (released | freigegeben) printed: 09.04.2026

4.3 位字段说明

4.3.1 位字段错误

位字段错误	
位 0	未使用
位 1	未使用
位 2	未使用
位 3	未使用
位 4	未使用
位 5	未使用
位 6	未使用
位 7	内部电源电压错误 对象 0xXX020587
位 8	未使用
位 9	数据存储错误 对象 0xXX230508/0xXX230507
位 10	未使用
位 11	未使用
位 12	传感器故障错误 对象 0xXX1F0583
位 13	Autotune 后出现的错误 对象 0xXX3F0586
位 14	未使用
位 15	未使用

MAN 1000732793 EN Version: - Status: RL (released | freigegeben) printed: 09.04.2026

4.3.2 位字段限制

位字段限制	
位 0	未使用
位 1	未使用
位 2	未使用
位 3	未使用
位 4	未使用
位 5	未使用
位 6	未使用
位 7	未使用
位 8	y2>95% 滞后 2%
位 9	未使用
位 10	未使用
位 11	未使用
位 12	未使用
位 13	未使用
位 14	未使用
位 15	未使用

4.4 Modbus 命令示例

4.4.1 0x03 读取保持寄存器

命令结构							
字节 0	字节 1	字节 2	字节 3	字节 4	字节 5	字节 6	字节 7
地址	命令	寄存器地址		要读取的寄存器号		CRC	
从位于寄存器地址 2–3 的列表 1 中读取介质温度 [°C] 的示例							
0x01	0x03	0x00 0x02		0x00 0x02		0x65 0xCB	

MAN 1000732793 EN Version: - Status: RL (released | freigegeben) printed: 09.04.2026

接收结构					
字节 0	字节 1	字节 2	数据字节	字节	字节
地址	命令	数据字节数量		CRC	
从位于寄存器地址 2–3 的列表 1 中读取介质温度 [°C] 的示例					
0x01	0x03	0x04	0x41 0xCA 0x40 0xDD (25.281672)	0x37 0xA8	

4.4.2 0x04 读取输入寄存器

命令结构							
字节 0	字节 1	字节 2	字节 3	字节 4	字节 5	字节 6	字节 7
地址	命令	寄存器地址		要读取的寄存器号		CRC	
从位于寄存器地址 8–9 的列表 0 中读取流量满量程的示例							
0x01	0x04	0x00 0x08		0x00 0x02		0xF0 0x09	

接收结构					
字节 0	字节 1	字节 2	数据字节	字节	字节
地址	命令	数据字节数量		CRC	
从位于寄存器地址 8–9 的列表 0 中读取流量满量程的示例					
0x01	0x04	0x04	0x41 0x20 0x00 0x00 (10.0)	0xEE 0x72	

4.4.3 0x06 写入单个寄存器

命令结构							
字节 0	字节 1	字节 2	字节 3	字节 4	字节 5	字节 6	字节 7
地址	命令	寄存器地址		要写入的值		CRC	
使用位于寄存器地址 34 的列表 1 将活性气体写入气体 2（写入值 1）的示例							
0x01	0x06	0x00 0x22		0x00 0x01		0xE8 0x00	

MAN 1000732793 EN Version: - Status: RL (released | freigegeben) printed: 09.04.2026

接收结构							
字节 0	字节 1	字节 2	字节 3	字节 4	字节 5	字节	字节
地址	命令	寄存器地址		写入值		CRC	
使用位于寄存器地址 34 的列表 1 将活性气体写入气体 2（写入值 1）的示例							
0x01	0x06	0x00 0x22		0x00 0x01		0xE8 0x00	

4.4.4 0x10 写入多个寄存器

命令结构							
字节 0	字节 1	字节 2	字节 3	字节 4	字节 5	字节 6	数据字节
地址	命令	寄存器地址		要写入的寄存器号		数据字节数量	CRC
使用位于寄存器地址 34 的列表 1 将活性气体写入气体 2（写入值 1）的示例							
0x01	0x10	0x00 0x022		0x00 0x01		0x02	0x00 0x01 0x61 0x12

接收结构							
字节 0	字节 1	字节 2	字节 3	字节 4	字节 5	字节 6	字节 7
地址	命令	寄存器地址		寄存器号		CRC	
使用位于寄存器地址 34 的列表 1 将活性气体写入气体 2（写入值 1）的示例							
0x01	0x10	0x00 0x22		0x00 0x01		0xA1 0xC3	

MAN 1000732793 EN Version: - Status: RL (released | freigegeben) printed: 09.04.2026