

FDM

有毒气体探测器

ModBus-RTU 通信协议



通信接口：标准485通信接口

串口设置：波特率9600bps，8位数据位，1位起始位，1位停止位，无奇偶校验位。

通信协议：ModBus-RTU

出厂默认地址：0x01 (如有需要，请另行设置)

ModBus已实现功能码

功能码	名称	作用	是否实现
0x01	读取线圈状态	取得一组逻辑线圈的当前状态 (ON/OFF)	否
0x02	读取输入状态	取得一组开关的当前状态 (ON/OFF)	否
0x03	读取保持寄存器	在一个或多个保持寄存器种取得当前的二进制值	是
0x04	读取输入寄存器	在一个或多个输入寄存器中取得当前的二进制值	是
0x05	强制单线圈	强制一个逻辑线圈的通断状态	否
0x06	预置单保持寄存器	把具体二进制值装入一个保持寄存器	是
0x0F	强制多线圈	强制一串连续逻辑线圈的通端	否
0x10	预置多保持寄存器	把具体的二进制值装入一连续的保持寄存器	否

保持寄存器，功能码：0x03，0x06

地址	数据	是否可读写	说明
0x0000	Byte[0] Byte[1]	只写	ModBus地址。Byte[1]有效 可以写入此寄存器改变本设备的Modbus地址
0x0007	Byte[0] Byte[1]	只读	气体类型 数据类型：uint16
0x0008	Byte[0] Byte[1]	只读	气体浓度单位 数据类型：uint16
0x000A	Byte[0] Byte[1]	只读	设备ID 数据类型：uint16
0x0019	Byte[0] Byte[1]	只读	设备的最大量程 数据类型：float
0x0020	Byte[0] Byte[1]	只读	(Byte[0]<<24) (Byte[1]<<24) (Byte[2]<<24) Byte[3] 然后转换成32位float类型
0x2000	Byte[0] Byte[1]	可读，可写	报警开关，重启后的值为：0 1：关闭报警功能 0：打开报警功能。 其他值：不会改变状态

注：请在写入时严格遵守此表中的读写权限，不要向未知的寄存器中写入任何数据，以免影响设备中的参数。

保持寄存器操作示例

设置 <ModBus地址> (寄存器: 0x0000)

下发:

Byte[0]	Byte[1]	Byte[2]	Byte[3]	Byte[4]	Byte[5]	Byte[6]	Byte[7]
当前地址	0x06	0x00	0x00	0x00	设置地址	CRC_L	CRC_H

返回:

Byte[0]	Byte[1]	Byte[2]	Byte[3]	Byte[4]	Byte[5]	Byte[6]	Byte[7]
当前地址	0x06	0x00	0x00	0x00	设置地址	CRC_L	CRC_H

设置 <报警开关> 状态 (寄存器: 0x2000)

下发:

Byte[0]	Byte[1]	Byte[2]	Byte[3]	Byte[4]	Byte[5]	Byte[6]	Byte[7]
当前地址	0x06	0x20	0x00	0x00	开关	CRC_L	CRC_H

返回:

Byte[0]	Byte[1]	Byte[2]	Byte[3]	Byte[4]	Byte[5]	Byte[6]	Byte[7]
当前地址	0x06	0x20	0x00	0x00	开关	CRC_L	CRC_H

获取 <报警开关> 状态 (寄存器: 0x2000)

下发:

Byte[0]	Byte[1]	Byte[2]	Byte[3]	Byte[4]	Byte[5]	Byte[6]	Byte[7]
当前地址	0x03	0x20	0x00	0x00	0x01	CRC_L	CRC_H

返回:

Byte[0]	Byte[1]	Byte[2]	Byte[3]	Byte[4]	Byte[5]	Byte[6]	Byte[7]
当前地址	0x03	0x02	0x00	0x00	开关	CRC_L	CRC_H

输入寄存器, 功能码: 0x04

地址	数据	是否可读写	说明
0x0000	Byte[0] Byte[1]	只读	当前气体浓度值 32位float型数据 (Byte[0]<<24) (Byte[1]<<24) (Byte[2]<<24) Byte[3] 然后转换成32位float类型
0x0001	Byte[0] Byte[1]		

输入寄存器操作示例

获取 <当前气体浓度值>

下发:

Byte[0]	Byte[1]	Byte[2]	Byte[3]	Byte[4]	Byte[5]	Byte[6]	Byte[7]
当前地址	0x04	0x00	0x00	0x00	0x02	CRC_L	CRC_H

返回:

Byte[0]	Byte[1]	Byte[2]	Byte[3]	Byte[4]	Byte[5]	Byte[6]	Byte[7]	Byte[8]	
当前地址	0x04	0x04	当前气体浓度值, 32位float类型				CRC_L	CRC_H	

注1: 大端存储即数据的高位存储在寄存器的低地址, 数据的低位存储在寄存器的高地址。

例如, 当前气体浓度为365.7ppm, 先将当前气体浓度由浮点型数据365.7转化为4个字节的无符号整型数据0x43、0xB6、0xD9、0x9A (按高低顺序排列), 再将其合成高低字为0x43B6H、0xD99AH, 最后保存到输入寄存器In_reg [50] 中, 则输入寄存器In_reg [50] 地址为0x0000H中存储的数据为0x43B6H, 输入寄存器In_reg [50]地址为0x0001H中存储的数据为0xD99AH, 在本协议中所有的存储方式均为大端存储。

注2: 浮点型数据均按照上述方法转化, 无符号字符型数据将转化为无符号整型数据, 无符号整型数据保持不变, 最后均保存到输入寄存器或保持寄存器中;

注3: 显示单位代号

0: %vol 1: ppm (umol/mol) 2: %LEL

注4: 监测气体名称代列表

气体名称	一氧化碳	硫化氢	氧气	氯气	氨气	臭氧	氰化氢	氯化氢	氢气
气体分子式	CO	H ₂ S	O ₂	Cl ₂	NH ₃	O ₃	HCN	HCl	H ₂
十进制数	1	2	3	4	5	6	7	8	9

气体名称	一氧化氮	二氧化氮	二氧化硫	氟化氢	甲醛	甲苯	乙烯	氟气	溴气
气体分子式	NO	NO ₂	SO ₂	HF	HCHO	C ₇ H ₈	C ₂ H ₄	F ₂	Br ₂
十进制数	10	11	12	13	14	15	16	17	18

气体名称	磷化氢	乙醇	甲醇	乙炔	环氧乙烷	丙烯腈	醋酸乙酯	二氧化氯	硅烷
气体分子式	PH ₃	C ₂ H ₅ OH	CH ₄ O	C ₂ H ₂	C ₂ H ₄ O	C ₃ H ₃ N	C ₄ H ₈ O ₂	ClO ₂	SiH ₄
十进制数	19	20	21	22	23	24	25	26	27

气体名称	砷化氢	四氢噻吩	溴化氢	偏二甲肼	光气	三氯氧磷	乙硼烷	三氯化硼	二氯硅烷
气体分子式	AsH ₃	C ₄ H ₈ S	HBr	N ₂ H ₄	COCl ₂	POCl ₃	B ₂ H ₆	BF ₃	SiH ₂ Cl ₂
十进制数	28	29	30	31	32	33	34	35	36

气体名称	四氯化硅	三氯化硼	三氯氢硅	锗烷	可燃气体	氯乙烯	二氯乙烷	丁二烯	四氟化碳
气体分子式	SiCl ₄	BCl ₃	SiHCl ₃	GeH ₄	LEL	C ₂ H ₃ Cl	C ₂ H ₄ Cl ₂	C ₄ H ₆	CF ₄
十进制数	37	38	39	40	42	46	47	48	49

气体名称	二硫化碳	甲烷	甲硫醇	丙酮	二甲醚	二氧化碳	氯甲烷	丁醇	丁酯
气体分子式	CS ₂	CH ₄	CH ₄ S	C ₃ H ₆ O	C ₂ H ₆ O	CO ₂	CH ₃ Cl	C ₄ H ₁₀ O	C ₆ H ₁₂ O ₂
十进制数	50	51	53	54	55	56	57	58	59

气体名称	二氯甲烷	有机挥发物	有毒有害气体
气体分子式	CH ₂ Cl ₂	VOC	TOX
十进制数	60	61	62

注5: Modbus-RTU 通信协议错误响应中的错误代码序号及含义

异常代码	含义
01	非法功能码, 子站无法处理主站报文中的功能码
02	非法数据地址, 子站无法处理主站报文中的数据地址
03	非法数据内容, 主站报文中的数据不能满足子站的要求格式
04	子站设备错误, 一般指子站在执行主站命令时遇到的错误
05	确认帧, 如主站单点广播, 子站回复确认帧
06	子站忙, 当前无法回复主站想要的的数据, 如子站在极化处理中
07	收到 CRC 检验错误

注6: 要求下位机执行上位机想要的动作命令时, 将相对应的线圈置位即可。如强制10号下位机做零点输出上位机发送0x0A 0x06 0x00 0x17 0x00 0x00 0x38 0xB5 即可。

注7: 有一些线圈的操作与保持寄存器有关, 要先写保持寄存器, 再执行线圈命令; 如零点强制输出, 目标点强制输出, 零点标定, 目标点标定等。

注8: 仪器型号定义表

仪器名称	仪器型号	型号代号
FM300 红外气体探测器	FM300-IRFM300-IR	1
FM300 有毒有害气体探测器	FM300-EC	2
FM300 点型VOC气体探测器	FM300-PID	3
FM300 可燃气体探测器	FM300-LEL	4
THY-FDM 红外气体探测器	THY-FDM-IR	5
THY-FDM 有毒有害气体探测器	THY-FDM-EC	6
THY-FDM 点型VOC气体探测器	THY-FDM-PID	7
THY-FDM 可燃气体探测器	THY-FDM-LEL	8
THY-FM 红外气体探测器	THY-FM-IR	9
THY-FM 有毒有害气体探测器	THY-FM-EC	10
THY-FM 点型VOC气体探测器	THY-FM-PID	11
THY-FM 可燃气体探测器	THY-FM-LEL	12

注9: 循环冗余检查

循环冗余检查即为CRC校验，在远距离数据通信中，为确保高效而无差错地传送数据，必须对数据进行校验即差错控制。循环冗余校验CRC(Cyclic Redundancy Check) 是对一个传送数据块进行校验，是一种高效的差错控制方法。

本方案中G(X) 使用CRC-16 即多项式为 $G(X)=X^{16}+X^{15}+X^2+1$

C 语言函数如下:

```
unsigned int CRC-16(unsigned char *ptr, unsigned char len)
{ unsigned int crc; unsigned char ch; crc=0xffff ;
while(len--!=0)
{ crc^=(*ptr); ch=8;
while(ch--!=0) { if (crc&01) { crc>>=1; crc ^=0xa001; } else { crc>>=1; } }
ptr++;
}
return(crc);
}
```



德国研发生产中心

EC Sense GmbH

Wangener Weg 3 | 82069 Hohenschäftlarn, Germany

Tel: +49(0)8178 99992-10

Fax: +49(0)8178 99992-11

Email: office@ecsense.com

www.ecsense.com, www.ecnose.de

亚太区·中国应用设计研发中心

宁波爱氟森科技有限公司

浙江·宁波市鄞州区金谷北路 228 号中物科技园 17 幢 4 层

邮编: 315100

座机: 0574-88097236, 88096372

邮箱: info@aqsystems.cn

网址: www.aqsystems.cn