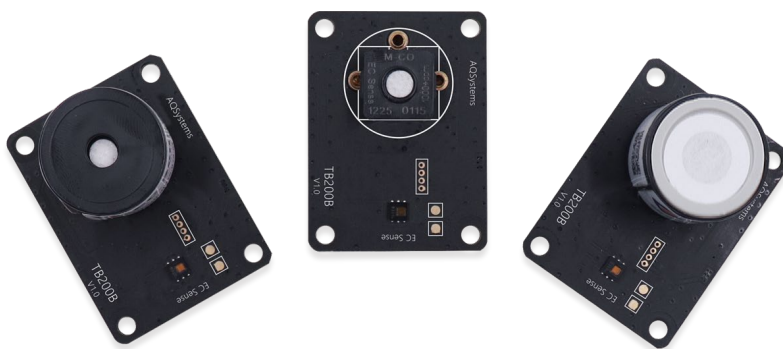




TB200B 智能气体传感器模组

Modbus-RTU用户通讯协议

UART接口

本文件详细介绍了TB200B智能气体传感器模组的Modbus-RTU通信协议，用户在使用产品时所需要使用的主要指令。

» 1. 产品概述和配置参数

1.1 产品概述

该产品使用UART进行通信，具体配置请参阅【1.2 UART配置参数】。

1.2 UART配置参数

波特率	数据位	起始位	停止位	校验位	读写数据间隔
9600	8位	1位	1位	无	>=1s

1.3 CRC-16/Modbus 的计算方式

计算公式为： $x_{16} + x_{15} + x_2 + 1$

C语言计算函数：

```
uint16_t get_modbus_crc(uint8_t *buffer, uint16_t len)
{
    uint16_t wrcrc = 0xFFFF;
    uint8_t temp;
    uint16_t i = 0, j = 0;
    for (i = 0; i < len; i++)
    {
        temp = *buffer & 0X00FF;
        buffer++;
        wrcrc ^= temp;
        for (j = 0; j < 8; j++)
        {
            if (wrcrc & 0X0001)
            {
                wrcrc >>= 1;
                wrcrc ^= 0XA001;
            }
            else
            {
                wrcrc >>= 1;
            }
        }
    }
    return wrcrc;
}
```

» 2. 气体浓度单位表

值 (Hex)	0x02	0x04	0x08
浓度单位	ppm	ppb	%vol.

3. 传感器类型表

传感器类型	HCHO	VOC	CO	Cl ₂	H ₂	H ₂ S	HCl	HCN	HF	NH ₃	NO ₂	O ₂	O ₃	SO ₂
值 (Hex)	0x17	0x18	0x19	0x1A	0x1B	0x1C	0x1D	0x1E	0x1F	0x20	0x21	0x22	0x23	0x24
传感器类型	HBr	Br ₂	F ₂	PH ₃	AsH ₃	SiH ₄	GeH ₄	B ₂ H ₆	BF ₃	WF ₆	SiF ₄	XeF ₂	TiF ₄	SMELL
值 (Hex)	0x25	0x26	0x27	0x28	0x29	0x2A	0x2B	0x2C	0x2D	0x2E	0x2F	0x30	0x31	0x32
传感器类型	IAQ	AQI	NMHC	SO _x	NO _x	NO	C ₄ H ₈	C ₃ H ₈ O ₂	CH ₄ S	C ₈ H ₈	C ₄ H ₁₀	C ₂ H ₆	C ₆ H ₁₄	C ₂ H ₄ O
值 (Hex)	0x33	0x34	0x35	0x36	0x37	0x38	0x39	0x3A	0x3B	0x3C	0x3D	0x3E	0x3F	0x40
传感器类型	C ₃ H ₉ N	C ₂ H ₇ N	C ₂ H ₆ O	CS ₂	C ₂ H ₆ S	C ₂ H ₆ S ₂	C ₂ H ₄	CH ₃ OH	C ₆ H ₆	C ₈ H ₁₀	C ₇ H ₈	CH ₃ COOH	ClO ₂	
值 (Hex)	0x41	0x42	0x43	0x44	0x45	0x46	0x47	0x48	0x49	0x4A	0x4B	0x4C	0x4D	
传感器类型	H ₂ O ₂	N ₂ H ₄	C ₂ H ₈ N ₂	C ₂ HCl ₃	CHCl ₃	C ₂ H ₃ Cl ₃	H ₂ Se							
值 (Hex)	0x4E	0x4F	0x50	0x51	0x52	0x53	0x54							

4. 修改Modbus地址

当需要修改产品地址号码时，需要对单个产品的地址进行逐一修改，不能同时对多个产品地址进行修改。
建议修改范围：01(0x01)<=addr<=127(0x7F)，默认为01(0x01)。

发送：

指令头										地址
0x80	0x72	0x65	0x70	0x6F	0x6C	0x65	0x76	0x65	0x44	x

返回：

指令头										地址
0xFF	0x72	0x65	0x70	0x6F	0x6C	0x65	0x76	0x65	0x44	x

5. 保持寄存器表，以及读写示例

注：① R (Read) / W (Write)

② Float类型数据转换：

请参考http://www.binaryconvert.com/convert_float.html?

C语言可参看如下联合进行转换

```
typedef union {
    float data;
    uint32_t uint32_data;
    uint8_t uint8_data[4];
}FLOAT_DATA_U;
```

5.1 测量数据寄存器

非标准Modbus-RTU协议，具体读写方式可以参考示例。

寄存器地址 (Hex)	数据	描述	数据类型 (大端模式)	R/W
0x2000	Byte[0]	气体浓度值 (byte[0]<<24) (byte[1]<<16) (byte[2]<<8) byte[3] 然后按照32位float数据类型转换	float	R
	Byte[1]			
0x2002	Byte[2]			
	Byte[3]			
0x2004	Byte[4]	温度，含两位小数 (Byte[4]<<8) byte[5]	int16	R
	Byte[5]			
0x2006	Byte[6]	相对湿度，含两位小数 (Byte[6]<<8) byte[7]	uint16	R
	Byte[7]			
0x2008	Byte[8]	量程 (Byte[8]<<8) byte[9]	uint16	R
	Byte[9]			
0x200A	Byte[11]	传感器类型 (Byte[11]<<8) byte[12]	uint16	R
	Byte[12]			
0x200C	Byte[13]	运行灯状态，只能使用06操作码写入 0: 关闭 1: 打开	uint16	R
	Byte[14]			

读取示例：

发送: 0x01 0x03 0x20 0x00 0x00 0x07 0x0F 0xC8

接收: 0x01 0x03 0x0E 0x40 0xF5 0x2B 0x41 0x08 0x4F 0x21 0x85 0x03 0xE8 0x02 0x19 0x00 0x01 0x40 0x66

发送解析：

0x01-----Modbus地址
0x03-----读保持寄存器
0x20 0x00-----起始寄存器地址
0x00 0x07-----读取寄存器长度
0x0F 0xC8-----Modbus-RTU CRC

接收解析：

0x01-----Modbus地址
0x03-----读保持寄存器
0x0E-----读取长度 - 18
0x40 0xF5 0x2B 0x41-----浓度值 - 0x40F52B41 - 7.66153f (IEEE754 single precision 32-bit)
0x08 0x4F-----温度值 - 0x084F (2 decimal places) - 21.27°C
0x21 0x85-----相对湿度 - 0x2185 (2 decimal places) - 85.81%RH
0x03 0xE8-----最大量程 - 0x03E8 - 1000
0x02-----气体浓度单位 - ppm - 请参照【2.气体浓度单位表】
0x19-----传感器类型 - CO - 请参照【3.传感器类型表】
0x00 0x01-----运行灯状态 - 已打开
0x40 0x66-----Modbus-RTU CRC

修改运行灯状态示例 (关闭运行灯):

发送: 0x01 0x06 0x20 0x0C 0x00 0x00 0x42 0x09

接收: 0x01 0x06 0x20 0x0C 0x00 0x00 0x42 0x09

发送解析:

0x01-----Modbus地址
0x06-----写入单个寄存器
0x20 0x0C-----寄存器地址
0x00 0x00-----写入值 - 关闭运行灯
0x42 0x09-----Modbus-RTU CRC

接收解析:

0x01-----Modbus地址
0x06-----写入单个寄存器
0x20 0x0C-----寄存器地址
0x00 0x00-----写入值 - 关闭运行灯
0x42 0x09-----Modbus-RTU CRC

修改运行灯状态示例 (打开运行灯):

发送: 0x01 0x06 0x20 0x0C 0x00 0x01 0x83 0xC9

接收: 0x01 0x06 0x20 0x0C 0x00 0x01 0x83 0xC9

发送解析:

0x01-----Modbus地址
0x06-----写入单个寄存器
0x20 0x0C-----寄存器地址
0x00 0x01-----写入值 0x0001 - 打开运行灯
0x83 0xC9-----Modbus-RTU CRC

接收解析:

0x01-----Modbus地址
0x06-----写入单个寄存器
0x20 0x0C-----寄存器地址
0x00 0x01-----写入值 0x0001 - 打开运行灯
0x83 0xC9-----Modbus-RTU CRC

5.2 用户0点寄存器

标准Modbus-RTU协议，具体读写方式可以参考示例。

寄存器地址 (Hex)	数据	描述	数据类型 (大端模式)	R/W
0x200E	Byte[0]	标定用户0点，只能使用06操作码写入 0: 恢复出厂0点	uint16	W
	Byte[1]	1: 写入0点 其他:无效		

写入用户0点示例:

发送: 0x01 0x06 0x20 0x0E 0x00 0x01 0x22 0x09

接收: 0x01 0x06 0x20 0x0E 0x00 0x01 0x22 0x09

发送解析:

0x01-----Modbus地址
0x06-----写入单个寄存器
0x20 0x0E-----寄存器地址
0x00 0x01-----写入值 - 写入用户0点
0x22 0x09-----Modbus-RTU CRC

接收解析:

0x01-----Modbus地址
0x06-----写入单个寄存器
0x20 0x0E-----寄存器地址
0x00 0x01-----写入值 - 写入用户0点
0x22 0x09-----Modbus-RTU CRC

恢复出厂0点示例:

发送: 0x01 0x06 0x20 0x0E 0x00 0x00 0xE3 0xC9

接收: 0x01 0x06 0x20 0x0E 0x00 0x00 0xE3 0xC9

发送解析:

0x01-----Modbus地址
0x06-----写入单个寄存器
0x20 0x0E-----寄存器地址
0x00 0x00-----写入值 - 恢复出厂0点
0xE3 0xC9-----Modbus-RTU CRC

接收解析:

0x01-----Modbus地址
0x06-----写入单个寄存器
0x20 0x0E-----寄存器地址
0x00 0x00-----写入值 - 恢复出厂0点
0xE3 0xC9-----Modbus-RTU CRC

5.3 浓度标定寄存器

标准Modbus-RTU协议，具体读写方式可以参考示例。

寄存器地址 (Hex)	数据	描述	数据类型 (大端模式)	R/W
0x2020	Byte[0]	写入用户当前浓度值concentration (≥ 0)，只能使用10操作码写入	float	W
	Byte[1]			
0x2021	Byte[2]			
	Byte[3]			

写入用户浓度值示例:

发送: 0x01 0x10 0x20 0x20 0x00 0x02 0x04 0x41 0xA0 0x00 0x00 0x7C 0x68

接收: 0x01 0x10 0x20 0x20 0x00 0x02 0x4B 0xC2

发送解析:

0x01-----Modbus地址
0x10-----写入多个寄存器
0x20 0x20-----寄存器起始地址
0x00 0x02-----写入寄存器个数
0x04-----写入字节个数
0x41 0xA0 0x00 0x00-----0x41A00000 - 20.0f (IEEE754 single precision 32-bit)
0x7C 0x68-----Modbus-RTU CRC

接收解析:

0x01-----Modbus地址
0x10-----写入多个寄存器
0x20 0x20-----寄存器起始地址
0x00 0x02-----写入寄存器个数
0x4B 0xC2-----Modbus-RTU CRC

5.4 恢复出厂标定寄存器

标准Modbus-RTU协议，具体读写方式可以参考示例。

寄存器地址 (Hex)	数据	描述	数据类型 (大端模式)	R/W
0x2030	Byte[0]	恢复出厂标定，只能使用06操作码写入	uint16	W
	Byte[1]	1:恢复出厂0点和浓度标定 其他:无效		

恢复出厂标定示例:

发送: 0x01 0x06 0x20 0x30 0x00 0x01 0x43 0xC5

接收: 0x01 0x06 0x20 0x30 0x00 0x01 0x43 0xC5

发送解析:

0x01-----Modbus地址
0x06-----写入单个寄存器
0x20 0x30-----寄存器地址
0x00 0x01-----恢复出厂设置
0x43 0xC5-----Modbus-RTU CRC

接收解析:

0x01-----Modbus地址
0x06-----写入单个寄存器
0x20 0x30-----寄存器地址
0x00 0x01-----恢复出厂设置
0x43 0xC5-----Modbus-RTU CRC

5.5 休眠寄存器

标准Modbus-RTU协议，具体读写方式可以参考示例。

从休眠中唤醒后，需要等待6s才能正常读写数据。

寄存器地址 (Hex)	数据	描述	数据类型 (大端模式)	R/W
0x3000	Byte[0]	休眠操作，只能使用06操作码写入 0: 从休眠中唤醒	uint16	W
	Byte[1]	1: 进入休眠 其他:无效		

进入休眠示例:

发送: 0x01 0x06 0x30 0x00 0x00 0x01 0x47 0x0A

接收: 0x01 0x06 0x30 0x00 0x00 0x01 0x47 0x0A

发送解析:

0x01-----Modbus地址
0x06-----写入单个寄存器
0x30 0x00-----寄存器地址
0x00 0x01-----进入休眠
0x47 0x0A-----Modbus-RTU CRC

接收解析:

0x01-----Modbus地址
0x06-----写入单个寄存器
0x30 0x00-----寄存器地址
0x00 0x01-----进入休眠
0x47 0x0A-----Modbus-RTU CRC

退出休眠示例:

发送: 0x01 0x06 0x30 0x00 0x00 0x00 0x86 0xCA

接收: 0x01 0x06 0x30 0x00 0x00 0x00 0x86 0xCA

发送解析:

0x01-----Modbus地址
0x06-----写入单个寄存器
0x30 0x00-----寄存器地址
0x00 0x00-----退出休眠
0x86 0xCA-----Modbus-RTU CRC

接收解析:

0x01-----Modbus地址
0x06-----写入单个寄存器
0x30 0x00-----寄存器地址
0x00 0x00-----退出休眠
0x86 0xCA-----Modbus-RTU CRC



德国研发生产中心

德国 EC Sense GmbH

Wangener Weg 3 | 82069 Hohenschäftlarn

座机: +49 (0)8178-99992-10

传真: +49 (0)8178-99992-11

邮箱: office@ecsense.com

网址: www.ecsense.com, www.ecnose.de

亚太区·中国应用设计研发中心

宁波爱氮森科技有限公司

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.ecsense.cn, www.aqsystems.cn