

温控器 HK183MOD 通信协议

1. 说明

本协议描述了温控器 HK183MOD 与监控模块等上位机进行命令控制和数据交换的协议，主要包含：

- 1) 上位机通过发读命令获取温控器的参数数值、工作状态及故障代码等信息；
- 2) 上位机通过发写命令设置参数数值和动作控制；

通讯过程以上位机为主节点，通过一问一答的方式进行信息交互。从节点中的各种信息和参数均以目标寄存器作为存储地址，主节点通过访问寄存器的方式完成读写命令。本协议支持一个主节点、多个从节点组网，从节点以地址来区分，地址设置范围为 1-127, 不同的从节点对应不同的地址，不能有相同地址的从节点挂在同一条通讯总线上。

2. 术语

主节点：负责和各从节点进行通讯的监控单元，即上位机；

从节点：温控器，即 HK183MOD；

RS485：一种串行通讯标准接口，可支持半双工串行近程通讯；

读命令：由主节点发向从节点，使从节点返回对应的寄存器的内容；

写命令：由主节点发向从节点，完成对应参数的设置或命令的执行；

寄存器地址：从节点的每个信号和参数均对应一个 2 字节的地址，主节点获取相关信息或设置相关参数均是以访问这些寄存器的方式完成的，这个地址就称为寄存器；

从节点地址：Modbus 协议中用于区分从节点的地址；

信息帧：一个由数据帧(每一个字节为一个数据帧)构成的字符串(最多 255 个字节)；

MSB：多字节数据中的高字节；

LSB：多字节数据中的低字节；

3. 物理层

3.1 接口类型

本协议可用于 RS485、RS232、RS422 等多种接口，具体接口以温控器规格书为准。

3.2 信息传输方式

通讯传输采用异步方式，并以字节帧(数据帧)为单位。在主节点和从节点之间传递的每一个数据帧都是 10 位的串行数据流。数据帧格式如下表所示：

起始位	1 位
数据位	8 位(低位在前、高位在后)
奇偶校验位	无
停止位	1 位 （即实际的奇偶校验位强制为高电平）

3.3 数据传输速率

波特率采用 9600bps。

3.4 帧间隔

从节点对主节点的命令会在 200ms 之内做出响应，否则主节点可判断为通信超时，重新发送该帧或抛弃该帧，处理其他通信命令。

4. 应用层

4.1 传输方式

采用标准 MODBUS 协议 RTU 传输方式。

4.2 功能代码

本协议支持以下功能代码：

功能代码	含义	备注
0x01	读状态信息	查看开关机状态、制冷/除霜状态等
0x02	读报警信息	查看探头故障/高低温报警等信息
0x03	读系统参数	查看参数数值
0x04	读传感器数据	查看探头温度
0x05	写控制命令	发送开关机、开关灯、开关除霜等指令
0x06	写单个寄存器命令	修改某个参数数值
0x10	写多个寄存器命令	修改多个参数数值

4.3 错误代码

当主节点向从节点发送命令后，若命令正确的到达从节点，并且从节点可以处理此命令，那么主节点将会收到从节点的正常响应。但若主节点命令从节点无法响应（例如请求读一个不存在的寄存器），此时从节点将返回一个异常响应，通知主节点通讯错误及错误代码。

从节点异常响应格式如下表所示：

序号	0	1	2	3	4
字段定义	ADDR	CMD + 0x80	ErrCode	LSB	MSB
描述	控制器地址	功能代码 + 0x80	错误代码	CRC16-MODBUS 校验	

错误代码如下表所示：

错误代码	定义	描述
0x01	不合法指令	接收的命令为所定义的有效命令之外
0x02	不合法数据地址	接收的数据寻址地址超出定义范围
0x03	不合法数据	数据超出规定范围
0x06	从节点忙，暂停接收数据	从节点由于特殊原因，不能正确执行命令时

5. CRC 校验算法

```
unsigned short count_CRC(unsigned char *addr, int num)
```

```
{  
    unsigned short CRC = 0xFFFF;  
    int i;  
    while (num--)  
    {  
        CRC ^= *addr++;  
        for (i = 0; i < 8; i++)  
        {
```

```

if (CRC & 1)
{
    CRC >>= 1;
    CRC ^= 0xA001;
}
else
{
    CRC >>= 1;
}
}
return CRC;
}

```

6. 读状态信息

6.1 通信格式

主节点发送帧格式：01 01 00 00 00 10 3D C6

序号	0	1	2	3	4	5	6	7
字段定义	ADDR	0x01	MSB	LSB	MSB	LSB	LSB	MSB
描述	控制器地址	命令类型	寄存器起始地址		寄存器个数 n		CRC 校验	

从节点正常应答帧格式：01 01 02 28 03 E7 FD

序号	0	1	2	3	4	...	L+2	L+3	L+4
字段定义	ADDR	0x01	Length	Data1	Data2	...	DataL	LSB	MSB
描述	控制器地址	命令类型	发送字节数 L	寄存器数值：每个字节包含 8 种状态，低位为低地址状态，高位为高地址状态				CRC 校验	

注：若 n 是 8 的倍数：L=n/8；若 n 不是 8 的倍数：L=n/8+1。

6.2 数据列表

序号	寄存器意义	地址	数据类型	说明
1	压缩机继电器	0x0000	Bit	0：断开 1：闭合
2	除霜继电器	0x0001	Bit	0：断开 1：闭合
3	风机继电器	0x0002	Bit	0：断开 1：闭合
4	灯光继电器	0x0003	Bit	0：断开 1：闭合
5	除露继电器	0x0004	Bit	0：断开 1：闭合
6	预留	0x0005	Bit	/
7	远程报警继电器	0x0006	Bit	0：断开 1：闭合
8	预留	0x0007	Bit	/
9	开关机状态	0x0008	Bit	0：关机 1：开机
10	预留	0x0009	Bit	/

11	预留	0x000A	Bit	/
12	压缩机启动延时	0x000B	Bit	0: 否 1: 是
13	预留	0x000C	Bit	/
14	预留	0x000D	Bit	/
15	预留	0x000E	Bit	/
16	预留	0x000F	Bit	/
17	预留	0x0010	Bit	/
18	预留	0x0011	Bit	/
19	预留	0x0012	Bit	/
20	预留	0x0013	Bit	/
21	预留	0x0014	Bit	/
22	预留	0x0015	Bit	/
23	预留	0x0016	Bit	/
24	预留	0x0017	Bit	/
25	预留	0x0018	Bit	/
26	预留	0x0019	Bit	/
27	预留	0x001A	Bit	/
28	预留	0x001B	Bit	/
29	预留	0x001C	Bit	/
30	系统状态	0x001D	Bit	00: 制冷 01: 除霜延时 10: 除霜 11: 滴水
31		0x001E	Bit	
32	预留	0x001F	Bit	

7. 读报警信息

7.1 通信格式

主节点发送帧格式：01 02 00 00 00 08 79 CC

序号	0	1	2	3	4	5	6	7
字段定义	ADDR	0x02	MSB	LSB	MSB	LSB	LSB	MSB
描述	控制器地址	命令类型	寄存器起始地址		寄存器个数 n		CRC 校验	

从节点正常应答帧格式：01 02 01 03 E1 89

序号	0	1	2	3	4	...	L+2	L+3	L+4
字段定义	ADDR	0x02	Length	Data1	Data2	...	DataL	LSB	MSB
描述	控制器地址	命令类型	发送字节数 L	寄存器数值：每个字节包含 8 种状态，低位为低地址状态，高位为高地址状态				CRC 校验	

注：若 n 是 8 的倍数：L=n/8；若 n 不是 8 的倍数：L=n/8+1。

7.2 数据列表

序号	寄存器意义	地址	数据类型	说明
----	-------	----	------	----

1	柜温探头故障	0x0000	Bit	0: 无报警 1: 报警
2	除霜探头故障	0x0001	Bit	0: 无报警 1: 报警
3	预留	0x0002	Bit	/
4	门开关报警	0x0003	Bit	0: 无报警 1: 报警
5	柜温低温报警	0x0004	Bit	0: 无报警 1: 报警
6	柜温高温报警	0x0005	Bit	0: 无报警 1: 报警
7	预留	0x0006	Bit	/
8	预留	0x0007	Bit	/
9	门开关有效	0x0008	Bit	0: 关门 1: 开门
10	预留	0x0009	Bit	/
11	预留	0x000A	Bit	/
12	预留	0x000B	Bit	/
13	预留	0x000C	Bit	/
14	预留	0x000D	Bit	/
15	预留	0x000E	Bit	/
16	预留	0x000F	Bit	/

8. 读传感器数据

8.1 通信格式

主节点发送帧格式：01 04 00 00 00 03 B0 0B

序号	0	1	2	3	4	5	6	7
字段定义	ADDR	0x04	MSB	LSB	MSB	LSB	LSB	MSB
描述	控制器地址	命令类型	寄存器起始地址		寄存器个数 n		CRC 校验	

从节点正常应答帧格式：01 04 06 00 00 FE 0C FE 0C D1 1D

序号	0	1	2	3	4	5	6	...	L+1	L+2	L+3	L+4
字段定义	ADDR	0x04	Length	MSB	LSB	MSB	LSB	...	MSB	LSB	LSB	MSB
描述	控制器地址	命令类型	发送字数 L=n*2	第一个寄存器的值		第二个寄存器的值		...	最后一个寄存器的值		CRC 校验	

8.2 数据列表

序号	寄存器意义	地址	数据类型	单位	说明
1	柜温探头温度	0x0000	2 字节有符号整型	0.1℃	补码，探头故障或禁用时数据为 0x5050
2	蒸发探头温度	0x0001	2 字节有符号整型	0.1℃	
3	预留	0x0002	2 字节有符号整型	0.1℃	
4	预留	0x0003	2 字节有符号整型	0.1℃	
5	预留	0x0004	2 字节有符号整型	0.1℃	

9. 系统参数

9.1 通信格式

9.1.1 参数读取（读系统参数）

主节点发送帧格式: 01 03 00 00 00 2E C5 D6

序号	0	1	2	3	4	5	6	7
字段定义	ADDR	0x03	MSB	LSB	MSB	LSB	LSB	MSB
描述	控制器地址	命令类型	寄存器起始地址		寄存器个数 n		CRC 校验	

从节点正常应答帧格式：01 03 5C 00 08 00 00 00 3C 00 03 00 00 00 00 FF FE 00 16 00 00 00 00
00 01 00 00 00 01 00 04 00 02 00 1E 00 0C 00 00 00 00 00 00 00 00 00 FF B0 00 00 00 00 00 00
FF F4 FF FB 00 05 00 1E 00 00 FF D8 00 1E 00 14 00 28 00 00 00 00 00 00 00 00 37 00 05 00 46
00 01 00 00 00 01 00 37 1C B5

序号	0	1	2	3	4	5	6	...	L+1	L+2	L+3	L+4
字段定义	ADDR	0x03	Length	MSB	LSB	MSB	LSB	...	MSB	LSB	LSB	MSB
描述	控制器地址	命令类型	发送字数 L=n*2	第一个寄存器的值	第二个寄存器的值	最后一个寄存器的值	CRC 校验			

9.1.2 单个参数修改（写单个寄存器命令）

主节点发送帧格式: 01 06 00 00 00 07 C8 08

序号	0	1	2	3	4	5	6	7
字段定义	ADDR	0x06	MSB	LSB	MSB	LSB	LSB	MSB
描述	控制器地址	命令类型	寄存器地址		数据		CRC 校验	

从节点正常应答帧格式: 01 06 00 00 00 07 C8 08

序号	0	1	2	3	4	5	6	7
字段定义	ADDR	0x06	MSB	LSB	MSB	LSB	LSB	MSB
描述	控制器地址	命令类型	寄存器地址		数据		CRC 校验	

9.1.3 多个参数修改（写多个寄存器命令）

主节点发送帧格式：01 10 00 00 00 2E 5C 00 07 00 00 00 3C 00 03 00 00 00 00 FF FE 00 16 00
00 00 00 00 01 00 00 00 01 00 04 00 02 00 1E 00 0C 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 FF B0 00 00 00
00 00 00 FF F4 FF FB 00 05 00 1E 00 00 FF D8 00 1E 00 14 00 28 00 00 00 00 00 00 00 00 00 37 00
05 00 46 00 01 00 00 00 01 00 37 D8 10

序号	0	1	2	3	4	5	6	7	8	...	L+5	L+6	L+7	L+8
字段定义	ADDR	0x10	MSB	LSB	MSB	LSB	Length	MSB	LSB	...	MSB	LSB	LSB	MSB
描述	控制器地址	命令类型	起始寄存器地址	寄存器数 n		发送字数 L=n*2	第一个寄存器的值	...	最后一个寄存器的值	CRC 校验				

从节点正常应答帧格式: 01 10 00 00 00 2E 40 15

序号	0	1	2	3	4	5	6	7
字段定义	ADDR	0x10	MSB	LSB	MSB	LSB	LSB	MSB
描述	控制器地址	命令类型	寄存器起始地址		寄存器个数 n		CRC 校验	

9.2 参数列表

寄存器地址	参数代码	描述	范围	默认	单位	数据分辨率	有/无符号
0x0000	St	停机温度	c5~c6	4℃	℃	1/bit	有
0x0001	Po	管理员密码输入	00~255	00	/	1/bit	有
0x0002	c1	开机温度回差	0.5℃ (1°F) ~9.0℃ (20°F)	4.0℃	℃	0.1/bit	有
0x0003	c2	压缩机最短停机时间	0~60 分钟	5	分钟	1/bit	有
0x0004	c3	上电压缩机输出延时	0~90 分钟	5	分钟	1/bit	有
0x0005	c4	柜温探头补偿	-10.0℃ (-20°F) ~10.0℃ (20°F)	0.0℃	℃	0.1/bit	有
0x0006	c5	停机温度下限	-50℃ (-58°F) ~St	-2℃	℃	1/bit	有
0x0007	c6	停机温度上限	St~85℃ (185°F)	22℃	℃	1/bit	有
0x0008	c7	压缩机最大待机时间	0~9 分钟, 0:禁用	9	分钟	1/bit	有
0x0009	c8	压缩机最短运行时间	0~90分钟, 0:禁用	0	分钟	1/bit	有
0x000A	d1	蒸发器探头选择	0:禁用 1:启用	1	/	1/bit	有
0x000B	d2	蒸发器探头补偿	-10.0℃ (-20°F) ~10.0℃ (20°F)	0.0℃	℃	0.1/bit	有
0x000C	d3	自动除霜周期计算方式	0:累计制冷时间 1:自然时间	1	/	1/bit	有
0x000D	d4	自动除霜周期	0~90 小时, 0:禁止除霜	2	小时	1/bit	有
0x000E	d5	除霜过程显示选择	0:显示柜温; 1:除霜及除霜后 d9 时间内显示 dEF, 之后显示柜温; 2:除霜和除霜滴水时均显示 dEF; 3:除霜和除霜后显示除霜启动时柜温, 除霜后直至柜温低于除霜启动时柜温开始显示真实柜温; 4:除霜及除霜后 d9 时间内显示除霜启动时柜温, 之后显示柜温;	2	/	1/bit	有
0x000F	d6	除霜最长时间	1~90 分钟	25	分钟	1/bit	有
0x0010	d7	除霜终止温度	0℃ (32°F) ~50℃ (122°F)	12℃	℃	1/bit	有
0x0011	d8	除霜滴水时间	0~60 分钟, 0:取消除霜滴水	2	分钟	1/bit	有
0x0012	d9	除霜后柜温显示延时	0~90 分钟	10	分钟	1/bit	有
0x0013	d10	除霜启动延迟	0~60 分钟, 0:取消延迟	10	分钟	1/bit	有
0x0014	d11	除霜类型选择	0:电热除霜 1:热气除霜	0	/	1/bit	有
0x0015	F1	风机运行模式	0:与压机同启同停, 除霜和滴水时运行; 1:与压机同启同停, 除霜和滴水时关闭, 滴水后延时 F3 时间启动; 2:持续工作, 除霜和滴水时关闭; 3:持续工作, 除霜和滴水时关闭, 滴水后延时 F3 时间启动; 4:蒸发器探头温度控制 (F4/F5); 5:与压机同启, 压机停机时按照工作 F6 时间/停机 F7 时间循环, 除霜和滴水	3	/	1/bit	有

			时关闭,滴水后延时 F3 时间启动;				
0x0016	F2	上电后风机首次启动延时	0~60 分钟	4	分钟	1/bit	有
0x0017	F3	除霜后风机启动延时	0~60 分钟, 0:禁用	2	分钟	1/bit	有
0x0018	F4	风机工作最低温度	-50℃ (-58°F)~F5	-12	℃	1/bit	有
0x0019	F5	风机工作最高温度	F4~85℃ (185°F)	-5	℃	1/bit	有
0x001A	F6	压机停机时风机工作时间	2~10min	3	/	1/bit	有
0x001B	F7	压机停机时风机停机时间	1~10min	1	/	1/bit	有
0x001C	A1	柜温探头故障时比例启停模式	0:禁用 1:启用	1	/	1/bit	有
0x001D	A2	比例制冷压缩机停止时间	1~60 分钟	5	分钟	1/bit	有
0x001E	A3	比例制冷压缩机运行时间	1~60 分钟	30	分钟	1/bit	有
0x001F	A4	蜂鸣音报警	0:禁用 1:启用	1	/	1/bit	有
0x0020	A5	柜温低温报警 (绝对温度)	-50℃ (-58°F)~A6	-10℃	℃	1/bit	有
0x0021	A6	柜温高温报警 (绝对温度)	A5~85℃ (185°F)	24℃	℃	1/bit	有
0x0022	A7	柜温报警延时	0~60, 延时时间=A7x3 分钟	20	3 分钟	1/bit	有
0x0023	A8	上电首次柜温报警延时	0~60, 延时时间=A8x3 分钟	40	3 分钟	1/bit	有
0x0024	A9	柜温高温报警偏差 (相对温度)	1℃ (1°F)~30℃ (60°F)	10℃	℃	1/bit	有
0x0025	A10	柜温低温报警偏差 (相对温度)	1℃ (1°F)~30℃ (60°F)	5℃	℃	1/bit	有
0x0026	A11	超温报警模式	0:绝对温度 1:相对温度	0	/	1/bit	有
0x0027	A12	辅助继电器功能选择	0:除霜 1:风机 2:灯光 3:报警	0	/	1/bit	有
0x0028	do1	门开关控制输出选择	0:取消门开关; 1:门开时关闭风机; 2:门开时开灯光, 门关时关灯光; 3:门开时开灯光, 关风机;门关时关灯光, 风机恢复至门开前状态; 4:作为同步除霜信号, 启动除霜;	0	/	1/bit	有
0x0029	do2	开门时蜂鸣器响应延时	0~200, 延时=do2* 3 秒, 0:不响应	0	3 秒	1/bit	有
0x002A	cd1	冷凝器探头选择	0:禁用 1:启用	00	/	1/bit	有
0x002B	cd2	冷凝器高温报警启动值	30℃ (86°F)~90℃ (194°F)	55℃	℃	1/bit	有
0x002C	cd3	冷凝器高温报警下回差	1℃ (2°F)~15℃ (30°F)	5℃	℃	1/bit	有
0x002D	cd4	冷凝器高温保护启动值	30℃ (86°F)~90℃ (194°F)	70℃	℃	1/bit	有
0x002E	u1	单位选择	00:华氏 01:摄氏	01	/	1/bit	有

0x002F	u2	进入待机模式	00:禁止 01:允许	00	/	1/bit	有
0x0030	u3	柜温升高 1℃显示延时	0~90(单位:10 秒), 0:取消延时	03	/	1/bit	有
0x0031	PAS	管理员密码设定	0~255, 0 为取消密码	55	/	1/bit	有
0x0032	Adr	机器地址	00~246	01	/	1/bit	有

10. 控制参数（写控制命令）

10.1 通信格式

主节点发送帧格式：01 05 10 00 FF 00 88 FA

序号	0	1	2	3	4	5	6	7
字段定义	ADDR	0x05	MSB	LSB	MSB	LSB	LSB	MSB
描述	控制器地址	命令类型	寄存器地址		数据		CRC 校验	

从节点正常应答帧格式：01 05 10 00 FF 00 88 FA

序号	0	1	2	3	4	5	6	7
字段定义	ADDR	0x05	MSB	LSB	MSB	LSB	LSB	MSB
描述	控制器地址	命令类型	寄存器地址		数据		CRC 校验	

10.2 参数列表

序号	寄存器意义	地址	数据类型	说明
1	预留	0x0000	2 字节无符号整型	/
2	强制除霜	0x0001	2 字节无符号整型	0xFF00: 开
3	预留	0x0002	2 字节无符号整型	/
4	预留	0x0003	2 字节无符号整型	/
5	预留	0x0004	2 字节无符号整型	/
6	预留	0x0005	2 字节无符号整型	/
7	预留	0x0006	2 字节无符号整型	/
8	预留	0x0007	2 字节无符号整型	/
9	开/关机	0x0008	2 字节无符号整型	0x0000: 关机 0xFF00: 开机
10	预留	0x0009	2 字节无符号整型	/
11	预留	0x000A	2 字节无符号整型	/
12	预留	0x000B	2 字节无符号整型	/
13	预留	0x000C	2 字节无符号整型	/
14	预留	0x000D	2 字节无符号整型	/
15	预留	0x000E	2 字节无符号整型	/
16	预留	0x000F	2 字节无符号整型	/