

BHM 通讯协议（2021-3-24 稿 VER1.002）

目录

一、 协议规范.....	2
二、 数据帧定义.....	3
1. ID 设备随机生成方式：	3
2. 自定义通讯规范，格式如下：	3
3. MODBUS-RTU 协议规范：	3
三、 BBL 自定义协议内容.....	4
1. 主机模块广播启动从机 ID 上报：(BHM -> BHS/BHC/BHM)	4
2. 从机模块广播注册设备 ID 给主机：(BHS/BHC -> BHM)	5
3. AC 模块主动上报注册信息：(BHC-AST/DST--> BHM)	6
4. 主机模块单独模块测试：(BHM -> BHS/BHC/BHM)	6
四、 MODBUS-RTU 协议内容.....	7
1. 主机发送单个设备控制指令(BHM -> BHC-GEAS2).....	8
2. 主机发送单个设备控制指令(BHM -> BHC-AST/BHC-DST).....	8
3. 主机发送读取单个设备状态指令(BHM -> BHC-GEAS2).....	8
4. 主机发送场景控制指令（广播）(BHM -> BHC(BR)).....	9
5. 主机发送场景内容设置指令(灯光类)(BHM -> BHC(BR)).....	9
6. 主机读取单个设备当前场景状态(BHM -> BHC).....	9
7. 主机读取 SCD30 传感器数据指令(BHM -> BHS).....	10
8. 主机读取 SHT30 传感器数据指令(BHM -> BHS).....	10
9. 主机发送场景设置指令(BHM -> BHC).....	11
五、 附录：CRC16 校验实例（C 代码）	12
六、 修改记录.....	14

一、协议规范

协议格式	BBL 公司自定义协议			MODBUS-RTU 协议		
波特率	9600-8-1-N（默认值）/支持 19200/38400					
从机地址	ID 生成 (96bits->CRC->32bits)					
CRC 格式	CRC16/ 低位在前					
设备 ID	BBL 公司自定义部分			MOUDUS-RTU 协议头		
	产品型号	类型		起始地址	结束地址	数量
	地址	广播		0x00	0xFF	1
	默认地址	预留	类型			1
	BHM-MASTER	BHM	0xF7	0xF7	0xF7	1
	BHS-CO2	SCD30	0x02	0x01	0xF6	4
		S8	0x03			
	BHS-HT	SHT30	0x01	0x01	0xF6	4
	BHC-AST	ACO	0x41	0x01	0xF6	64
		AHT	0x42			
		ATA	0x43			
	BHC-DST	DCO	0x81			
		DHT	0x82			
		DTA	0x83			
	BHC-RAY	TRAY	0xB1	0x01	0xF6	16
		HRAY	0xB2	0x01	0xF6	
	BHC-LDA	LDA1	0x22	0x01	0xF6	20x2
	BHC-GESA2	GESA2	0x21			
	BHM-PHECB2	PHECB2	0xF2	0x01	0xF6	1
	BHS-P260	SINP260	0xF3	0x01	0xF6	1
					总数	246+1

二、数据帧定义

1. ID 设备随机生成方式：

采用 ST 芯片的情况下使用芯片默认的 96bit 唯一设备码，通过 CRC 校验生成 32bits 的 ID 码（32bits = 4bytes）。其他类型的芯片可以采用同样方式生成设备 ID，每台设备必须能重复生成同一个唯一 ID 即可。

2. 自定义通讯规范，格式如下：

名称	长度	内容解释	例子
协议头	1bytes	协议头	0xFA
应答码	1bit	ACK/REPLY	0x81/0x01(Hex)
功能码	7bit	注册/读取/控制命令等	
目标地址	4bytes	4 位目标地址	0xFF 0xAB 0x10 0xFF(Hex)
数据长度	1byte	N(1-55)数据长度	0x08(Hex)
数据区	Nbytes	根据上面的长度读取数据区	(Hex)
CRC16	2bytes	CRC16 校验，低位在前	CRC-16(Hex)

基本结构 (TX-RX):

TX	协议头	应答码+功能码		目标地址码	长度码	数据区	CRC
	1byte	1bit	7bits	4bytes	1byte	Nbytes	2bytes
RX	协议头	应答码+功能码		目标地址码	长度码	数据区	CRC
	1byte	1bit	7bits	4bytes	1byte	Nbytes	2bytes

3. MODBUS-RTU 协议规范：

采用标准 MODBUS-RTU 协议规范，MODBUS 相关内容参见协议规范书。

发送码：

名称	长度	内容解释	例子
设备码	1byte	0x01-0xF7	0x10
功能码	1byte	0x01-0x10	0x03/0x06
地址码	2bytes	0x00 0x00-0xFF 0xFF	0x00 0x10
地址数据	2bytes	0x00 0x00-0xFF-0xFF	0x00 0x03
CRC16	2bytes	CRC16	CRC16

回复码：

名称	长度	内容解释	例子
设备码	1byte	0x01-0xF7	0x10
功能码	1byte	0x01-0x10	0x03/0x06
地址码	2bytes	0x00 0x00-0xFF 0xFF	0x00 0x10
地址数据	2bytes	0x00 0x00-0xFF 0xFF	0x00 0x03
CRC16	2bytes	CRC16	CRC16

三、BBL 自定义协议内容

协议格式	BBL 公司自定义协议				
波特率	9600-8-1-N（默认值）/支持 19200/38400				
从机地址	ID 生成 (96bits->CRC->32bits)				
CRC 格式	CRC16/低位在前				
设备 ID	BBL 公司自定义部分				
设备信息	设备编号	设备类型	类型编号	数量	备注
	BHM-MASTER	BHM	0xF7	1	
	DDL-PRO	DDL	0xF8	1	
	BHS-CO2	SCD30	0x02	4	
		S8	0x03		
	BHS-HT	SHT30	0x01	4	
	BHC-AST	ACO	0x41	64	
		AHT	0x42		
		ATA	0x43		
	BHC-DST	DCO	0x81		
		DHT	0x82		
		DTA	0x83		
	BHC-RAY	TRAY	0xB1	16	
		HRAY	0xB2		
	BHC-LDA	LDA1	0x22	20x2	
	BHC-GESA2	GESA2	0x21		
	BHM-PHECB2	PHECB2	0xF2	1	
	BHS-P260	SINP260	0xF3	1	

自定义协议列表(0x00 -- 0x7F)			
功能码	说明	发送方	接收方
0x7F	主机模块广播启动从机 ID 上报	BHM	BHC/BHS
0x00	从机模块自动广播注册设备 ID 给主机	BHS/BHC	BHM

1. 主机模块广播启动从机 ID 上报：(BHM -> BHS/BHC/BHM)

主机设备发送(无需回复):

协议头	应答码	功能码	目标地址码	长度码	数据区	CRC16
1byte	1bit	7bits	4bytes	1byte	6bytes	2bytes

0xFA	0x00	0x7F	0xFF 0xFF 0xFF 0xFF	0x06		CRCL CRCH
数据区(6bytes)						
设备当前 ID	设备类型	自身地址码				
0xF7	0x01	0x77 0x88 0x99 0x11				
主机	查询	FA 7F FF FF FF FF 06 F7 01 77 88 99 11 7D 2A				

- ❖ 设备上电后，主机设备在需要的情况下手动发送请求 ID 指令，从机收到指令后，从机设备向总线内的主机发送自身的设备信息，并更新自身对应的主机信息（切换到协议 3-2）；
- ❖ 在主机收到从机的回复指令表示连接注册成功，将收到的从机 ID 记录。
- ❖ 设备功能码为 **0x7F(主机注册广播协议)**。
- ❖ 设备广播目标地址 ID 为 0xFF 0xFF 0xFF 0xFF。
- ❖ CRC 为 16bits，CRCH 为 CRC 校验高字节，CRCL 为 CRC 校验低字节。
- ❖ 该协议会更换从机的主机设备信息；
- ❖ 主机收到本协议后，判断地址码是否一致，如果不一致，将回复另一台主机设备表示总线主机重复，且本机也提示总线主机重复。

2. 从机模块广播注册设备 ID 给主机：(BHS/BHC -> BHM)

从机设备(传感器)发送：

协议头	应答码	功能码	目标地址码	长度码	数据区	CRC16
1byte	1bit	7bits	4bytes	1byte	6bytes	2bytes
0xFA	0x00	0x00	0x00 0x00 0x00 0x00（主动）	0x06		CRCL CRCH
	0x80		0x77 0x88 0x99 0x11（被动）			
数据区(6bytes)						
设备 ID	设备子类型	自身地址码				
0x60	0x01	0x12 0x34 0x56 0x78				
从机	主动发送	FA 00 00 00 00 00 06 01 01 01 02 03 04 A0 0E				
从机	被动发送	FA 80 11 22 33 44 06 01 01 01 02 03 04 17 DE				

主机设备应答（注册成功）：

协议头	应答码	功能码	目标地址码	长度码	数据区	CRC16
1byte	1bit	7bits	4bytes	1byte	6bytes	2bytes
0xFA	0x80	0x00	0x12 0x34 0x56 0x78	0x06		CRCL CRCH
数据区(6bytes)						
分配给从机的 MODBUS ID		主设备类型	自身地址码			
0x60+X		0xF7	0x77 0x88 0x99 0x11			
主机		回复	FA 80 12 34 56 78 06 01 F8 77 88 99 11 61 DA			

主机设备应答（注册设备已满，回复失败）：

协议头	应答码	功能码	目标地址码	长度码	数据区	CRC16
1byte	1bit	7bits	4bytes	1byte	1bytes	2bytes
0xFA	0x80	0x00	0x12 0x34 0x56 0x78	0x01	0xFF	CRCL CRCH

- ❖ 设备上电后总线上的主机上报请求 ID 命令或模块设备在独立上电(1000+Rand(1000))ms 后时，主动广播自身的注册信息给主机 (0xF7)；每条总线上，只能同时有一台主机设备(0xF7)。
- ❖ 从机发出注册指令后，需要等待主机的注册指令；收到主机的回复指令后表示注册成功，将主机提供的主机 ID 和分配给从机的 Modbus-ID 地址保存后，**停止主动发送注册协议**，并等待主机的查询或者控制协议。
- ❖ 从机如果没有收到主机回复指令，表示本次注册失败；等待 60 秒后重新再次主动发送注册协议，直到注册成功为止。
- ❖ 如果主机上的设备注册已满，会向注册的从机回复一条注册失败，设备已满的指令，本机停止发送注册指令，直到设备重新上电清空缓存为止。

- ❖ 每次注册指令发送前，需要**检测当前总线状态**；如果总线处于接收状态，则延时（5+R（10））ms 再发生数据，防止主动发送数据造成的总线数据错误。
- ❖ 设备功能码为 **0x00(从机注册广播协议)**。
- ❖ 设备广播目标主机地址 ID 为 0x00 0x00 0x00 0x00。
- ❖ 设备等待 60 秒没有收到主机的任何数据，包括数据采集、控制修改等，将主机的设备信息清空，重新进入注册状态。
- ❖ 设备为从机，设备子 ID 为子类型对应值。
- ❖ CRC 为 16bits，CRCH 为 CRC 校验高字节，CRCL 为 CRC 校验低字节。

3. AC 模块/红外模块主动上报注册信息：(BHC-AST/DST/RAY--> BHM)

从机设备发送(无需回复):

协议头	应答码	功能码	目标地址码	长度码	数据区	CRC16
1byte	1bit	7bits	4bytes	1byte	1byte	2bytes
0xFA	0x80	0x01	0x00 0x00 0x00 0x00	0x06		CRCL CRCH
数据区(6bytes)						
设备 ID	设备子类型	自身地址码				
0x60	0x41	0x12 0x34 0x56 0x78				

- ❖ AC-Statin 模块通过按键主动向主机上报注册协议，长按 3 秒模块上的按键将主动发送该协议。
- ❖ 发送完成后，模块上的指示灯将连续快闪 5 秒表示发送协议成功。
- ❖ 主机接收到模块注册指令后，如果该设备未注册，则将该模块数据添加到对应的 ID 列表中，完成注册动作。
- ❖ 设备子类型用来表示模块的类型,根据设备表的类型填写。

4. 主机模块单独模块测试：(BHM -> BHS/BHC/BHM)

主机设备发送(无需回复):

协议头	应答码	功能码	目标地址码	长度码	数据区	CRC16
1byte	1bit	7bits	4bytes	1byte	4bytes	2bytes
0xFA	0x00	0xAA	0x11 0x22 0x33 0x44	0x04		CRCL CRCH
数据区(4bytes)						
自身地址码						
0x77 0x88 0x99 0x11						
FA AA 11 22 33 44 04 77 88 99 11 8D 49						

- ❖ 主机对单个模块进行位置测试，模块根据自身 ID 收到信息后，有自身进行灯光闪烁响应。
- ❖ 灯光逻辑：上电后指示灯点亮 2 秒，根据是否注册成功判断，成功继续点亮，失败熄灭指示灯熄灭。
- ❖ 设备接收到模块测试指令后，指示灯等按 200ms 连续闪烁 60 秒，如用户按下相关功能键，则立即停止闪烁。

四、MODBUS-RTU 协议内容

协议格式	MODBUS-RTU 协议					
波特率	9600-8-1-N（默认值）/支持 19200/38400					
从机地址	ID 生成 (96bits->CRC->32bits)					
CRC 格式	CRC16/低位在前					
设备 ID	MODBUS-RTU ADDRESS LIST					
	产品型号	类型	默认地址	起始地址	结束地址	数量
	广播地址	广播	0x00	0x00		1
	BHM-MASTER	BHM	0xF7	0xF7	0xF7	1
	DDL-PRO	BHM	0xF8	0xF8	0xF8	1
	BHS-CO2	BHS	0x01	0x01	0x1F	8
	BHS-HT	BHS	0x02	0x01	0x01	8
	BHS-WE	BHS	0x03	0x01	0x01	16
	BHS-YG	BHS	0x04	0x01	0x01	16
	BHC-AST	BHC	0x05	0x01	0x5F	32
	BHC-DST	BHC	0x06			
	BHC-LDA	BHC	0x07	0x01	0x8F	48
	BHC-GESA2	BHC	0x08			
	预留	预留	预留	0x90	0xF6	102
	总数					246+1

Function	Description	缩写
0x01	Read multiple coils	RI
0x03	Read multiple registers	R
0x05	Write single coil	WI
0x06	Write single register	W
0x0F	Write multiple coils	WIM
0x10	Write multiple registers	WM
0x08	Deignostic	

REGISTERS TABLE				
Registro	Description	Accesso ^①	Send	Recvice
0x0000	连接测试	R	BHM	BHC/BHS
0x0001-0x0002	Firmware Version	R	BHM	BHC/BHS
0x0003-0x0004	Device Name	R	BHM	BHC/BHS
0x0005	Communication	R/W	BHM	BHC/BHS

0x0006	Device Address	R/W	BHM	BHC/BHS ^②
0x0010	BHS-CO2 实时信息	R	BHM	BHS
0x0011	BHS-CO2 配置信息	R/W	BHM	BHS
0x0020	BHS-SHT 实时信息	R	BHM	BHS
0x0021	BHS-SHT 配置信息	R/W	BHM	BHS
0x0040	BHS-AC/DC 控制	R/W	BHM	BHC
0x0060	BHC-GEAS2 控制信号状态量	R/W	BHM	BHC-GEAS2
0x1000-0x10FF	场景（1-255）状态	R/W	BHM	BHC
0x0F00-0x0FFF	场景（1-255）设置	R/W	BHM	BHC

注：

①.R = 0x03 (Read multiple registers), W = 0x06 (Write single register)/0x10(Write multiple registers);

②.设置的 Device Address 需要满足设备列表的范围定义；

1. 主机发送单个设备控制指令(BHM -> BHC-GEAS2)

该协议支持 BHC 相关设备，包括 BHC-GEAS2 控制设备，包括开关指令/调光指令；

主机设备发送开关控制命令：

Address	Function	Registro	States	Value	CRC16
1byte	1byte	2bytes	1byte	1byte	2bytes
0x60	0x06	0x0060	0x01	0x64	CRCL CRCH

从机设备应答：

Address	Function	Registro	States	Value	CRC16
1byte	1byte	2bytes	1byte	1byte	2bytes
0x60	0x06	0x0060	0x01	0x64	CRCL CRCH

❖ 主机在操作需要的情况下，会主动向从机发送相关控制指令；

❖ 主机根据自身注册时分配的地址，填写从机的 Address；如设备为 BHC-GEAS2，编号即 0x60-0x8F（根据设备地址表）；

❖ Value 由两位组成：State /Value，分别表示灯的开关状态和调光状态。开关状态有 2 个状态：0x01(ON)/0x00(OFF)，调光状态的范围为 0x00-0xFF，表示数据为 0%~255%；

2. 主机发送单个设备控制指令(BHM -> BHC-AST/BHC-DST)

该协议支持 BHC 相关设备，包括 BHC-AST/DST 控制设备，包括开关指令/调光指令；

主机设备发送开关控制命令：

Address	Function	Registro	States	Value	CRC16
1byte	1byte	2bytes	1byte	1byte	2bytes
0x60	0x06	0x0040	0x01	0x00	CRCL CRCH

从机设备应答：

Address	Function	Registro	States	Value	CRC16
1byte	1byte	2bytes	1byte	1byte	2bytes
0x60	0x06	0x0040	0x01	0x00	CRCL CRCH

❖ 主机在操作需要的情况下，会主动向从机发送相关控制指令；

❖ 主机根据自身注册时分配的地址，填写从机的 Address；如设备为 BHC-ACT/DCT，编号即 0x40-0x5F（根据设备地址表）；

❖ Value 由两位组成：State + 0x00U，表示灯的开关状态。开关状态有 2 个状态：0x0100(ON)/0x0000(OFF)。

3. 主机发送读取单个设备状态指令(BHM -> BHC-GEAS2)

该协议支持 BHC 相关设备，包括 BHC-GEAS2 控制设备，包括开关指令/调光指令；

主机设备发送开关控制命令：

Address	Function	Registro	Data	CRC16
1byte	1byte	2bytes	2bytes	2bytes
0x60	0x03	0x0060	0x0001	CRCL CRCH

从机设备应答：

Address	Function	DataLen	States	Value	CRC16
1byte	1byte	1byte	1byte	1byte	2bytes
0x60	0x03	0x02	0x00/0x01	0x64	CRCL CRCH

- ❖ 主机在操作需要的情况下，会主动向从机发送读取状态指令；
- ❖ 主机根据自身注册时分配的地址，填写从机的 Address；如设备为 BHC-GEAS2，编号即 0x60-0x8F（根据设备地址表）；
- ❖ Data 由两位组成：State /Value，分别表示灯的开关状态和调光状态。开关状态有 2 个状态：0x01(ON)/0x00(OFF)，调光状态的范围为 0x00-0xFF，表示数据为 0%~255%；

4. 主机发送场景控制指令（广播）(BHM -> BHC(BR))

该协议支持 BHC 相关设备，包括 BHC-GEAS2/BHC-ACT/BHC-DCT/BHC-LDA 等控制设备；

主机设备发送：

Address	Function	Registro	Value	CRC16
1byte	1byte	2bytes	2bytes	2bytes
0x00	0x06	0x1000	0x0001	CRCL CRCH

- ❖ 主机在需要的情况下，会主动向从机发送场景控制状态。
- ❖ 场景控制的广播地址为 0x00。
- ❖ 不同场景的操作地址（**Registro**）不同，总场景数量为 100 个，分别对应地址 0x1000-0x10FF；
- ❖ 场景的执行状态有 2 个状态：0x0001(ON), 0x0000(OFF)。

5. 主机发送场景内容设置指令(灯光类)(BHM -> BHC(BR))

该协议支持 BHC 相关设备，包括 BHC-GEAS2/BHC-ACT/BHC-DCT/BHC-LDA 等控制设备；

主机设备发送：

Address	Function	Registro	Value	CRC16
1byte	1byte	2bytes	2bytes	2bytes
0x60	0x06	0x1000	0x0164	CRCL CRCH

从机设备应答：

Address	Function	Registro	Value	CRC16
1byte	1byte	2bytes	2bytes	2bytes
0x60	0x06	0x1000	0x0164	CRCL CRCH

- ❖ 主机在需要的情况下，会主动向从机发送场景内容设置协议。
- ❖ 不同场景的操作地址（**Registro**）不同，总场景数量为 100 个，分别对应地址 0x1000-0x10FF。
- ❖ 场景的 Value 值表示，前 1 个字节表示场景是否被设置，后 1 个字节表示场景的状态。
- ❖ 场景是否设置用状态表示，分别为 0x01(ON)，0x00(OFF)；
- ❖ 场景的开关状态用 0~255 表示，0 为关闭，1~255 表示开启，且数据表示开启强度的百分比。
- ❖ 场景设置成功后，需要进行数据回复；

6. 主机读取单个设备当前场景状态(BHM -> BHC)

该协议支持 BHC 相关设备，包括 BHC-GEAS2/BHC-ACT/BHC-DCT/BHC-LDA 等控制设备；

主机设备发送:

Address	Function	Registro	Value	CRC16
1byte	1byte	2bytes	2bytes	2bytes
0x60	0x03	0x1000	0x0001	CRCL CRCH

从机设备应答:

Address	Function	DataLen	Value	CRC16
1byte	1byte	1byte	2bytes	2bytes
0x60	0x03	0x02	0x0001	CRCL CRCH

- ❖ 主机在需要的情况下，会主动向从机发送读取场景状态。
- ❖ 从机返回当前场景的开关状态：0x0001(ON), 0x0000(OFF)。

7. 主机读取 SCD30 传感器数据指令(BHM -> BHS)

该协议支持 BHS-CO2 相关设备的实时信息和配置信息；

主机设备发送:

Address	Function	Registro	Value	CRC16
1byte	1byte	2bytes	2bytes	2bytes
0x10	0x03	0x0010	0x0004	CRCL CRCH

从机设备应答:

Address	Function	DataLen	Value	CRC16
1byte	1byte	1byte	8bytes	2bytes
0x10	0x03	0x08		CRCL CRCH
数据区(8bytes)				
CO2	Humidity	Temperature	LightSta	
0x04B0	0x0235	0x00EA	0x0001	

- ❖ 主机在确认连接后，会主动向从机发送读取 SCD30 传感器信息指令。
- ❖ 从机的设备地址从 0x10 到 0x1F，设备数量有 16 个，由主机分配相关地址；
- ❖ 主机向传感器模块读取相关信息，数据区信息如下：

CO2	0~9999	PPM	X	
Humidity	0~100	%RH	X/10	
Temperature	-20~50	℃	X/10	
LightState	0x00-Night		0x01-Day	

8. 主机读取 SHT30 传感器数据指令(BHM -> BHS)

该协议支持 BHS-HT 相关设备的实时信息和配置信息；

主机设备发送:

Address	Function	Registro	Value	CRC16
1byte	1byte	2bytes	2bytes	2bytes
0x18	0x03	0x0020	0x0003	CRCL CRCH
18 03 00 20 00 03 06 08				

从机设备应答:

Address	Function	DataLen	Value	CRC16
1byte	1byte	1byte	6bytes	2bytes
0x18	0x03	0x06		CRCL CRCH
数据区(6bytes)				
Humidity	Temperature	LightSta		
0x0235	0x00EB	0x0001		

18 03 06 02 35 00 EB 00 01 BA F7

- ❖ 主机在确认连接后，会主动向从机发送读取 SHT30 传感器信息指令。
- ❖ 从机的设备地址从 0x18 到 0x28，设备数量有 16 个，由主机分配相关地址；
- ❖ 主机向传感器模块读取相关信息，数据区信息如下：

Humidity	0~100	%RH	X/10	
Temperature	-20~50	℃	X/10	
LightState	0x00-Night		0x01-Day	

9. 主机发送场景设置指令(BHM -> BHC)

该协议支持 BHC 相关设备，包括 BHC-GEAS2/BHC-ACT/BHC-DCT/BHC-LDA 等控制设备；

主机设备发送：

Address	Function	Registro	RegLength	Length	Value	CRC16
1byte	1byte	2bytes	2bytes	1byte	8bytes	2bytes
0x60	0x10	0x0F00	0x0004	0x08		CRCL CRCH
Value (8bytes)						
场景编号	场景区域	场景类型	场景内设备状态	属性	预留	
1byte	1byte	1byte	1byte	1byte	3bytes	
0x00	0x00	0x00	0x01/0x00/0x02	0x00~0xFF		

从机设备应答：

Address	Function	Registro	RegLength	CRC16
1byte	1byte	2bytes	2bytes	2bytes
0xF7	0x10	0x005F	0x0004	CRCL CRCH

- ❖ 主机在需要的情况下，会主动向单个从机发送场景设置指令。
- ❖ 从机接收到设置信息后，保存至本机配置表。
- ❖ 场景编号的范围为 0x00 - 0xFF (0 - 255)。
- ❖ 场景区域的范围为 0x00 - 0xFF (0 - 255)。
- ❖ 场景类型的范围为 0x00 - 0xFF (0 - 255)。
- ❖ 场景内设备状态有 3 个值：0x00(OFF)、0x01(ON)、0x02(Special)。
- ❖ 当场景内设备状态为 0x02 时，属性值为调光状态值：可显示实现范围为 0~255，表示数据为 0%~255%，实际工作范围是 50%~100%；

五、附录：CRC16 校验实例（C 代码）

```

/*
 * INPUT:
 * pucData: input the data for CRC16
 * ulLen : the length of the data
 *
 * OUTPUT: the value for (CRC16)
 */
uint16 usModbusRTU_CRC(const uint8 *pucData, uint32 ulLen) {
    uint8 ucIndex = 0U;
    uint16 usCRC = 0xFFFFU;

    while (ulLen > 0U) {
        usCRC ^= *pucData++;
        while (ucIndex < 8U) {
            if (usCRC & 0x0001U) {
                usCRC >>= 1U;
                usCRC ^= 0xA001U;
            } else {
                usCRC >>= 1U;
            }
            ucIndex++;
        }
        ucIndex = 0U;
        ulLen--;
    }
    return usCRC;
}

```

```

//-----
// CRC_16 校验码表(由上面的比特型 CRC16 校验函数生成, 共 256 项, 512 字节)
//-----

```

```

u16 CRC_T16[] =
{

```

```

    0x0000, 0xC0C1, 0xC181, 0x0140, 0xC301, 0x03C0, 0x0280, 0xC241, 0xC601, 0x06C0,
    0x0780, 0xC741, 0x0500, 0xC5C1, 0xC481, 0x0440, 0xCC01, 0x0CC0, 0x0D80, 0xCD41,
    0x0F00, 0xCFC1, 0xCE81, 0x0E40, 0x0A00, 0xCAC1, 0xCB81, 0x0B40, 0xC901, 0x09C0,
    0x0880, 0xC841, 0xD801, 0x18C0, 0x1980, 0xD941, 0x1B00, 0xDBC1, 0xDA81, 0x1A40,
    0x1E00, 0xDEC1, 0xDF81, 0x1F40, 0xDD01, 0x1DC0, 0x1C80, 0xDC41, 0x1400, 0xD4C1,
    0xD581, 0x1540, 0xD701, 0x17C0, 0x1680, 0xD641, 0xD201, 0x12C0, 0x1380, 0xD341,
    0x1100, 0xD1C1, 0xD081, 0x1040, 0xF001, 0x30C0, 0x3180, 0xF141, 0x3300, 0xF3C1,
    0xF281, 0x3240, 0x3600, 0xF6C1, 0xF781, 0x3740, 0xF501, 0x35C0, 0x3480, 0xF441,
    0x3C00, 0xFCC1, 0xFD81, 0x3D40, 0xFF01, 0x3FC0, 0x3E80, 0xFE41, 0xFA01, 0x3AC0,
    0x3B80, 0xFB41, 0x3900, 0xF9C1, 0xF881, 0x3840, 0x2800, 0xE8C1, 0xE981, 0x2940,
    0xEB01, 0x2BC0, 0x2A80, 0xEA41, 0xEE01, 0x2EC0, 0x2F80, 0xEF41, 0x2D00, 0xEDC1,
    0xEC81, 0x2C40, 0xE401, 0x24C0, 0x2580, 0xE541, 0x2700, 0xE7C1, 0xE681, 0x2640,
    0x2200, 0xE2C1, 0xE381, 0x2340, 0xE101, 0x21C0, 0x2080, 0xE041, 0xA001, 0x60C0,
    0x6180, 0xA141, 0x6300, 0xA3C1, 0xA281, 0x6240, 0x6600, 0xA6C1, 0xA781, 0x6740,
    0xA501, 0x65C0, 0x6480, 0xA441, 0x6C00, 0xACC1, 0xAD81, 0x6D40, 0xAF01, 0x6FC0,
    0x6E80, 0xAE41, 0xAA01, 0x6AC0, 0x6B80, 0xAB41, 0x6900, 0xA9C1, 0xA881, 0x6840,
    0x7800, 0xB8C1, 0xB981, 0x7940, 0xBB01, 0x7BC0, 0x7A80, 0xBA41, 0xBE01, 0x7EC0,
    0x7F80, 0xBF41, 0x7D00, 0xBDC1, 0xBC81, 0x7C40, 0xB401, 0x74C0, 0x7580, 0xB541,
    0x7700, 0xB7C1, 0xB681, 0x7640, 0x7200, 0xB2C1, 0xB381, 0x7340, 0xB101, 0x71C0,
    0x7080, 0xB041, 0x5000, 0x90C1, 0x9181, 0x5140, 0x9301, 0x53C0, 0x5280, 0x9241,
    0x9601, 0x56C0, 0x5780, 0x9741, 0x5500, 0x95C1, 0x9481, 0x5440, 0x9C01, 0x5CC0,

```

```
    0x5D80, 0x9D41, 0x5F00, 0x9FC1, 0x9E81, 0x5E40, 0x5A00, 0x9AC1, 0x9B81, 0x5B40,
    0x9901, 0x59C0, 0x5880, 0x9841, 0x8801, 0x48C0, 0x4980, 0x8941, 0x4B00, 0x8BC1,
    0x8A81, 0x4A40, 0x4E00, 0x8EC1, 0x8F81, 0x4F40, 0x8D01, 0x4DC0, 0x4C80, 0x8C41,
    0x4400, 0x84C1, 0x8581, 0x4540, 0x8701, 0x47C0, 0x4680, 0x8641, 0x8201, 0x42C0,
    0x4380, 0x8341, 0x4100, 0x81C1, 0x8081, 0x4040
};
//-----
// CRC_16 校验函数(查表法)
// uCRC16 = 0xFFFF;                                     校验码初值统一约定
// 为 0xFFFF;
//-----
void CRC_16(u8 d) //CRC_16 校验函数,查表法
{
    uCRC16 = (uCRC16 >> 8) ^ CRC_T16[(uCRC16 & 0xFF) ^ d];
}
```

六、修改记录

2019-5-9	V0.10	1. 添加注册协议; 2. 添加单独控制协议; 3. 添加场景控制/设置协议;	周晓敏
2019-5-10	V0.20	1. 修订协议	周晓敏
2019-5-15	V0.30	1. 修订协议	周晓敏
2019-5-22	V0.40	1. 更新部分协议描述	周晓敏
2019-5-23	V0.50	1. 更新和 GEAS2 相关的灯光协议;	周晓敏
2019-5-24	V0.80	1. 修改并更新自定义协议; 2. 添加 MODBUS-RTU 相关协议; 3. 添加切换协议类型(BR-0xFF);	周晓敏
2019-5-24	V0.81	1. 修改协议的基本格式表 (4-1) 错误; 2. 修改场景控制命令 (3-5) 的描述错误, 并去掉从机设备回复动作; 3. 修改场景读取命令 (3-6) 的内容;	周晓敏
2019-5-25	V0.90	1. 修改文件使用字体为中宋, 调整表格格式;	周晓敏
2019-5-25	V0.91	1. 添加基本格式表条目(3-1)中命令表 0xFF,(4-1)注册地址 (0x0F0F); 2. 添加主机主动请求协议(3-2/4-2); 3. 修改从机主动注册协议(3-3/4-3);	周晓敏
2019-5-27	V0.92	1. 修改自定义协议协议头	周晓敏
2019-5-28	V0.93	1. 修订自定义协议的头部代码 (3-1 至 3-8) ;	周晓敏
2019-5-29	V0.94	1. 添加读取 CO2 传感器信息协议 (3-8/4-8) ; 2. 原来的 3-8/4-8 协议变更为 3-9/4-9;	周晓敏
2019-5-31	V0.95	1. 协议全面调整, 去掉协议切换相关功能; 2. 删除芭芭拉自定义部分协议, 只保留查找 ID 协议; 3. 去掉 MODBUS-RTU 格式的广播注册相关协议 (原 4-1/4-2) ;	周晓敏
2019-6-13	V0.96	1. 增加主机收到协议 (3-1) 的主机重复提示; 2. 添加注册失败返回协议, 用于设备已经注册满 (3-2) ; 3. 修正 GEAS2 协议的实例错误 (4-1/4-2/4-3/4-4/4-6) ;	周晓敏
2019-6-14	V0.97	1. 添加附录 CRC16 校验代码;	周晓敏
2019-6-18	V0.98	1. 添加 SHT30 模块读取协议;	周晓敏
2019-7-1	V0.99	1. 修改 HT 和 WE 的编号范围; 2. 添加灯光类的场景设置协议 (4-4) ;	周晓敏
2019-7-10	V0.991	1. 修改传感器型号由 SST30 到 SHT30; 2. 添加 AC/DC 模块的相关协议;	周晓敏
2019-7-20	V0.992	1. 添加模块查下测试指令(1-3); 2. 修改协议中 CRC 的描述错误, 有 CRCH CRCL 变更为 CRCL CRCH;	周晓敏
2019-7-30	V0.993	1. 添加模块的默认 Modbus ID 地址;	周晓敏
2019-11-6	V0.994	1. 添加 AC-Station 主动上报注册协议 (3-3) , 原 (3-3) 协议变为 (3-4) ;	周晓敏
2020-4-13	V1.000	1. 修改自定义协议的相关内容, 包括修改自定义头和设备类型;	周晓敏
2021-3-13	V1.001	1. 添加红外设备的设备类型 (BHC-RAY) ;	周晓敏
2021-3-24	V1.002	1. 修改部分 ID 描述错误; 2. 添加主机设备 DDL-PRO 的相关信息;	周晓敏