
浙江现代电气有限公司

双电源通信协议

V1.1

基于 Modbus RTU 协议

2012-03-02

本文档列出了双电源中所用到的 Modbus RTU 协议功能码及其每个功能码相关地址信息的定义

双电源通信协议

概述

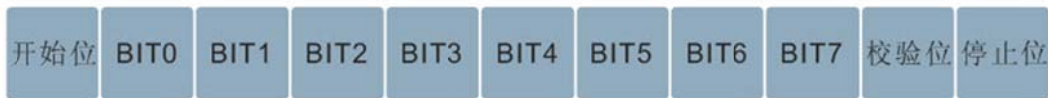
本通讯协议遵循 MODBUS RTU 通信协议，在阅读本协议时，手边最好有 Modbus 协议相关的文档。本协议描述了双电源通信的**物理层**、**数据链路层**及**应用层**的详细信息。

通信基本规则

1. 本协议物理层基于 RS485 接口，所有通讯都应遵照主、从方式，数据可以在一个主站和 32 个子站之间传递。
2. 任何一次通讯都不能从子站开始。
3. 在 RS48 上的所有通讯都以“信息帧”方式传递。如果主站或子站接收到含有未知功能码的信息帧，则不予响应。

数据链路格式

串口通信为异步通信方式，并以数据帧为单位，每一数据帧都由 11 位的串行的数据位 (bit)组成，包括 1 位开始位，8 位数据位，1 位校验位，1 位停止位。数据帧格式如下图：



数据帧格式

数据位在传输时，低位在前，高位在后。校验位没用使用，波特率为 **9600bps**。

通信规约

1. 通信过程及通信格式的说明：

主机向从机发送一信息帧（Modbus RTU 格式），与信息帧中地址码一致的从机接收信息帧，并验证信息帧的正确性和完整性，如果验证通过，则根据信息帧的内容执行相应的任务，然后向主机发送响应帧，以通知响应的结果；如果验证没有通过，则从机不执行任何任务，也不对主机进行响应。响应帧的信息中包括地址码、执行任务的功能码、执行任务后的数据以及错误校验码(CRC)等信息。Modbus RTU 的信息帧格式如下：

帧头	地址码	功能码	数据区	CRC	帧尾
T1-T2-T3-T4	1 byte	1 byte	N bytes	2 bytes	T1-T2-T3-T4

Modbus RTU帧格式

信息帧格式中的各字段的详细说明可参考 Modbus 通信协议。

2. 本协议规定的双电源所用到的功能码

功能码	功能说明	是否支持广播
0x01	读线圈状态	否
0x02	读输入状态	否
0x03	读寄存器	否
0x05	写单个线圈	是
0x06	写单个的寄存器	是
0x10	写多个的寄存器	是

双电源控制器用到的功能码

3. 功能码及其对应的地址信息定义及详细说明：

A. 读线圈状态(0x01)

读线圈状态（0x01）功能码的帧格式如下图：

QUERY	
Field Name	Example (Hex)
Slave Address	11
Function	01
Starting Address Hi	00
Starting Address Lo	13
No. of Points Hi	00
No. of Points Lo	25
Error Check (LRC or CRC)	—

读线圈状态（0x01）功能码的响应帧格式如下图：

RESPONSE	
Field Name	Example (Hex)
Slave Address	11
Function	01
Byte Count	05
Data (Coils 27–20)	CD
Data (Coils 35–28)	6B
Data (Coils 43–36)	B2
Data (Coils 51–44)	0E
Data (Coils 56–52)	1B
Error Check (LRC or CRC)	—

读线圈状态（0x01）功能码的地址信息及说明定义如下表：

地址	名称	说明	控制器
0000H	常用电源欠压	1: 欠压 0: 正常	
0001H	常用电源过压	1: 过压 0: 正常	
0002H	常用电源断相	1: 断相 0: 正常	
0003H	常用电源欠频	1: 欠频 0: 正常	不支持
0004H	常用电源过频	1: 过频 0: 正常	不支持
0005H	常用电源正常	1: 正常 0: 故障	
0006H	保留		
0007H	保留		
0008H	备用电源欠压	1: 欠压 0: 正常	
0009H	备用电源过压	1: 过压 0: 正常	
000AH	备用电源断相	1: 断相 0: 正常	
000BH	备用电源欠频	1: 欠频 0: 正常	不支持
000CH	备用电源过频	1: 过频 0: 正常	不支持
000DH	备用电源正常	1: 正常 0: 故障	
000EH	保留		
000FH	保留		
0010H	负载过流	1: 过流 0: 正常	不支持
0011H	历史记录	1: 开启 0: 关闭	不支持
0012H	自动/手动	1: 自动 0: 手动	
0013H	发电机启动输出状态	1: 输出 0: 关闭	
0014H	常用故障输出状态	1: 输出 0: 关闭	
0015H	密码开关状态	1: 开启 0: 关闭	
0016H	保留	—	
0017H	保留	—	
0018H	保留	—	
0019H	保留	—	
001AH	保留	—	
001BH	保留	—	
001CH	保留	—	
001DH	保留	—	
001EH	保留	—	
001FH	保留	—	
其它	未用		

B. 读输入状态（0x02）

读输入状态（0x02）功能码的帧格式如下图：

QUERY	
Field Name	Example (Hex)
Slave Address	11
Function	02
Starting Address Hi	00
Starting Address Lo	C4
No. of Points Hi	00
No. of Points Lo	16
Error Check (LRC or CRC)	—

读输入状态（0x02）功能码的响应格式如下图：

RESPONSE	
Field Name	Example (Hex)
Slave Address	11
Function	02
Byte Count	03
Data (Inputs 10204–10197)	AC
Data (Inputs 10212–10205)	DB
Data (Inputs 10218–10213)	35
Error Check (LRC or CRC)	—

读输入状态（0x02）功能码的地址信息及说明定义如下表：

地址	名称	说明	控制器
0000H	消防输入	1: 消防 0: 无	仅 3 段位支持
0001H	常电电源位置信号输入	1: 合闸 0: 分闸	
0002H	备用电源位置信号输入	1: 合闸 0: 分闸	
0003H	双分位置信号输入	1: 双分 0: 非双分	
0004H	换向位置信号输入	1: 换向 0: 正常	
0005H	常用开关脱扣信号输入	1: 脱扣 0: 正常	仅 CB 级支持
0006H	备用开关脱扣信号输入	1: 脱扣 0: 正常	仅 CB 级支持
0007H	远程投备信号	1: 有 0: 无	不支持
0008H	远程投常信号	1: 有 0: 无	不支持
0009H	门扣开关信号	1: 合 0: 分	不支持
000AH	段位配置	1: 3Pos 0: 2Pos	
000BH	双电源类型	1: PC 0: CB	
000CH	显示配置	1: LCD&LED 0: LED	
000DH	保留	—	

000EH	保留	—	
000FH	保留	—	
其它	未用	—	

C. 读寄存器(0x03)

读寄存器（0x03）功能码的帧格式如下图：

QUERY	
Field Name	Example (Hex)
Slave Address	11
Function	03
Starting Address Hi	00
Starting Address Lo	6B
No. of Points Hi	00
No. of Points Lo	03
Error Check (LRC or CRC)	—

读寄存器（0x03）功能码的响应帧格式如下图：

RESPONSE	
Field Name	Example (Hex)
Slave Address	11
Function	03
Byte Count	06
Data Hi (Register 40108)	02
Data Lo (Register 40108)	2B
Data Hi (Register 40109)	00
Data Lo (Register 40109)	00
Data Hi (Register 40110)	00
Data Lo (Register 40110)	64
Error Check (LRC or CRC)	—

读寄存器（0x03）功能码的地址信息及说明定义如下表：

地址	名称	说明	控制器
0000H	Security0	安全码 0	不支持
0001H	Security1	安全码 1	不支持
0002H	Security2	安全码 2	不支持
0003H	常用 A 相校准系数	50 - 150	
0004H	常用 B 相校准系数	50 - 150	
0005H	常用 C 相校准系数	50 - 150	
0006H	备用 A 相校准系数	50 - 150	
0007H	备用 B 相校准系数	50 - 150	

0008H	备用 C 相校准系数	50 - 150	
0009H	背光时间	0-255s	
000AH	常用欠压阈值	150V – 180V	
000BH	常用过压阈值	250V – 280V	
000CH	备用欠压阈值	150V – 180V	
000DH	备用过压阈值	250V – 280V	
000EH	常转备延时时间	0-255s	
000FH	备转常延时时间	0-255s	
0010H	工作模式	0xff: UE 0: UU	
0011H	动作方式	0: AA 1: Ad 2: BB	
0012H	发电机启动延时	0-255s	
0013H	发电机停止延时	0-255s	
0014H	常用欠频阈值	47Hz – 49.6Hz	不支持
0015H	常用过频阈值	50.6Hz – 53Hz	不支持
0016H	备用欠频阈值	47Hz – 49.6Hz	不支持
0017H	备用过频阈值	50.6Hz – 53Hz	不支持
0018H	保留	—	
0019H	保留	—	
001AH	保留	—	
001BH	保留	—	
001CH	保留	—	
001DH	保留	—	
001EH	保留	—	
001FH	保留	—	
0020H	Uab1	常用 AB 相线电压	不支持
0021H	Ubc1	常用 BC 相线电压	不支持
0022H	Uca1	常用 CA 相线电压	不支持
0023H	Uab2	备用 AB 相线电压	不支持
0024H	Ubc2	备用 BC 相线电压	不支持
0025H	Uca2	备用 CA 相线电压	不支持
0026H	Ua1	常用 A 相相电压	
0027H	Ub1	常用 B 相相电压	
0028H	Uc1	常用 C 相相电压	
0029H	Ua2	备用 A 相相电压	
002AH	Ub2	备用 B 相相电压	
002BH	Uc2	备用 C 相相电压	
002CH	Ia	A 相负载电流	不支持
002DH	Ib	B 相负载电流	不支持
002EH	Ic	C 相负载电流	不支持
002FH	F1	常用电源频率	不支持
0030H	F2	备用电源频率	不支持
0031H	STn	常用电源状态	

0032H	STr	备用电源状态	
0033H	控制器工作模式	0: 正常 1: 扩展 2: 测试	
0034H	Version0	软件版本 0	
0035H	Version1	软件版本 1	
0036H	Serial num0	产品序列号 0	不支持
0037H	Serial num1	产品序列号 1	不支持
0038H	Serial num2	产品序列号 1	不支持
0039H	保留	—	
003AH	保留	—	
003BH	保留	—	
003CH	保留	—	
003DH	保留	—	
003EH	保留	—	
003FH	保留	—	

说明:

- 0000H – 001FH 地址单元规定为可写地址单元，即在写单个寄存器（0x06）及写多寄存器(0x16)时，可以对这些地址单元写入一个值。
- 0020H – 003FH 地址单元规定为只读地址单元，不允许进行写操作。
- 工作模式中,UU 表示“电网电网”模式，UE 表示“电网发电机”模式。
- 动作方式中, AA 表示“自投自复”方式，Ad 表示“自投不自复方式”，BB 表示“互为备用”方式。

D. 写单个线圈（0x05）

写单个线圈（0x05）功能码的帧格式如下图：

QUERY	
Field Name	Example (Hex)
Slave Address	11
Function	05
Coil Address Hi	00
Coil Address Lo	AC
Force Data Hi	FF
Force Data Lo	00
Error Check (LRC or CRC)	—

写单个线圈（0x05）功能码的响应帧格式如下图：

RESPONSE	
Field Name	Example (Hex)
Slave Address	11
Function	05
Coil Address Hi	00
Coil Address Lo	AC
Force Data Hi	FF
Force Data Lo	00
Error Check (LRC or CRC)	—

写单个线圈（0x05）功能码的地址信息及说明如下表：

地址	名称	说明	备注
0000H	常用电源合闸	置 1 合闸，置 0 无效	手动模式有效
0001H	备用电源合闸	置 1 合闸，置 0 无效	手动模式有效
0002H	常备用分闸	置 1 分闸，置 0 无效	手动模式有效
0003H	手动/自动控制	置 1 手动，置 0 自动	
0004H	常用故障继电器	置 1 合闸，置 0 分闸	手动模式有效
0005H	发电机信号继电器	置 1 合闸，置 0 分闸	手动模式有效
0006H	保留	—	
0007H	保留	—	
其它	未用	—	

注：线圈置 1 或置 0 的方法参见 Modbus 协议。

E. 写单个寄存器（0x06）

由于双电源中有些寄存器是只读的，比如，电网电压，频率，电流等，这些寄存器的值取决于系统的测量，所以不需要进行设置，故写单个寄存器（0x06）功能码不支持对这些地址的写入。写单个寄存器(0x06)功能码所支持的写入的地址的定义与读寄存器功能码(0x03)中的 0000H-001FH 完全一致。

写单个寄存器（0x06）功能码的帧格式如下图：

QUERY	
Field Name	Example (Hex)
Slave Address	11
Function	06
Register Address Hi	00
Register Address Lo	01
Preset Data Hi	00
Preset Data Lo	03
Error Check (LRC or CRC)	—

写单个寄存器（0x06）功能码的响应帧格式如下图：

RESPONSE	
Field Name	Example (Hex)
Slave Address	11
Function	06
Register Address Hi	00
Register Address Lo	01
Preset Data Hi	00
Preset Data Lo	03
Error Check (LRC or CRC)	--

F. 写多个寄存器（0x10）

写多个寄存器（0x10）功能码的帧格式如下图：

QUERY	
Field Name	Example (Hex)
Slave Address	11
Function	10
Starting Address Hi	00
Starting Address Lo	01
No. of Registers Hi	00
No. of Registers Lo	02
Byte Count	04
Data Hi	00
Data Lo	0A
Data Hi	01
Data Lo	02
Error Check (LRC or CRC)	--

写多个寄存器（0x10）功能码的响应帧格式如下图：

RESPONSE	
Field Name	Example (Hex)
Slave Address	11
Function	10
Starting Address Hi	00
Starting Address Lo	01
No. of Registers Hi	00
No. of Registers Lo	02
Error Check (LRC or CRC)	--

写多个寄存器与写单个寄存器的地址的定义完全一致。

4. 错误处理

当双电源检测到了 CRC 码出错以外的错误时，必须向主机返送信息，功能码的最高位置 1，即从机返送的功能码是在主机发送的功能码的基础上加 128。

错误响应帧格式如下图：

QUERY		
Byte	Contents	Example
1	Slave Address	0A
2	Function	01
3	Starting Address Hi	04
4	Starting Address Lo	A1
5	No. of Coils Hi	00
6	No. of Coils Lo	01
7	LRC	4F

EXCEPTION RESPONSE		
Byte	Contents	Example
1	Slave Address	0A
2	Function	81
3	Exception Code	02
4	LRC	73

错误码（exception code）定义如下：

- 0x01 非法功能码
- 0x02 非法的数据地址
- 0x03 非法数据值
- 0x04 从机设备错误
- 0x06 从机忙

备注：

1. 标注为“保留”的地址单元，供协议将来扩展使用。标注为“未使用”的地址单元将来也不会使用。
2. 写操作时，所写数据的合法性由上位机来进行判断，双电源控制器不对数据的合法进行检查。例如：欠压阈值的范围为 150-180V，当通过串口更改时，即使写入非法值 140，控制器仍然是接受的。要保证欠压阈值在 150-180 之间，是上位机软件的责任。