

文件名称： UPS MODBUS 协议

文件编号：

版 本 号： V3.0.4

修订： 日期： 2022-4-30

1. 引言

本文档描述了UPS Modbus协议，适用于三进三出UPS及模块UPS通讯。

本协议引用了《GBT 19582 -2008 基于Modbus协议的工业自动化网络规范》。

2. MODBUS 协议描述

2.1 Modbus 地址规则

Modbus为主从通讯模式，通讯由主机发起，对应地址的从机应答。

主机无地址，从机地址范围为：1~247；0为广播地址。在Modbus串行总线上从机地址是唯一的。

2.2 Modbus 协议帧

Modbus协议帧由地址域、功能码、数据域、校验码组成。

表 2.1.1 通用 Modbus 帧

地址域	功能码	数据域	校验码
-----	-----	-----	-----

2.3 RTU 传输模式

2.3.1 RTU 报文帧

RTU报文帧包含：从机地址、功能码、数据域、CRC校验。

RTU报文帧最大为256字节，其中数据域最大长度为252字节。

表 2.3.2a RTU 报文帧

格式	从机地址	功能码	数据	CRC 校验	
字节数	1 字节	1 字节	0~252 字节	2 字节	
				低字节	高字节

在 RTU 模式中，时长至少为 3.5 个字符时间的空闲间隔将报文帧区分开。

必须以连续的字符流发送整个报文帧。

如果两个字符之间的空闲间隔大于 1.5 个字符时间，那么认为报文帧不完整，并且接收站应该丢弃这个报文帧。

表 2.3.2b RTU 报文帧发送顺序

	Modbus 报文				
起始	从站地址	功能码	数据	CRC 校验	结束
≥3.5 字符时间	8 位	8 位	N*8 位	16 位	≥3.5 字符时间

dddd

2.3.2 CRC 校验

CRC 包含两个 8 位字节组成的一个 16 位值。

CRC 字段作为报文的最后字段附加到报文上。当进行这种附加时，首先附加字段的低位字节，然后附加字段的高位字节。CRC 高位字节是报文中发送的最后字节。

CRC 的计算：

通过对一个 16 位寄存器预装载全 1 来启动 CRC 计算。然后，开始将后续报文中的 8 位字节与当前寄存器中的内容进行计算。只有每个字符中的 8 个数据位参与生成 CRC 的计算。起始位、停止位和校验位不参与 CRC 计算。

在生成 CRC 过程中，每个 8 位字符与寄存器中的值异或。然后，向最低有效位(LSB)方向移动这个结果，而用零填充最高有效位(MSB)。提取并检查 LSB。如果 LSB 为 1，则寄存器中的值与一个固定的预置值异或；如果 LSB 为 0，则不进行异或操作。

这个过程将重复直到执行完 8 次移位。完成最后一次(第 8 位)移位只后，下一个 8 位字节与寄存器的当前值异或，然后像上面描述的那样重复 8 次这个过程。在已经计算报文中所有字节只后，寄存器的最终值就是 CRC。

2.4 功能码

仅例出了本协议应用的功能码

序号	功能码	说明	备注
3	03H	读保持寄存器	
4	04H	读输入寄存器	

2.5 异常码

代码	说明	备注
01H	非法功能码	询问中接收到的功能码是不可允许的操作
02H	非法数据地址	询问中接收到的数据地址是不可允许的地址
03H	非法数据值	询问中包括的值是不可允许的值
06H	从属设备忙	
08H	存储奇偶性差错	

2.6 MODBUS 通讯

2.6.1 读取保持寄存器(功能码：0x03)

读取保持寄存器请求

功能码	1 字节	0x03
起始地址	2 字节	0x0000~0xFFFF
寄存器数量	2 字节	1~125(0x7D)

读取保持寄存器响应

功能码	1 字节	0x03
字节计数	1 字节	2×N *
寄存器值	N * ×2 字节	
* N=寄存器的数量		

读取保持寄存器错误响应

异常功能码	1 字节	0x83
异常码	1 字节	01 或 02 或 03 或 04

例：请求读保持寄存器[108~110]。

读取保持寄存器示例

请求		响应	
字段名	十六进制	字段名	十六进制

功能码	03	功能码	03
起始地址 Hi	00	字节计数	06
起始地址 Lo	6B	寄存器[108]Hi	02
寄存器数量 Hi	00	寄存器[108]Lo	2B
寄存器数量 Lo	03	寄存器[109]Hi	00
		寄存器[109]Lo	00
		寄存器[110]Hi	00
		寄存器[110]Lo	64

注：

- 1.寄存器[1] 对应地址 0x0000；
- 2.寄存器[108] 对应 地址 0x006B。

2.6.2 读输入寄存器(功能码：0x04)

读输入寄存器请求

功能码	1 字节	0x04
起始地址	2 字节	0x0000~0xFFFF
寄存器数量	2 字节	1~125(0x7D)

读输入寄存器响应

功能码	1 字节	0x04
字节计数	1 字节	2×N *
寄存器值	N * ×2 字节	
* N=寄存器的数量		

读输入寄存器错误响应

异常功能码	1 字节	0x84
异常码	1 字节	01 或 02 或 03 或 04

例：请求读输入寄存器 9。

读出输入寄存器示例

请求		响应	
字段名	十六进制	字段名	十六进制
功能	04	功能	04
起始地址 Hi	00	字节计数	02
起始地址 Lo	08	寄存器[09]Hi	00
寄存器数量 Hi	00	寄存器[09]Lo	0A
寄存器数量 Lo	01		

注：

- 1.地址 0x0000 对应寄存器[1]；
- 2.地址 0x0008 对应寄存器[9]。

3. 协议应用

设备可以 RS232，RS485 作为物理接口。

数据信号传输速率：9600bps。

存储区标识	名称	类型	读/写	存储单元地址	功能码
3XXXX	输入寄存器	字	只读	30001 ~ 3XXXX	03H、04H

功能码应用对照表

3.1 输入寄存器（地址：3XXXX）数据内容

表 3.1.1 整机数据

输入寄存器地址	内容	大小	范围	单位	备注
30001	输入 A 相电压	2Byte	0~3000	0.1V	
30002	输入 B 相电压	2Byte	0~3000	0.1V	
30003	输入 C 相电压	2Byte	0~3000	0.1V	
30004	输入频率	2Byte	0~700	0.1Hz	
30005	输入 A 相电流	2Byte	0~20000	0.1A	
30006	输入 B 相电流	2Byte	0~20000	0.1A	
30007	输入 C 相电流	2Byte	0~20000	0.1A	
30008	输入 A 相功因	2Byte	0~100	0.01	
30009	输入 B 相功因	2Byte	0~100	0.01	
30010	输入 C 相功因	2Byte	0~100	0.01	
30011	输出 A 相电压	2Byte	0~3000	0.1V	
30012	输出 B 相电压	2Byte	0~3000	0.1V	
30013	输出 C 相电压	2Byte	0~3000	0.1V	
30014	输出频率	2Byte	0~700	0.1Hz	
30015	输出 A 相电流	2Byte	0~20000	0.1A	
30016	输出 B 相电流	2Byte	0~20000	0.1A	
30017	输出 C 相电流	2Byte	0~20000	0.1A	
30018	输出 A 相有功功率	2Byte	0~4000	0.1kW	
30019	输出 B 相有功功率	2Byte	0~4000	0.1kW	
30020	输出 C 相有功功率	2Byte	0~4000	0.1kW	
30021	输出 A 相负载率	2Byte	0~200	0.01	
30022	输出 B 相负载率	2Byte	0~200	0.01	
30023	输出 C 相负载率	2Byte	0~200	0.01	
30024	输出 A 相负载峰值比	2Byte	0~1000	0.01	
30025	输出 B 相负载峰值比	2Byte	0~1000	0.01	
30026	输出 C 相负载峰值比	2Byte	0~1000	0.01	
30027	旁路 A 相电压	2Byte	0~3000	0.1V	
30028	旁路 B 相电压	2Byte	0~3000	0.1V	
30029	旁路 C 相电压	2Byte	0~3000	0.1V	
30030	旁路频率	2Byte	0~7000	0.1Hz	
30031	正组电池电压	2Byte	0~5000	0.1V	
30032	负组电池电压	2Byte	0~5000	0.1V	
30033	正组电池放电电流	2Byte	0~20000	0.1V	
30034	负组电池放电电流	2Byte	0~20000	0.1A	
30035	正组电池充电电流	2Byte	0~20000	0.1A	
30036	负组电池充电电流	2Byte	0~20000	0.1A	
30037	电池容量率	2Byte	0~100	%	
30038	电池后备时间	2Byte	0~999	分钟	

30039	电池温度	2Byte	0~2000	0.1℃	
30040	环境温度	2Byte	0~2000	0.1℃	
30041	电池放电时间	2Byte		分钟	
30047	输出 A 相视在功率	2Byte		0.1kW	
30048	输出 B 相视在功率	2Byte		0.1kW	
30049	输出 C 相视在功率	2Byte		0.1kW	
30050	输入 AB 线电压	2Byte	0~3000	0.1V	
30051	输入 BC 线电压	2Byte	0~3000	0.1V	
30052	输入 CA 线电压	2Byte	0~3000	0.1V	
30053	旁路 AB 线电压	2Byte	0~3000	0.1V	
30054	旁路 BC 线电压	2Byte	0~3000	0.1V	
30055	旁路 CA 线电压	2Byte	0~3000	0.1V	

表 3.1.2 整机状态数据

输入寄存器地址	内容	大小	格式	备注
30071	运行状态	2Byte	数值	表 4313
30081	整流状态信息 H	2Byte	16bit,高位字节在前	表 431
30082	整流状态信息 L	2Byte	16bit,高位字节在前	
30083	整流告警信息 H	2Byte	16bit,高位字节在前	表 432
30084	整流告警信息 L	2Byte	16bit,高位字节在前	
30085	整流故障信息 1H	2Byte	16bit,高位字节在前	表 433
30086	整流故障信息 1L	2Byte	16bit,高位字节在前	
30087	整流故障信息 2H	2Byte	16bit,高位字节在前	
30088	整流故障信息 2L	2Byte	16bit,高位字节在前	
30091	逆变状态信息 H	2Byte	16bit,高位字节在前	表 434
30092	逆变状态信息 L	2Byte	16bit,高位字节在前	
30093	逆变告警信息 H	2Byte	16bit,高位字节在前	表 435
30094	逆变告警信息 L	2Byte	16bit,高位字节在前	
30095	逆变故障信息 1H	2Byte	16bit,高位字节在前	表 436
30096	逆变故障信息 1L	2Byte	16bit,高位字节在前	
30097	逆变故障信息 2H	2Byte	16bit,高位字节在前	
30098	逆变故障信息 2L	2Byte	16bit,高位字节在前	
30101	系统状态信息 H	2Byte	16bit,高位字节在前	表 437
30102	系统状态信息 L	2Byte	16bit,高位字节在前	
30103	系统告警信息 H	2Byte	16bit,高位字节在前	表 438
30104	系统告警信息 L	2Byte	16bit,高位字节在前	
30105	系统故障信息 1H	2Byte	16bit,高位字节在前	表 439
30106	系统故障信息 1L	2Byte	16bit,高位字节在前	
30107	系统故障信息 2H	2Byte	16bit,高位字节在前	
30108	系统故障信息 2L	2Byte	16bit,高位字节在前	

表 3.1.5 模块 n 数据

输入寄存器地址	内容	大小	范围	单位	备注
MBARn+01	整流状态信息 H	2Byte	16bit,高位字节在前		表 431
MBARn+02	整流状态信息 L	2Byte	16bit,高位字节在前		
MBARn+03	整流告警信息 H	2Byte	16bit,高位字节在前		表 432
MBARn+04	整流告警信息 L	2Byte	16bit,高位字节在前		
MBARn+05	整流故障信息 1H	2Byte	16bit,高位字节在前		表 433
MBARn+06	整流故障信息 1L	2Byte	16bit,高位字节在前		
MBARn+07	整流故障信息 2H	2Byte	16bit,高位字节在前		
MBARn+08	整流故障信息 2L	2Byte	16bit,高位字节在前		
MBARn+09	主路 A 相输入电压	2Byte		0.1V	
MBARn+10	主路 B 相输入电压	2Byte		0.1V	
MBARn+11	主路 C 相输入电压	2Byte		0.1V	
MBARn+12	主路输入 AB 两相线电压	2Byte		0.1V	
MBARn+13	主路输入 BC 两相线电压	2Byte		0.1V	
MBARn+14	主路输入 AC 两相线电压	2Byte		0.1V	
MBARn+15	主路输入电压频率	2Byte		0.1Hz	
MBARn+16	输入 A 相电流	2Byte		0.1A	
MBARn+17	输入 B 相电流	2Byte		0.1A	
MBARn+18	输入 C 相电流	2Byte		0.1A	
MBARn+19	正母线电压	2Byte		0.1V	
MBARn+20	负母线电压	2Byte		0.1V	
MBARn+21	正充电电压	2Byte		0.1V	
MBARn+22	负充电电压	2Byte		0.1V	
MBARn+23	正电池电压	2Byte		0.1V	
MBARn+24	负电池电压	2Byte		0.1V	
MBARn+25	正组电池电流（充电/放电）	2Byte		0.1A	
MBARn+26	负组电池电流（充电/放电）	2Byte		0.1A	
MBARn+27 ~ MBARn+50	预留	2Byte			
MBARn+51	逆变状态信息 H	2Byte	16bit,高位字节在前		表 434
MBARn+52	逆变状态信息 L	2Byte	16bit,高位字节在前		
MBARn+53	逆变告警信息 H	2Byte	16bit,高位字节在前		表 435
MBARn+54	逆变告警信息 L	2Byte	16bit,高位字节在前		
MBARn+55	逆变故障信息 1H	2Byte	16bit,高位字节在前		表 436
MBARn+56	逆变故障信息 1L	2Byte	16bit,高位字节在前		
MBARn+57	逆变故障信息 2H	2Byte	16bit,高位字节在前		
MBARn+58	逆变故障信息 2L	2Byte	16bit,高位字节在前		
MBARn+59	A 相输出电压	2Byte		0.1V	
MBARn+60	B 相输出电压	2Byte		0.1V	
MBARn+61	C 相输出电压	2Byte		0.1V	
MBARn+62	输出 AB 两相线电压	2Byte		0.1V	
MBARn+63	输出 BC 两相线电压	2Byte		0.1V	
MBARn+64	输出 AC 两相线电压	2Byte		0.1V	
MBARn+65	输出频率	2Byte		0.1Hz	
MBARn+66	A 相输出电流	2Byte		0.1A	
MBARn+67	B 相输出电流	2Byte		0.1A	

MBARn+68	C 相输出电流	2Byte		0.1A	
MBARn+69	逆变 A 相电压	2Byte		0.1V	
MBARn+70	逆变 B 相电压	2Byte		0.1V	
MBARn+71	逆变 C 相电压	2Byte		0.1V	
MBARn+72	逆变 A 相电流	2Byte		0.1A	
MBARn+73	逆变 B 相电流	2Byte		0.1A	
MBARn+74	逆变 C 相电流	2Byte		0.1A	
MBARn+75	正母线电压	2Byte		0.1V	
MBARn+76	负母线电压	2Byte		0.1V	
MBARn+77 ~ MBARn+99	预留	2Byte			

MBARn: 为模块 n 寄存器基址。

模块 1: MBAR01=31200;

3.2 UPS 位信息

表 4.3.1 整流状态位信息

	表示信息内容	备注
D00	保留	
D16	烧录状态	
D17	电池自检	0 停止自检,1 电池自检中
D18	负组电池充电状态	00 不充电,01 均充,10 浮充
D19		
D20	正组电池充电状态	00 不充电,01 均充,10 浮充
D21		
D22	整流器自检状态	00 非自检 01 初始化自检 11 整流开机自检
D23		
D24	紧急关机提示	紧急关机提示
D25	输入供电模式	00 均不供电,01 市电供电,10 电池供电
D26		
D27	整流器状态	00 不工作,01 整流器软启动,10 整流器正常工作
D28		
D29	整流器限流	1 整流器限流状态
D30	紧急关机	1 紧急关机状态
D31	市电有无状态	1 市电无 0 市电有

表 4.3.2 整流告警位信息

	表示信息内容	备注
D0~D16	保留	1: 其状态有效; 0: 其状态无效
D17	监控设置数据异常	
D18	市电无	
D19	内部通信故障 EPPROM 的 IIC 通信异常	
D20	市电电压异常	

D21	市电频率异常	
D22	输入缺零	
D23	输入电压相序反	
D24	电池无告警	
D25	电池电压低告警	
D26	电池模式电池 EOD 告警	
D27	电池接反告警	
D28	电池模式电池 EOD 预告警	
D29	电池过压告警	
D30~D31	保留	

表 4.3.3 整流故障位信息

表示信息内容		备注
D63 32	保留	
D62 31	整流模块过温	
D61 30	载波同步信号故障,置位有效	1: 其状态有效; 0: 其状态无效
D60 29	整流过流故障	
D59 28	辅助电源 1 故障(本模块)	
D58 27	辅助电源 2 故障(15V)	
D57 26	输入 A 相晶闸管故障	
D56 25	输入 B 相晶闸管故障	
D55 24	输入 C 相晶闸管故障	
D54 23	正电池放电晶闸管故障	
D53 22	负电池放电晶闸管故障	
D52 21	正电池充电晶闸管故障	
D51 20	负电池充电晶闸管故障	
D50 19	风扇 3 故障	
D49 18	风扇 2 故障	
D48 17	风扇 1 故障	
D47 16	风扇电源故障	
D46 15	充电器过温故障	
D45 14	软启动失败	
D44 13	正组电池充电器故障	
D43 12	负组电池充电器故障	
D42 11	逆变整流 SPI 通信故障,置位有效	
D41 10	EPPROM 的 IIC 通信故障,置位有效	
D40 9	逆变 CPLD 的 SPI 通信故障,置位有效	
D39 8	RAM 故障,置位有效	
D38 7	硬件版本匹配故障,置位有效	
D37 6	保留故障,置位有效	
D36 5	初始化故障:保留故障,置位有效	
D35 4	模块接入,置位接入(接入触点信号,只是触点信号)	
D34 3	整流器故障:母线电压过压	
D33 2	整流器故障:母线电压欠压	
D32 1	整流器故障:正负母线压差大	
D31~D0	预留	

表 4.3.4 逆变状态位信息

	表示信息内容	备注
D31	保留	
D30	保留	
D29	保留	
D28	保留	
D27	自检状态	00:非自检;01:初始化自检;11:逆变开机自检;
D26		
D25	UPS 供电状态	00:不可供电,01:逆变供电, 10:自老化 11:旁路
D24		
D23	保留	
D22	保留	
D21	保留	
D20	保留	
D19	保留	
D18	紧急关机提示	置位有效
D17	间断切换逆变提示	置位有效
D16	逆变主机,保留	置位有效
D15	过载延时到关机	置位有效
D14	负载冲击切旁路	置位有效
D13	EPO 状态.	1:EPO,0:非 EPO
D12	LBS(负载总线同步)系统激活	1: 激活
D11	逆变待机(ECO 状态位)	置位有效
D10	烧录状态	置位有效
D09	机柜模式	置位有效
D08	保留	
D07~D00	保留	

表 4.3.5 逆变告警位信息

	表示信息内容	备注
D31	机柜内并机线异常:控制 CAN 通信,	1: 其状态有效; 0: 其状态无效
D30	机柜内并机线异常:逆变状态信号,	
D29	机柜内并机线异常:三相过零同步信号,	
D28	机柜内并机线异常:载波同步信号,	
D27	逆变器过载,	
D26	逆变不同步,	
D25	保留	
D24	保留	
D23	内部通信故障 EPPROM 的 IIC 通信异常,	
D22~D00	保留	

表 4.3.6 逆变故障位信息

	表示信息内容	备注
D63	逆变器故障:C 相,	
D62	逆变器故障:B 相,	
D61	逆变器故障:A 相,	

D60	逆变桥臂直通:C 相,	
D59	逆变桥臂直通:B 相,	
D58	逆变桥臂直通:A 相,	
D57	逆变继电器短路:C 相,	
D56	逆变继电器短路:B 相,	
D55	逆变继电器短路:A 相,	
D54	逆变继电器断路:C 相:,	
D53	逆变继电器断路:B 相,	
D52	逆变继电器断路:A 相,	
D51	机柜内并机线故障:控制 CAN 通信故障,	
D50	机柜内并机线故障:逆变状态信号故障,	
D49	机柜内并机线故障:三相过零同步信号故障,	
D48	机柜内并机线故障:载波同步信号故障,	
D47	输出短路:C 相,	
D46	输出短路:B 相,	
D45	输出短路:A 相,	
D44	内部通信故障:逆变整流 SPI 通信故障,	
D43	内部通信故障:EPPROM 的 IIC 通信故障,	
D42	内部通信故障:逆变 CPLD 的 SPI 通信故障,	
D41	初始化故障:RAM 故障,	
D40	初始化故障:硬件版本匹配故障,	
D39	初始化故障:保留故障,	
D38	逆变开机自检故障:逆变继电器闭合不满足调节,	
D37	逆变开机自检故障:逆变电压异常,	
D36	逆变开机自检故障:输出电压异常,	
D35	保留	
D34	逆变直流分量故障:C 相,	
D33	逆变直流分量故障:B 相,	
D32	逆变直流分量故障:A 相,	
D31	逆变侧母线电压异常故障,	
D30	保留,	
D29	模块接入短针故障,	
D28	电源故障:模块辅助电源故障,	
D27	电源故障:15V 电源故障,	
D26	电源故障:1.5V 偏置电源故障,	
D25	逆变模块过温故障,	
D24	并机均流故障,	
D23	保留,	
D22	机柜模式错误,	
D21	保险丝故障,	
D20~D0	预留	

表 4.3.7 系统状态位信息

	表示信息内容	备注
D31	保留	
D30	保留	
D29	保留	
D28	保留	
D27	保留	

D26	保留	
D25	保留	
D24	保留	
D23	保留	
D22	保留	
D21	保留	
D20	保留	
D19	保留	
D18		
D17	系统供电状态	00:系统无输出状态;01:系统旁路供电告警;10:系统逆变供电状态;11 自老化
D16		
D15	保留	
D14	保留	
D13	保留	
D12	保留	
D11	保留	
D10	保留	
D09	保留	
D08~D00	保留	

表 4.3.8 系统告警位信息

	表示信息内容	备注
D31	旁路切换次数到告警,	
D30	保留	
D29	并机过载,	
D28	旁路过载,	
D27	维修开关误操作告警,	
D26	保留	
D25	机柜间并机线异常:控制 CAN 通信,	
D24	机柜间并机线异常:逆变状态信号,	
D23	机柜间并机线异常:三相过零同步信号,	
D22	机柜间并机线异常:载波同步信号,	
D21	保留	
D20	保留	
D19	保留	
D18	旁路反序	
D17	旁路超跟踪	
D16	旁路超保护	
D15	保留	
D14	LBS 信号异常	
D13	并机输出连接线异常	
D12~D0	保留	

表 4.3.9 系统故障位信息

	表示信息内容	备注
D63	机柜间并机线故障:连接线故障,	
D62	机柜间并机线故障:控制 CAN 通信故障,	
D61	机柜间并机线故障:逆变状态信号故障,	

D60	机柜间并机线故障:三相过零同步信号故障,	
D59	机柜间并机线故障:载波同步信号故障,	
D58	保留	
D57	保留	
D56	保留	
D55	保留	
D54	保留	
D53	保留	
D52	保留	
D51	保留	
D50	保留	
D49	保留	
D48	保留	
D47	C 相旁路晶闸管断路,	
D46	B 相旁路晶闸管断路,	
D45	A 相旁路晶闸管断路,	
D44	C 相旁路晶闸管短路,	
D43	B 相旁路晶闸管短路,	
D42	A 相旁路晶闸管短路,	
D41	保留	
D40	保留	
D39	保留	
D38	输出电流 CT 接反故障,	
D37	保留	
D36	保留	
D35	旁路反灌故障	
D34~D0	保留	

表 4.3.13 UPS 运行状态

序号	十六进制值	表示信息内容	备注
1	0x0000	初始化	
2	0x0001	待机状态	
3	0x0002	无输出状态	
4	0x0003	旁路状态	
5	0x0004	市电状态	
6	0x0005	电池状态	
7	0x0006	电池自检状态	
8	0x0007	逆变启动中	
9	0x0008	经济模式	
10	0x0009	EPO 状态	
11	0x000A	维护旁路模式	
12	0x000B	故障模式	
13	0x000C	UPS 重新初始化状态	
14	0x000D	联合供电	