

液晶综合电量集中显示仪

Modbus_RTU 通讯规约

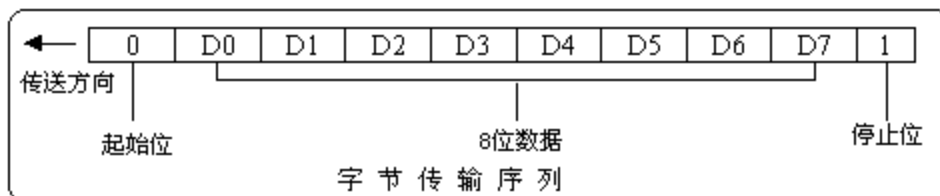
2014-10-22

目录

1、字节格式:	- 3 -
2、 通讯数据格式.....	- 3 -
3、帧格式.....	- 3 -
4、通讯波特率.....	- 5 -
5、仪表地址.....	- 5 -
6、通讯功能码:	- 5 -
7、 通讯数据 CRC 校验.....	- 5 -
8、仪表数据寄存器地址.....	- 6 -
附录 1	- 6 -

本规约采用Modbus 规约RTU模式，可以方便地与多种组态软件相连接，其通讯驱动与Modicon Modbus_RTU格式完全兼容。

1、字节格式：



每字节含8位二进制码，传输时加上一个起始位(0)，一个停止位(1)，共10位。其传输序列如上图所示，D0是字节的最低有效位，D7是字的最高有效位。先传低位，后传高位。

2、通讯数据格式

通讯时数据以字(WORD—2字节)的形式回送，回送的每个字中，高字节在前，低字节在后，如果2个字连续回送(如：浮点或长整形)，则高字在前，低字在后。

数据类型	寄存器数	字节数	说明
字节数据	1	1	
整形数据	1	2	一次送回，高字节在前，低字节在后
长整形数	2	4	分两个字回送，高字在前，低字在后
浮点数据			

3、帧格式

3.1读取仪表保持寄存器内容（功能码 03H 或 04H）

3.1.1上位机发送的帧格式：

顺序	代码	示例	说明
1	仪表地址	1	仪表的通讯地址（1-255之间）
2	03H 或 04H	03H	功能码
3	起始寄存器地址高字节	01H	寄存器起始地址
4	起始寄存器地址低字节	00H	
5	寄存器个数高字节	00H	寄存器个数
6	寄存器个数低字节	02H	
7	CRC16 校验低字节	C5H	CRC 校验数据
8	CRC16 校验高字节	F7H	

3.1.2 仪表回送的帧格式（数据正常）

顺序	代 码	说 明
1	仪表地址	仪表的通讯地址（1-255之间）
2	03H 或 04H	功能码
3	回送数据域字节数(M)	
4	第一个寄存器数据	
.....	
	第N个寄存器数据	
M+4	CRC 校验低字节	
M+5	CRC 校验高字节	

3.1.3 如果起始寄存器地址或寄存器个数错误，仪表回送：

顺序	代 码	示 例	说 明
1	仪表地址	1	仪表的通讯地址（1-255之间）
2	83H 或 84H	83H	功能码——针对03H, 04H
3	02H	02H	错误代码
4	CRC 校验低字节	F1H	
5	CRC 校验高字节	C0H	

3.2 设置仪表寄存器内容（功能码 06H 或10H 或16H）

3.2.1.1 功能码06H写单路，将一个字（2 字节）数据写入仪表寄存器中，上位机发送的帧格式：

顺序	代 码	示 例	说 明
1	仪表地址	1	仪表的通讯地址（1-255 之间）
2	06H	06H	功能码
3	寄存器地址高字节	09H	寄存器地址0905H
4	寄存器地址低字节	05H	
5	写入数据高字节	00H	写入数据43H
6	写入数据低字节	43H	
7	CRC 校验低字节	A6H	CRC 校验数据A6DBH
8	CRC 校验高字节	DBH	

3.2.1.2 仪表回送：如果写入正确，则仪表回送相同的数据。

3.2.2.1 功能码 16H 或10H 写多路寄存器，上位机发送的帧格式：

顺序	代 码	示 例	说 明
1	仪表地址	1	仪表的通讯地址（1-255之间）
2	16H 或10H	10H	功能码

3	寄存器起始地址高字节	09H	寄存器地址0923H
4	寄存器起始地址低字节	03H	
5	寄存器个数高字节	00H	00H
6	寄存器个数低字节	02H	字节数据、整形数据：01H 浮点数据、长整形数：02H
7	字节数（M）	4	字节数据、整形数据：02H 浮点数、长整形数：04H
8	数据高字节	00H	设置的数据为两个整数10、50
	数据次高字节	0AH	
	数据次低字节	00H	
	数据低字节	32H	
M+8	CRC校验低字节	3DH	CRC校验数据
M+9	CRC校验高字节	78H	

3.2.2 仪表回送：(写入成功)

顺序	代码	示例	说明
1	仪表地址	1	仪表的通讯地址（1-255之间）
2	16H 或10H	10H	功能码
3	起始地址高字节	09H	寄存器起始地址0923H
4	起始地址低字节	03H	
5	寄存器个数高字节	00H	寄存器个数2
6	寄存器个数低字节	02H	
7	CRC校验低字节	54H	CRC校验数据
8	CRC校验高字节	B2H	

3.2.3 仪表回送：(寄存器地址或数据错误)

顺序	代码	说明
1	仪表地址	仪表的通讯地址（1-255之间）
2	96H 或90H 或86H	功能码——针对16H, 10H, 06H
3	03H	错误代码
4	CRC校验低字节	
5	CRC校验高字节	

注：以上介绍中CRC校验为16位，高字节在前，低字节在后。

4、通讯波特率：通讯波特率可以在9600、19200、38400之间选择。出厂时，仪表已设置某一波特率。

5、仪表地址：仪表地址可以在1-255之间选择。仪表出厂时，已设置某一地址。

6、通讯功能码：03H或04H(召测数据) 06H（10H 或16H）（数据设置）

7、通讯数据CRC 校验：

7.1 校验多项式： $X^{16}+X^{12}+X^5+1$

7.2 CRC 检验码的计算例程见附录。

7.3 CRC 检验从第1 字节开始至CRC 校验高字节前面的字节数据结束。

8、仪表数据寄存器地址

表1 寄存器地址表

寄存器地址	数据名称	量程系数	单位	数据格式	备注
常规数据 功能码03H、04H读取；一次可最多读取123个连续字节；					
电压					
0100H	A相相电压	100	伏特	长整形	三相四线系统
0102H	B相相电压	100	伏特	长整形	三相四线系统
0104H	C相相电压	100	伏特	长整形	三相四线系统
0106H	A-B线电压	100	伏特	长整形	
0108H	B-C线电压	100	伏特	长整形	
010AH	C-A线电压	100	伏特	长整形	
电流					
010CH	A相电流	1000	安培	长整形	
010EH	B相电流	1000	安培	长整形	
0110H	C相电流	1000	安培	长整形	
功率					
0112H	A相有功功率	10	瓦	浮点形	
0114H	B相有功功率	10	瓦	浮点形	
0116H	C相有功功率	10	瓦	浮点形	
0118H	总相有功功率	10	瓦	浮点形	
011AH	A相无功功率	10	瓦	浮点形	
011CH	B相无功功率	10	瓦	浮点形	
011EH	C相无功功率	10	瓦	浮点形	
0120H	总相无功功率	10	瓦	浮点形	
0122H	A相视在功率	10	瓦	浮点形	
0124H	B相视在功率	10	瓦	浮点形	
0126H	C相视在功率	10	瓦	浮点形	
0128H	总相视在功率	10	瓦	浮点形	
功率因数					
012AH	A相功率因数	1000		长整形	
012CH	B相功率因数	1000		长整形	
012EH	C相功率因数	1000		长整形	
0130H	总相功率因数	1000		长整形	
频率					
0132H	频率	1000	赫兹	长整形	
能量					
0600H	正向有功电能	100	兆瓦时	长整形	
0602H	反向有功电能	100	兆瓦时	长整形	
0604H	正向无功电能	100	兆乏时	长整形	
0606H	反向无功电能	100	兆乏时	长整形	
0608H	总有功电能（绝对值）	100	兆瓦时	长整形	
060AH	总无功电能（绝对值）	100	兆乏时	长整形	
060CH	视在电能	100	兆伏安时	长整形	
系统配置					
0800H	仪表型号	---	---	ASSIC码	
0805H	仪表软件版本	---	---	ASSIC码	
080aH	仪表硬件版本	---	---	ASSIC码	
080fH	通讯规约版本	---	---	ASSIC码	
系统配置数据:功能码03H读取；功能码10H写入，一次可最多写入120个连续字节即60个连续字；					

0900H	当前日期和时间	---	---	---	见表2
0903H	电压倍率	1		整形	
0904H	电流倍率	1		整形	
0905H	接线方式			整形	0:三相四线 1:三相三线 2:3V3A
0906H	通讯地址			整形	1-253
0907H	通讯速率			整形	0: 9600 1: 19200 2: 38400
报警通道1参数设置					
0A00H	电压报警上限	100	伏特	长整形	
0A02H	电压报警下限	100	伏特	长整形	
0A04H	电流报警上限	1000	安	长整形	
0A06H	电流报警下限	1000	安	长整形	
0A08H	有功功率报警上限	10	瓦特	长整形	
0A0AH	有功功率报警下限	10	瓦特	长整形	
0A0CH	无功功率报警上限	10	乏	长整形	
0A0EH	无功功率报警下限	10	乏	长整形	
0A10H	功率因素报警上限	1000		长整形	
0A12H	功率因素报警下限	1000		长整形	
0A14H	工频周波报警上限	1000	赫兹	长整形	
0A16H	工频周波报警下限	1000	赫兹	长整形	
报警通道2参数设置					
0A20H	电压报警上限	100	伏特	长整形	
0A22H	电压报警下限	100	伏特	长整形	
0A24H	电流报警上限	1000	安	长整形	
0A26H	电流报警下限	1000	安	长整形	
0A28H	有功功率报警上限	10	瓦特	长整形	
0A2AH	有功功率报警下限	10	瓦特	长整形	
0A2CH	无功功率报警上限	10	乏	长整形	
0A2EH	无功功率报警下限	10	乏	长整形	
0A30H	功率因素报警上限	1000		长整形	
0A32H	功率因素报警下限	1000		长整形	
0A34H	工频周波报警上限	1000	赫兹	长整形	
0A36H	工频周波报警下限	1000	赫兹	长整形	
0A38H	报警上限回差	100		长整形	
0A3AH	报警下限回差	100		长整形	
报警通道1控制参数					
0A50H	通道1报警功能选择			整形	见表4
报警通道2控制参数					
0A70H	通道2报警功能选择			整形	见表4
命令寄存器					
0B00H			写入不同命令，有不同作用，具体见命令列表		
命令列表					
2000H					清除电能
3000H					清除历史报警纪录
4000H					清除校表参数
脉冲常数					
0C00	有功电能脉冲常数	1		整形	
0C01	无功电能脉冲常数	1		整形	

0C02	总电能脉冲常数	1		整形	
变送设置数据					
0D00	变送输出选择	1		整形	
0D01	变送下限电流对应值	1		整形	
0D02	变送上限			长整形	
0D04	变送下限			长整形	
基波含有率					
电流					
1000H	A相基波电流含有率	100		整形	三相/单相系统
1001H	B相基波电流含有率	100		整形	三相系统
1002H	C相基波电流含有率	100		整形	三相系统
电压					
1003H	A-B线电压基波含有率	100		整形	三相三线系统
1004H	B-C线电压基波含有率	100		整形	三相三线系统
1005H	C-A线电压基波含有率	100		整形	三相三线系统
1006H	A相电压基波含有率	100		整形	三相四线/单相系统
1007H	B相电压基波含有率	100		整形	三相四线系统
1008H	C相电压基波含有率	100		整形	三相四线系统
分次谐波占有率/有效值(工频: 2-31次谐波)					
1100H	A相电流谐波含有率	见模板	见模板	见模板	三相/单相系统
1120H	B相电流谐波含有率	见模板	见模板	见模板	三相系统
1140H	C相电流谐波含有率	见模板	见模板	见模板	三相系统
1160H	AB线电压谐波含有率	见模板	见模板	见模板	三相三线系统
1180H	BC线电压谐波含有率	见模板	见模板	见模板	三相三线系统
11A0H	CA线电压谐波含有率	见模板	见模板	见模板	三相三线系统
11C0H	A相电压谐波含有率	见模板	见模板	见模板	三相四线系统
11E0H	B相电压谐波含有率	见模板	见模板	见模板	三相四线系统
1200H	C相电压谐波含有率	见模板	见模板	见模板	三相四线系统
分次谐波含有率/有效值-模板					
基址	2次谐波含有率	100	%	整形	
基址+1	3次谐波含有率	100	%	整形	
...					
基址+29	31次谐波含有率	100	%	整形	
报警数据					
2000H	历史报警个数	1	个	整形数	0-16
2001H	历史报警1	---	----	---	见历史报警数据模板
200AH	历史报警2	---	----	---	见历史报警数据模板
---	---	---	---	---	---
2052H	历史报警10	---	----	---	见历史报警数据模板
历史报警数据模板					
基址	报警发生的时间	---	----	---	见表2
基址+3	报警原因	---		----	见表3
基址+4	报警数据	见常规数据表		长整形	
基址+6	报警结束时间	---	----		见表2
校表参数寄存器:功能码03H读取(红色标记寄存器为只写寄存器); 功能码06H写入, 支持广播地址写参数;					
C000H	额定电压	1		整形	50-500V

C001H	额定电流	1		整形	1-15A
C002H	脉冲常数	1		整形	100-12000
C003H	功率增益	1		整形	55AAH 增益校准
C004H	相位补偿I	1		整形	55AAH 转换系数校准
C005H	相位补偿II	1		整形	55AAH 相位补偿校准
C006H	有效值转换系数	1		整形	55AAH 有功偏置校准
C007H	变送上限	1000		整形	500-2000
C008H	变送下限	1000		整形	500-2000

表2 日期和时间的格式

寄存器地址	高字节	低字节
寄存器0	年 (BCD码)	月 (BCD码)
寄存器1	日 (BCD码)	时 (BCD码)
寄存器2	分 (BCD码)	秒 (BCD码)

表3 报警原因表

报警代码	报警原因	备注
1	DSP内部RAM自检出错	
2	EEPROM自检出错	
3	内部参数自检出错	
4	RTC自检出错	
...		
20	电压越上限报警	
21	电压越下限报警	
22	电流越上限报警	
23	电流越下限报警	
24	工频周波越上限报警	
25	工频周波越下限报警	
26	功率因素越上限报警	
27	功率因素越下限报警	
28	有功功率越上限报警	
29	有功功率越下限报警	
30	无功功率越上限报警	
31	无功功率越下限报警	

表4 报警功能控制字表

位	数值	功能
bit0	0	电压越上限报警功能关闭
	1	电压越上限报警功能开启
bit 1	0	电压越下限报警功能关闭
	1	电压越下限报警功能开启
bit 2	0	电流越上限报警功能关闭
	1	电流越上限报警功能开启
bit 3	0	电流越下限报警功能关闭
	1	电流越下限报警功能开启
bit 4	0	工频周波越上限报警功能关闭

	1	工频周波越上限报警功能开启
bit 5	0	工频周波越下限报警功能关闭
	1	工频周波越下限报警功能开启
bit 6	0	功率因素越上限报警功能关闭
	1	功率因素越上限报警功能开启
bit 7	0	功率因素越下限报警功能关闭
	1	功率因素越下限报警功能开启
bit 8	0	有功功率越上限报警功能关闭
	1	有功功率越上限报警功能开启
bit 9	0	有功功率越下限报警功能关闭
	1	有功功率越下限报警功能开启
bit 10	0	无功功率越上限报警功能关闭
	1	无功功率越上限报警功能开启
bit 11	0	无功功率越下限报警功能关闭
	1	无功功率越下限报警功能开启
bit 12	0	越上限报警功能关闭
	1	越上限报警功能开启
bit 13	0	越下限报警功能关闭
	1	越下限报警功能开启
bit 14	保留	
bit 15	保留	

下传电度量

例如：主机要下传整电能数据到地址为 0x01 的从机。

步骤一：主机向从机发送的启动电能写入命令帧为

主机发送	字节序号	字节数	发送信息	备注
从机地址	B1	1	0x01	发送至地址为 01 的从机
功能码	B2	1	0x06	
寄存器地址	B3-B4	2	0x0B00	命令寄存器地址
设置参数	B5-B6	2	0xC007	使能电能底数修改命令
CRC 码	B7-B8	2	/	由主机计算得到 CRC 码

从机的响应数据帧与主机发送数据相同。

[主机发送]01 06 0B 00 C0 07 9A 2C

[从机响应]01 06 0B 00 C0 07 9A 2C

步骤二：在五分钟之内，主机向从机发送的设置数据帧为：

主机发送	字节序号	字节数	发送的信息	备注
从机地址	B1	1	0x01	来自从机 01
功能码	B2	1	0x10	下传电能数据
寄存器地址	B3-B4	2	0x0600	电能寄存器地址
寄存器长度	B5-B6	2	0x000C+1	寄存器长度+密码

字节数	B7	1	0x18+2	电能数据字节数+密码 2 字节
电能数据	B8-B31	24		要下传的电能数据
密码	B32-B33	2		厂家功能密码
CRC 码	B34-B35	2	/	由主机计算得到 CRC 码

从机将主机发来的前六个字节加上校验码后发回。

B3-B4: 电能寄存器地址，详见通信规约中寄存器地址表。

B5-B6: 寄存器长度，不能超过通信规约--寄存器地址表中定义的电能数据寄存器数；

B8-B31: 下传的电能数据顺序。

B32-B33: 为厂家功能密码；

[主机发送] 01 10 06 00 00 09 12 00 02 a4 27

[从机响应] 01 10 06 00 00 09 00 87

举例：

123,456,789 转 16 进制 75B CD15

写入累积值

0600H	正向有功电能	1234567.89
0602H	反向有功电能	1234567.89
0604H	正向无功电能	1234567.89
0606H	反向无功电能	1234567.89

步骤一 01 06 0B 00 C0 07 9A 2C

步骤二 01 10 06 00 00 09 12 07 5b cd 15 07 5b cd 15 07 5b cd 15 07 5b cd 15 00 02 94 ca

附录1 CRC 校验码的计算——计算法

```
unsigned short CRC16(puchMsg, usDataLen)
unsigned char *puchMsg ; /* 要进行CRC校验的消息 */
unsigned short usDataLen ; /* 消息中字节数 */
{
    unsigned char uchCRCHi = 0xFF ; /* 高CRC字节初始化 */
    unsigned char uchCRCLo = 0xFF ; /* 低CRC 字节初始化 */
    unsigned uIndex ; /* CRC循环中的索引 */
    while (usDataLen-- /* 传输消息缓冲区 */)
    {
        uIndex = uchCRCHi ^ *puchMsg++ ; /* 计算CRC */
        uchCRCHi = uchCRCLo ^ auchCRCHi[uIndex] ;
        uchCRCLo = auchCRCLo[uIndex] ;
    }
    return (uchCRCHi << 8 | uchCRCLo) ;
}

/* CRC 高位字节值表 */
static unsigned char auchCRCHi[] = {
    0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41, 0x01, 0xC0,
    0x80, 0x41, 0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41,
    0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x01, 0xC0,
    0x80, 0x41, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41, 0x00, 0xC1, 0x81, 0x40,
    0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41, 0x00, 0xC1,
    0x81, 0x40, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41,
    0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41, 0x00, 0xC1,
    0x81, 0x40, 0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41,
    0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41, 0x01, 0xC0,
    0x80, 0x41, 0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x00, 0xC1, 0x81, 0x40,
    0x01, 0xC0, 0x80, 0x41, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41, 0x00, 0xC1,
    0x81, 0x40, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41, 0x00, 0xC1, 0x81, 0x40,
    0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41, 0x01, 0xC0,
    0x80, 0x41, 0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41,
    0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41, 0x01, 0xC0,
    0x80, 0x41, 0x00, 0xC1, 0x81, 0x40
} ;

/* CRC低位字节值表*/
static char auchCRCLo[] = {
    0x00, 0xC0, 0xC1, 0x01, 0xC3, 0x03, 0x02, 0xC2, 0xC6, 0x06,
    0x07, 0xC7, 0x05, 0xC5, 0xC4, 0x04, 0xCC, 0x0C, 0x0D, 0xCD,
    0x0F, 0xCF, 0xCE, 0x0E, 0x0A, 0xCA, 0xCB, 0x0B, 0xC9, 0x09,
    0x08, 0xC8, 0xD8, 0x18, 0x19, 0xD9, 0x1B, 0xDB, 0xDA, 0x1A,
    0x1E, 0xDE, 0xDF, 0x1F, 0xDD, 0x1D, 0x1C, 0xDC, 0x14, 0xD4,
    0xD5, 0x15, 0xD7, 0x17, 0x16, 0xD6, 0xD2, 0x12, 0x13, 0xD3,
    0x11, 0xD1, 0xD0, 0x10, 0xF0, 0x30, 0x31, 0xF1, 0x33, 0xF3,
    0xF2, 0x32, 0x36, 0xF6, 0xF7, 0x37, 0xF5, 0x35, 0x34, 0xF4,
    0x3C, 0xFC, 0xFD, 0x3D, 0xFF, 0x3F, 0x3E, 0xFE, 0xFA, 0x3A,
    0x3B, 0xFB, 0x39, 0xF9, 0xF8, 0x38, 0x28, 0xE8, 0xE9, 0x29,
```

0xEB, 0x2B, 0x2A, 0xEA, 0xEE, 0x2E, 0x2F, 0xEF, 0x2D, 0xED,
0xEC, 0x2C, 0xE4, 0x24, 0x25, 0xE5, 0x27, 0xE7, 0xE6, 0x26,
0x22, 0xE2, 0xE3, 0x23, 0xE1, 0x21, 0x20, 0xE0, 0xA0, 0x60,
0x61, 0xA1, 0x63, 0xA3, 0xA2, 0x62, 0x66, 0xA6, 0xA7, 0x67,
0xA5, 0x65, 0x64, 0xA4, 0x6C, 0xAC, 0xAD, 0x6D, 0xAF, 0x6F,
0x6E, 0xAE, 0xAA, 0x6A, 0x6B, 0xAB, 0x69, 0xA9, 0xA8, 0x68,
0x78, 0xB8, 0xB9, 0x79, 0xBB, 0x7B, 0x7A, 0xBA, 0xBE, 0x7E,
0x7F, 0xBF, 0x7D, 0xBD, 0xBC, 0x7C, 0xB4, 0x74, 0x75, 0xB5,
0x77, 0xB7, 0xB6, 0x76, 0x72, 0xB2, 0xB3, 0x73, 0xB1, 0x71,
0x70, 0xB0, 0x50, 0x90, 0x91, 0x51, 0x93, 0x53, 0x52, 0x92,
0x96, 0x56, 0x57, 0x97, 0x55, 0x95, 0x94, 0x54, 0x9C, 0x5C,
0x5D, 0x9D, 0x5F, 0x9F, 0x9E, 0x5E, 0x5A, 0x9A, 0x9B, 0x5B,
0x99, 0x59, 0x58, 0x98, 0x88, 0x48, 0x49, 0x89, 0x4B, 0x8B,
0x8A, 0x4A, 0x4E, 0x8E, 0x8F, 0x4F, 0x8D, 0x4D, 0x4C, 0x8C,
0x44, 0x84, 0x85, 0x45, 0x87, 0x47, 0x46, 0x86, 0x82, 0x42,
0x43, 0x83, 0x41, 0x81, 0x80, 0x40

};