

三相智能电表 PMI300 通讯协议

1 概述

本文描述了三相智能电表PMI300数据上报的Modbus通讯规约标准,应用于三相智能电表PMI300向上级监控设备上报数据时的通讯规约。

2 参考文献

Modicon Modbus Protocol Reference Guide

3 物理接口

RS485, 波特率9600BPS, 字符格式采用奇校验位、1位起始位、8位数据位、1位停止位(081)的异步串行通讯格式。

4 帧结构

8Bit地址	8Bit功能码	N*8Bit数据	16BitCRC校验码
--------	---------	----------	-------------

采用Modbus规约的RTU (Remote Terminal Unit) 方式, 每个字节以十六进制数传输, 有效的数据范围为00H—FFH。

地址:

指三相智能电表PMI300的地址, 范围: 60—76 (3CH—4CH)

功能码:

三相智能电表 PMI300 支持功能码 03 (读数据)

数据:

上报的数据, 按寄存器(数据地址)进行发送, 每一个寄存器由两个字节组成, 关于寄存器号的定义, 请参阅附录A。

CRC校验码:

CRC (Cyclical Redundancy Check) 对地址、功能码和数据进行校验, 由两字节组成, CRC由传输设备生成, 附加在数据帧中, 如果由接收到数据计算出来的校验和与附加在数据后的校验和不一致, 则有错误发生。关于CRC生成函数, 请参阅附录B内容。

5 命令解释

查询数据—功能码 03

上位机发送数据查询命令信息帧，三相智能电表接收到正确的查询命令后，对命令进行响应回送数据给上位机。格式如下：

查询命令帧格式

字段值	字段说明
3CH	地址60
03H	功能码3
00H	起始地址高字节
00H	起始地址低字节 起始地址0
00H	数据个数高字节
1DH	数据个数低字节 读29个数据
CRCHi	CRC高字节
CRCLo	CRC低字节

响应帧格式

字段值	字段说明
3CH	地址 60
03H	功能码 3
3AH	应答数据字节数
D0Hi	第 1 个数据高字节
D0Lo	第 1 个数据低字节
.....
.....
D28Hi	第 29 个数据高字节
D28Lo	第 29 个数据低字节
CRCHi	CRC 高字节
CRCLo	CRC 低字节

6 附录A 数据地址定义

数据类型 地址范围

模拟量 AI 0—28

上位机如果读取设备不支持的数据地址或不存在的地址，设备不响应。

上位机如果下发设备不支持的功能码，则设备不响应。

AI 量地址定义

地址	信号名称	范围	读写	备注	
0	A 相交流电压	0—500V (AC)	只读	注 1	
1	B 相交流电压	0—500V (AC)	只读		
2	C 相交流电压	0—500V (AC)	只读		
3	合相交流电压	0—500V (AC)	只读		
4	A 相交流电流	0—100A (AC)	只读		
5	B 相交流电流	0—100A (AC)	只读		
6	C 相交流电流	0—100A (AC)	只读		
7	合相交流电流	0—100A (AC)	只读	注 2	
8	A 相有功功率	-9.999—9.999KW	只读		
9	B 相有功功率	-9.999—9.999KW	只读		
10	C 相有功功率	-9.999—9.999KW	只读		
11	合相有功功率	-9.999—9.999KW	只读		
12	A 相无功功率	-9.999—9.999Kvar	只读		
13	B 相无功功率	-9.999—9.999Kvar	只读		
14	C 相无功功率	-9.999—9.999Kvar	只读		
15	合相无功功率	-9.999—9.999KVA	只读		
16	A 相视在功率	-9.999—9.999KVA	只读		
17	B 相视在功率	-9.999—9.999KVA	只读		
18	C 相视在功率	-9.999—9.999KVA	只读		
19	合相视在功率	-9.999—9.999KVA	只读		
20	A 相功率因数	-1.000—1.000	只读		注 1
21	B 相功率因数	-1.000—1.000	只读		
22	C 相功率因数	-1.000—1.000	只读		
23	合相功率因数	-1.000—1.000	只读		
24	交流电压频率	10—100HZ	只读		
25	合相有功电能 (高 16 位)	0-0000000KWh	只读	注 3	
26	合相有功电能 (低 16 位)				
27	合相无功电能 (高 16 位)	0-0000000Kvarh	只读		
28	合相无功电能 (低 16 位)				

注 1: 模拟量 (AI) 用 16Bit 表示, 量程范围 0—65535 表示 0.00—655.35, 读回的 16Bit 的 AI 值除以 100 后, 即为实际值;

注 2: 模拟量 (AI) 用 16Bit 表示, 量程范围为-32768—32768, 读回的 16Bit 的 AI 值, 最高位表示为符号位, 最高位为“1”, 值为负, 最高位为“0”, 值为正, 读出的数据除以 1000 后, 即为实际值;

其中, 在读取合相有功功率、合相无功功率、合相视在功率这 3 个数据时, 需将计算后的实际值再乘以 4。

注 3: 模拟量 (AI) 用 32Bit 表示, 量程范围为 0-4294967296, 读回的 32Bit 的 AI 值除以 3200 后, 即为实际值;

7 附录 B: CRC 校验的计算方法

CRC (Cyclical Redundancy Check) 由两字节组成, 生成函数如下:

1、CRC 计算函数

WORD ModbusCRC(BYTE * pData, BYTE len)

```
{
    BYTE byCRCHi = 0xff;
    BYTE byCRCLo = 0xff;
    BYTE byIdx;
    WORD crc;

    while(len--)
    {
        byIdx = byCRCHi ^* pData++;
        byCRCHi = byCRCLo ^ gabyCRCHi[byIdx];
        byCRCLo = gabyCRCLo[byIdx];
    }

    crc = byCRCHi;
    crc <<= 8;
    crc += byCRCLo;
    return crc;
}
```

CRC 码表高字节

BYTE gabyCRCHi[] =

```
{
    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,
0x80,0x41,0x00,0xc1,0x81,0x40,0x00,0xc1,0x81,0x40,
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,
0x80,0x41,0x00,0xc1,0x81,0x40,0x01,0xc0,0x80,0x41,
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

```

```
};
```

CRC码表低字节

```
BYTE gabyCRCLo[] =
```

```
{
```

```

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

};