

---

通信协议

# Modbus 手册

## D1M 电力智能监控仪表

## 目录

1. 适用产品.....	4
2. Modbus 通信协议概述.....	4
2.1. Modbus-RTU.....	4
2.1.1. 概述.....	4
2.1.2. 线拓扑.....	4
2.1.3. 线序.....	4
2.1.4. 线缆.....	5
2.2. Modbus-TCP/IP.....	5
2.2.1. 概述.....	5
2.2.2. 线拓扑.....	5
2.2.3. 线缆.....	6
3. Modbus 传输格式.....	7
3.1. 字节格式.....	7
3.2. 数据帧格式.....	7
3.2.1. Modbus-RTU 数据帧格式.....	7
3.2.2. Modbus-TCP/IP 数据帧格式.....	8
3.3. 功能码 03H 帧格式.....	8
3.4. 功能码 10H 帧格式.....	8
3.5. 错误帧格式.....	8
4. D1M 寄存器.....	10
4.1. 内容说明.....	10
4.2. 电能.....	11
4.3. 实时数据.....	13
4.4. 平均值、最大值和最小值.....	15
4.5. 电能质量.....	18
4.6. IO.....	19
4.7. 设备信息.....	21
4.8. 时间日期.....	22
4.9. 电流和电压互感器变比、接线方式.....	24

4.10. 通信 .....	25
4.10.1. Modbus-RTU.....	25
4.10.2. Modbus-TCP/IP .....	25
4.11. 无小数点的功率 .....	27
4.12. 通知 .....	29
4.12.1. 寄存器地址 .....	29
4.12.2. 报头 .....	31
4.12.3. 数据块 .....	31
4.12.4. 事件代码 .....	31
4.12.5. 错误标识、警告标识、报警标识 .....	32
4.13. 报警设置 .....	43
4.14. 费率设置 .....	45
4.15. 定时器设置 .....	49
4.16. 显示设置 .....	50
4.17. 重置功能 .....	51

## 1. 适用产品

本文档适用的产品类型如下表所示：

D1M 15	D1M 15 Modbus
D1M 20	D1M 20 Modbus, D1M 20 Ethernet

不同的产品支持的 Modbus 功能不同，请仔细区分。

## 2. Modbus 通信协议概述

D1M 产品使用标准的 Modbus-RTU 或 Modbus-TCP/IP 通信协议。Modbus 协议在 Modbus 应用协议规范中有完整定义，具体可以参考 [Modbus 官网 \(https://modbus.org/specs.php\)](https://modbus.org/specs.php)。

本文档主要说明 D1M 系列电表的通信协议，如果了解 ABB 其他系列电表通信协议，请查阅相关电表的 Modbus 通信手册。

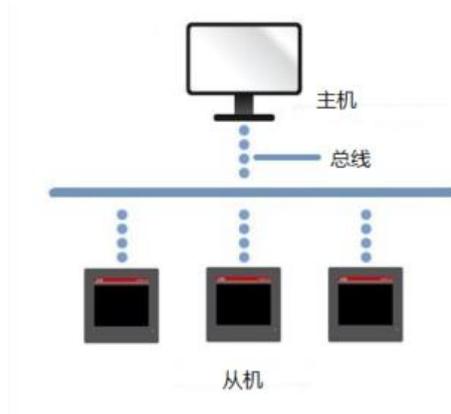
### 2.1. Modbus-RTU

#### 2.1.1. 概述

Modbus-RTU 通讯协议是比较常用的一种通讯协议，主从应答式连接（半双工），三线制（差分信号 A、B 以及公共端 C）。Modbus 协议是一个主/从架构的协议，总线上有一个设备是主机（如 PC 机等），其的设备为从机（最大支持 247 台），每一个从机都有一个唯一的地址。每次通信都由主机发起对某个从机的请求帧，总线上被寻址的从机接收到该请求帧处理后发出应答帧给主机。

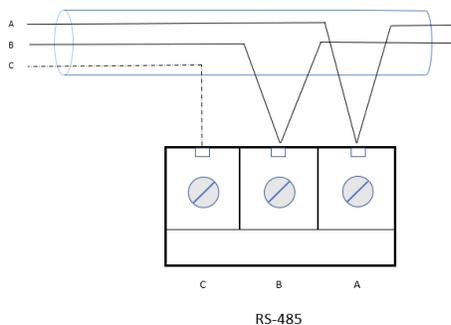
#### 2.1.2. 线拓扑

RS-485 总线采用线拓扑见下图。在仪表连接处允许使用短截线，但应尽可能短，而且长度不超过 1 米。线路两端的总线终端需要进行特征阻抗匹配。匹配电阻的阻值应与电缆的特性阻抗值相同，通常为 120 欧姆。



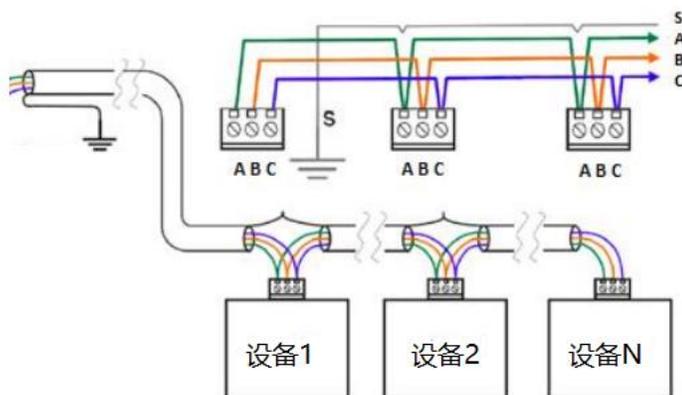
#### 2.1.3. 线序

每个支持 Modbus-RTU 通信功能的 D1M 设备均配备了 RS-485 端子，如下图所示。RS-485 端子是一个三芯端子。A 和 B 对于设备正常通信是必要的，C 可以接到公共地。RS485 使用差分信号通信，信号逻辑由 A 与 B 两端压差决定，而不是通过 A 或者 B 与地之间压差决定。RS-485 允许的共模电压范围为 -7V 至 12V，第三根线有利于满足收发之间的共模要求。



### 2.1.4. 线缆

线缆推荐使用截面积为  $0.35-1.52\text{mm}^2$  屏蔽双绞线或者非屏蔽双绞线。支持最长传输距离为 700 米。推荐使用有两对双绞线的线缆，一对双绞线连接 A 和 B，另一对双绞线一根线连接公共端，另一根线接地。



#### 建议：

- 推荐使用有屏蔽层的双绞线线缆。
- 推荐双绞线的屏蔽层单端接地。
- 不建议将通信线和功率线使用绞在一起的同一股线。
- 走线的时候注意避开强电磁干扰源。
- 在长走线情况下，推荐使用铁氧体磁环从而遏制共模电压。

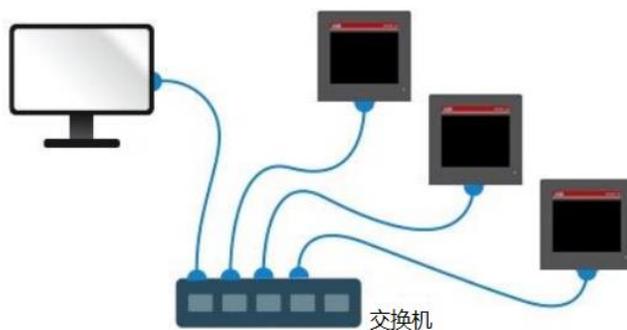
## 2.2. Modbus-TCP/IP

### 2.2.1. 概述

Modbus-TCP/IP 是一种 Modbus 变体，通过 TCP/IP 网络进行通信，通常通过端口 502（默认值）进行连接。

### 2.2.2. 线拓扑

下图是 Modbus-TCP/IP 拓扑示例。主机可以通过交换机与多台 D1M 设备的 RJ45 口进行菊花链连接。



### 2.2.3. 线缆

Modbus-TCP/IP 连接推荐使用以下线缆：

网线类别	备注
五类线	非屏蔽线
超五类线	非屏蔽线
六类线	屏蔽线或者非屏蔽线
超六类线	屏蔽线
七类线	屏蔽线

**建议：**

- 如果使用屏蔽线缆，建议屏蔽层单端接地；
- 不建议使用将通信线和功率线绞在一起的同一股线；
- 走线的时候注意避开强电磁干扰源；
- 在长走线情况下，推荐使用铁氧体磁环从而遏制共模电压。

## 3. Modbus 传输格式

### 3.1. 字节格式

字节格式包括数据位、奇偶校验位和停止位。

同一总线上的主机和从机必须使用相同的字节格式，才能保证通信正常传输。

### 3.2. 数据帧格式

#### 3.2.1. Modbus-RTU 数据帧格式

Modbus-RTU 的数据帧格式：

地址码	功能码	数据域	校验
1 字节	1 字节	N 字节	2 字节

#### 地址码：

地址码是每次通讯信息帧的第一字节，占用一个字节，范围 0~247（地址 0 是广播地址）。

每个从机都必须有唯一的地址码，并且只有符合地址码的从机才能响应并回送信息。当从机回送信息时，回送数据均以各自的地址码开始。发送的地址码表明将发送到的从机地址，而从机返回的地址码表明回送的从机地址。相应的地址码可以表明该信息来自于哪台从机。

通信可以分为单播模式和广播模式。

单播模式是主机寻址单个从机，从机接收并且处理完请求后，向主机返回一个应答。每个从机必须有唯一地址，这样才能区分于其他站从而被独立寻址。

广播模式是主机可以向所有从机发送请求，00H 为广播地址，所有子站均响应广播命令，但无返回信息。

#### 功能码：

功能码告知被寻址的从设备执行何种操作，占用一个字节。

D1M 用到的功能码如下表所示（H 代表 16 进制）：

功能码值	用途	解释
03H	读寄存器数据	该功能码可以读取设备测量数据以及其他信息，一次可以读取单个或者多个寄存器
10H	写多个寄存器	该功能码用于写多个寄存器，一次可以修改单个或者多个寄存器

#### 数据域：

数据域是主机和从机以读写寄存器的方式来进行数据交换的，数据长度不定。数据域的数据按照大端字节序传输，即高字节先传输低字节后传输。比如一个寄存器的整型数据为 0x1234，则先发送 0x12 再发送 0x34。

**如果在使用 03H 读取寄存器数据时，接收到该寄存器对应的数据为 0xFFFF，则说明当前设备无法测量或计算该寄存器数据。**比如 D1M 设备设置为“3 3T”即 3 相 3 线制时，无法测量相电压，读取相电压数据时，电表应答相电压数据为 0xFFFF。

#### 校验：

数据在传输过程中有可能会受到干扰或者攻击而发生变化，通过校验能够检测出数据是否在传输过程中发生了变化，保证主机或从机不受错误数据影响。Modbus 采用 CRC16 校验方式，并且采用小端字节序传输，即低字节先传输高字节后传输。

下文中所有通信示例如无特殊说明，都是按照 Modbus-RTU 协议说明。

### 3.2.2. Modbus-TCP/IP 数据帧格式

Modbus-TCP/IP 的数据帧格式与 Modbus-RTU 的数据帧格式基本相同，只是多了 6 字节的标头，并且没有校验：

标头	地址码	功能码	数据域
6 字节	1 字节	1 字节	N 字节

具体的 Modbus-TCP/IP 数据帧内容，可访问[官网的 Modbus-TCP/IP \(https://modbus.org/specs.php\)](https://modbus.org/specs.php) 获取更多资料。

### 3.3. 功能码 03H 帧格式

如果需要读寄存器数据，则需要 03H 功能码。

请求帧格式如下：

地址码	功能码	数据域		校验
1~247	0x03	寄存器地址	寄存器个数	CRC16
1 字节	1 字节	2 字节	2 字节	2 字节

应答帧格式如下：

地址码	功能码	数据域		校验
1~247	0x03	字节数	寄存器数据	CRC16
1 字节	1 字节	1 字节	寄存器个数*2 字节	2 字节

其中，“寄存器个数”的取值范围是 1~125，“字节数”是 2 倍的“寄存器个数”。  
具体示例可以参考第三章的示例。

### 3.4. 功能码 10H 帧格式

如果需要把数据写入寄存器，则需要 10H 功能码。

请求帧格式如下：

地址码	功能码	数据域			校验	
1~247	0x10	寄存器地址	寄存器个数	字节数	寄存器数据	CRC16
1 字节	1 字节	2 字节	2 字节	1 字节	寄存器个数*2 字节	2 字节

应答帧格式如下：

地址码	功能码	数据域		校验
1~247	0x10	寄存器地址	寄存器个数	CRC16
1 字节	1 字节	2 字节	2 字节	2 字节

其中，“字节数”是 2 倍的“寄存器个数”。  
具体示例可以参考第三章的示例。

### 3.5. 错误帧格式

如果请求帧有错误，从机会应答一个包含异常代码的异常响应帧。

异常响应帧格式如下：

地址码	功能码	异常码	校验
1 字节	1 字节	1 字节	CRC16

在异常响应帧中，功能码设置为请求帧功能码加 0x80。比如当请求帧的功能码为 0x03 时，则其异常响应帧的功能码为 0x83。

异常码定义如下表格所示：

异常码	解释
01H	功能码错误，不支持该功能号
02H	寄存器地址错误，不支持该寄存器地址
03H	数据错误，收到了非法数据值
04H	设备错误，设备内部出现错误

## 4. D1M 寄存器

### 4.1. 内容说明

本章节通过分类简述读写各个功能模块的寄存器的基本情况。

更详细的内容请点击 <https://library.abb.com/d/9AKK107991A8720> 下载 D1M 寄存器表源文件。

寄存器表源文件中各列含义如下表所示：

Quantity/Functionality	电参量或功能的名称。
Explanation	电参量或功能的细节解释（如果有）。
Unit	数据的单位（如果有）
Resolution	数据的分辨率（如果有）。如分辨率为 0.01 则表示接收到的数据需要再除以 100 然后取 2 位小数点。
Data Type	数据类型。Unsigned 表示无符号整型，Signed 为有符号整型，ASCII 表示字符类型，Float 32bits 表示 32 位浮点类型。
Access	寄存器访问类型。Read 表示只读寄存器，Write 表示只写寄存器，Read/Write 表示可读可写的寄存器。
Register(Hex)	十六进制的起始寄存器地址 <sup>a</sup> 。
Register(Dec)	十进制的起始寄存器地址。
Nr of registers	该电参量使用的寄存器个数。一个寄存器是 2 个字节，如果某个功能的寄存器个数为 4 个，则该功能的数据个数为 8 个字节。
Product type	产品类型。注意每个寄存器地址后面对应的型号。如“Average current L1”寄存器只适用于 D1M 20 仪表，但是不适用于 D1M 15 仪表。
Functional block	功能模块类型。

<sup>a</sup>: D1M 设备支持 2 段不同数据格式的寄存器组，分别是 0x3000~0x3145 区间的浮点数格式的寄存器组和 0x5000~0xCCB3 区间的整形数格式的寄存器组，它们的数据读取命令格式一致，下面的说明仅介绍整形数格式的寄存器读写。

注意，在通过通信进行参数配置前，请先在设备界面将通信设置功能打开，否则无法进行参数配置。具体打开的通信设置功能的操作参见用户操作手册。

## 4.2. 电能

电能寄存器如下表所示：

寄存器地址 (Hex)	名称	单位	数据类型	分辨率	寄存器 个数	适用设备
5000	输入总有功电能	kWh	无符号	0.01	4	D1M 15/20
5004	输出总有功电能	kWh	无符号	0.01	4	D1M 15/20
5008	总有功电能净值	kWh	有符号	0.01	4	D1M 15/20
500C	输入总无功电能	kvarh	无符号	0.01	4	D1M 15/20
5010	输出总无功电能	kvarh	无符号	0.01	4	D1M 15/20
5014	总无功电能净值	kvarh	有符号	0.01	4	D1M 15/20
5018	输入总视在电能	kVA	无符号	0.01	4	D1M 15/20
501C	输出总视在电能	kVA	无符号	0.01	4	D1M 15/20
5020	总视在电能净值	kVA	有符号	0.01	4	D1M 15/20
5024	输入总有功电能的 CO <sub>2</sub>	kg	无符号	0.001	4	D1M 20
5034	输入总有功电能的价格	Currency	无符号	0.001	4	D1M 20
5170	T1 输入总有功电能	kWh	无符号	0.01	4	D1M 20
5174	T2 输入总有功电能	kWh	无符号	0.01	4	D1M 20
5178	T3 输入总有功电能	kWh	无符号	0.01	4	D1M 20
517C	T4 输入总有功电能	kWh	无符号	0.01	4	D1M 20
5190	T1 输出总有功电能	kWh	无符号	0.01	4	D1M 20
5194	T2 输出总有功电能	kWh	无符号	0.01	4	D1M 20
5198	T3 输出总有功电能	kWh	无符号	0.01	4	D1M 20
519C	T4 输出总有功电能	kWh	无符号	0.01	4	D1M 20
51B0	T1 输入总无功电能	kvarh	无符号	0.01	4	D1M 20
51B4	T2 输入总无功电能	kvarh	无符号	0.01	4	D1M 20
51B8	T3 输入总无功电能	kvarh	无符号	0.01	4	D1M 20
51BC	T4 输入总无功电能	kvarh	无符号	0.01	4	D1M 20
51D0	T1 输出总无功电能	kvarh	无符号	0.01	4	D1M 20
51D4	T2 输出总无功电能	kvarh	无符号	0.01	4	D1M 20
51D8	T3 输出总无功电能	kvarh	无符号	0.01	4	D1M 20
51DC	T4 输出总无功电能	kvarh	无符号	0.01	4	D1M 20

**示例：**

读取输入有功电能的请求帧：

设备地址	0x01
功能码	0x03
寄存器高字节	0x50
寄存器低字节	0x00
寄存器数量，高字节	0x00
寄存器数量，低字节	0x04
CRC16 低字节	0x55
CRC16 高字节	0x09

设备回复的应答帧：

设备地址	0x01
功能码	0x03
字节数量	0x08
寄存器数据	0x00 00 00 00 00 0F 42 43
CRC16 低字节	0x95
CRC16 高字节	0xD7

则电表中当前输入有功电能为 0x0F4243，换算成 10 进制就是 1000003，因为分辨率是 0.01，所以  $1000003/100=10000.03\text{kWh}$ 。

## 4.3. 实时数据

实时数据寄存器如下表所示：

寄存器地址 (Hex)	名称	单位	数据类型	分辨率	寄存器 个数	适用设备
5B00	三相系统平均线电压	V	无符号	0.1	2	D1M 15/20
5B02	L1 相电压	V	无符号	0.1	2	D1M 15/20
5B04	L2 相电压	V	无符号	0.1	2	D1M 15/20
5B06	L3 相电压	V	无符号	0.1	2	D1M 15/20
5B08	L1 与 L2 线电压	V	无符号	0.1	2	D1M 15/20
5B0A	L3 与 L2 线电压	V	无符号	0.1	2	D1M 15/20
5B0C	L1 与 L3 线电压	V	无符号	0.1	2	D1M 15/20
5B0E	三相系统平均电流	A	无符号	0.01	2	D1M 15/20
5B10	L1 线的线电流	A	无符号	0.01	2	D1M 15/20
5B12	L2 线的线电流	A	无符号	0.01	2	D1M 15/20
5B14	L3 线的线电流	A	无符号	0.01	2	D1M 15/20
5B16	N 线的线电流	A	无符号	0.01	2	D1M 20
5B1A	总有功功率	W	无符号	0.01	2	D1M 15/20
5B1C	L1 相有功功率	W	无符号	0.01	2	D1M 15/20
5B1E	L2 相有功功率	W	无符号	0.01	2	D1M 15/20
5B20	L3 相有功功率	W	无符号	0.01	2	D1M 15/20
5B22	总无功功率	VAR	无符号	0.01	2	D1M 15/20
5B24	L1 相无功功率	VAR	无符号	0.01	2	D1M 15/20
5B26	L2 相无功功率	VAR	无符号	0.01	2	D1M 15/20
5B28	L3 相无功功率	VAR	无符号	0.01	2	D1M 15/20
5B2A	总视在功率	VAR	无符号	0.01	2	D1M 15/20
5B2C	L1 相视在功率	VA	无符号	0.01	2	D1M 15/20
5B2E	L2 相视在功率	VA	无符号	0.01	2	D1M 15/20
5B30	L3 相视在功率	VA	无符号	0.01	2	D1M 15/20
5B32	频率	Hz	无符号	0.01	1	D1M 15/20
5B33	总功率角	°	有符号	0.1	1	D1M 15/20
5B34	L1 功率角	°	有符号	0.1	1	D1M 15/20
5B35	L2 功率角	°	有符号	0.1	1	D1M 15/20
5B36	L3 功率角	°	有符号	0.1	1	D1M 15/20
5B37	L1 电压相位角	°	有符号	0.1	1	D1M 15/20
5B38	L2 电压相位角	°	有符号	0.1	1	D1M 15/20
5B39	L3 电压相位角	°	有符号	0.1	1	D1M 15/20
5B3D	L1 电流相位角	°	有符号	0.1	1	D1M 15/20
5B3E	L2 电流相位角	°	有符号	0.1	1	D1M 15/20
5B3F	L3 电流相位角	°	有符号	0.1	1	D1M 15/20
5B40	总的功率因数		有符号	0.001	1	D1M 15/20
5B41	L1 相功率的功率因数		有符号	0.001	1	D1M 15/20
5B42	L2 相功率的功率因数		有符号	0.001	1	D1M 15/20
5B43	L3 相功率的功率因数		有符号	0.001	1	D1M 15/20
5B48	总位移系数		有符号	0.001	1	D1M 20
5B49	L1 相位移系数		有符号	0.001	1	D1M 20
5B4A	L2 相位移系数		有符号	0.001	1	D1M 20
5B4B	L3 相位移系数		有符号	0.001	1	D1M 20

**示例：**

读取 L1~3 相电压的请求帧：

设备地址	0x01
功能码	0x03
寄存器高字节	0x5B
寄存器低字节	0x02
寄存器数量高字节	0x00
寄存器数量低字节	0x06
CRC16 低字节	0x77
CRC16 高字节	0x2C

设备回复的应答帧：

设备地址	0x01
功能码	0x03
字节数量	0x0C
寄存器数据	0x00 00 08 CA 00 00 08 CB 00 00 08 CC
CRC16 低字节	0x9F
CRC16 高字节	0x32

则电表中 L1~3 相电压分别为 0x08CA、0x08CB、0x08CC，转化为 10 进制，再乘以分辨率，相电压分别为  $2250/10=225.0V$ 、 $2251/10=225.1V$ 、 $2252/10=225.2V$ 。

#### 4.4. 平均值、最大值和最小值

平均值、最大值和最小值寄存器如下表所示：

寄存器地址 (Hex)	名称	单位	数据类型	分辨率	寄存器 个数	适用设备
5BD4	L1 线平均线电流	A	无符号	0.01	2	D1M 20
5BD6	L2 线平均线电流	A	无符号	0.01	2	D1M 20
5BD8	L3 线平均线电流	A	无符号	0.01	2	D1M 20
5BDA	N 线平均线电流	A	无符号	0.01	2	D1M 20
5BDC	L1 相平均相电压	V	无符号	0.1	2	D1M 20
5BDE	L2 相平均相电压	V	无符号	0.1	2	D1M 20
5BE0	L3 相平均线相压	V	无符号	0.1	2	D1M 20
5BE2	L1-L2 平均线电压	V	无符号	0.1	2	D1M 20
5BE4	L2-L3 平均线电压	V	无符号	0.1	2	D1M 20
5BE6	L1-L3 平均线电压	V	无符号	0.1	2	D1M 20
5BE8	总的平均有功功率	W	有符号	0.01	2	D1M 20
5BEA	L1 相平均有功功率	W	有符号	0.01	2	D1M 20
5BEC	L2 相平均有功功率	W	有符号	0.01	2	D1M 20
5BEE	L3 相平均有功功率	W	有符号	0.01	2	D1M 20
5BF0	总的平均无功功率	VAR	有符号	0.01	2	D1M 20
5BF2	L1 相平均无功功率	VAR	有符号	0.01	2	D1M 20
5BF4	L2 相平均无功功率	VAR	有符号	0.01	2	D1M 20
5BF6	L3 相平均无功功率	VAR	有符号	0.01	2	D1M 20
5BF8	总的平均视在功率	VA	有符号	0.01	2	D1M 20
5BFA	L1 相平均视在功率	VA	有符号	0.01	2	D1M 20
5BFC	L2 相平均视在功率	VA	有符号	0.01	2	D1M 20
5BFE	L3 相平均视在功率	VA	有符号	0.01	2	D1M 20
5C10	L1 线最大线电流	A	无符号	0.01	2	D1M 20
5C12	L2 线最大线电流	A	无符号	0.01	2	D1M 20
5C14	L3 线最大线电流	A	无符号	0.01	2	D1M 20
5C16	N 线最大线电流	A	无符号	0.01	2	D1M 20
5C18	L1 相最大相电压	V	无符号	0.1	2	D1M 20
5C1A	L2 相最大相电压	V	无符号	0.1	2	D1M 20
5C1C	L3 相最大相电压	V	无符号	0.1	2	D1M 20
5C1E	L1-L2 最大线电压	V	无符号	0.1	2	D1M 20
5C20	L2-L3 最大线电压	V	无符号	0.1	2	D1M 20
5C22	L1-L3 最大线电压	V	无符号	0.1	2	D1M 20
5C24	总的最大有功功率	W	有符号	0.01	2	D1M 20
5C26	L1 相最大有功功率	W	有符号	0.01	2	D1M 20
5C28	L2 相最大有功功率	W	有符号	0.01	2	D1M 20
5C2A	L3 相最大有功功率	W	有符号	0.01	2	D1M 20
5C2C	总的最大无功功率	VAR	有符号	0.01	2	D1M 20
5C2E	L1 相最大无功功率	VAR	有符号	0.01	2	D1M 20
5C30	L2 相最大无功功率	VAR	有符号	0.01	2	D1M 20
5C32	L3 相最大无功功率	VAR	有符号	0.01	2	D1M 20
5C34	总的最大视在功率	VA	有符号	0.01	2	D1M 20
5C36	L1 相最大视在功率	VA	有符号	0.01	2	D1M 20
5C38	L2 相最大视在功率	VA	有符号	0.01	2	D1M 20
5C3A	L3 相最大视在功率	VA	有符号	0.01	2	D1M 20
5C4C	L1 线最大线电流时间戳		无符号		2	D1M 20

5C4E	L2 线最大线电流时间戳		无符号		2	D1M 20
5C50	L3 线最大线电流时间戳		无符号		2	D1M 20
5C52	N 线最大线电流时间戳		无符号		2	D1M 20
5C54	L1 最大相电压时间戳		无符号		2	D1M 20
5C56	L2 最大相电压时间戳		无符号		2	D1M 20
5C58	L3 最大相电压时间戳		无符号		2	D1M 20
5C5A	L1-L2 最大线电压时间戳		无符号		2	D1M 20
5C5C	L2-L3 最大线电压时间戳		无符号		2	D1M 20
5C5E	L1-L3 最大线电压时间戳		无符号		2	D1M 20
5C60	总的最大有功功率时间戳		无符号		2	D1M 20
5C62	L1 相最大有功功率时间戳		无符号		2	D1M 20
5C64	L2 相最大有功功率时间戳		无符号		2	D1M 20
5C66	L3 相最大有功功率时间戳		无符号		2	D1M 20
5C68	总的最大无功功率时间戳		无符号		2	D1M 20
5C6A	L1 相最大无功功率时间戳		无符号		2	D1M 20
5C6C	L2 相最大无功功率时间戳		无符号		2	D1M 20
5C6E	L3 相最大无功功率时间戳		无符号		2	D1M 20
5C70	总的最大视在功率时间戳		无符号		2	D1M 20
5C72	L1 相最大视在功率时间戳		无符号		2	D1M 20
5C74	L2 相最大视在功率时间戳		无符号		2	D1M 20
5C76	L3 相最大视在功率时间戳		无符号		2	D1M 20
5C88	L1 线最小线电流	A	无符号	0.01	2	D1M 20
5C8A	L2 线最小线电流	A	无符号	0.01	2	D1M 20
5C8C	L3 线最小线电流	A	无符号	0.01	2	D1M 20
5C8E	N 线最小线电流	A	无符号	0.01	2	D1M 20
5C90	L1 相最小相电压	V	无符号	0.1	2	D1M 20
5C92	L2 相最小相电压	V	无符号	0.1	2	D1M 20
5C94	L3 相最小相电压	V	无符号	0.1	2	D1M 20
5C96	L1-L2 最小线电压	V	无符号	0.1	2	D1M 20
5C98	L2-L3 最小线电压	V	无符号	0.1	2	D1M 20
5C9A	L1-L3 最小线电压	V	无符号	0.1	2	D1M 20
5C9C	总的最小有功功率	W	有符号	0.01	2	D1M 20
5C9E	L1 相最小有功功率	W	有符号	0.01	2	D1M 20
5CA0	L2 相最小有功功率	W	有符号	0.01	2	D1M 20
5CA2	L3 相最小有功功率	W	有符号	0.01	2	D1M 20
5CA4	总的最小无功功率	VAR	有符号	0.01	2	D1M 20
5CA6	L1 相最小无功功率	VAR	有符号	0.01	2	D1M 20
5CA8	L2 相最小无功功率	VAR	有符号	0.01	2	D1M 20
5CAA	L3 相最小无功功率	VAR	有符号	0.01	2	D1M 20
5CAC	总的最小视在功率	VA	有符号	0.01	2	D1M 20
5CAE	L1 相最小视在功率	VA	有符号	0.01	2	D1M 20
5CB0	L2 相最小视在功率	VA	有符号	0.01	2	D1M 20
5CB2	L3 相最小视在功率	VA	有符号	0.01	2	D1M 20
5CC4	L1 线最小线电流时间戳		无符号		2	D1M 20
5CC6	L2 线最小线电流时间戳		无符号		2	D1M 20
5CC8	L3 线最小线电流时间戳		无符号		2	D1M 20
5CCA	N 线最小线电流时间戳		无符号		2	D1M 20
5CCC	L1 最小相电压时间戳		无符号		2	D1M 20
5CCE	L2 最小相电压时间戳		无符号		2	D1M 20
5CD0	L3 最小相电压时间戳		无符号		2	D1M 20
5CD2	L1-L2 最小线电压时间戳		无符号		2	D1M 20

5CD4	L2-L3 最小线电压时间戳		无符号		2	D1M 20
5CD6	L1-L3 最小线电压时间戳		无符号		2	D1M 20
5CD8	总的最小有功功率时间戳		无符号		2	D1M 20
5CDA	L1 相最小有功功率时间戳		无符号		2	D1M 20
5CDC	L2 相最小有功功率时间戳		无符号		2	D1M 20
5CDE	L3 相最小有功功率时间戳		无符号		2	D1M 20
5CE0	总的最小无功功率时间戳		无符号		2	D1M 20
5CE2	L1 相最小无功功率时间戳		无符号		2	D1M 20
5CE4	L2 相最小无功功率时间戳		无符号		2	D1M 20
5CE6	L3 相最小无功功率时间戳		无符号		2	D1M 20
5CE8	总的最大视在功率时间戳		无符号		2	D1M 20
5CEA	L1 相最小视在功率时间戳		无符号		2	D1M 20
5CEC	L2 相最小视在功率时间戳		无符号		2	D1M 20
5CEE	L3 相最小视在功率时间戳		无符号		2	D1M 20
8F60	平均时间间隔 1~60	分钟	无符号	1	1	D1M 20

其中，时间戳的格式是从 2010 年 1 月 1 日到该数据存储时间的总秒数值。

**示例：**

读取总的最大有功功率的请求帧：

设备地址	0x01
功能码	0x03
寄存器高字节	0x5C
寄存器低字节	0x24
寄存器数量高字节	0x00
寄存器数量低字节	0x02
CRC16 低字节	0x96
CRC16 高字节	0x50

设备回复的应答帧：

设备地址	0x01
功能码	0x03
字节数量	0x04
寄存器数据	0x00 12 34 56
CRC16 低字节	0xCC
CRC16 高字节	0xC8

则电表当前总最大有功功率为  $0x123456$ ，即  $1193046/100=11930.46W$ 。

## 4.5. 电能质量

电能质量寄存器如下表所示：

寄存器地址 (Hex)	名称	单位	数据类型	分辨率	寄存器个数	适用设备
5D00	L1 相电压总谐波失真	%	无符号	0.1	1	D1M 20
5D01	L1 相电压 (2~40 次) 谐波	%	无符号	0.1	39	D1M 20
5D80	L2 相电压总谐波失真	%	无符号	0.1	1	D1M 20
5D81	L2 相电压 (2~40 次) 谐波	%	无符号	0.1	39	D1M 20
5E00	L3 相电压总谐波失真	%	无符号	0.1	1	D1M 20
5E01	L3 相电压 (2~40 次) 谐波	%	无符号	0.1	39	D1M 20
5E80	L1-L2 线电压总谐波失真	%	无符号	0.1	1	D1M 20
5E81	L1-L2 线电压 (2~40 次) 谐波	%	无符号	0.1	39	D1M 20
5F00	L2-L3 线电压总谐波失真	%	无符号	0.1	1	D1M 20
5F01	L2-L3 线电压 (2~40 次) 谐波	%	无符号	0.1	39	D1M 20
5F80	L3-L1 线电压总谐波失真	%	无符号	0.1	1	D1M 20
5F81	L3-L1 线电压 (2~40 次) 谐波	%	无符号	0.1	39	D1M 20
6000	L1 相电流总谐波失真	%	无符号	0.1	1	D1M 20
6001	L1 相电流 (2~40 次) 谐波	%	无符号	0.1	39	D1M 20
6080	L2 相电流总谐波失真	%	无符号	0.1	1	D1M 20
6081	L2 相电流 (2~40 次) 谐波	%	无符号	0.1	39	D1M 20
6100	L3 相电流总谐波失真	%	无符号	0.1	1	D1M 20
6101	L3 相电流 (2~40 次) 谐波	%	无符号	0.1	39	D1M 20
6200	相电压不平衡	%	无符号	0.1	2	D1M 20
6202	线电压不平衡	%	无符号	0.1	2	D1M 20
6204	电流不平衡	%	无符号	0.1	2	D1M 20

示例：

读取相电压、线电压和电流不平衡度的请求帧：

设备地址	0x01
功能码	0x03
寄存器高字节	0x62
寄存器低字节	0x00
寄存器数量高字节	0x00
寄存器数量低字节	0x06
CRC16 低字节	0xDA
CRC16 高字节	0x70

设备回复的应答帧：

设备地址	0x01
功能码	0x03
字节数量	0x0C
寄存器数据	0x00 00 00 32 00 00 00 3C 00 00 00 46
CRC16 低字节	0x0F
CRC16 高字节	0xE6

则电表中相电压、线电压和电流的不平衡度为 0x32、0x3C、0x46，转化为 10 进制，再乘以分辨率 50/10=5.0%、60/10=6.0%、70/10=7.0%。

## 4.6. IO

IO 寄存器如下表所示:

寄存器地址 (Hex)	名称	单位	数据类型	分辨率	寄存器个数	适用设备
6300	DO1 状态		无符号		1	D1M 15/20
6301	DO2 状态		无符号		1	D1M 15/20
6308	DI1 状态		无符号		1	D1M 20
6309	DI2 状态		无符号		1	D1M 20
6318	DI1 的脉冲数量		无符号	1	4	D1M 20
631C	DI2 的脉冲数量		无符号	1	4	D1M 20
6400	DI1 统计电能	kWh, kvarh, kVA	无符号	0.01	4	D1M 20
6404	DI2 统计电能	kWh, kvarh, kVA	无符号	0.01	4	D1M 20
8C0C	DO1 功能配置		无符号		1	D1M 15/20
8C0D	DO2 功能配置		无符号		1	D1M 15/20
8C0E	DI1 功能配置		无符号		1	D1M 20
8C0F	DI2 功能配置		无符号		1	D1M 20
8C10	I/O 端口脉冲配置之选择 I/O 口		无符号		1	D1M 15/20
8C11	I/O 端口脉冲配置之电能类型配置		无符号		1	D1M 15/20
8C12	I/O 端口脉冲配置之脉冲频率配置	输出: imp/MWh, imp/Mvarh 输入: Wh/imp, varh/imp	无符号		2	D1M 15/20
8C14	I/O 端口脉冲配置之脉冲长度配置	ms	无符号		2	D1M 15/20

## 示例 1:

读取 LED 灯的脉冲配置, 首先需要发送设置 I/O 口选择为 LED 灯的请求帧:

设备地址	0x01
功能码	0x10
寄存器高字节	0x8C
寄存器低字节	0x10
寄存器数量高字节	0x00
寄存器数量低字节	0x01
字节数	0x02
寄存器数据	0x80 00
CRC16 低字节	0x5E
CRC16 高字节	0x0D

等设备返回应答帧后, 再发送读取 LED 灯的电能类型的请求帧:

设备地址	0x01
功能码	0x03
寄存器高字节	0x8C
寄存器低字节	0x11
寄存器数量高字节	0x00
寄存器数量低字节	0x05
CRC16 低字节	0x0A
CRC16 高字节	0x4D

设备回复的应答帧:

设备地址	0x01
功能码	0x03
字节数量	0x0A
寄存器数据	0x00 00 FF FF FF FF FF FF FF FF
CRC16 低字节	0x0F
CRC16 高字节	0xE6

返回的寄存器数据为 0，即表示 LED 灯未被设置为脉冲输出，已禁用。

### 示例 2:

设置 DI1 和 DI2 的功能请求帧:

设备地址	0x01
功能码	0x10
寄存器高字节	0x8C
寄存器低字节	0x0E
寄存器数量高字节	0x00
寄存器数量低字节	0x02
字节数	0x04
寄存器数据	0x00 05 00 00
CRC16 低字节	0x5B
CRC16 高字节	0x8D

设备回复的应答帧:

设备地址	0x01
功能码	0x10
寄存器高字节	0x8C
寄存器低字节	0x0E
寄存器数量高字节	0x00
寄存器数量低字节	0x02
CRC16 低字节	0x0F
CRC16 高字节	0xE6

则电表 DI1 被配置为脉冲输入，DI2 被配置为禁用。

## 4.7. 设备信息

设备信息寄存器如下表所示, 仅有产品标签名可修改:

寄存器地址 (Hex)	名称	单位	数据类型	分辨率	寄存器个数	适用设备
8900	序列号		ASCII		5	D1M 15/20
8908	设备固件版本		ASCII		8	D1M 15/20
8910	设备 ID 号		无符号		1	D1M 15/20
8911	从设备 ID 号		无符号		1	D1M 15/20
8919	产品标签名		ASCII		5	D1M 15/20
8960	设备类型		ASCII		6	D1M 15/20
8966	设备名称		ASCII		8	D1M 15/20

### 示例 1:

读取设备序列号的请求帧:

设备地址	0x01
功能码	0x03
寄存器高字节	0x89
寄存器低字节	0x00
寄存器数量高字节	0x00
寄存器数量低字节	0x05
CRC16 低字节	0xAF
CRC16 高字节	0x95

设备回复的应答帧:

设备地址	0x01
功能码	0x03
字节数量	0x0A
寄存器数据	0x4E 32 35 37 41 42 31 32 33 34
CRC16 低字节	0x42
CRC16 高字节	0x14

则电表的 SN 码为 0x4E323537414231323334, 十六进制转化成 ASCII 码"N257AB1234"。

### 示例 2:

读取设备名称的请求帧:

设备地址	0x01
功能码	0x03
寄存器高字节	0x89
寄存器低字节	0x66
寄存器数量高字节	0x00
寄存器数量低字节	0x08
CRC16 低字节	0xA3
CRC16 高字节	0x78

设备回复的应答帧:

设备地址	0x01
功能码	0x03
字节数量	0x10
寄存器数据	0x44 31 4D 20 32 30 20 4D 4F 44 42 55 53 00 00 00
CRC16 低字节	0x8E
CRC16 高字节	0x4F

则电表的名称为 0x44314D203230204D4F44425553, 十六进制转化成 ASCII 码"D1M 20 MODBUS"。

## 4.8. 时间日期

时间日期只有 D1M20 系列设备才有，包含以下寄存器：

寄存器地址 (Hex)	名称	单位	数据类型	分辨率	寄存器个数	适用设备
8A00	时间日期 0xYYMMDDHHMMSS		无符号		3	D1M 20
8A03	星期 (1~7, 1-周一, 7-周日)		无符号		1	D1M 20
8CE6	夏令时开始时间: 0xYYMMDDHH		无符号		2	D1M 20
8CE8	夏令时终止时间: 0xYYMMDDHH		无符号		2	D1M 20
8CEA	使能夏令时, 0-禁止, 1-使能		无符号		1	D1M 20

注：在设置夏令时时，必须同时设置所有相关寄存器，不可以只设置部分内容。其中：YYMMDDHHMMSS 表示年月日时分秒，YYMMDDHH 表示年月日时。

### 示例 1:

读取时间日期的请求帧：

设备地址	0x01
功能码	0x03
寄存器高字节	0x8A
寄存器低字节	0x00
寄存器数量高字节	0x00
寄存器数量低字节	0x03
CRC16 低字节	0x2F
CRC16 高字节	0xD3

设备回复的应答帧：

设备地址	0x01
功能码	0x03
字节数量	0x06
寄存器数据	0x16 02 02 0E 00 00
CRC16 低字节	0x3A
CRC16 高字节	0x38

则电表当前的时间日期为 0x1602020E0000，年=0x16，月=2，日=2，时=0xE，分=0，秒=0，转为十进制，即 2022 年 2 月 2 日 14:00:00。

**示例 2:**

设置夏令时起始时间为 2024 年 3 月 31 日 00 时，结束时间为 2024 年 10 月 27 日 00 的请求帧：

设备地址	0x01
功能码	0x10
寄存器高字节	0x8C
寄存器低字节	0xE6
寄存器数量高字节	0x00
寄存器数量低字节	0x04
字节数	0x08
寄存器数据	0x18 03 1F 00 18 0A 1B 00
CRC16 低字节	0xCF
CRC16 高字节	0x16

设备回复的应答帧：

设备地址	0x01
功能码	0x10
寄存器高字节	0x8C
寄存器低字节	0xE6
寄存器数量高字节	0x00
寄存器数量低字节	0x04
CRC16 低字节	0x0A
CRC16 高字节	0xAD

应答帧表示设置成功。

**注：**夏令时的起始年和结束年必须一致。

#### 4.9. 电流和电压互感器变比、接线方式

电流和电压互感器变比及接线方式的寄存器如下表所示：

寄存器地址 (Hex)	名称	单位	数据类型	分辨率	寄存器 个数	适用设备
8C00	电流互感器一次侧		无符号	1	2	D1M 15/20
8C02	电流互感器二次侧		无符号	1	2	D1M 15/20
8C04	电压互感器一次侧		无符号	1	2	D1M 15/20
8C06	电压互感器二次侧		无符号	1	2	D1M 15/20
8CE5	接线方式		无符号		1	D1M 15/20

设置电流和电压互感器变比时，必须设置电流和电压互感器的所有寄存器，不可以只设置电流互感器或者只设置电压互感器。

示例：

读取电流电压互感器变比的数据帧参考上面其他示例。

设置电流互感器主/次级变比为 5A/5A、电压互感器主/次级变比为 230V/230V 的请求帧：

设备地址	0x01
功能码	0x10
寄存器高字节	0x8C
寄存器低字节	0x00
寄存器数量高字节	0x00
寄存器数量低字节	0x08
字节数	0x10
寄存器数据	0x00 00 00 05 00 00 00 05 00 00 00 E6 00 00 00 E6
CRC16 低字节	0xF1
CRC16 高字节	0xC0

设备回复的应答帧：

设备地址	0x01
功能码	0x10
寄存器高字节	0x8C
寄存器低字节	0x00
寄存器数量高字节	0x00
寄存器数量低字节	0x08
CRC16 低字节	0xEB
CRC16 高字节	0x5F

应答帧表示设置成功。

## 4.10. 通信

### 4.10.1. Modbus-RTU

通信参数的寄存器如下表所示：

寄存器地址 (Hex)	名称	单位	数据类型	分辨率	寄存器个数	适用设备
8CEB	设备地址		无符号		1	D1M 15/20
8CEC	波特率		无符号		2	D1M 15/20
8CEE	字节格式		无符号		1	D1M 15/20

设备地址位的可设置范围：1~247；

波特率可设置范围：9600，19200，38400，57600，115200；

字节格式可设置范围：0—8N1（8 个数据位 1 个停止位无奇偶校验），1—8E1（8 个数据位 1 个停止位偶校验），2—8O1（8 个数据位 1 个停止位奇校验）。

在设置 Modbus-RTU 通信参数时，必须同时设置所有寄存器，不可以只设置部分参数。

示例：

读取 Modbus-RTU 通信参数的数据帧参考上面其他示例。

设置 Modbus-RTU 通信参数的地址为 1、波特率为 19200、字节格式为 8E1 的请求帧：

设备地址	0x01
功能码	0x10
寄存器高字节	0x8C
寄存器低字节	0xEB
寄存器数量高字节	0x00
寄存器数量低字节	0x04
字节数	0x08
寄存器数据	0x00 01 00 00 4B 00 00 01
CRC16 低字节	0x40
CRC16 高字节	0x63

设备回复的应答帧：

设备地址	0x01
功能码	0x10
寄存器高字节	0x8C
寄存器低字节	0xEB
寄存器数量高字节	0x00
寄存器数量低字节	0x04
CRC16 低字节	0x9B
CRC16 高字节	0x6E

应答帧表示设置成功。

### 4.10.2. Modbus-TCP/IP

Modbus-TCP/IP 通信只在 D1M20 Ethernet 产品中使用，必须遵循 Modbus-TCP/IP 指令。

通信参数的寄存器如下表所示：

寄存器地址 (Hex)	名称	单位	数据类型	分辨率	寄存器个数	适用设备
8CEF	DHCP 使能		无符号		1	D1M 20
8CF0	IP 地址		无符号		2	D1M 20
8CF2	掩码地址		无符号		2	D1M 20
8CF4	网关地址		无符号		2	D1M 20
8CF6	TCP 端口，固定 502		无符号		1	D1M 20

DHCP 使能：0—禁止，1—使能；

IP 地址：IP 地址与寄存器数值对应关系为 A.B.C.D，即 0xAABBCCDD。

掩码地址：掩码地址与寄存器数值对应关系为 A.B.C.D，即 0xAABBCCDD。

网关地址：网关地址与寄存器数值对应关系为 A.B.C.D，即 0xAABBCCDD。

**在设置 Modbus-TCP/IP 通信参数时，必须设置同时所有寄存器，不可以只设置部分参数。**

#### 示例：

读取 Modbus-TCP/IP 通信参数的数据帧参考上面其他示例。

设置 Modbus-TCP/IP 通信参数的 DHCP 禁止、IP 地址为 192.168.1.12、掩码地址为 255.255.255.0、网关地址为 192.168.1.1 的请求帧：

TCP 报文头	0x00 00 00 00 00 15
设备地址	0x01
功能码	0x10
寄存器高字节	0x8C
寄存器低字节	0xEF
寄存器数量高字节	0x00
寄存器数量低字节	0x07
字节数	0x0E
寄存器数据	0x00 00 C0 A8 01 0C FF FF FF 00 C0 A8 01 01

TCP 报文头仅做参考，具体的报文头以实际的为准。

设备回复的应答帧：

TCP 报文头	0x00 00 00 00 00 06
设备地址	0x01
功能码	0x10
寄存器高字节	0x8C
寄存器低字节	0xEF
寄存器数量高字节	0x00
寄存器数量低字节	0x07

应答帧表示设置成功。

## 4.11. 无小数点的功率

无小数点的功率的寄存器如下表所示:

寄存器地址 (Hex)	名称	单位	数据类型	分辨率	寄存器 个数	适用设备
CB1A	总有功功率	W	有符号	1	2	D1M 15/20
CB1C	L1 相有功功率	W	有符号	1	2	D1M 15/20
CB1E	L2 相有功功率	W	有符号	1	2	D1M 15/20
CB20	L3 相有功功率	W	有符号	1	2	D1M 15/20
CB22	总无功功率	VAR	有符号	1	2	D1M 15/20
CB24	L1 相无功功率	VAR	有符号	1	2	D1M 15/20
CB26	L2 相无功功率	VAR	有符号	1	2	D1M 15/20
CB28	L3 相无功功率	VAR	有符号	1	2	D1M 15/20
CB2A	总视在功率	VA	有符号	1	2	D1M 15/20
CB2C	L1 相视在功率	VA	有符号	1	2	D1M 15/20
CB2E	L2 相视在功率	VA	有符号	1	2	D1M 15/20
CB30	L3 相视在功率	VA	有符号	1	2	D1M 15/20
CBE8	总的平均有功功率	W	有符号	1	2	D1M 20
CBEA	L1 相平均有功功率	W	有符号	1	2	D1M 20
CBEC	L2 相平均有功功率	W	有符号	1	2	D1M 20
CBEE	L3 相平均有功功率	W	有符号	1	2	D1M 20
CBF0	总的平均无功功率	VAR	有符号	1	2	D1M 20
CBF2	L1 相平均无功功率	VAR	有符号	1	2	D1M 20
CBF4	L2 相平均无功功率	VAR	有符号	1	2	D1M 20
CBF6	L3 相平均无功功率	VAR	有符号	1	2	D1M 20
CBF8	总的平均视在功率	VA	有符号	1	2	D1M 20
CBFA	L1 相平均视在功率	VA	有符号	1	2	D1M 20
CBFC	L2 相平均视在功率	VA	有符号	1	2	D1M 20
CBFE	L3 相平均视在功率	VA	有符号	1	2	D1M 20
CC24	总的最大有功功率	W	有符号	1	2	D1M 20
CC26	L1 相最大有功功率	W	有符号	1	2	D1M 20
CC28	L2 相最大有功功率	W	有符号	1	2	D1M 20
CC2A	L3 相最大有功功率	W	有符号	1	2	D1M 20
CC2C	总的最大无功功率	VAR	有符号	1	2	D1M 20
CC2E	L1 相最大无功功率	VAR	有符号	1	2	D1M 20
CC30	L2 相最大无功功率	VAR	有符号	1	2	D1M 20
CC32	L3 相最大无功功率	VAR	有符号	1	2	D1M 20
CC34	总的最大视在功率	VA	有符号	1	2	D1M 20
CC36	L1 相最大视在功率	VA	有符号	1	2	D1M 20
CC38	L2 相最大视在功率	VA	有符号	1	2	D1M 20
CC3A	L3 相最大视在功率	VA	有符号	1	2	D1M 20
CC9C	总的最小有功功率	W	有符号	1	2	D1M 20
CC9E	L1 相最小有功功率	W	有符号	1	2	D1M 20
CCA0	L2 相最小有功功率	W	有符号	1	2	D1M 20
CCA2	L3 相最小有功功率	W	有符号	1	2	D1M 20
CCA4	总的最小无功功率	VAR	有符号	1	2	D1M 20
CCA6	L1 相最小无功功率	VAR	有符号	1	2	D1M 20
CCA8	L2 相最小无功功率	VAR	有符号	1	2	D1M 20
CCAA	L3 相最小无功功率	VAR	有符号	1	2	D1M 20
CCAC	总的最小视在功率	VA	有符号	1	2	D1M 20
CCAE	L1 相最小视在功率	VA	有符号	1	2	D1M 20

CCB0	L2 相最小视在功率	VA	有符号	1	2	D1M 20
CCB2	L3 相最小视在功率	VA	有符号	1	2	D1M 20

**示例：**

读取无小数点的功率数据与上面实时数据的读取相同，只是获取的功率数据都是整数。

## 4.12. 通知

### 4.12.1. 寄存器地址

通知包括错误日志、报警日志、警告日志、审计日志和断电日志，每种通知类型都有一个报头和一个数据块，寄存器地址如下表所示。此外错误标识、警告标识、报警标识也包含在通知功能中。

寄存器地址 (Hex)	名称	单位	数据类型	分辨率	寄存器 个数	适用设备
6500	报头 - 获取下一条, 1=读下一条	--	无符号	--	1	D1M 15/20
6501	报头-记录序号	--	无符号	--	1	D1M 15/20
6507	报头-方向	--	无符号	--	1	D1M 15/20
6508	报头-总条目数量	--	无符号	--	1	D1M 15/20
6510	数据块 1-时间戳, 0xYYMMDDHHMMSS	--	无符号	--	3	D1M 15/20
6513	数据块 1-分类, 2=错误	--	无符号	--	1	D1M 15/20
6514	数据块 1-错误代码, 详情 见“事件代码”	--	无符号	--	1	D1M 15/20
6515	数据块 1-持续时间, 此错 误的总秒数	s	无符号	--	2	D1M 15/20
6517	……	--	无符号	--	3	D1M 15/20
6572	数据块 15-时间戳, 0xYYMMDDHHMMSS	--	无符号	--	3	D1M 15/20
6575	数据块 15-分类, 2=错误	--	无符号	--	1	D1M 15/20
6576	数据块 15-错误代码, 详情 见“事件代码”	--	无符号	--	1	D1M 15/20
6577	数据块 15-持续时间, 此错 误的总秒数	s	无符号	--	2	D1M 15/20
65B0	报头-获取下一条, 1=读取 下一条	--	无符号	--	1	D1M 15/20
65B1	报头-记录序号	--	无符号	--	1	D1M 15/20
65B7	报头-方向	--	无符号	--	1	D1M 15/20
65B8	报头-总条目数量	--	无符号	--	1	D1M 15/20
65C0	数据块 1-时间戳, 0xYYMMDDHHMMSS	--	无符号	--	3	D1M 15/20
65C3	数据块 1-分类, 8=报警	--	无符号	--	1	D1M 15/20
65C4	数据块 1-报警代码, 详见 “事件代码”	--	无符号	--	1	D1M 15/20
65C5	数据块 1-持续时间, 报警 的总秒数	s	无符号	--	2	D1M 15/20
65C7	……	--	无符号	--	3	D1M 15/20
6622	数据块 15-时间戳, 0xYYMMDDHHMMSS	--	无符号	--	3	D1M 15/20
6625	数据块 15-分类, 8=报警	--	无符号	--	1	D1M 15/20
6626	数据块 15-报警代码, 详见 “事件代码”	--	无符号	--	1	D1M 15/20
6627	数据块 15-持续时间, 报警 的总秒数	s	无符号	--	2	D1M 15/20
6660	报头-获取下一条, 1=读取 下一条	--	无符号	--	1	D1M 15/20
6661	报头-记录序号	--	无符号	--	1	D1M 15/20
6667	报头-方向	--	无符号	--	1	D1M 15/20

6668		报头-总条目数量	--	无符号	--	1		
6670		数据块-条目编号	--	无符号	--	2	D1M 15/20	
6672		数据块-时间戳(从 2010-01-01 开始)	--	无符号	--	2	D1M 15/20	
6674		数据块-升级计数器	--	无符号	--	1	D1M 15/20	
6675		数据块-固件版本	--	ASCII	--	6	D1M 15/20	
667B		数据块-电压互感器一次侧	--	无符号	--	2	D1M 15/20	
667D		数据块-电压互感器二次侧	--	无符号	--	2	D1M 15/20	
667F		数据块-电流互感器一次侧	--	无符号	--	2	D1M 15/20	
6681		数据块-电流互感器二次侧	--	无符号	--	2	D1M 15/20	
6687		数据块-网络类型	--	无符号	--	1	D1M 15/20	
6688		数据块-输入总有功电量	kWh	无符号	0.01	4	D1M 15/20	
6698		数据块-费率 1 的有功电量	kWh	无符号	0.01	4	D1M 15/20	
669C		数据块-费率 2 的有功电量	kWh	无符号	0.01	4	D1M 15/20	
66A0		数据块-费率 3 的有功电量	kWh	无符号	0.01	4	D1M 15/20	
66A4		数据块-费率 4 的有功电量	kWh	无符号	0.01	4	D1M 15/20	
66B0		数据块-输出总有功功率	kWh	无符号	0.01	4	D1M 15/20	
6710	警告 日志	报头-获取下一条, 1=读取 下一条	--	无符号	--	1	D1M 15/20	
6711		报头-记录序号	--	无符号	--	1	D1M 15/20	
6717		报头-方向	--	无符号	--	1	D1M 15/20	
6718		报头-总条目数量	--	无符号	--	1	D1M 15/20	
6720		数据块 1-时间戳, 0xYYMMDDHHMMSS	--	无符号	--	3	D1M 15/20	
6723		数据块 1-分类, 4=警告	--	无符号	--	1	D1M 15/20	
6724		数据块 1-警告代码, 详见 “事件代码”	--	无符号	--	1	D1M 15/20	
6725		数据块 1-持续时间, 警告 的总秒数	--	无符号	--	2	D1M 15/20	
6727		.....	--	无符号	--	3	D1M 15/20	
6782		数据块 15-时间戳, 0xYYMMDDHHMMSS	--	无符号	--	3	D1M 15/20	
6785		数据块 15-分类, 4=警告	--	无符号	--	1	D1M 15/20	
6786		数据块 15-警告代码, 详见 “事件代码”	--	无符号	--	1	D1M 15/20	
6787		数据块 15-持续时间, 警告 的总秒数	--	无符号	--	2	D1M 15/20	
67C0		断 电 日 志	报头-获取下一条, 1=读取 下一条	--	无符号	--	1	D1M 15/20
67C1			报头-记录序号	--	无符号	--	1	D1M 15/20
67C7	报头-方向		--	无符号	--	1	D1M 15/20	
67C8	报头-总条目数量		--	无符号	--	1	D1M 15/20	
67D0	数据块 1-时间戳, 0xYYMMDDHHMMSS		--	无符号	--	3	D1M 15/20	
67D3	.....		--	无符号	--	3	D1M 15/20	
67FA	数据块 15-时间戳, 0xYYMMDDHHMMSS		--	无符号	--	3	D1M 15/20	
8A13	通 知	Bit0 - 错误标识 1 的状态, 1=错误激活, 0=错误未激活		无符号		4	D1M 15/20	

8A1F	标识	Bit0 – 警告标识 1 的状态, 1=警告激活, 0=警告未激活		无符号		4	D1M 15/20
8A25		Bit0 – 报警标识 1 的状态, 1=报警激活, 0=报警未激活		无符号		4	D1M 15/20

#### 4.12.2. 报头

报头用于控制读出和填充数据块。

内容	寄存器数量	描述	数据类型
读取(下一条)记录	1	写 1 将(下一个)数据块内容上传到事件记录中	无符号
记录序号	1	写入将要读取事件记录的序号	无符号
读取方向	1	写入将要读取事件记录的方向: 0-从旧的向新的方向读, 1-从新的向旧的方向读	无符号
总条目数量	1	读总的日志条数, 最多 999 条	无符号

#### 4.12.3. 数据块

数据块包含实际数据, 一共 15 条记录。其中的错误日志、报警日志、警告日志记录的数据格式相同, 如下表所示:

内容	寄存器数量	描述	数据类型
时间戳	3	日期和时间存储格式: 0xYYMMDDHHMMSS	时间戳
类型	1	事件类型: 2- 错误, 4- 警告, 8- 报警	无符号
事件代码	1	记录的错误、报警和警告相关的代码, 见下表	无符号
时间持续时间	2	记录事件发生持续的时间	无符号

而审计日志和断电日志的数据格式与上述不同, 审计日志的数据块中包含的是电表的配置信息, 电能信息, 断电日志的数据块中只包含时间戳。

#### 4.12.4. 事件代码

错误代码	描述
40	审计日志错误, 空间已满
42	持久性存储错误, EEPROM 故障
43	闪存芯片 CRC 错误
44	固件升级无效版本
46	固件升级错误
53	RTC 电路故障
60	产品没有获得批准出厂
警告代码	描述
1000	U1 未接线
1001	U2 未接线 (并且不是单相系统)
1002	U3 未接线 (并且不是单相系统)
1003	没有锁定设备, 没有设置密码
1008	频率超出计量限制
1010	日期没有设置
1011	时间没有设置
1012	在单相接线设置时 U2 接入
1013	在单相接线设置时 U3 接入
1014	I1 未接线
1015	I2 未接线 (并且不是单相系统)
1016	I3 未接线 (并且不是单相系统)

1017	在单相接线设置时 I2 接入
1018	在单相接线设置时 I3 接入
1040	三相系统中, U1, U2 和 U3 反序
1041	I1 错误的方向
1042	I2 错误的方向 (并且不是单相系统)
1043	I3 错误的方向 (并且不是单相系统)
1044	I1 和 I2 反序 (并且不是单相系统)
1045	I2 和 I3 反序 (并且不是单相系统)
1046	I3 和 I1 反序 (并且不是单相系统)
1047	测量值太大无法在显示器上面显示
报警代码	描述
2013	报警 1
2014	报警 2
2015	报警 3
2016	报警 4
2017	报警 5
2018	报警 6
2019	报警 7
2020	报警 8
2021	报警 9
2022	报警 10
2023	报警 11
2024	报警 12
2025	报警 13
2026	报警 14
2027	报警 15

#### 4.12.5. 错误标识、警告标识、报警标识

错误标识、警告标识、报警标识的寄存器用于获取哪些是激活的错误, 哪些是激活的警告和报警信息。寄存器中每个位分别代表一个错误、一个警告或一个报警。以下是警告标识的示例:

Bit	Bit 63	Bit 62	.....	Bit 25	.....	Bit 0
数值	1	0	.....	1	.....	0
描述	警告 63 激活	警告 62 未激活	.....	警告 25 激活	.....	警告 0 未激活

用户读取通知日志, 首先要写相关日志类型的 Header, 然后再读取数据块中的数据, 步骤如下表所示:

步骤	操作
1	在记录序号寄存器中写入“N”
2	在方向寄存器中写入 0 或 1
3	在获取下一条寄存器中写入 1, 开启读取
4	读取相应 block 中的信息, 可读取到的通知范围是第 N 条至第 N+14 条
5	重复 3-4, 可读取到的通知范围是第 N+15 条至第 N+29 条
6	..... <sup>a,b</sup>
a: 重复 3-4 即可循环读取保存下来的多条通知, 每次读取到的数目是前一次读取到的最后一条数的往后或往前 15 条, 往前与往后是与 direction 写入的数据相关。	
b: 如果不按照正确的步骤读取, 则可能读取到错误日志。	

**示例 1 (使用 D1M20) :**

读取警告日志的步骤如下所示:

写记录序号寄存器的请求帧:

设备地址	0x01
功能码	0x10
寄存器高字节	0x67
寄存器低字节	0x11
寄存器数量高字节	0x00
寄存器数量低字节	0x01
字节数	0x02
寄存器数据	0x00 01
CRC16 低字节	0x72
CRC16 高字节	0x17

写记录序号寄存器的应答帧:

设备地址	0x01
功能码	0x10
寄存器高字节	0x67
寄存器低字节	0x11
寄存器数量高字节	0x00
寄存器数量低字节	0x01
CRC16 低字节	0x4E
CRC16 高字节	0xB8

应答帧表示写入成功, 将读取从记录 1 开始的警告日志。

写方向寄存器的请求帧:

设备地址	0x01
功能码	0x10
寄存器高字节	0x67
寄存器低字节	0x17
寄存器数量高字节	0x00
寄存器数量低字节	0x01
字节数	0x02
寄存器数据	0x00 01
CRC16 低字节	0x72
CRC16 高字节	0x71

写方向寄存器应答帧:

设备地址	0x01
功能码	0x10
寄存器高字节	0x67
寄存器低字节	0x17
寄存器数量高字节	0x00
寄存器数量低字节	0x01
CRC16 低字节	0xAE
CRC16 高字节	0xB9

应答帧表示写入成功, 将读取从记录 1 开始向后的警告日志, 也就是说读取到的数据中, 第 1 条记录发生的时间比第二条发生的时间晚。

写获取下一条寄存器的请求帧：

设备地址	0x01
功能码	0x10
寄存器高字节	0x67
寄存器低字节	0x10
寄存器数量高字节	0x00
寄存器数量低字节	0x01
字节数	0x02
寄存器数据	0x00 01
CRC16 低字节	0x73
CRC16 高字节	0xC6

写获取下一条寄存器的应答帧：

设备地址	0x01
功能码	0x10
寄存器高字节	0x67
寄存器低字节	0x10
寄存器数量高字节	0x00
寄存器数量低字节	0x01
CRC16 低字节	0x1F
CRC16 高字节	0x78

应答帧表示写入成功，将要读取的数据块内容上传到读取地址中。

读数据块寄存器请求帧：

设备地址	0x01
功能码	0x03
寄存器高字节	0x67
寄存器低字节	0x20
寄存器数量高字节	0x00
寄存器数量低字节	0x69
CRC16 低字节	0x9B
CRC16 高字节	0x5A

读数据块寄存器应答帧：

设备地址	0x01
功能码	0x03
字节数量	0xD2
寄存器数据	0x17 02 15 17 00 17 00 04 03 F8 00 00 22 EC 17 02 15 17 00 17 00 04 03 F7 00 00 22 EC 17 02 15 17 00 17 00 04 03 F6 00 00 22 EC 17 02 15 17 00 17 00 04 03 EA 00 00 22 EC 17 02 15 17 00 17 00 04 03 E9 00 00 22 EC 17 02 15 17 00 17 00 04 03 E8 00 00 22 EC 17 02 06 17 00 17 00 04 03 F8 00 00 28 8C 17 02 06 17 00 17 00 04 03 F7 00 00 28 8C 17 02 06 17 00 17 00 04 03 F6 00 00 28 8C 17 02 06 17 00 17 00 04 03 EA 00 00 28 8C 17 02 06 17 00 17 00 04 03 E9 00 00 28 8C 17 02 06 17 00 17 00 04 03 E8 00 00 28 8C 17 02 06 16 00 16 00 04 03 F8 00 01 56 E5 17 02 06 16 00 16 00 04 03 F7 00 01 56 E5 17 02 06 16 00 16 00 04 03 F6 00 01 56 E5
CRC16 低字节	0x75
CRC16 高字节	0x19

应答帧表示读取成功，一共读取到 15 条记录。举例说明：第一条记录数据“17 02 15 17 00 17 00 04 03 F8 00 00 22 EC”，其中前 6 个字节表示时间：2020 年 2 月 21 日 23 点 0 分 23 秒；“00 04”表示事件类型是警告；“03 F8”即“1016”，表示该事件是 I3 缺失；“00 00 22 EC”及“8940”，表示该事件发生持续时间是 8940 秒。

### 示例 2（使用 D1M15）：

读取警告日志的步骤如下所示：

写记录序号寄存器的请求帧：

设备地址	0x01
功能码	0x10
寄存器高字节	0x67
寄存器低字节	0x11
寄存器数量高字节	0x00
寄存器数量低字节	0x01
字节数	0x02
寄存器数据	0x00 01
CRC16 低字节	0x72
CRC16 高字节	0x17

写记录序号寄存器的应答帧：

设备地址	0x01
功能码	0x10
寄存器高字节	0x67
寄存器低字节	0x11
寄存器数量高字节	0x00
寄存器数量低字节	0x01
CRC16 低字节	0x4E
CRC16 高字节	0xB8

应答帧表示写入成功，将读取从记录 1 开始的警告日志。

写方向寄存器的请求帧：

设备地址	0x01
功能码	0x10
寄存器高字节	0x67
寄存器低字节	0x17
寄存器数量高字节	0x00
寄存器数量低字节	0x01
字节数	0x02
寄存器数据	0x00 01
CRC16 低字节	0x72
CRC16 高字节	0x71

写方向寄存器应答帧：

设备地址	0x01
功能码	0x10
寄存器高字节	0x67
寄存器低字节	0x17
寄存器数量高字节	0x00
寄存器数量低字节	0x01
CRC16 低字节	0xAE
CRC16 高字节	0xB9

应答帧表示写入成功，将读取从记录 1 开始向后的警告日志，也就是说读取到的数据中，第 1 条记录发生的时间比第二条发生的时间晚。

写获取下一条寄存器的请求帧：

设备地址	0x01
功能码	0x10
寄存器高字节	0x67
寄存器低字节	0x10
寄存器数量高字节	0x00
寄存器数量低字节	0x01
字节数	0x02
寄存器数据	0x00 01
CRC16 低字节	0x73
CRC16 高字节	0xC6

写获取下一条寄存器的应答帧：

设备地址	0x01
功能码	0x10
寄存器高字节	0x67
寄存器低字节	0x10
寄存器数量高字节	0x00
寄存器数量低字节	0x01
CRC16 低字节	0x1F
CRC16 高字节	0x78

应答帧表示写入成功，将要读取的数据块内容上传到读取地址中。

读总的寄存器条数寄存器的请求帧：

设备地址	0x01
功能码	0x03
寄存器高字节	0x67
寄存器低字节	0x18
寄存器数量高字节	0x00
寄存器数量低字节	0x01
CRC16 低字节	0x1B
CRC16 高字节	0x79

读总的寄存器条数寄存器的应答帧：

设备地址	0x01
功能码	0x03
字节数量	0x02
寄存器数据	0x00 06
CRC16 低字节	0x38
CRC16 高字节	0x46

应答帧表示读取成功，一共有 6 条报警日志。

读数据块寄存器请求帧，一条报警日志占 7 个字节，所以 6 条报警日志一共占 6\*7=42 字节，即 0x2A：

设备地址	0x01
功能码	0x03
寄存器高字节	0x67
寄存器低字节	0x20
寄存器数量高字节	0x00
寄存器数量低字节	0x2A
CRC16 低字节	0xDA
CRC16 高字节	0xAB

读数据块 寄存器应答帧：

设备地址	0x01
功能码	0x03
字节数量	0x54
寄存器数据	0xFF FF FF FF FF FF 00 04 03 E8 FF 00 04 03 E9 FF 00 04 03 EA FF 00 04 03 F6 FF 00 04 03 F7 FF 00 04 03 F8 FF FF FF FF
CRC16 低字节	0x2C
CRC16 高字节	0x85

应答帧表示读取成功，一共读取到 6 条记录。举例说明：第一条记录数据“FF FF FF FF FF FF 00 04 03 E8 FF FF FF”，其中前 6 个字节表示时间，为全 FF；“00 04”表示事件类型是警告；“03 E8”即“1000”，表示该事件是 U1 缺失；其余字节全为 FF，FF 具体含义见[数据帧格式](#)。

### 示例 3（使用 D1M20）：

读取审计日志的步骤如下所示：

写记录序号寄存器的请求帧：

设备地址	0x01
功能码	0x10
寄存器高字节	0x66
寄存器低字节	0x61
寄存器数量高字节	0x00
寄存器数量低字节	0x01
字节数	0x02
寄存器数据	0x00 01
CRC16 低字节	0x69
CRC16 高字节	0xE7

写记录序号寄存器的应答帧：

设备地址	0x01
功能码	0x10
寄存器高字节	0x66
寄存器低字节	0x61
寄存器数量高字节	0x00
寄存器数量低字节	0x01
CRC16 低字节	0x4E
CRC16 高字节	0x9F

应答帧表示写入成功，将读取从记录 1 开始的审计日志。

写方向寄存器的请求帧:

设备地址	0x01
功能码	0x10
寄存器高字节	0x66
寄存器低字节	0x67
寄存器数量高字节	0x00
寄存器数量低字节	0x01
字节数	0x02
寄存器数据	0x00 01
CRC16 低字节	0x69
CRC16 高字节	0x81

写方向寄存器应答帧:

设备地址	0x01
功能码	0x10
寄存器高字节	0x66
寄存器低字节	0x67
寄存器数量高字节	0x00
寄存器数量低字节	0x01
CRC16 低字节	0xAE
CRC16 高字节	0x9E

应答帧表示写入成功，将读取从记录 1 开始向后的审计日志，也就是说读取到的数据中，第 1 条记录发生的时间比第二条发生的时间晚。

写获取下一条寄存器的请求帧:

设备地址	0x01
功能码	0x10
寄存器高字节	0x66
寄存器低字节	0x60
寄存器数量高字节	0x00
寄存器数量低字节	0x01
字节数	0x02
寄存器数据	0x00 01
CRC16 低字节	0x68
CRC16 高字节	0x36

写获取下一条寄存器的应答帧:

设备地址	0x01
功能码	0x10
寄存器高字节	0x66
寄存器低字节	0x60
寄存器数量高字节	0x00
寄存器数量低字节	0x01
CRC16 低字节	0x1F
CRC16 高字节	0x5F

应答帧表示写入成功，将要读取的数据块内容上传到读取地址中。

读总的条目数的请求帧:

设备地址	0x01
功能码	0x03
寄存器高字节	0x66
寄存器低字节	0x68
寄存器数量高字节	0x00
寄存器数量低字节	0x01
CRC16 低字节	0x1B
CRC16 高字节	0x5E

读总的条目数的应答帧:

设备地址	0x01
功能码	0x03
字节数量	0x02
寄存器数据	0x00 18
CRC16 低字节	0xB8
CRC16 高字节	0x4E

应答帧表示一共有 24 条数据保存在寄存器里面

读数据块寄存器请求帧:

设备地址	0x01
功能码	0x03
寄存器高字节	0x66
寄存器低字节	0x70
寄存器数量高字节	0x00
寄存器数量低字节	0x2C
CRC16 低字节	0x5B
CRC16 高字节	0x44

读数据块 寄存器应答帧:

设备地址	0x01
功能码	0x03
字节数量	0x58
寄存器数据	0x00 00 00 18 00 2D 0A 66 00 03 30 2E 31 2E 30 32 31 2E 30 2E 30 30 00 00 00 E6 00 00 00 E6 00 00 00 05 00 00 00 05 00 01 00
CRC16 低字节	0xE2
CRC16 高字节	0x93

应答帧读取第 24 条记录的内容成功。其中前 4 个字节表示时间,单位是秒:“00 2D 0A 66”即从 2010 年 01 月 01 日 00 时 00 分 00 秒开始到第 2,951,782 秒;“00 03”表示升级的次数为 3;“30 2E 31 2E 30 32 31 2E 30 2E 30 30”即固件版本是“0.1.021.0.00”,“00 00 00 E6”表示 VT 一次测是 230V;“00 00 00 E6”表示 VT 二次测是 230V,“00 00 00 05”表示电流一次测是 5A,“00 00 00 05”表示电流二次测是 5V,“00 01”表示接线类型为 3P3E,“00 00 00 00 00 00 00 00”表示总的输入有功电能是 0,“00 00 00 00 00 00 00 00”表示 T1 的有功电能是 0,“00 00 00 00 00 00 00 00”表示 T2 的有功电能是 0,“00 00 00 00 00 00 00 00”表示 T3 的有功电能是 0,“00 00 00 00 00 00 00 00”表示 T4 的有功电能是 0,“00 00 00 00 00 00 00 00”表示总的输出有功电能是 0。

**示例 4（使用 D1M15）：**

读取审计日志的步骤如下所示：

写记录序号寄存器的请求帧：

设备地址	0x01
功能码	0x10
寄存器高字节	0x66
寄存器低字节	0x61
寄存器数量高字节	0x00
寄存器数量低字节	0x01
字节数	0x02
寄存器数据	0x00 01
CRC16 低字节	0x69
CRC16 高字节	0xE7

写记录序号寄存器的应答帧：

设备地址	0x01
功能码	0x10
寄存器高字节	0x66
寄存器低字节	0x61
寄存器数量高字节	0x00
寄存器数量低字节	0x01
CRC16 低字节	0x4E
CRC16 高字节	0x9F

应答帧表示写入成功，将读取从记录 1 开始的审计日志。

写方向寄存器的请求帧：

设备地址	0x01
功能码	0x10
寄存器高字节	0x66
寄存器低字节	0x67
寄存器数量高字节	0x00
寄存器数量低字节	0x01
字节数	0x02
寄存器数据	0x00 01
CRC16 低字节	0x69
CRC16 高字节	0x81

写方向寄存器应答帧：

设备地址	0x01
功能码	0x10
寄存器高字节	0x66
寄存器低字节	0x67
寄存器数量高字节	0x00
寄存器数量低字节	0x01
CRC16 低字节	0xAE
CRC16 高字节	0x9E

应答帧表示写入成功，将读取从记录 1 开始向后的审计日志，也就是说读取到的数据中，第 1 条记录发生的时间比第二条发生的时间晚。

写获取下一条寄存器的请求帧：

设备地址	0x01
功能码	0x10
寄存器高字节	0x66
寄存器低字节	0x60
寄存器数量高字节	0x00
寄存器数量低字节	0x01
字节数	0x02
寄存器数据	0x00 01
CRC16 低字节	0x68
CRC16 高字节	0x36

写获取下一条寄存器的应答帧：

设备地址	0x01
功能码	0x10
寄存器高字节	0x66
寄存器低字节	0x60
寄存器数量高字节	0x00
寄存器数量低字节	0x01
CRC16 低字节	0x1F
CRC16 高字节	0x5F

应答帧表示写入成功，将要读取的数据块内容上传到读取地址中。

读总的条目数的请求帧：

设备地址	0x01
功能码	0x03
寄存器高字节	0x66
寄存器低字节	0x68
寄存器数量高字节	0x00
寄存器数量低字节	0x01
CRC16 低字节	0x1B
CRC16 高字节	0x5E

读总的条目数的应答帧：

设备地址	0x01
功能码	0x03
字节数量	0x02
寄存器数据	0x00 11
CRC16 低字节	0x78
CRC16 高字节	0x48

应答帧表示一共有 17 条数据保存在寄存器里面

读数据块寄存器请求帧：

设备地址	0x01
功能码	0x03
寄存器高字节	0x66
寄存器低字节	0x70
寄存器数量高字节	0x00
寄存器数量低字节	0x2C
CRC16 低字节	0x5B
CRC16 高字节	0x44

读数据块寄存器应答帧:

设备地址	0x01
功能码	0x03
字节数量	0x58
寄存器数据	0x00 00 00 11 FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF
CRC16 低字节	0xE5
CRC16 高字节	0x46

应答帧读取第 17 条记录的内容成功。D1M 15 仅前 4 字节内容为有效值，其余全为 FF，FF 具体含义见[数据帧格式](#)，这个应答帧记录了当前为第 17 条日志。

### 4.13. 报警设置

报警配置模块定义了阈值和迟滞值、延时、类型和对每个报警执行的操作。每个报警可以单独配置，当满足指定条件时，产生相应的报警并记录相关报警的内容。配置报警参数的寄存器组如下表所示：

寄存器地址 (Hex)	名称	单位	数据类型	分辨率	寄存器个数	适用设备
8C60	报警编号, 1~15	--	无符号	--	1	D1M 15/20
8C61	报警量, 见表 "OBIS Code"	--	无符号	--	3	D1M 15/20
8C64	报警阈值	x	无符号	0.001	4	D1M 15/20
8C68	报警迟滞量	%	无符号	1	1	D1M 15/20
8C69	报警延迟时间	s	无符号	1	2	D1M 15/20
8C6B	报警类型	--	无符号	--	1	D1M 15/20
8C6C	报警触发动作	--	无符号	--	1	D1M 15/20
8C6D	报警关联 DO 口	--	无符号	--	1	D1M 15/20

**注：**在设置报警功能寄存器时，必须同时设置所有寄存器，不可以只设置部分寄存器。

#### 阈值寄存器：

阈值用于配置报警触发的阈值，当报警量的值超过该阈值时，报警触发。

#### 迟滞量寄存器：

迟滞量用于计算报警关闭阈值，关闭阈值=阈值-(阈值\*迟滞)。

#### 延迟时间寄存器：

延时用于延迟响应报警触发和关闭。

#### 报警类型寄存器：

报警类型包括越上限报警和越下限报警。

#### 触发动作寄存器：

动作寄存器用于配置报警触发时要执行的动作，0-unlog, 1-log, 对于 D1M15 只能发送 0, 对于 D1M20 只能发送 1。

#### 示例：

读取报警配置要分两步进行：

第一步，首先要对报警的**记录序号寄存器**写入需要读取配置的报警编号。

例如需要对报警 1 进行读取，则写入的请求帧：

设备地址	0x01
功能码	0x10
寄存器高字节	0x8C
寄存器低字节	0x60
寄存器数量高字节	0x00
寄存器数量低字节	0x01
字节数	0x02
寄存器数据	0x00 01
CRC16 低字节	0x9F
CRC16 高字节	0x02

待设备回复应答帧后，再对该报警量的参数进行配置。

报警 1 的相关配置按如下内容设置：

报警编号	由报警器监控的数量标识符	报警阈值	迟滞值	延时	报警类型	动作	关联 DO
01	1.0.32.7.0.255 Voltage L1	Min: 0000000 Max: 9999000	50%	10s	交叉 向上	保存日志 设置 DO 在状态寄存器设置 bit	DO2

则其配置请求帧:

设备地址	0x01
功能码	0x10
寄存器高字节	0x8C
寄存器低字节	0x60
寄存器数量高字节	0x00
寄存器数量低字节	0x0E
字节数	0x1C
寄存器数据	0x00 01 01 00 20 07 00 FF 00 00 00 00 00 00 00 98 92 98 00 32 00 0A 00 01 01 11 00 02
CRC16 低字节	0x23
CRC16 高字节	0xB5

设备回复的应答帧:

设备地址	0x01
功能码	0x10
寄存器高字节	0x8C
寄存器低字节	0x60
寄存器数量高字节	0x00
寄存器数量低字节	0x0E
CRC16 低字节	0x6B
CRC16 高字节	0x43

应答帧表示报警 1 的参数设置成功。

#### 4.14. 费率设置

费率的寄存器只有 D1M20 系列产品才有，包含以下寄存器：

寄存器地址 (Hex)	名称	单位	数据类型	分辨率	寄存器 个数	适用设备
8A07	当前费率 (none,1~4)		无符号		1	D1M 20
8C90	费率源		无符号		1	D1M 20
8C91	输入配置，固定为 0x04E4		无符号		1	D1M 20
8C92	星期类型-星期一		无符号		1	D1M 20
8C93	星期类型-星期二		无符号		1	D1M 20
8C94	星期类型-星期三		无符号		1	D1M 20
8C95	星期类型-星期四		无符号		1	D1M 20
8C96	星期类型-星期五		无符号		1	D1M 20
8C97	星期类型-星期六		无符号		1	D1M 20
8C98	星期类型-星期日		无符号		1	D1M 20
8C99	工作日开始时间- T1, 0xHHMM		无符号		1	D1M 20
8C9A	工作日开始时间- T2, 0xHHMM		无符号		1	D1M 20
8C9B	工作日开始时间- T3, 0xHHMM		无符号		1	D1M 20
8C9C	工作日开始时间- T4, 0xHHMM		无符号		1	D1M 20
8CA1	周末开始时间- T1, 0xHHMM		无符号		1	D1M 20
8CA2	周末开始时间- T2, 0xHHMM		无符号		1	D1M 20
8CA3	周末开始时间- T3, 0xHHMM		无符号		1	D1M 20
8CA4	周末开始时间- T4, 0xHHMM		无符号		1	D1M 20
8CA9	特殊日期开始时间- T1, 0xHHMM		无符号		1	D1M 20
8CAA	特殊日期开始时间- T2, 0xHHMM		无符号		1	D1M 20
8CAB	特殊日期开始时间- T3, 0xHHMM		无符号		1	D1M 20
8CAC	特殊日期开始时间- T4, 0xHHMM		无符号		1	D1M 20
8CD3	特殊日期-总数量, 1~50		无符号		1	D1M 20
8CD4	特殊日期-当前日期号, 1~总数量		无符号		1	D1M 20
8CD5	特殊日期-具体日期, 0xYYMMDDxx (xx 固定为 FF)		无符号		2	D1M 20
8CD7	特殊日期-ID 号, 1~总数量		无符号		1	D1M 20

注：星期类型所有相关的寄存器需要一起配置，不可以单独配置。工作日开始时间、周末开始时间和特殊日期的开始时间也一样需要一起配置。

读取费率设置的数据帧参考上面其他示例。

**示例 1:**

当费率配置为采用 RTC 方式，周一到周五是工作日，周六到周日是周末的请求帧：

设备地址	0x01
功能码	0x10
寄存器高字节	0x8C
寄存器低字节	0x92
寄存器数量高字节	0x00
寄存器数量低字节	0x07
字节数	0x0E
寄存器数据	0x00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 01 00 01
CRC16 低字节	0x23
CRC16 高字节	0x75

设备回复的应答帧：

设备地址	0x01
功能码	0x10
寄存器高字节	0x8C
寄存器低字节	0x92
寄存器数量高字节	0x00
寄存器数量低字节	0x07
CRC16 低字节	0x0A
CRC16 高字节	0xB6

应答帧表示工作日类型设置成功。

**示例 2:**

使能 T1 的特殊日期开始时间是每天的 00: 19:

设备地址	0x01
功能码	0x10
寄存器高字节	0x8C
寄存器低字节	0xA9
寄存器数量高字节	0x00
寄存器数量低字节	0x01
字节数	0x02
寄存器数据	0x00 0C
CRC16 低字节	0xFB
CRC16 高字节	0x79

设备回复的应答帧:

设备地址	0x01
功能码	0x10
寄存器高字节	0x8C
寄存器低字节	0xA9
寄存器数量高字节	0x00
寄存器数量低字节	0x01
CRC16 低字节	0xFB
CRC16 高字节	0x79

配置总共有 36 个特殊日期:

设备地址	0x01
功能码	0x10
寄存器高字节	0x8C
寄存器低字节	0xD3
寄存器数量高字节	0x00
寄存器数量低字节	0x01
字节数	0x02
寄存器数据	0x00 20
CRC16 低字节	0xF9
CRC16 高字节	0xE3

设备回复的应答帧:

设备地址	0x01
功能码	0x10
寄存器高字节	0x8C
寄存器低字节	0xD3
寄存器数量高字节	0x00
寄存器数量低字节	0x01
CRC16 低字节	0xDA
CRC16 高字节	0xA0

## 配置第 16 个特殊日期

设备地址	0x01
功能码	0x10
寄存器高字节	0x8C
寄存器低字节	0xD4
寄存器数量高字节	0x00
寄存器数量低字节	0x01
字节数	0x02
寄存器数据	0x00 10
CRC16 低字节	0xF8
CRC16 高字节	0x40

设备回复的应答帧:

设备地址	0x01
功能码	0x10
寄存器高字节	0x8C
寄存器低字节	0xD4
寄存器数量高字节	0x00
寄存器数量低字节	0x01
CRC16 低字节	0x6B
CRC16 高字节	0x61

配置第 16 个特殊日期为 2024 年 1 月 9 号, 注意, ID 和日期必须同时设置:

设备地址	0x01
功能码	0x10
寄存器高字节	0x8C
寄存器低字节	0xD5
寄存器数量高字节	0x00
寄存器数量低字节	0x03
字节数	0x06
寄存器数据	0x18 01 09 FF 00 10
CRC16 低字节	0x68
CRC16 高字节	0xD3

设备回复的应答帧:

设备地址	0x01
功能码	0x10
寄存器高字节	0x8C
寄存器低字节	0xD5
寄存器数量高字节	0x00
寄存器数量低字节	0x03
CRC16 低字节	0xBB
CRC16 高字节	0x60

## 4.15. 定时器设置

定时器功能的寄存器如下表所示：

寄存器地址 (Hex)	名称	单位	数据类型	分辨率	寄存器 个数	适用设备
8CF7	定时器累加计时		无符号	1	2	D1M 20
8CF9	定时器倒计时		无符号	1	2	D1M 20
8CFB	定时器倒计时复位值		无符号	1	2	D1M 20

**示例：**

读取定时器功能的数据帧参考上面其他示例。

设置定时器功能倒计时为 10 小时的请求帧：

设备地址	0x01
功能码	0x10
寄存器高字节	0x8C
寄存器低字节	0xFB
寄存器数量高字节	0x00
寄存器数量低字节	0x02
字节数	0x04
寄存器数据	0x00 00 00 64
CRC16 低字节	0x09
CRC16 高字节	0x94

设备回复的应答帧：

设备地址	0x01
功能码	0x10
寄存器高字节	0x8C
寄存器低字节	0xFB
寄存器数量高字节	0x00
寄存器数量低字节	0x02
CRC16 低字节	0x1A
CRC16 高字节	0xA9

应答帧表示重置通知功能成功。

## 4.16. 显示设置

显示功能的寄存器如下表所示：

寄存器地址 (Hex)	名称	单位	数据类型	分辨率	寄存器个数	适用设备
8CFD	亮度: 10-100	%	无符号	1	1	D1M 20
8D00	无操作返回主页面时间: 1-60	分钟	无符号	1	1	D1M 15/20
8D01	页面切换时间: 5-60	秒	无符号	1	1	D1M 15/20
8D02	主页选择: 0-统计页面, 1-相电压页面 2-线电压页面, 3-电流页面		无符号		1	D1M 15/20
8D03	自动切换页面: 0-无, 1-所有实时测量值页面, 2-除统计页面外主页选项 所配置页面及其对应系统平均值 页面		无符号		1	D1M 15/20

其中，主页选择和自动切换页面两个寄存器不可以单独配置，需要一起配置。

### 示例：

读取显示功能的数据帧参考上面其他示例。

设置显示功能无操作返回主页面等待时间 1 分钟，页面切换时间 5 秒，主页为统计页面，自动切换页面为所有实时测量值页面的请求帧：

设备地址	0x01
功能码	0x10
寄存器高字节	0x8D
寄存器低字节	0x00
寄存器数量高字节	0x00
寄存器数量低字节	0x04
字节数	0x08
寄存器数据	0x00 01 00 05 00 00 00 01
CRC16 低字节	0x47
CRC16 高字节	0xF6

设备回复的应答帧：

设备地址	0x01
功能码	0x10
寄存器高字节	0x8D
寄存器低字节	0x00
寄存器数量高字节	0x00
寄存器数量低字节	0x04
CRC16 低字节	0xEA
CRC16 高字节	0xA6

应答帧表示设置成功。

## 4.17. 重置功能

重置功能的寄存器如下表所示：

寄存器地址 (Hex)	名称	单位	数据类型	分辨率	寄存器 个数	适用设备
8F57	重置通知功能		无符号		1	D1M 15/20
8F59	重置定时器		无符号		1	D1M 20
8F5A	重置电能		无符号		1	D1M 15/20
8F5B	恢复出厂设置		无符号		1	D1M 15/20
8F5C	重置最大值/最小值/平均值		无符号		1	D1M 20
8F5D	设备的全部重置，除了设置和审计日志，包括上述所有		无符号		1	D1M 15/20

重置功能寄存器只支持写操作，写 1 有效，其他值无效，具体内容请详见 D1M 用户手册。

**示例：**

重置通知功能的请求帧：

设备地址	0x01
功能码	0x10
寄存器高字节	0x8F
寄存器低字节	0x57
寄存器数量高字节	0x00
寄存器数量低字节	0x01
字节数	0x02
寄存器数据	0x00 01
CRC16 低字节	0x14
CRC16 高字节	0xBF

设备回复的应答帧：

设备地址	0x01
功能码	0x10
寄存器高字节	0x8F
寄存器低字节	0x57
寄存器数量高字节	0x00
寄存器数量低字节	0x01
CRC16 低字节	0x9A
CRC16 高字节	0xCD

应答帧表示重置通知功能成功。



**北京 ABB 低压电器有限公司**

电气化业务

北京市经济技术开发区康定街 17 号 (邮编: 100176)

[new.abb.com/low-voltage](http://new.abb.com/low-voltage)