**D9001系列智能配电仪表**

用 户 手 册 V2.1



**中山市三友自动化仪表有限公司**



http://www.sanyoutech.com

**安全和注意事项**

**危险和警告**



* 本设备只能由专业人士进行安装。
* 对于因不遵守本手册的说明而引起的故障，厂家将不承担任何责任。

**触电、燃烧或爆炸的危险**



* 设备只能由取得资格的工作人员才能进行安装和维护。
* 对设备进行任何操作前，应隔离电压输入和电源供应，并且短路所有电流互感器的二次绕组。
* 要用一个合适的电压检测设备来确认电压已切断。
* 在将设备通电前，应将所有的机械部件，门和盖子恢复原位。
* 设备在使用中应提供带正确的额定电压。

**不注意这些预防措施就可能会引起严重伤害。**

**目 录**

[第1章产品概述](#_Toc326693474) 4

[1.1测量](#_Toc326693475) 4

[1.2全显图](#_Toc326693477) 6

[1.3控制与事件](#_Toc326693478) 6

[第2章安装与接线](#_Toc326693479) 7

[2.1环境](#_Toc326693480) 7

[2.2订货信息](#_Toc326693481) 9

[2.3电源](#_Toc326693482) 9

[2.4接线](#_Toc326693483) 9

[第3章测量参数](#_Toc326693484) 12

[3.1电压 1](#_Toc326693485)2

[3.2电流 1](#_Toc326693486)2

[3.3有功功率 1](#_Toc326693487)3

[3.4无功功率 1](#_Toc326693488)3

[3.5视在功率 1](#_Toc326693489)3

[3.6 功率因数 1](#_Toc326693490)3

[3.7频率 1](#_Toc326693491)4

[第4章电能质量 1](#_Toc326693494)4

[4.1概述 1](#_Toc326693495)5

[4.2谐波总畸变率 1](#_Toc326693496)5

[4.3谐波电压含有率](#_Toc326693497) 15

[4.4谐波电流含有率](#_Toc326693498) 15

[4.5电压偏差](#_Toc326693506) 15

[第5章电度及复费率统计](#_Toc326693508) 16

[5.1概述](#_Toc326693509) 16

[5.2有功电度](#_Toc326693510) 16

[5.3无功电度](#_Toc326693511) 16

[5.4复费率电度](#_Toc326693512) 16

[第6章记录](#_Toc326693514) 18

[6.1 SOE事件记录](#_Toc326693516) 18

[第7章定值系统 18](#_Toc326693522)

[7.1概述](#_Toc326693523) 18

[7.2定值分析](#_Toc326693524) 18

[第8章显示操作 2](#_Toc326693525)0

[8.1概述 2](#_Toc326693526)0

[8.2按键功能 2](#_Toc326693527)1

[8.3上电显示界面 2](#_Toc326693528)1

[8.4就地编程](#_Toc326693529) 41

[第9章辅助功能](#_Toc326693530) 43

[9.1通讯 4](#_Toc326693531)3

[9.2开关量输入](#_Toc326693532) 44

[9.3继电器输出](#_Toc326693533) 45

[9.4模拟量输出](#_Toc326693536) 45

[第10章维护与故障排除 4](#_Toc326693537)8

[第11章技术指标](#_Toc326693538) 49

[第12通讯协议](#_Toc326693538) 51

# 第1章 产品概述

D9001多功能电力监控仪是一种简单可靠的测控装置，可广泛应用于电力系统、环境监控、低压配电等自动化领域。

它实现了如下的功能：

◇ 实时参数测量

◇电度计量（包括实时电度、复费率电度）

◇电能质量分析

◇ 时钟和事件记录

◇ 定值越限

◇MODBUS通讯

◇数字量输入（DI）、数字量输出（DO）

◇模拟量输出（AO）

## 1.1测量

D9001提供全方位的测量功能，可以充分满足低压或者高压三相电力网络中电气监控的要求。仪表提供的测量功能如下表所示：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **功能项目** | **主体** | **扩展功能** |
| 三相线电压 | ● |  |
| 三相相电压 | ● |  |
| 三相电流 | ● |  |
| 总有功功率&三相有功功率 | ● |  |
| 总无功功率&三相无功功率 | ● |  |
| 总视在功率&三相视在功率 | ● |  |
| 总功率因数&三相功率因数 | ● |  |
| 频率 | ● |  |
| **电能质量** | | |
| 电压偏差显示 | ● |  |
| 总电压/总电流谐波畸变率 | ● |  |
| 电压/电流谐波含有率（2nd~31st） | ● |  |
| **电能读数** | | |
| 总有功电度 | ● |  |
| 总无功电度 | ● |  |
| 三相输入/输出有功电度 | ● |  |
| 三相输入/输出无功电度 | ● |  |
| 复费率电度 | ● |  |
| 日期/时间 | ● |  |
| **记录** | | |
| 50条SOE记录 | ● |  |
| DI动作记录 | ● |  |
| DO动作记录 | ● |  |
| **输入&输出** | | |
| DI | 2 |  |
| DO | 2 |  |
| AO | 2 |  |
| **通讯** | | |
| ModBus通信 | ● |  |

## 1.2全显图



1 ：数据显示区

2 ：项目数据提示符

3 ：单位

4 ：DI/DO状态标识

5 ：通讯状态指示

6 ：负载性质

7 ：电度显示区

说明：

DI/DO状态提示符显示当前DI/DO状态，状态为常开。

通讯状态指示，闪烁时代表处于通讯状态。

负载性质， 小电容亮表示是容性负载， 小电感亮代表是感性负载

## 1.3控制与事件

D9001可以通过适当的硬件和软件提供较为复杂的功能：内部时钟、定值越限控制报警输出、事件记录以及复费率统计。

通过可编程的控制系统，用户可以自行定义继电器的工作模式。通过开放的通讯协议，用户可以自行设定继电器工作模式。

D9001内部提供精密的时钟模块，可以记录仪表采集的各种事件，例如开关量变位、继电器动作。各种记录事件都有时间标志，可以方便用户进行事后分析。

更多的详细功能描述请参考其后的章节内容。

# 第2章 安装与接线

## 2.1环境

### 2.1.1环境要求

◇ 工作温度：-10℃ ～ +55℃

◇ 存储温度：-40℃～ +70℃

◇ 工作湿度：5% ～ 95%RH，无冷凝或结冰

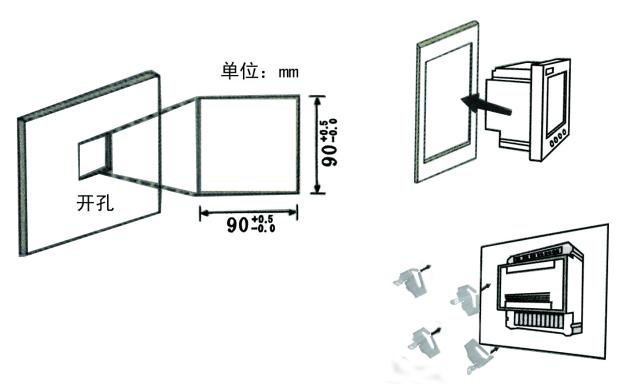
### 2.1.2安装

D9001依靠4个固定滑块固定在安装屏上。

安装屏上安装孔的尺寸必须严格按照下图中所标尺寸，才能保证设备的正确安装。

前面板开孔尺寸：90\*90mm；

深度：55.5mm



**主体端子定义：**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **编号** | **代号** | **定义** |
| 1 | V1 | A相电压 |
| 2 | V2 | B相电压 |
| 3 | V3 | C相电压 |
| 4 | Vn | 零线（电压中性线） |
| 5 | I11 | A相电流进线 |
| 6 | I12 | A相电流出线 |
| 7 | I21 | B相电流进线 |
| 8 | I22 | B相电流出线 |
| 9 | I31 | C相电流进线 |
| 10 | I32 | C相电流出线 |
| 11 | G | 装置地（大地） |
| 12 | L/+ | 交流电源220V火线或直流220V正 |
| 13 | N/- | 交流电源220V零线或直流220V负 |
| 14 | DI1 | 开关量1输入 |
| 15 | DI2 | 开关量2输入 |
| 16 | COM | 开关量输入公共 |
| 17 | D011/EXAG | 继电器1输出1/模拟量1输出负 |
| 18 | D012/EXA01 | 继电器1输出2/模拟量1输出正 |
| 19 | D021/EXAG | 继电器2输出1/模拟量2输出负 |
| 20 | D022/EXA02 | 继电器2输出2 /模拟量2输出正 |
| 21 | A | RS485A通讯口正 |
| 22 | B | RS485B通讯口负 |

## 2.2订货信息

## D9001 -□-□-□-□ 额定测量参数（必选）：V1： 3×220/380V，5A

## V2： 3×220/380V，1A

扩展功能（可选）： H： 谐波功能 T：事件记录

功能模块（必选）： N： 基本型

A： 基本型+2路无源开关量输入

B： 基本型+2路无源开关量输入+2路继电器输出

C： 基本型+2路4-20mA模拟量输出

D： 基本型+2路无源开关量输入+2路4-20mA模拟量输出

工作电源：缺省：85-265Vac/80-300Vdc E：18-48V DC

**D9001**系列三相电量表 外形尺寸：96W×96H×55.5L

示例：D9001-B-H-V1：额定220V、5A输入，支持谐波测量，2路无源开关量输入，

2路继电器输出多功能监控仪表，工作电源：85-265VAC

## 2.3电源

采用开关电源，工作范围：85Vac ～ 265Vac，85Vdc ～ 265Vdc，45-65Hz。

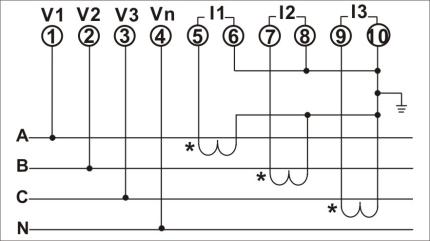
电源功耗：<5VA

## 2.4接线

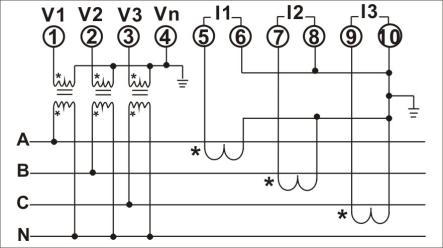
D9001支持多种测量接线模式，以下分别用图示的方法进行说明。

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
| 三相四线系统矢量图 | 三相三线系统矢量图 |

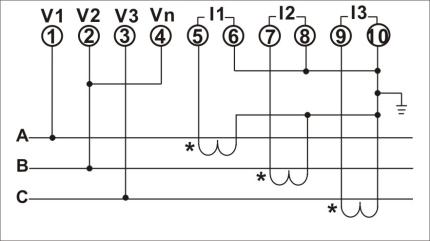
三相四线系统，无PT，3CT：



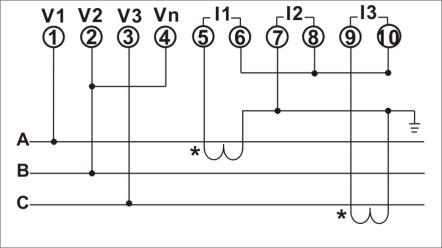
三相四线系统，3PT，3CT：



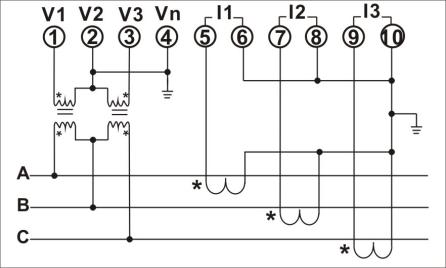
三相三线系统，无PT，3CT：



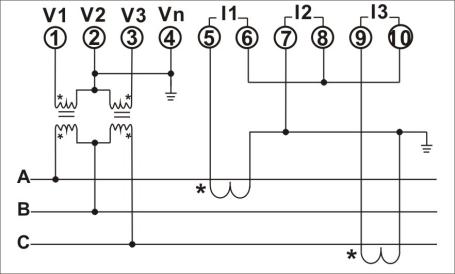
三相三线系统，无PT，2CT：



三相三线系统，2PT，3CT：



三相三线系统，2PT，2CT：



# 第3章 测量参数

|  |  |
| --- | --- |
| **测量量** | **测量范围** |
| 电压 | 0~100KV |
| 电流 | 0~100KA |
| 有功功率 | 单相0~49.99MW |
| 无功功率 | 单相0~49.99MVar |
| 视在功率 | 单相0~49.99MVA |
| 频率 | 45~65Hz |

## 3.1电压

D9001在测量电压低于300V（相）/500V（线）的时候可以直接接入而不需要外接PT，否则，必须外接PT。当采用外部PT时，应当注意PT的线性度和精度等级，否则会影响仪表的整体测量精度。

D9001电压测量通道的过载能力一般为额定测量电压的1.2倍。用户在进行设计时应当注意这点，防止内部测量回路出现饱和，造成测量不准确。D9001额定的最大测量量程为100KV。

电压的接线模式可以通过面板或者通讯进行设置，选型为低压表时电压接线模式为星型模式，并不能设置为三角形模式；只有选型为高压表时电压接线模式才能在星型与三角形模式设置。

**建议：在更改接线模式后，最好清除电度，重新进行电度累加。**

PT一次侧的设置范围为0.1kV~100kV，同时需满足一次侧值不小于电压额定值。

## 3.2电流

D9001必须采用CT才可以进行电流测量。CT的次级额定输出需要符合D9001的额定电流输入要求（5A或者1A）。当采用外部CT时，接线时应当防止开路，否则会在初级励磁作用下在次级产生较高电压，造成人员伤亡或设备损坏。

D9001电流测量通道的过载能力一般为额定测量电流的1.2倍。用户在进行设计时应当注意这点，防止内部测量回路出现饱和，造成测量不准确。D9001电流的测量范围为0~100KA。

CT一次侧的设置范围为1-50000A，同时需满足一次侧值不小于电流额定值。

## 3.3有功功率

计算三相有功功率Pa，Pb，Pc以及总有功功率。D9001最大测量量程为单相49.99MW、合相100.0MW。

## 3.4无功功率

计算三相无功功率Qa，Qb，Qc以及总无功功率。D9001最大测量量程为单相49.99MVar、合相100.0MVar。

有功功率和无功功率是有符号的，用户在查询有功功率和无功功率的时候需对此注意。

|  |
| --- |
| 注 意 |
| 用户在接线时，应当注意电压、电流的相序对应关系，否则会造成功率计算数据错误；而且，应当注意CT的同名端接线关系，否则会造成功率计算数据为负值。 |

## 3.5视在功率

计算三相视在功率Sa，Sb，Sc以及总视在功率。D9001最大测量量程为单相49.99MVA、合相100.0MVA。

## 3.6 功率因数

D9001可以测量各相功率因数以及总功率因数，测量范围从-1.000 ～ +1.000。与功率数据一样，接线的对应关系以及CT同名端关系都会影响到功率因数的实际计算值。



图一

## 3.7频率

D9001工作于不同测量模式时，频率测量的采集通道是不相同的。在三角形模式下，D9001默认是通过AB线电压通道测量频率；其它模式下，D9001是通过A相电压通道测量频率的。如果A相缺相，则取C相。如果A、C相缺相，则取B相。

# 第4章 电能质量

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **类别** | **测量量** | **测量范围** | **测量精度** |
| 谐波畸变率 | 电压总谐波畸变率 | 0~100% | B级 |
| 电流总谐波畸变率 | 0~100% | B级 |
| 谐波含有率 | 谐波电压含有率 | 2~31st | B级 |
| 谐波电流含有率 | 2~31st | B级 |
| 其他 | 电压偏差 | 0~100% | B级 |

## 4.1概述

由于用电负荷日趋复杂化和多样化，一些具有非线性、冲击性、不平衡特征负荷、谐波丰富的应用设备，如半导体整流和逆变装置以及变频调速装置等电力电子设备，都会不同程度地影响到供电电网。

D9001增选了高达31次的谐波测量，方便用户进行电网谐波分析。

## 4.2谐波总畸变率

D9001分别提供对电压和电流的总谐波畸变率测量，谐波畸变率采用百分比表示方式，例如液晶显示屏上显示的是20.00，则实际数值应是20.00%。

## 4.3谐波电压含有率

D9001可以测量的电压谐波次数高达31次，基本满足了要求谐波次数范围一般 为2≤n（谐波次数）≤40的电工技术领域对于谐波研究的需求。

谐波数据采用百分比表示方式。例如液晶显示屏上显示的是10.00，则实际数值应是基波的10.00%。

可根据通信和页面按键提示符查看各次谐波电压含有率。

|  |
| --- |
| 注 意 |
| 各次谐波分量均可以通过显示面板查询，也可以经通讯口进行远端查询。 |

## 4.4谐波电流含有率

电流谐波与电压谐波类似，也是采用基波百分比表示方式。例如液晶显示屏上显示的是10.00，则实际数值应是基波的10.00%。可根据通信和页面按键提示符查看各次谐波电流含有率。

## 4.5电压偏差

D9001提供对三相电压偏差的实时计算，电压偏差为实测电压值与标称电压的差值占标称电压的百分比，即：电压偏差（%）=（实测电压-标称电压）/标称电压×100%

其中标称电压为仪表额定电压值，可以通过更改仪表额定参数更改，电压偏差区分正负。

# 第5章 电度及复费率统计

## 5.1概述

D9001可以统计相关的功率电度参数，根据功率的方向性，可以分别计算四象限有功/无功电度，复费率电度。

电度采用累加的方式计算，除非用户强制清零，否则自初次上电开始就开始累加，直至计满翻转，重新累加。电度最大值为99,999,999.9kWh/kvarh/。

|  |
| --- |
| 注 意 |
| 用户通过显示单元，就可以在本地进行电度清零，或者通过通讯口进行远程电度清零。 |

## 5.2有功电度

通过累加有功功率，计算出有功电度，并区分有功功率和无功功率的方向而分别计算出合相的四象限有功电度。

## 5.3无功电度

通过累加无功功率，计算出无功电度，并区分有功功率和无功功率的方向而分别计算出合相的四象限无功电度。四象限电度显示图一所示。

## 5.4复费率电度

D9001对电度的测量还添加了复费率的计算。它可以统计输入/输出有功电度、输入/输出无功电度。

24 小时内至多可以设置8 个时段；时段最小间隔为30分钟；时段可以跨越零点设置。时段起始时间默认是从0时刻开始（也可以是任意时刻），但后继的时段起始时间必须要与前面的时段起始时间有先后的顺序，即要严格按照升序排列来设置各段的起始时刻（**注意：复费率在设置时段起止时间时，必须将分钟设置为30分钟的倍数**）。D9001最大可以支持8个费率段。

复费率的费率及时段设置只能通过通讯进行设置，不支持面板设置。具体解析内容可以参考《D9001\_MODBUS-RTU通讯协议》。

**举例说明1：**

若用户每天的电度计量分为8个时段计算，时段分割如下表：

|  |  |
| --- | --- |
| 时段 | 时段起始时间 |
| 1#时段 | 0:00 |
| 2#时段 | 3:00 |
| 3#时段 | 6:00 |
| 4#时段 | 9:00 |
| 5#时段 | 12:00 |
| 6#时段 | 15:00 |
| 7#时段 | 18:00 |
| 8#时段 | 21:00 |

1#时段起始时间是0点，结束时间3点，计费段为1；2#时段起始时间是3点，结束时间6点，计费段为2；依此类推，8#时段的起始时间是21点，到0点结束，计费段为3。

若用户的复费率计量的起始时间是非零时刻，则可参考下例操作。

**举例说明2：**

若有客户每天的电度计量分为5个时段计算，时段分割如下表：

|  |  |
| --- | --- |
| 时段 | 时段起始时间 |
| 1#时段 | 6:00 |
| 2#时段 | 10:00 |
| 3#时段 | 12:00 |
| 4#时段 | 14:00 |
| 5#时段 | 20:00 |

1#时段起始时间是6点，结束时间10点，计费段为1；2#时段起始时间是10点，结束时间12点，计费段为2；依此类推，5#时段起始时间是20点，到第二天的6点结束，计费段为4。同一费率的电度合并计算。

# 第6章 记录

## 6.1 SOE事件记录

D9001可以记录开关量变位信息和继电器动作信息两种事件类型的SOE记录。同时记录事件发生的时间，事件发生时间在D9001内部是按照UNIX时间格式记录，分辨率达1ms。所谓UNIX时间，是指当前时刻相对于1970年1月1日0时0分0秒的总秒数。

事件发生后，如果第三方软件件进行分析，可以得出以下格式信息：

|  |  |
| --- | --- |
| 编号 | 事件 |
| 1 | 在2012年5月20日09:31:34 792ms发生SOE：继电器1闭合 |

具体解析内容可以参考《D9001\_MODBUS-RTU通讯》

# 第7章 定值判断

**7.1概述**

D9001具有用户可以自定义的定值系统，能监控电网中几乎所有的电参量并按设定动作。D9001可以对最多2个测量量进行监控。

## 7.2定值分析

### 7.2.1定值判断类型

模拟定值的监测类型分两种：越上限和越下限，用户可根据需要自定义限值的数值。

### 

### 7.2.2定值对象类型

模拟定值系统可以监测电网中几乎所有的电参量，共有36项，如下表所示：

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 参数类型 |  |  | 参数类型 |
| 无 | 不设置继电器对象 | 功率类 | A相有功功率 |
| 电压类 | A相电压 | B相有功功率 |
| B相电压 | C相有功功率 |
| C相电压 | 任意一相有功功率 |
| 任意一相电压 | 总有功功率 |
| 电流类 | A相电流 | A相无功功率 |
| B相电流 | B相无功功率 |
| C相电流 | C相无功功率 |
| 任意一相电流 | 任意一相无功功率 |
| 电能质量类 | A相电压偏差 | 总无功功率 |
| B相电压偏差 | A相功率因数 |
| C相电压偏差 | B相功率因数 |
| 任意一相电压偏差 | C相功率因数 |
| A相电压谐波含量THD | 任意一相功率因数 |
| B相电压谐波含量THD | 总功率因数 |
| C相电压谐波含量THD | 频率类 | 频率 |
| 任意一相电压谐波含量THD |  |  |
| A相电流谐波含量THD |  |  |
| B相电流谐波含量THD |  |  |
| C相电流谐波含量THD |  |  |
| 任意一相电流谐波含量THD |  |  |

### 7.2.3定值动作条件

定义监测参数后，需要确定触发定值的动作条件。例如当定义监测A相电压越上限动作，动作参数定义22000***(数据范围0~65535，均按二次侧值设定，放大系数及单位同测量值自身属性，放大系数详见D9001\_MODBUS-RTU协议3.1~3.3章节）***，则说明当A相电压超过220.00V V1时，该定值通道将被激活。当定义检测B相功率因数越下限动作，动作参数定义800，则说明当B相功率因数低于0.800功率因数时，该定值通道将被激活。

### 7.2.4定值动作时间

当定值对象满足动作条件后，还需要满足时间规定方才能被真正激活。在整个延时期间内，定值对象如果返回限值以内，则定值不被激活。动作延时的单位为秒，取值范围0～1200S，设定为0表示一旦监测对象越限，则定值通道立即激活。

### 7.2.5告警输出

当某一继电器的定值通道被激活时，则该继电器发生动作。并产生一条SOE事件。

### 7.2.6举例

若用户欲对A相电压进行越上限监测，假设A相电压上限值为38000V1，设定其动作对象为继电器1，延时时间为30s。若此时A相电压超越上限值并且延时30s仍然满足条件，则继电器1动作；若电压值在延时时间内返回到限值以内，则继电器1不动作。

|  |
| --- |
| 注 意 |
| 动作延时设定为0表示一旦监测对象越限，则动作对象立即动作  动作对象选择未定义则表示无继电器动作 |

# 第8章 显示操作



## 8.1概述

D9001具有一个大屏幕、背光LCD液晶显示屏，

通过4个按键，配合菜单提示符的方式，实现多功能的

菜单切换功能。

如果60s内没有按键操作，则背光自动熄灭，直到有按键操作时才再次点亮背光。

## 8.2按键功能

菜单提示符功能简介：

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 界面定义  按键 | 测量查询 | 配置菜单 | 修改配置菜单 |
| 左起第一键 | 基本测量值翻页 | - | 移动光标位 |
| 左起第二键 | 电能质量值翻页 | 界面内翻页 | 修改位值 |
| 左起第三键 | 电度值翻页 | 进入修改状态 | 退出修改状态 |
| 左起第四键 | 切换至配置菜单 | 切换至测量查询 | - |

### 8.3.上电显示界面

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 名称 | 图例 | 备注 |
| 线电压 |  |  |
| 相电压 |  | 当为三相三线模式时，该界面不可见 |
| 电流 |  |  |
| 总有功功率 |  |  |
| 分相有功功率 |  | 当为三相三线模式时，该界面不可见 |
| 总无功功率 |  |  |
| 分相无功功率 |  | 当为三相三线模式时，该界面不可见 |
| 总视在功率 |  |  |
| 分相视在功率 |  | 当为三相三线模式时，该界面不可见 |
| 总功率因数 |  |  |
| 分相功率因数 |  | 当为三相三线模式时，该界面不可见 |
| 频率 |  |  |

*注1：任何一个测量查询界面下，按左起第一键，可逐一查看上述基本测量值。*

*注2：上述基本测量值单位及小数点位将随数值大小自动切换。*

电能质量值菜单界面图例

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 名称 | 图例 | 备注 |
| 电压偏差 |  | 电压偏差=（实测值-额定值）/额定值\*100%  此处额定值取PT二次侧设置值  若为三相三线时，自动调整为线电压偏差  数值为百分比数制 |
| 电压总谐波含量 |  | 若为三相三线时，自动调整为线电压  数值为百分比数制 |
| 电流总谐波含量 |  | 数值为百分比数制 |
| 电压分次谐波含量 |  | 若为三相三线时，自动调整为线电压  数值为百分比数制  此处显示为2-31次各次电压谐波 |
| 电流分次谐波含量 |  | 数值为百分比数制  此处显示为2-31次各次电流谐波 |

*注1：任何一个测量查询届面下，按左起第二键，可逐一查看上述电能值*

电度值菜单界面图例

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 名称 | 图例 | 备注 |
| 总有功电度 |  | 电度固定显示一位小数，最高显示99999999.9 |
| 总无功电度 |  |  |
| 输入有功电度 |  |  |
| 输出有功电度 |  |  |
| 输入无功电度 |  |  |
| 输出无功电度 |  |  |
| F1复费率总有功电度 |  |  |
| F2复费率总有功电度 |  |  |
| F3复费率总有功电度 |  |  |
| F4复费率总有功电度 |  |  |
| F1复费率总无功电度 |  |  |
| F2复费率总无功电度 |  |  |
| F3复费率总无功电度 |  |  |
| F4复费率总无功电度 |  |  |
| 日期 |  | 日期默认为2000年之后  即14表示2014年 |
| 时间 |  |  |

*注1：任何一个测量查询届面下，按左起第三键，可逐一查看上述电度值*

配置查询菜单界面图例

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 名称 | 图例 | 备注 |
| 密码 |  | 仅当输入正确的密码时，此处方显示对应的密码在任意配置查询界面下，按左起第三键均可进入密码输入界面 |
| MODBUS地址 |  | MODBUS地址，允许范围1-247  出厂默认1 |
| MODBUS波特率 |  | MODBUS波特率，允许选择2400、4800、9600、19200、38400，出厂默认9600 |
| CT一次侧 |  | CT一次侧值  范围1-50000，出厂默认为5  单位A  CT一次侧设置应按5的倍数，否则，仪表将自动设置为离设置值最近的一个5的倍数 |
| CT二次侧 |  | CT二次侧值  可选5或1，出厂默认为5  单位A |
| PT一次侧 |  | PT一次侧值范围0.0-100.0，出厂默认为0.0,单位KV,当设置为0.0时，表示无PT设置,PT一次侧设置应与二次侧的值成整数倍关系，否则，仪表将自动设置为离设置值最近的一个整倍数 |
| PT二次侧 |  | PT二次侧值  范围10.0-500.0，出厂默认为220.0  单位V |
| 接线模式 |  | 接线模式，允许选择三相四线星形模式和三相三线三角形模式  出厂默认为三相四线星形模式 |
| 按键无响应等待时间 |  | 按键无响应等待时间，当无按键输入时间达到该设置值时，自动进入轮询基本测量值菜单，并按"轮询菜单间隔时间"自动轮显基本测量值，出厂默认为300s，范围0-300，单位秒，设置为0则表示不进入自动轮显 |
| 轮询菜单间隔时间 |  | 轮询菜单间隔时间，当自动进入轮询基本测量值菜单时，按该设置值间隔自动轮显基本测量值，出厂默认为15s范围5-60，单位秒 |
| 清除累计电度 |  | 清除累计电度（总电度、输入/输出电度）  当用户选择"YES"，并按确认键时，执行清除命令 |
| 清除复费率电度 |  | 清除复费率电度（复费率有功、无功电度）  当用户选择"YES"，并按确认键时，执行清除命令 |
| 清除SOE |  | 清除SOE记录  当用户选择"YES"，并按确认键时，执行清除命令 |
| 继电器输出设置  R1：第1路继电器设置  R2：第2路继电器设置  每一路继电器设置中有R1-M（继电器模式）、R1-0（继电器对象）、R1-H（继电器上限）、R1-L（继电器下限）、R1-D（继电器延时时间）、R1-R（继电器复归时间）。如图所示。 | |  |  | | --- | --- | | 符号 | 名称 | | null | 空 | | U1 | A相电压 | | U2 | B相电压 | | U3 | C相电压 | | I1 | A相电流 | | I2 | B相电流 | | I3 | C相电流 | | --U-- | 任一相电压 | | --I-- | 任一相电流 | | P1 | A 相有功功率 | | P2 | B相有功功率 | | P3 | C相有功功率 | | --P-- | 任一相有功功率 | | PTOT | 总有功功率 |  | | Q1 | A相无功功率 |  | | Q2 | B相无功功率 |  | | Q3 | C相无功功率 |  | | --Q-- | 任一相无功功率 |  | | QTOT | 总无功功率 |  | | PF1 | A相功率因数 |  | | PF2 | B相功率因数 |  | | PF3 | C相功率因数 |  | | PF-- | 任一相功率因数 |  | | PFTOT | 总功率因数 |  | | F | 频率 |  | | U1DE | A相电压偏差 |  | | U2DE | B相电压偏差 |  | | U3DE | C相电压偏差 |  | | U--DE | 任一相电压偏差 |  | | U1THD | A相电压谐波总含量THD |  | | U2THD | B相电压谐波总含量THD |  | | U4THD | C相电压谐波总含量THD |  | | U--THD | 任一相电压谐波总含量THD |  | | I1THD | A相电流谐波总含量THD | | I2THD | B相电流谐波总含量THD | | I3THD | C相电流谐波总含量THD | | I--THD | 任一相电流谐波总含量THD | | 参数设置说明：   * 进入R1-M（继电器模式）页面，显示当前继电器模式，““RE”为人工指令控制、“AUTO”为自动报警控制。 * 进入R1-0（继电器对象）页面，显示当前继电器对象，继电器对象设置如下表所示： * 进入R1-H（继电器上限值）页面，显示当前继电器上限值，设置范围为0~65535，同时设置的上限值要不小于该继电器当前的下限值。 * 进入R1-L（继电器下限值）页面，显示当前继电器下限值，设置范围为0~65535，同时设置的下限值要不大于该继电器当前的上限值。 * 进入R1-D（继电器延时时间）页面，显示当前继电器延时时间，设置范围为0~1200s（控制模式为自动报警控制时有效）。 * 进入R1-R（继电器复归时间）页面，显示当前继电器复归时间，设置范围为0~1200s（控制模式为人工指令控制时有效）。 |
| 模拟量输出设置 | |  |  | | --- | --- | | 符号 | 名称 | | null | 空 | | UAn | A相电压 | | UBn | B相电压 | | UCn | C相电压 | | UAB | AB线电压 | | UBC | BC线电压 | | UCA | CA线电压 | | IA | A相电流 | | IB | B相电流 | | IC | C相电流 | | PA | A相有功功率 | | PB | B相有功功率 | | PC | C相有功功率 | | PTOT | 总有功功率 | | QA | A相无功功率 | | QB | B相无功功率 | | QC | C相无功功率 | | QTOT | 总无功功率 | | PFA | A功率因数 | | PFB | B功率因数 | | PFC | C功率因数 | | PFTOT | 总功率因数 | | F | 频率 | | AO1：第1路模拟量输出设置  AO2：第2路模拟量输出设置  每一路模拟量输出设置中可选择输出对象）（如图2所示）  参数设置说明：   * 进入AO1（模拟量输出对象）页面，显示当前路模拟量输出对象，设置如下表所示： |
| 版本信息 |  | 仪表版本，共四位，首位为重大版本变更时进行升位，第二位为一般性版本变更时进行升位，最后两位为BUG改进时进行升位  用户不可更改 |

密码及其错误提示界面图例

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 密码 |  | 三位密码，999为超级密码，任何时候可直接登录,出厂默认密码为001  仅当用户输入正确的密码时，才允许修改参数,否则提示错误，保持5S后退回至之前查看的配置菜单 |

注1：*仅在配置查询界面下，按左起第三键进入修改配置菜单密码输入界面，进入时默认处于可输入密码状态（最右位"\*"下方出现光标），此时按向左键可移动光标位，按向上键可修改光标位数值（向上累加，过9翻转为0）*

注2：*若密码输入不正确，则不允许修改参数，保持在密码“\*”状态*

注3：*若密码输入正确，则返回至当前配置参数界面，默认处于可修改状态（最右位下方出现光标），此时按向左键可移动光标位，按向上键可修改光标位数值（向上累加，过9翻转为0），若参数对象为选择模式，则光标移位无效*

*注4：修改界面下，按左起第三键进入修改或退出修改（默认保存）状态。*

*注5：仅当处于非修改状态时，按左起第四键可退出至基本测量值显示界面。*

**8.4就地编程**

D9001的参数设置可以通过显示提示进行修改，但仅限于基本参数，更多的功能参数设置需要通过通讯接口完成设置。

### 8.4.1设置参数的查看

按SET键进入编程界面后，操作方法如8.3描述。

### 8.4.2设置参数的修改

进入编程界面，只有当输入正确的密码之后才能对参数进行修改。在所需修改参数的界面按下“CODE”键，输入操作密码。**出厂的D9001默认密码是1**。操作如8.3节所述.

■ 仪表地址

该菜单用于规定设备的通讯地址，D9001支持MODBUS通讯协议，有效的地址范围1～247。

■ 串口通讯速率

D9001串口通讯速率可支持2400、4800、9600、19200、38400Bps。

■ PT一次侧

为保证D9001正确地测量和显示电压数据，必须设置正确的PT一次侧参数，参数必须不小于仪表的额定电压参数（即PT二次侧值）。如果外部不采用PT，则PT一默认为0.0。

PT一次侧取值范围从0.0kV~100.0kV。

■CT一次侧

为保证D9001正确地测量和显示电流数据，必须设置正确的CT一次侧参数，参数必须不小于仪表的额定电流参数（即CT二次侧值）。

CT一次侧取值范围从1A ～ 50000A。

■测量模式

D9001能够正确测量各相功率以及其它参数，还需要设置正确测量模式。目前D9001支持四线星形和三角形两种测量模式。

■电度清除

为方便用户重新计算电度，提供一个清除操作菜单。当选择确认后，D9001内部计量的输入输出电度将会全部被清除为零。如果支持复费率功能，其电度计量数值也将被清除。

■设备信息

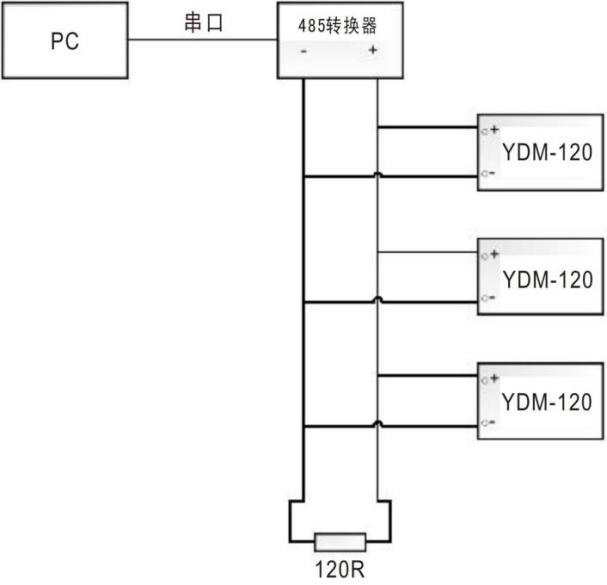
为方便我们对产品的后续服务，提供一个菜单表示版本信息。

# 第9章 辅助功能

## 9.1通讯

D9001基本型提供一路RS485接口。对于大部分现场来说，一路RS485接口已经够用。

连接方法请参照下图进行连接，在实际现场中，为了防止信号反射通常会在RS485网络末端并联上一个大约120欧姆的电阻以进行信号匹配，请用户注意。



D9001

D9001

D9001

### 9.1.1通讯介质

使用22号屏蔽双绞线，同一网络中最多可携带32台D9001仪表，若无中继器，则最长总线不超过1200米。

### 9.1.2通讯协议

D9001支持国际通用的MODBUS-RTU协议。有关的具体协议内容请参照相应的“D9001\_MODBUS-RTU通讯协议”说明书。

### 9.1.3通讯参数

仪表与主站能否通讯的前提要求是通讯参数的设置是否正确。D9001的通讯参数包括：

◇ 仪表地址ID：这是仪表在网络上的标识，每台D9001都有唯一的ID，用户可更改。

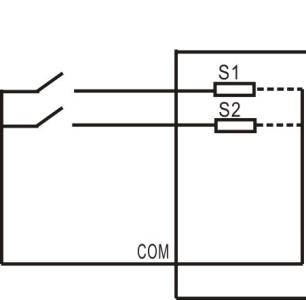
◇ 通讯波特率：有2400，4800，9600，19200，38400五个可选。

### 9.1.4通讯接口防强电功能

D9001通讯接口具有防强电功能；即短时间（5分钟内）的强电接入（220VAC）不烧毁，强电去除后通讯功能能够恢复正常。

## 9.2开关量输入

D9001提供灵活的可配置的2路外部无源节点输入，适用于监测断路器位置信号、刀闸位置信号等状态信息。



接线示意图如下所示：

DI1

DI2

无源节点输入接线参考图

一般来说，外部节点闭合，D9001液晶的对应开关量输入显示为闭合，同时内部状态信息也会置为1；外部节点断开，D9001液晶的对应开关量输入显示为断开，内部状态信息也会置为0。

## 9.3继电器输出

D9001配置了2路继电器输出端口。继电器规格是250Vac/3A，可配合仪表的定值系统使用，监测相关的电参量是否有越限，进而输出合理的断电器动作（定值系统的详细介绍见第7章）；或者可把继电器设置成人工指令控制模式，客户可按照自己需要进行继电器控制。

D9001提供两种继电器动作方式，在不同的控制模式下，继电器的动作方式有所差异。

继电器的控制模式出厂时默认为人工指令控制，用户可以通过面板的继电器设置或者通讯进行修改为人工指令控制或者自动报警控制：

* 人工指令控制（外部）-- 继电器是由PC或者PLC通过通讯的方式用命令进行控制；
* 自动报警控制（本部）--继电器作为定制越限的动作对象。

当继电器处于人工指令控制模式下，即使设定了自动报警控制条件，也不能动作，必须将继电器模式设定为自动报警控制模式才能进行越限报警动作。

* 延时（仅自动报警控制模式下有效）

延时：继电器在满足动作条件后，延时N时间后继电器才动作（N为设定的延时时间，可以通过面板及通讯设置，N＝0时，继电器满足动作条件后会立即动作）；

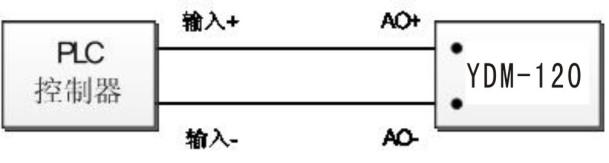
* 复归（人工指令程模式下有效）

复归：继电器动作后，经过N时间后恢复到动作前的状态（N为设定的复归时间，可以通过面板及通讯设置，N＝0时，继电器不复归，即不会恢复到原来状态）。

## 9.4模拟量输出

D9001具有可编程变送输出功能，可带2路模拟量输出。输出最大负载为500欧姆，输出范围4~20mA，过载1.2倍。

模拟量输出通道可以定义与3相相电压、3相线电压、3相电流、3相有功功率、总有功功率、3相无功功率、总无功功率、3相功率因数、总功率因数、频率等参量相关联，接线如下图所示：



D9001

模拟量输出可设定为下表中的任意一项：

|  |  |
| --- | --- |
| 电压类 | A相电压 B相电压 C相电压 |
| AB线电压 BC线电压 CA线电压 |
| 电流类 | A相电流 B相电流 C相电流 |
| 有功功率类 | A相有功功率 B相有功功率  C相有功功率 总有功功率 |
| 无功功率类 | A相无功功率 B相无功功率  C相无功功率 总无功功率， |
| 功率因数类 | A相功率因数 B相功率因数  C相功率因数 总功率因数， |
| 频率 | 系统频率 |

下图为模拟量输出特性曲线，放大倍数为λ：

|  |
| --- |
|  |
| 模拟量与实时量之间的对应关系： |
| 相电压：以PT二次侧设置值为额定值，0对应4mA，额定值对应20mA，超过额定值固定为20mA  线电压：以PT二次侧设置值的1.732倍为额定值，0对应4mA，额定值对应20mA，超过额定值固定为20mA  电流： 以CT二次侧设置值为额定值，0对应4mA，额定值对应20mA，超过额定值固定为20mA  相功率：以PT和CT二次侧设置值乘积为额定值，正额定值对应20mA，负额定值对应4mA，超出范围时，就近为20mA或4mA  总功率：以PT和CT二次侧设置值乘积的3倍为额定值，正额定值对应20mA，负额定值对应4mA，超出范围时，就近为20mA或4mA  **功率因数：+1.000对应20mA，-1.000对应4mA，超出范围时，就近为20mA或4mA**  **频率： 65Hz对应20mA，35Hz对应4mA，超出范围时，就近为20mA或4mA**  空对象：输出0 |

1. **维护与故障排除**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **可能问题** | **可能原因** | **可能解决方法** |
| 加控制电源后设备无显示 | 电源未能加入到设备上 | 检查设备L/+和N/-端子上是否加入了正确的工作电压，检查控制电源保险是否被烧毁 |
| 测量数值不正确或者是与期望不符合 | 电压测量不正确 | 检查中性点连接是否可靠  检查测量电压是否与设备额定参数匹配检查PT一次侧参数设置是否正确 |
| 电流测量不正确 | 检查测量电流是否与设备额定参数匹配检查CT一次侧参数设置是否正确 |
| 功率测量不正确 | 检查测量模式设置是否正确，检查电压电流对应相序是否正确，检查电流同名端是否错误 |
| 开关量状态不变化 | 开关量动作电压不正确 | 检查外部节点类型是否与设备额定参数匹配检查外部接线是否正确 |
| 继电器不动作 | 没有接收到控制命令 | 检查通讯链路是否正确 |
| 继电器工作模式不正确 | 检查当前继电器是否处于正确模式下 |
| 上端机不能与设备通讯 | 设备通讯地址不正确 | 检查设备地址是否与定义一致 |
| 设备通讯速率不正确 | 检查设备通讯速率是否与定义一致 |
| 通讯链路未接终端电阻 | 检查120欧姆电阻是否加上 |
| 通讯链路受到干扰 | 检查通讯屏蔽层是否良好接地 |
| 通讯线路中断 | 检查通讯电缆是否断开 |

# 第11章 技术指标

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 尺寸 | 面板：96mm（L）× 96mm（W）× 16mm（H）  整体：96mm（L）× 96mm（W）× 55.5mm（H） | |
| IP防护等级 | 操作面板： | IP52 |
| 侧面和后部： | IP30 |
| 测量 | 三相Y型 | |
| 三相△形 | |
| 电源 | 可依据用户需求配置 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 项目 | | 范围 | | 准确度 | 备注 | |
| 电压  (大于30V) | | 5%～120% | | ±0.2% | 分辨率：0.01V | |
| 电流 | | 1%～120% | | ±0.2% | 分辨率：0.001A | |
| 视在功率 | | 1% ～ 120% | | ±1% | 分辨率：0.001kVA | |
| 有功功率 | | 1% ～ 120% | | ±1% | 分辨率：0.001kW | |
| 无功功率 | | 1% ～ 120% | | ±1% | 分辨率：0.001kvar | |
| 功率因数 | | -1 ～ 1 | | ±0.5% | 0.001 | |
| 频率 | | 35 ～ 65 Hz | | ±0.5% | 分辨率：0.01HZ | |
| 有功电能 | | 0 ～ 99999999 | | 0.5s | GB/T17215.322-2008 | |
| 无功电能 | | 0 ～ 99999999 | | 2级 | GB/T17215.323-2008 | |
| 时间误差 | | 0 ～ 24 小时 | | ±1秒 |  | |
| 事件记录分辨率 | | 1ms | |  |  | |
| 电能质量 | |  | | B级 |  | |
| 项目 | | 参照标准 | | | 等级 | |
| 振荡波抗扰度 | | GB/T17626.12-1998  (IEC61000-4-12:1995) | | | III | |
| 静电放电抗扰度 | | GB/T17626.2-2006  (IEC61000-4-2:2001) | | | III | |
| 射频电磁场辐射抗扰度 | | GB/T17626.3-2006  (IEC61000-4-3:1998) | | | IV | |
| 电快速瞬变脉冲群抗扰度 | | GB/T17626.4-2008  (IEC61000-4-4:1998) | | | III | |
| 浪涌抗扰度 | | GB/T17626.5-2008  (IEC61000-4-5:2005) | | | III | |
| 射频传导抗扰度 | | GB/T17626.6-2008  (IEC61000-4-6:1998) | | | III | |
| 工频磁场抗扰度 | | GB/T17626.8-2008  (IEC61000-4-6:2001) | | | III | |
| 电磁发射限值 | | GB/T14598.16-2002  (IEC60255-25:2000) | | | 符合 | |
| 工频抗扰度 | | GB/T17626.8-2008  (IEC61000-4-8:2001) | | | A | |

# D9001\_MODBUS-RTU通讯协议

# 一、【概述】

仪表提供标准MODBUS-RTU通讯协议。

一个完整的通讯帧包裹包含地址域、功能码域、数据域和校验域。

地址域长度为一个字节，内容为从站地址。有效的从站地址范围从1 - 247。从站如果接收到一帧地址域信息与自身地址相符合的包裹时，应当执行包裹中所包含的命令。从站所响应的包裹中该域为自身地址。

功能码域长度为一个字节，用以告诉从站执行何等操作。

数据域的长度不定，根据具体功能而定，数据传输采用高位字节在前，低位字节在后的模式。

校验域采用16位CRC校验码，发送设备应当对包裹中的每一个数据都进行CRC计算，最后结果存放入校验域中。接收设备也应当对包裹中的每一个数据（除校验域以外）进行CRC计算，将结果与校验域进行比较，只有相同的包裹才可以被接受。

仪表支持如下功能码：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **功能码** | **含义** | **功能** |
| 0x03 | 读取寄存器 | 获得当前仪表内部一个或多个当前寄存器值 |
| 0x10 | 设置寄存器 | 将指定数值写入仪表内部一个或多个寄存器内 |
| 0x05 | 继电器控制 | 控制当前仪表内部一个继电器 |

数据位：8bit

停止位：1bit

校验位：无

【异常响应】

如果主站发送了一个非法的包裹或者是请求一个无效的数

据寄存器时，仪表将返回一个异常的数据帧。异常数据帧格式如下：

|  |  |
| --- | --- |
| **异常响应的格式** | |
| 从站地址 | 1字节 |
| 功能码 | 1字节 |
| 故障码 | 2字节 |
| CRC校验码 | 2字节 |

当功能码域的最高位为1时，说明此时的数据帧为异常响应。

故障码含义：

|  |  |
| --- | --- |
| **故障码** | **说明** |
| 01H | 接收到非法的操作功能码 |
| 02H | 接收到非法的寄存器地址或者寄存器长度超长 |
| 03H | 接收到非法的数据格式 |

二、【功能码】

## 2.1读取寄存器0x03功能码

用于读取一个或者多个寄存器数值，保留寄存器返回0，无定义寄存器按异常码返回。

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **读寄存器格式（主机→仪表）** | |  | **响应格式（仪表→主机）** | |
| 从站地址 | 1字节 | 从站地址 | 1字节 |
| 功能码03H | 1字节 | 功能码03H | 1字节 |
| 开始地址 | 2字节 | 字节数（2\*寄存器数目） | 1字节 |
| 寄存器个数 | 2字节 | 第一个寄存器数据 | 2字节 |
| CRC校验码 | 2字节 | 第二个寄存器数据 | 2字节 |
|  |  | ………… |  |
|  |  | CRC校验码 | 2字节 |

***注1：最多一次可以读取40个寄存器数值***

## 2.2设置寄存器0x10功能码

用于设定一个或者多个寄存器数值，无定义寄存器按异常码返回。

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **写寄存器格式（主机→仪表）** | |  | **响应格式（仪表→主机）** | |
| 从站地址 | 1字节 | 从站地址 | 1字节 |
| 功能码10H | 1字节 | 功能码10H | 1字节 |
| 开始地址 | 2字节 | 开始地址 | 2字节 |
| 寄存器个数 | 2字节 | 寄存器个数 | 2字节 |
| 字节个数（2\*寄存器个数） | 1字节 | CRC校验码 | 2字节 |
| 第一个寄存器数据 |  |  |  |
| 第二个寄存器数据 |  |  |  |
| ………. |  |  |  |
| CRC校验码 | 2字节 |  |  |

## 2.3继电器控制0x05功能码

用于对单个继电器进行控制。

通道地址即为继电器序列，继电器1为通道地址0，继电器2为通道地址1，依此类推。

闭合继电器控制指令：0xFF00

断开继电器控制指令：0x0000

其他值均无效。

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **控制继电器格式（主站→仪表）** | |  | **响应格式（仪表→主站）** | |
| 从站地址 | 1字节 | 从站地址 | 1字节 |
| 功能码05H | 1字节 | 功能码05H | 1字节 |
| 通道地址 | 2字节 | 通道地址 | 2字节 |
| 控制指令 | 2字节 | 控制指令 | 2字节 |
| CRC校验码 | 2字节 | CRC校验码 | 2字节 |

# 三、【寄存器阵列】

## 3.1 基本测量值数据寄存器列表

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **寄存器地址** | **定义** | **说明** |
| 40001 | AB线电压 | 放大系数为0.01，单位伏特 |
| 40002 | BC线电压 |
| 40003 | CA线电压 |
| 40004 | A相相电流 | 放大系数0.001，单位安培 |
| 40005 | B相相电流 |
| 40006 | C相相电流 |
| 40007 | 三相总有功功率低字 | 放大系数0.1，单位瓦特 |
| 40008 | 三相总有功功率高字 |
| 40009 | 三相总无功功率低字 | 放大系数0.1，单位瓦特 |
| 40010 | 三相总无功功率高字 |
| 40011 | 三相总视在功率低字 | 放大系数0.1，单位瓦特 |
| 40012 | 三相总视在功率高字 |
| 40013 | 三相总功率因数 | 放大系数0.001 |
| 40014 | 频率 | 放大系数0.01，单位赫兹 |
| 40015 | A相相电压 | 放大系数为0.01，单位伏特  当为三相三线时，相电压无效，返回0 |
| 40016 | B相相电压 |
| 40017 | C相相电压 |
| 40018 | A相有功功率 | 放大系数0.1，单位瓦特  当为三相三线时，分相有功功率无效，返回0 |
| 40019 | B相有功功率 |
| 40020 | C相有功功率 |
| 40021 | A相无功功率 | 放大系数0.1，单位瓦特  当为三相三线时，分相无功功率无效，返回0 |
| 40022 | B相无功功率 |
| 40023 | C相无功功率 |
| 40024 | A相视在功率 | 放大系数0.1，单位瓦特  当为三相三线时，分相视在功率无效，返回0 |
| 40025 | B相视在功率 |
| 40026 | C相视在功率 |
| 40027 | A相功率因数 | 放大系数0.001  当为三相三线时，分相功率因数无效，返回0 |
| 40028 | B相功率因数 |
| 40029 | C相功率因数 |
| 40030 | 开关量状态 | Bit0位表示开关量1，依次类推，0表示断开，1表示闭合 |
| 40031 | 继电器状态 |

***注1：以上寄存器均为只读寄存器***

***注2：总有功、无功功率为32位有符号数据类型***

***注3：总视在功率为32位无符号数据类型***

***注4：分相有功、无功功率及总、分相功率因数为16位有符号数据类型***

***注5：其他未说明寄存器均为16位无符号数据类型***

## 3.2电度数据寄存器列表

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **寄存器地址** | **定义** | **说明** |
| 40501 | 总有功电度低字 | 放大系数0.1，单位千瓦时 |
| 40502 | 总有功电度高字 |
| 40503 | 总无功电度低字 | 放大系数0.1，单位千瓦时 |
| 40504 | 总无功电度高字 |
| 40505 | 输入有功电度低字 | 放大系数0.1，单位千瓦时 |
| 40506 | 输入有功电度高字 |
| 40507 | 输出有功电度低字 |
| 40508 | 输出有功电度高字 |
| 40509 | 输入无功电度低字 | 放大系数0.1，单位千瓦时 |
| 40510 | 输入无功电度高字 |
| 40511 | 输出无功电度低字 |
| 40512 | 输出无功电度高字 |
| 40513 | 费率1总有功电度低字 | 放大系数0.1，单位千瓦时 |
| 40514 | 费率1总有功电度高字 |
| 40515 | 费率2总有功电度低字 |
| 40516 | 费率2总有功电度高字 |
| 40517 | 费率3总有功电度低字 |
| 40518 | 费率3总有功电度高字 |
| 40519 | 费率4总有功电度低字 |
| 40520 | 费率4总有功电度高字 |
| 40521 | 费率1总无功电度低字 | 放大系数0.1，单位千瓦时 |
| 40522 | 费率1总无功电度高字 |
| 40523 | 费率2总无功电度低字 |
| 40524 | 费率2总无功电度高字 |
| 40525 | 费率3总无功电度低字 |
| 40526 | 费率3总无功电度高字 |
| 40527 | 费率4总无功电度低字 |
| 40528 | 费率4总无功电度高字 |

***注1：以上寄存器均为只读寄存器***

***注2：电度类数据均为32位无符号数据类型***

## 3.3 电能质量数据寄存器列表

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **寄存器地址** | **定义** | **说明** |
| 41001 | A相/AB线电压偏差 | 放大系数为0.1  单位% |
| 41002 | B相/BC线电压偏差 |
| 41003 | C相/CA线电压偏差 |
| 41004 | 保留 |  |
| 41005 | 保留 |
| 41006 | 保留 |
| 41007 | A相/AB线电压谐波总含量THD | 放大系数为0.1  单位% |
| 41008 | B相/BC线电压谐波总含量THD |
| 41009 | C相/CA线电压谐波总含量THD |
| 41010 | A相电流谐波总含量THD |
| 41011 | B相电流谐波总含量THD |
| 41012 | C相电流谐波总含量THD |
| 41013 | A相/AB线电压2次谐波分量 | 放大系数为0.1  单位% |
| 41014 | B相/BC线电压2次谐波分量 |
| 41015 | C相/CA线电压2次谐波分量 |
| 41016 | A相电流2次谐波分量 |
| 41017 | B相电流2次谐波分量 |
| 41018 | C相电流2次谐波分量 |
| 41019-41021 | 电压3次谐波分量 |
| 41022-41024 | 电流3次谐波分量 |
| 41025-41027 | 电压4次谐波分量 |
| 41028-41030 | 电流4次谐波分量 |
| 41031-41033 | 电压5次谐波分量 |
| 41034-41036 | 电流5次谐波分量 |
| 41037-41039 | 电压6次谐波分量 |
| 41040-41042 | 电流6次谐波分量 |
| 41043-41045 | 电压7次谐波分量 |
| 41046-41048 | 电流7次谐波分量 |
| 41049-41051 | 电压8次谐波分量 |
| 41052-41054 | 电流8次谐波分量 |
| 41055-41057 | 电压9次谐波分量 |
| 41058-41060 | 电流9次谐波分量 |
| 41061-41063 | 电压10次谐波分量 |
| 41064-41066 | 电流10次谐波分量 |
| 41067-41069 | 电压11次谐波分量 |
| 41070-41072 | 电流11次谐波分量 |
| 41073-41075 | 电压12次谐波分量 |
| 41076-41078 | 电流12次谐波分量 |
| 41079-41081 | 电压13次谐波分量 |
| 41082-41084 | 电流13次谐波分量 |
| 41085-41087 | 电压14次谐波分量 |
| 41088-41090 | 电流14次谐波分量 |
| 41091-41093 | 电压15次谐波分量 |
| 41094-41096 | 电流15次谐波分量 |
| 41097-41099 | 电压16次谐波分量 |
| 41100-41102 | 电流16次谐波分量 |
| 41103-41105 | 电压17次谐波分量 |
| 41106-41108 | 电流17次谐波分量 |
| 41109-41111 | 电压18次谐波分量 |
| 41112-41114 | 电流18次谐波分量 |
| 41115-41117 | 电压19次谐波分量 |
| 41118-41120 | 电流19次谐波分量 |
| 41121-41123 | 电压20次谐波分量 |
| 41124-41126 | 电流20次谐波分量 |
| 41127-41129 | 电压21次谐波分量 |
| 41130-41132 | 电流21次谐波分量 |
| 41133-41135 | 电压22次谐波分量 |
| 41136-41138 | 电流22次谐波分量 |
| 41139-41141 | 电压23次谐波分量 |
| 41142-41144 | 电流23次谐波分量 |
| 41145-41147 | 电压24次谐波分量 |
| 41148-41150 | 电流24次谐波分量 |
| 41151-41153 | 电压25次谐波分量 |
| 41154-41156 | 电流25次谐波分量 |
| 41157-41159 | 电压26次谐波分量 |
| 41160-41162 | 电流26次谐波分量 |
| 41163-41165 | 电压27次谐波分量 |
| 41046-41048 | 电流27次谐波分量 |
| 41169-41171 | 电压28次谐波分量 |
| 41172-41174 | 电流28次谐波分量 |
| 41175-41177 | 电压29次谐波分量 |
| 41178-41180 | 电流29次谐波分量 |
| 41181-41183 | 电压30次谐波分量 |
| 41184-41186 | 电流30次谐波分量 |
| 41187-41189 | 电压31次谐波分量 |
| 41190-41192 | 电流31次谐波分量 |

***注1：以上寄存器均为只读寄存器***

***注2：电压偏差数据为16位有符号数据类型***

***注3：其他未注明均为16位无符号数据类型***

## 3.4 SOE事件记录寄存器列表

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **寄存器地址** | **定义** | **说明** |
| 42001–42004 | 第1条事件记录 |  |
| 42005–42008 | 第2条事件记录 |  |
| 42009–42012 | 第3条事件记录 |  |
| 42013–42016 | 第4条事件记录 |  |
| 42017–42020 | 第5条事件记录 |  |
| 42021–42024 | 第6条事件记录 |  |
| 42025–42028 | 第7条事件记录 |  |
| 42029–42032 | 第8条事件记录 |  |
| 42033–42036 | 第9条事件记录 |  |
| 42037–42040 | 第10条事件记录 |  |
| 42041–42044 | 第11条事件记录 |  |
| 42045–42048 | 第12条事件记录 |  |
| 42049–42052 | 第13条事件记录 |  |
| 42053–42056 | 第14条事件记录 |  |
| 42057–42060 | 第15条事件记录 |  |
| 42061–42064 | 第16条事件记录 |  |
| 42065–42068 | 第17条事件记录 |  |
| 42069–42072 | 第18条事件记录 |  |
| 42073–42076 | 第19条事件记录 |  |
| 42077–42080 | 第20条事件记录 |  |
| 42081–42084 | 第21条事件记录 |  |
| 42085–42088 | 第22条事件记录 |  |
| 42089–42092 | 第23条事件记录 |  |
| 42093–42096 | 第24条事件记录 |  |
| 42097–42100 | 第25条事件记录 |  |
| 42101–42104 | 第26条事件记录 |  |
| 42105–42108 | 第27条事件记录 |  |
| 42109–42112 | 第28条事件记录 |  |
| 42113–42116 | 第29条事件记录 |  |
| 42117–42120 | 第30条事件记录 |  |
| 42121–42124 | 第31条事件记录 |  |
| 42125–42128 | 第32条事件记录 |  |
| 42129–42132 | 第33条事件记录 |  |
| 42133–42136 | 第34条事件记录 |  |
| 42137–42140 | 第35条事件记录 |  |
| 42141–42144 | 第36条事件记录 |  |
| 42145–42148 | 第37条事件记录 |  |
| 42149–42152 | 第38条事件记录 |  |
| 42153–42156 | 第39条事件记录 |  |
| 42157–42160 | 第40条事件记录 |  |
| 42161–42164 | 第41条事件记录 |  |
| 42165–42168 | 第42条事件记录 |  |
| 42169–42172 | 第43条事件记录 |  |
| 42173–42176 | 第44条事件记录 |  |
| 42177–42180 | 第45条事件记录 |  |
| 42181–42184 | 第46条事件记录 |  |
| 42185–42188 | 第47条事件记录 |  |
| 42189–42192 | 第48条事件记录 |  |
| 42193–42196 | 第49条事件记录 |  |
| 42197–42200 | 第50条事件记录 |  |
| **SOE事件格式** | | |
| **寄存器地址** | **定义** | **说明** |
| 1 | SOE事件类型 | Bit15-Bit8：表示事件对象（位1有效）  Bit13表示继电器2  Bit12表示继电器1  Bit9表示开关量2  Bit8表示开关量1  其他保留  Bit0：表示动作类型  1表示闭合动作  0表示断开动作 |
| 2 | UNIX时钟低字 |  |
| 3 | UNIX时钟高字 |  |
| 4 | UNIX时钟毫秒 |  |
| 42501 | SOE条数 | 0-59999 |

***注1：以上寄存器均为只读寄存器***

***注2：UNIX时钟为32位无符号整型数据类型***

***注3：其他未注明寄存器数据均为16位无符号数据类型***

***注4：SOE条数寄存器必须单独读取***

## 3.5 时间寄存器列表

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **寄存器地址** | **定义** | **说明** |
| 43001 | 秒 | 0 – 59 |
| 43002 | 分 | 0 – 59 |
| 43003 | 时 | 0 – 23 |
| 43004 | 日 | 1 – 31 |
| 43005 | 月 | 1 – 12 |
| 43006 | 年 | 0 – 99 |
| 43007 | UNIX时钟低字 |  |
| 43008 | UNIX时钟高字 |  |

***注1：以上寄存器均为读写寄存器***

***注2：时间寄存器43001开始六个寄存器必须同时被读写，且必须从43001开始，否则写无效***

***注3：UNIX时间必须从43007开始，同时读写二个寄存器，否则写无效***

## 3.6 通讯数值与实际值

为保证仪表在传输数据时保留足够的准确位，D9001的某些实时数据寄存器采用了一些特殊的处理方法，如下表所示：

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **内容** | **通讯数值** | **实际值** |
| 1 | 相/线电压 | 二次侧 | 通讯数值×放大系数×PT |
| 2 | 相电流 | 二次侧 | 通讯数值×放大系数×CT |
| 3 | 单相功率/功率总和 | 二次侧 | 通讯数值×放大系数×PT×CT |

***采用二次测数据传输数值可以最大程度的保留计算准确度，用户在处理过程中一定要注意对应的PT和CT比值***

## 3.7配置数据寄存器列表

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **寄存器地址** | **定义** | **说明** |
| 46001 | 通讯地址 | 1 – 247  出厂默认为1 |
| 46002 | 通讯波特率 | 0：2400  1：4800  2：9600  3：19200  4：38400  出厂默认为9600 |
| 46003 | CT一次侧设置 | 范围1-50000，出厂默认为5  单位A  CT一次侧设置应按5的倍数，否则，仪表将自动设置为离设置值最近的一个5的倍数 |
| 46004 | CT二次侧设置 | 可选5或1，出厂默认为5  单位A |
| 46005 | PT一次侧设置 | 范围0.0-100.0，出厂默认为0.0  放大系数0.1  单位KV  当设置为0.0时，表示无PT设置  PT一次侧设置应与二次侧的值成整数倍关系，否则，仪表将自动设置为离设置值最近的一个整倍数 |
| 46006 | PT二次侧设置 | 范围10.0-500.0，出厂默认为220.0  放大系数0.1  单位V |
| 46007 | 测量模式 | 0：三相四线星形  1：三相三线三角形  出厂默认为三相四线星形 |
| 46008 | 按键无响应等待时间 | 0-300，单位秒 |
| 46009 | 轮询菜单间隔时间 | 5-60，单位秒 |
| 46010-46016 | 保留 | 保留 |
| 46017 | 清除电度数据命令 | 写入1234清除 |
| 46018 | 清除复费率数据命令 | 写入2345清除 |
| 46019 | 清除SOE事件记录命令 | 写入3456清除 |
| 46020-46025 | 保留 | 保留 |
| 46026 | 继电器一控制模式 | 0：自动报警控制  1：人工指令控制 |
| 46027 | 继电器一动作对象 | 0：无对象  1：A相电压  2：B相电压  3：C相电压  4：A相电流  5：B相电流  6：C相电流  7：任一相电压  8：任一相电流  9：A相有功功率  10：B相有功功率  11：C相有功功率  12：任一相有功功率  13：总有功功率  14：A相无功功率  15：B相无功功率  16：C相无功功率  17：任一相无功功率  18：总无功功率  19：A相功率因数  20：B相功率因数  21：C相功率因数  22：任一相功率因数  23：总功率因数  24：频率  25：A相电压偏差  26：B相电压偏差  27：C相电压偏差  28：任一相电压偏差  29：A相电压谐波总含量THD  30：B相电压谐波总含量THD  31：C相电压谐波总含量THD  32：任一相电压谐波总含量THD  33：A相电流谐波总含量THD  34：B相电流谐波总含量THD  35：C相电流谐波总含量THD  36：任一相电流谐波总含量THD  其他值保留 |
| 46028 | 继电器一动作上限值 | 0-65535，均按二次侧值设定，放大系数及单位同测量量值自身属性 |
| 46029 | 继电器一动作下限值 |
| 46030 | 继电器一动作延时 | 0 – 1200s，仅当继电器控制模式设定为自动报警控制时有效  0表示立即动作 |
| 46031 | 继电器一复归时间 | 0 – 1200s，仅当继电器控制模式设定为人工指令控制时有效  0表示闭锁 |
| 46032-46037 | 继电器二设置寄存器 | 同继电器一设置寄存器46026-46031 |
| 46038 | 模拟量输出一对象 | 0：禁止输出  1：A相电压  2：B相电压  3：C相电压  4：AB线电压  5：BC线电压  6：CA线电压  7：A相电流  8：B相电流  9：C相电流  10：A相有功功率  11：B相有功功率  12：C相有功功率  13：三相总有功功率  14：A相无功功率  15：B相无功功率  16：C相无功功率  17：三相总无功功率  18：A相功率因数  19：B相功率因数  20：C相功率因数  21：三相总功率因数  22：频率  其他值保留 |
| 46039 | 模拟量输出二对象 | 同模拟量输出一对象 |

***注1： 保留寄存器及清除命令寄存器读取返回0***

***注2：其他未注明寄存器均为读写有效寄存器***

***注3：保留寄存器支持任意数据写入***

***注4：PT/CT一次侧值若小于二次侧值，则仪表默认交换数据***

***注5：继电器上限值若小于下限值，则仪表默认交换数据***

## 3.8复费率设置寄存器列表

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **寄存器地址** | **定义** | **说明** |
| 47001 | 复费率总段数 | 可设范围为1-8，默认为8  一天划分不同计费的时间段数 |
| 47002 | 第一段复费率起始时间 | 可设范围0-47，默认为0  步长为30分钟 |
| 47003 | 第一段时间的计费费率 | 可设范围0-3，默认为0 |
| 47004 | 第二段复费率起始时间 | 可设范围0-47，默认为6  步长为30分钟 |
| 47005 | 第二段时间的计费费率 | 可设范围0-3，默认为1 |
| 47006 | 第三段复费率起始时间 | 可设范围0-47，默认为12  步长为30分钟 |
| 47007 | 第三段时间的计费费率 | 可设范围0-3，默认为2 |
| 47008 | 第四段复费率起始时间 | 可设范围0-47，默认为18  步长为30分钟 |
| 47009 | 第四段时间的计费费率 | 可设范围0-3，默认为3 |
| 47010 | 第五段复费率起始时间 | 可设范围0-47，默认为24  步长为30分钟 |
| 47011 | 第五段时间的计费费率 | 可设范围0-3，默认为0 |
| 47012 | 第六段复费率起始时间 | 可设范围0-47，默认为30  步长为30分钟 |
| 47013 | 第六段时间的计费费率 | 可设范围0-3，默认为1 |
| 47014 | 第七段复费率起始时间 | 可设范围0-47，默认为36  步长为30分钟 |
| 47015 | 第七段时间的计费费率 | 可设范围0-3，默认为2 |
| 47016 | 第八段复费率起始时间 | 可设范围0-47，默认为42  步长为30分钟 |
| 47017 | 第八段时间的计费费率 | 可设范围0-3，默认为3 |

***注1： 复费率总段数若设为1，则全天按设定第一段时间费率进行统计***

***注2：复费率段起始时间应从第一段起按升序递增，每一段时间的起点都将作为前一段的终点，最后一段的终点时间为第一段时间起点***

***注3：当第一段起始时间不为0时，则最后一段将跨天进行统计***

***注4：当设置的时间起点未按”注2”描述时，系统将自动排序为升序进行设置***

## 3.9仪表信息寄存器列表

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **寄存器地址** | **定义** | **说明** |
| 49001 | 仪表版本号 | 仪表版本，共四位，首位为重大版本变更时进行升位，第二位为一般性版本变更时进行升位，最后两位为BUG改进时进行升位  用户不可更改 |

**声 明：**

* 本手册中所提供信息可不经事先通知进行修改。
* 中山市三友自动化仪表有限公司对所述信息保留解释权。

**中山市三友自动化仪表有限公司**



**地址：广东省中山市东凤镇东凤大道南51号**

**电话：0760-22180098**

**传真：0760-22180078**

**网址：http://www.sanyoutech.com**