



EN61010
EN61036



SPA-72DE型 直流多功能表

版本号: 120301



苏州迅鹏仪器仪表有限公司

地址：苏州市桐泾北路26-6号恒峰大厦F6

电话：0512-68381802

传真：0512-68381803

网站：www.surpon.com

邮箱：surpon@163.com

1. 简介

SPA-72DE 直流多功能网络电力仪表专为光伏系统、移动通信基站、直流屏等的电力监控而设计，它可以同时测量直流电路上的电流、电压、功率、正反向电能。它们都配有RS485通信接口，通过标准的Modbus协议，可与各种组态系统兼容，从而把前端采集到的直流电参量实时传送给系统数据中心。

作为一种先进的智能化、数字化的电力信号采集装置，同时通过它前部按键可方便设置所接分流器的变比，从而显示一次直流电参数。集合了传统直流系统中的直流电流表、直流电压表、直流电能表，是一种高性价比的直流监控产品。

我们完全按照 EN61036 和 EN61010标准和设计和生产，拥有精良的品质和稳定的性能。

2. 功能介绍

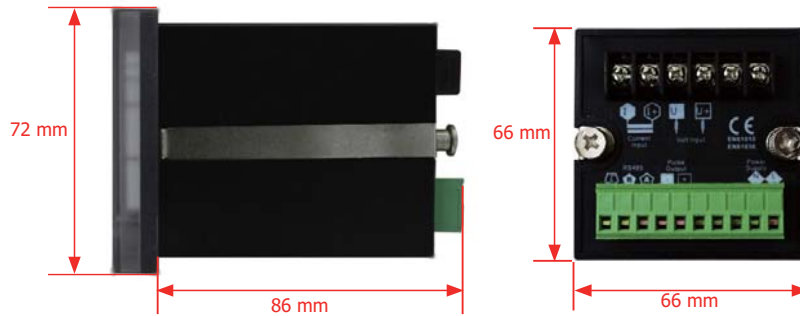
- 三排LED显示，适合各种工业场合；可显示直流电流、电压、功率方向，可显示8位数电能；
- 测量直流电流、电压、功率、正反向直流电能；
- 标配RS485通信接口，从设备地址、波特率、数据格式可通过前面板按键任意设置；
- 分流器变比可直接设置，可用于不同电流等级的直流系统；
- 标配一路电能脉冲，可用脉冲计数器读取电能值（脉冲常数1~1000imp/kWh可任意设置）；
- 辅助电源可选配从DC12V, DC24, DC48或AC/DC85-270V。
- 拔插式端正，易于接线；
- 免费下载上位机调试软件。

3. 参数

| 技术指标 | | 参数 |
|-----------|----|--|
| 信号输入 | 电压 | DC 0-100V, 0-500V, 0-1000V 等的.. (可定制) 功耗: < 1VA |
| | 电流 | 10A直接输入 或接多种分流器50mV/60mV/75mV/100mV; 霍尔传感器(>10A) 功耗: < 1VA |
| | 精度 | < 0.2% |
| | 温漂 | < 200ppm |
| 分流器变比 | | 分流器母线电流可设 |
| RS485 通信 | | 3 线制 RS485 接口 (Modbus-RTU 通信规约) |
| 电能脉冲 | | 2 路电能光耦脉冲输出 (1路有功电能、1路无功电能) VCC < 48V, I _z < 50mA 脉冲常数 1-1000/kWh可设 |
| 继电器输出(选项) | | 可设为电流、电压报警 或 D0输出 报警延时可设 常开继电器, 继电器容量 2A/30VDC 或 2A/250VAC |
| 辅助电源 | | 电压 AC/DC 85 - 265V; 功耗 < 5VA (可选 DC48V 或 DC24V) |
| 符合标准 | | IEC61036, IEC61010 |
| 隔离耐压 | | 输入、输出、电源间 交流2kV/分 输入、输出与壳体间 > 50MΩ |
| 外部环境 | | 工作温度: -20C - +55C 存储温度: -20C - +70C 相对湿度: 5% - 95% (无凝露, 无腐蚀性气体) 海拔 < 2500m |

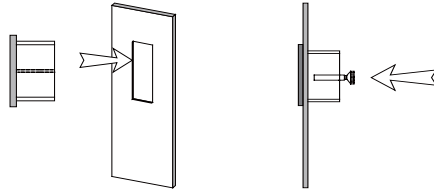
4. 安装

4.1 外形尺寸



前面板尺寸: 72x72mm
开孔尺寸: 67x67mm
进深: 86mm
净重: 220g

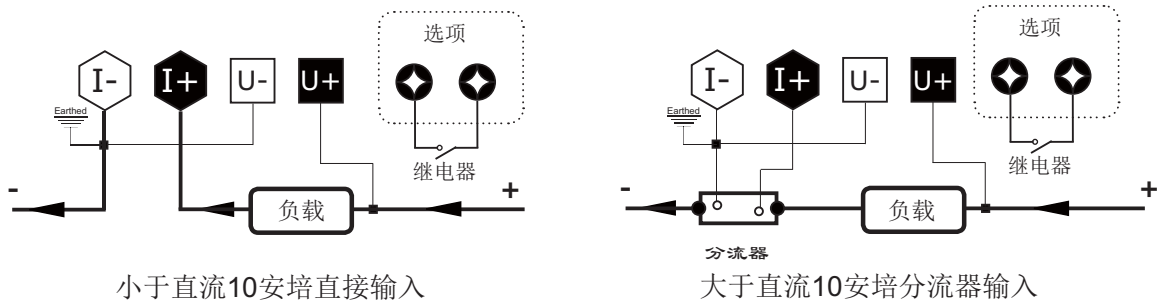
4.2 安装



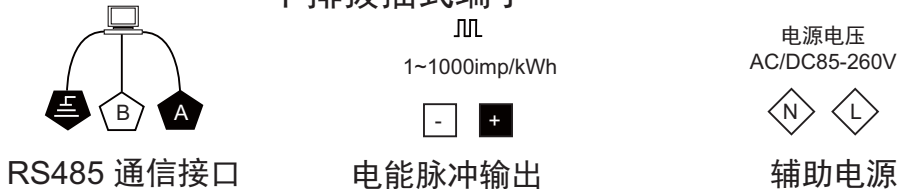
- 1、在开关柜上开一个尺寸为67x67mm方形孔；
- 2、从包装盒中取出SPA-72DE和安装支架、安装螺丝；
- 3、把SPA-72DE插入开关柜正面的方孔中；
- 4、在开关柜的内面安装上固定支架和上紧安装螺丝。

5. 接线

上排黑色端子



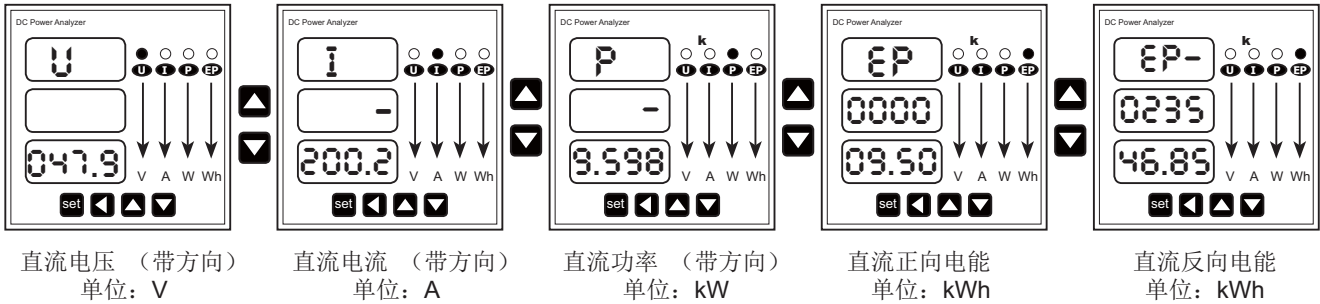
下排拔插式端子



注意事项:

- 1、电流、电压端子的负极 U^- 和 I^- 必须短接，同时接地，以保证安全；
- 2、如果直流回路中的电流大于10A，请选用适合量程的分流器来接入；接线时，一般分流器接在负载的负极端；
- 3、为了获得更好的测量精度，请选用合适量程的SPA-72DE；
- 4、在同一条RS485总线上，最多可以接32个SPA-72DE；
- 5、标准的辅助电源是AC/DC 85~260V，客户可以根据自己的系统要求选用DC48V 或 DC24V的辅助电源。

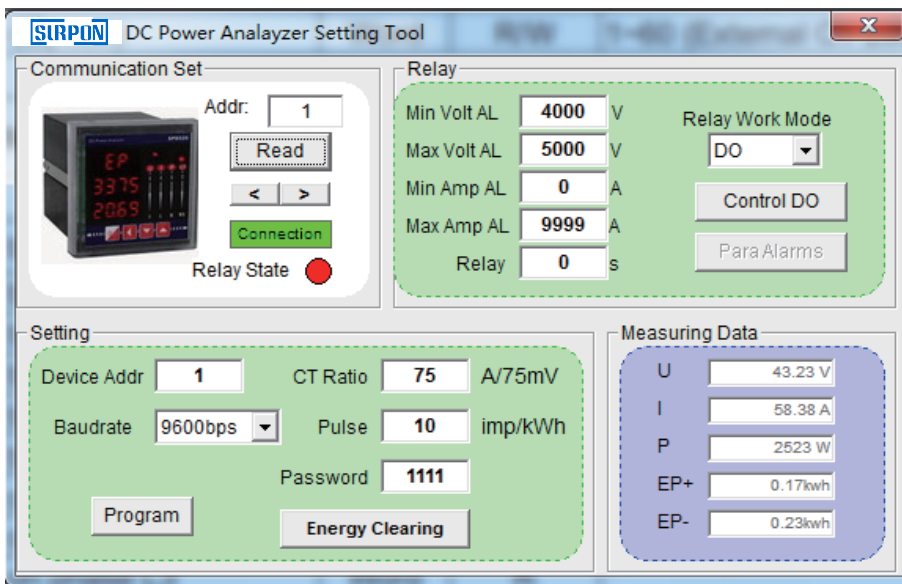
6. 显示菜单



- 1、当电流、电压同正或同负时，功率为正，记录正向电能EP；否则功率为负，记录方向电能EP-；
- 2、电能为累计电能，掉电保存；
- 3、当电流或电压报警激活时，对应的电流或电压值会闪烁，直至报警解除。

7. 参数设置

7.1 软件设置



步骤1. 运行附件光盘中软件

步骤2. 选择电脑上合适的串口和上对应的波特率，然后点“确认”进入上面的测量窗口；

步骤3. 输入SPA-72DE 通信地址，点击按键[Read]，如果软件成功连接到，在状态栏中将显示绿色"Connection"，否则显示红色"Disconnection"；

步骤4. 如果软件成功连接到SPA-72DE，在测量数据栏中，将会显示SPA-72DE上的实时数据和SPA-72DE中的参数值，这时，您可以对SPA-72DE的内部参数，如通信地址、波特率、分流器电流、脉冲常数、编程密码等进行修改，修改完成后，点击[Program] 按键，把修改数据发送给SPA-72DE；

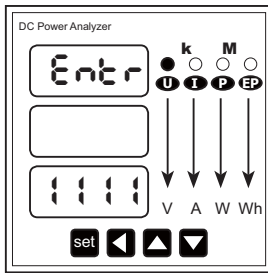
步骤5. 点击 [Energy Clearing] 按键可对SPA-72DE的正反向电能清零；
(注意: SPA-72DE 电能一旦清零数据将无法恢复，请慎用！)

步骤6. 在"Relay"栏中，您可以设置SPA-72DE上选配继电器的工作模式和工作状态：

- 6.1 在DO模式下，点击按键 [Control DO] 来控制继电器开关状态；
- 6.2 在报警模式下，您可以对电流、电压的上限报警值、下限报警值和报警延时进行设置。

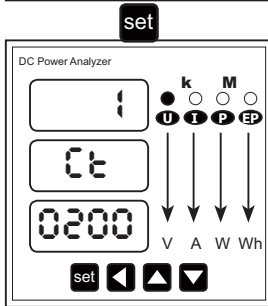
3.

7.2 菜单设置



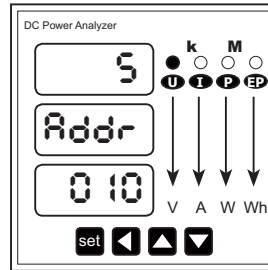
进入菜单密码:

- 1、在测量菜单下，按按键`set`并保持4秒钟进入参数设置模式；
- 2、输入进入密码，默认1111；
- 3、按键`◀`选数字，按键`▲`和`▼`修改值；
- 4、按按键`set`确认输入。



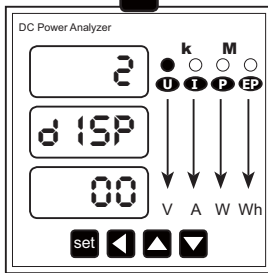
设置分流器电流:

- 1、可设值范围1- 9999；
- 2、按键`◀`选数字，按键`▲`和`▼`修改值。
(例 DC200A/75mV, 设CT= 200)



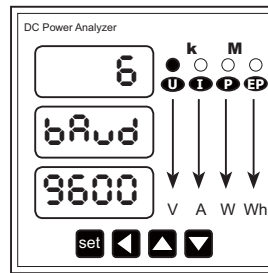
设置通信地址:

- 1、可设值范围 1- 247
- 2、按键`◀`选数字，按键`▲`和`▼`修改值；



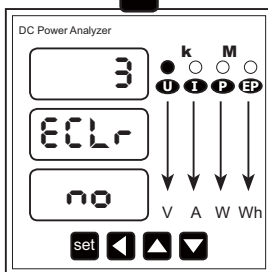
设置显示方式:

- 1、可设值范围 0- 99 (秒)
0 - 手动切换测量菜单
x - 自动x秒切换测量菜单
- 2、按键`◀`选数字，按键`▲`和`▼`修改值。



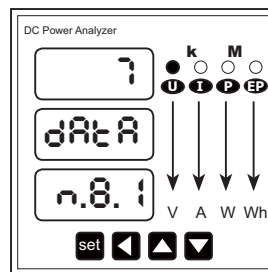
设置通信波特率

- 1、可选值:
-2.400(2400bps)
-4.800(4800bps)
-9.600(9600bps)
- 2、按键`▲`和`▼`修改值；



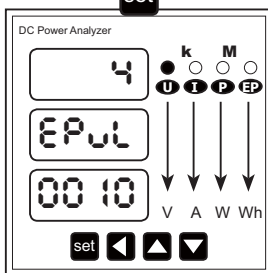
电能清零

- 1、可选
- no - yes
- 2、按键`▲`和`▼`修改值；
(注意，电能清零后，数据无法恢复，请慎用！)



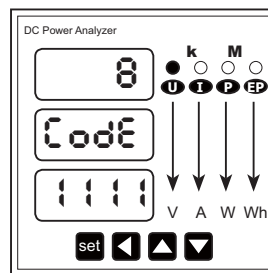
设置通信数据格式

- 1、可选值:
- n,8,1 (1个停止位，无校验)
- o,8,1 (1个停止位，奇校验)
- e,8,1 (1个停止位，偶校验)
- n,8,2 (2个停止位，无校验)
- 2、按键`▲`和`▼`修改值；



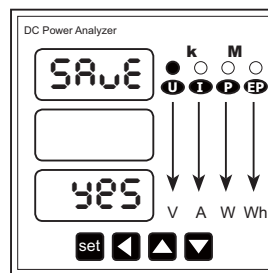
设置电能脉冲常数:

- 1、可设值范围1- 9999；
- 2、按键`◀`选数字，按键`▲`和`▼`修改值。
(默认: 10imp/kWh)



重新设置参数设置密码

- 1、可设值范围 0-9999
(默认1111)
- 2、按键`◀`选数字，按键`▲`和`▼`修改值；



保存参数设置

- 1、按`set`3秒钟进入参数保存
- 2、可选
- no - yes
- 3、按键`▲`和`▼`修改值；
- 4、按按键`set`确认输入。

8. 通信协议

8.1 通信地址表

| 地址 | 项目 | 数据类型 | 读写 | 说明 |
|--------|---------------|-------|---------|--|
| 0 | 参数设置密码 | Word | R/W | 范围: 0~9999 (参见设置菜单8) |
| 1 | | | (空) | |
| 2 | 分流器电流 | Word | R/W | 范围: 1~9999 (参见设置菜单1) |
| 3 | 电能脉冲常数 | Word | R/W | 范围: 1~9999 (参见设置菜单4) |
| 4 - 高 | 通信地址 (默认: 01) | | R/W | 范围: 1~247 (参见设置菜单5) |
| - 低 | 通信波特率 (默认: 2) | Word | R/W | 0:2400bps 1:4800bps 2:9600bps (参见设置菜单6) |
| 5 | 通信数据格式 | Word | R/W | 0:N81 1:O81 2:E81 3:N82 (参见设置菜单7) |
| 6~8 | | | (Empty) | |
| 9 | 继电器状态 | Word | R/W | 0: 打开 1: 闭合 (只有继电器在DO模式下有效) |
| 10 | 电压整数部分 | Word | R | 实际值 = (1-2*寄存器11高)*寄存器10*10 ^(寄存器11低-3) (单位: V) |
| 11 - 高 | 电压方向 | Word | R | |
| - 低 | 电压小数部分 | | R | |
| 12 | 电流整数部分 | Word | R | 实际值 = (1-2*寄存器13高)*寄存器12*10 ^(寄存器13低-3) (单位: A) |
| 13 - 高 | 电流方向 | Word | R | |
| - 低 | 电流小数部分 | | R | |
| 14 | 电压整数部分 | Word | R | 实际值 = (1-2*寄存器5高)*寄存器14*10 ^(寄存器15低-3) (单位: W) |
| 15 - 高 | 电压方向 | Word | R | |
| - 低 | 电压小数部分 | | R | |
| 16,17 | 正向电能 | DWord | R/W | 实际值 = (65536*寄存器16 + 寄存器17)/100 (单位: kWh) |
| 18,19 | 负向电能 | DWord | R/W | 实际值 = (65536*寄存器18 + 寄存器19)/100 (单位: kWh) |
| 20 - 高 | 继电器模式 | Word | R/W | 0: DO 模式 1: 报警模式 |
| - 低 | 报警延时 (报警模式有效) | | R/W | 范围: 0~99 (参见设置菜单14) |
| 21 | 电压下限值 | Word | R/W | 范围: 0~9999 (参见设置菜单10) |
| 22 | 电压上限值 | Word | R/W | 范围: 0~9999 (参见设置菜单11) |
| 23 | 电流下限值 | Word | R/W | 范围: 0~9999 (参见设置菜单12) |
| 24 | 电流上限值 | Word | R/W | 范围: 0~9999 (参见设置菜单13) |

继电器选项寄存器

8.2 通信端口

- 1、SPA-72DE 配备有3线制半双工RS485通信接口, 内建标准的Modbus-RTU通信协议。RS485总线请用直径不小于的双芯屏蔽线;
- 2、同一条RS485总线上, 最多可接32个SPA-72DE, 每个SPA-72DE的通信地址应不同;
- 3、为了获得更好的通信效果, RS485总线请避开高压线或高压环境; 通信建议使用T型接法, 不建议星接法;
- 4、SPA-72DE 的RS485端口的波特率可设为 2400, 4800, 9600bps,
出厂默认为 9600bps

5、SPA-72DE 通信数据帧格式可设置为:

- n,8,1- 1个起始位, 8得个数据位, 无校验, 1 个停止位
- o,8,1- 1个起始位, 8得个数据位, 奇校验, 1 个停止位
- e,8,1- 1个起始位, 8得个数据位, 偶校验, 1 个停止位
- n,8,2- 1个起始位, 8得个数据位, 无校验, 2 个停止位

8.3 通信协议

Modbus-RTU协议在一根通讯线上采用主从应答方式的通讯连接方式。首先，主计算机的信号寻址到一台唯一地址的终端设备(从机)，然后，终端设备发出的应答信号以相反的方向传输给主机，即：在一根单独的通讯线上信号沿着相反的两个方向传输所有的通讯数据流(半双工的工作模式)。MODBUS 协议只允许在主机(PC, PLC 等)和终端设备之间通讯，而不允许独立的终端设备之间的数据交换，这样各终端设备不会在它们初始化时占据通讯线路，而仅限于响应到达本机的查询信号。

主机查询：查询消息帧包括设备地址、功能代码、数据信息码、校验码。地址码表明要选中的从机设备；功能代码之被选中的从设备要执行何种功能，例如功能代码03或04 是要求从设备读寄存器并返回它们的内容；数据段包含了从设备要执行功能的任何附加信息，校验码用来检验一帧信息的正确性，从设备提供了一种验证消息内容是否正确的方法，它采用CRC16 的校准规则。

数据帧的结构,即报文格式:

| 通信地址 | 功能码 | 通信数据 | CRC校验 |
|-------|-------|-------|-------|
| 1 个字节 | 1 个字节 | N 个字节 | 2 个字节 |

从机响应：如果从设备产生正常的回应，在回应消息中有从机地址码、功能代码、数据信息码和CRC16 校验码。

数据信息码则包括了从设备收集的数据：像寄存器值或状态。如果有错误发生，我们约定是从机不进行响应。

功能代码：告诉了被寻址到的终端执行何种功能。下表列出仪表所支持的功能代码，以及它们的功能。

| 16进制命令 | 功能 |
|---------|-----------|
| 03H/04H | 读1个或多个寄存器 |
| 10H | 写1个或多个寄存器 |

数据段：包含了终端执行特定功能所需要的数据或者终端响应查询时采集到的数据。这些数据的内容可能是数值、参考地址或者设置值。

校验码：CRC16占用两个字节，包含了一个16 位的二进制值。CRC 值由传输设备计算出来，然后附加到数据帧上，接收设备在接收数据时重新计算CRC 值，然后与接收到的CRC 域中的值进行比较，如果这两个值不相等，就发生了错误。

生成一个 CRC16 的流程为：

- (1) 预置一个16 位寄存器为0FFFFH (全1)，称之为CRC 寄存器。
- (2) 把数据帧中的第一个字节的8 位与CRC 寄存器中的低字节进行异或运算，结果存回CRC 寄存器。
- (3) 将CRC 寄存器向右移一位，最高位填以0，最低位移出并检测。
- (4) 如果最低位为0：重复第三步（下一次移位）；如果最低位为1：将CRC 寄存器与一个预设的固定值（0A001H）进行异或运算。
- (5) 重复第三步和第四步直到 8 次移位。这样处理完了一个完整的八位。
- (6) 重复第2 步到第5 步来处理下一个八位，直到所有的字节处理结束。
- (7) 最终CRC 寄存器的值就是CRC16 的值。

8.4 通信举例

1. 读寄存器：读通信地址为01的SPA-72DE的电流：

上位机命令：

| 通信地址 | 功能码 | 起始寄存器 | 需读寄存器数 | CRC |
|------|-----|---------|---------|---------|
| 01H | 03H | 00H,0CH | 00H,02H | 04H,C4H |

SPA-72DE回复：

| 通信地址 | 功能码 | 被读寄存器数 | 数据 | CRC |
|------|-----|--------|-----------------|---------|
| 01H | 03H | 04H | 01H,01H,4EH,22H | CBH,95H |

$$I = (1-2 \times 0.5) \times (256 \times 4EH + 22H) \times 10^{(-3)} = -200.02A$$

2. 读寄存器：读通信地址为06的SPA-72DE的正向电能：

上位机命令：

| 通信地址 | 功能码 | 起始寄存器 | 需读寄存器数 | CRC |
|------|-----|---------|---------|---------|
| 06H | 03H | 00H,10H | 00H,02H | 68H,53H |

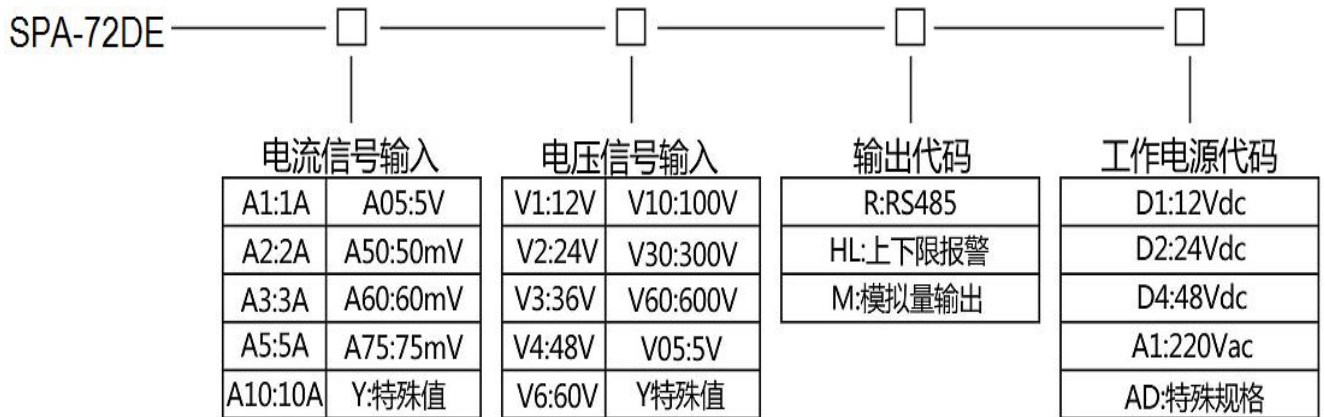
SPA-72DE 回复：

| 通信地址 | 功能码 | 被读寄存器数 | 数据 | CRC |
|------|-----|--------|-----------------|---------|
| 06H | 03H | 04H | 00H,75H,3DH,89H | C9H,D5H |

$$EP = (65536 \times (256 \times 0 + 75H) + (256 \times 3DH + 89H)) / 100 = 76834.65kWh$$



选型代码



订货范例

订货型号1: SPA-72DE-A75-V60-R-A1

输入: 0-50Adc/0-75mV (分流器母线电流可设定), 0-600Vdc

显示: 电流、电压、功率、电能

输出: RS485通讯

电源: AC220V

订货要求: 电流最大是 50Adc, 最大电压是 600V, 带通讯功能, 电源 AC220V。

订货型号2: SPA-72DE-A10-V4-D4

输入: 0-10Adc, 0-48Vdc

显示: 电流、电压、功率、电能

电源: DC48V

订货要求: 电流最大是 10Adc, 最大电压是 48V, 不需要任何输出, 电源 DC48V。

苏州迅鹏仪器仪表有限公司

地址: 苏州市桐泾北路 26-6 号恒峰大厦 F6

电话: 0512-68381802

传真: 0512-68381803

网站: www.surpon.com

邮箱: surpon@163.com