

单相电子式导轨电能表(2P/2.5P)

---

# 用户手册

---

产品执行标准：GB/T 17215.321  
IEC62053-21

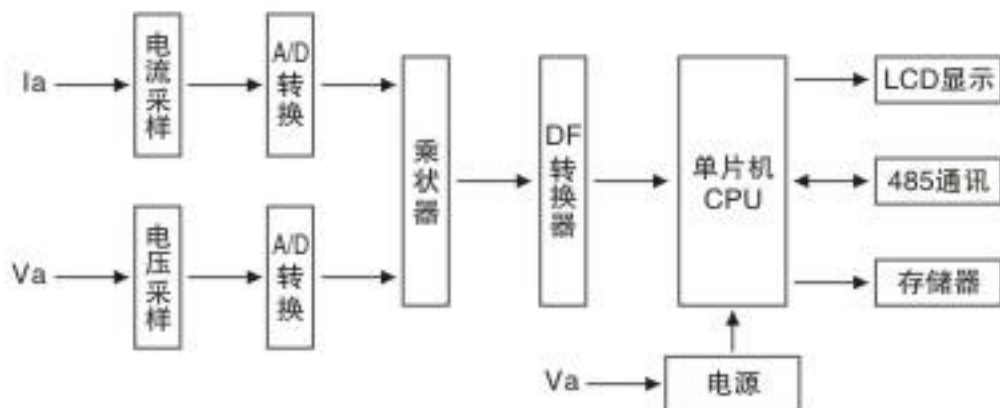
安装、使用产品前请阅读使用说明书  
妥善保存以便将来参考。

## 一、概述

2P/2.5P型DIN导轨式安装单相电能表(以下简称“仪表”)是用来测量参比频率为50Hz单相有功电能的电能表。本仪表采用国际先进的超低功耗大规模集成电路技术及SMT工艺制造的高新技术产品,具有测量精度高、稳定性好、可靠性高、显示直观、过载能力强等显著优点。关键元器件选用国际知名品牌的长寿命器件,提高了产品的可靠性和使用寿命,数据显示采用液晶LCD,显示直观,方便用户对电能数据的管理。本仪表符合GB/T17215.321和DL/T645-2007/Modbus-RTU标准。该仪表由5+1位LCD显示器显示有功用电量,具有可靠性好、体积小、重量轻、外形美观、安装方便等特点。应用广泛于设备配套便捷。

## 二、工作原理

如下图所示,本仪表主要工作原理:用户消耗的电能通过电流、电压采样;经过A/D转换送到乘法器相乘,乘积后信号再经过D/F转换器转换,分频电路输出的脉冲送入单片机CPU进行数据处理和计量,单片机CPU通过液晶进行电能数据的显示,通过485实现电能数据的抄读。



### 三、技术参数及规格

#### 3、技术参数及规格

##### 3.1 型号和规格

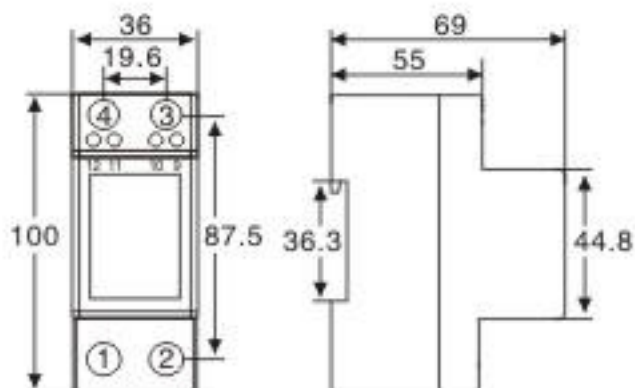
名称	型号	精度	参比电压(V)	电流规格(A)	通讯
单相电子式 智能电表	DDS-2P/2.5P	1.0级	220 230	5(60)A 5(80)A	485
	DDSY-2P/2.5P				NB
					4G

##### 3.2 外型及安装尺寸 (单位: mm)

\* 图中所注尺寸如与现场实际不符请以实际为准

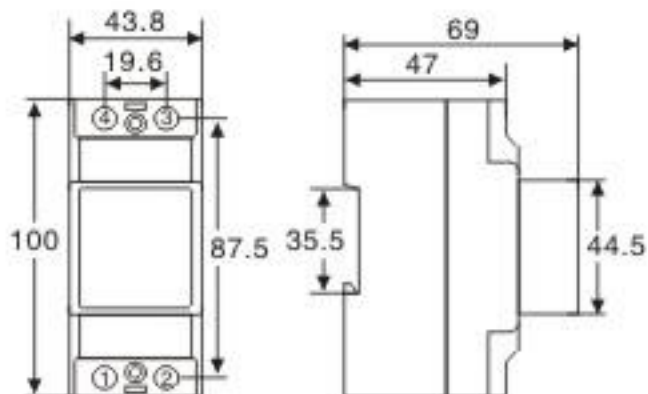
2P尺寸 (正面)

(侧面)

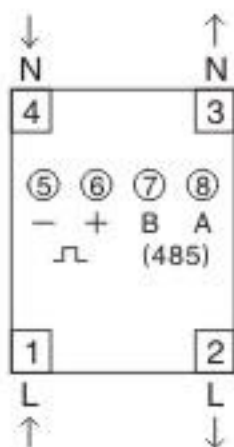


2.5P尺寸 (正面)

(侧面)



485/NB/4G  
通讯款接线图



## 四、安装与使用

4.1 电能表在使用前应检查铅封是否完好，对无封或贮存期过久的电能表，必须经计量授权机构重新检验后方可安装，以保证计量精度。

4.2 电能表应安装于室内，干燥通风地方，避免强光直接照射于电能表窗口，安装电能表底板应放置于不易受湿坚固的绝缘物体上，建议安装高度为1.8米以上。

4.3 电能表应按外壳接线图方式接线，接线要注意电流大小与线的配合接头端子应悬紧，避免电流过大时造成仪表损坏。

4.4 接入电能表的电压应符合电能表的参比规定值，通过电流不应超过电能表所示的最大电流限，超过这一范围将会造成计量不准，严重时会造成仪表损坏和安全事故。

4.5 电能表在接入电流40A以上时，应使用铜芯引线和铜接头接入。

## 五、运输与存贮

5.1 电能表运输与拆封不应受到剧烈冲击，要采用运输精密仪器的措施，并根据GB/T15464-1995《仪器仪表包装通用技术条件》的规定运输和贮存。

5.2 电能表应保存在原包装箱内，贮存的地点应清洁，环境温度为-25℃至+70℃，相对湿度不超过85%，且空气中不应含有足以引起腐蚀的有害物质。

5.3 本产品属精密电子仪表，若在产品搬运、取用、安装过程中受到剧烈撞击或高空跌落造成外壳有明显损毁痕迹时，请不要对该电能表加电，并尽快联系我公司处理。

5.4 电能表长期不安装使用，应包装完好放回原包装箱内贮存，时间不得超过三年。

## 6.品质保证

电能表自售出之日起12个月内，在用户遵守本说明书要

求并在制造公司原厂封贴完好的条件下，若发现电能表不符合技术条件规定的要求时，制造公司给予免费维修或更换；超过保证期限的给予长期的有偿技术支持和维护。

### 645协议 通讯附录

电能、电流、电压、功率等参数按照国家标准协议（或者DL/T645-2007协议）进行通讯。

Modbus-RTU通讯附录（通讯参数：9600 N 8 1）

## Modbus 通讯协议

### 1.1 通信地址表

在MODBUS协议中，使用功能码0x04可读取表计数据，寄存器地址如下：

MODBUS-RTU通讯地址信息表（03 04 读 10为写 万能地址为00）						
地址 (Hex)	数据内容	数据格式	数据长度 (Word)	单位	读/写 R/W	说明
0x00	电压	Int	1	0.1V	R	Ua (举例说明: Addr 04 00 00 00 01 CRC0 CRC1)
0x03	电流	Int	1	0.01A	R	Ia
0x07	总有功功率	Int	1	W	R	$\Sigma P$
0x0B	总无功功率	Int	1	Var	R	$\Sigma Q$
0x0F	总视在功率	Int	1	VA	R	$\Sigma S$
0x13	总功率因数	Int	1	0~1.000	R	$\Sigma \cos Q$
0x1A	电压频率	Int	1	0.01Hz	R	FR

电表设置参数（读）						
0x61	仪表通讯地址	Int	1		R	1-247
0x62	通信波特率	Int	1		R	0-600;1-1200; 2-2400;3-4800; 4-9600
0x63	通信数据格式	Int	1		R	数据格式 0-N.8.1 1-O.8.1 2-E.8.1
0x64	拉合闸命令状态	Int	1		R	0x55代表命令合闸 0xAA代表命令拉闸

电表设置参数 (写)						
地址 (Hex)	数据内容	数据格式	数据长度 (Word)	单位	读/写 R/W	说明
0x61	仪表通讯地址	Int	1		W	1-247
0x62	通信波特率	Int	1		W	0-600;1-1200; 2-2400;3-4800; 4-9600
0x63	通信数据格式	Int	1		W	数据格式 0-N.8.1 1-O.8.1 2-E.8.1
0x0010	拉合闸操作	XXXX	1		W	(数据域位:0x5555为合闸,0xAAAA为拉闸)

当前电能						
0x001D	当前总有功电能	long	2	0.01Kwh	R	

1.数据格式：单个寄存器占2个字节，高位在前，低位在后。

2.导轨表通讯中读出的数值均为二次值，取出后需乘以CT或PT互感器变比。

## 1.2端口

1.导轨表配置2线制半双工RS485通信接口，内嵌标准的Modbus-RTU通信协议；为保证通信质量请选用直径大于0.5mm<sup>2</sup>的双芯屏蔽线；

2.在同一条RS485总线上，最多可接32个设备；每只导轨的通信地址必须设置为不同；

3.RS485连接线应该远离高压线或高压环境，以防止辐射干扰，建议用手拉手的T型接法，避免用星型接法；

4.导轨表的通信波特率可设置为9600，4800，2400，1200bps，19200bps，38400bps默认为9600bps；

5.上位机读取RS485端口间隔时间最好大于500毫秒，不能小于300毫秒。

## 1.3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；功能代码告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

纵从机响应：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。

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OFFFH (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



## 通信举例

1.读寄存器：读通信地址为01的导轨表的A相电压数据：

上位机命令：

设备通信地址	功能码	起始寄存器偏置位	需读寄存器个数	CRC16
01H	04H	00H,00H	00H,02H	71H,CBH

导轨表回复：

设备通信地址	功能码	返回字节数	数据	CRC16
01H	04H	04H	43H 5CH 00H,00H	2EH,12H

电压数据：43H 5CH 00H, 00H=200V

2.写寄存器：写通信地址为01的导轨表的表地址修改为02：

上位机命令：

设备通信地址	功能码	起始寄存器偏置位	需写寄存器个数	数据长度	写表地址	CRC16
01H	10H	00H,08H	00H,02H	04H	40H,00H, 00H,00H	E7H,C9H

导轨表回复：

设备通信地址	功能码	起始寄存器偏置位	表地址	CRC16
01H	10H	00H,08H	00H,02H	C0H,0AH

3.写寄存器：写通信地址为01的导轨表波特率修改为1200bps：

上位机命令：

设备通信地址	功能码	起始寄存器偏置位	需写寄存器个数	数据长度	写表地址	CRC16
01H	10H	00H,00H	00H,02H	04H	44H,96H, 00H,00H	07H,73H

导轨表回复：

设备通信地址	功能码	起始寄存器偏置位	波特率	CRC16
01H	10H	00H,00H	00H,02H	41H,C8H

### 通讯问题

#### 导轨表不回送数据

- (1) 检查导轨表的通讯设置，如通讯地址、波特率、数据格式等与上位机软件是否一致；
- (2) 当上位机发读命令时，观察LCD显示上有无闪烁：如有闪烁，则电表接收到数据，同时回送了数据；如无闪烁，则电表没有接收上位机数据，或接收到错误数据；
- (3) 如果现场多台导轨表通讯都没有数据回送，请检测现场RS485通讯总线的连接是否正确、RS485转换器或串口服务器是否正常工作；
- (4) 如果只有一台导轨表或者少数导轨表通讯异常，请断开这台导轨表的RS485的接线，用万用表测量其RS485的A, B直接的电压，是否有DC4V-5V的直流电压：如果有电压，基本排除电表硬件故障，请检查RS485总线；如果没有电压或电压低于3V，则电表RS485接口已经损坏，请联系本公司售后服务部门；
- (5) 如果导轨表是单相供电，必须在A或B相，导轨表才能通讯。

导轨表回送数据不准确：请仔细阅读通讯地址表中关于数据存放地址和存放格式的说明，并确保按照相应的数据格式转换。

#### 电参数测量不准确

- (1) 请确保正确的电压和电流信号连接到导轨表上，可使用万用表来测量输入电压，钳形表来测量输入电流；
- (2) 当外接电流互感器时，确保电流、电压接线相位一致；如不一致，将计量不准确；

- (3) 需要注意的是仪表显示的电量为一次值，如果表内设置的电压电流互感器的变比与实际使用互感器倍率不一致，将导致仪表电量显示不准确；
- (4) 接线网络可以按照现场实际接法修改，但设置菜单中接线方式的设置应与实际接线方式一致，否则也将导致错误的显示信息；
- (5) 导轨表测量的是真有效值，电压信号和电流信号会与万用表的测试值有偏差，这是正常现象，因为两种的测量方式不一样。

### 电能数值不准确

- (1) 电能累加是基于对功率的测量，先观测仪表的功率值与实际负荷是否相符；
- (2) 导轨表支持双向电能计量，在接线错误的情况下，当总有功功率为负，电能会累加到反向有功电能，正向有功电能不累加。
- (3) 在现场使用最多出现的问题是电流互感器进线和出线接反。
- (4) 相序接错也会引起仪表电能走字异常。

### 导轨表不亮

- (1) 导轨表电压范围必须在额定电压上下1.2倍以内：
  - \*超过规定范围的电压可能会损坏仪表，并且不能恢复。
  - \*低于规定范围的电压，电表将不亮，请在侧面铭牌上查看导轨表的电压等级；
- (2) 外接互感器时，必须接电压信号线，导轨表才能工作。

尊敬的顾客：

请您协助我们做一件事，当本产品在其寿命终了时，为了保护我们的环境，请做好产品或其零部件材料的回收工作。对于不能回收的材料，也请做好处理。非常感谢您的合作与支持。

出版日期：2021年10月