

直流功率多功能电量仪表

用户手册

一、产品简介

直流多功能电测仪表，一种具有可编程测量、显示、RS485 数字通讯和电能脉冲输出的多功能智能电力仪表，能够完成电压、电流、功率、电容量等测量、电能计量、数据显示、采集及传输。测量精度 0.2 级，实现 LCD 现场显示和远程 RS-485 数字接口通讯，采用标准 MODBUS-RTU 通讯协议。

扩展功能供选配：2 路继电器输出(可作为本地电参量报警或远程遥控输出)、2 路开关量输入。

二、技术参数

参数		性能	
信号输入	电压	量程	DC5V, DC10V, DC100V, DC600V, DC1000V
		过载	持续:1.2 倍, 瞬时:2 倍/1S
		精度	RSM 测量, 精度 0.2 级
	电流	量程	DC20mA, DC1A, DC5A, DC75mV
		过载	持续:1.2 倍, 瞬时:10 倍/5S
		精度	RSM 测量, 精度 0.2 级
输出模块	电能脉冲输出	无源光耦集电极开路输出, 脉冲常数可设	
	通讯	RS485 通讯接口, MODBUS-RTU 协议, 通讯波特率 1200~19200	
	开关量输出(选配)	2 路继电器输出, 触点容量 AC250V/3A, DC30V/3A	
	开关量输入(选配)	2 路无源干节点输入	
辅助电源		AC/DC85-265V, <3VA	
显示		FSTN LCD 显示	
环境		工作温度:-10-55℃, 储存温度:-20-85℃	
安全		绝缘:信号、电源、输出端子对壳电阻 >5MΩ 耐压:信号输入、电源、输出间 >2KV	

三、安装与接线

3.1 仪表尺寸

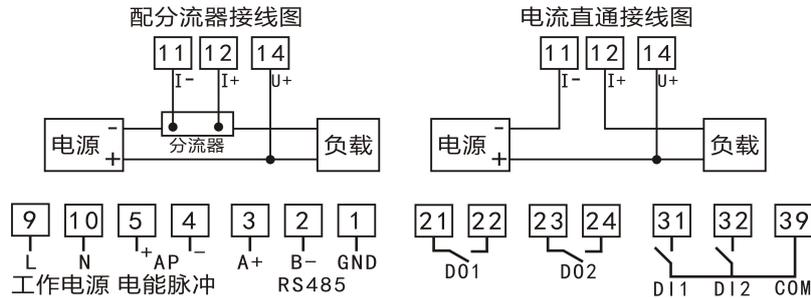
外型代号	外型尺寸 (mm)	开孔尺寸 (mm)	最小安装距离		深度 (mm)
			水平(mm)	垂直(mm)	
42	120×120	111×111	120	120	80
96	96×96	91×91	96	96	80
80	80×80	76×76	80	80	80
72	72×72	67×67	72	72	95

3.2 安装方法

- (1) 在固定配电柜开开孔尺寸大小的孔;
- (2) 取出仪表, 松开螺丝, 取下固定支架;

- (3) 仪表由前插入安装孔;
- (4) 插入仪表固定支架, 并拧紧螺丝固定仪表。

3.3 端子接线



说明: 如与仪表壳体接线图不一致, 请以仪表壳体接线图为准! **注意, 接错信号输入线可能烧表, 无法维修, 不清楚如何接线, 一定要打厂家技术支持电话确认接线无误, 再上电。**

四、编程操作

4.1 进入和退出编程状态

进入编程状态:

在测量显示状态时按住“**SET**”键约3秒钟, 进入密码认证页面, 使用“◀”键, “▲”键和“▼”键输入密码 (出厂默认用户密码为 1111), 再按“**SET**”键就进入编程状态页面。注意: 如果输入密码按“**SET**”键后, 退出到测量显示状态, 则表示输入密码不正确。

退出编程状态:

在编程状态, 一直按住“**SET**”键约2秒钟, 退出编程状态, 会提示用户选择是否保存设置值, “8.8.8.8”保存设置值, “8.8.8.8”不保存设置值。

4.2 编程操作中按键的使用

功能键 **SET**: 确认设置值, 进入下一项设置或退出设置。

位选键 ◀: 循环选定要设置的数码位, 选定的数码位下会有一个下画线指示。

增加键 ▲: 改变选定数码位的数值(数码数值从0到9循环)。

减小键 ▼: 改变选定数码位的数值(数码数值从9到0循环)。

4.3 设置参数说明

4.3.1 仪表运行参数设置(长按“**SET**”键3秒进入)

序号	序号内容说明	显示	范围
进入	进入菜单密码	8.8.8.8	0000~9999
	说明: 输入进入菜单的密码, 只有密码正确才能进入菜单, 出厂预设值为 1111		
1	电流倍率	8.8.8.8	1~9999
	说明: 输入电流额定值。例如: 配 50A/75mV 分流器, 电流倍率值为 50。		
2	电荷量清 0	8.8.8.8	8.8.8.8、8.8.8.8
	说明: 8.8.8.8 电量数据清 0, 8.8.8.8 电量数据不变; 用于清 mAh 值。		
3	电能清 0	8.8.8.8	8.8.8.8、8.8.8.8
	说明: 8.8.8.8 电能数据清 0, 8.8.8.8 电能数据不变		
4	电能脉冲常数	8.8.8.8	1~9999
	说明: 设置每 KWh 电能输出的脉冲个数		
5	通信地址	8.8.8.8	1~247
	说明: 仪表地址, 多机通信时用于识别本机		
6	通信波特率	8.8.8.8	1200、2400、4800、9600、19200

	说明：用于设定 RS485 通讯的波特率，出厂预设值为 9600		
7	通信数据格式	8.8.8.8	8.8.8.8、8.8.8.8、8.8.8.8、8.8.8.8
	说明：8.8.8.8 无校验位 8 个数据位 1 个停止位、8.8.8.8 奇校验 8 个数据位 1 个停止位、8.8.8.8 偶校验 8 个数据位 1 个停止位、8.8.8.8 无校验位 8 个数据位 2 个停止位		
8	LCD 背光开启时间	8.8.8.8	0~9999
	说明：0 为 LCD 背光常开；1~9999 背光开启时间，单位为秒		
9	菜单进入密码	8.8.8.8	0~9999
	说明：设置进入菜单的密码，密码预设值为 1111		
10	继电器 1 控制项	8.8.8.8	0~255
	说明：0 为遥控，其它设置值见继电器操作说明(无此功能时无这项菜单显示)		
11	继电器 1 下限报警值	8.8.8.8	0~9999
	说明：见继电器操作说明(无此功能时无这项菜单显示)		
12	继电器 1 上限报警值	8.8.8.8	0~9999
	说明：见继电器操作说明(无此功能时无这项菜单显示)		
13	继电器 1 报警回差值	8.8.8.8	0~9999
	说明：见继电器操作说明(无此功能时无这项菜单显示)		
14	继电器 1 报警延时值	8.8.8.8	0~9999
	说明：单位为秒，详细说明见继电器操作说明(无此功能时无这项菜单)		
15	继电器 2 控制项	8.8.8.8	0~255
	说明：0 为遥控，其它设置见继电器操作说明(无此功能时无这项菜单)		
16	继电器 2 下限报警值	8.8.8.8	0~9999
	说明：见继电器操作说明(无此功能时无这项菜单)		
17	继电器 2 上限报警值	8.8.8.8	0~9999
	说明：见继电器操作说明(无此功能时无这项菜单)		
18	继电器 2 报警回差值	8.8.8.8	0~9999
	说明：见继电器操作说明(无此功能时无这项菜单)		
19	继电器 2 报警延时值	8.8.8.8	0~9999
	说明：单位为秒，详细说明见继电器操作说明(无此功能时无这项菜单)		
退出	保存参数修改值选择	8.8.8.8	8.8.8.8、8.8.8.8
	说明：8.8.8.8 保存参数修改值，8.8.8.8 以前参数值不变		

五、面板说明与测量信息显示

5.1 测量信息

测量中的电量参数有：U (电压)； I (电流)； P (功率)； C (电荷量)； 以及电能；所有的测量电量参数全部保存仪表内部的电量信息表中，通过仪表的 RS485 通讯接口可访问采集这些数据。

5.2 显示面板(通过“▲”和“▼”键进行显示页面切换)

页面	内容	说明
----	----	----

1		<p>第一排显示电压 $U=220.0V$，第二排显示电流 $I=5.000A$，第三排显示有功功率 $P=1100W$，第四排显示电荷量 $C=486.7mAh$(此功能不需要，可以设置成不显示)，第五排显示电能 $E=5732.46KWh$，</p> <p>通过按“SET”键进行切换显示正负电能值，通过按“◀”键进行切换显示正负电量值。</p>
---	---	--

六、功能模块

6. 1 RS485 通讯

6. 1. 1 物理层

(1) RS485 通讯接口，异步半双工模式。

(2) 通讯波特率 1200、2400、4800、9600、19200bps 可设置，出厂默认值为 9600bps。

(3) 字节传送格式：N81 无校验位、8 个数据位、1 个停止位；O81 奇校验、8 个数据位、1 个停止位；E81 偶校验、8 个数据位、1 个停止位；N82 无校验位、8 个数据位、2 个停止位。

6. 1. 2 通信协议 Modbus-RTU

本仪表提供串行异步半双工 RS485 通讯接口，采用标准 MODBUS-RTU 协议，各种数据信息均可在通讯线路上传送。在一条线路上可以同时连接多达 128 个网络仪表，每个网络仪表均可设定其通讯地址，通讯连接应使用带有铜网的屏蔽双绞线，线径不小于 $0.5mm^2$ 。布线时应使通讯线远离强电电缆或其他强电场环境，推荐采用 T 型网络的连接方式，不建议采用星形或其他连接方式。

MODBUS 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。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 的校验规则。

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。

数据帧的结构,即报文格式:

设备地址	功能代码	数据段	CRC16校验码
1个byte	1个byte	N个bytes	2个bytes

设备地址：由一个字节组成，在我们的系统中只使用了 1~247，其它地址保留。每个终端设备的地址必须是唯一的，仅仅被寻址到的终端会响应相应的查询。

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

功能代码	功能
01H	读继电器输出状态
02H	读开关量输入状态
03H/04H	读一个或多个寄存器的值
05H	遥控单个继电器动作

0FH	遥控多个继电器动作
10H	写一个或多个寄存器的值

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。

6. 1. 3 通信报文举例：

(1) 读继电器输出状态(功能代码 01H)：2 路继电器的地址为 0~1

主机发数据帧：读 2 路继电器的输出状态。

地址	命令	起始继电器地址	继电器个数	校验码
01H	01H	00H,00H	00H,02H	BDH,CBH

仪表回应数据帧：继电器 1 处于导通，继电器 2 处于不导通

地址	命令	数据长度	数据段	校验码
01H	01H	01H	01H	90H,48H

(2) 读开关量输入状态(功能代码 02H)：2 路开关量输入的地址为 0~1

主机发数据帧：读 2 路开关量输入状态。

地址	命令	起始开关量输入地址	开关量个数	校验码
01H	02H	00H,00H	00H,02H	F9H,CBH

仪表回应数据帧：开关量 1 处于导通，开关量 2 处于不导通

地址	命令	数据长度	数据段	校验码
01H	02H	01H	01H	60H,48H

(3) 读数据寄存器(功能代码 03H/04H)：

主机发数据帧：读电流、电压，仪表地址为 1。

地址	命令	起始地址(高位在前)	寄存器数(高位在前)	校验码
01H	04H	00H,0AH	00H,04H	D1H,CBH

仪表回应数据帧：电压 U=48.0V、电流 I=-4.980A。

地址	命令	数据长度	数据段(6 字节)	校验码
01H	04H	08H	01H,E0H,00H,02H,13H,74H,01H,00H	38H,C1H

(4) 遥控单个继电器动作(功能代码 05H)：4 路继电器的地址为 0~3

主机发数据帧：遥控继电器 2 导通

地址	命令	继电器地址	继电器动作值	校验码
01H	05H	00H,01H	FFH,00H	DDH,FAH

仪表回应数据帧：

地址	命令	继电器地址	继电器动作值	校验码
01H	05H	00H,01H	FFH,00H	DDH,FAH

(5) 遥控多个继电器动作(功能代码 0FH)：4 路继电器的地址为 0~3

主机发数据帧：设置继电器 1 处于导通，继电器 2 处于不导通状态

地址	命令	起始继电器地址	继电器个数	数据字节数	继电器动作值	校验码
01H	0FH	00H,00H	00H,02H	01H	01H	1FH,57H

仪表回应数据帧：

地址	命令	起始继电器地址	继电器个数	校验码
01H	0FH	00H,00H	00H,02H	D4H,0AH

(6) 写数据寄存器(功能代码 10H)：

主机发数据帧：设置电流变比 CT=300。

地址	命令	起始地址	寄存器数	数据字节数	数据段	校验码
01H	10H	00H,02H	00H,01H	02H	01H,2CH	B8H,4BH

仪表回应数据帧：

地址	命令	起始地址	寄存器数	校验码
01H	10H	00H,02H	00H,01H	A0H,09H

6. 1. 4 Modbus 通信寄存器地址表

属性：R/W 表示可读可写，R 表示只读，W 表示只写。

地址	项目描述	数据类型	属性	说明
0	进入菜单密码	Short	R/W	范围:0~9999
1	电压额定值 PT	Short	R/W	范围:1~9999, 单位为 V
2	电流额定值 CT	Short	R/W	范围:1~9999, 单位为 A
3	电能脉冲常数	Short	R/W	范围:1~9999
4	通信地址	Short	R/W	高字节, 范围:1~247
	通信波特率			低字节, 0:1200bps~4:19200bps
5	通信数据格式	Short	R/W	0:N81、1:O81、2:E81、3:N82
6	LCD 背光开启时间	Short	R/W	0~9999
7	电荷量数据清 0	Short	W	此寄存器写入 55AAH 所有电荷量数据清 0, 写入其它值, 无影响
8	电能数据清 0	Short	W	此寄存器写入 55AAH 所有电能数据清 0, 写入其它值, 无影响
9	开关输入口状态	Short	R	见表后说明(1)
	继电器输出状态		R/W	见表后说明(1)
10	电压	Short	R	见表后说明(2)
11	电压符号位	Short	R	高字节、0: 正号; 1: 负号
	电压小数位		R	低字节
12	电流	Short	R	见表后说明(3)
13	电流符号位	Short	R	高字节、0: 正号; 1: 负号
	电流小数位		R	低字节
14	功率	Short	R	见表后说明(4)
15	功率符号位	Short	R	高字节、0: 正号; 1: 负号
	功率小数位		R	低字节
16~17	正向电能	Long	R	见表后说明(5)
18~19	负向电能	Long	R	见表后说明(5)
20~21	正向电荷量	Long	R	见表后说明(6)
22~23	负向电荷量	Long	R	见表后说明(6)
212	继电器 1 控制项	Short	R/W	范围:0~255
213	继电器 1 下限报警值	Short	R/W	范围:0~9999
214	继电器 1 上限报警值	Short	R/W	范围:0~9999
215	继电器 1 报警回差值	Short	R/W	范围:0~9999
216	继电器 1 报警延时值	Short	R/W	范围:0~9999
217	继电器 2 控制项	Short	R/W	范围:0~255
218	继电器 2 下限报警值	Short	R/W	范围:0~9999
219	继电器 2 上限报警值	Short	R/W	范围:0~9999

220	继电器 2 报警回差值	Short	R/W	范围:0~9999
221	继电器 2 报警延时值	Short	R/W	范围:0~9999

说明:

(1) 开关输入口状态字节位 BIT0、BIT1 分别表示开关量输入口 1、2 的状态，0 表示开关输入口处于断开状态，1 表示开关输入口处于导通状态。写该字节对输入端口无影响。继电器输出状态字节，在读时：位 BIT0、BIT1 分别表示继电器 1、2 的输出状态，0 表示继电器处于断开状态，1 表示继电器处于导通状态；在写时：位 BIT4、BIT5 分别表示写继电器 1、2 的写使能状态，1 表示写控制对应位的继电器允许，0 表示不允许，位 BIT0、BIT1 分别表示定控制继电器 1、2 的值，1 表示控制对应位的继电器导通，0 表示控制对应位的继电器断开，只有当前继电器处于遥控操作模式，同时写使能对应位为 1 时，遥控操作才有效。

(2) 电压的单位为 V(伏)， $U = \text{电压值} \times (10^{\text{电压小数位}-3})$ ，正负由符号位指示。

(3) 电流的单位为 A(安)， $I = \text{电流值} \times (10^{\text{电流小数位}-3})$ ，正负由符号位指示。

(4) 功率的单位为 W(瓦特)， $P = \text{功率值} \times (10^{\text{功率小数位}-3})$ ，正负有符号位指示。

(5) 电能值由 2 个寄存器(word0、word1)组成一个长整数，保留 2 位的小数。电能值= $(\text{Word0} \times 65536 + \text{Word1})/100$ ，单位是 KWh。

(6) 电荷量由 2 个寄存器(word0、word1)组成一个长整数，保留 1 位的小数。电荷量= $(\text{Word0} \times 65536 + \text{Word1})/10$ ，单位是 mAh。

6. 2 电能计量与电能脉冲输出

直流多功能电测仪表可提供电能计量，1 路电能脉冲输出功能接口来完成电能数据的远传。集电极开路光耦继电器的电能脉冲实现电能的远传，可采用远程的计算机终端、PLC、DI 开关采集模块采集仪表的脉冲总数来实现电能累积计量。

(1) 电器特性：脉冲采集接口的电路示意图中 $VCC \leq 48V$ 、 $I_z \leq 50mA$ 。

(2) 脉冲常数：用户设置，出厂设置值为 10，其意义为：当仪表累积 1kWh 时脉冲输出个数为脉冲常。

6. 3 继电器输出

继电器容量为 AC250V/5A，DC30V/5A。

继电器输出模块有二种工作模式：报警方式、遥控方式，每路继电器可在编程操作中灵活地设置工作模式、报警项目、报警范围。

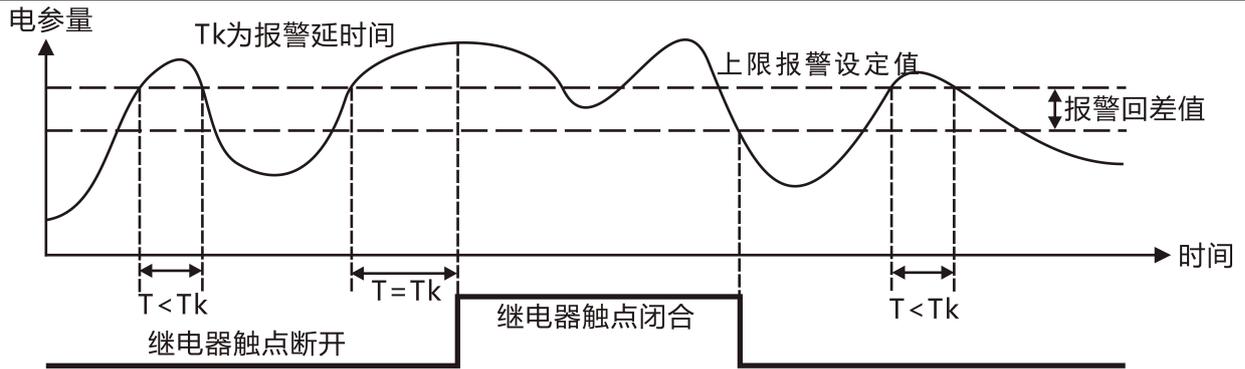
遥控功能：通过 01H 命令可以读继电器的输出状态，05H、0FH 可控制继电器的输出状态。也可通过 10H 命令，向 DO 信息寄存器写入控制信息，可控制开关量输入口的通断，写入 1 对应的端口导通，写入 0 对应的端口关断。如写入二进制数 00110001，表示 1 路开关量输出导通，2 路开关量输出关断。要使用遥控功能，要将报警项参数设置为 0，使用遥控功能。

在遥控模式，继电器工作在 2 种方式(自保持模式、脉冲模式)，当延时时间设为 0 时：工作在自保持模式；当延时时间设置不为 0 时：工作在脉冲模式，延时时间为脉冲继电器动作时间，当动作超过设定延时时间，继电器自动复位。

报警延时值指当电量报警方式时，满足报警条件持续设定的报警延时时间后，相应的继电器才会动作。

报警方式：设置要报警的电参量，报警方式(上限、下限或上下限)，下限报警值，上限报警值，报警回差值，当测量的电参量超过报警值的范围时，对应的开关输出为导通状态，当测量的电参量回到正常范围时，开关输出为断开。

报警动作示意图：



开关量输出项(变送输出项)对照表:

报警项设置为 0, 继电器处于遥控状态

项目	下限报警	上限报警	上下限报警
U(电压)	1	65	129
I(电流)	2	66	130
P(功率)	3	67	131

6. 4 开关量输入

开关量输入模块采用干结点开关信号输入方式, 仪表内部配备+15V 的工作电源, 无需外部供电, 可用于监测如故障报警节点、分合闸状态等, 状态信息可以通过通讯接口远传至智能监控系统等。RS485 接口通过 02H 命令可以读取开关量输入接口状态。

七、用户选型

7. 1 命名方式

ZH185E-①S②-D0③-DI④

- ① 仪表面板尺寸大小代号: 120X120 面板为 2; 96X96 面板为 9; 80X80 面板为 3; 72X72 面板为 A。
- ② 显示类型代号: LED 数码管显示为 1; LCD 液晶显示为 Y。
- ③ 带开关量输出指示: 指示带开关量输出的路数, 无此功能为空, 例如带 2 路开关量输出为 D02。
- ④ 带开关量输入指示: 指示带开关量输入的路数, 无此功能为空, 例如带 2 路开关量输入为 DI2。

举例: 要求 LCD 显示的直流多功能电力仪表, 面板为 96X96, 带 2 路开关量输出, 2 路开关量输入。
型号为: ZH185E-9SY-D02-DI2。

7. 2 功能说明

用户如有特殊需要, 可直接联系我们, 提供特殊功能, 规格定做。