

本企业已通过 ISO 9001 质量体系认证

SD994E-9S4 三相多功能电力仪表

用
户
手
册

醴陵市三达电子电器有限公司

1. 概述

1.1 产品特点

SD994 系列具有精确的电力参数测量、电能计量、可编程越限报警等功能；配有丰富的输入输出接口，可用于现场设备状态的监测与控制，为电力应用专家提供量测支持，为 SCADA 和智能电网提供数据基础，为高效智能管理电能提供决策依据。

SD994 以高可靠的工业标准设计而成，采用多种隔离和抗干扰措施，能够在高干扰电力系统环境中可靠运行。

1.2 应用领域

SD994 既可作为电力参数指示器，替代模拟指针仪表和数字面板表，也可作为自动化系统的前端采集元件，亦可作为配电系统的连续测量和监视单元。主要应用领域有：

- 工业配电自动化系统
 - 发电厂厂用电系统
 - 智能大厦电气工程
- 变电站自动化系统
高低压开关柜
能效管理系统

2 技术指标

2.1 性能参数

2.2 电气绝缘性能

性能		参数	
测量 输入	接线方式	三相三线 / 三相四线	
	电压	额定值	57.7/100V、220/380V、400/690V
		过负荷	持续：1.2 倍瞬时：2 倍/1s
		功耗	<0.5VA (每相)
		精度	RMS 测量，精度等级 0.2
		准确度范围	5V ~ 1.2 倍额定电压
	电流	额定值	相电流：1A、5A
		过负荷	持续：1.2 倍瞬时：20 倍/1s
		功耗	<0.5VA/相 (In = 5A) <0.1VA/相 (In = 1A)
		精度	RMS 测量，精度 0.2
准确度范围		5mA ~ 6A (In = 5A) 5mA ~ 1.2A (In = 1A)	
频率	40~65Hz，精度等级 ±0.02Hz		
功率、功率因数	有功精度 0.5，无功精度 0.5，功率因数精度 0.5		
电能	有功电能精度 0.5，无功电能精度 0.5		
输出	脉冲输出	2 路电能脉冲输出，光耦隔离输出	
	通信接口	RS-485，MODBUS-RTU 协议，Baud：1200~38400bps	
电源	工作范围	AC/DC 85~264V	
	功耗	<4W	
环境	运行温度	-25 ~ +70	
	大气压力	70kPa ~ 106kPa	
	相对湿度	5% ~ 95% (无冷凝)	
外形	显示	三排四位 LED 显示	
	尺寸	96 × 96 × 90 (长 × 宽 × 深)	

2.3

a) 介质强度

符合 GB/T 13729 规定，工频电压 2.5kV，时间 1 分钟。

b) 绝缘电阻

符合 GB/T 13729 的规定，500V 兆欧表测试，绝缘电阻值不小于 100M。

c) 冲击电压

符合 GB/T 13729 规定，承受 1.2/50 μ s 峰值为 5kV 的标准雷电波的冲击。

2.4 机械性能

a) 振动

符合 GB/T 13729 标准，严酷等级为 B 级；

b) 冲击

符合 GB/T 13729 标准，严酷等级为 B 级；

c) 碰撞

符合 GB/T 14537 标准，严酷等级为 B 级。

2.5 电磁兼容性能

a) 静电放电抗扰度

符合 GB/T 17626.2 (IEC 61000-4-2) 规定，严酷等级为 III 级。

b) 射频电磁场辐射抗扰度

符合 GB/T 17626.3 (IEC 61000-4-3) 规定，严酷等级为 III 级。

c) 电快速瞬变脉冲群抗扰度

符合 GB/T 17626.4 (IEC 61000-4-4) 规定，严酷等级为 III 级。

d) 浪涌抗扰度

符合 GB/T 17626.5 (IEC 61000-4-5) 规定，严酷等级为 III 级。

e) 射频传导抗扰度

符合 GB/T 17626.6 (IEC 61000-4-6) 规定，严酷等级为 III 级。

f) 工频磁场抗扰度

符合 GB/T 17626.8 (IEC 61000-4-8) 规定，严酷等级为 V 级。

g) 振荡波抗扰度

符合 GB/T 17626.12 (IEC 61000-4-12) 规定，严酷等级为 III 级。

h) 阻尼振荡磁场干扰

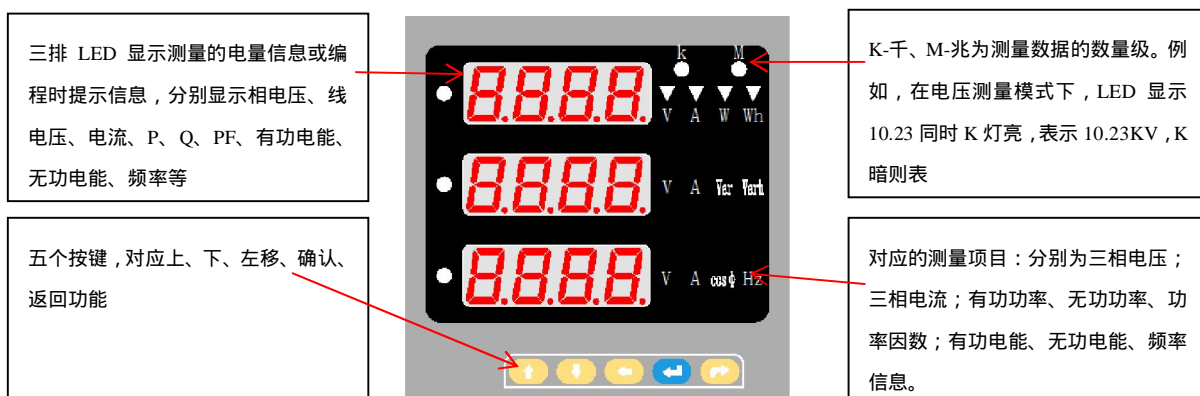
符合 GB/T 17626.10 (IEC 61000-4-10) 规定，严酷等级为 V 级。





i) 电源电压突降和中断

符合 GB/T 15153.1-1998 A.1.5 中的规定，严酷等级为 2 级。

3 操作和使用



3.1 显示和操作




键盘的编程操作采用五个按键的操作方式，即：左右移动键“”“”菜单进入或按回退键“”、选择确定键“”来完成上述功能的所有操作。

：在仪表测量显示的情况下，按该键盘进入编程模式，

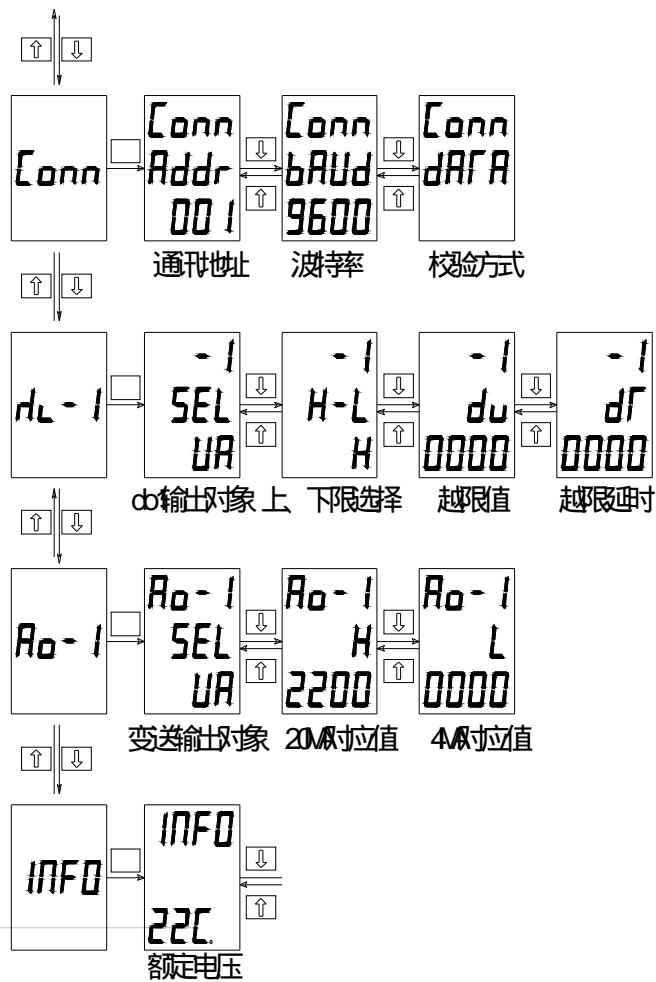
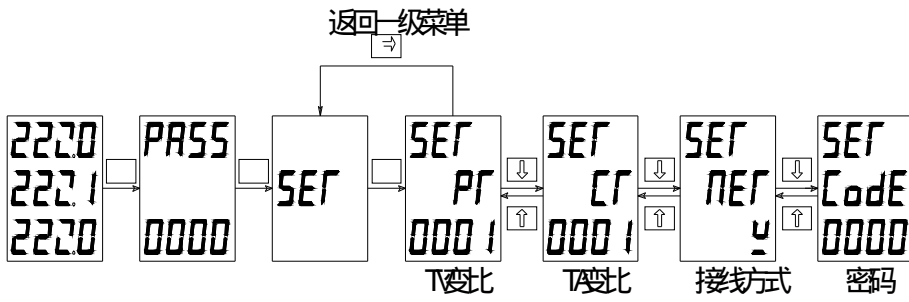
：另一个作用是在编程操作过程中，起确定该操作的作用。

 ：切换移动键，实现菜单项目的切换或者数字量的增加或减少。

：编程数据时，按此键可以快速移动字符位置，进行设置，

页面	说明
	<p>显示电压 U_a、U_b、U_c 或 U_{ab}、U_{bc}、U_{ca}，按左移键+确认键：可切换线电压与相电压 左图中： $U_a=220.0V$、$U_b=220.1V$、$U_c=219.9V$，K 灯亮时表示 kV。</p>
	<p>显示三相电流 I_a，I_b，I_c 单位为 A。 左图中： $I_a=5.000A$、$I_b=5.001A$、$I_c=5.002A$ K 灯亮时表示 kA。</p>
	<p>显示有功功率 (W)、无功功率 (Var)、功率因数 PF。 左图中 $P=1645W$、$Q=2857var$、$PF=0.500$ K 灯亮时表示 kW 或 kVar。</p>
	<p>显示频率 (Hz) 左图中频率为：50Hz</p>
	<p>显示正有功电能值，第一排数码管高 4 位，第二排数码管是高 4 位，第三排是低 4 位，形成一个整数 9 位、小数 3 位的值。左图表示有功电能值为： $987654321.001kWh$。按左移键+确认键：可切换显示正有功电能和负有功电能。</p>

3.2 菜单结构



3.3 参数名称解析

参数代码	含义	参数代码	含义
SEF	常用设置		
PF	TV变比	CT	TA变比
NER	接线方式	Y	星型接线
d	三角形接线	Code	密码设置
ESEF	电能设置		
EP	有功电能	E9	无功电能
POS	正向初值	NEG	反向初值
CLR	清除电能	PULSE	电能脉冲输出
Conn	通讯设置		
Addr	通讯地址	BAUD	波特率
DATA	校验方式	Non	无校验
odd	奇校验	EVEN	偶校验
INFO	装置信息	H	满刻度设置
Un	额定电压	In	额定电流
VER	版本		
YES	保存	NO	不保存
EN	使能	d IS	禁止

4 功能介绍

4.1 电能

基本的电能参数包括：有功电能（kWh）、无功电能（kvarh）读数分辨率为 0.001。最大值为 999,999，999.999，超出此值将翻转。

有功电能（kWh）、无功电能（kvarh）提供双向电能测量。

通过面板或通信，可以将所有电能数据清零，也可对双向有功电能、无功电能设置底值。

此外，可输出 2 路接点脉冲，正向有功电能脉冲输出和正向无功电能脉冲输出，通过面板或通讯可设置脉冲功能是否投退及电能脉冲常数。

4.2 通讯

装置具有一个 RS-485 通信口，波特率最高可达 38400bps。通信电缆总长度不能超过 1200 米，各个设备的 RS-485 口正负极性必须连接正确。如果屏蔽双绞线较长，建议在其末端接一个 150 ~ 300 的电阻以提高通信的可靠性。

5 通讯

5.1 功能码

功能码	含义	功能描述
0x03	读取多个寄存器	获得子站内部一个或多个寄存器值
0x10	设置多个寄存器	将指定值写入子站内一个或多个寄存器内

0x05	写单个线圈	专用于遥控继电器
------	-------	----------

5.2 异常响应

故障码	含义	功能描述
0x01	非法功能码	子站接收到 6.1内容以外的功能码
0x02	非法寄存器地址	数据域中的寄存器地址无效
0x03	非法寄存器数量	数据域中的寄存器数量超出范围
0x04	无效操作	寄存器操作无效

5.3 实时数据寄存器

寄存器地址	类型	描述	数据格式	单位/范围	备注
装置状态数据					
10002	RO	I A	float	A	
10004	RO	I B	float	A	
10006	RO	I C	float	A	
10008	RO	U A	float	V	三角形接线无效
10010	RO	U B	float	V	三角形接线无效
10012	RO	U C	float	V	三角形接线无效
10014	RO	UAB	float	V	
10016	RO	UBC	float	V	
10018	RO	UCA	float	V	
10020	RO	PA	float	W	三角形接线无效
10022	RO	PB	float	W	三角形接线无效
10024	RO	PC	float	W	三角形接线无效
10026	RO	P	float	W	
10028	RO	Q A	float	var	三角形接线无效
10030	RO	Q B	float	var	三角形接线无效
10032	RO	Q C	float	var	三角形接线无效
10034	RO	Q	float	var	
10036	RO	S A	float	VA	三角形接线无效
10038	RO	S B	float	VA	三角形接线无效
10040	RO	S C	float	VA	三角形接线无效
10042	RO	S	float	VA	
10044	RO	PF A	float		三角形接线无效
10046	RO	PF B	float		三角形接线无效
10048	RO	PF C	float		三角形接线无效
10050	RO	PF average	float		
10052	RO	频率 f	float	Hz	

5.4 电度测量数据寄存器

寄存器地址	类型	描述	数据格式	单位/范围
10200	RO	正向有功电能千瓦时	DOUBLE	kWh
10204	RO	反向有功电能千瓦时	DOUBLE	kWh
10208	RO	正向无功电能千乏时	DOUBLE	kvarh
1020C	RO	反向无功电能千乏时	DOUBLE	kvarh

5.5 装置参数寄存器

寄存器地址	类型	描述	数据格式	单位	范围/备注
10400	RV	TV 变比	Int32		1~3000
10402	RV	TA变比	Int32		1~2000

10404	RW	接线方式	Int32		0 : Y 1 : D
10406	RW	用户密码	Int32		0000~9999
10408	RW	正向有功电能初值	Int32	kWh	0~999999999
10410	RW	反向有功电能初值	Int32	kWh	0~999999999
10412	RW	正向无功电能初值	Int32	kVarh	0~999999999
10414	RW	反向无功电能初值	Int32	kVarh	0~999999999
10416	RW	脉冲输出使能	Int32		0:使能 1 : 禁止
10418	RW	脉冲系数	Int32	1000imp/kWh	50~9999
10470	WO	清除电能记录	Int32		[注 3]

5.6 通讯参数寄存器

寄存器地址	类型	描述	数据格式	单位	范围/备注
10600	RW	通讯地址	UINT32		1 ~ 247
10602	RW	波特率	UINT32		0 : 1200 1 : 2400 2 : 4800 3 : 9600 4 : 19200
10604	RW	校验方式	UINT32		0 : 无 1 : 奇 2 : 偶

5.7 装置描述信息寄存器

寄存器地址	类型	描述	数据格式	单位/范围	备注
30000	RO	产品名称	UINT16x 8		[注 1]
30008	RO	软件版本	UINT32		[注 2]
30010	RO	额定电压	UINT16		
30011	RO	额定电流	UINT16		
30012	RO	系统频率	UINT16		
30013	RO	供电电源	UINT16		
30014	RO	装置语言	UINT16		0 : 中文 1 : 英文 SD994E 仅英文
30018	RO	装置 RS485数量	UINT16		

注：1) 设备名称寄存器，共含 8 个寄存器，其内容为“SD994E”字符串的 ASCII 码，每个寄存器包含 1 个 ASCII 码字符，多余的寄存器暂时填充为“0x0020”，用于将来扩展；

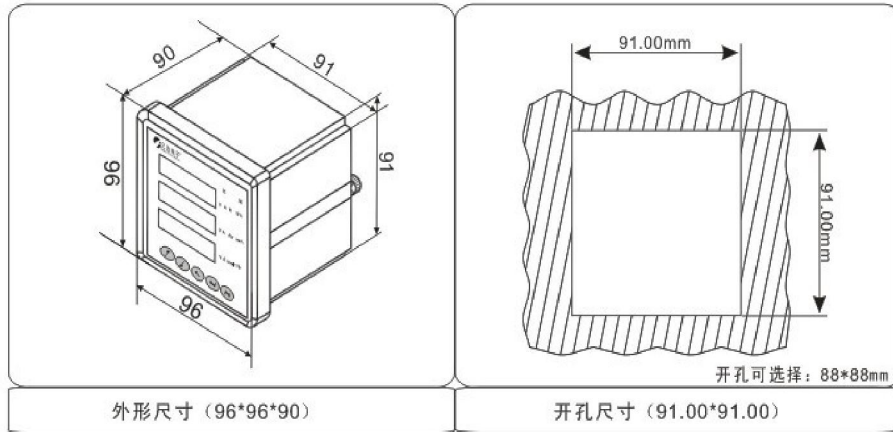
2) 若程序版本寄存器值为“10303”，则解释为“V1.03.03”；

6 安装

SD994 应当安装于干燥、无粉尘处，并避免置于热源、辐射源、强干扰源的周围。装置安装的位置四周需留有足够的空间，一方面仪表的装卸需要操作空间，端子连线、走线也需要空间；同时也避免了与周围其他物品距离过近而造成危险或损坏。

6.1 外形及开孔尺寸

■96方型（外形尺寸：96*96*90 mm 开孔尺寸：91.00*91.00mm）



6.2 典型端子图

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12																																													
L	N	EP+	E-	EQ+					GND	A	B																																													
电源		电能脉冲输出								RS-485																																														
<table border="1" style="margin: auto;"> <tr> <td>23</td><td>24</td><td>25</td><td>26</td><td>27</td><td>28</td><td>29</td><td>30</td><td>31</td><td>32</td><td></td> </tr> <tr> <td>UB</td><td>UC</td><td></td><td>UA</td><td>IC*</td><td>IC</td><td></td><td></td><td>IA*</td><td>IA</td><td>三相三线</td> </tr> <tr> <td>UN</td><td>UC</td><td>UB</td><td>UA</td><td>IC*</td><td>IC</td><td>IB*</td><td>IB</td><td>IA*</td><td>IA</td><td>三相四线</td> </tr> <tr> <td colspan="4">电压采样</td><td colspan="4">电流采样</td><td colspan="4"></td> </tr> </table>												23	24	25	26	27	28	29	30	31	32		UB	UC		UA	IC*	IC			IA*	IA	三相三线	UN	UC	UB	UA	IC*	IC	IB*	IB	IA*	IA	三相四线	电压采样				电流采样							
23	24	25	26	27	28	29	30	31	32																																															
UB	UC		UA	IC*	IC			IA*	IA	三相三线																																														
UN	UC	UB	UA	IC*	IC	IB*	IB	IA*	IA	三相四线																																														
电压采样				电流采样																																																				

6.3 典型接线图

Ø 三相四线系统接线

本装置的 V1、V2、V3 和 VN 端子直接接到三条相线和中性线上，或接到 PT 的相线和中性线，可测得相电压和线电压。应根据系统电压等级选择使用不同配置的产品。

(1) 对于 400V(相)/690V(线)AC 及以下系统，直接接入电压，无需使用 PT，接线方式设置为“4”。

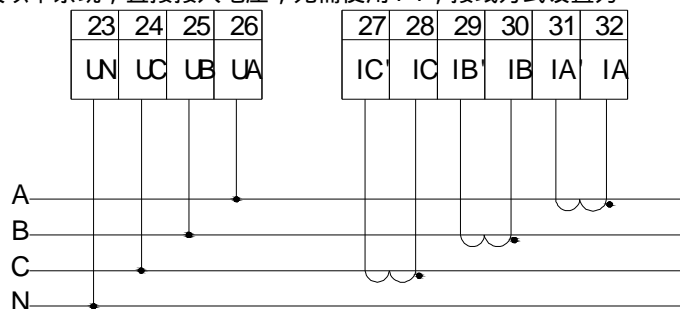


图 4.1.1 三相四线系统：无 PT 的直接接线

(2) 对于 400V(相)/690V(线)AC 以上的系统，需经 PT 接入，接线方式设置为“**Y**”。

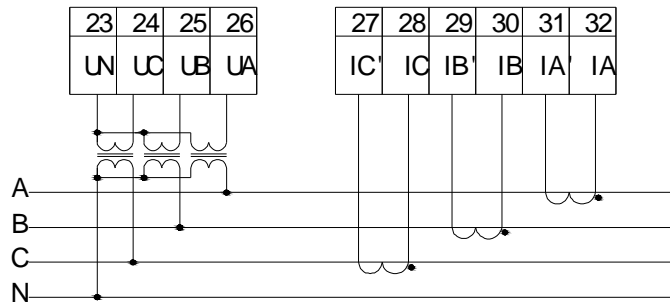


图 4.1.2 三相四线系统：使用 3 个 PT 的接线

Ø 三相三线系统接线

(1) 对于 400V(相)/690V(线)AC 及以下系统，直接接入电压，无需使用 PT，接线方式设置为“**d**”。

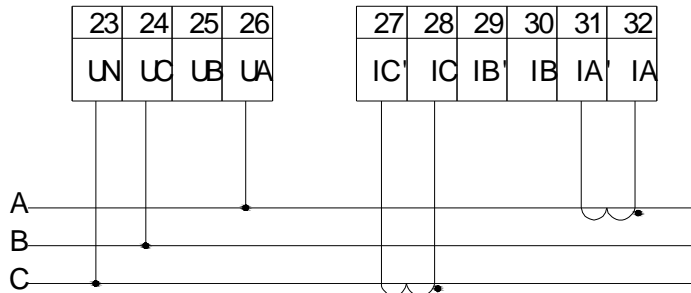


图 4.2.1 三相三线系统：无 PT 的直接接线

(2) 对于 400V(相)/690V(线)AC 以上的系统，需经 PT 接入，接线方式设置为“**d**”。

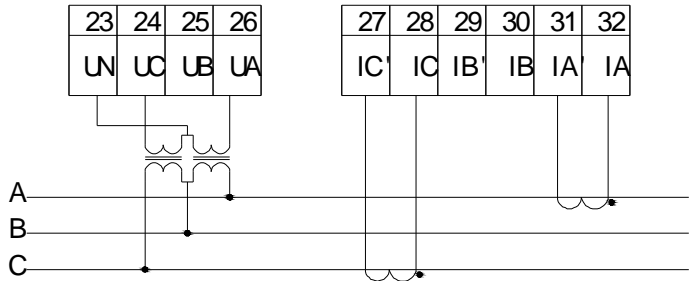


图 4.2.2 三相三线系统：使用 2 个 PT 的接线

附录：装置故障分析与解决

1 无显示

- 检查电源和其他接线是否正确，电源电压是否在允许范围内；
- 关闭装置，再重新开机。

2 装置上电后工作不正常

- 可能是电源电压不在允许范围内；
- 关闭装置，再重新开机。

3 电压或电流读数不正确

- 检查接线模式设置是否与实际接线方式相符；
- 检查电压互感器（PT）、电流互感器（CT）变比是否设置正确；
- 检查 GND 是否正确接地；
- 检查屏蔽是否接地；
- 检查电压互感器（PT）、电流互感器（CT）是否完好。

4 功率或功率因数读数不正确，但电压和电流读数正确

- 比较实际接线和接线图的电压和电流输入，检查相位关系是否正确。

5 RS-485 通信不正常

- 检查上位机的通信波特率、ID 和通讯规约设置是否与装置一致；
- 请检查数据位、停止位、校验位的设置和上位机设置是否一致。
- 检查 RS-232/RS-485 转换器是否正常。
- 检查整个通信网线路有无问题（短路、断路、接地、屏蔽线是否正确单端接地等）；
- 关闭装置和上位机，再重新开机；
- 通讯线路长建议在通讯线路的末端并联 150 ~ 300 欧的匹配电阻。

注：如果有无法解决的问题，请及时与我们公司售后服务部门联

醴陵市三达电子电器有限公司

市场部

电话 (Tel) 0731-23209366 23366999

传真 (Fax) 0731-23230058

技术部

电话 (Tel) 0731-23366888

全国客户服务热线：400-669-1718