

194E-□S4 系列多功能网络电力仪表

用户使用手册

USER MANUAL

用户手册

一、概述

194E系列仪表是针对电力系统、工矿企业、公用设、智能大厦的电力监控需求而设计的。它可以高精度的测量所有常用的电力参数，如三相电压、三相电流、有功功率、无功功率、频率、功率因数、四象限电能等采用可视度高的LED来显示仪表测量的参数和电网系统运行信息，仪表面板带有编程按键，用户可以现场方便地实现显示切换、仪表参数编辑设置等，具有很强的灵活性。

194E系列仪表有多种扩展模块可供选择：RS485的数字接口可实现仪表组网通讯功能；2路电能脉冲输出功能。

194E系列仪表具有极高的性价比，可以直接替代常规电力变送器测量指示仪表、电能计量仪表以及相关的辅助中元，作为一种先进的智能化、数字化的电网前端采集单元，广泛应用于各种控制系统、变电站自动化系统、配网自动化系统以及小区电力监控、工业自动化、智能建筑、智能型配电盘、开关柜中，具有安装方便、接线简单、维护方便、工程量小等特点，能够完成业界不同PLC、工业控制计算机之间的通讯组网。

二、产品规格（选型一览表）

±1

产品型号	外形尺寸(mm)	测量电参数	显示方式	扩展功能
194E-2S4	120×120×80	电压、电流、有功、无功、功率因数、频率、有功电能、无功电能	LED数码管显示	RS485 2/4路开关量输入 2/4路开关量输出 2/4路变送
194E-9S4	96×96×80			
194E-8S4	80×80×80			

三、技术参数

±2

性能		参数	
输入	网络		
	电压	额定值	AC 100V、220V、400V（订货时请说明）
		过负荷	持续：1.2 倍 瞬时：10 倍/10s
		功耗	<1VA(每相)
		阻抗	≥200kΩ
		精度	RMS 测量，精度等级0.5

测量显示	电 流	额定值	AC 1A、5A (订货时请说明)
		过负荷	持续: 1.2 倍 瞬时: 10 倍/10s
		功耗	<0.4VA (每相)
		阻抗	<2mΩ
		精度	RMS 测量, 精度等级0.5
	频率	40~60Hz, 精度0.1Hz	
	功率	有功、无功、视在功率, 精度0.5 级	
	电能	四象限计量, 有功精度0.5 级, 无功精度1 级	
	显示	可编程、切换、循环显示	
电 源	工作范围	AC/DC 85~270V	
	功耗	≤5VA	
	数字接口	RS-485、MODBUS-RTU 协议	
	脉冲输出	2 路电能脉冲输出, 光耦开路输出	
	开关量输入	2/4 路开关量输入, 干接点方式(可选)	
	开关量输出	2/4 路开关量输出, 继电器(可选)	
	模拟量输出	4 路模拟量输出, 4~20mA/0~20mA(可选)	
环 境	工作环境	-10~55℃	
	储存环境	-20~75℃	
安 全	耐压	输入/电源>2kV, 输入/输出>2kV, 电源/输出>1kV	
	绝缘	输入、输出、电源对机壳>5MΩ	

四、安装与接线

4.1 安装方法

根据仪表型号和外形选择对应的开孔尺寸, 在安装屏面上开挖一相应尺寸的方孔, 将仪表嵌入安装孔后, 再将两个卡件分别卡入相应的仪表壳体的夹持槽内, 并使其紧固即可。

4.2 仪表接线

该系列仪表的接线图如图1所示, 具体的端子标号以仪表的接线标贴为准。

4.2.1 辅助电源 (POWER)

仪表具备通用的(AC/DC)电源输入接口, 若不作特殊声明, 提供的是AC/DC85~264V 电源接口的标准产品, 请保证所提供的电源适用于该系列的产品, 以防止损坏产品。

注: 采用交流供电时, 建议在火线一侧安装1A 保险丝。电力品质较差时, 建议在电源回路安装浪涌抑制器防止雷击, 以及快速脉冲群抑制器

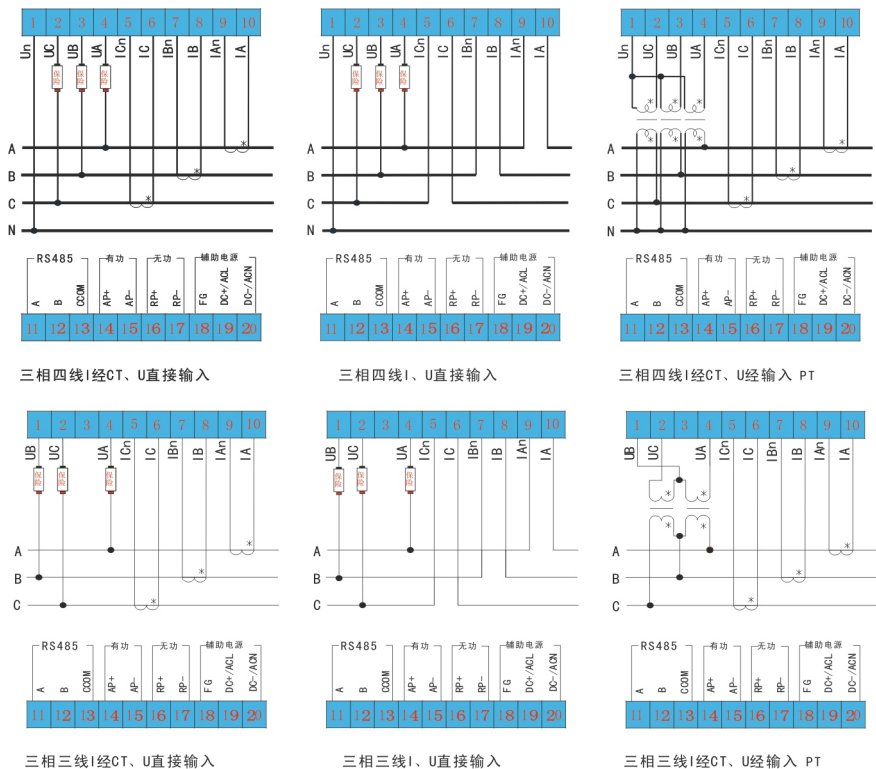


图 1 仪表端子接线图

4.2.2 电量信号输入

UA、UB、UC、Un为电压输入；IA、IA_n、IB、IB_n、IC、IC_n为电流输入。

注：

- 1、接线时务必保证电流、电压的极性和相序正确，并与仪表接线端子一一对应。
- 2、输入电压应小于仪表的额定输入电压，否则应经 **PT** 输入。另外，为避免因输入信号过高损坏仪表，并防止因故障扩大而引起不必要的损失，强烈建议在电压回路安装 **0.5A** 或 **1A** 的保险。
- 3、输入电流应小于仪表额定输入电流，否则应经 **CT** 输入。

4.2.3 电能脉冲输出

AP₊、AP₋分别为有功电能脉冲输出的正端和负端；RP₊、RP₋分别为无功电能脉冲的正端和负端。

注：

- 1、电能脉冲常数缺省为 **3200imP/KWh**；用户有要特殊要求时订货时需说明。
- 2、脉冲输出对应二次侧的数据，计算一次侧电能时需乘以电压互感器倍率 **PT** 和电流互感器倍率 **CT**。
- 3、脉冲输出采用光藕开集电极输出。工作电压 **VCC≤48V**，负载电流 **I_z≤50mA**。

4.2.4 RS485通讯接线

仪表提供一路RS485通讯接口。

注：

- 1、RS485采用MODBUS_RTU协议（见附录）。
- 2、一条通讯线路上最多可同时连接32台仪表，且同一线路上的每台仪表必须设置唯一地址。
- 3、通讯连接线应采用带铜网屏蔽层的双绞线，线径不小于0.5mm。
- 4、通讯线布线时应尽量远离强电电缆或其他强电场环境。
- 5、最大传输距离1200米。
- 6、典型网络连接方式如图2所示。用户也可根据具体情况选用其它适合的方式。

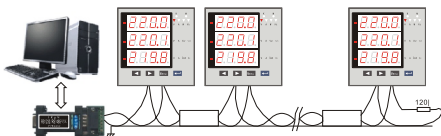


图2 RS485网络连接图

五、编程与使用

5.1 面板说明

菜单/Esc键：

按此键进入编程界面、编程状态此键具返回退出功能。

确认/Enter键：

编程状态此键用作确认或选择有效功能。

-/Page Up键：

此键用作减数或前翻页功能。

+/Page Down键：

此键用作加数或后翻页功能。

注：被测量指示灯与被测量单位指示灯两者配合表示所在行数码管显示的电量。

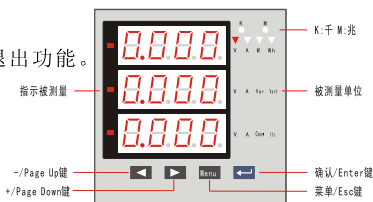


图3 面板说明

5.2 显示方式说明

通过对“diSP”参数编程，可选择表3所示的显示方式之一。“0”为自动循环切换方式，可循环显示所有测量参数；其它方式时，可通过“+/Page Up”、“-/Page Down”键翻页手动查询各测量参数，重启后则回到原来所设置的显示方式。

±3

diSP 显示方式	示例	说明	diSP 显示方式	示例	说明
0 循环显示	/	自动循环显示被 测参数			
1 三相电压		显示三相电压 UA UB UC (4/3制) UAB UBC UCA (3/3制) 左图所示： UA电压220.0V UB电压220.1V UC电压219.8V	2 三相电流		显示三相电流 左图所示： IA电流5.000A IB电流5.001A IC电流5.003A

diSP 显示方式	示例	说明	diSP 显示方式	示例	说明
3 有功功率 无功功率 功率因数		显示总有功 总无功 总功率因数 左图所示： 总有功3.300KW 总无功0.007KVar 总功率因数0.999	4 频率		显示频率 左图所示： Fre频率 50.00Hz
5 正向有功 电能		显示正向有功电能 左图所示： E _P 正向有功电能 15.000KWh	6 正向无功 电能		显示正向无功电能 左图所示： E _Q 正向无功电能 15.000KWh

5.3 菜单操作说明

按“Menu”键进入编程状态后，仪表提供 SET(设置)、in.PT(输入参数设置)、Conn(通讯参数设置)四类菜单选项。各级菜单采用分层结构管理：第一行显示第一层菜单；第二行显示第二层和第三层菜单；第三行显示参数值。仪表编程操作流程如图4所示。

注：缺省口令0001 万能口令8888

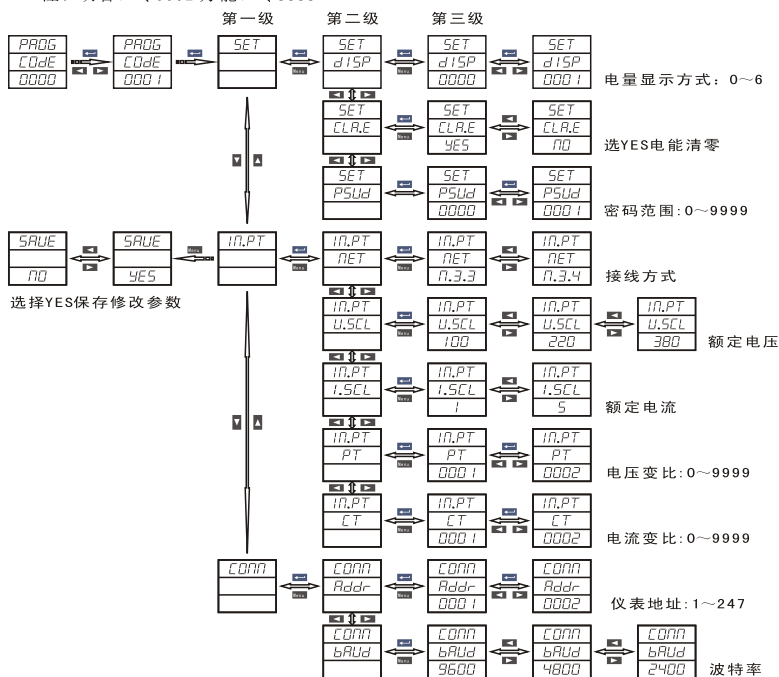


图4 菜单操作流程

现以修改 CT 变比为例说明菜单操作，如图 5 所示。

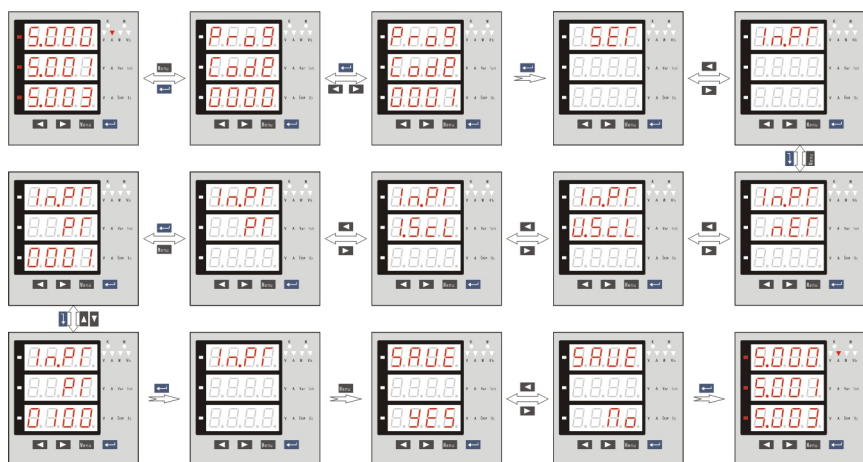


图5 菜单操作示例

附表 通讯数据地址表

电量参数数据地址表							
数据地址	参数	数据格式	读/写	最小值	最大值	单位	字节数
0	IA	浮点数	只读			A	4
2	IB	浮点数	只读			A	4
4	IC	浮点数	只读			A	4
6	ΣI	浮点数	只读			A	4
8	UA	浮点数	只读			V	4
10	UB	浮点数	只读			V	4
12	UC	浮点数	只读			V	4
14	ΣU	浮点数	只读			V	4
16	UAB	浮点数	只读			V	4
18	UBC	浮点数	只读			V	4
20	UCA	浮点数	只读			V	4
22	ΣUU	浮点数	只读			V	4
24	PA	浮点数	只读			KW	4
26	PB	浮点数	只读			KW	4
28	PC	浮点数	只读			KW	4
30	ΣP	浮点数	只读			KW	4
32	QA	浮点数	只读			KVar	4
34	QB	浮点数	只读			KVar	4
36	QC	浮点数	只读			KVar	4
38	ΣQ	浮点数	只读			KVar	4
40	SA	浮点数	只读			KVar	4
42	SB	浮点数	只读			KVar	4
44	SC	浮点数	只读			KVar	4
46	ΣS	浮点数	只读			KVar	4
48	ΦA	浮点数	只读			°	4
50	ΦB	浮点数	只读			°	4
52	ΦC	浮点数	只读			°	4
54	ΣΦ	浮点数	只读			°	4
56	PFA	浮点数	只读				4
58	PFB	浮点数	只读				4
60	PFC	浮点数	只读				4
62	ΣPF	浮点数	只读				4
64	Fre	浮点数	只读			Hz	4
66	ΣEP	浮点数	只读	0	999999999	KWh	4
68	ΣEQ	浮点数	只读	0	999999999	KVarH	4
70	ΣEP+	浮点数	只读	0	999999999	KWh	4
72	ΣEP-	浮点数	只读	0	999999999	KWh	4
74	ΣEQ+	浮点数	只读	0	999999999	KVarH	4
76	ΣEQ-	浮点数	只读	0	999999999	KVarH	4

设置参数数据地址表

数据地址	参数	数据格式	读/写	最小值	最大值	单位	字节数	备注
256	显示控制	定点数	读/写	0	6	---	2	选择显示的内容
257	输入控制	定点数	读/写	---	---	---	2	备用
258	接线方式控制	定点数	读/写	0	1	---	2	0=n. 3. 3 1=n. 3. 4
259	额定电压U	定点数	读/写	0	2	---	2	0=100V 1=220V
260	额定电流I	定点数	读/写	0	1	---	2	$\frac{2=380V}{0=1A} 1=5A$
261	波特率	定点数	读/写	0	2	---	2	0=9600 1=4800
262	仪表地址	定点数	读/写	1	247	---	2	$\frac{2=2400}{1\sim 247}$
263	备用	---	---			---	2	备用
264	PASSWORD	定点数	读/写	0	9999	---	2	仪表口令
265	开出量延时	定点数	读/写	0	9999	---	2	备用
266	CT变比	定点数	读/写	1	9999	---	2	
267	PT变比	定点数	读/写	1	9999	---	2	

附录 MODBUS_RTU 通讯协议

一、通讯数据的类型及格式

信息传输采用 MODBUS_RTU 协议兼容的异步方式，并以字节为单位，每个字节包含 11 位有效信息：1 位起始位、8 位数据位、（奇偶校验位）、n 位停止位（无奇偶校验位时 $n=2$ ；发送奇偶校验位时 $n=1$ ，但不进行奇偶校验，通常奇偶校验位为 0）。

信息帧格式：

开 始	地址码	功能码	数据区	CRC校验码	结 束
大于3.5个字节停顿时间	1字节	1字节	n字节	2字节	大于3.5个字节停顿时间

二、通讯信息传输过程

通讯命令由主机发送至从机时，与主机发送的地址码相符的从机接收通讯命令，如果 CRC 校验无误，则执行相应的操作，然后把执行结果（数据）返送给主机。返回的信息中包括地址码、功能码、执行后的数据以及 CRC 校验码。如果 CRC 校验出错就不返回任何信息。

2.1 地址码

地址码是每个通讯信息帧的第 1 个字节，从 1 到 247。每个从机必须有总线内唯一的地址码，只有与主机发送的地址码相符的从机才能响应回送信息。当从机回送信息时，回送数据均以各自的地址码开始。主机发送的地址码表明将发送到的从机地址，从机返回的地址码表明回送的从机地址，相应的地址码表明该信息来自于何处。

2.2 功能码

每个通讯信息帧的第 2 个字节。主机发送，通过功能码告诉从机应执行什么动作。从机响应，从机返回的功能码与从主机发送来的功能码一样，表明从机已响应主机并已执行了相关的操作。

仪表支持以下 2 个功能码：

功能码	定 义	操 作
03H	读寄存器	读取一个或多个寄存器的数据
10H	写多路寄存器	把n个16位二进制数据写入n个连续寄存器

2.3 数据区

数据区随功能码不同而不同。这些数据可以是数值、参考地址等。对于不同的从机，地址和数据信息都不相同（应给出通讯信息表）。

主机利用通讯命令（功能码 03H 和 10H），可以任意读取和修改从机数据寄存器，一次读取或写入的数据长度应不超过数据寄存器地址有效范围。

三、功能码简介

3.1 功能码03H：读寄存器

例如：主机要读取从机地址为 01H，起始寄存器地址为 0CH 的 2 个寄存器数据。

主机发送：

主机发送		发送的信息
地址码		01H
功能码		03H
起始寄存器地址	高字节	00H
	低字节	0CH
寄存器数量	高字节	00H
	低字节	02H
CRC校验码	低字节	04H
	高字节	08H

如果从机寄存器 0CH、0DH 的数据为 0000H、1388H，从机返回：

从机返回		返回的信息
地址码		01H
功能码		03H
字节数		04H
寄存器0CH数据	高字节	00H
	低字节	00H
寄存器0DH数据	高字节	13H
	低字节	88H
CRC校验码	低字节	F7H
	高字节	65H

3.2 功能码10H：写多路寄存器

例如：主机要把数据 0002H、1388H、000AH 保存到从机地址为 01H，起始寄存器地址为 00H 的 3 个寄存器中。

主机发送：

主机发送		发送的信息
地址码		01H
功能码		10H
起始寄存器地址	高字节	00H
	低字节	00H
寄存器数量	高字节	00H
	低字节	03H
写入字节数		06H
00H寄存器待写入数据	高字节	00H
	低字节	02H
01H寄存器待写入数据	高字节	13H
	低字节	88H
02H寄存器待写入数据	高字节	00H
	低字节	0AH
CRC校验码	低字节	9BH
	高字节	E9H

从机返回：

从机返回		返回的信息
地址码		01H
功能码		10H
起始寄存器地址	高字节	00H
	低字节	00H
寄存器数量	高字节	00H
	低字节	03H
CRC校验码	低字节	80H
	高字节	08H

四、16位CRC校验码

主机或从机可用校验码判别接收信息是否正确。由于电子噪声或一些其它干扰，信息在传输过程中可能会发生错误，校验码可以检验主机或从机通讯信息是否有误。

16位CRC校验码由主机计算，放置于发送信息帧的尾部。从机再重新计算接收到的信息的CRC，比较计算得到的CRC与接收到的CRC是否一致，如果不一致，则表明出错。在进行CRC计算时只用到8个数据位，起始位及停止位都不参与CRC计算。

CRC校验码计算方法如下：

- ① 预置1个16位的寄存器为十六进制FFFF（即全为1），称此寄存器为

CRC寄存器；

② 把第一个 8 位二进制数据（通讯信息帧的第 1 个字节）与 16 位 CRC 寄存器的低 8 位相异或，结果放于 CRC 寄存器；

③ 把 CRC 寄存器的内容右移一位（朝低位）并用 0 填补最高位，检查右移后的移出位；

④ 如果移出位为 0：重复第③步（再次右移一位）；

如果移出位为 1：CRC 寄存器与多项式 A001 (1010 0000 0000 0001) 进行异或；

⑤ 重复步骤③和④，直到右移 8 次，这样整个 8 位数据全部进行了处理；

⑥ 重复步骤②到步骤⑤，进行通讯信息帧下一个字节的处理；

⑦ 将该通讯信息帧所有字节（不包括CRC校验码）按上述步骤计算完成后，得到的CRC寄存器内容即为：16位CRC校验码。

五、出错处理

当仪表检测到了除 CRC 校验码出错以外的其它错误时，将向主机回送信息，功能码的最高位置为 1，即从机返送给主机的功能码是在主机发送的功能码的基础上加 128。从机返回的错误信息帧格式如下：

地址码	功能码（最高位为1）	错误码	CRC校验码低字节	CRC校验码高字节
1字节	1字节	1字节	1字节	1字节

错误码如下：

01H	非法的功能码	接收到的功能码仪表不支持
02H	非法的寄存器地址	接收到的寄存器地址超出仪表的寄存器地址范围
03H	非法的寄存器数量	接收到的寄存器数量超出仪表的寄存器数量
04H	非法的数据值	接收到的数据值超出相应地址的数据范围

六、IEEE754 浮点数据格式说明

IEEE754 采用 4 字节的二进制浮点数来表示一个电量，其格式和意义如下：

字节地址	BYTE1	BYTE2	BYTE3	BYTE4
浮点数内容	SEEEEEEE	EMMMMMMM	MMMMMMMM	MMMMMMMM

符号位：S=0 时为正，S=1 时为负。

指数部分：阶码 E-127

尾数部分：尾数尾数 M 补上最高位 1

数据结果： $(-1)^S * 2^{(E-127)} * (1 + M/2^{23})$