

+GF+ SIGNET 8850-1 电导率/电阻率变送器操作说明书

警告!



1. 在连接输入和输出时，断开电源。
2. 仔细阅读以下说明，避免人身伤害。

目录

- 1 安装
- 2 产品规格
- 3 电气连接
- 4 菜单功能



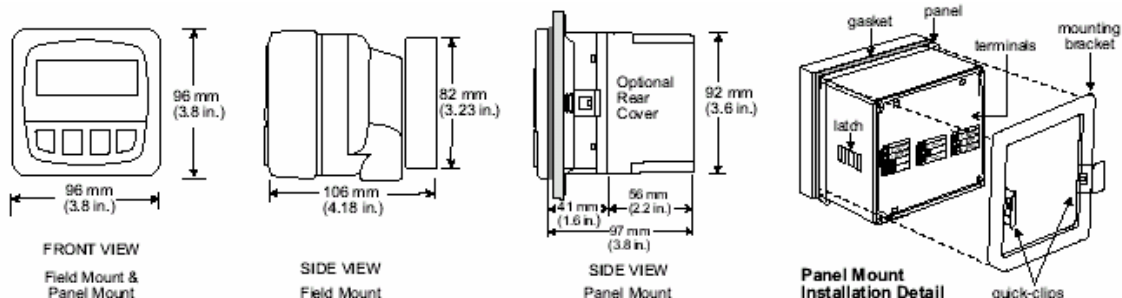
1. 安装

ProcessPro 系列变送器有两种类型：盘面安装式与现场安装式。盘面安装式带有变送器安装的必要附件。操作手册中含有完整的盘面安装说明。

现场安装式变送器需要一种独立安装件。3-8050 通用安装件可以使变送器安装在任何位置。现场安装的具体操作说明包含在 3-8050 通用安装件包装中。

1.1 盘面安装

1. 盘装变送器需要一个 1/4DIN 开孔器。同时提供一张不干胶模板，作为人工开孔时的安装指导。建议仪表各侧保留 1in.(25mm)的净边距。
2. 将盘装垫片放在仪表上，装到盘上。
3. 将安装支架从仪表后面推上，直到快速固定卡片卡入仪表两侧的槽中。
4. 拆卸仪表时，在盘前用胶带暂时将仪表挡好，或在后部抓牢。不要让仪表掉落。向外侧撑开快速固定卡片，抽出仪表即可。



2. 产品规格

概述

兼容的传感器: +GF+SIGNET 3-28XX-1

标准型与认证型的电导率/电阻率探头

精度: 读数的±2%

包装壳箱

- 防护等级: NEMA 4X/ IP65 前面
- 外壳材料: PBT
- 盘装垫片: 氯丁橡胶
- 屏幕: 合成聚酯
- 按键: 4个封装硅胶键
- 重量: 大约 325g (12oz.)

显示:

- 数码显示, LCD 2x16 位
- 对比度: 用户自定, 5 级
- 刷新率: 1.8s

U.S.A.专利号 #5,708,363

电气性能

- 电源: 12~24VDC±5%,可调, 最大 80mA

传感器输入量程:

- 电导率: 0.055~400,000uS
- 电阻率: 10K Ω ~18.2M Ω
- TDS: 0.023~200,000ppm (10M Ω ~18M Ω (0.055uS~0.1uS)的测量必须使介质保持在 20~100℃温度范围内。)
- 温度: PT1000, -25~120℃ (-13~248°F)

电流输出信号

- 4~20mA, 隔离, 完全可调, 并可反向
- 最大回路阻抗: 50 Ω max.@12V
325 Ω max.@18V
600 Ω max.@24V

- 刷新率: 200 ms
- 精度: ±0.03mA@ 25℃, 24V

开路集电极输出信号, 光学隔离

- 50mA 最大下拉电流, 30VDC 最大上拉电压
- 以下内容可编程:
 - 切换差可调的 Hi 或 Lo 工作模式
 - 脉冲工作模式 (最大脉冲率: 400p/m)

环境条件

- 工作温度: -10~70℃ (14~158°F)
- 储存温度: -15~80℃ (5~176°F)
- 相对湿度: 0~95%, 无露点
- 最大海拔: 2000m (6562 ft)
- 绝缘等级: II
- 污染级别: 2

标准与认证:

- CSA, CE, UL
- 抗扰性: EN50082-2
- 辐射性: EN55011
- 安全性: EN61010
- ISO9001 与 ISO14001 认证下制造

3. 电气连接



注意：在拆除接线之前如果没有将端子插孔完全打开，可能会永久地损坏仪表。

接线程序

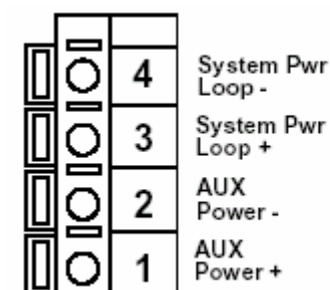
1. 剥去导线端头 0.5~0.625in.(13~16mm)长的绝缘层。
2. 用小螺丝刀按下桔黄色的端子杆，打开端子插孔。
3. 将裸导线（无绝缘层）插入端子插孔，直至触到底部。
4. 松开桔黄色端子杆，卡好导线。向外轻轻地拉导线，确认其良好接触。



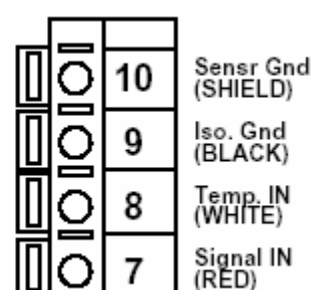
拆线程序

1. 用小螺丝刀按下桔黄色的端子杆，打开端子插孔。
2. 将导线从完全打开的端子插孔中抽出。

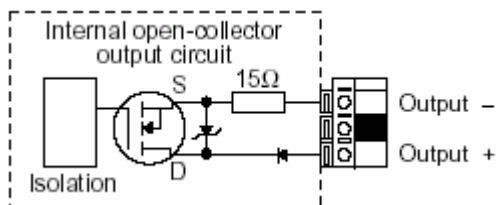
端子 3 与 4：回路电源
12-24VDC±10%系统电源与电流回路输出。
最大回路阻抗：
50 Ω max.@12V
325 Ω max.@18V
600 Ω max.@24V



端子 7-10：传感器输入信号
7 是电导率信号输入
8 是温度信号输入
9 是隔离的信号地线
10 是传感器接地线



端子 1-2：辅助电源
为测量电路提供 DC 电源
8850 系统都需要辅助电源

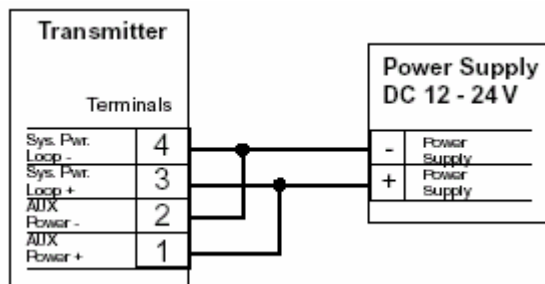


端子 5-6：开路集电极输出信号

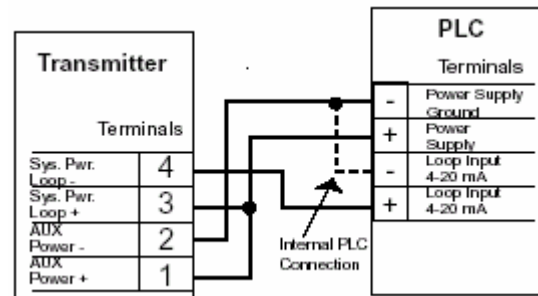
- 晶体管输出，可编程设置以下内容（见 CALIBRATE 标定菜单）：
切换差可调的 High 或 Low 设定值与比例脉冲信号（最大值为 400p/m）
- 不用时可以隐藏（Off 状态）

3.1 系统电源 / 电流回路接线

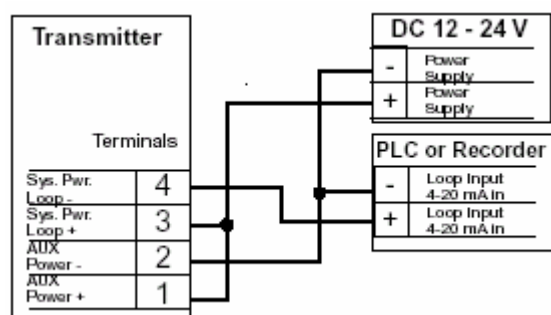
单项标准功能应用，没有电流信号输出



与有内置电源的 PLC 连接

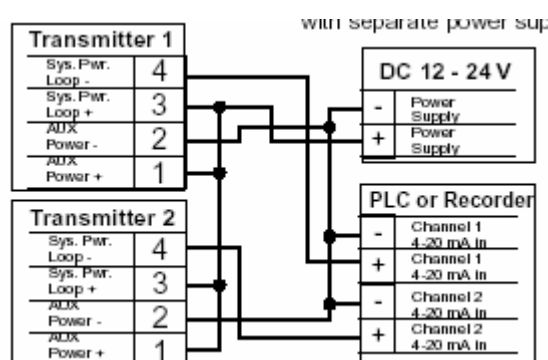


与 PLC/记录仪连接，单独供电



8850 系统都需要辅助电源。

两块变送器与 PLC/记录仪连接，单独供电



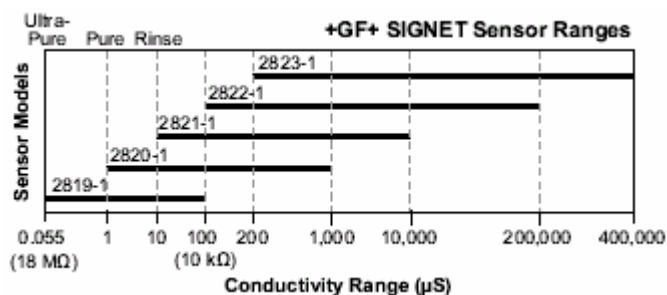
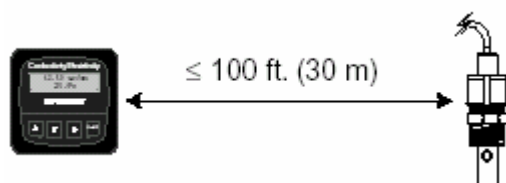
3.2 传感器输入连接

接线提示

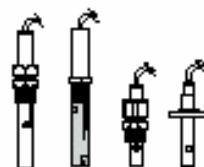
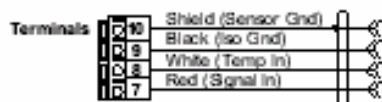
- 不要将传感器的电缆与 AC 电缆敷设在同一根电缆导管内。电子噪音会干扰传感器信号。
- 将电缆敷设在接地的金属电缆管中有助于防止电子噪音与机械损伤。
- 将电缆入口处密封，以防潮气的侵害。
- 每个端子只能插入一根导线。如果两根导线接入同一端子，要在外部连好。

根据工艺流程的最大最小值选择适当量程的传感器：

- 2819-1 (0.01 cell) : 0.055~100uS (10k Ω~18M Ω)
- 2820-1 (0.1 cell) : 1~1000uS
- 2821-1 (1.0 cell) : 10~10,000uS
- 2822-1 (10.0 cell) : 100~200,000uS
- 2823-1 (20.0 cell) : 200~400,000uS



接线端子

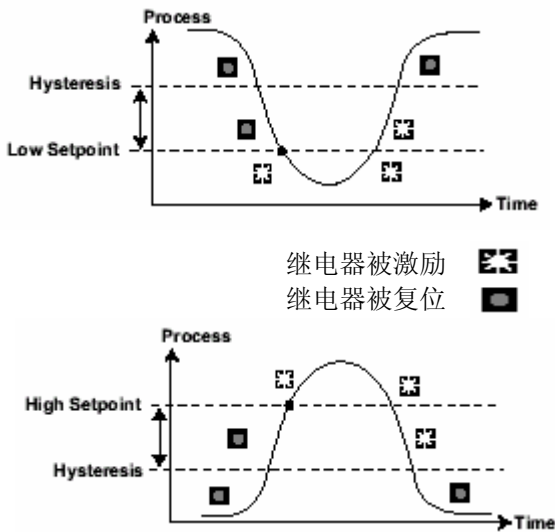


+GF+SIGNET 28XX-1
标准型与认证型探头

3.3 开路集电极输出信号

当过程变量高于或低于设定值时，开路集电极输出信号可以用作开关量信号，或根据过程变量发出比例脉冲信号。

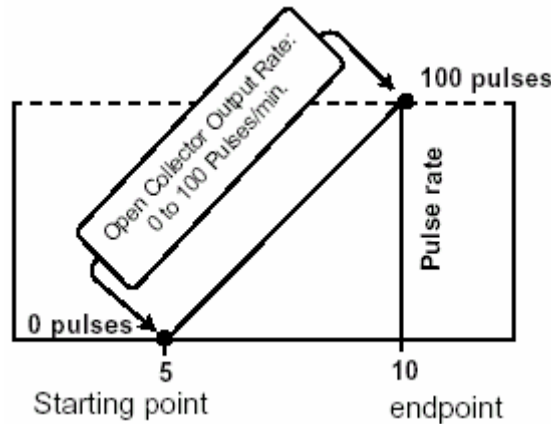
- Low**
 当过程变量低于设定值时，输出信号被激励。
 当流量值高于设定值加切换差时，输出信号复位。
- High**
 当过程变量高于设定值时，输出信号被激励。
 当流量值低于设定值加切换差时，输出信号复位。



- 比例脉冲**
 开路集电极将根据标定菜单（CALIBRATE）中设定的脉冲率发出 100ms 宽的脉冲信号。

- 在下面的示例中：
- 当测量值小于 5.0 时，输出信号为 0p/m。
 - 当测量值等于 7.5 时，输出信号为 50p/m。
 - 当测量值达到 10 及以上时，输出信号为 100p/m

在标定菜单（CALIBRATE）中设置最大脉冲率与起始、终结点



视图菜单（VIEW）

- 正常运行时，ProcessPro 系列仪表处于视图菜单（VIEW）显示状态。
- 在使用标定菜单（CALIBRATE）或选项菜单（OPTIONS）时，如果超过 10 分钟没有按键操作，ProcessPro 系列仪表会返回到视图菜单（VIEW）状态。
- 按上或下方向键可以选择不同的显示内容。显示选项是连续循环的。
- 改变显示选项并不会中断系统的正常工作。
- 改变显示选项不需要密码。
- 不能在视图菜单（VIEW）中对输出设置进行编辑。



视图菜单（VIEW）



显示内容	内容解释
123.45uS/cm +67.89 °C	显示传感器输入的电导率值与温度值。 这是永久显示格式。
以下显示项是临时性的，10 分钟后会返回到永久显示项。	
Loop Output: 13.75 mA	显示 4-20mA 的电流输出值。
Last CAL: 06-30-01	记录最后的标定日期。

ProcessPro 仪表的编辑流程

第 1 步：按下并保持 ENTER 键：

- 保持 2 秒钟可进入标定菜单（CALIBRATE）
- 保持 5 秒钟可进入选项菜单（OPTIONS）

第 2 步：密码为顺序按上-上-上-下方向键

- 输入密码后，将显示所选菜单的第一项内容

第 3 步：用上或下方向键翻动菜单

第 4 步：用右向键选中要进行编辑的菜单项

- 显示内容的第一位开始闪动

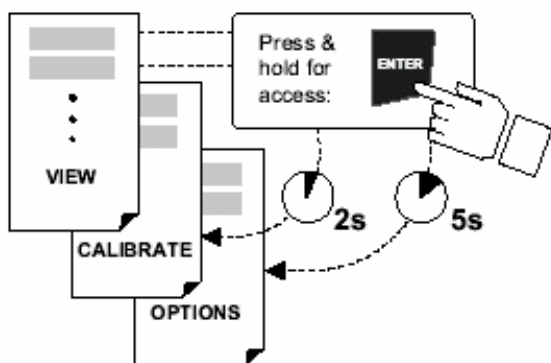
第 5 步：按上或下方向键对闪动位进行编辑

- 按右向键前移闪动位的位置

第 6 步：按 ENTER 键保存新的设置内容并返回到第 3 步

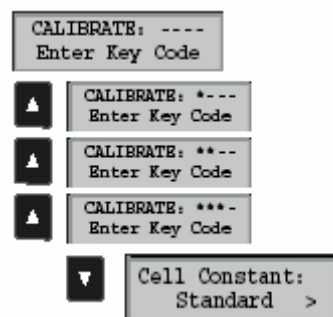
第 1 步注意事项：

- 正常显示为视图菜单（VIEW）状态
- 进入标定菜单（CALIBRATE）与选项菜单（OPTIONS）需要密码



第 2 步注意事项：

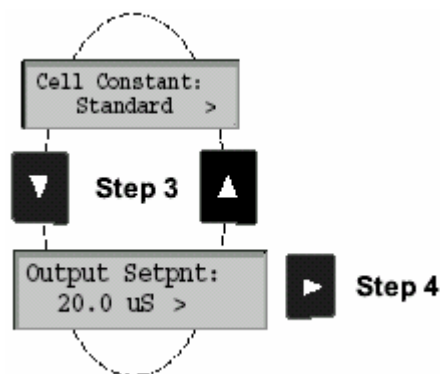
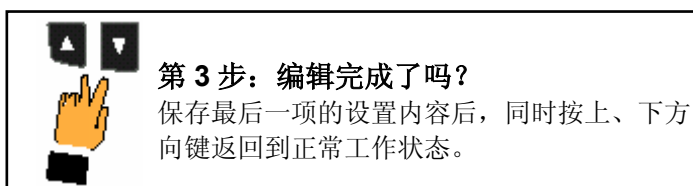
当显示“Enter Key Code”时，如果在 5 分钟内没按任何键，显示会返回到视图菜单（VIEW）状态



标定菜单（CALIBRATE）中的第一项

第 3、4 步注意事项

- 参见 6、7 页了解所列菜单的完整内容与用法
- 在第 3 步的显示中，同时按上、下方向键便会返回到视图菜单（VIEW）状态
- 如果 10 分钟内没按任何键，显示会返回到视图菜单（VIEW）状态

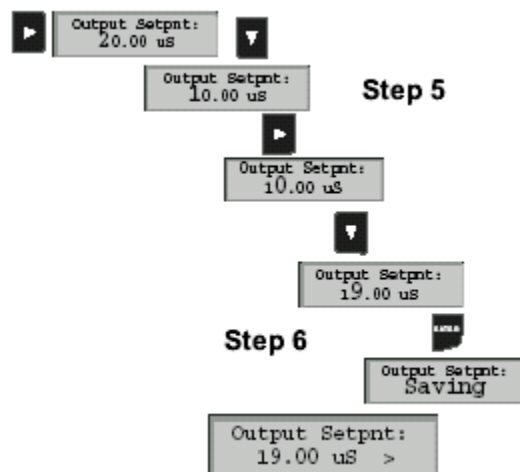


第 5、6 步注意事项：

- 在编辑期间，所有输出功能都是有效的
- 只有正在闪动的位可被编辑
- 按右向键可以使闪动位循环移动
- 在按下 ENTER 键后，编辑好的值立即有效
- 如果在 10 分钟内没有按任何键，变送器会保存最后的修改值，并返回到第 3 步
- 第 6 步（按下 ENTER 键）操作也会返回到第 3 步
- 重复第 3~6 步操作，所有的编辑即可完成

第 5 步：设置有误吗？

在有闪动位的情况下，同时按上、下方向键。将取消被编辑项的最后的设置内容，并返回到第 3 步。



标定菜单 (CALIBRATE)

显示内容 (显示内容为出厂设置)	内容解释
Cell Constant: Standard >	如果连接的是认证过的传感器，要选“CUSTOM”；其它选“STANDARD”
Cell: Standard 1 >	如果选了 STANDARD 传感器，在以下数值中选电导常数：0.01, 0.1, 1.0, 10.0, 或 20.0
Cell: Custom 1.0000 >	对于 CUSTOM 传感器，查看传感器带的合格证或传感器上的标签，输入精确的电导常数
Cond Units: uS >	选择测量值单位：uS, mS, k Ω , M Ω , PPM
PPM Factor: 2.00 >	如果测量值单位设定为 PPM，要在此项中设置固体溶解总量 (Total Dissolved Solids) 与 uS 的比例。详见本说明书的章节 3。TDS 系数只能按 PPM 单位设置。
Set: Temperature >	根据精确的外部参照值，调整系统的温度测量值。
Set: Conductivity >	对于 STANDARD 传感器，完成此项单点湿标定，可以得到最精确的测量效果。对于 CUSTOM 传感器，无需此标定，除非进行定期的系统精度测定。输入为零时，便将 TEMP 与 COND 两项恢复到出厂设定值。
Loop Source: Cond >	选择电流输出信号对应的源信号：电导率值，温度值
Loop Range: uS 0.0000→100.000 >	设定电流输出信号对应的最小物理值 (4mA) 与最大物理值 (20mA)。当改变电导率值的单位时，要确认对此项设置进行了修改。
Output Source: Cond >	选择开路集电极输出信号对应的源信号：电导率值或温度值
Output Mode: Low >	选择开路集电极的工作模式。可以为 High, Low 或 Pulse (比例脉冲)。如果不用此功能，可以将其隐藏 (Off 状态)。
Output Setpnt: 10.0000 uS >	在 Low 或 High 模式下，当过程变量达到了此设定值时，开路集电极输出信号被激励。当改变电导率值的单位时，要确认对此项设置进行了修改。
Output Hys: 0.5000 uS >	在测量值达到了设定值±切换差值时，开路集电极输出信号复位，+、- 的选择与工作模式是 High 还是 Low 有关。(详见第 4 页)。
Output Rng: uS 10.0000→40.0000 >	在 Pulse 工作模式下，设定脉冲信号对应的起始、终结点以及最大脉冲率。当改变电导率值的单位时，要确认对此项设置进行了修改。
Output PlsRate: 120 Pulses/Min >	在 Pulse 工作模式下，设定比例脉冲信号的最大脉冲率。8850 可接受的数值范围为 0~400。
Last CAL: 06-30-01 >	用“note pad”功能记录重要日期，例如年度标定日期或维护日程

选项菜单 (OPTIONS)

显示内容 (显示内容为出厂设置)	内容解释
Contrast: 3 >	调整 LCD 显示对比度，得到最佳可视效果。1 级是较低的对比度，5 级是较高的对比度。 在较热的环境中选取较低的显示对比度。
Cond Decimal: * * * * *	根据应用设定最佳的输出分辨率。显示值会自动根据设置显示。分辨率为*****; *****; ***.***; **.****或*.*****
Averaging: Off >	OFF 对过程变量的变化有最快的响应。如果工艺过程有频繁的或很大的波动，可以选择 LOW (4 秒) 或 HIGH (8 秒) 两项中的一项。
Loop Adjust: 4.00 mA >	调整电流输出的最小、最大值。显示值代表了精确的电流输出值。范围调整如下： • 3.80mA <4.00mA>5.00mA • 19.00mA <20.00mA>21.00mA 用此调整功能，可使系统输出信号与外接设备匹配
Loop Adjust: 20.00 mA >	
Temp Display: ℃ >	选择温度值单位：℃或°F
Temperature Comp %: 2.00 >	设定当温度每变化 1℃时，引起电导率变化的百分数。数值范围为 0.00~10.00。
Output Active: Low >	High: 测量值达到设定值时，会启动一个设备（泵，阀） Low: 测量值达到设定值时，会停运一个设备。
Test Loop: >	按上、下方向键，手动改变电流输出值，检测电流输出回路。电流范围在 3.6~21.00mA 之间。
Test Output: >	按上、下方向键，手动选取开路集电极的状态，检测其输出回路。

标定流程

变送器在出厂时已进行了电气标定。

- 流程 A: 用精确的 ($\pm 0.1\%$) 固定电阻器模拟温度与电导率值, 对仪表的精度与线性度进行校验。
- 流程 B: 湿标定过程。本流程需要用传感器输入信号与 NIST 可追溯性测试液。正确操作, 会完成最精确的系统标定。

A) 用精确的电阻器进行精度校验 (电子标定)

1. 模拟温度值

8850 的温度输入信号为 PT-1000 热电阻值, 在 0°C 时对应于 $1000\ \Omega$, 每变化 1°C , 电阻值变化 $3.84\ \Omega$ 。

($1000\ \Omega = 0^{\circ}\text{C}$, $1003.84\ \Omega = 1.0^{\circ}\text{C}$, $1007.68\ \Omega = 2.0^{\circ}\text{C}$ $1096\ \Omega = 25^{\circ}\text{C}$)

- 在 “Temp” 与 “Iso. Gnd” 端子间连接一个电阻器 ($1000\sim 1096\ \Omega$)。
- 在标定菜单的 “Set Temp” 项中: 根据测得的电阻值, 调整精确的温度值。
(见标定菜单中的编辑流程)
- 在端子间连接第二个不同值的电阻器, 校验温度测量的线性度。
- 如果仪表显示值不正确, 则需要维修 ($\pm 0.5^{\circ}\text{C}$)。

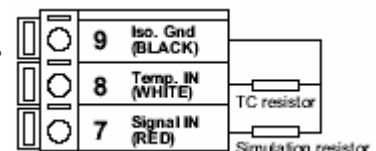
2. 模拟电导率值

可以计算出模拟特定电导率值的精确电阻值, 也可以根据电阻值计算出精确的电导率值。

$\text{电阻值} = \frac{\text{电导常数}}{\text{电导率值 (Siemens*)}}$	$\text{例如} \quad \frac{0.1\text{Cell}}{0.000020 \text{ (Siemens*)}} = 5,000\ \Omega \text{ 或 } 5\text{k}\ \Omega$
$\text{电导率值} = \frac{\text{电导常数}}{\text{模拟电阻值 } (\Omega)}$	$\text{例如} \quad \frac{0.1\text{Cell}}{100,000 \text{ } (\Omega)} = 0.000001\text{Siemens* 或 } 1\mu\text{S/cm}$

(* $1\mu\text{S} = 1 \times 10^{-6}$ Siemens 或 0.000001Siemens)

- 在 “Signal IN” 与 “Iso Gnd” 端子间连接模拟电导率值的电阻器
- 在标定菜单的 “Set Cond” 项中: 根据电阻值, 调整精确的电导率值。
(见标定菜单中的编辑流程)
- 在端子间连接第二个不同值的模拟电阻器, 校验仪表的电导率测量的线性度。
- 如果仪表显示值不正确 (读数的 $\pm 2\%$), 则需要维修。



B) 用 NIST 可追溯性测试液进行湿标定

使用 NIST 可追溯性标准时, 先检查一下测试液带有的温度信息。不要让测试液被沾污。传感器必须处于测试液标签上标的温度环境中。

- 将传感器从系统中拆下来。用小量的测试液清洗一下传感器。
- 将传感器放到测试液中。
- 将参考温度计放在同一测试液中。
- 留有足够的时间使温度信号稳定。
- 在标定菜单的 “Set Temp” 项中: 根据参考温度计的值调整温度显示值 (见编辑程序)
- 在标定菜单的 “Set Cond” 项中: 根据测试液的电导率值调整电导率显示值 (见编辑程序)
- 将传感器放入到电导值不同的第二种测试液中, 校验线性度。
- 如果仪表显示的值不正确 (温度为 $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$, 电导率为读数的 $\pm 2\%$), 则需要维修。

温度系数

电导率的测量与温度有很大关系。温度影响是用每变化 1℃ 时，电导率值的相对变化量来表示的。通常用以 25℃ 为基准，每变化 1℃ 时所引起的电导率值变化的百分数，或斜率变化来表示。

根据工艺过程溶液类型的不同，斜率会有显著的变化。出厂设置的温度补偿默认值为 2.00%/℃。有的工艺流程为了得到最好的精确度，就需要进行适当的调整。确定最佳温度补偿系数的程序如下：

1. 输入全零使 8850 的出厂设定的温度补偿系数无效。
2. 将溶液样品加热接近至过程温度的最大值。将传感器放入溶液样品中，并保持几分钟使信号稳定。在下列空格中记录下视图菜单（VIEW）状态中显示的温度与电导率值：

显示的温度值： T1 = _____ °C

显示的电导率值： C1 = _____ uS

（溶液电导率值在 0.055uS~0.1uS（电阻率 10MΩ~18MΩ）之间时，不要用此程序。内部有纯水曲线专门适用于它们，此时可以用默认值 2.00%/℃。）

3. 将溶液样品冷却接近至过程温度的最小值。将传感器放入溶液样品中，并保持几分钟使信号稳定。在下列空格中记录下显示的温度与电导率值：

显示的温度值： T2 = _____ °C

显示的电导率值： C2 = _____ uS

（建议第 2、3 步骤中的电导率要有 10% 的变化。）

4. 将第 2、3 步骤中记录的各个数值代入下面式子中：

$$\text{TC 斜率} = \frac{100 \times (C1 - C2)}{(C2 \times (T1 - 25)) - (C1 \times (T2 - 25))}$$

示例：溶液样品的电导率为 205uS@48℃，冷却后，电导率为 150uS@23℃。（C1=205，T1=48，C2=150，T2=23）

则 TC 的计算如下：

$$\text{TC 斜率} = \frac{100 \times (205 - 150)}{(150 \times (48 - 25)) - (205 \times (23 - 25))} = \frac{5500}{3860} = 1.42\%/^{\circ}\text{C}$$

PPM（Parts Per Million）系数

只有选择了 PPM 显示单位时才要求有此系数。PPM 系数是可编程的，范围在 0.01~3.00 之间（出厂设定值=2.00）

通过计算溶液的电导率值（uS）与固体溶解总量（PPM），可以确定最佳的 PPM 系数。

$$\text{PPM 系数} = \frac{\text{溶液电导率 (uS/cm)}}{\text{固体溶解总量 (PPM)}}$$

$$\text{TDS (PPM)} = \frac{\text{溶液电导率 (uS/cm)}}{\text{PPM 系数}}$$

示例：

- 溶液电导率=400uS/cm
- TDS=200PPM (mg/L)

$$\text{PPM 系数} = \frac{400\text{uS/cm}}{200\text{PPM}} = 2.00$$

故障排除

显示内容	可能原因	建议解决方法
“ _ _ _ _ _ ”	显示超量程，如果过程变量接近或在传感器量程限值上，这是正常状态	- 检查传感器量程是否正确 - 检查选项菜单（OPTIONS）中输出分辨率项的设置 - 检查标定菜单（CALIBRATE）中设置的源信号与量程是否兼容
Value must be less than 3	PPM 系数只能在 0.00~3.00 之间	设定小于 3 的 PPM 系数
Value must be greater than 0	Custom 传感器的电导常数不能设为 0	设定大于 0 的电导常数
“Value must be 400 or less”	脉冲率不能大于 400	设定小于 400 的脉冲率
显示状态不稳定，间歇地显示“0”或“ _ _ _ _ _ ”	辅助电源未接	根据接线图检查接线（见章节 3.1）
“Too much Error CHECK SENSOR”	- 传感器损坏或传感器脏污 - 接线错误 - 介质的电导率太低 - 温度元件损坏	- 清洗或更换传感器 - 检查接线是否正确 - 更换传感器

技术注意事项

如果电流输出信号总被锁定在 3.6mA，那么这是与温度测量电路有关的问题：

只有当 8850 检测到温度传感器的电阻值小于 250 Ω 或大于 2800 Ω 时，这种情况才会发生。

- 检查传感器接线，看白色导线（TEMP IN）与黑色导线（ISO GND）间是否有断路或短路情况。
- PT1000 温度传感器损坏。
- 变送器损坏。

8850 测量系统总是需要接辅助电源（端子 1、2）。

注释（**Notes**）

订货信息

产品型号	Code 编码	产品描述
3-8850-1	159 000 228	电导率/电阻率变送器, 现场安装
3-8850-1P	159 000 229	电导率/电阻率变送器, 盘面安装

备品与附件

产品型号	Code 编码	产品描述
3-8050	159 000 184	通用安装件
3-8050.395	159 000 186	NEMA 4X 变送器后盖
3-8052	159 000 188	¾"一体式安装件
3-0000.596	159 000 641	重型墙装支架
3-8050.392	159 000 640	Model 200 改进型适配板
3-5000.598	198 840 225	墙面安装支架
3-5000.399	198 840 224	改进型 5×5 in.适配板
3-8050.396	159 000 617	RC 格栅组件 (只用于继电器)
3-9000.392	159 000 368	液密连接件, 3 件, 1/2 in. NPT
3-9000.392-1	159 000 839	液密连接件, 1 件, 1/2 in. NPT
3-9000.392-2	159 000 841	液密连接件, 1 件, PG 13.5
7300-7524	159 000 687	24VDC 电源, 7.5W, 300mA
7300-1524	159 000 688	24VDC 电源, 15W, 600mA
7300-3024	159 000 689	24VDC 电源, 30W, 1.3A
7300-5024	159 000 690	24VDC 电源, 50W, 2.1A
7300-1024	159 000 691	24VDC 电源, 100W, 4.2A