

# Level Plus<sup>®</sup>

使用Temposonics<sup>®</sup>技术的磁致伸缩液位变送器



**HART<sup>®</sup>接口手册**  
操作手册

## 目录

<b>1. 联系信息</b> .....	<b>3</b>
<b>2. 术语与定义</b> .....	<b>4</b>
<b>3. 引言</b> .....	<b>6</b>
3.1 本手册的目的和用途.....	6
3.2 使用符号和警告提示.....	6
<b>4. 安全说明</b> .....	<b>6</b>
4.1 目标用途.....	6
<b>5. 产品概述</b> .....	<b>6</b>
5.1 开始之前.....	6
5.2 快速启动过程.....	6
<b>6. 显示菜单</b> .....	<b>6</b>
6.1 操作模式.....	7
6.2 显示图.....	7
6.3 菜单结构.....	8
<b>7. 报警</b> .....	<b>8</b>
7.1 软件故障报警.....	8
7.2 硬件故障报警.....	8
<b>8. 报警</b> .....	<b>9</b>
<b>9. HART®接口</b> .....	<b>10</b>
9.1 LP 仪表板.....	10
9.2 手持编程设备.....	14

## 1. 联系信息

### 美国

#### 常规

电话：+1-919-677-0100

传真：+1-919-677-2343

电子邮件：[info.us@mtssensors.com](mailto:info.us@mtssensors.com)

<http://www.mtssensors.com>

#### 邮寄和发货地址

MTS Systems Corporation

Sensors Division

3001 Sheldon Drive

Cary, North Carolina, 27513, USA

#### 售后服务

电话：+1-800-633-7609

传真：+1-800-498-4442

电子邮件：[info.us@mtssensors.com](mailto:info.us@mtssensors.com)

#### 技术支持与应用

24小时紧急技术支持

电话：+1-800-633-7609

电子邮件：[levelplus@mts.com](mailto:levelplus@mts.com)

### 德国

#### 常规

电话：+49-2351-9587-0

传真：+49-2351-56491

电子邮件：[info.de@mtssensors.com](mailto:info.de@mtssensors.com)

<http://www.mtssensors.com>

#### 邮寄和发货地址

MTS Sensor Technologie GmbH & Co. KG

Auf dem Schüffel 9

58513 Lüdenscheid, Germany

#### 技术支持与应用

电话：+49-2351-9587-0

电子邮件：[info.de@mtssensors.com](mailto:info.de@mtssensors.com)

<http://www.mtssensors.com>

## 2. 术语与定义

### 6A重油

广义原油，按照API比重指数修正至60°F体积。

### 6B轻油

“广义产品”，按照API比重指数修正至60°F体积。

### 6C化学品

体积修正因素 (VCF)，用于单独和特定应用，按照热膨胀系数修正至60 °F体积。

### 6C Mod

用于定义VCF的可调温度参数。

### API比重指数

石油液体与水相比的比值。允许数值为0至100度API (6A) 和0至85度API (6B)。

### DDA (Direct Digital Access, 直接数字访问)

由MTS开发的专有数字协议，用于本质安全区。

### GOVI (Gross Observed Volume Interface, 界面总观测体积)

储罐中的界面液体总体积。GOVI仅在测量两种液体时给出，计算方法是储罐中的液体总体积减去产品体积 ( $GOVT - GOVP$ )。

### GOVP (Gross Observed Volume Product, 产品总观测体积)

储罐中的产品液体总体积。当仅测量一种液体时，也等于储罐中的液体总体积 ( $GOVT$ )。当测量两种液体时，等于储罐中的液体总体积减去界面液体体积 ( $GOVT - GOVI$ )。

### GOVT (Gross Observed Volume Total, 总观测体积)

储罐中的液体总体积。当仅测量一种液体时，等于产品体积 ( $GOVP$ )。当仅测量两种液体时，等于产品体积与界面液体体积之和 ( $GOVP + GOVI$ )。

### GOVU (Gross Observed Volume Ullage, 总观测体积Ullage)

储罐工作容量与储罐总体积之差 (工作容量 -  $GOVT$ )。

### HART®

一种双向通信协议，提供智能现场仪表和主系统之间的数据访问。

### LRV - Lower Range Value (下限值)

在HART中用于控制4 mA设定值位置的参数。

### MODBUS

由Modicon在1979年发布的一种串行通信协议，用于其可编程逻辑控制器 (PLC)。它已经成为业界事实上的标准通信协议，现在是连接工业电子设备最常用的手段。

### NEMA 4X型

一种用于室内或室外的产品外壳，主要用于提供一定程度的防腐蚀、风尘和雨水、泼水和软管导水；以及防止外壳结冰造成损坏。不针对内部冷凝或内部结冰等条件提供保护。

### NPT

美国标准，对连接管道和连接件的锥管螺纹进行定义。

### NSVP (Net Standard Volume of the Product, 产品净标准体积)

储罐内的液体产品的温度修正体积，要求所订购的变送器具有温度测量能力。NSVP计算方式是液体产品体积乘以基于温度的体积修正因素 ( $GOVP \times VCF$ )。

### PV - Primary Variable (第一变量)

在HART®中传送的第一个变量。默认状态下，PV设为Loop 1 (回路1，产品液位)。对于具有SIL 2等级能力的设备，PV必须设为Loop 1 (回路1)，不可更改。

### SV - Secondary Variable (第二变量)

在HART®中传送的第二个变量。默认状态下，SV设为Loop 2 (回路2，界面液位)，例外：订购了温度功能时，温度为默认设置。

### TEC

热膨胀系数 - 将温度变化与物体体积变化相关联的数值。允许数值为270.0至930.0。TEC单位为10 E-6/Deg F。

### TV - Tertiary Variable (第三变量)

在HART®中传送的第三个变量。默认状态下，TV设为温度。

### URV - Upper Range Value (上限值)

在HART®中用于控制20 mA设定值位置的参数。

### VCF (Volume Correction Factor, 体积校正系数)

测量值表，将温度点与液体膨胀/收缩校正系数相关联。变送器最多可包含50个点。

## B

### 本质安全

“本质安全型”——保护类型，其基本要求是对潜在爆炸性环境中的相互连接设备的电能进行限制，使电能低于因火花或加热而着火的水平。

### 比重

液体密度与水密度在相同条件下的比值。

## C

### 参考温度

执行密度测量的温度，允许值为32 °F至150 °F (0 °C至66 °C)。

## F

### 防爆

基于外壳的保护类型，外壳中的零件可以将所在爆炸性环境中的爆炸性气体点燃，外壳可以承受爆炸性混合物内部爆炸形成的压力，并防止将爆炸传送至外壳周围的爆炸性气体环境。

### 防火

基于外壳的保护类型，外壳中的零件可以将所在爆炸性环境中的爆炸性气体点燃，外壳可以承受爆炸性混合物内部爆炸形成的压力，并防止将爆炸传送至外壳周围的爆炸性气体环境。

## G

### 工作容量

用户希望容器能够容纳的最大液体体积，通常是容器在不溢出情况下的最大体积的80%。

## J

### 界面

名词；两种液体中的下层液体的液位测量值。

### 界面

形容词；图形用户界面 (GUI) 软件，允许用户访问软件协议 (HART®、DDA、MODBUS)。

## M

### 密度

物体质量除以物体在特定温度下的体积。密度值应输入为磅 / 立方英尺。

## Q

### 球半径

包含液体的球体的内部半径，其值用来计算体积和球补偿值。

### 球补偿值

用于计算不均匀球面几何形状所引起的额外体积的补偿值，该值用于计算体积和球半径。

## S

### 数据关联表

将容器高度和该高度下的体积相互关联的一张测量表。变送器最多可包含100个点。

## T

### 体积计算模式

通过液位测量值计算体积测量值的两种方法之一，包括球体和数据关联表。

## W

### 温度校正方法

用于校正储罐中的产品体积的五种产品校正方法之一，以校正温度与60 °F的差别带来的影响，包括 (6A、6B、6C、6C Mod和自定义表)。

## Z

### 质量

使物体在重力场中具有重量的物体的性质，由参考温度下的密度乘以体积修正因素来计算 (密度 x VCF)。

## 3. 引言

### 3.1 本手册的目的和用途


#### 重要说明：

在开始操作之前，应通读本文件并遵循安全说明。

本技术文件及其各附件的编写目的是提供LP系列HART®接口的有关信息。所有安全相关信息均包括在产品特定操作手册中。

### 3.2 使用符号和警告提示

警告的目的是保护您的个人安全，避免对所述产品或连接设备造成损坏。在本文件中，用于避免可能影响人员生命和健康或造成材料损坏的的安全信息和警告通过下列前置图形符号突出显示。

符号	含义
	本符号用于指出可能会导致材料损坏和/或人身伤害的情况。

## 4. 安全说明

### 4.1 目标用途

本文件的撰写目的是提供详细的协议接口信息。所有安全相关信息均包括在产品特定操作手册中。连接液位变送器之前请查阅操作手册。

## 5. 产品概述

### 5.1 开始之前

#### 注意

输出将根据4和20 mA设定值的位置而变化。

#### 必要工具：

- 24 Vdc线性调节电源
- 电流计

### 5.2 快速启动过程

1. 将24 Vdc电源连接到回路1。
2. 打开电源。
3. 将电流计连接到互连板上的测试引脚上。回路1测试引脚位于底部左侧，标记为TP1和TP2。
4. 将浮子朝着管道尖端移动，并验证4 mA设定值。
5. 将浮子朝着管道顶部移动，并验证20 mA设定值。
6. 如果使用两个浮子，第二个浮子重复第4步和第5步。回路2测试引脚为TP5和TP6。注意，两个浮子必须都在，否则液位变送器将报警。
7. 关闭电源，断开电源和电流计。
8. 安装在储罐中。

## 6. 显示菜单

LP系列液位变送器均配套提供触控笔 (MTS零件号# 404108)，用于操作显示器。针对单腔和双腔外壳，触控笔设计为可在不拆卸外壳的情况下对设备编程。针对NEMA外壳，必须去除外壳才能访问显示器。将手指放在显示器和触控笔之间，以确定正确间距。当使用触控笔时，一定要将触控笔与按钮的外形轮廓保持方向一致。如不正确对齐触控笔，可能导致显示器工作不正常。

#### 注意

禁止使用MTS触控笔以外的任何工具操作LP系列显示器。

#### 注意

触控笔使用不当会导致显示器无法正常工作。

## 6.1 操作模式

LP系列液位变送器有下列几种模式。您可以使用这些模式进行校正及设置各种运行参数。

### 6.1.1 运行模式

运行模式是主要工作模式。该模式将进行测量、显示数据并对HART®命令做出响应。

### 6.1.2 编程模式

编程模式是用于对液位变送器进行调试和故障处理的主要模式。完整菜单和可用功能参见第6.3节菜单结构。如要进入编程模式，用触控笔按压输入键，如第6.2节“显示图”所示。编程模式有密码保护，防止擅自更改。

#### 注意

出厂设定密码为27513。

进入编程模式后，无法进行远程通信。变送器具有自动超时功能，以免变送器意外地保持在编程模式下。超时设置为1分钟，随后提示增加时间。总超时时间为2分钟。

#### 注意

当从显示器上退出编程模式时，设备将自动重置以确保所有更改都已被接受。重置将需要大约5秒，随后液位变送器才能响应命令。

#### 注意

在编程模式中，变送器将不会响应传入的HART®命令。将向控制器发送忙碌错误，通知控制器该设备处于编程模式。当用户从显示器访问编程模式时，该功能将阻止用户在远程终端上编程。

## 6.2 显示图

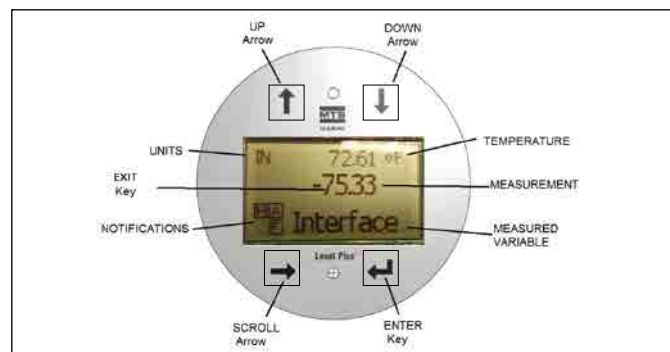


图1：显示器

按键/元素	功能
<b>上箭头</b>	用于在屏幕上向上移动光标以及增加数值
<b>下箭头</b>	用于在屏幕上向下移动光标以减小数值
<b>滚动箭头</b>	用于在屏幕上向右移动光标，光标循环运动
<b>输入键</b>	用于输入编程模式、选择高亮条目、以及确认选项
<b>退出键</b>	显示屏中央的隐形键，用于随时退出菜单
<b>测量变量</b>	被选择作为显示值的过程变量。 显示屏将滚动显示被选中的多个变量。
<b>测量值</b>	显示屏上所显示的测量变量的数值。
<b>Units (单位)</b>	显示屏上所显示的测量变量的测量单位。
<b>温度</b>	储罐中的产品的平均温度。仅当所购买的变送器具有温度功能时显示。
<b>通知</b>	带字母的方块。左上方的方块为空白。 右上方的方块A仅在报警时显示。使用上箭头可切换显示各个报警。右下方的方块F用于显示故障。使用下箭头可切换显示故障代码。左下方的方块P仅在对设备进行远程编程时显示。

## 6.3 菜单结构

关于如何在显示器上对该单元编程的详细信息参见第9.3节。

### Data From Device (来自设备的数据)

- Display (显示)
- Units (单位)
  - Length Units (长度单位)
  - Temp Units (温度单位)
- 设定值
  - Prod LRV (产品LRV) (4 mA)
  - Prd URV (产品URV) (20 mA)
  - Prd Current LRV (产品电流LRV)
  - Prd Current URV (产品电流URV)
  - Int LRV (界面LRV) (4 mA)
  - Int URV (界面URV) (20 mA)
  - Int Current LRV (界面电流LRV)
  - Int Current URV (界面电流URV)
- 报警选择
- Signal Strength (信号强度)
  - Prod Trig Lvl (产品跳闸液位)
  - Int Trig Lvl (界面跳闸液位)

### Calibrate (校正)

- Product Level (产品液位)
  - Current Level (当前液位)
  - Offset (补偿值)
- Interface Level (界面液位)
  - Current Level (当前液位)
  - Offset (补偿值)

### Factory (工厂)

- Settings (设置)
  - Gradient (梯度)
  - Serial Number (序列号)
  - HW Revision (硬件版本)
  - SW Revision (软件版本)
  - SARA Blanking (SARA消隐)
  - Magnet Blanking (磁消隐)
  - Gain (增益)
  - Min Trig Level (最小触发液位)
  - Reverse Measure (逆序测量)
- Temp Setup (温度设置)
  - Temp Enable (启用温度)
  - No. of Temp (温度点数目)
- Float Config (浮子配置)
  - Loop 1 (回路1)
  - Loop 2 (回路2)
- Damping (阻尼)
  - Loop 1 (回路1)
  - Loop 2 (回路2)
- Auto Threshold (自动阈值)
- Reset to Factory (复位为出厂设置)

## 7. 报警

MTS有两种不同类型的报警，分别是软件故障报警和硬件故障报警。

### 7.1 软件故障报警

MTS提供软件故障报警，报警将迫使4...20 mA输出进入低位报警或高位报警状态。出厂默认设置为低位报警状态。低位报警状态 $\leq 3.6$  mA，高位报警状态 $\geq 21$  mA。软件故障报警遵循NAMUR NE 43的建议值。导致软件故障报警的典型故障为浮子丢失、浮子处于无效范围、液位变送器查找的浮子数目错误。

### 7.2 硬件故障报警

MTS提供硬件故障报警，报警将迫使4...20 mA输出进入低位报警。硬件低位报警为3.2 mA。当液位变送器的内部诊断功能检测到4...20 mA输出出现硬件问题时，硬件低位报警触发。



## 8. 报警

故障代码	描述	纠正措施
101	磁铁丢失	<ul style="list-style-type: none"> <li>验证浮子配置对于所安装的浮子数是正确的。</li> <li>验证浮子不在无效区。</li> <li>验证自动阈值已启用。</li> <li>循环开关传感器电源。如果无法恢复正常操作，请联系厂家。</li> </ul>
102	内部故障 1	循环开关传感器电源。如果无法恢复正常操作，请联系厂家。
103	内部故障 2	循环开关传感器电源。如果无法恢复正常操作，请联系厂家。
104	内部故障 3	循环开关传感器电源。如果无法恢复正常操作，请联系厂家。
105	Lobe故障1	<ul style="list-style-type: none"> <li>验证自动阈值已启用。</li> <li>循环开关传感器电源。</li> <li>如果无法恢复正常操作，请联系厂家。</li> </ul>
106	Lobe故障2	<ul style="list-style-type: none"> <li>验证自动阈值已启用。</li> <li>循环开关传感器电源。</li> <li>如果无法恢复正常操作，请联系厂家。</li> </ul>
107	Delta故障	液位输出的变化幅度超出了Delta限制。如果过程变化速度快，可调节Delta值，否则会指示电气噪声。在调节Delta值之前，先检查接地和屏蔽。
108	内部故障 4	循环开关传感器电源。如果无法恢复正常操作，请联系厂家。
109	峰值故障	<ul style="list-style-type: none"> <li>验证自动阈值已启用。</li> <li>循环开关传感器电源。</li> <li>如果无法恢复正常操作，请联系厂家。</li> </ul>
110	硬件故障1	循环开关传感器电源。如果无法恢复正常操作，请联系厂家。
111	电源故障	<ul style="list-style-type: none"> <li>循环开关传感器电源。</li> <li>验证电源额定值。</li> <li>验证接线。</li> <li>如果无法恢复正常操作，请联系厂家。</li> </ul>
112	硬件故障2	循环开关传感器电源。如果无法恢复正常操作，请联系厂家。
113	硬件故障3	循环开关传感器电源。如果无法恢复正常操作，请联系厂家。
114	硬件故障4	循环开关传感器电源。如果无法恢复正常操作，请联系厂家。
115	计时故障1	循环开关传感器电源。如果无法恢复正常操作，请联系厂家。
116	计时故障2	循环开关传感器电源。如果无法恢复正常操作，请联系厂家。
117	计时故障3	循环开关传感器电源。如果无法恢复正常操作，请联系厂家。

故障代码	描述	纠正措施
118	DAC故障1	循环开关传感器电源。如果无法恢复正常操作，请联系厂家。
119	DAC故障2	循环开关传感器电源。如果无法恢复正常操作，请联系厂家。
120	DAC故障3	循环开关传感器电源。如果无法恢复正常操作，请联系厂家。
116	DAC故障4	循环开关传感器电源。如果无法恢复正常操作，请联系厂家。
117	SPI故障1	循环开关传感器电源。如果无法恢复正常操作，请联系厂家。
118	SPI故障2	循环开关传感器电源。如果无法恢复正常操作，请联系厂家。
119	设定值故障	模拟设定值过于接近。对于模拟值，最小间隔为150 mm (6 in.)，对于SIL，最小间隔为290 mm (11.5 in.)。根据需要调节编程的设定值。(仅模拟) 如果无法恢复正常操作，请联系厂家。
120	回路1超出范围	验证磁铁位于期望测量区域。根据需要调节程序中的设定值。(仅模拟) 如果无法恢复正常操作，请联系厂家。
121	回路2超出范围	验证磁铁位于期望测量区域。根据需要调节程序中的设定值。(仅模拟) 如果无法恢复正常操作，请联系厂家。
122	EEPROM故障1	循环开关传感器电源。如果无法恢复正常操作，请联系厂家。
123	EEPROM故障2	循环开关传感器电源。如果无法恢复正常操作，请联系厂家。
124	刷新故障	循环开关传感器电源。如果无法恢复正常操作，请联系厂家。
125	内部错误	循环开关传感器电源。如果无法恢复正常操作，请联系厂家。
126	回路2超出范围	验证磁铁位于期望测量区域。根据需要调节程序中的设定值。(仅模拟) 如果无法恢复正常操作，请联系厂家。
127	EEPROM故障1	循环开关传感器电源。如果无法恢复正常操作，请联系厂家。
128	CRC故障	使用LP仪表板或手持式HART通信设备复位CRC
129	刷新故障	循环开关传感器电源。如果无法恢复正常操作，请联系厂家。
130	内部错误	循环开关传感器电源。如果无法恢复正常操作，请联系厂家。

## 9. HART®接口

MTS传感器已通过测试并符合HART® ITK 7.2。设备驱动程序文件的下载地址为HART®通信协议网站：[www.hartcomm.org](http://www.hartcomm.org)或MTS传感器网站：[www.mtssensors.com](http://www.mtssensors.com)。  
HART®编程可使用LP Dashboard通过HART®调制解调器或手持编程器完成。

### 9.1 LP仪表板

#### 9.1.1 安装LP仪表板

通过MTS LP Dashboard可对HART®接口的设置和校正参数进行调整。使用HART®至USB转换器，Dashboard可在任何Windows 7或更新操作系统上运行 (MTS零件号#380068)。

执行下列步骤以安装LP Dashboard并建立通信：

1. 用液位变送器的配套USB闪存盘安装LP仪表板，或前往[www.mtssensors.com](http://www.mtssensors.com)下载最新版本。
2. 将液位变送器连接至HART®至USB转换器，为液位变送器连接24 Vdc电源，然后将HART®至USB转换器连接至计算机。安装实例如下所示。

#### 注意

必须开启回路1电源，HART®通信才能顺利进行。无需开启回路2电源，HART®就能工作。必须开启回路2电源才能检查电流输出。

#### 注意

HART®要求负载电阻正常工作。添加250欧姆电阻以进行正常通信。有一些PLC卡带有内置负载电阻。

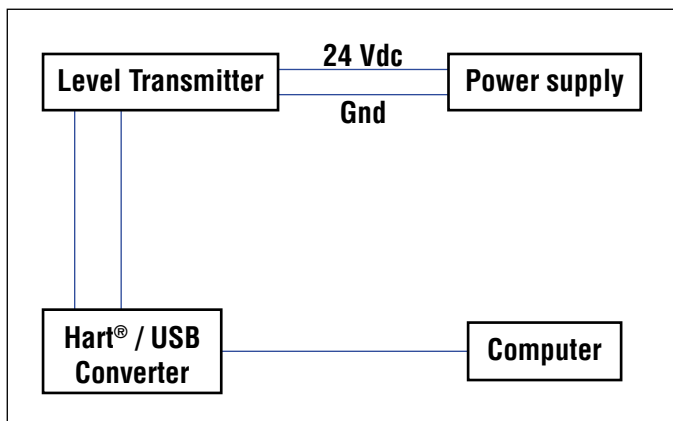


图2：安装实例

3. 打开设置软件，从下拉菜单上选择HART®协议。



图3：初始画面

4. 选择COM端口。软件将显示有效COM端口。在启动LP仪表板之前确保连接了转换器，否则COM端口将不显示。

#### 9.1.2 主屏幕

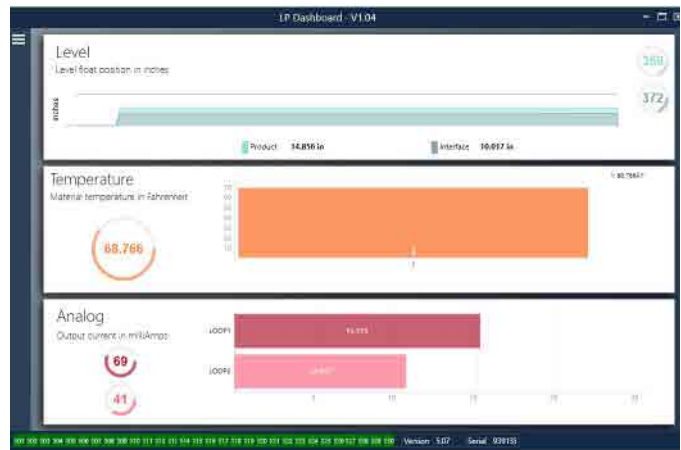


图4：主屏幕

根据是否订购温度功能以及是否启用体积测量，LP Dashboard主屏幕外观会有所不同。如果液位变送器包含温度测量功能，则主屏幕如图所示。如果液位变送器不包含温度测量功能，则主屏幕不显示中央温度面板。按压左上部的三条白杆可以访问主屏幕。

顶部液位面板显示产品液位和界面液位的液位测量值。如果仅选择产品浮子，则仅显示产品浮子。粗体数字为数字液位，图形为数字相对于时间的趋势图。红线是基于液位变送器订购长度的近似最大液位。液位面板右侧的数字是顶部产品浮子和底部界面浮子的触发液位。液位变送器返回信号强度会得到显示。

仅在订购了温度测量功能并打开后才显示温度面板。左侧显示温度数字值。面板中央的条形图显示温度测量点。

主屏幕底部是第8节中故障代码的可视化指示。绿色表示无故障，红色表示有故障。旁边是位于中央的固件版本，后接序列号。

### 9.1.3 配置

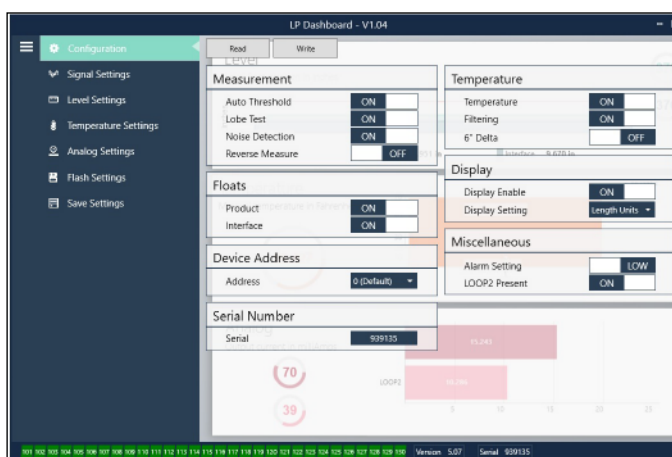


图5：通过配置表可针对特定应用配置液位变送器。

#### 工厂设置

**Auto Threshold (自动阈值)**：默认设置为 ON (开)，无法关闭。通过该性能可自动调节最优性能的阈值。

**Lobe Test (Lobe测试)**：用以确保MTS返回信号具有正确外形的功能测试。Lobe测试功能应开启，除非使用了非MTS磁铁。

**Noise Detection (噪声监测)**：用以确定是否有噪声进入MTS液位变送器的功能测试。

**Product Float (产品浮子)**：所有应用的默认设置为 ON (开)。

**Interface Float (界面浮子)**：如果订购2个回路，默认设置为 ON (开)。如果订购1个回路，默认设置为 OFF (关)。如果打开的浮子的数目不等于液位变送器上实际的浮子数目，液位变送器将发生故障。

**Serial Number (序列号)**：MTS在生产时分配的序列号。序列号用于追踪和更换零部件。HART®仅显示8位数字中的6位。禁止更改。

**Temperature (温度)**：如果不订购温度功能，则默认设置为 OFF (关)。如果订购温度功能，则默认设置为 ON (开)。如果订购的液位变送器不带温度功能，即使打开温度功能也无法启用温度功能，同时将迫使液位变送器发生故障。

**Filtering (过滤)**：温度测量值的内部过滤过程。过滤设置应为 ON (开)。

**6" Delta**：内部设置。保持ON (开) 设置。

**Display Enable (启用显示)**：默认设置为ON (开)。更改为OFF (关) 并循环供电可关闭显示。

**LOOP2 Present (回路2置前)**：用于开启回路2的内部标记。更改此设置后，将不允许存在另一回路，除非在订购硬件时包含了另一回路。

#### 用户可配置

**Reverse Measure (逆序测量)**：允许最终用户更改MTS液位变送器的计数方向。默认设置为OFF (关)，液位变送器将以管道/软管尖端为参照点，从尖端开始递增计数。ON (开) 设置将以液位变送器头部为参照点，在朝尖端移动的过程中递增计数。

**Device Address (设备地址)**：如果是在多点网络中使用，最终用户可以配置HART®地址。默认地址为0。除非所有通信都将通过HART®实现，否则不要变更0地址，原因是当前回路在多点模式下不响应。

**Display Setting (显示设置)**：允许最终用户配置显示内容。可用选项为液位 (工程单位)、电流 (mA) 或满百分比。默认设置为液位。

**报警设置**：允许最终用户配置液位变送器的高位 (>21 mA) 或低位 (<3.6 mA) 报警。默认设置为低位 (<3.6 mA) 报警。

### 9.1.4 信号设置

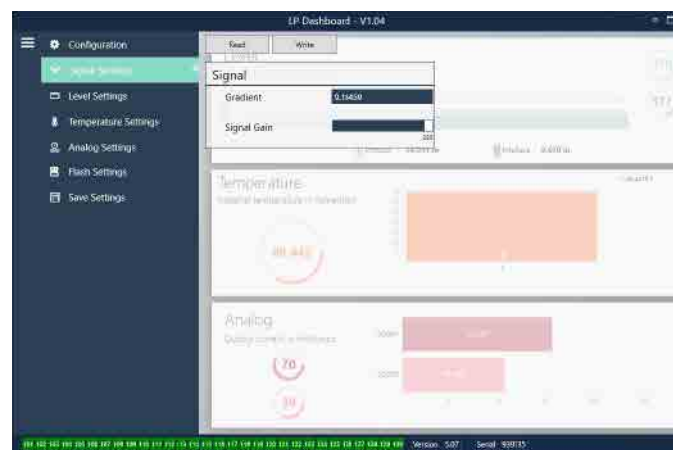


图6：信号设置

#### 工厂设置

**Gradient (梯度)**：磁致伸缩信号沿着传感元件传递的速度。典型范围为8.9至9.2。除非更换传感元件，否则不要更改。更改该数字将直接影响精度。

**Signal Gain (信号增益)**：查询脉冲的强度。MTS为所有强度使用相同电子元件，然后根据订单长度调节信号。除非MTS工厂有规定，否则不要更改。

### 9.1.5 液位设置

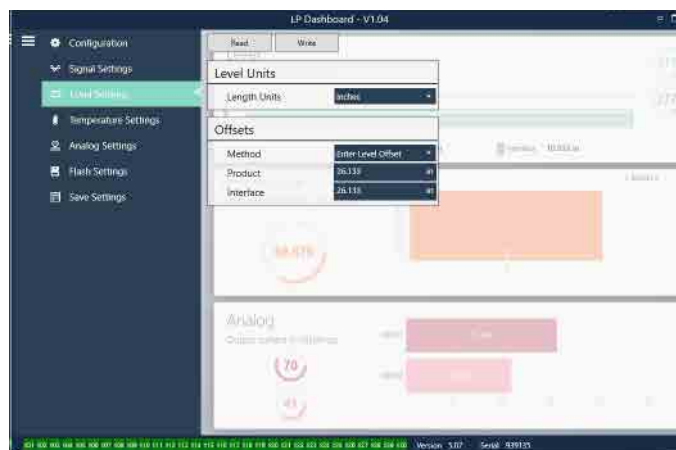


图7：液位设置

#### 工厂设置

**Method – Enter Level Offset (方法 —— 输入液位补偿值)**：直接更改液位测量值补偿值的一种校对方法。该补偿值为确定液位输出的零参考点。除非厂家规定，否则不要使用。

**Product Offset (产品补偿值)**：液位变送器的全长包括订购长度、非有效区以及安装长度。除非按照工厂规定，否则不要更改输入液位补偿值方法。在使用 Enter Current Tank Level for the Product (输入产品当前储罐液位) 后，该补偿值将更改。Product Offset (产品补偿值) 和 Interface Offset (界面补偿值) 相互独立。

**Interface Offset (界面补偿值)**：液位变送器的全长包括订购长度、非有效区以及安装长度。除非按照工厂规定，否则不要更改输入液位补偿值方法。在使用 Enter Current Tank Level for the Interface (输入界面当前储罐液位) 后，该补偿值将更改。Product Offset (产品补偿值) 和 Interface Offset (界面补偿值) 相互独立。

#### 用户可配置

**Length Units (长度单位)**：用于工程单位的测量单位。如果订购单位为英寸，则默认单位为英寸，如果订购单位为毫米，则默认单位为毫米。选项包括英寸、英尺、毫米、厘米和米。

**Method – Enter Current Tank Level (方法 —— 输入当前储罐液位)**：一种基于一个测量点对液位变送器进行校正的方法。从 Method (方法) 下拉菜单上选择 Enter Current Tank Level (输入当前储罐液位)。进入 Product Level (产品液位)，在储罐液位不变化的情况下基于手动测量值输入当前产品液位数值。进入 Interface Level (界面液位)，在储罐液位不变化的情况下基于手动测量值输入当前界面液位数值。当 Update (更新) 框在左下角显示时，单击。液位变送器现在已经校正。

### 9.1.6 温度设置

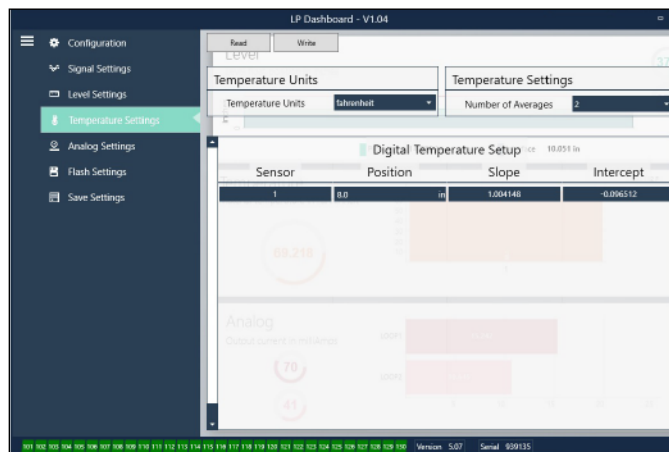


图8：温度设置

#### 工厂设置

**Position (位置)**：温度传感器相对于管道终点的位置。

**Slope (斜率)**：温度传感器的校正因素。除非订购了新的带温度功能的传感元件，否则不要更改。

**Intercept (截距)**：温度传感器的校正因素。除非订购了新的带温度功能的传感元件，否则不要更改。

#### 用户可配置

**Temperature Units (温度单位)**：更改温度设置的测量单位。选项为华氏度或摄氏度。

**Number of Averages (平均数目)**：更改滚动平均值中使用的温度读数个数。

### 9.1.7 模拟设置

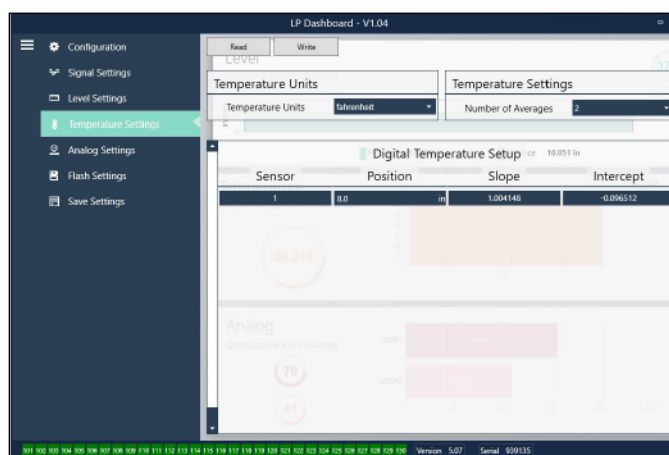


图9：模拟设置

#### 用户可配置

**Product Zero (产品零点)**：更改产品液位的零点 (LRV, 4mA) 设定值。设定值需要在有效范围内。

**Temperature Span (温度量程)**：更改产品液位的量程 (URV, 20mA) 设定值。设定值需要在有效范围内。

**Interface Zero (界面零点)**：更改界面液位的零点 (LRV, 4mA) 设定值。设定值需要在有效范围内。

**Interface Span (界面量程)**：更改界面液位的量程 (URV, 20mA) 设定值。设定值需要在有效范围内。

**Temp Zero (温度零点)**：更改温度的零点 (LRV, 4mA) 设定值。设定值需要在有效范围内。温度零点必须小于温度量程。

**Temp Span (温度量程)**：更改温度的量程 (URV, 20mA) 设定值。设定值需要在有效范围内。温度零点必须小于温度量程。

**Product Damping (产品阻尼)**：降低产品液位的变化速度。默认设置为0.4s。

**Interface Damping (界面阻尼)**：降低界面液位的变化速度。默认设置为0.4s。

**Temp Damping (温度阻尼)**：降低温度的变化速度。默认设置为0.4s。

**PV**：选择用作HART®和回路1输出中的PV的过程变量。产品、界面或温度均可。

**SV**：选择用作HART®和回路2输出中的SV的过程变量。产品、界面或温度均可。SV可以与PV相同。

**TV**：选择用作HART®中的TV的过程变量。产品、界面或温度均可。TV可以与SV和/或PV相同。

### 9.1.8 刷新设置

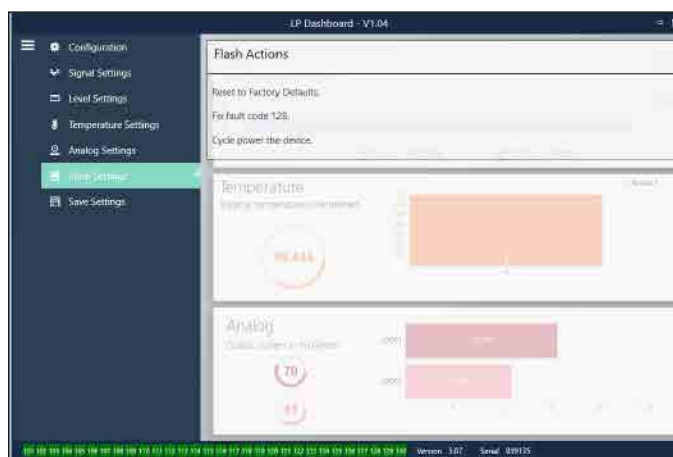


图10：刷新设置

#### 用户可配置

**Reset to Factory Defaults (复位为出厂默认值)**：允许最终用户将所有设置复位为MTS工厂出厂时的最初设置。主要作为故障处理的第一步。切记，Zero (零) 和 Span (范围) 设定值将复位为工厂设置。

**Fix fault code 128 (修复故障代码128)**：如果故障代码128显示为红色，则单击仪表板上的链接，清除故障。

**Cycle power the device (循环开关设备电源)**：允许最终用户令液位变送器自动关、开电源，然后重启设备。

### 9.1.9 保存设置

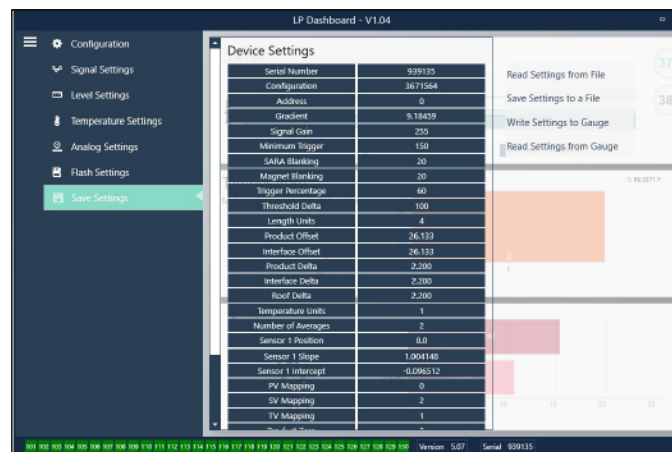


图11：保存设置

#### 用户可配置

**Read Settings from File (从文件读取设置)**：允许最终用户将工厂参数从备份文件上传至LP仪表板。该任务通常从保存的备份文件或由MTS维护的原始备份文件执行。

**Write Setting to a File (将设置写入文件)**：允许最终用户将工厂参数备份文件从LP仪表板下载至计算机。该任务通常在从仪表读取设置后执行。注意——等待所有设置从红色变为白色才能写入，因为颜色变化是设置更新完成的信号。

**Write Settings to Gauge (将设置写入仪表)**：允许最终用户使用显示在LP仪表板上的工厂参数为液位变送器编程。该任务通常在从文件读取设置后执行。

**Read Settings from Gauge (从仪表读取设置)**：允许最终用户更新显示在屏幕上的所有工厂参数。所有设置将变为红色，然后在更新后变为白色。

#### 注意

在MTS工厂完成测试和校准后，MTS保留一份包含所有工厂参数的备份文件副本，内容与液位变送器最初设置相同。如有要求，MTS可以根据液位变送器的序列号提供备份文件副本。如需帮助，请联系MTS技术支持部门。

## 9.2 手持设备编程内容

### 9.2.1 手持设备菜单树

<b>Device Setup (设备设置)</b>
↳ Write Protect (写保护, 必须禁用才能显示完整的菜单树)
↳ Process Variables (过程变量)
↳ PV
↳ SV
↳ TV
↳ Diag/Service (诊断/维修)
↳ Test Device (测试设备)
↳ Status (状态)
↳ Self Test (自测试)
↳ Loop Test (回路测试)
↳ 4 mA
↳ 20 mA
↳ Other (其他)
↳ Set Factory Values (设定工厂值)
↳ Set Data CRC (设定数据CRC)
↳ Power Cycle Device (循环开关设备电源)
↳ Basic Setup (基本设置)
↳ Tag (标签)
↳ PV Unit (PV单位)
↳ PV LRV
↳ PV URV
↳ PV Damp (PV阻尼)
↳ Device Information (设备信息)
↳ Detailed Setup (详细设置)
↳ Variable mapping (变量映射)
↳ 配置
↳ Sys Config (系统配置)
↳ Alarm (报警)
↳ Level 1 (液位1)
↳ Level 2 (液位2)
↳ 温度
↳ 显示器
↳ Display Setting (显示设置)
↳ Lobe Count (Lobe计数)
↳ Gradient (梯度)
↳ Offsets (补偿值)
↳ Float 1 Offset (浮子1补偿值)
↳ Float 2 Offset (浮子2补偿值)
↳ LCD settings (LCD设置)
↳ Screen delay (画面延迟)
↳ Screen contrast (画面对比度)

↳ Sensors (传感器)
↳ Level 1 (液位1)
↳ Level 1 Unit (液位1单位)
↳ Level 1 (液位1)
↳ Level 1 Class (液位1类别)
↳ Level 1 LRV (液位1 LRV)
↳ Level 1 URV (液位1 URV)
↳ Level 1 Min Span (液位1最小量程)
↳ Level 1 Damp (液位1阻尼)
↳ Level 2 (液位2)
↳ Level 2 Unit (液位2单位)
↳ Level 2 (液位2)
↳ Level 2 Class (液位2类别)
↳ Level 2 LRV (液位2 LRV)
↳ Level 2 URV (液位2 URV)
↳ Level 2 Min Span (液位2最小量程)
↳ Level 2 Damp (液位2阻尼)
↳ Temp (温度)
↳ Temp Unit (温度单位)
↳ Temp (温度)
↳ Temp Class (温度类别)
↳ Temp LRV (温度LRV)
↳ Temp URV (温度URV)
↳ Temp Min Span (温度最小量程)
↳ Temp Damp (温度阻尼)
↳ HART output (HART输出)
↳ Poll addr (轮询地址)
↳ Num reg preams (要求的前同步信号数)
↳ Device Information (设备信息)
↳ Review (审核)
<b>PV</b>
<b>PV Loop Current (PV回路电流)</b>
<b>PV LRV</b>
<b>PL URV</b>

## 9.2.2 手持设备菜单的画面截图

### 9.4.2.1 Online (在线) 菜单画面

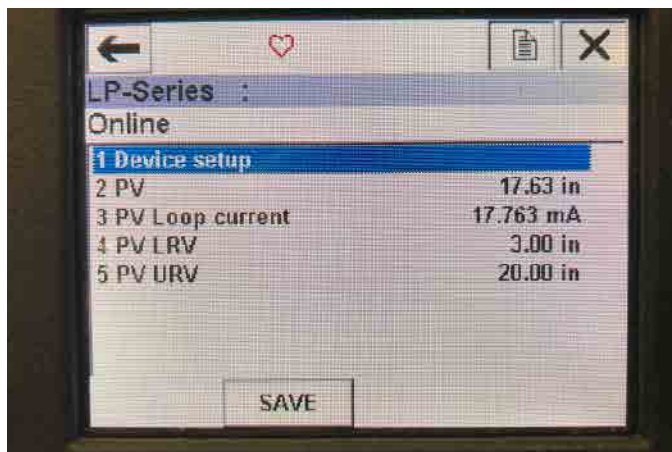


图12: 在线画面

#### 参数

无可编辑参数

#### 数据

PV、PV回路电流、PV LRV和PV URV全都显示在画面上

### 9.4.2.2 Device setup (设备设置) 菜单画面

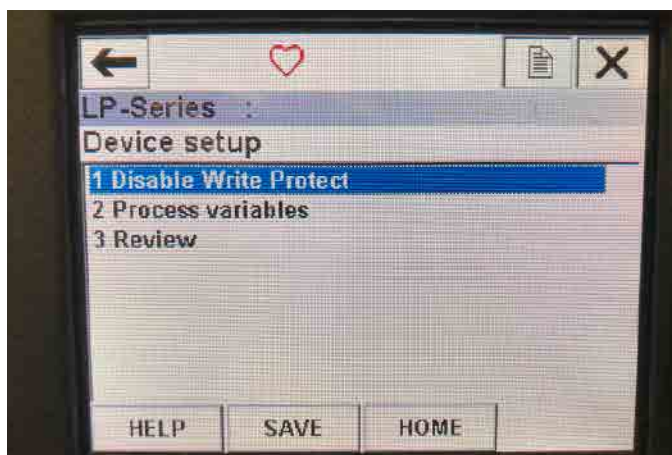


图13: 写保护启用画面



图14: 写保护禁用

#### 参数

Write Protect (写保护) —— 用户可以禁用或启用写保护模式。启用写保护后，变量不可更改，且无法看到完整的菜单树。

#### 数据

不显示数据

### 9.4.2.3 Process variables (过程变量) 菜单画面

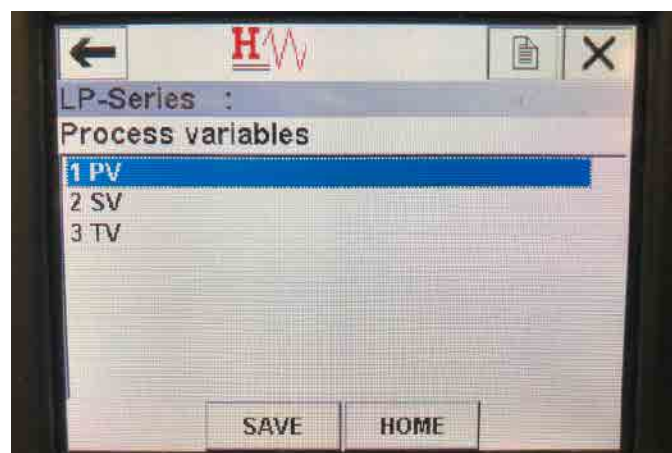


图15: 过程变量画面

#### 参数

**PV** —— 第一变量，即在默认状态下映射到产品液面的HART®参数。可使用变量映射功能进行更改。具有SIL 2等级能力的设备不允许更改PV。

**SV** —— 第二变量，即在未订购温度功能时映射到界面液位的HART®参数。可使用变量映射功能进行更改。

**TV** —— 第三变量，即在默认状态下映射到温度的HART®参数。可使用变量映射功能进行更改。

#### 数据

不显示数据

#### 9.4.2.4 PV菜单树

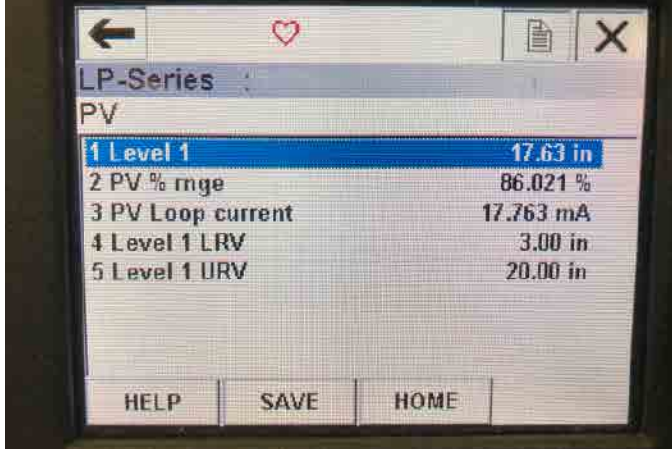


图16 : PV菜单树

##### 参数

**Level 1 LRV (液位1 LRV)** —— 与输出的4 mA设定值位置相关联的PV下限值。

**Level 1 URV (液位1 URV)** —— 与输出的20 mA设定值位置相关联的PV上限值。

##### 数据

**Level 1 (液位1)** —— 显示产品液位。

**PV% rng (PV百分比值)** —— 过程变量当前所处的有效范围百分比 (0...100%)。

**PV Loop current (PV回路电流)** —— 基于LRV、URV和液位1的PV当前输出水平。

#### 9.4.2.5 SV菜单树



图17 : SV菜单树

##### 参数

**Level 2 LRV (液位2 LRV)** —— 与输出的4 mA设定值位置相关联的SV下限值。

**Level 2 URV (液位2 URV)** —— 与输出的20 mA设定值位置相关联的SV上限值。

##### 数据

**Level 2 (液位2)** —— 显示界面液位。

**SV% rng (SV百分比值)** —— 过程变量当前所处的有效范围百分比 (0...100%)。

**SV Loop current (SV回路电流)** —— 基于LRV、URV和液位2的SV当前输出水平。

#### 9.4.2.6 TV菜单画面



图18 : TV菜单树

##### 参数

**Temp LRV (温度LRV)** —— 与输出的4 mA设定值位置相关联的TV下限值。

**Temp URV (温度URV)** —— 与输出的20 mA设定值位置相关联的TV上限值。

##### 数据

**Temp (温度)** —— 显示温度。

#### 9.4.2.7 Diag/Service (诊断/维修) 菜单画面

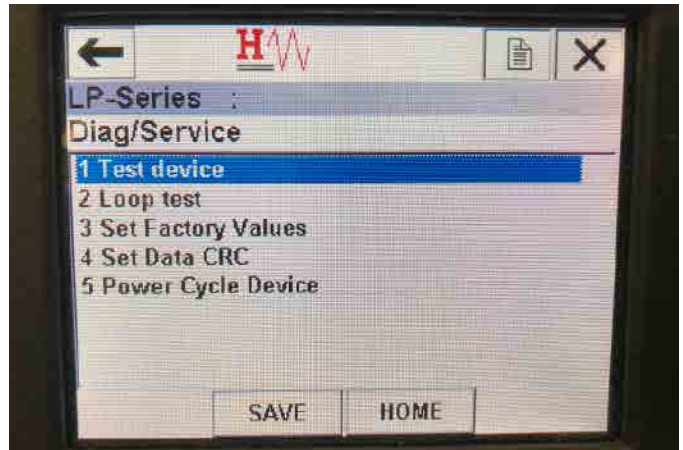


图18 : Diag/Service (诊断/维修) 菜单画面

##### 参数

**Set Factory Values (设定工厂值)** —— 清除所有编程内容，将工厂参数复位到默认值。除非在工厂技术支持人员的指导下，否则请勿执行该功能。

**Set Data CRC (设定数据CRC)** —— 允许用户复位液位变送器中的CRC功能和清除128故障代码。

**Power Cycle Device (循环开关设备电源)** —— 允许用户在不断开设备电源的情况下循环开关液位变送器电源。

##### 数据

不显示数据



#### 9.4.2.8 Test device (测试设备) 菜单画面

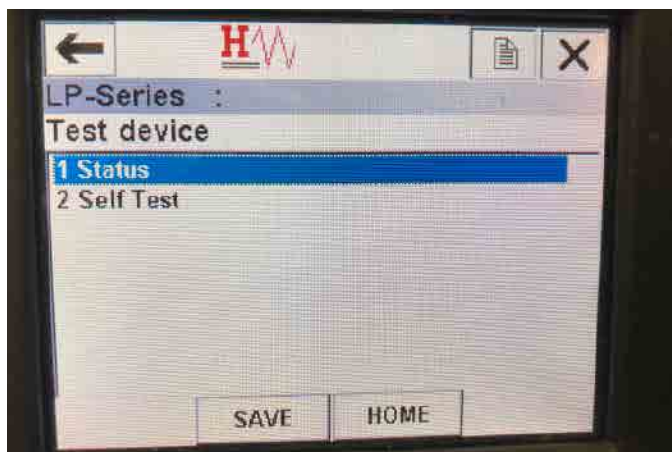


图20 : Test device (测试设备) 菜单画面

##### 参数

**Self Test (自测试)** —— 允许用户强制液位变送器检查是否存在故障代码。故障代码会显示在Status (状态) 下。

##### 数据

**Status (状态)** —— 显示存在的所有故障代码

#### 9.4.2.9 Status (状态) 菜单画面

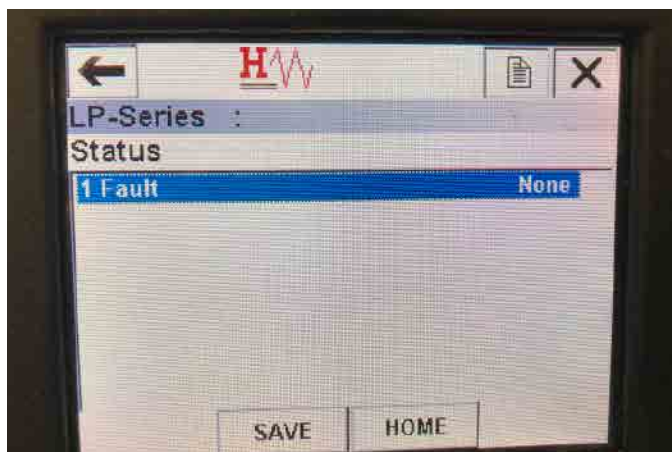


图21 : Status (状态) 菜单画面

##### 参数

无可编辑参数

##### 数据

**Fault (故障)** —— 显示在液位变送器下显示的故障代码。这些代码在第8节中有详细说明。在故障代码显示之前，用户必须运行自测试功能。

#### 9.4.2.10 Loop Test (回路测试) 菜单树

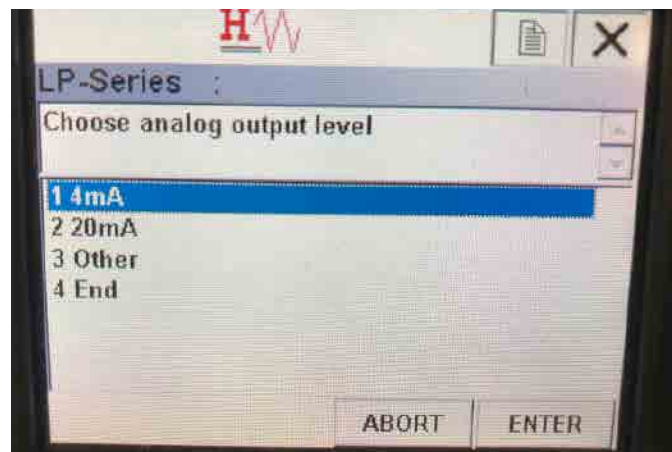


图22 : Loop Test (回路测试) 菜单树

##### 参数

**4 mA** —— 允许用户强制执行回路测试并将电流输出设为4 mA

**20 mA** —— 允许用户强制执行回路测试并将电流输出设为20 mA

**Other (其他)** —— 运行用户强制执行回路测试并将电流输出设为选定水平

**End (结束)** —— 停止回路测试，并使液位变送器返回到正常输出

##### 数据

不显示数据

#### 9.4.2.11 Basic setup (基本设置) 菜单画面

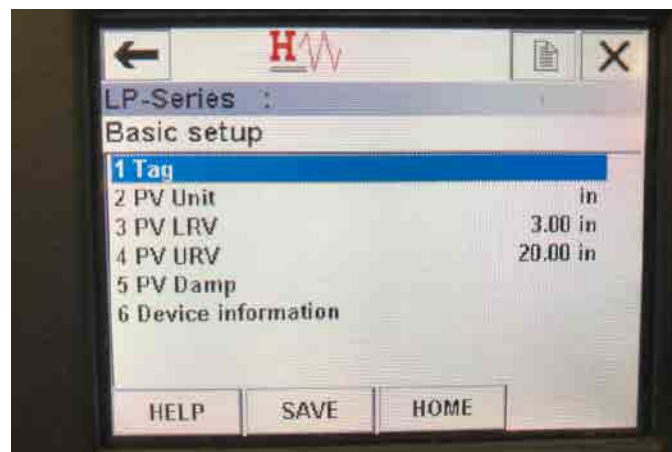


图23 : Basic setup (基本设置) 菜单画面

##### 参数

**Tag (标签)** —— HART®描述符，用户可进行编辑

**PV Unit (PV单位)** —— PV变量的测量单位

**PV LRV** —— 与输出的4 mA设定值位置相关联的PV下限值。

**PV URV** —— 与输出的20 mA设定值位置相关联的PV上限值。

**PV Damp (PV阻尼)** —— 允许用户选择PV变量的阻尼值。

##### 数据

**Device Information (设备信息)** —— 提供关于PV设置的详细信息。

9.4.2.12 Detailed setup (详细设置) 菜单画面

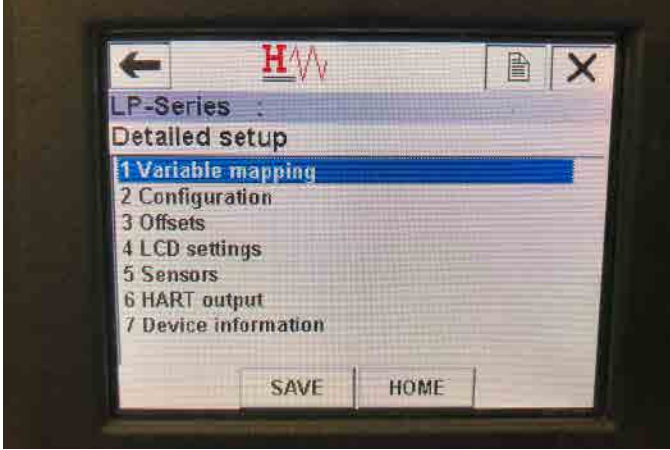


图24 : Detailed setup (详细设置) 菜单画面

参数

**Variable mapping (变量映射)** —— 允许用户选择映射到PV、SV和TV的MTS变量

**Configuration (配置)** —— 允许访问多个MTS参数

**Offsets (补偿值)** —— 允许校准液位变送器

**LCD settings (LCD设置)** —— 用于自定义LCD显示屏

**Sensors (传感器)** —— 允许访问PV、SV和TV数据与编程

**HART output (HART输出)** —— 用于设置HART®多点网络

**数据**

**Device Information (设备信息)** —— 提供关于PV设置的详细信息。

9.4.2.13 Variable mapping (变量映射) 菜单画面

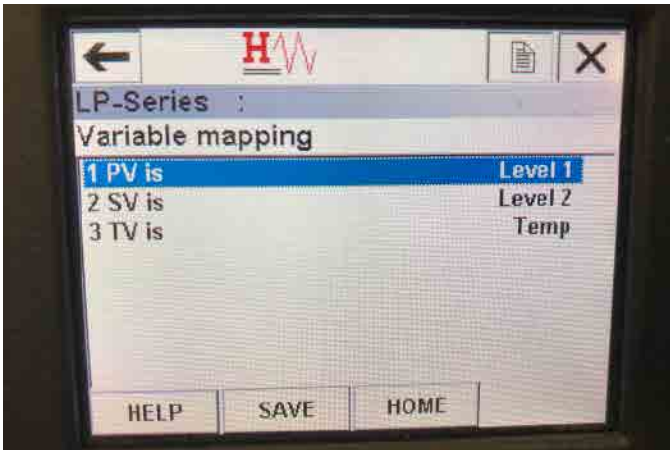


图25 : Variable mapping (变量映射) 菜单画面

参数

**PV is (PV为)** —— 允许用户选择映射到HART®中的PV的MTS变量

**SV is (SV为)** —— 允许用户选择映射到HART®中的SV的MTS变量

**TV is (TV为)** —— 允许用户选择映射到HART®中的TV的MTS变量

**数据**

不显示数据

9.4.2.14 Configuration (配置) 菜单画面

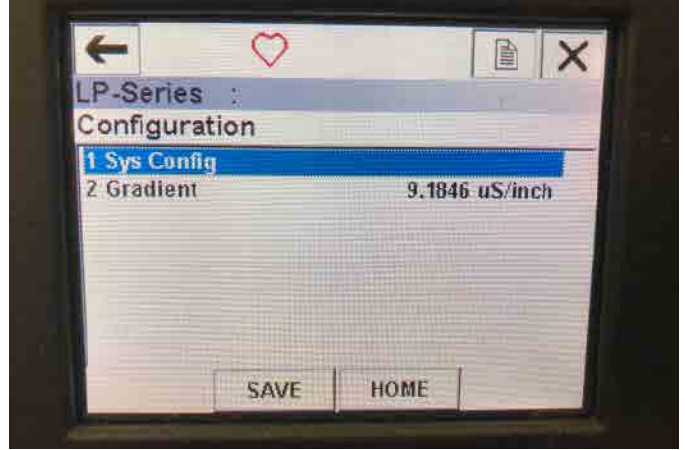


图26 : Configuration (配置) 菜单画面

参数

**Sys Config (系统配置)** —— 允许访问MTS工厂参数

**Gradient (梯度)** —— 液位变送器的校准因子，不应进行更改，除非更换了传感元件。

**数据**

不显示数据

9.4.2.15 Sys Config (系统配置) 菜单画面

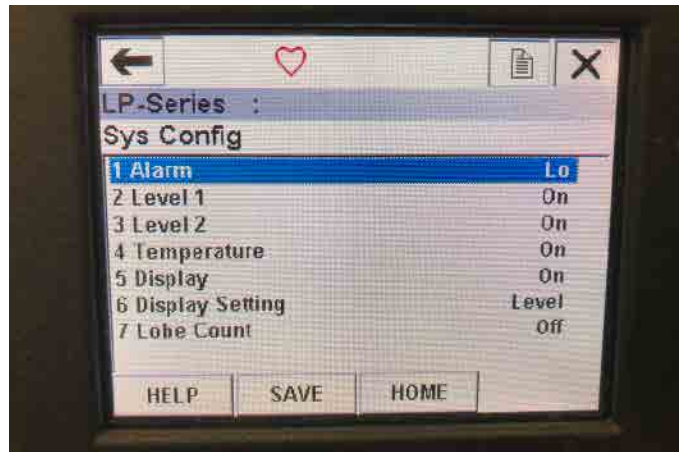


图27 : Sys Config (系统配置) 菜单画面

参数

**Alarm (报警)** —— 允许用户在Hi (>21 mA) 和Lo (<3.6 mA) 报警设置之间进行选择。默认设置为低位报警。

**Level 1 (液位1)** —— 允许用户开启或关闭产品液位。应始终为On (开) 状态。

**Level 2 (液位2)** —— 允许用户开启或关闭界面液位。如果未使用第二个浮子，该菜单无效。

**Temperature (温度)** —— 允许用户开启或关闭温度功能。只有在液位传感器上订购了温度功能，该菜单才有效。

**Display (显示屏)** —— 允许用户开启或关闭显示屏。必须关闭并重新打开电源才能让该设置生效。

**Display Setting (显示屏设置)** —— 允许用户选择显示屏是显示液位、mA还是%。默认设置为液位。

**Lobe Count (Lobe计数)** —— 允许用户开启或关闭Lobe故障功能。Lobe计数功能应开启，除非未使用MTS磁铁。

**数据**

不显示数据

**9.4.2.16 Offsets (补偿值) 菜单画面**



图28 : Offsets (补偿值) 菜单画面

**参数**

**Float 1 Offset (浮子1补偿值)** —— 允许用户更改用于校准的产品液位补偿值。要做此更改，请联系厂家获取技术支持。

**Float 2 Offset (浮子2补偿值)** —— 允许用户更改用于校准的界面液位补偿值。要做此更改，请联系厂家获取技术支持。

**数据**

不显示数据

**9.4.2.17 LCD settings (LED设置) 菜单画面**

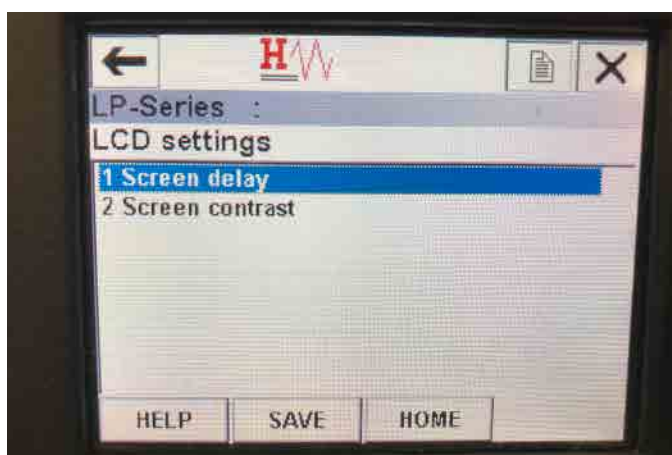


图29 : LCD settings (LED设置) 菜单画面

**参数**

**Screen delay (画面延迟)** —— 允许用户更改显示的更新速率。没有厂家支持，不应进行调整。

**Screen contrast (画面对比度)** —— 允许用户更改显示的黑暗度。

**数据**

不显示数据

**9.4.2.18 Sensors (传感器) 菜单画面**

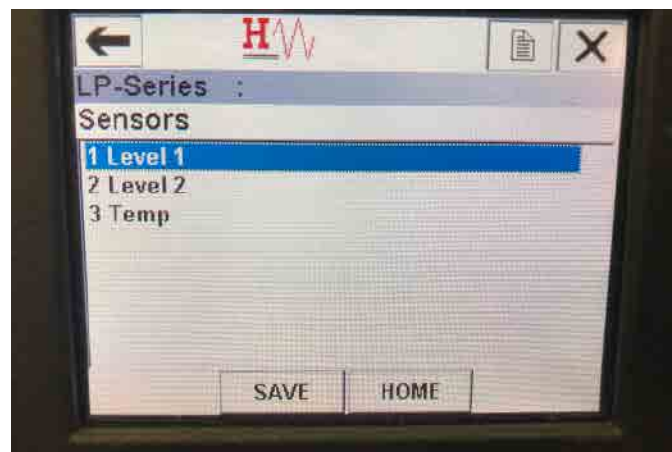


图30 : Sensors (传感器) 菜单画面

**参数**

**Level 1 (液位1)** —— 允许用户访问产品液位相关参数和数据。

**Level 2 (液位2)** —— 允许用户访问界面液位相关参数和数据。

**Temp (温度)** —— 允许用户访问温度相关参数和数据。

**数据**

不显示数据

#### 9.4.2.19 Level 1 (液位1) 菜单画面

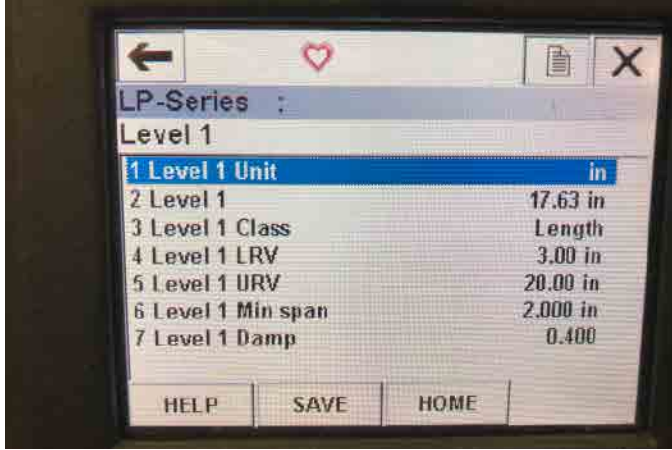


图31 : Level 1 (液位1) 菜单画面

##### 参数

**Level 1 Unit (液位1单位)** —— 允许用户更改产品液位的测量单位。

**Level 1 LRV (液位1 LRV)** —— 与输出的4 mA设定值位置相关联的产品液位下限值。

**Level 1 URV (液位1 URV)** —— 与输出的20 mA设定值位置相关联的产品液位上限值。

**Level 1 Damp (液位1阻尼)** —— 产品液位的阻尼参数

##### 数据

**Level 1 (液位1)** —— 以测量单位表示的实际产品液位

**Level 1 Class (液位1类别)** —— 产品液位的变量类别

**Level 1 Min span (液位1最小量程)** —— 液位1 LRV和液位1 URV之间的最小要求距离

#### 9.4.2.20 Level 2 (液位2) 菜单画面

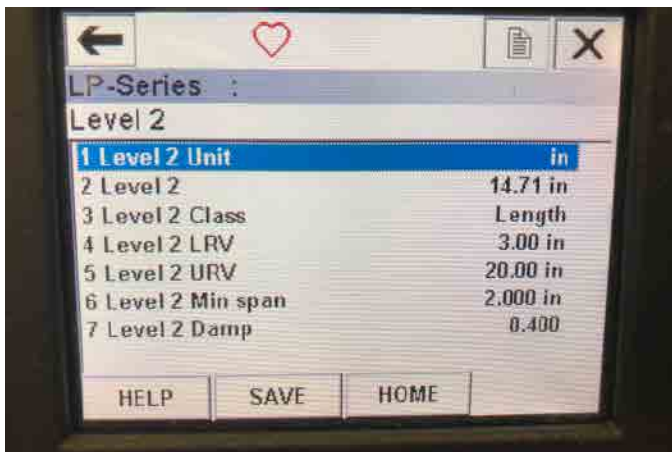


图32 : Level 2 (液位2) 菜单画面

##### 参数

**Level 2 Unit (液位2单位)** —— 允许用户更改产品液位的测量单位。

**Level 2 LRV (液位2 LRV)** —— 与输出的4 mA设定值位置相关联的界面液位下限值。

**Level 2 URV (液位2 URV)** —— 与输出的20 mA设定值位置相关联的界面液位上限值。

**Level 2 Damp (液位2阻尼)** —— 界面液位的阻尼参数

##### 数据

**Level 2 (液位2)** —— 以测量单位表示的实际产品液位

**Level 2 Class (液位2类别)** —— 界面液位的变量类别

**Level 2 Min span (液位2最小量程)** —— 液位2 LRV和液位2 URV之间的最小要求距离

#### 9.4.2.21 Temp (温度) 菜单画面



图33 : Temp (温度) 菜单画面

##### 参数

**Temp Unit (温度单位)** —— 允许用户更改温度的测量单位。

**Temp LRV (温度LRV)** —— 与输出的4 mA设定值位置相关联的温度下限值。

**Temp URV (温度URV)** —— 与输出的20 mA设定值位置相关联的温度上限值。

**Temp Damp (温度阻尼)** —— 温度的阻尼参数

##### 数据

**Temp (温度)** —— 以测量单位表示的实际温度

**Temp Class (温度类别)** —— 温度的变量类别

**Temp Min span (温度最小量程)** —— 温度LRV和温度URV之间的最小要求距离

#### 9.4.2.22 HART® output (HART®输出) 菜单画面

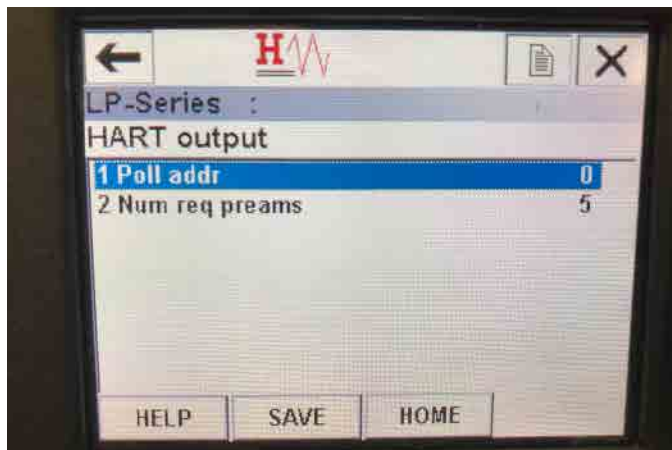


图34：HART output (HART输出) 菜单画面

#### 参数

**Poll addr (轮询地址)** —— 允许用户更改HART®设备的轮询地址。除非是在多点网络中使用HART®，否则不要更改轮询地址的默认值 (0)。

**Num req preams (要求的前同步信号数)** —— 用于更改HART®的前同步信号数。不可调整。

#### 数据

不显示数据

**美国** 3001 Sheldon Drive  
MTS Systems Corporation Cary, N.C. 27513  
Sensors Division 电话：+1 919 677-0100  
电子邮件：info.us@mtssensors.com

**德国** Auf dem Schüffel 9  
MTS Sensor Technologie 58513 Lüdenscheid  
GmbH & Co. KG 电话：+49 2351 9587-0  
电子邮件：info.de@mtssensors.com

**意大利** 电话：+39 030 988 3819  
办事处 电子邮件：info.it@mtssensors.com

**法国** 电话：+33 1 58 4390-28  
办事处 电子邮件：info.fr@mtssensors.com

**英国** 电话：+44 79 44 15 03 00  
办事处 电子邮件：info.uk@mtssensors.com

**中国** 电话：+86 21 6485 5800  
办事处 电子邮件：info.cn@mtssensors.com

**日本** 电话：+81 3 6416 1063  
办事处 电子邮件：info.jp@mtssensors.com

文档零件号：  
551699版本C (ZH) 09/2018



[www.mtssensors.com](http://www.mtssensors.com)