



第一部分 一般介绍

一、产品简介

3151 系列智能压力变送器作为一种高精度智能型的现场压力参数的检测仪表,可以用来测量各种介质在液体,气体和蒸汽状态下的差压、压力,液位等参数,与节流装置配合还可以测量流体的流量参数,并将被测的压力参数转换成 4-20mA 标准电信号输出,该输出可作为指示、记录和各种控制、调节系统的输入信号,变送器同时采用 HART 协议传输数字信号,具有与手操器或上位机进行通讯的功能,变送器具有输出参数组态功能,能适应不同用户的需要。它可以精确地测量小差压至大差压、低压力至高压力、液位、真空度和比重。DP/GP 型压力/差压变送器配上远传密封装置后,可避免被测介质直接与变送器的隔离膜片接触,对不能直接进行测量的介质提供了一种可靠的测量方法。

3151 智能液位变送器有平法兰、插入式法兰供用户选用(见选型编码表),其尺寸大小为 3 寸和 4 寸,压力额定值为 150#(工作压力 1.9MPa)和 300#(工作压力 5.1MPa)。哈氏合金 C 或钽膜片材料法兰可使用于腐蚀介质之中。

3151 系列智能压力变送器有较高的稳定性能,具有大致相同的外型和重量。变送器内部配置有差压/温度参数复合传感器,提高了变送器环境温度影响补偿性能,由于该复合传感器与被测介质直接接触,所以同时可获得与传感器所接触的介质的温度信息。

变送器除了能够测量、显示及用数字信号传输变送器所测的压力参数外,还能够显示及用数字信号传输传感器本体与被接触介质的温度参数,变送器配置的现场数字显示表可以直接显示测量压力值、输出模拟电流值、被测压力对应设定量程的百分比值、传感器本体与其接触介质的温度值。本项技术已申请专利。

变送器提高了故障恢复能力,大大减少了变送器维护工作量。

电路板采用了 SMD 技术缩小了电子线路板的体积,在变送器壳体上设计了非接触式就地零点和量程调整和 LCD 液晶显示参数组态按钮,便于现场调整零点和量程及设置所需的现场显示参数,变送器内有独立的电磁干扰抑制电路,软件上采用了多重关键参数冗余保护措施,软件抗干扰措施,提高了产品的可靠性。

变送器有 LCD 液晶显示表及 OLED 有机电致发光显示表二种供用户选择使用。LCD 液晶显示表采用多参数循环显示方式工作, OLED 有机电致发光显示表采用多参数同时显示方式工作,黑暗处仍可清晰见仪表读数;对 OLED 有机电致发光点阵显示的变送器,有中文显示界面,有内置中文字库,显示用户定制的管理信息,有中文电子名牌。

该变送器具有 HART 协议远程通讯功能,在实现差压(压力)测量的同时,增加了传感器本体与被接触介质的温度检测功能,为用户提供了更多的现场工况信息,有利于用户提高过程控制的效果。

变送器具有防爆和防尘结构,安装,使用和调校都方便简单。接线端子和电子线路板放置在变送器上部的密封电气腔室中,且彼此相互隔离开。所以现场接线时,放大器仍在密封状态下工作。变送器具有反极性保护措施,防止由于电源接反而损坏变送器。工作时的容积变化量小于 0.16 毫升,可防止被测介质液柱过大变化,因而可不需为补偿容积变化量而增置冷凝器或液位筒。变送器与被测介质接触部分的零部件,用户可选用 316 不锈钢或钽,哈氏合金-C(Hastelloy-C)等防腐性材料,以适应不同的腐蚀性介质的测量。采用表面贴装的电子元件和插拔式设计制造的印制电路板,使故障少,维修方便,通用性强,减少了备品备件,降低了维修成本。

本产品外形精巧,重量轻,测压接口兼容 3151 普通型智能差压/压力变送器,可全系列替代市场上广泛使用的 1151、3051 系列模拟式或智能式差压/压力变送器使用。



二、产品特点和的工作原理

3151 系列智能压力变送器有以下特点:

- 1、完整的变送器系列:包括差压、压力、绝对压力、法兰和远传等系列变送器。
- 2、完整的测量范围:0-0.15kPa~42MPa。
- 3、采用固体、插接式印制线路板。
- 4、结构小巧、坚固、抗振。
- 5、非接触式就地零点、量程调整和 LCD 液晶显示参数组态按钮。
- 6、模块化结构。
- 7、阻尼可调。
- 8、多种选择、应用灵活。
- 9、智能电路。
- 10、具有独立抗电磁干扰电路和软件抗干扰设计。

工业领域领先的性能和特性:

3151 系列智能变送器可准确测量流量液位、表压、绝压、真空度和比重。具有全金属密封的差动电容压力传感器的 δ 室结构创新设计,使差压(压力)和温度测量实现了重大改进和良好的稳定性。

小巧的设计,一体化接线盒和本机零点和量程调整和 LCD 显示组态按钮,使安装、校验和运行简化。

外壳具有通用符合 IP65 标准防护型及隔爆型两种可供选择。电路板与接线分离成为两个室结构。大多数型号,都可提供腐蚀性场合所用的 316L SST 或钽,哈氏合金 C 等防腐性材料。模块化结构和插拔式线路板有助于故障检修及减少备件库存。

工作原理

3151 系列智能压力变送器工作原理框图见图1。

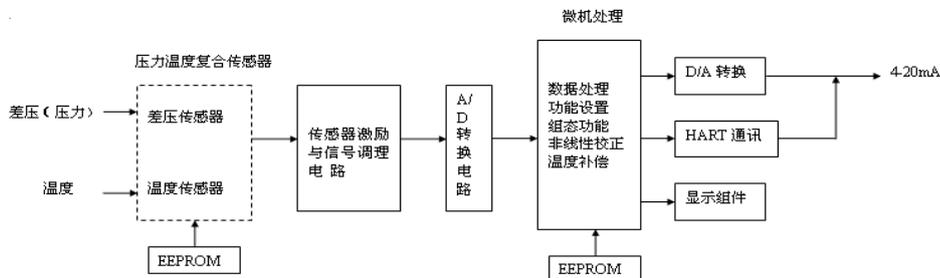


图1 3151 系列智能压力变送器工作原理框图



被测介质的压力作用于压力、温度复合传感器上的 δ 室的正压端隔离膜片 (LT 型液位变送器和带毛细管的 DP/GP 远传型变送器则是被测压力先经过一次隔离膜片和充满硅油的全密封的毛细管系统再被传到 δ 室的隔离膜片)再通过 δ 室中的灌注硅油传递到中心的测量膜片上使其产生相应的位移,测量膜片是一种预张紧的弹性元件,其位移与被测介质的压力成正比,最大的位移量约为 0.08mm,测量膜片的位置变化由它两侧的电容量固定极板通过电容量的变化检测出来。使传感器的测量膜片和两固定电容极板的电容量发生变化。除 AP 型绝对压力变送器,其测量膜片的另一侧(负压端)是绝对真空基准点外,其它品种的测量膜片的负压端与被测差压的低压侧或大气相通。在 δ 室的正压端嵌有高精度的温度传感器,用于检测传感器本体的温度变化,由于 δ 室的正压端与被测介质直接接触,所以同时可获得与传感器所接触的介质的温度信息。

传感器的电容量变化,通过特定的高频激励与检测电路将其转换为直流电信号,通过信号调理电路转换为一定幅度的电压信号,经 A/D(模拟/数字)转换为数字量的信号送至 CPU 处理,所检测到的温度信号同样转换为数字信号送至 CPU 处理,上述两个信号经微处理器的程序运算,并经 D/A(数字/模拟)转换以及 HART 通信电路处理,将压力及温度参数转换成所需的 4~20mA 标准直流电流信号及符合 HART 协议的数字信号并调制在二线制电流信号上,提供给用户使用,同时驱动显示器显示。变送器内置的微处理器在计算机程序(软件)的支持下完成所需的特定功能。

在变送器的传感器组件与 CPU 电路板中设置了专门用于存储传感器特征信息的存储器芯片,用于传感器出厂特征数据的保存实现关键参数冗余保护及便于传感器组件与 CPU 电路板的更换。

三、 产品基本性能及主要功能

1. 测量参数类型:

差压、表压、绝对压力任意选择一种

2. 测量范围:

差压: 0~0.15kPa~7 MPa (按不同的量程段选择传感器)

表压: 0~0.15kPa~42 MPa (按不同的量程段选择传感器)

绝压: 0~40kPa~7 MPa (按不同的量程段选择传感器)

3. 与传感器接触的介质温度范围:

-40 ~ 85℃

4. 显示参数

测量压力值

输出模拟电流值

被测压力对应设定量程的百分比值



传感器本体与其接触介质的温度值

5. 输出信号:

- 1) 4~20 mA DC 压力参数模拟信号与压力、温度数字信号, 使用 HART 协议。
- 2) 压力、温度、百分比量程全数字信号, 使用EPA、FF、或Profibus-PA现场总线协议。

6. 主要组态功能:

零点迁移、量程、工程量单位、阻尼时间、超限报警、输出 4~20 mA 电流标定、写数据保护、输出函数、出厂数据恢复。

- 7. 防爆等级:** Exd II CT6 (隔爆型)
Exia II CT6(本质安全型)

- 8. 外壳防护等级:** IP65

四、产品主要技术性能指标

1. 3151 系列智能差压变送器可调量程范围、推荐使用量程范围、量程上下限、最大工作压力、基本误差见表 1。

表 1

量程代码	可调量程范围 (kPa)	推荐使用量程范围 (kPa)	量程上下限 (kPa)	最大工作压力 (MPa)	基本误差	准确度等级
DP 3	0 - 0.15~7.5	0 - 1.25~7.5	± 7.5	13.8	± 0.1% FS	0.1
DP 4	0 - 0.4~40	0 - 4~40	± 40	13.8	± 0.075% FS	0.075
DP 5	0 - 2~200	0 - 20~200	± 200	13.8	± 0.075% FS	0.075
DP 6	0 - 7~700	0 - 70~700	± 700	13.8	± 0.075% FS	0.075
DP 7	0 - 21~2100	0 - 210~2100	± 2100	13.8	± 0.075% FS	0.075
DP 8	0 - 70~7000	0 - 700~7000	± 7000	13.8	± 0.2% FS	0.2

2. 3151 系列智能高静压差压变送器可调量程范围、推荐使用量程范围、量程上下限、最大工作压力、基本误差见表 2。

表 2

量程代码	可调量程范围 (kPa)	推荐使用量程范围 (kPa)	量程上下限 (kPa)	最大工作压力 (MPa)	基本误差	准确度等级
HP 4	0 - 0.4~40	0 - 4~40	± 40	31	± 0.1% FS	0.1
HP 5	0 - 2~200	0 - 20~200	± 200	31	± 0.1% FS	0.1
HP 6	0 - 7~700	0 - 70~700	± 700	31	± 0.1% FS	0.1
HP 7	0 - 21~2100	0 - 210~2100	± 2100	31	± 0.1% FS	0.1



3. 3151 系列智能压力变送器可调量程范围、推荐使用量程范围、量程上限、基本误差见表 3。

表 3

量程代码	可调量程范围 (kPa)	推荐使用量程范围 (kPa)	量程上限 (kPa)	基本误差	准确度等级
GP 3	0 - 0.15 ~ 7.5	0 - 1.25 ~ 7.5	7.5	±0.2% FS	0.2
GP 4	0 - 0.4 ~ 40	0 - 4 ~ 40	40	±0.075% FS	0.075
GP 5	0 - 2 ~ 200	0 - 20 ~ 200	200	±0.075% FS	0.075
GP 6	0 - 7 ~ 700	0 - 70 ~ 700	700	±0.075% FS	0.075
GP 7	0 - 21 ~ 2100	0 - 210 ~ 2100	2100	±0.075% FS	0.075
GP 8	0 - 70 ~ 7000	0 - 700 ~ 7000	7000	±0.2% FS	0.2
GP 9	0 - 210 ~ 21000	0 - 2100 ~ 21000	21000	±0.2% FS	0.2
GP 0	0 - 420 ~ 42000	0 - 4200 ~ 42000	42000	±0.2% FS	0.2

4. 3151 系列智能绝对压力变送器可调量程范围、推荐使用量程范围和量程上限、基本误差见表 4。

表 4

量程代码	可调量程范围 (kPa)	推荐使用量程范围 (kPa)	量程上限 (kPa)	基本误差	准确度等级
AP 4	0 - 4 ~ 40	0 - 4 ~ 40	40	±0.2% FS	0.2
AP 5	0 - 2 ~ 200	0 - 20 ~ 200	200	±0.1% FS	0.1
AP 6	0 - 7 ~ 700	0 - 70 ~ 700	700	±0.1% FS	0.1
AP 7	0 - 21 ~ 2100	0 - 210 ~ 2100	2100	±0.1% FS	0.1

注:

表 1 至表 4 列出的基本误差是变送器采用 316L 不锈钢隔离膜片和灌充 DC200 硅油的条件下, 在推荐使用量程范围内的基本误差, 在其余量程时:

对推荐使用量程范围内的基本误差为±0.075% FS 变送器

变送器的基本误差 (FS) = ± {0.075+0.0075*[(变送器量程上限 / 变送器校验量程) -10]}%

对推荐使用量程范围内的基本误差为±0.1% FS 变送器

变送器的基本误差 (FS) = ± {0.1+0.01*[(变送器量程上限 / 变送器校验量程) -10]}%

对推荐使用量程范围内的基本误差为±0.2% FS 变送器

变送器的基本误差 (FS) = ± {0.2+0.01*[(变送器量程上限 / 变送器校验量程) -10]}%

5. 3151 系列智能压力变送器电气技术性能见表 5。



表 5

电源	17.5 ~ 45V DC	输出信号	4~20mA DC+HART
HART 通讯负载	250 ~ 1500 Ω	绝缘强度	100V DC

6. 3151 系列智能压力变送器应用技术性能见表 6。

表 6

变送器允许使用环境温度范围	-40 ~ 85℃	带 LCD 显示变送器使用环境温度范围	-20 ~ 70℃
传感器极限接液温度范围	-40 ~ 104℃	传感器温度显示范围	-40 ~ 125℃
变送器使用相对湿度范围	5% ~ 98%	稳定性 (1 年)	± 0.2%量程上限
差压变送器静压影响	± 0.1%/7MPa (零点) ± 0.2%/7MPa (量程)	环境温度综合影响 (零点与量程)	≅ 1%/55℃

7. 3151 系列智能压力变送器机械技术性能见表 7。

表 7

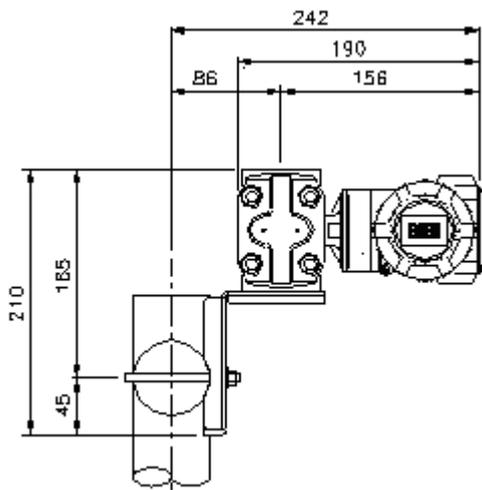
传感器接液隔离膜片材料	316L SST	流程 (连接) 法兰螺纹	1/4 - 18NPT
泄放阀材料	316 SST	流程法兰接头螺纹 (可选)	1/2 - 14NPT
过程法兰接头材料	316 SST	电气盒接线连接孔螺纹	1/2 - 14NPT
接液” 0” 型密封圈材料	氟碳橡胶	重量 (不含可选项)	3.9kg
电气盒材料	低铜铝合金	承压法兰螺栓材料	碳钢镀锌



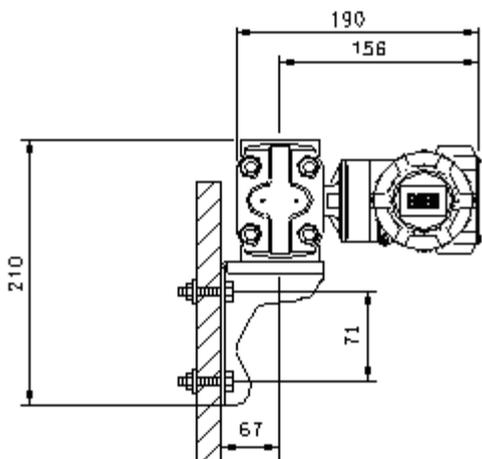
五、产品选项介绍

以下为 3151 型变送器各种可选的选项，这些选项给应用带来了更大的灵活性。

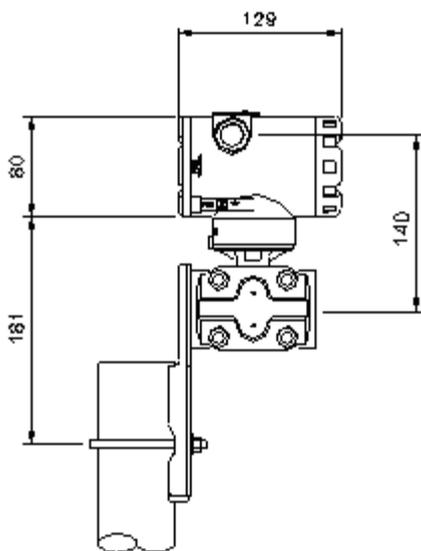
安装支架:



B1 2 英寸管道安装支架
变送器安装于 2 英寸管道上的支架
碳钢结构，配有碳钢 U 型螺栓
聚氨酯喷漆



B2 面板安装支架
变送器安装于面板或墙上用的支架
碳钢结构，配有碳钢螺栓
聚氨酯喷漆



B3 2 英寸管道安装平支架
变送器垂直安装于 2-英寸管道上的支架
碳钢结构，配有碳钢 U 型螺栓
聚氨酯喷漆



现场显示表头:

M7

液晶 (LCD) 表头

低功耗, 可按 90° 间隔全方位旋转。

可设置循环或单一显示

4 位数字显示

显示多个或单个工程量

工作温度范围: -20 至 70°C



M7(LCD)选项

M20

指针表头

0~100%线性刻度, 指针显示。

仅供 4~20mA 电流输出信号选用



M20(百分比刻度指针)选项

M28

OLED 表头

中文显示界面、可设置多个或单个工程量同时显示

工作温度范围: -40~+85°C

无须背光, 可在黑暗处显示读数。

工作温度范围: -40~+85°C

表头工作增加变送器回路压降≤6.5V



M28(OLED)选项

M32

LED 表头

LED 数码管显示, 可在黑暗处工作, 指示醒目,

可按需设置 4-20mA 对应显示值。

表头工作增加变送器回路压降≤3V



M32(高亮度 LED)选项



六、产品测量范围与适用性

3151 差压、表压和绝压型变送器

测量范围: 0-0.15~42MPa

建议按推荐量程选用对应的传感器代码,可减少测量误差。

适用于管道内各种无粘稠介质的压力参数测量。



3151LT 型液位变送器

测量范围: 0-0.4~700kPa

建议按推荐量程选用对应的传感器量程代码,可以减少测量误差。

平面式, 2, 4 和 6 英寸伸出式膜片
多种充液选择,可满足用户要求

接液材料: 不锈钢、哈氏合金 C-276 和钽材料可供选择。

适用于开口或密闭容器或粘稠介质的液位测量。



3151 差压、压力型带 1199 型远传膜片变送器

测量范围: 0-4~7000kPa

建议按推荐量程选用对应的传感器代码,可减少测量误差。

避免被测介质直接与变送器的隔离膜片接触,
多种 1199 远传法兰型式供选用。

适用于开口或密闭容器内高温或粘稠介质的压力参数测量,采用双法兰远传变送器可以有效克服单法兰远传变送器因负压侧引压管内液位变化引起的测量误差。



七、通用产品外形尺寸

