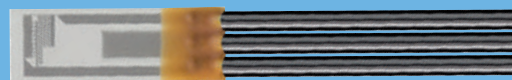
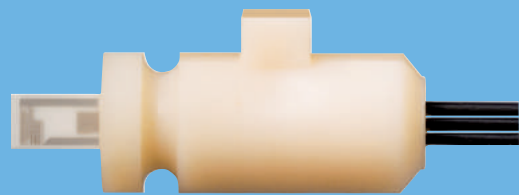




## 流量传感器的风速计应用

### 优势

- 专门针对应用的测量元件
- 可靠的设计
- 简单的电信号处理
- 没有运动部件
- 好的重复性
- 优秀的长期稳定性
- 可应用与高或低粘度环境
- 高性价比
- 工作温度可达450
- 客户定制传感器设计





INNOVATIVE SENSOR TECHNOLOGY



## 综合描述

出名的热式质量流量模块和测量系统由少数供应商提供给市场上广泛的应用。大多数的设计是紧凑的，具备进出口直接可以使用的系统，并且有一个被动或主动输出。这些模块对于不太在乎价格和尺寸的一般性目的应用是有效的，但是对于价格敏感以及空间有限的流速解决方案是不适用的。对于这种情况，IST热式质量流量传感器元件是具备相当大优势的合适选择。

最普遍的风速计是恒温风速计（CTA），工作原理可由以下康氏法则来描述：

$$P_H = I_H^2 \cdot R_H = (A + B \cdot \bar{v}^n) \cdot \Delta T \quad n = 0.3 \dots 0.5$$

经过转换和简化该等式后得到以下方程：

$$U = U_0 \cdot \sqrt{1 + k \cdot \bar{v}^n}$$

- U = CTA - 输出
- U<sub>0</sub> = 无对流补偿值
- k = 流体相关常数
- $\bar{v}$  = 流速

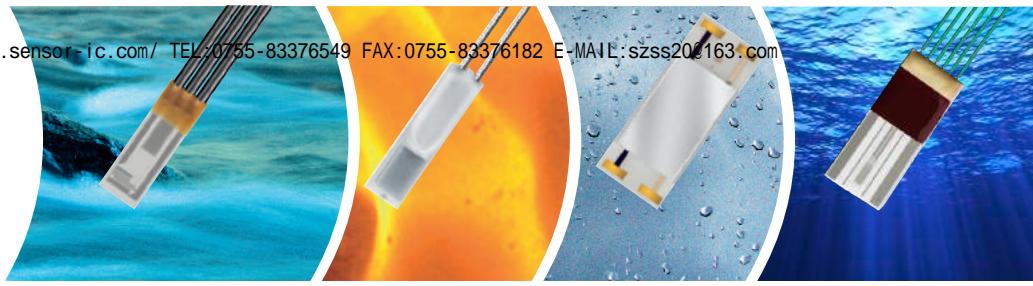
因此，输出取决于补偿值（U<sub>0</sub>），一个偏移相关斜率的曲线和流体相关给定系数（k）决定。

U<sub>0</sub>代表加热器与流体间不变的温差值（ΔT）。通常CTA的控制器保持电阻结构在一个恒定的温度。不同的钝化厚度和流速元件表面影响着CTA的特性。这些特性不仅取决于传感器的校准/定向和流体类型，还取决于流体温度以及传感器所受的污染比如灰尘和其他粒子。



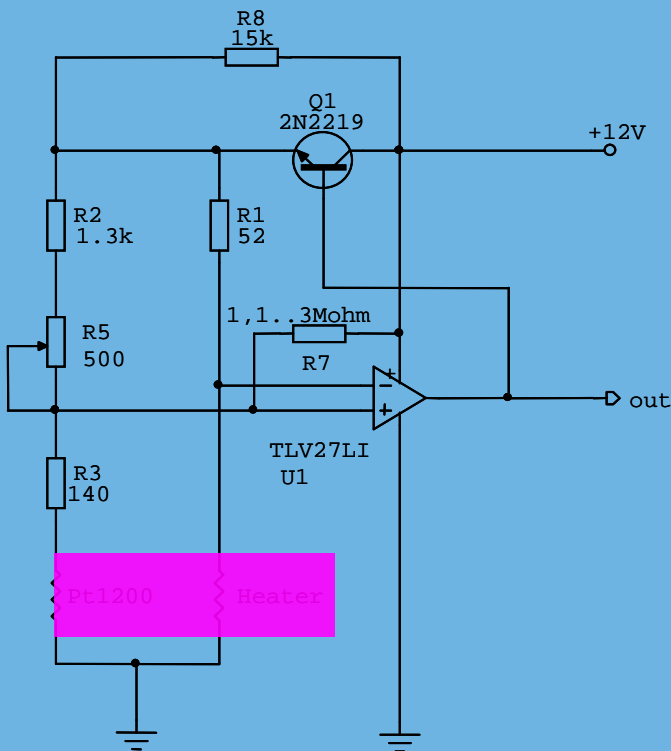


INNOVATIVE SENSOR TECHNOLOGY

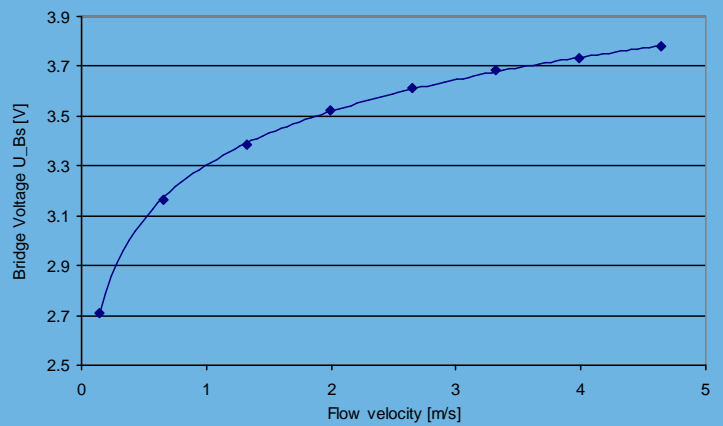


## 电路

下面的原理图显示的是一个简单的反馈电路用于在流量传感器上加热器的温度调节。芯片上的温度传感器 (pt1200) 是用于补偿介质温度变化的。



流速测量曲线举例



在不同情况下，有必要做性能测试来决定最适宜的流量传感器的电阻。对于气体应用，推荐使用加热器上介质温度变化在30K左右的传感器。对于流体，介质温度变化在大约10K的情况是有效的。对于这个温度变化，R3由以下公式决定：

$$R_3 = \alpha \cdot R_o \cdot \Delta T$$

$$\alpha = 0.003902 \text{ K}^{-1}$$

$$R_o = 1200 \text{ Ohm}$$

R7电阻是用来稳定风速计电路的。R7电阻与所用运算放大器相关，并且它的阻值应该在1.1至3兆欧姆。预算放大器应该是低输入偏置电流（大约几pA）







## 线性化和数字温度补偿

### 线性化

最好的方式去线性化传感器信号是用输入和输出特性的反转函数：

$$U = U_0 \cdot \sqrt{1 + k \cdot \bar{v}^n}$$

假设CTA的反转函数  $\bar{v} = f(U)$  是：

$$\bar{v} = \frac{[(U - U_0) \cdot (U + U_0)]^{\frac{1}{n}}}{(k^n) \cdot U_0^{\frac{2}{n}}}$$

校准参数是  $U_0$ ,  $k$  和  $n$ 。  $U_0$  是  $\Delta T$  的参数并负责CTA的灵敏度。它能由客户在静止空气中取得。

对于  $k$  和  $n$  两个额外的流速标定点是需要的。参数  $n$  神奇的跟传感器形状相关。这个是由微系统处理给出并且传感器之间非常一致。

这个好处在于使用反转函数而不是多项式近似能够减少标定点，同时也让稳定表现与标定点无关。

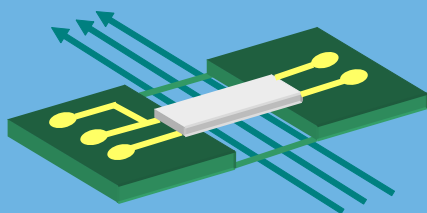




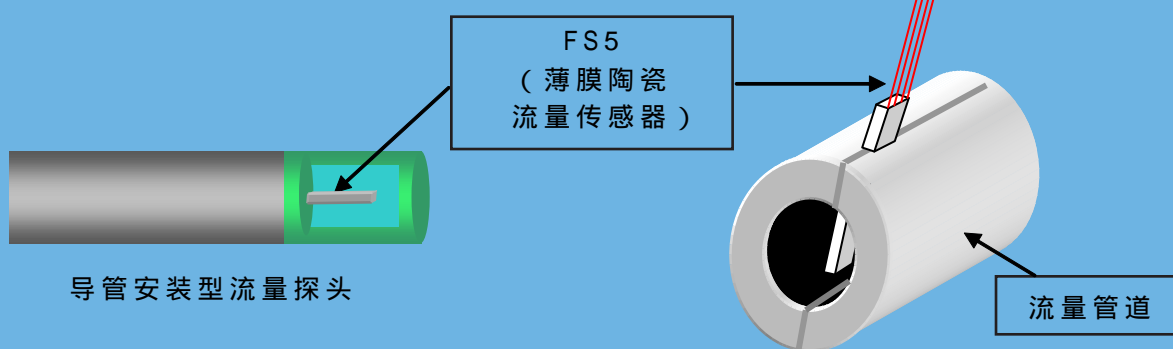
INNOVATIVE SENSOR TECHNOLOGY



## 流量通道设计



## 传感器装配实例：



客户定制装有流量传感器的通道 / 管道

## 应用

- 管道气体流量
- 压缩空气计量
- 明渠水流测量
- 汽车
- 高压交流电，建筑自动化

## 联系我们

Innovative Sensor Technology USA Division  
4055 S. Spencer St., Suite 100  
Las Vegas NV 89119

Phone: +1(702) 894 9891  
Fax: + 1(702) 894 9993

Web: [www.ist-usadivision.com](http://www.ist-usadivision.com)

