

Prime1  
高分辨率红外甲烷传感器



专利号: GB2449433

**特征:**

- 0.01%的高分辨率, 量程为 0-10%Vol; 0.1%分辨率, 量程为 10-100%Vol
- 工作不受供电极性影响
- 线性电压输出或模拟催化燃烧电桥输出
- 工作电压范围 3.0V-5.0V
- 工作电流典型值为 80mA
- 最新的 MEMS 探测器技术
- 检测量程: 0-100%LEL 甲烷, 0-100%LEL 碳氢化合物或 0-100%Vol 甲烷
- 默认量程: 高分辨率 0-100%Vol 甲烷
- 全金属结构, 绝缘外壳
- 体积小
- 灵活的电路访问设置
- 用户可以通过硬件连接进行标定
- 宽温度工作范围
- 快速响应
- 不会“中毒”

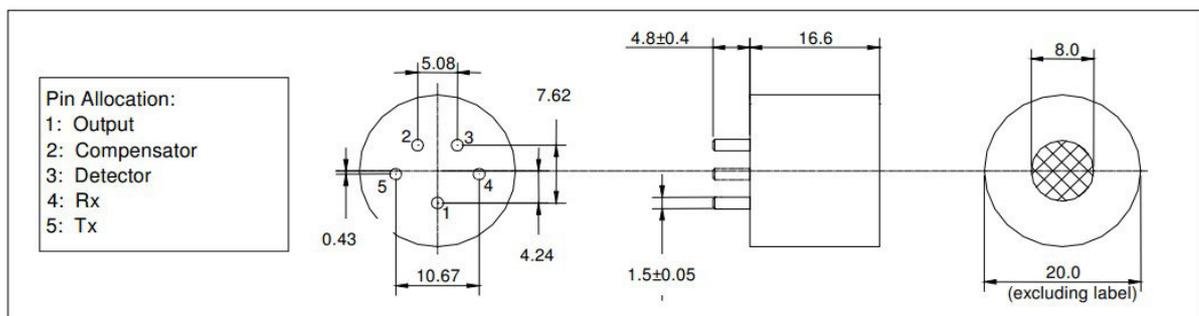
**产品描述和操作**

Prime1 传感器利用 NDIR 技术检测气体浓度。传感器内部有一个红外光源, 一个双元件红外探测器, 一个独特的光波导让气体扩散进去, ARM7 内核微处理器, 电路提供的输出电压与电源极性无关。传感器可以设置为线性电压输出, 全量程 0.4V-2.0V 参考供电电源负极, 或者设置为催化燃烧格式输出, 通常零点时是中间电压, 相对于检测管脚在满量程点的电压是 100mV。此外, 通过串口连接可以读取输出值和访问内部配置。通信连接点在 3 系的 Prime1 上是焊盘, 在 5 系的 Prime1 上是管脚。内部的集成电路可以实现的功能如驱动光器件, 提取检测信号, 把信号强度转化为浓度, 进行温度补偿和量化输出值等。在催化燃烧配置时, Prime1 可以在满足电源供电要求的条件下, 不改变电路并完全替代催化燃烧传感器。当 Prime 1 用于恒流催化燃烧电路时, 外围元件则需要满足电源的要求。Prime1 目前没有过防爆认证, 所以如果用于危险区域, 必须加防爆密封外壳。

客户可以从 Clairair 公司得到产品运用和应用笔记的相关技术支持。

**外观描述**

所有尺寸以 mm 为单位 (±0.1mm, 除非标注)。Rx 和 Tx 在 3 系 Prime1 为焊盘



**碳氢化合物响应特性**

除非另外说明, Prime1 在制造过程中标定为全量程 0-100%高分辨率线性的输出信号。串口读取的数字输出可以分辨 0.01%小于 10%Vol 的甲烷和 0.1%从 10%到 100%Vol 的甲烷。模拟输出可以分辨 0.04%Vol 在 0.4-2.0V 电压模式和 0.1%Vol 在模拟催化燃烧模式。

如果需要的话，Prime1 也可以标定为特定的碳氢化合物的 0-100%Lel 或甲烷的 0-100%Lel，然而 Prime1 主要是探测甲烷的，因此对于重烷烃的响应速度要比 PrimePell 传感器慢。注意 Prime1 会对一定范围的碳氢气体有相应，无论有没有标定。

注意 Prime1 不会检测到乙炔或氢气。Prime4 可以检测到乙炔并且有很好的选择性。

**温度补偿**

Prime1 在标定气体浓度水平的零点和量程点都有温度补偿。

**传感器预热**

当第一次上电或重启时或者从故障状态恢复时，Prime1 输出-1.56%量程（模拟电压模式是 0.375V 或-1.56mV 在催化燃烧模式）时间持续 5S，然后输出 0%量程，持续整个预热时间（默认 15S）。预热后，接着输出气体浓度值。

**故障指示**

Prime1 持续地监测多个内部参数以确保软硬件工作正常。在电压输出（对于 4mA 零点等效为-25%FSD）或模拟催化燃烧输出近似于-200%量程，如果检测到故障状态输出会设置为 0V，仿效部分开放的补偿器。有些故障时可恢复的（如输入电压欠压）并且 Prime1 会持续检测可能的恢复操作。如果故障恢复，在输出气体浓度值之前会进行传感器预热程序。

**失效模式效应和诊断分析（FMEDA）**

Prime1 的 FMEDA 会产生以下结果：

条件：接地修复，JAN 到 MILHDBK217F

子系统类型=B（复杂的应用微处理器或可编程逻辑）

硬件故障容忍度=0

高指令（持续的操作使用）：

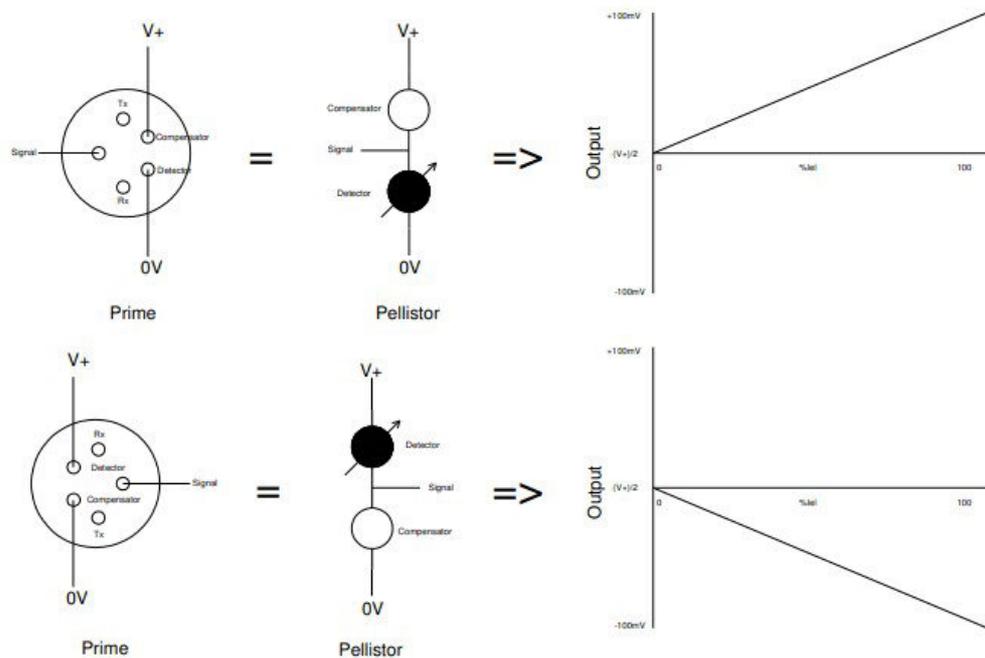
$\lambda_{SD}=921FIT$ ， $\lambda_{SU}=3FIT$ ， $\lambda_{DD}=859FIT$ ， $\lambda_{DU}=96FIT$ ， $SFF=94.9\%$

每小时危险故障的概率= $9.5 \times 10^{-7}$

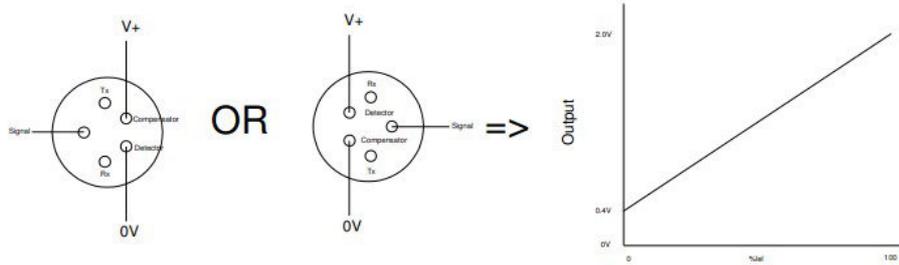
**输出格式**

Prime1 可以配置为催化燃烧格式输出或线性电压输出。两种格式都不受电源极性影响，如下所示：

催化燃烧配置



线性电压配置



额定最大绝对值

环境温度范围: -40°C 到+80°C

供电电压(管脚 2 和 3 之间): 5.5V

预防事项



静电敏感设备

Prime 系列传感器含有静电敏感器件。使用该产品时要做好防静电预防措施

焊接管脚可能对传感器毁坏严重

只能通过 PCB 插座连接。

推荐插座: Wearnes Cambion reference 450-3326-01-06-00

产品性能

除非特殊说明,所有数据测试条件是: 供电电压 3.5V. 环境温度 (20°C 到 25°C). 气压 (995 hPa 到 1020 hPa). 采用氮气稀释的气体. 通过传感器表面气流速率 1L/分钟。

供电电压范围:	3.0V-5.0V
功耗:	典型值 280mW
默认输出量程:	
电压模式:	0.4V-2.0V
催化燃烧模式:	0-100mV 中间电压相对于检测管脚
响应时间(T <sub>90</sub> )	< 30s 在一定浓度气体的阶跃变化
预热时间:	
到正常工作所需时间	< 60s
到规范所需时间	< 3 分钟
标称量程:	0-100%Lel 甲烷, 0-100%Lel 碳氢或 0-100%Vol 甲烷
最小分辨率:	
零点:	0.01%量程 (数字), 0.04%量程 (0.4V-2.0V 模拟电压) 或 0.1%量 (模拟催化燃烧)
量程点	<0.1% 量程

零点重复性:	±0.1%量程
精度:	< ±3%量程 50%量程以内 < ±5%量程 大于 50%量程
最大无故障时间	>5 年
数字接口格式:	数据位 8, 停止位 1, 无奇偶校验
数字接口波特率:	38400 (默认), 19200, 9600
数字接口逻辑电平:	VINL 输入低电压: <0.8V VINL 输入高电压: >2.0V VOL 输出低电压: <0.4V VOH 输出高电压: >2.4V
重量:	18.0 克
抗震等级:	遵循 EN61779-1
相对湿度:	0 – 95% RH 不结露
工作温度范围:	-30°C 到 +60°C
工作压力范围	700 – 1300 hPa
存储温度范围:	-40°C 到+80°C