

## PrimePell

替代催化燃烧的红外气体传感器



专利号: GB2449433

### 特征:

- 工作不受供电极性影响，和催化燃烧传感器一样。
- 模拟催化燃烧电桥输出
- 在气体里通过检测端的电压升高，和催化燃烧传感器一样。
- 对关键碳氢化合物的相对响应和催化燃烧相似
- 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
- 量程: 从 0-100%LeI 甲烷, 0-100%LeI 碳氢或 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”

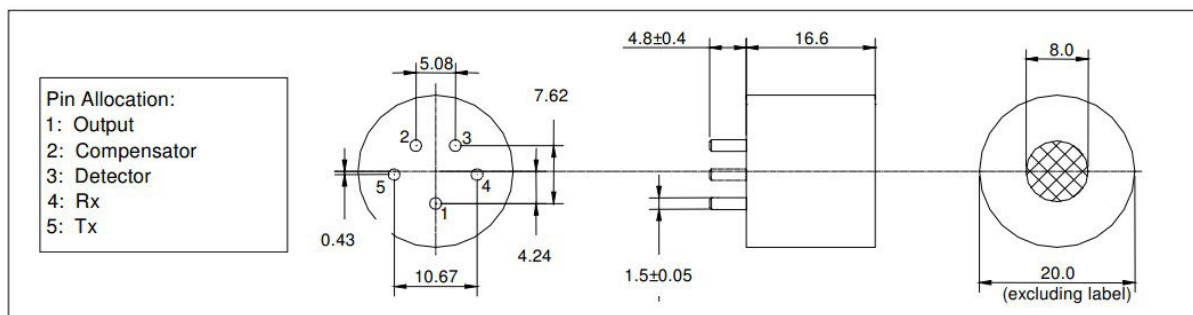
### 产品描述和操作

PrimePell 传感器利用 NDIR 技术检测碳氢气体浓度。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 内核微处理器集成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，通常零点为中间电压，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 3 系的 PrimePell 是焊盘，5 系的 PrimePell 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， PrimePell 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 2 用于恒流催化燃烧电路时，外围元件需要满足电源要求。PrimePell 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

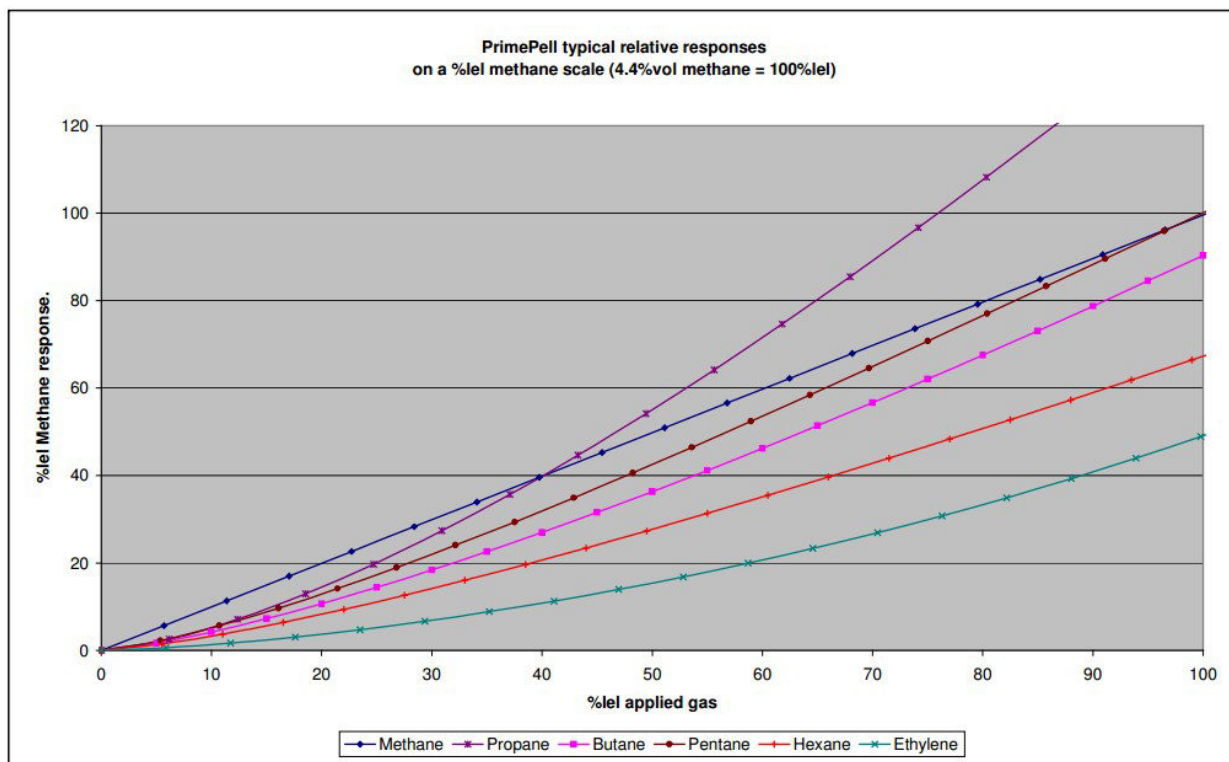
所有尺寸以 mm 为单位 ( $\pm 0.1\text{mm}$ , 除非标注)。Rx 和 Tx 在 3 系为焊盘



### 碳氢化合物响应特性

除非另外说明， PrimePell 在制造过程中标定为%LEL 量程内高分辨率的线性输出信号。爆炸下限等效于 4.4%Vol 甲烷或根据地理位置要求是 5%Vol 甲烷，这点在下订单是要特别注明。如果需要的话， PrimePell 可以标定为 0-100%Vol 甲烷或 0-100%LeI 特定的碳氢化合物。注意 Prime1 会对一类的碳氢化合物气体都有

响应，无论有没有标定。Prime4 可以选择性的检测到乙炔，通常，0-100%LEL 甲烷量程的传感器对于一些碳氢化合物的相对响应如下图所示：



### 温度补偿

PrimePell 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，PrimePell 输出-1.56%量程（模拟模式是 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

PrimePell 持续地检测多个内部参数以确保内部软硬件工作正常。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 PrimePell 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开始传感器预热程序。

### 失效模式效应和诊断分析（FMEDA）

Prime2 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）：

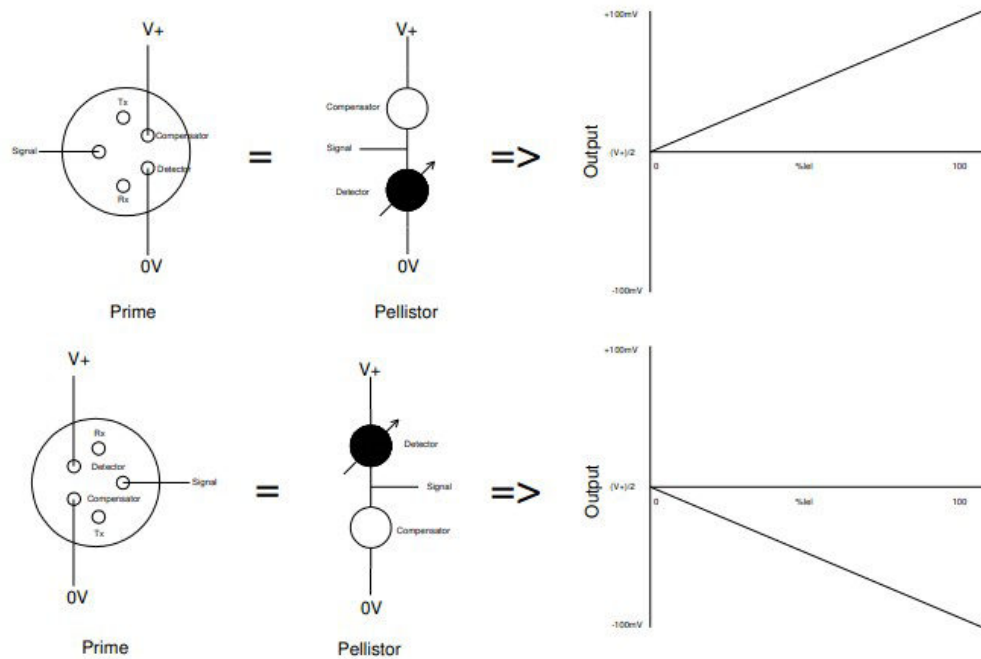
$\lambda_{SD}=921FIT$ ， $\lambda_{SU}=3FIT$ ， $\lambda_{DD}=859FIT$ ， $\lambda_{DU}=96FIT$ ，SFF=94.9%

每小时危险故障的概率= $9.5 \times 10^{-7}$

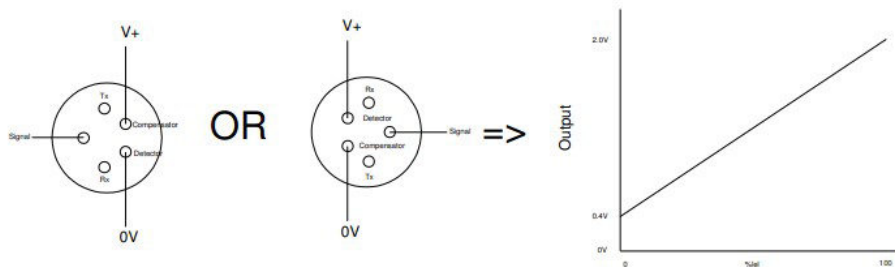
### 输出格式

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

除非另外说明,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( $T_{90}$ ): | < 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%LeI 甲烷 , 0-100%LEL 碳氢 或 0-100%Vol 甲烷                                     |
| 最小分辨率             |  |
| 零点:               | <0.5%量程  |
| 量程点               | <2% 量程   |
| 零点重复性:            | ±1%量程  |
| 精度:               | < ±3%量程 小于 50%量程<br>< ±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<br>VINL 输入高电压: >2.0V<br>VOL 输出低电压: <0.4V<br>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  |