

810-0028-00 Alphasense 用户手册

P 型金属氧化物传感器模拟评估板

1. 引言和规格

本评估板主要测量传感器信号和控制 P 型金属氧化物气体传感器的加热器。评估板包含：

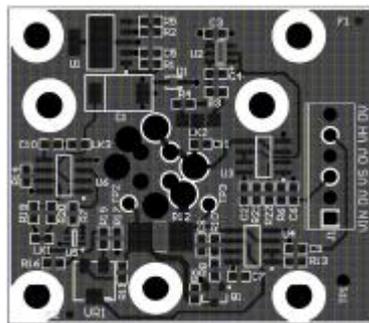
- 针对加热器电压及传感器电阻测量的缓冲电压输出
- 集成双温度加热器脉冲，优化传感器性能
- 可选传感器电阻范围，满足高低气体浓度需求

为确保正确安装和使用 P 型金属氧化物气体传感器，请仔细阅读以下说明：

可检测气体/蒸汽	H2S, VOC 和 CO
传感器类型	Alphasense P 型金属氧化物气体传感器
性能	详见官网 H2S, VOC 和 CO 的技术参数
预热时间	10 分钟后具备全规格参数性能；30 秒后开始读数
电源输入	5~6V DC 瞬时电流：700mA (约 10 秒) 工作电流：200mA
电压输出	0~4.75 VDC
连接器	6 管脚 MoleX 插头 管脚 1 (电流) 管脚 2 (电源地) 管脚 3 (传感器信号) 管脚 4 (信号地) 管脚 5 (加热器电源) 管脚 6 (加热器地)
传感器功率选择 (传感器电阻范围)	可选 (LK2) 低范围 (至 1M Ω)

	高范围 (至 3MΩ)
加热器双温度控制	用户可选 (LK3)
双温度脉冲周期	用户可选 (LK1) 5 分钟测量周期, 60 秒清洁周期 10 分钟测量周期, 60 秒清洁周期
加热器调节	10 档电位计设置加热器电阻 (VR1)
工作/存储温度范围.	-30~+50C (-22~122F)
工作湿度范围	0%~95% (非冷凝)

表 1 P 型金属氧化物变送器规格



组件	说明
J1	6路Molex连接器
LK1	双温度脉冲周期选择
LK2	电阻范围选择
LK3	单温度选择
VR1	加热器电阻10档电位计

表 2 P 型金属氧化物模拟评估板组件描述和 PCB 布局

2. 传感器操作

2.1 连接和布线

评估板配有一个 6 管脚 Molex 插座 (2.54mm 间距), 用于供电和信号测量。

如下表 3 列出了此连接器的管脚连接。

管脚编号	标签	说明

1	VIN	供电
2	0V	接地*
3	VS	传感器输出电压
4	0V	接地*
5	VH	加热器输出电压
6	0V	接地*

表 3 J1 的管脚连接

*备注：变送板上的所有接地均共用。

2.2 供电

评估板的供电须在 5~6VDC 之间，纹波须小于 1mV rms。供电超过 6VDC 评估板将失效。尽管电路板带板载稳压器，但在电源线上尽可能减少噪声拾取仍是一种良好的实践。使用前请检查好电源线是否存在噪声和纹波。

请勿对此电路板供市电 AC 电源，否则将损坏部件，此种情况质保无效。

评估板已做反极性和过压保护，若电源接反，电路板不会工作。

变送板的浪涌/启动电流可达 700mA。但是，正常工作情况下，所需电流不会超过 200mA（由传感器特性决定）。

2.3 工作温度调节

基于产品设计，P 型金属氧化物评估板与 Alphasense 金属氧化物传感器匹配性能最佳。传感器性能高度依赖于其本身温度。加热器电路采用固定电阻/温度电路，使传感器能在较宽泛的环境温度范围内工作。

2.3.1 快速设置

对于初始/快速设置，推荐按以下步骤进行：

1. 传感器未接入电路前，测量传感器加热器电阻 (R_0)。加热器的连接示意图可在相关传感器规格书中找到。如果可能，环境温度应接近 20°C，此时测得的加热器电阻应为 10 Ω 左右。
2. 应用以下等式，计算正常工作条件下的加热器电压 (V_H)：

$$V_H = 0.144 * R_0 + 1.362$$

3. 装好传感器并给变送板供电。调节 VR1 直到达到 J1 管脚 5 和管脚 6 之间的预期加热器电压（步骤 2 已算出）。设置工作电压时，很有可能要对 VR1 进行多次调节，这是因为随着传感器达到热平衡，加热器电阻也会随之发生变化。

请注意，对于长期测试，Alphasense 推荐使用更精确的温度设置配置（请参考 2.3.2 节）

2.3.2 精确设置

为使传感器性能达到最优，需按以下步骤精确设置：

1. 传感器未接入电路前，测量传感器加热器电阻（ R_0 ）。加热器的连接示意图可在相关传感器规格书中找到。如果可能，环境温度应接近 20°C ，此时测得的加热器电阻应为 $10\ \Omega$ 左右。
2. 应用以下等式，计算 400°C 时的加热器电阻（ R_H ）：

$$R_H = R_0 + R_0 \cdot \alpha \cdot (T - T_0)$$

其中， R_0 为测得的加热器初始电阻， T 表示目标传感温度（ 400°C ）， T_0 为初始温度 20°C （或是测量 R_0 时的环境温度）， α 为电阻的温度系数，通常为 $3.6 \times 10^{-3}/\text{K}$ 。

3. 传感器未接入电路前，精确测量 R_{12} 的电阻（通常为 $2.2\ \Omega$ ）。
4. 接入传感器，给电路上电。如电路板图所示，测量 TP2 与 TP3 之间的电压（ V_{23} ）和 TP2 与 TP1 之间的电压（ V_{21} ）。调节 VR1 直到达到 J1 管脚 5 和管脚 6 之间的预期加热器电压（步骤 2 已算出）。在此过程中须测量 V_{23} 和 V_{21} 。加热器电阻（ R_H ）和这些变量之间的关系如下：

$$R_H = R_{12} \times (V_{21} / V_{23})$$

备注：基于环境条件的缘故，建议初始设置完成 10 分钟后再次检查加热器电阻。同时，只能在“测量周期”执行设置动作，请勿在“清洁周期”执行（参见 2.4 节）。

2.4 温度脉冲

Alphasense 推荐使用双温度脉冲，这样做 p 型金属氧化物传感器的性能最佳。一旦设定好了正确的加热器电阻，评估板将自动在“测量周期”和“清洁周期”之间切换（更多信息，详见应用笔记 AAN601 应用笔记）。

评估板可以设置成两种不同的双温度脉冲周期。默认（厂家发出的板子）为 5 分钟测量周期，之后为 1 分钟清洁周期。但是，通过移动焊接连接 LK1，可将上述比例更改为 10 分钟测量周期加 1 分钟清洁周期。

通过 J1 的管脚 5 可以监控加热器电压。加热器电压不能超过 4.75V 。正常操作中，测量周期中的典型加热器电压应在 2.7V 和清洁周期的 3.7V 之间。更多关于加热器电压范围的信息详见相关金属氧化物传感器参数表。

在 LK3 上焊接一个连接可以使双温度脉冲失效。一旦失效，传感器将以单温度运转。但是，变送板应仍按照 2.3 节所述进行设置。Alphasense 不推荐采用单温度运转。

重要提示：传感器处于清洁周期时将不会检测目标气体。传感器仅在测量周期中检测目标气体。

2.5 传感器电阻范围设置

评估板采用恒定电流传感器驱动，使用户能够将传感器电阻作为简单的电压输出进行测量。Alphasense 评估板提供的电压与传感器电阻线性相关。

评估板有两种不同的电阻范围供用户按需选择：

- 针对高浓度的应用，最大电阻为 $3.5\ \text{M}\Omega$
- 针对低浓度的应用，最大电阻为 $1\ \text{M}\Omega$

用户应使用 LK2 选择电阻范围。若要切换到高浓度范围（从默认的低范围）：移动焊接连接，重新将 LK2 的中央管脚焊接到可替代的垫片（R3 附近）上即可。

通过 J1 的管脚 3 可以监控加热器电阻。正常操作中输出电压将不会超过 4.75V。采用线性回归等式可计算传感器电阻：

$$\text{传感器电阻 } (\Omega) = \beta * V_{\text{out}} (\text{mV})$$

参数	低电阻范围	高电阻范围
β	230	650

表 4：电阻转换表

为获得最佳性能，推荐使用高阻抗测量电路或 ADC。记录/日志电路可能需要一只缓冲器。

注意：初次上电时新型金属氧化物传感器（所有型号）的电阻都相对较高。Alphasense 推荐在用参考气体标定前先将传感器老化 2 小时。此外，若传感器断电很长一段时间，也推荐先老化再标定。

3. 替代品/备件订购

根据下表提供型号可订购替代品和备件

料号	描述
034-0025-00	M6尼龙垫圈
010-0178-02	ISB变送板
029-0059-00	泡沫密封A系4-20mA气罩（与TO5气罩配套使用）
029-0068-00	泡沫密封（与ATEX&6管脚塑料气罩配套使用）
033-0012-00	M3x20mm长螺柱（单独料号）
000-GSHD-08	ATEX MOX用评估气罩装备
000-GSHD-09	6管脚塑料MOX用评估气罩装备
000-GSHD-10	TO5 MOX用评估气罩装备
H2S, VOC和CO (所有封装)	替代品传感器 需要重新标定加热器

表 5 金属氧化物传感器变送板的替代品/备件

4. 疑难解决

下表所示为变送板可能出现的问题和常规解决方案。

问题	对策
无输出信号	检查电源连接的管脚是否正确，输入电压是否

	在 5V~6V 之间
加热器电压输出超出范围	重新在室温环境下测量加热器电阻，并在 400C 下重新计算加热器电阻。再次检查加热器电阻前传感器需要稳定相对较长的时间
传感器电压超出范围	检查传感器连接是否正确，安装方位是否正确。 检查加热器电阻是否设置正确
输出电压低于预期水平	检查测量电路的输入电阻是否正确
供电正常，但传感器/加热器无输出	联系原厂获得帮助

表 6 金属氧化物变送器的疑难解决指导

5. 质保和支持

P 型金属氧化物传感器质保一年。

若您在使用中遇到任何困难、问题和难题，请联系