

SOPA 气隙传感器调试使用指南



姓名：张亮亮
Festo 技术支持
2020 年 4 月 21 日

关键词:

SOPA, 安装, 调试, 注意事项

摘要:

本文介绍了使用 SOPA 气隙传感器安装调试使用的实例以及使用需注意事项。

目标群体:

本文仅针对有一定自动化设备调试基础的工程师, 需要对气动基础原理有一定了解。

声明:

本文档为技术工程师根据官方资料和测试结果编写, 旨在指导用户快速上手使用 Festo 产品, 如果发现描述与官方正式出版物冲突, 请以正式出版物为准。

我们尽量罗列了实验室测试的软、硬件环境, 但现场设备型号可能不同, 软件/固件版本可能有差异, 请务必在理解文档内容和确保安全的前提下执行测试。

我们会持续更正和更新文档内容, 恕不另行通知。

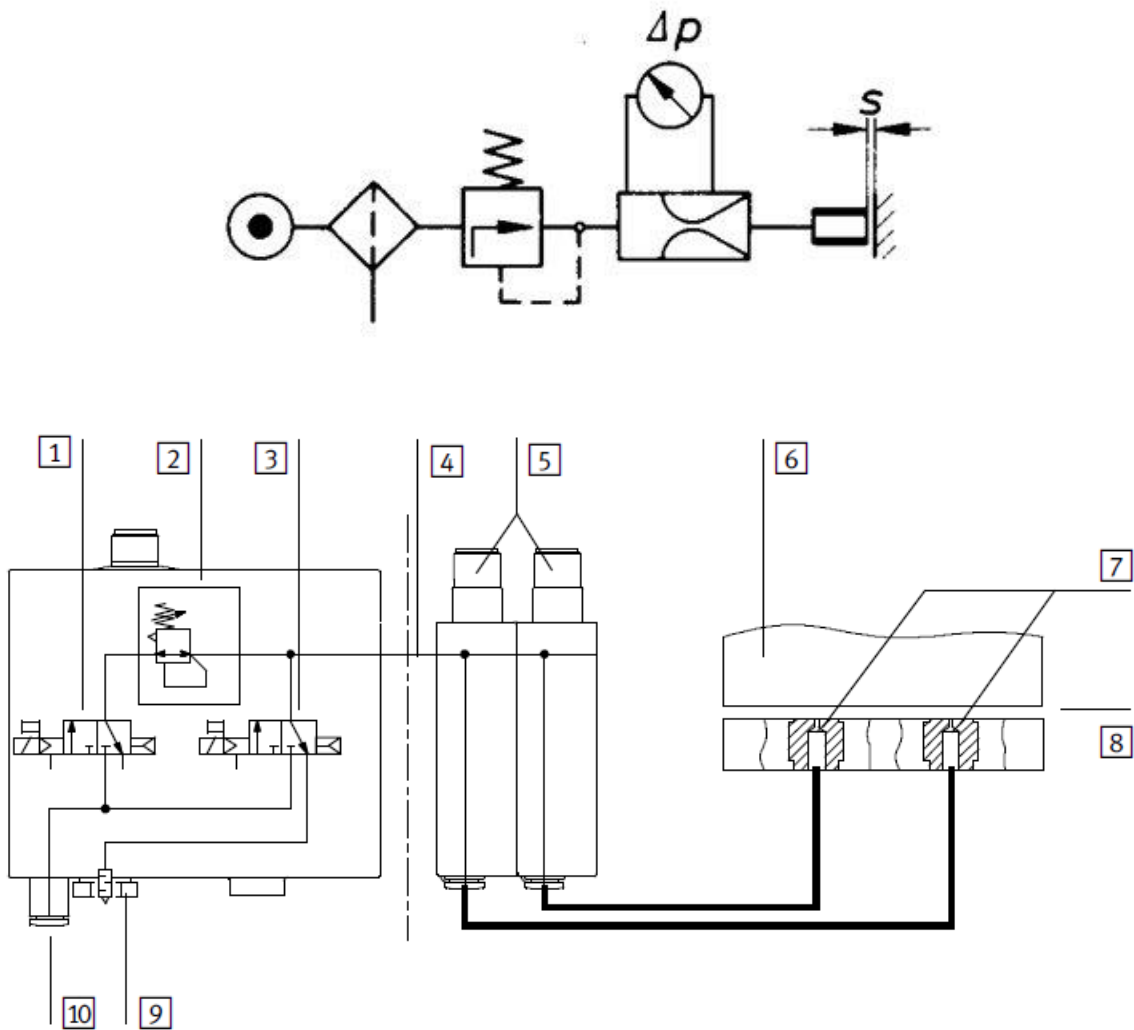
目录

- 1 气隙式传感器 SOPA 工作原理 4
 - 1.1 测速原理..... 4
- 2 安装..... 5
 - 2.1 气动接口..... 5
 - 2.2 电气接口..... 5
 - 2.2.1 控制模块的针脚定义 5
 - 2.2.2 感测模块针脚定义..... 5
- 3 调试..... 6
 - 3.1 LCD 显示图标的意义 6
 - 3.2 输出定义..... 6
 - 3.3 快速调试..... 7
 - 3.3.1 设置 outA 7
 - 3.3.2 设置 outB 7
- 4 使用需注意事项..... 7
 - 4.1 工作气源..... 7
 - 4.2 信号电缆..... 7
 - 4.3 喷嘴尺寸..... 8
 - 4.4 气管长度..... 8
 - 4.5 切换点的重复精度 8
 - 4.6 响应时间..... 9
- 5 将 SOPA 传感器模块恢复至出厂设置 9

1 气隙式传感器 SOPA 工作原理

1.1 测速原理

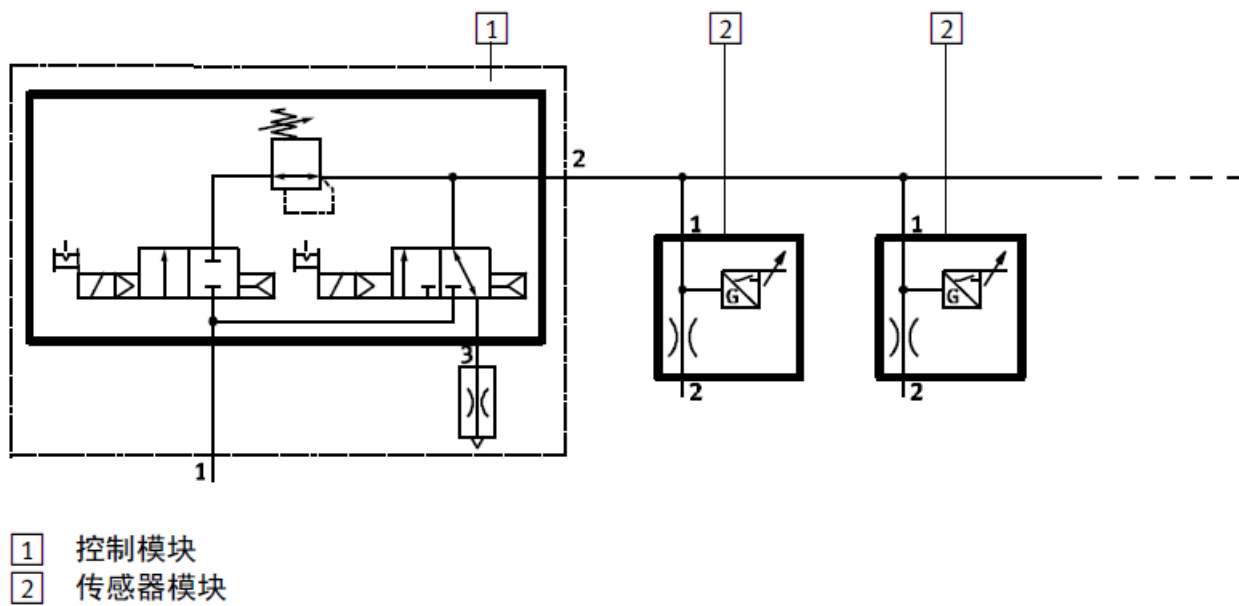
流量的变化会导致文丘里管中流体速度的变化，流速变化会产生压力差，气隙传感器测量的就是这个压力差。结构原理图参见下图，这里采用一个控制模块和两个传感器模块。



- | | |
|---------------|----------------------|
| 1 两位三通阀（测气） | 6 对象（示例） |
| 2 减压阀 | 7 测量喷嘴（每个传感器模块各 1 个） |
| 3 两位三通阀（供气） | 8 气隙 |
| 4 气源压力 | 9 放气螺栓 |
| 5 传感器模块（气动链接） | 10 工作压力的压缩空气接口 |

2 安装

2.1 气动接口



2.2 电气接口

2.2.1 控制模块的针脚定义

控制模块 PIN 分配和线路图

针脚	分配	导线颜色 ¹⁾	插头
1	+24 V DC 工作电压 - SOPA-...-H: 手控装置的电源电压 - SOPA-...-...-2N: NPN 输入端的电源电压	棕色 (BN)	
2	开启供气信号输入端 (Clean)	白色 (WH)	
3	工作电压 0 V - SOPA-...-H: 手控装置的电源电压 - SOPA-...-...-2P: PNP 输入端的电源电压	蓝色 (BU)	
4	开启测气信号输入端 (Sense)	黑色 (BK)	
5	n. c = 空置 (无连接)	灰色 (GY)	

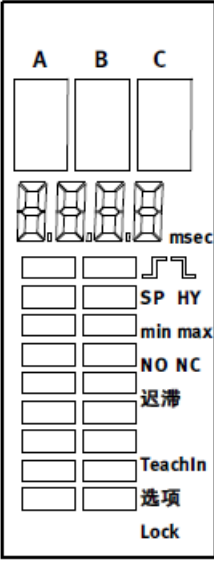
2.2.2 感测模块针脚定义

传感器模块的 PIN 分配和线路图

针脚	分配	导线颜色 ¹⁾	插头
1	+24 V DC 工作电压	棕色 (BN)	
2	Out B 或 Out C 的切换输出端 (出厂设置)	白色 (WH)	
3	工作电压 0 V	蓝色 (BU)	
4	Out A 的切换输出端	黑色 (BK)	
5	n. c = 空置 (无连接)	灰色 (GY)	

3 调试

3.1 LCD 显示图标的意义

显示器	符号	说明
		设置或取消二元信号显示 (例如 A、B: 设置 - C: 未设置)
		阈值比较器
		窗口比较器
	[SP]	切换点
	[SP] [min]	下切换点
	[SP] [max]	上切换点
	[HY]	迟滞
	[NO]	常开触点的开关特性 (normally open)
	[NC]	常闭触点的开关特性 (normally closed)
	[min]/[max]	最小/最大输入值 (In A/B/C)
	[TeachIn]	示教模式启用
	[Option]	错误脉冲抑制选项 (关闭、1、2)
	[Lock]	安全代码启用 (禁止未经授权的参数修改)
		特殊菜单 (SPEC) 激活
	[P2-]	将二元信号 In B 或 In C 分配至引脚 2 切换输出端
	[di.]	开启/关闭数字显示器显示
	[Delay]	数字显示器的关断延迟
	[----]	数字显示器关闭
	[SUP. P]	错误信息: 气源压力超出数值范围
		根据所设切换点, 对 In A 和 In B 的当前距离关联值的图形化显示 (→ 第 5.2 章节)。 - In A 显示条始终激活。 - 如果引脚 2 的切换输出端已分配二元信号 Out B, 仅 In B 显示条激活。

3.2 输出定义

针脚4 切换输出端(Out A): 用于固定分配二元信号OUT A 和距离输入值。

针脚2 切换输出端(Out B 或Out C):

针脚2 切换输出端可在特殊菜单SPEC (编辑模式) 中选择下列输入值:

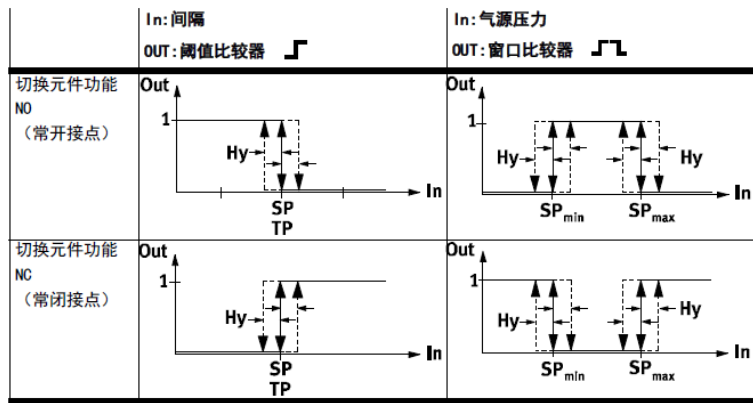
- 二元信号Out B 可用于监控补充的距离阈值
- 二元信号Out C 可用于监控正确的气源压力输入值 (供货状态)

针脚2 分配Out B 可在整个测量范围内对两个独立的距离监控二元信号进行设置。用于监控气源压力的二元信号Out C 始终用作二元信号Out A 和Out B 的允许信号。如果气源压力超出Out C 的切换窗口, 那么将在显示器中出现SUP.P. 传感器模块不能进行准确的距离监控。同时在这种情况下也不能示教二元信号。

二元信号和切换功能:

二元信号Out A 和Out B 可以相互独立进行配置。二元信号Out A 和Out B (距离输入值) 用于固定分配阈值切换功能。二元信号Out C (气源压力输入值) 用于固定分配窗口比较器的切换功能。

- 每个二元信号都可以分配常开接点(NC) 或常闭接点(NO) 的切换元件功能。
- 二元信号Out A 和Out B 可以对切换点(SP) 和延迟(HY) 进行设置。而Out C 则仅能对切换点进行设置。



3.3 快速调试

打开供电电源，传感器模块自动切换到RUN（运行）模式（基本设置）。

如果传感器模块不是RUN（运行）模式，可按下EDIT按钮3秒钟，此时传感器模块在RUN（运行）模式工作。

输出A用于距离测量。快速调试目前有两种方式，一种是手动设置，一种是示教方式。客户可根据自身需求采用合适的调试方法。

3.3.1 设置 outA

3.3.1.1 第一种方式：手动设置切换点 A

1. 按EDIT键，进入EDIT（编辑）模式。此时界面上 [OUTA] 闪烁。
2. 再次按EDIT键。界面上[SP]闪烁（SP=切换点）
3. 使用UP/DOWN按键，设定目标切换点（相应的距离值）
4. 按下EDIT按钮3秒钟，此时传感器模块在RUN（运行）模式工作

3.3.1.2 第二种方式：示教输出 A 的切换点

1. 将目标物体放置在与测量喷嘴相应距离的位置上（此距离为目标距离）
2. 将此时的目标距离作为输出 A 示教点：首先，按 A 键，然后按 EDIT 键。此时界面上的[A]和[Teach]闪烁。松开按键后一小段时间内闪烁停止。示教点已作为新的切换点输入。传感器模块再次进入 RUN 模式。

3.3.2 设置 outB

3.3.2.1 手动设置切换点 B

1. 按EDIT键，进入EDIT（编辑）模式。此时界面上 [OUTA] 闪烁，调整A/B键使[OUTB]闪烁
2. 按EDIT键，界面上 [SP.] 闪烁（设置SP切换点）
3. 再次按EDIT键，界面上[no/nc] 闪烁（设置常开常闭点）
4. 按下EDIT按钮3秒钟，此时传感器模块在RUN（运行）模式工作

3.3.2.2 第二种方式：示教输出 B 的切换点

1. 将目标物体放置在与测量喷嘴相应距离的位置上（此距离为目标距离）
2. 将此时的目标距离作为输出 B 示教点：首先，按 B 键，然后按 EDIT 键。此时界面上的[B]和[Teach]闪烁。松开按键后一小段时间内闪烁停止。示教点已作为新的切换点输入。传感器模块再次进入 RUN 模式。

4 使用需注意事项

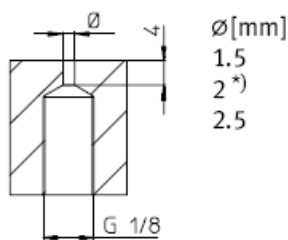
4.1 工作气源

工作气源压力为4-7bar, 过高或过低的气源压力都会导致传感器无法正常工作。除此以外，需定时开启清洁功能。

4.2 信号电缆

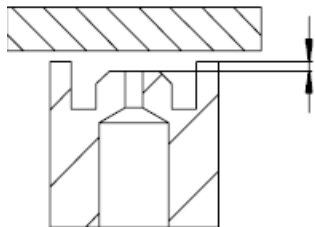
过长会降低抗干扰性，请确认信号电缆长度不超过30 m。

4.3 喷嘴尺寸

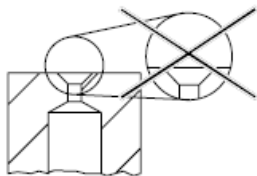


建议尺寸：喷嘴直径2mm，深度4mm

如果测量尺寸 $<30\mu\text{m}$ ，为保证气体正常流动，被测物体应与喷嘴保持 $30\text{--}60\mu\text{m}$ 距离，如下图所示：

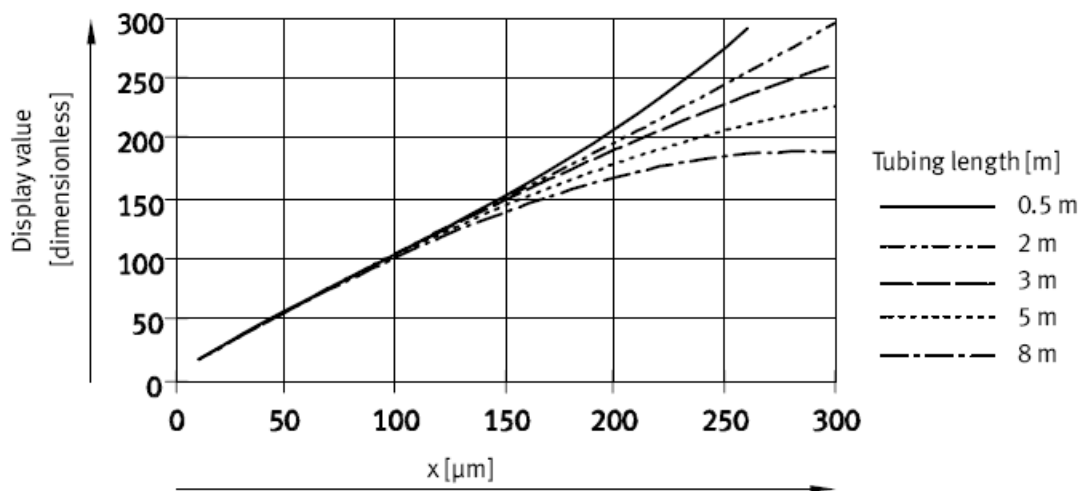


注意喷嘴的外观不能设计为以下形状：



4.4 气管长度

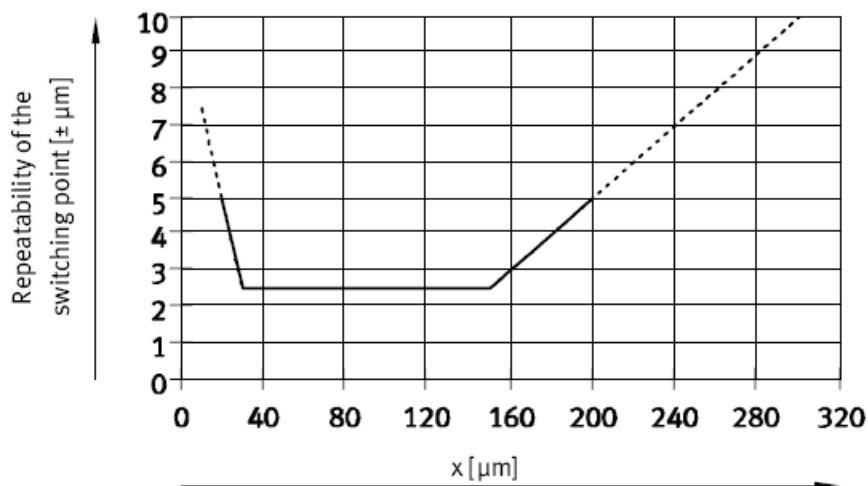
气管的长度会影响显示数值，下图为气管长度与显示值的关系：（喷嘴为2mm时）



4.5 切换点的重复精度

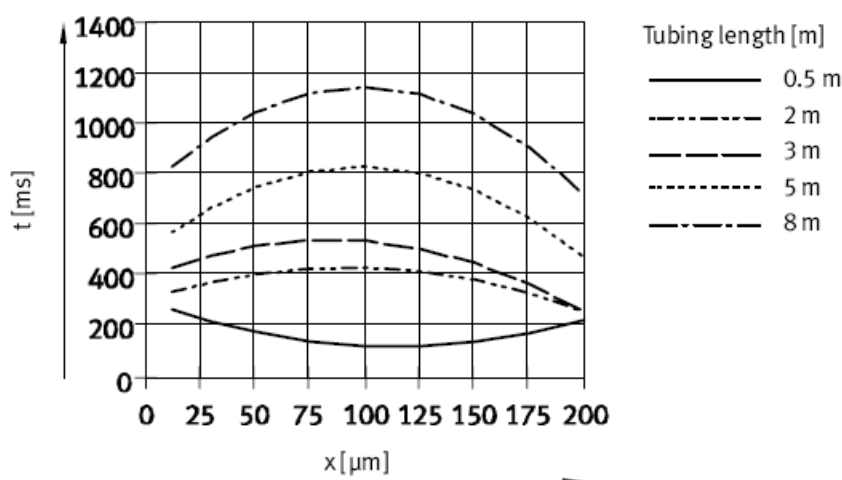
感测范围 $30\text{--}150\mu\text{m}$ ，重复精度 $\pm 2.5 \mu\text{m}$

感测范围 $20\text{--}200\mu\text{m}$ ，重复精度 $\pm 5\mu\text{m}$



4.6 响应时间

打开检测气源的响应时间（喷嘴 2mm）



5 将 SOPA 传感器模块恢复至出厂设置

1. 关闭工作电压。
2. 同时按住所有三个调节元件（按键A + B + 编辑按钮）。
3. 重新接通工作电压。

传感器模块将以运行模式起动。

参数	工厂设定
Out A	切换点 = 100; 延迟 = 5, 切换特性 = NO
Out B	切换点 = 150; 延迟 = 5, 切换特性 = NO
输出 C	切换点下极限 = 0.6 巴; 切换点上极限 = 1.8 巴; 切换特性 = NO
选项	错误脉冲抑制选项 = off
P2-	针脚 2 切换输出端将分配二元信号 Out C
di.	数字显示器显示 = on
Lock	锁定 = off (安全代码未激活)