

## MEMS 电容式加速度传感器

# 数据表

## VS9000.D

30S.VS9000.H.04.10

### 特征

超小型 LCC20 封装(8.9mm x 8.9mm)  
 $\pm 2g$  到  $\pm 200g$  全部测量范围  
 大带宽(DC 到  $> 1.0 \text{ kHz}$  @ 5%)  
 优秀的长期稳定性  
 适应恶劣环境(冲击, 振动, 温度)  
 低功率模拟电压输出  
 稳压保护  
 配有温度传感器

### 应用

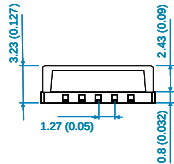
振动传感  
 直升机和飞机试验  
 -航天结构/模态分析  
 -航天飞行和颤振试验  
 -直升机健康与使用监控系统  
 汽车测试和碰撞测试  
 铁路技术  
 -转向架监测与诊断  
 工业试验

### 说明

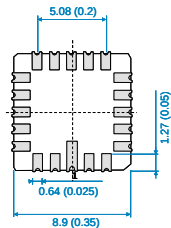
Colibrys VS9000 加速度计是一种新的超小型高端产品, 致力于在振动传感领域的应用。大带宽, 高耐用度和低功耗的设计以及优秀的零位稳定性, 这种结合保证了 VS9000 MEMS 加速度传感器卓越的可靠性。Colibrys vs9000 系列是一个电容式 MEMS 加速度计, 它是由一个体硅微加工工艺制成的硅表头元件, 一个低功耗 ASIC 专用信号处理器和一个存储补偿值的微处理器以及一个温度传感器等元件组成。

该产品是一个低功耗的, 校准的, 耐用的和性能稳定的产品。其电子配置中带有有一个电源重置以防止电压不稳的全保护装置。这种可变电容传感器可专门用来提供大的带宽。对于  $\pm 100g$ , (VS9100.D), 带宽是从直流到  $> 1.0 \text{ kHz}$  @ 5%。此产品还得益于 MS9000 系列的高稳定性, 低噪音和低偏置和温度系数比例因子。

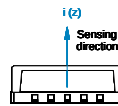
VS9000 side view



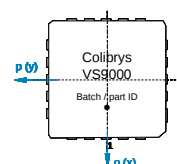
VS9000 bottom view



VS9000 side view



VS9000 top view



### 规格

所有数值特指在温度  $20^\circ\text{C}$  ( $+86^\circ\text{F}$ ) 和 5 伏工作电压条件下, 除非另外说明

|                       | Units                               | VS9002.D                                                  | VS9010.D         | VS9030.D         | VS9050.D         | VS9100.D         | VS9200.D         |
|-----------------------|-------------------------------------|-----------------------------------------------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| 全部测量范围                | g                                   | $\pm 2g$                                                  | $\pm 10g$        | $\pm 30g$        | $\pm 50g$        | $\pm 100g$       | $\pm 200g$       |
| 封装                    |                                     | LCC20 (non magnetic, 8.9mm x 8.9mm / 0.35inch x 0.35inch) |                  |                  |                  |                  |                  |
| 带宽, ( $\pm 5\%$ ) [3] | Hz                                  | 0 to $> 250$                                              | 0 to $> 1000$    | 0 to $> 1000$    | 0 to $> 1000$    | 0 to $> 1000$    | 0 to $> 1000$    |
| 谐振频率                  | kHz                                 | 1.3                                                       | 2                | 4                | 5.1              | 7.2              | 11               |
| 噪声谱密度                 | $\mu\text{V}/\sqrt{\text{Hz}}$ typ. | 25                                                        | 25               | 25               | 25               | 25               | 25               |
| [0 ; 400 Hz]          | Max.                                | 27                                                        | 27               | 27               | 27               | 27               | 27               |
| 零位校准                  | mg                                  | $< 10$                                                    | $< 50$           | $< 150$          | $< 250$          | $< 500$          | $< 1000$         |
| 1 年期的时间零位稳定性[1]       | mg typ. (max.)                      | 1.5 ( $< 5$ )                                             | 7.5 ( $< 25$ )   | 22 ( $< 75$ )    | 37.5 ( $< 125$ ) | 75 ( $< 250$ )   | 150 ( $< 500$ )  |
| 开/关重复性                | mg max.                             | $< 0.15$                                                  | $< 0.75$         | $< 1.5$          | $< 3.8$          | $< 7.5$          | $< 15.0$         |
| 零位温度系数 [2]            | mg/ $^\circ\text{C}$ typ.           | $< 0.1$                                                   | $< 0.5$          | $< 1.5$          | $< 2.5$          | $< 5$            | $< 10.0$         |
|                       | mg/ $^\circ\text{C}$ max.           | $\pm 0.4$                                                 | $\pm 2$          | $\pm 6$          | $\pm 10$         | $\pm 20$         | $\pm 40$         |
| 比例因子(输出灵敏度) (K1)      | mV/g                                | $1000 \pm 8$                                              | $200 \pm 2$      | $66.6 \pm 1$     | $40 \pm 1$       | $20 \pm 1$       | $10 \pm 1$       |
| 一年期的比例因子稳定性 [1]       | ppm typ. (max.)                     | 300 ( $< 1000$ )                                          | 300 ( $< 1000$ ) | 300 ( $< 1000$ ) | 300 ( $< 1000$ ) | 300 ( $< 1000$ ) | 300 ( $< 1000$ ) |
| 比例因子温度系数 [2]          | ppm / $^\circ\text{C}$ typ.         | 100                                                       | 100              | 100              | 100              | 100              | 100              |
|                       | min. / max.                         | -50 / 250                                                 | -50 / 250        | -50 / 250        | -50 / 250        | -50 / 250        | -50 / 250        |
| 输入轴偏心率 (Kp, Ko)       | mrads max.                          | $< 10$                                                    | $< 10$           | $< 10$           | $< 10$           | $< 10$           | $< 10$           |
|                       | % max                               | 1                                                         | 1                | 1                | 1                | 1                | 1                |
| 分辨率/ 阈值 (@ 1Hz)       | mg max.                             | $< 0.1$                                                   | $< 0.6$          | $< 1.7$          | $< 2.8$          | $< 5.5$          | $< 11.0$         |
| 非线性度 [4]              | % of FS max.                        | $< 0.8$                                                   | $< 1$            | $< 1$            | $< 1$            | $< 1$            | $< 1$            |
|                       | g max.                              | $< 0.02$                                                  | $< 0.09$         | $< 0.27$         | $< 0.50$         | $< 1$            | $< 2$            |

[1]: 一年期稳定性是按 IEEE 528-2001 标准: 打开/打开, 放置在  $-55^\circ\text{C}$  和  $85^\circ\text{C}$  环境中, 在  $-40^\circ\text{C}$  到  $125^\circ\text{C}$  之间循环, 在  $-55^\circ\text{C}$  和  $85^\circ\text{C}$  环境中, 不带电经受扰动, 震动和冲击 (在  $6000g$  单次冲击)。

[2]: 温度系数是定义在  $-40^\circ\text{C}$  到  $20^\circ\text{C}$  温度范围, 其中温度变化是线性的。

[3]: 带宽的定义是在某一频段其灵敏度降低到 5% 以下。

[4]: 200g 非线性规格适用的最大量程是 100g。

| 工作环境                  | VS9002.D                                                     | VS9010.D | VS9030.D | VS9050.D | VS9100.D | VS9200.D |
|-----------------------|--------------------------------------------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|
| 工作温度范围                | 从-55°C 到 +125°C (从-67°F 到 255°F)                             |          |          |          |          |          |
| 可靠性                   | 符合 MIL-HDBK-217 及注解 2 中标准，检验结果如需要的话可以提供。                     |          |          |          |          |          |
| 抗冲击性能 (即受冲击后产品仍然符合标准) | 6'000 g (0.15ms 半正弦区间，不重复的单次冲击，在 o, p, 或 i 各个方向冲击)           |          |          |          |          |          |
| 恢复时间                  | < 1ms (1000g, 半正弦期间 1ms, i 方向冲击)                             |          |          |          |          |          |
| 振动                    | 20 g rms, 20-2000 Hz (随机噪音，在 o, p, i 各个方向 30 分钟)             |          |          |          |          |          |
| LCC 封装                | 产品是按 MIL-STD-883-E 规范封装，密封性达到 5-10-8 atm-cm <sup>3</sup> /s。 |          |          |          |          |          |
| 静电放电敏感度               | 2 级 (根据 MIL-STD-883-E 方法 3015.7)，人体模型 2kV                    |          |          |          |          |          |
| 注：                    | LCC 必须被严格地固定在印制电路板上，装置的底部作为校准轴线的参照平面。                        |          |          |          |          |          |

| 电性能             | VS9002.D                                                                                                                     | VS9010.D | VS9030.D | VS9050.D | VS9100.D | VS9200.D |
|-----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|
| 输入电压(VDD – VSS) | 2.5 到 5.5 VDC. 标准的校准电压为 5.0VDC                                                                                               |          |          |          |          |          |
| 输出电压范围          | 在输入电压为 5.0 VDC 条件下，为 0.5 到 4.5 VDC 之间，(在 0g 时，为 2.5 V ± 5mV)                                                                 |          |          |          |          |          |
| 工作电流消耗          | < 400 $\mu$ A，在输入电压为 5.0 VDC 条件下。                                                                                            |          |          |          |          |          |
| 初始和复位电流消耗       | 在初始态，输入电压为 5.0 VDC 条件下，通常为 1500 $\mu$ A (在室温下，时间少于 50 毫秒)。                                                                   |          |          |          |          |          |
| 归零重置            | 传感器带有防止电压不稳的保护装置，当电源变化超过 0.46 V，斜率为 380 伏/秒时，或者如果电源变化低于 2.2V 时，出现归零重置，恢复时间通常是 45 毫秒 (最多 50 毫秒)。                              |          |          |          |          |          |
| 输出阻抗            | 最小值 10 k $\Omega$ ，在输出电压 Vout (引脚 8) 和输出参考电压 VAGND (引脚 5) 之间<br>最大值 50 pF，在输出电压 Vout (引脚 8) 和输出参考电压 100 $\mu$ F VAGND (引脚 5) |          |          |          |          |          |

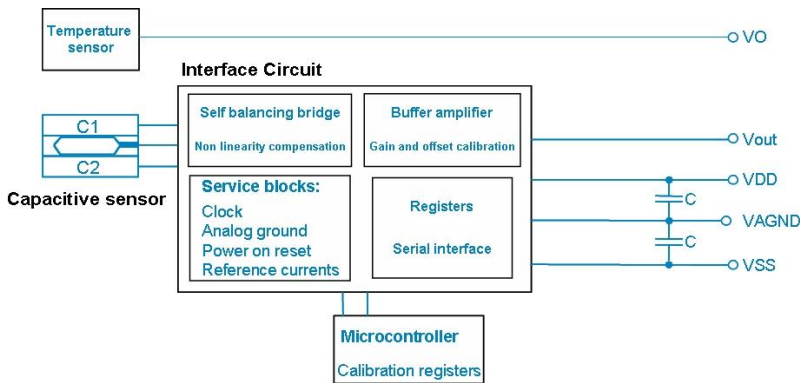
| 物理性能 | LCC 管壳封装, 20 管脚。                                                                                        |
|------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 重量   | < 1.5 克                                                                                                 |
| 尺寸   | 标准值: 8.9 x 8.9 x 3.23 毫米 (0.35 x 0.35 x 0.127 英寸)<br>最大值: 9.2 x 9.2 x 3.5 毫米 (0.354 x 0.354 x 0.138 英寸) |

| 温度传感器       |                                                   |
|-------------|---------------------------------------------------|
| 20°C 时的输出电压 | 标准值: 1.632 伏                                      |
| 灵敏度         | 标准值: -11.77 毫伏/°度                                 |
| 长期稳定性       | 最大变化值: -0.03°度 到 +0.09°度 (在 150°C 和 1000h 小时的条件下) |
| 精度          | ± 5°度 (从 -40°C 到 125°C)                           |

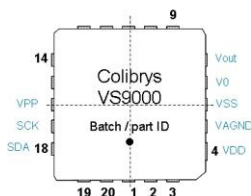
## 框图和电气 连接

必须在 VDD 和 VAGND 之间，以及 VAGND 和 VSS 之间使用 1 $\mu$ F 的退耦电容器，尽可能地置于靠近加速度传感器处。

建议用 COG 或 X7R @ 5 %型号电容。VAGND 端的引线应尽可能短。



VS9000 top view



| 注  | 说明                    | 备注                   |
|----|-----------------------|----------------------|
| 4  | VDD                   | 工作电源                 |
| 5  | VAGND                 | 加速度传感器输出参考电压 (VDD/2) |
| 6  | VSS                   | 接地                   |
| 7  | V0                    | 温度传感器输出              |
| 8  | Vout                  | 加速度传感器输出信号           |
| 16 | VPP (Colibrys 内部校准引脚) | 必须连接到 VSS            |
| 17 | SCK (Colibrys 内部校准引脚) | 必须连接到 VSS            |
| 18 | SDA (Colibrys 内部校准引脚) | 必须连接到 VSS            |

VS9000 的详细产品说明 ( 30D.MS9X.x.xx.xx ) 和进一步的使用说明可查阅我们的网站。  
为了给我们的客户们提供一个理想的支持和帮助，我们的标准 VS9000 产品

可通过世界各地广泛的代理商购买到，也可以直接与 Colibrys 联系。  
请多多访问我们的网站了解更多地细节，也可直接联系 Colibrys 在欧洲或美国的公司。