

APPLICATION NOTE 应用说明

加速度传感器在铁路中的应用

30N.TR.C.10.13



特性

- 多量程系列产品, 从 $\pm 1g$ 到 $\pm 200g$
- 惯性、振动和地震传感器
- 高带宽 (DC 到 $>1000Hz$, 变化率-5%)
- 优异的长期稳定性
- 严苛的环境 (冲击、振动、温度)
- 经过资格认证, 可用在安全性至关重要的应用中

VS9030 被广泛应用于铁路上振动测量

简介

未来的列车系统将会整合越来越高的高科技技术, 用以引导和控制车辆, 减少维修费用和便于检查维修, 同时, 改善乘客和驾驶员的安全性和舒适性。因此, 种类繁多的传感器必会不断纳入现代化的火车中。

这些传感器的一大分支是加速度传感器, 它们可以检测和测量各种形式的机械运动, 包括惯性力 (加速度)、倾斜、振动和冲击。

各种技术 (如: 电容式、压电式或压阻式) 之间存在互相竞争, 以提供最佳的解决方案。然而, 这些不同的传感器的技术, 并不能提供相同层面的性能, 显然地, 在长期稳定性、温度稳定性和精度方面, 规格最好的是电容式加速度传感器。



Colibrys 的加速度传感器是基于硅 MEMS 的电容式传感器。MEMS 制造过程中提供了一个替代传统的宏观机械加工和装配的技术。这项技术源于微电子工业, 把传统的集成电路 (IC) 工艺和特定的 MEMS 加工工艺的技术相结合, 研制生产出微观机械结构的产品。

对于低频到中频的测量 (典型值可达 $1000Hz$, 变化率 5%), 电容的方法能提供比其他技术方法更好的性能, 在可靠性、长期稳定性、信号噪声、坚固性、尺寸和功耗等方面。

COLIBRYS 加速度传感器内部近景图

铁路技术中的运动传感器

运动传感器在铁路技术领域中的各种应用, 典型例子如下:

- 转向架安全性和舒适度的监测和诊断系统
- 改善乘客舒适性的高速列车倾斜控制系统
- 磁悬浮列车的位置监控
- 控制系统
- 健康与使用监控系统 (HUMS)
- 运输过程中的振动监测
- 精确的列车定位
- 铁路轨道安全和维护的监测系统



德国磁悬浮列车

APPLICATION NOTE 应用说明

铁路技术中的 Colibrys 加速度计

正如所报道的：运动传感器产品有很多机会用于铁路技术市场。Colibrys公司的MEMS电容式加速度传感器在恶劣环境下的高可靠性已经得到公认，并已成功获得了铁路应用中安全性至关重要的资格认证。

列车上的MEMS电容式加速度传感器的最新和最重要的资质之一就是在最新一代的德国ICE高速列车上的倾斜监测系统。西门子公司已经开发出一种转向架监测系统，检测内轴承磨损、传动轴、刹车或轮子的磨损和识别任何可能会引发的事故的、潜在的转向架不稳定性。这是由西门子交通集团设计和制造的第一个转向架监测系统。这种高度创新的转向架监测系统在每节车厢上使用24个Colibrys加速度传感器，每一列车大约使用200个传感器。最早的三列列车已在2010年生产，最终的系统资格认证将在2011年。



摆式列车是另一个成熟的应用。多年来，在许多国家，电容式加速度传感器都被成功地集成和应用。

Colibrys公司专门为铁路应用领域提供不同类型的加速度传感器：

- VS9000是 Colibrys公司为振动传感而设计的产品，振动传感需要高带宽，多量程g，体积小，专用信号调节。通常，该系列产品覆盖了 $\pm 2g$ 到 $\pm 200g$ 全量程，并提供从DC到1000 Hz条件下恒定的频率响应（变化率 $<5\%$ ）。
- MS9000 产品系列是为需要长期稳定性的惯性传感所设计的。
- Si FlexTM 是世界上最好级别的地震传感器，广泛应用于诸如桥梁和铁轨的结构振动评估中。



工作原理

VS9000 和 MS9000 传感器通过单一的电源电压（2.5V 和 5.5V 之间）进行工作，电流消耗很低（ $<0.5mA$ ，5V 时）。其输出是一个比率式模拟电压，当驱动电压为 5 V 时，满量程加速度范围的输出电压在 0.5V 和 4.5V 之间变化。它必须有一个稳定的电源，因为任何不稳定性都会直接传送到输出中。

该传感器采用了完全独立的 20 引脚 LCC 标准陶瓷封装，以确保其全密封性。它的工作温度范围在 $-55^{\circ}C$ 至 $+125^{\circ}C$ ，并能在不降低性能的前提下承受 $6'000g$ 加速度的冲击。欲了解更多的技术信息，请参阅相应的产品资料和规格说明。

结论

对于大多数国家快速增长的高铁市场，MEMS 电容式加速度传感器是部署新一代高速列车的最佳候选产品，人们将需要越来越多由可靠的和高精度加速度传感器装备的车载安全控制设备。

Colibrys 公司是您在铁路应用领域合作的好伙伴，它可提供最优异、最合适的加速度传感器。

