

## 电容传感芯片 MDC04 应用场景问题解答

MDC04 是高集成度的数字模拟混合信号传感集成电路，芯片直接与被测物附近的差分电容极板相连，利用不同物质介电常数的区别，通过放大、数字转换、补偿计算电容的微小变化来实现物质成分的传感。芯片内部集成高精度 16bit 模数转换 ADC 电路，其电容分辨率为 0.1fF，线性度误差小于 0.3%。此外，芯片内置精度 0.5°C 的温度传感电路，可用于温度补偿及其他温度传感场景。



MDC04 为四通道测量高精度电容调理芯片，每一通道测量电容两极之间的互感电容，可编程固定测量范围 0~103.5pF，可编程可变调理范围 $\pm 15.5$ pF，可自动搜索最佳量程配置。芯片测量工作方式灵活，可配置多通道测量组合、单次测量、周期性循环测量等工作模式，支持数字单总线和 I<sup>2</sup>C 双通信接口。

和国内外同类产品相比，MDC04 具有宽测量范围、宽工作电压、低功耗、多种接口、内置温度测量、小尺寸、低成本等优势，可用于液位检测、食品/土壤等水分含量测量、冰霜检测、接近/手势传感等应用场景。

在实际应用过程中，我们发现客户对 MDC04 存在一些疑惑或误区，特进行了相关问题梳理，以帮助客户更深入地了解、更好地应用这款高精度数字电容传感芯片。

Q: 对被测液体有什么样的要求？酒精，洗洁精，精油，食用油可以测吗？

A: 除常见介质水外，别的液体也能测，介电常数越大，越好测。

Q: 可以测有一定粘稠度的液体吗？怎么处理探头表面的液体残留问题？

A: 可以的，比方说洗手液。处理探头表面液体残留问题需增加额外驱动和 MCU，例如用我司的 LLM 液位检测模组。

Q: 有做过工业酒精测试吗?

A: 目前还没有做工业乙醇, 不过只要容器不是金属的, 都可以尝试。

Q: 壁厚对线性有影响吗?

A: 壁厚对线性会有一些影响。好的设计都是结合客户实际外壳、容器, 以及精度要求来的。对 MDC04 来讲, 电极紧贴情况下, 容器壁厚一般在 5mm 以内, 和电极设计的结构以及面积都有关系, 面积越大, 穿透性越强; LLM 的穿透性会更强。

Q: 不同应用中, 电极的位置是不是需要根据产品去寻找电极的布局位置?

A: 是的。总得来说, 对贴的平行电极, 或 90°垂直电极等效果好; 同等情况电极面积越大, 效果越好。

Q: 批量的时候, 每个产品的液位需不需要标定?

A: 关键看对精度的要求。总的来说, 我们希望客户是不需要标定的。如果是分档位的, 生产中本身的偏差影响不大。如果是高精度的, 我们会帮客户去想一些办法, 如在空、满等典型状态, 增加自动测试来实现高精度的校准。

Q: 主要有哪些方面会影响可重复性? 怎么避免?

A: 量产时电极的面积、位置确定以后, 影响重复性因素主要包括:

- 1)、周围环境的影响, 如温度的变化。MDC04 自带温度测量, 如果精度高的话, 可以从算法上来避免;
- 2)、周围电磁的干扰。可以通过电磁屏蔽来避免, 这里面有一些设置技巧。我们也会帮客户做一些指导。另外, 差分对干扰抑制会更好, 甚至可以在模组上加磁环等抗干扰手段。
- 3)、电极公差的影响。如容器贴的时候的间隙, 但总体看实际应用, 如果分几个档位, 公差不是最主要因素, 如果客户要求精度高, 可以做一点或两点的校准。