

MDC02 MDC04 FAQ

1、悬空模式下，MDC04 可测量 4 路电容是吗？

MDC04 可以测量 4 路电容，或者只测其中某一通道电容也是可以的，主要看用户的测量方案和使用需求。

2、单总线模式下，ADDR、SCL 如何配置？

选择单总线通讯模式时，ADDR、SCL 均需接地。

3、接地模式下，MDC04 可测量 4 路电容？

MDC04 工作原理是测量的差分电容，不是对地电容。MDC04 可以测量 4 对电极之间的电容差。

4、工作温度是-125℃？

MDC02、MDC04 工作温度范围是-55℃~+125℃。

5、请问电容变化速率是多少呢，比如检测旋转那个示意图的旋转速率最大能支持多少转？

支持最快 4ms 单次测量。高精度的内部滤波时间更长，一般是 10.5ms。

6、壁厚对线性有影响吗？

壁厚对线性会有一些影响。好的设计都是结合客户实际的外壳、容器，及对精度的要求来设计的。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。

7、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？

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。

8、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？

别的液体也能测，介电常数越大，越好测。

9、可以指示一下 pad 的放置位置吗，在实物图中。

实验室阶段我们一般是粘铜箔作为电极，实际量产会集成在 PCB 或 FPC 中，甚至用工艺更先进的喷涂来实现。

拖扫机布置的电极位置如下，这是 2 个接触式的平行电极，都做了防水处理。



10、可以来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？

可以的，比方说洗手液。增加额外的驱动和 MCU，例如用我司的 LLM 液位检测模组。

11、工业酒精有做过测试吗？

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。

12、批量的时候，每个产品的液位需不需要标定？

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。

13、主要有哪些方面会影响可重复性？怎么避免？

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。

14、请问有多路电容测量的芯片吗，有开发计划吗？

敏源传感 MDC04 目前本身最多是四路测量，市面上像电容阵列等方式的多路测量精度会低些，我们目前没有盲目往多阵列去发展。为了降低成本，我们计划今年下半年推出替代现在的 LLM 的电容芯片，即把现在额外增加的驱动电路集成为一颗单芯片。目前正在开发中。

15、实际被测电容数值高于 MDC02/MDC04 量程上限，应该如何解决？

MDC02/MDC04 总测量范围是 0-119pf，当被测电容或其变化量大于 119pf 时，可以在被测物和芯片电极间串一个电容。

被测物电容：Cm（取值范围 Cmin~Cmax）

串联电容：Cs

串联后等效电容：Ce

根据等效电容计算公式可得， $C_e = C_m * C_s / (C_m + C_s)$ ，那么实际芯片检测到的电容 Ce 范围即为 $C_{min} * C_s / (C_{min} + C_s) \sim C_{max} * C_s / (C_{max} + C_s)$ 。只要确保 Ce 的取值范围在 0~119pF 以内即可。

举例：

被测物电容 Cm 范围是 300±40pF，那么串联电容后的最大值不能超过 119pF，即：

$$340pF * C_s / (340pF + C_s) < 119pF$$

$$C_s < 183.1pF$$

串联电容数值需选取 183.1pF 以下的常用电容数值，同时，为保证足够的电容分辨率，该电容数值不能过小，应尽量接近 183.1pF。

根据 MDC02/MDC04 实测电容值，以及串联电容值，即可反算出被测物的实际电容。