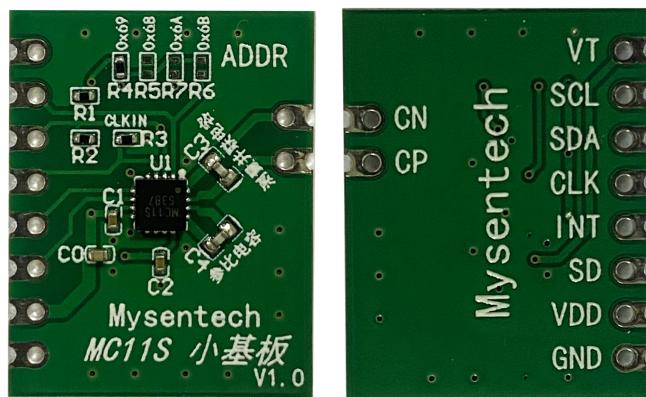


MC11SPCB 产品简介

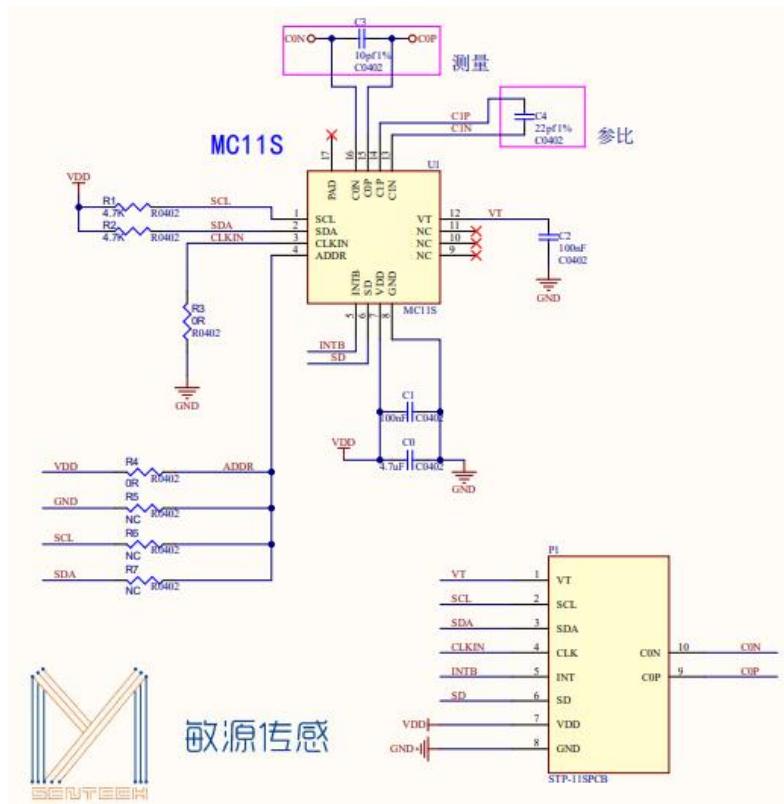
MC11SPCB 为数字电容传感芯片 MC11S 的贴片模组，可兼容敏源 MC11 系列不同封装芯片 MC11S、MC11T、MC11L 等的开发、调试使用。MC11 系列是高集成度双通道电容型传感芯片，直接与被测电容极板相连，通过谐振激励并解算测量微小电容的变化。激励频率在 0.1~20MHz 范围内可配置，频率测量输出 16bit 数字信号，广泛用于液位测量、触控、水浸传感等检测场景。更多芯片性能指标详见手册资料。

MC11SPCB 实物图如下：



左: MC11SPCB 正面

右: MC11SPCB 背面



MC11SPCB 原理图

MC11SPCB 板载 MC11S 芯片和外围最小电路，使用半孔和通孔组合设计，方便客户测试。两路电容测试通道均配置了标准振荡器件，满足大多数应用需要，也可通过调整器件适配实际应用。

MC11SPCB 是 I2C 通信模式，可以通过小基板上的跳线电阻进行地址选择，默认地址 0X69（小基板上标注地址信息）。

MC11SPCB 可使用内部时钟或外部时钟进行测量。当使用内部时钟时 CLK 需要被拉低，**小基板默认使用内部时钟**，跳线电阻 R3 默认焊接；当用外部时钟时，需拆除 R3，通过接口 CLKIN 连接到外部时钟。

可通过 VT 引脚获取芯片的温度信息，用于温度补偿。VT 是负温度系数的电压，需将其连接至主控的 ADC 引脚，采集电压数值获取温度。

注：MC11 系列芯片应用设计均可参考本指南。

使用说明

MC11SPCB 将电源和数字接口连接到主控单元，测量接口连接电极实现应用检测。

- 注：
- 1、接口说明，参照附件一；
 - 2、测量接口连接到电极的引线，尽量短和粗（线径 0.2mm²以上）；
 - 3、电源电压 3-5Vdc (**请勿接错正负极**)；
 - 4、可使用 MCSK-MC 电容传感评估板连接模组快速评估 ([MCSK-MC 使用说明请参阅：https://www.mysentech.com/kfbzl](https://www.mysentech.com/kfbzl))。

应用说明

MC11 系列芯片的应用是寻找适合于应用的电极结构，再通过调整振荡器件寻找最适合变化区间的方式实现最佳测量效果，有效振荡频率区间在 1–20MHz。根据不同应用所能布置电极的基础电容选择合适的振荡频率。

使用时通道 0 接测量电极，通道 1 接固定电容做参比，通过双通道频率比值作为变化量。

振荡频率：建议在 1–20MHz 之间。

比值变化：建议在 0.5–1.5 之间。

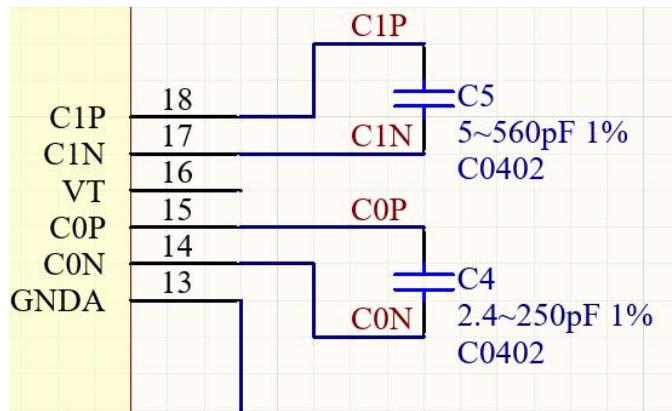
注：通过计算公式，从比值解算出电容，获取电容变化（实际应用可直接通过比值作为液位判断信息）。

液位与开关

连续液位：需要比值与液位变化呈近似线性关系，且寻求最大变化量。

液位开关：需要比值在液体（被测物）有无状态的区分足够明显，跨度足够大。

器件说明



振荡器件图示

C4 测量通道（通道 0）的并联电容，C5 参比通道（通道 1）的并联电容，二者数值越大，振荡频率越低。通常情况下，测量并联电容 C4 是参比并联电容 C5 的 1/2。

C4：选取 **C0G/NP0 材质 1%精度** 的电容，范围在 **2.4~250pF**。

C5：选取 **C0G/NP0 材质 1%精度** 的电容，范围在 **5~560pF**。

注：MC11SPCB 的出厂配置为 C4=10pF，C5=22pF，比值约 1.0。

器件调整

根据应用，需按规律调整振荡器件，寻找最佳器件配置，调整就是寻找双通道比值介于 1.0-1.5 之间和测量通道频率大于 1MHz 的过程。

调整顺序：先调整 C4 测量通道频率大于 1MHz，再调整 C5 使得双通道比值介于 1.0-1.5 之间。

调整规律：用低驱动电流评估，当发现如下情况时，需要调整：

- 1、测量通道基础负载（带电极无负载）频率小于 1MHz。
- 2、测量通道基础负载（带电极无负载）频率与参比通道频率相差过大。
- 3、温度区间跨度大，出现频率较大抖动。

驱动电流

建议设置初始驱动电流设置为 400uA，根据测量通道的频率逐步增大驱动电流，控制双通道频率在 1 – 20MHz 之间。

校准

测量需要校准，校准分为零点校准和两点校准，校准可在生产过程中通过治具完成。

零点校准是指传感器在空气中进行校准，多用于液位开关或分档液位 (<5 档)。

两点校准是指传感器在空气中和被测物满载两个状态分别进行校准，多用于连续液位。

附件一：引脚（接口）说明

标号	引脚名称	说明
1	VT	负温度系数电压
2	SCL	I2C 时钟线
3	SDA	I2C 数据线
4	CLK	外部计数时钟 ^(注 1)
5	INT	中断信号输出，低电平有效
6	SD	停机模式使能信号
7	VDD	电源正 ^(注 2)
8	GND	电源地
9	CP	通道 0 测量电极
10	CN	通道 0 测量电极

注：1、使用外部时钟时，需拆除 R3。

2、VDD 2.0V~5.5V 供电。

附件二：元器件清单

位号	器件	封装	说明
C0	CL05A475MP5NRNC	0402	4.7uF ±20% 10V
C1, C2	CL05B104KO5NNNC	0402	100nF ±10% 16V
C3	CC0402FRNPO9BN100	0402	10pF ±1% 50V
C4	CC0402FRNPO9BN220	0402	22pF ±1% 50V
R1, R2	0402WGJ0472TCE	0402	4.7kΩ ±5% 62.5mW
R3, R4	0402WGF0000TCE	0402	0Ω ±5% 62.5mW
U1	MC11S	QFN16	敏源电容芯片