

目 录

1. 产品概述	2
2. 主要特性	2
3. 封装及引脚说明	2
4. 功能介绍	3
4.1 初始化时间	3
4.2 水位检测.....	3
4.3 灵敏度设置	3
4.4 辅助调试.....	4
4.5 检测反应时间.....	4
4.6 应用配置参考.....	4
5. 应用电路	5
6. PCB布线要求	5
7. 电气参数	6
7.1 电气特性极限参数.....	6
7.2 直流特性.....	6
8. 封装尺寸	7
8.1 SOP8封装	7
8.2 SOT23-6封装.....	8
9. 历史记录	9

电容式水位检测 IC

文件编号: PT-DS26021

1. 产品概述

PT2011B 是一款电容式水位检测专用 IC，它可以通过水槽外壁来检测水位的变化。该芯片具有宽工作电压、低功耗、高抗干扰能力的特性。

2. 主要特性

- 工作电压范围: 2.4~5.5V
- 待机电流约 $4\mu\text{A}@V_{DD}=3\text{V}/\text{CMOD}=10\text{nF}$
- 单通道检测输入，单通道输出
- 水位检测应用
- 3 级灵敏度配置
- 内置稳压源、上电复位和低压复位等硬件模块
- 检测输出经过了内部算法及消抖处理，效果稳定可靠
- HBM ESD 优于 4KV
- 封装形式: SOP8、SOT23-6

3. 封装及引脚说明

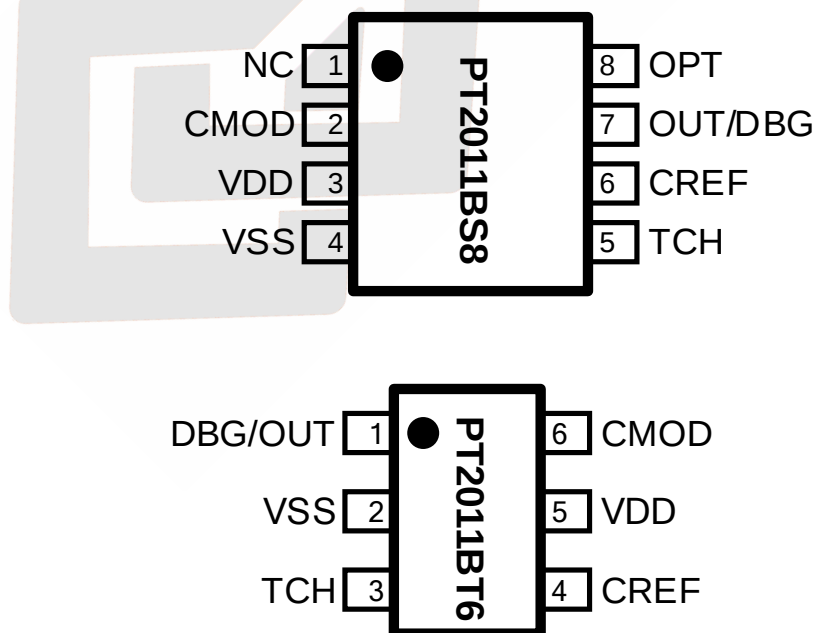


图 1 管脚示意图

表 1 引脚说明

NO.	管脚名称	I/O	描述
1	NC	I/O	-
2	CMOD	I/O	采样电容输入脚
3	VDD	P	电源正
4	VSS	P	电源负
5	TCH	I/O	检测通道
6	CREF	I/O	参考通道
7	OUT/DBG	I/O	输出脚/调试输出脚
8	OPT	I/O	灵敏度配置选项脚（即指检水盘检水的有效位置）

4. 功能介绍

4.1 初始化时间

上电复位后，芯片需要 140ms 时间初始化来计算环境电容，之后再正常工作。

4.2 水位检测

当液面覆盖检测盘，检测到 TCH 脚电容值大于 CREF 基准电容值时，OUT 输出有效（高电平）
当液面低于检测盘，检测到 TCH 脚电容值小于 CREF 基准电容值时，OUT 输出无效（低电平）

4.3 灵敏度设置

- CREF 调试在合适值后，可通过以下方式改变检测的灵敏度。
 - 改变 CMOD 引脚的电容值（1~47nF，介质厚度决定了 CMOD 容值）
 - 改变灵敏度等级(通过 OPT 引脚配置 3 级，此配置决定检水盘检水的有效位置)

模式	OPT	灵敏度等级
0	悬空	0（高）
1	接地	1（中）
2	接VDD	2（低）

- 灵敏度由 CREF 脚接的电容值与 TCH 脚寄生电容值的差值决定，CREF 电容大小应略大于 CH1 脚上的寄生电容。差值越小，灵敏度越高，一般来说，CREF 脚电容比 TCH 脚寄生电容大 0.2pF 左右。
- 若成品在系统上电后的无水状态下，触摸输出有效，说明 CREF 脚电容过小，应该调大。
- 若成品在系统上电后水位覆盖检测盘时，触摸输出无效，说明 CREF 脚电容过大，应该调小。
- CREF 脚电容应采用高精度 COG 或 NPO 电容，经过调试得到最佳电容值后将其固定下来。
- CREF 脚电容尽量使用 2 个 NPO 电容串联以提升电容精度，确保产品一致性

4.4 辅助调试

- 将 DBG 脚接地上电大于 100mS 后松开即进入调试模式
 - 主控需配置为上拉或高阻输入，不可配为下拉输入，否则会直接进入调试模式
- 请使用调试软件辅助调试以确保产品生产的一致性



图 2 PT Debug Tool 辅助调试软件

4.5 检测反应时间

检测通道大约每隔 128ms 采样一轮。

4.6 应用配置参考

- 检测盘直贴应用(亚克力材质水槽)

CMOD	CREF	灵敏度等级	检测盘	水槽壁厚
10nF ±5%	4pF 串联 3pF(NPO电容±0.25pF)	0	10*20mm	1mm
				2mm
				3mm

- CREF 电容尽量用两颗串联以提升电容精度，或者直接用 1 颗±0.1pF 的 NPO 电容。电容精度越高，产品一致性越好

5. 应用电路

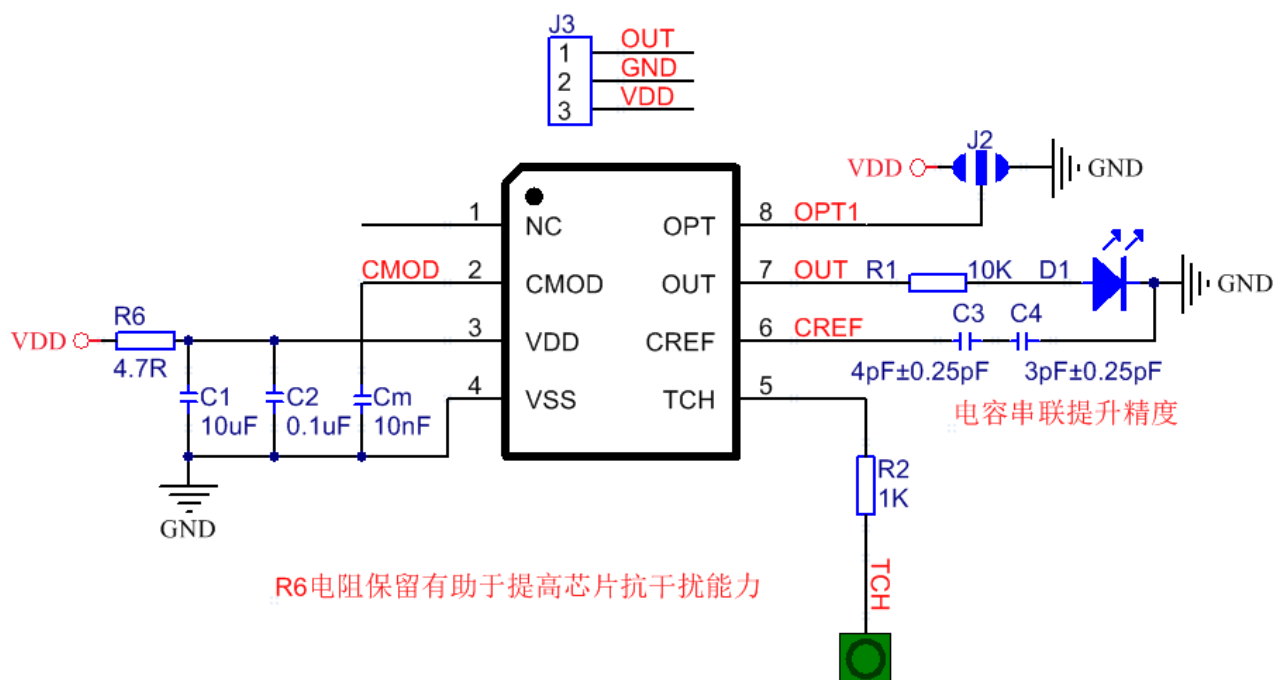


图 3 水位检测应用电路

注意: C_{MOD} 为采样电容, 通常取值范围为 6.8nF~33nF(默认 10nF), 增大该电容可以提高灵敏度。

6. PCB布线要求

1. C1、C2 布局时应紧靠 IC 的 VDD 与 VSS 引脚放置
2. 检水通道走线应尽量细，线宽推荐使用 10mil
3. 检水通道的走线和检测盘应尽量远离其它元器件及高频信号源，以免外界因素干扰检测的准确性
4. 检测盘的投影面不能放置任何元器件、走线或铺地
5. IC 投影面应实心铺地，请参考 PCB 布线图

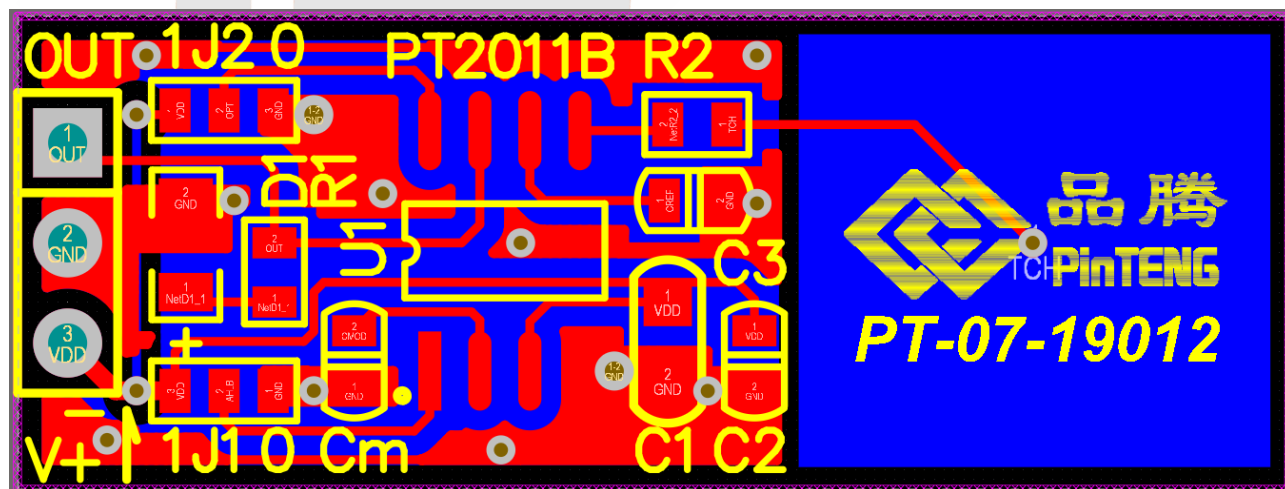


图 4 PCB 布线图

7. 电气参数

7.1 电气特性极限参数

表 2 极限参数

参数	标号	条件	范围	单位
供电电压	V_{DD}	-	-0 to +6.0	V
输入电压	V_I	所有 I/O 口	-0.3 to $V_{DD} + 0.3$	V
工作温度	T_A	-	-40 to + 85	°C
储藏温度	T_{STG}	-	-50 to + 125	°C

7.2 直流特性

表 3 直流特性（如无特殊说明 $V_{DD} = 2.4V \sim 5.5V$, $Temp = 25^{\circ}C$ ）

参数	标号	条件	最小值	典型值	最大值	单位
工作电压	V_{DD}		2.4		5.5	V
输入高电压阈值	V_{IH}		$0.7V_{DD}$			V
输入低电压阈值	V_{IL}				$0.3 V_{DD}$	V
GPIO 拉电流	I_{OH}	$V_{DD}=5V, V_{OH}=0.9V_{DD}$		15		mA
GPIO 灌电流	I_{OL}	$V_{DD}=5V, V_{OL}=0.1V_{DD}$		40		mA
工作电流	I_{VDD}	$V_{DD}=5V, C_{mod}=10nF$		1.8		mA
		$V_{DD}=3V, C_{mod}=10nF$		0.8		
待机电流	I_{SB}	$V_{DD}=5V, C_{mod}=10nF$		5		uA
		$V_{DD}=3V, C_{mod}=10nF$		4		
输出响应时间	T_R	$V_{DD}=5V, C_{mod}=10nF$ 工作模式			134	ms
		$V_{DD}=5V, C_{mod}=10nF$ 低功耗模式			184	

8. 封装尺寸

8.1 SOP8封装

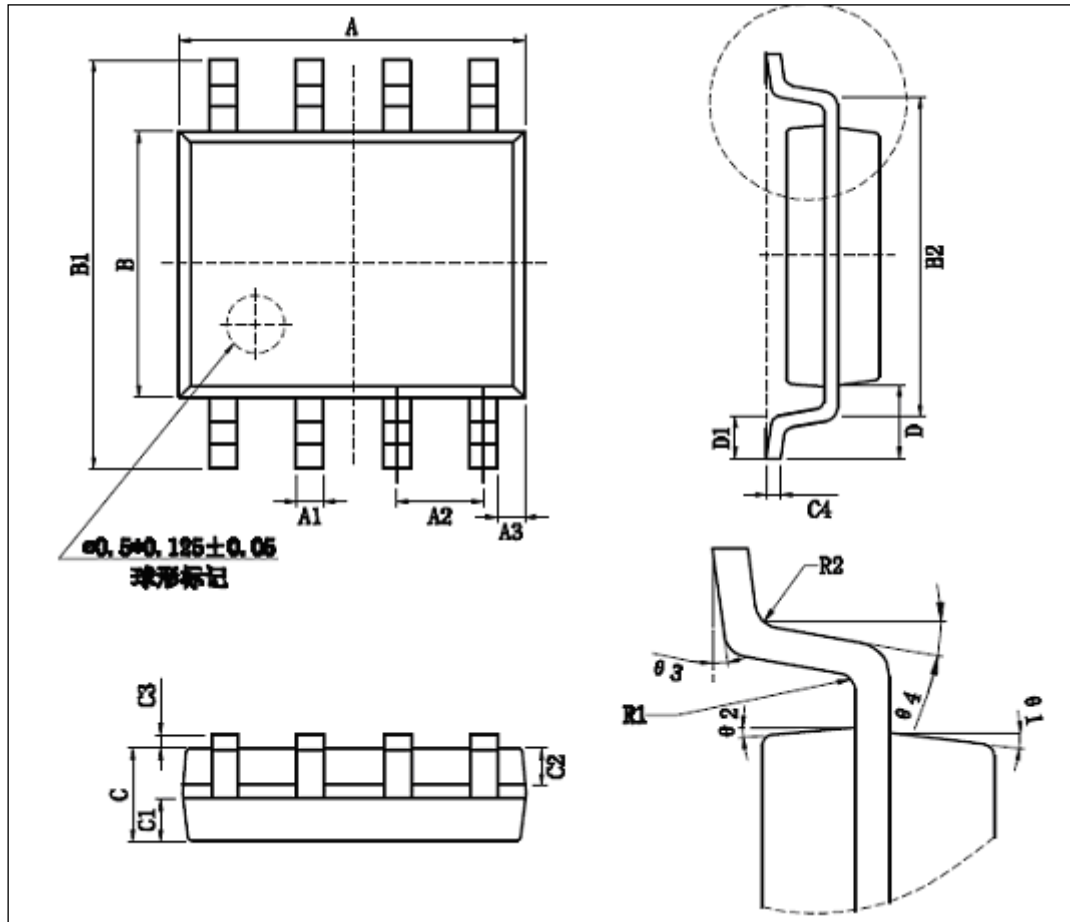


图 5 SOP8 封装

表 4 SOP8 封装尺寸

Unit: mm

符号	最小值	典型值	最大值	符号	最小值	典型值	最大值
A	4.80	-	5.00	C3	0.05	-	0.2
A1	0.356	-	0.456	C4	0.203	-	0.233
A2	-	1.27	-	D	-	1.05	-
A3	-	0.345	-	D1	0.4	-	0.8
B	3.80	-	4.00	R1	-	0.20	-
B1	5.80	-	6.20	R2	-	0.20	-
B2	-	5.00	-	θ1	-	17°	-
C	1.30	-	1.60	θ2	-	13°	-
C1	0.55	-	0.65	θ3	0°	-	8°
C2	0.55	-	0.65	θ4	4°	-	12°

8.2 SOT23-6封装

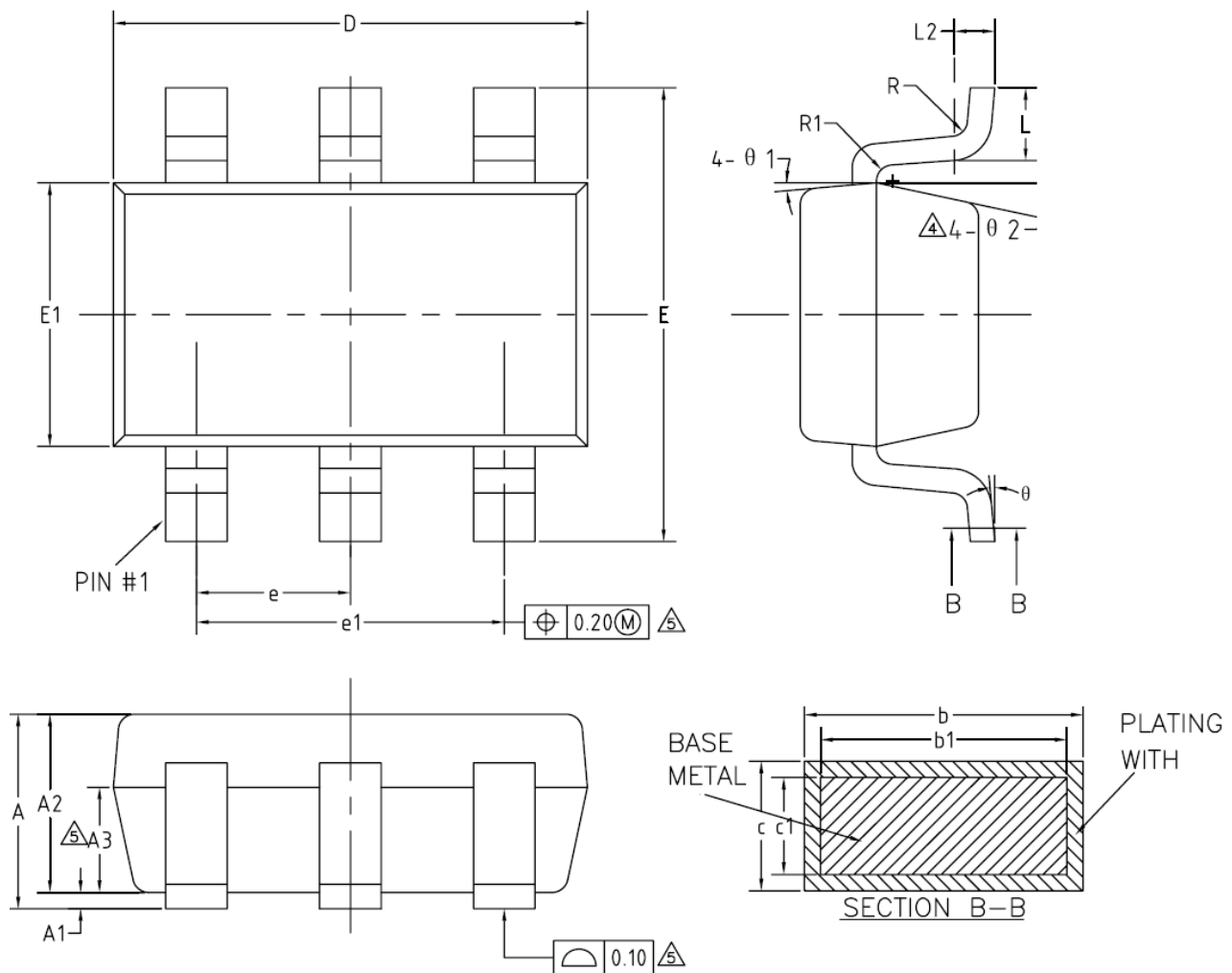


图 6 SOT23-6 封装图

表 5 SOT23-6 封装尺寸

Unit: mm

符号	最小值	典型值	最大值	符号	最小值	典型值	最大值
A	-	-	1.25	e	0.90	0.95	1.00
A1	0	-	0.15	e1	1.80	1.90	2.00
A2	1.00	1.10	1.20	L	0.35	0.45	0.60
A3	0.60	0.65	0.70	L1	0.59RET		
b	0.36	-	0.50	L2	0.25BSC		
b1	0.36	0.38	0.45	R	0.10	-	-
c	0.14	-	0.20	R1	0.10	-	0.20
c1	0.14	0.15	0.16	θ	0	-	8°
D	2.826	2.926	3.026	$\theta 1$	3°	5°	7°
E	2.60	2.80	3.00	$\theta 2$	6°	-	14°
E1	1.526	1.626	1.726				

9. 历史记录

版本号	修改记录	发布日期
V1.0	初版	2026-07-07

最终版本以官网为准，请及时下载查阅！

