目 录

1. 产品概述 2
2. 主要特性 2
3. 性能优势 2
4. 封装及引脚说明 2
5. 功能介绍 3
5.1 初始化时间 3
5.2 水位检测 3
5.3 灵敏度设置 3
5.4 应用配置参考 4
6. 应用电路 4
7. PCB布线要求 4
8. 电气参数 6
8.1 电气特性极限参数 6
8.2 直流特性 6
9. 封装尺寸图 7
10. 历史记录 8

3 通道电容式水位检测 IC

文件编号：PT-DS19009

1. 产品概述

PT2013 是一款 3 通道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、高抗干扰能力的特性。

2. 主要特性

- 工作电压范围：2.4~5.5V
- 工作电流约 2mA@V_{DD}=5V/CMOD=10nF
- 水位检测通道：1~3 通道
- 水位检测输出：DAC
- 4 级灵敏度配置
- HBM ESD 优于 4KV
- SOP8 封装

3. 性能优势

- 内置 LDO、上电复位和低压复位等硬件模块
- 自研算法，自动适应环境变化，稳定可靠，抗干扰能力强
- 调试简单，开放硬件接口，调整 CMOD 以及 CREF 电容即可
- 外围简洁，SOP8 封装，成本低

4. 封装及引脚说明

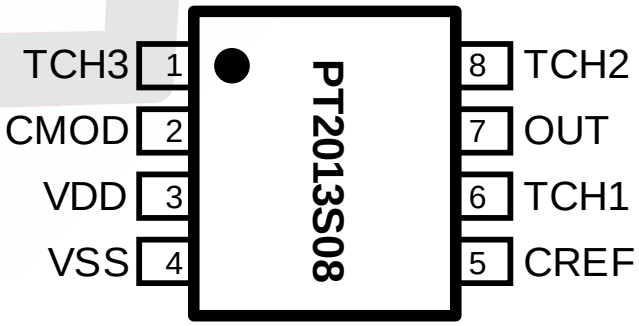

图 1 SOP8 管脚示意图

表 1 引脚说明

NO.	管脚名称	I/O	描述
1	TCH3	I/O	检测通道 3
2	CMOD	I/O	采样电容输入脚
3	VDD	P	电源正
4	VSS	P	电源负
5	CREF	I/O	参考通道
6	TCH1	I/O	检测通道 1
7	OUT	I/O	输出脚
8	TCH2	I/O	检测通道 2

5. 功能介绍

5.1 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。

5.2 水位检测

- 水位检测应用时，CREF 脚接 2PF 左右的基准电容，TCH 脚接水位检测盘。
- 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，DAC 输出对应电压值。
- 检水通道设有卡位功能，即 TCH1 有水覆盖后，才会检测 TCH2 是否有水覆盖，以此类推。

表 2 DAC 输出说明

NO.	通道	DAC 输出电压
1	TCH1-3 有水覆盖	2.650V
2	TCH1-2 有水覆盖	1.766V
3	TCH1 有水覆盖	0.883V
4	无 水	0V

5.3 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）
  - 改变灵敏度等级(通过 PT2013 水位辅助调试软件设置)

- PT2013 需软件辅助获取最佳的参数设置。请至我司官网下载 PT_DEBUG 软件进行安装，并在目录中找到 PT2013。打开软件，按软件提示进行操作。

5.4 应用配置参考

- 检测盘直贴应用

CMOD	CREF	灵敏度等级	检测盘	水槽壁厚	隔空	典型应用
10nF ±5%	2pF±0.25pF	3	10*20mm²	≤3mm	0mm	加湿器

6. 应用电路

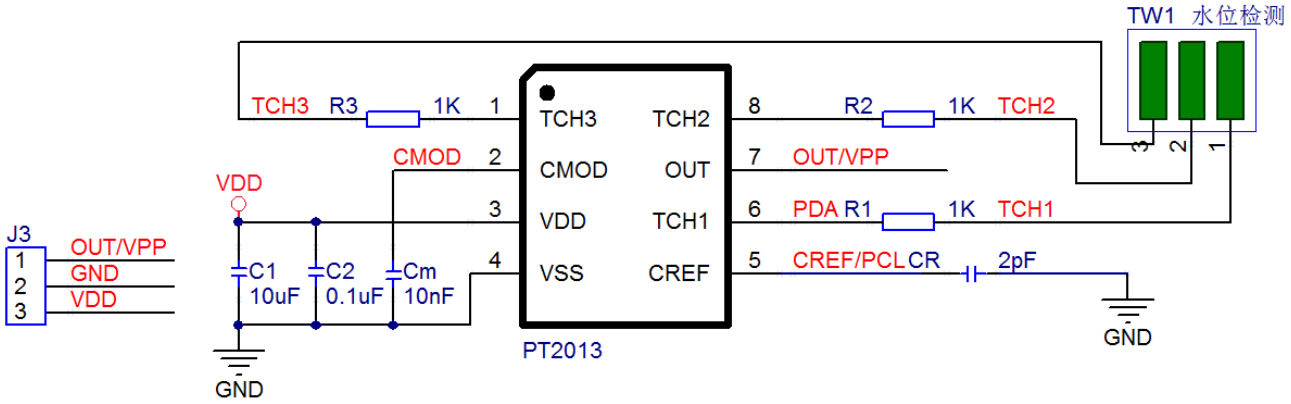

图 2 水位检测应用电路

注意：CMOD 为采样电容，通常取值范围为 1nF~47nF(默认 10nF)，增大该电容也可以提高灵敏度。

7. 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

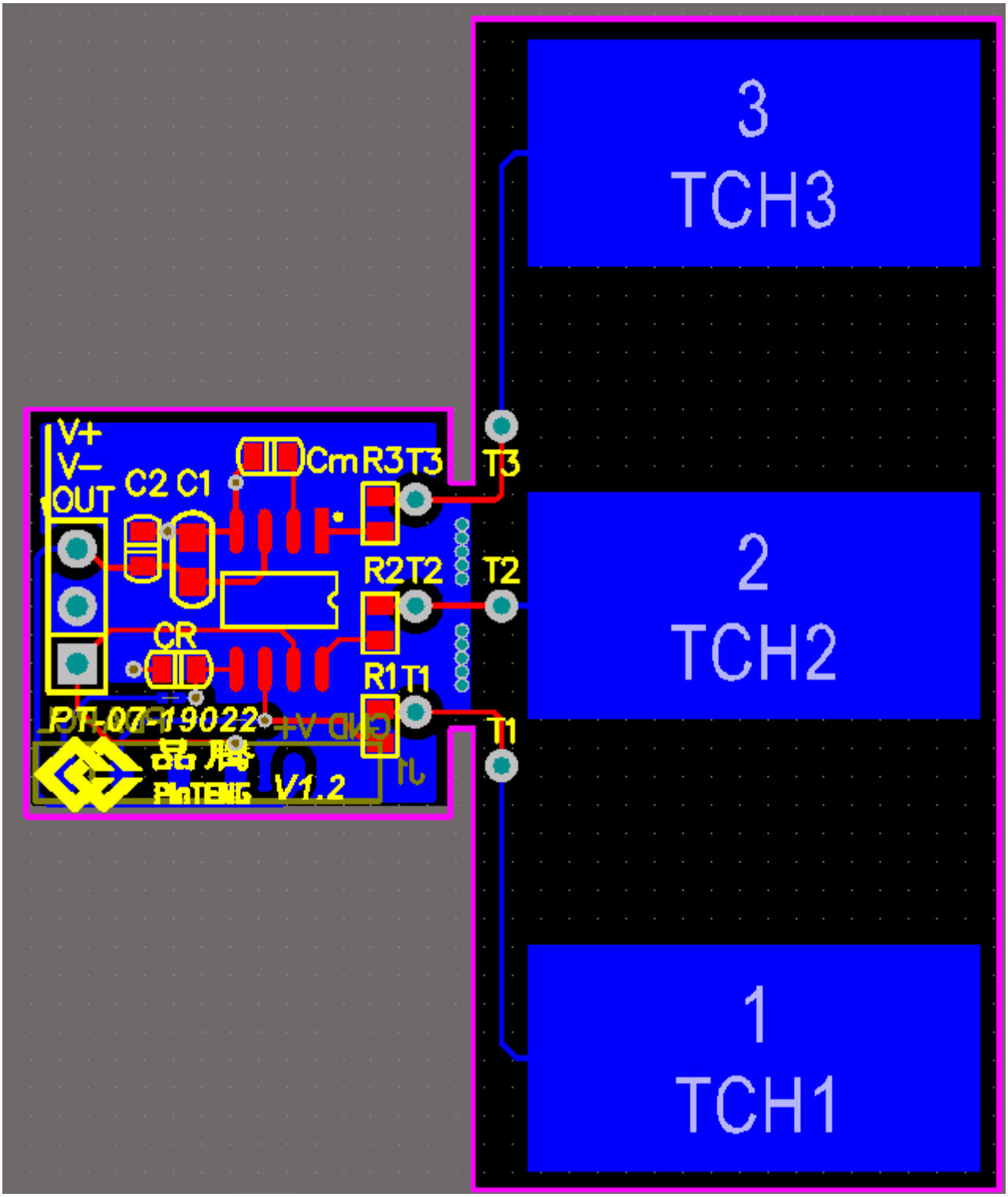
3
TCH3
2
TCH2
1
TCH1
V+
V–
OUT
C2 C1
Cm R3 T3
T3
R2 T2
T2
CR
R1 T1
T1
PT-07-19022
品腾
PinTENG
V1.2

图 3 PCB 布线图

8. 电气参数

8.1 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	℃
储藏温度	T_{STG}	-	-50 to + 125	℃

8.2 直流特性

表 3 直流特性（如无特殊说明 V_{DD} = 2.4V~5.5V，Temp = 25ºC）

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}**		0.75V_{DD}			V
输入低电压阈值	**V_{IL}**				0.25 V_{DD}	V
输出 **Source** 电流	**I_{OH}**	V_{DD}=5V， V_{OH}=9/10V_{DD}		-4.5		mA
		V_{DD}=5V， V_{OH}=2/3V_{DD}		-12		mA
输出 **Sink** 电流	**I_{OL}**	V_{DD}=5V， V_{OL}=1/10V_{DD}		12		mA
		V_{DD}=5V， V_{OL}=1/3V_{DD}		28		mA
工作电流	**I_{SB}**	V_{DD}=5V，Cmod=10nF		2		mA
		V_{DD}=3V，Cmod=10nF		1.5		

9. 封装尺寸图

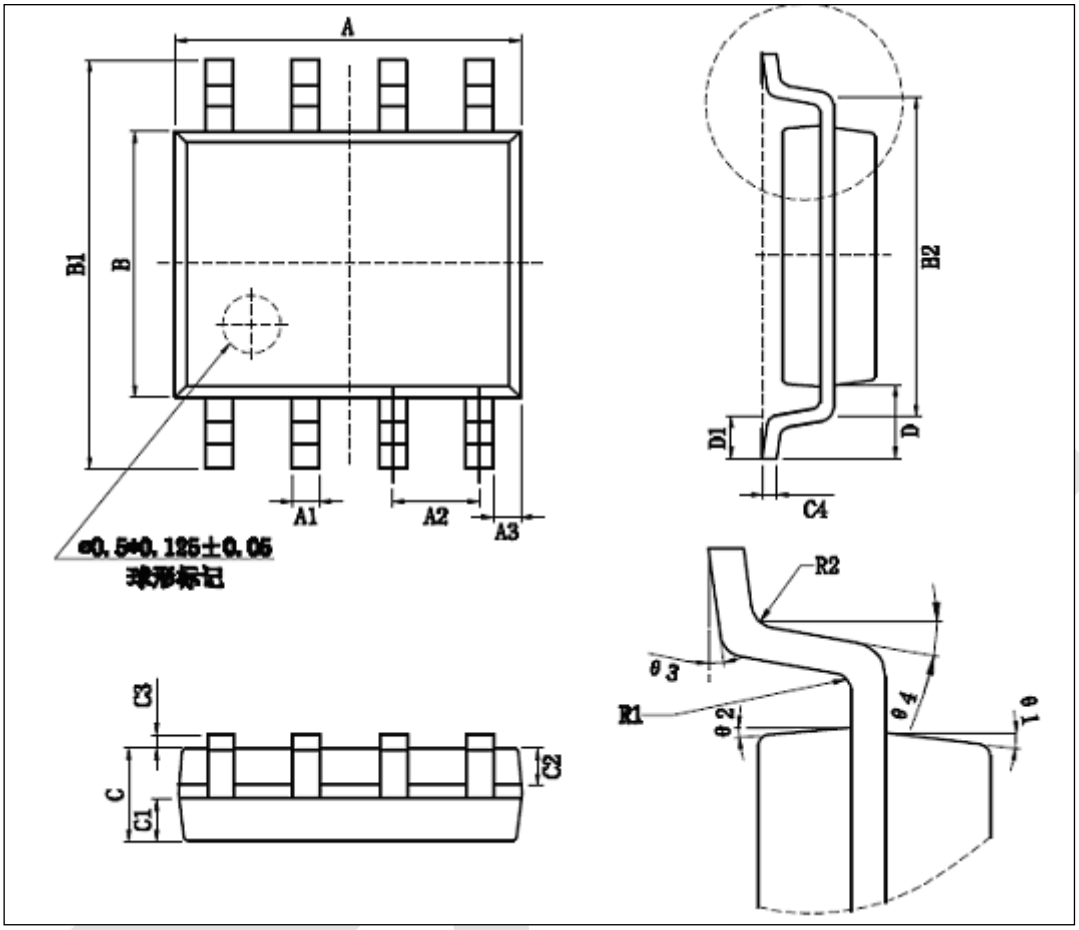

图 3 SOP8 封装

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°

10. 历史记录

版本号	修改记录	发布日期
V1.0	初版	2019-06-28
V1.1	更改ESD参数	2020-11-10
V1.2	1、修正工作温度与储藏温度 2、更新SOP8封装尺寸表	2025-04-28

最新版本以官网为准，请及时下载查阅！