

八通道自校准电容式触摸传感器 TW308

1 概述

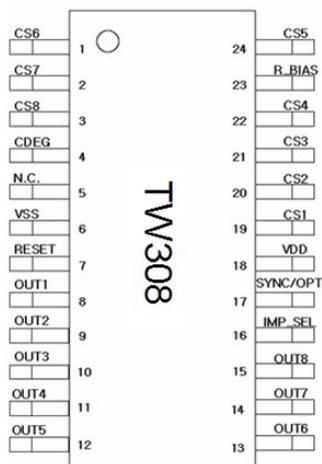
1.1 总体特征

- 带有自校准八通道电容式触摸传感器
- 可选择的输出操作（单个或者多个并行输出方式）
- 低功耗
- 2级灵敏度调节
- 带同步功能可多芯片并行使用
- 通过调节外部电阻调节内部时钟频率
- 灵敏度可调，防止通道间扫描干扰。
- 漏极开路输出
- 内部集成噪音消除电路
- 符合 RoHS 标准 SOP24 封装

1.2 应用场合

- 家电
- 代替薄膜开关、机械开关
- 密封式控制面板，键盘
- 应用在门钥匙锁矩阵类型上
- 替代触摸屏

1.3 封装形式



SOP24



2 管脚功能定义:

NO	名称	I/O	描述
1	CS6	模拟输入	第 6 通道电容感应输入
2	CS7	模拟输入	第 7 通道电容感应输入
3	CS8	模拟输入	第 8 通道电容感应输入
4	CDEG	模拟输入	3 个灵敏度等级选择
5	N. C.	-	空脚
6	VSS	电源地	电源地
7	RST	数字输入	系统复位 (高电平有效)
8	OUT1	数字输出	第 1 通道输出 (开漏)
9	OUT2	数字输出	第 2 通道输出 (开漏)
10	OUT3	数字输出	第 3 通道输出 (开漏)
11	OUT4	数字输出	第 4 通道输出 (开漏)
12	OUT5	数字输出	第 5 通道输出 (开漏)
13	OUT6	数字输出	第 6 通道输出 (开漏)
14	OUT7	数字输出	第 7 通道输出 (开漏)
15	OUT8	数字输出	第 8 通道输出 (开漏)
16	IMP_SEL	数字输入	选择线路阻抗 (Note 1)
17	SYNC/OPT	模拟输入 /输出	输出方式选择 (单通道输出/多通道输出) (Note 2) 同步脉冲 输入/输出
18	VDD	电源	电源正端 (2.5V~5.0V)
19	CS1	模拟输入	第 1 通道电容传感器输入
20	CS2	模拟输入	第 2 通道电容传感器输入
21	CS3	模拟输入	第 3 通道电容传感器输入
22	CS4	模拟输入	第 4 通道电容传感器输入
23	R_BIAS	模拟输入	内部偏置电流调整输入
24	CS5	模拟输入	第 5 通道电容传感器输入

3 绝对最大额定值

- 电源电压 5.5V
- 任意引脚的最大电压 VDD+0.3V
- 任意 PAD 的最大电流 100mA
- 连续功率耗散 800mW
- 储存温度 -50℃~150℃
- 工作温度 -20~75℃



➤ 结温 150℃

注意，除非另有说明，所有以上在常温下进行操作

4.ESD & LATCH-UP 特性

4.1ESD 特性

模式	极性	最大	参考
H. B. M	Pos / Neg	2000V	VDD
		2000V	VSS
		2000V	PIN to PIN
M. M	Pos / Neg	200V	VDD
		200V	VSS
		200V	PIN to PIN
C. D. M	Pos / Neg	800V	DIRECT

4.2LATCH-UP 特性

模式	极性	Max	测试步骤
测试	正极	200mA	25mA
	负极	-200mA	
VDD 超过 5.0V	正极	8.0V	1.0V



5. 电气特性

VDD=3.3V, RB=510k, (除非另有说明), TA = 25°C

特性	符号	测试条件	最小	典型	最大	单位
工作电源电压	V _{DD}		2.5	3.3	5.0	V
电流功耗	I _{DD}	V _{DD} =3.3V RB=510k	—	80	130	μA
		V _{DD} =5.0V RB=510k	—	200	315	
最大输出灌电流	I _{OUT}	TA=25°C	—	—	4.0	mA
检测输入电容范围注 4	CS		—	10	100	pF
检测输入电阻范围	RS		—	200	1000	Ω
最小检测电容差	ΔC	CS=10pF, CDEG Short to GND	0.2	—	—	pF
		CS=10pF, CDEG Open				
输出阻抗（开漏）	ZO	ΔC>0.2pF, Cs = 10pF,	—	12	—	Ω
		ΔC<0.2pF, Cs = 10pF,	—	30M	—	
上电后自动校准时间	T _{CAL}	V _{DD} =3.3V RB=510k	—	100	—	ms
		V _{DD} =5.0V RB=510k	—	80	—	
推荐偏置电阻范围注 5	RB	VDD = 2.5V	100	200	470	kΩ
		V _{DD} =3.3V	200	330	680	
		V _{DD} =5.0V	300	510	1000	
最大偏置电容	C _{B_MAX}		—	820	1000	pF
推荐同步电阻范围	R _{SYNC}		1	2	20	MΩ
敏感度选择	C _{DEG}	高灵敏度	短			pF
		标准灵敏度	开			

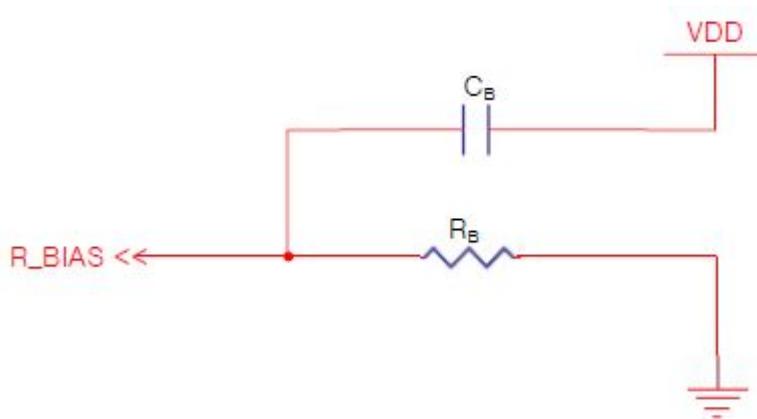
注 4：降低的 CS 值可提高灵敏度。

当使用 10 mm x 7 mm 大小的 3T PC（聚碳酸酯）触摸板时，CS 值推荐用 10pF。

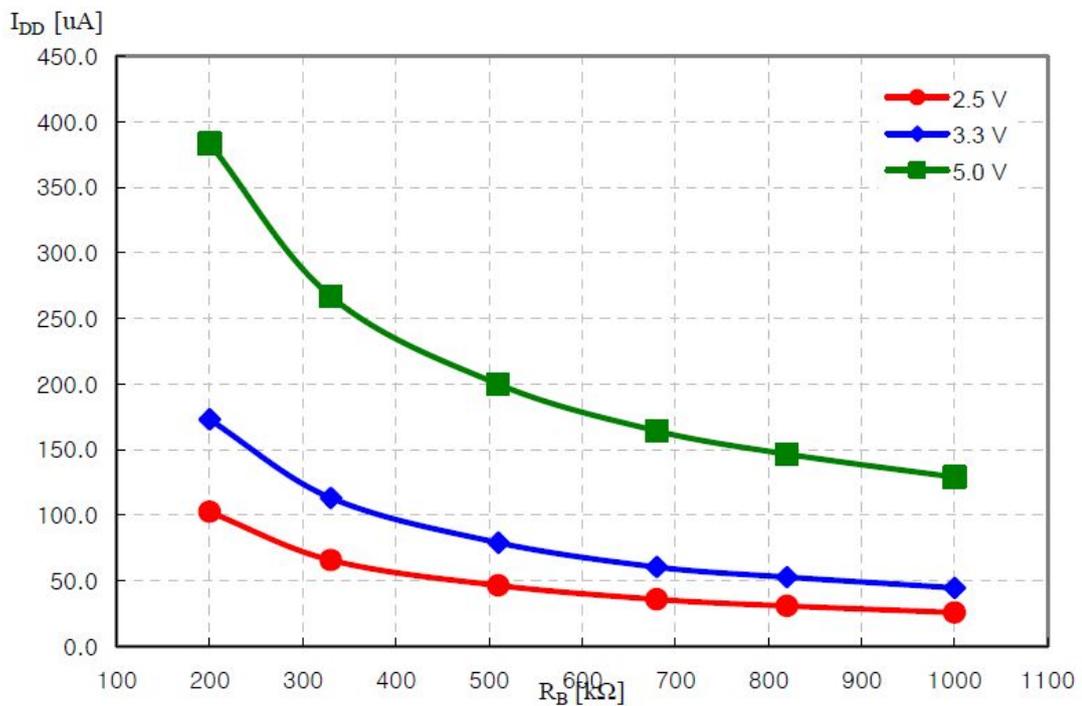
注 5：干扰大的环境中建议用较低的 RB。

6.TW308 的实际应用

6.1R_BIAS 电阻配置



该 R_BIAS 决定振荡器和内部偏置电流。因此，感测频率，内部时钟频率和电流消耗能够通过 R_BIAS 进行调整。R_BIAS 电压纹波会导致内部电路错误，所以推荐 C_B 连接到 VDD（而不是接地）（典型的 C_B 值是 820PF，最大值为 1nF）。

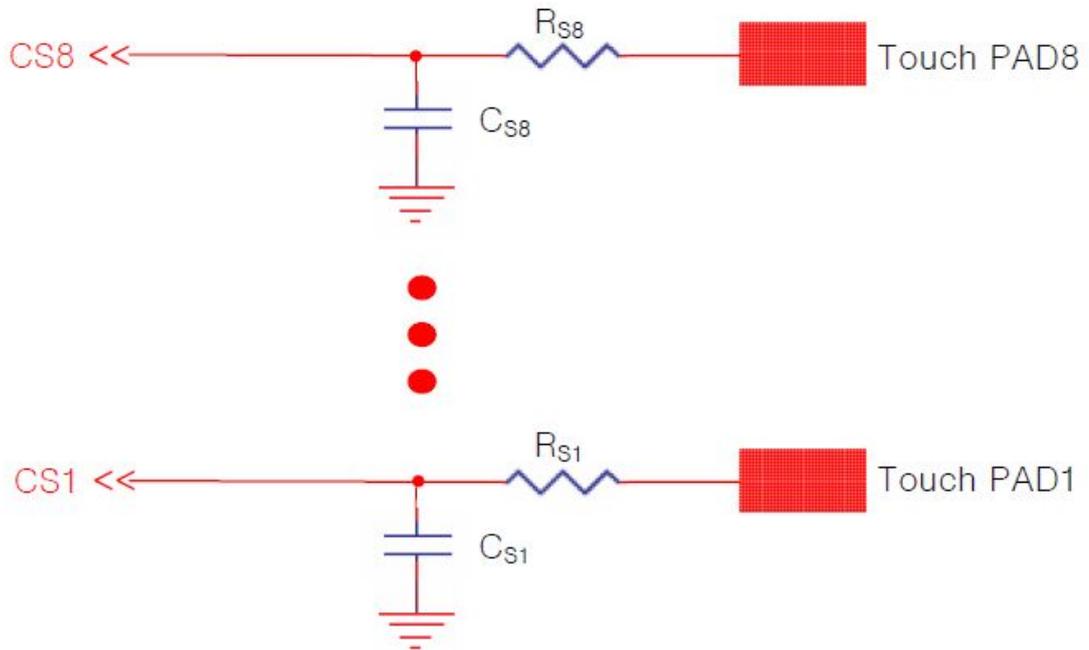


电流功耗曲线

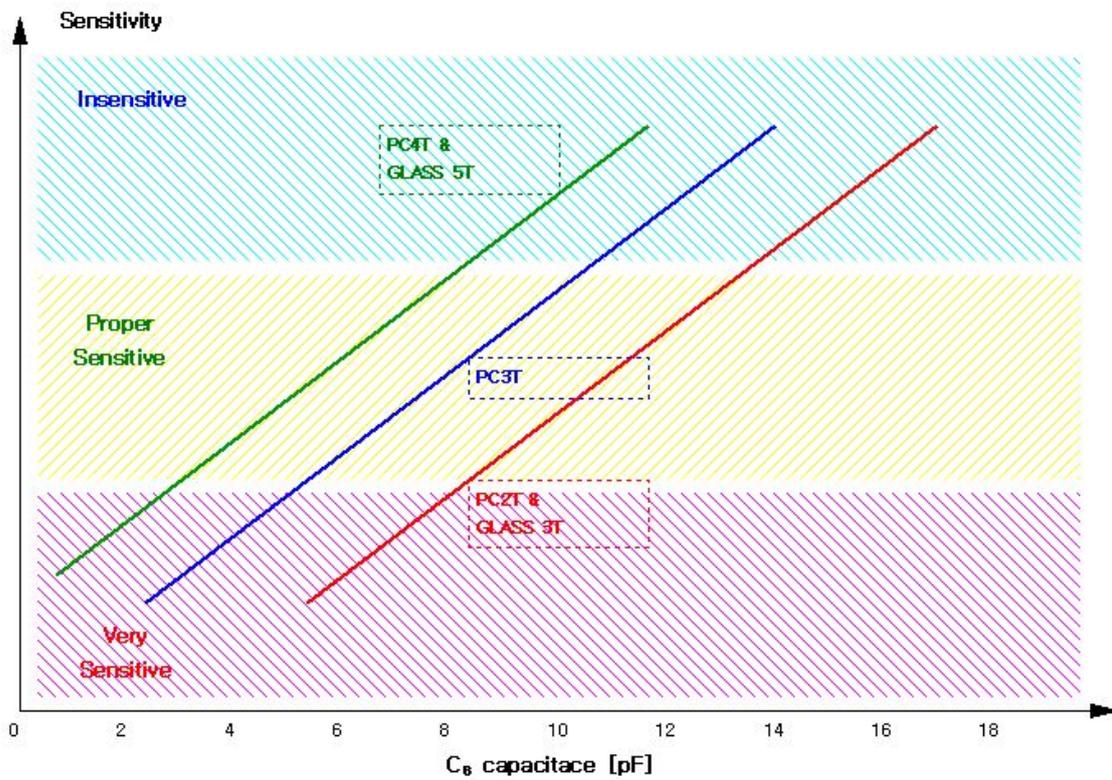
注：该 TS08N 电流功耗曲线图是根据 R_B 值绘制的，较低的 R_B 会消耗更多的功耗，建议在嘈杂应用环境之下。例如：冰箱，空调等。



7.CS 引脚配置

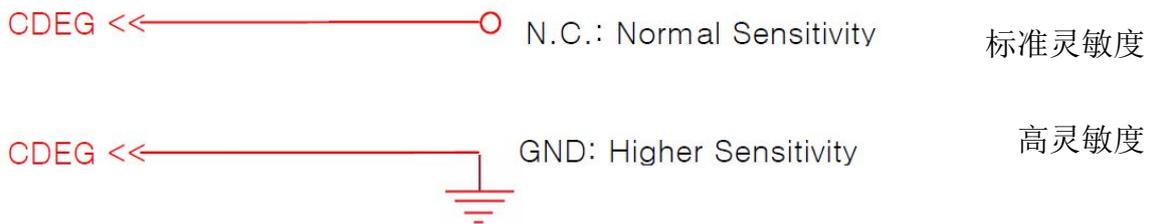


并联电容 C_{S1} 和 C_{S8} 分别连接到 CS1 和 CS8 来调整灵敏度。降低 C_s 的电容值相应灵敏度会有所提高。（参考下面的灵敏度示例图）在具体案子中灵敏度是需要调节的，TW308 有三个灵敏度，可通过 CDEG 脚来调节。（参考 6.3CDEG 的配置）TW308 有八个独立的触摸传感器输入 CS1 到 CS8。CS1 到 CS8 的内部接触判定处理是相互独立的。因此，八通道的触摸板可以通过只使用一个 TW308 进行设计。 R_s 是串行连接的电阻，以避免来自外部电涌和静电放电击穿。推荐 R_s 的值从 $200\ \Omega$ 到 $1K\ \Omega$ 。触摸板的尺寸和形状对灵敏度有影响。最佳触摸板的尺寸大约是 $10\text{mm} \times 7\text{mm}$ 。该 CS1 和 CS2 的连接线到触摸面板建议线路尽可能短，以防止连线过长所造成不正常的触摸检测。



灵敏度与并联电容关系曲线

7.1 CDEG 应用配置



触发时，TW308 有内部阈值电平来检测电容变化。一半的敏感度是由 CDEG 管脚接法决定的。敏感度和 CDEG 脚的关系如图下图所示。在嘈杂环境之下不建议用高灵敏度。



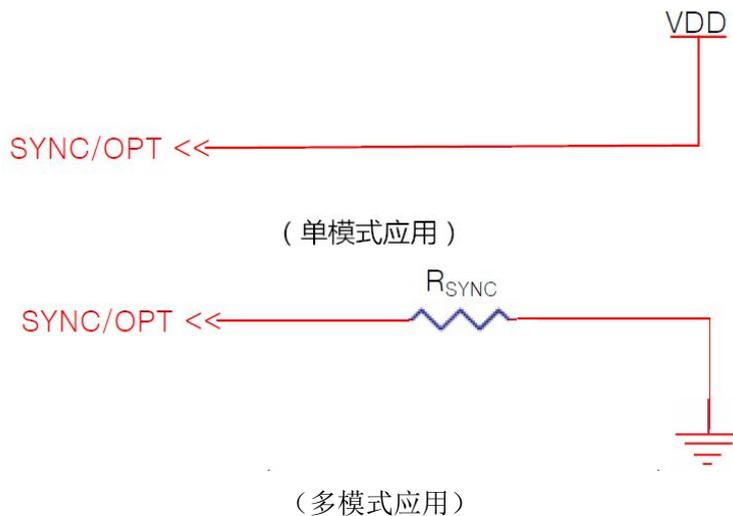
CDEG 接法和灵敏度的关系图

灵敏度	标准	高
CDEG 接法	无连续	接 GND

8.SYNC/OPT 应用

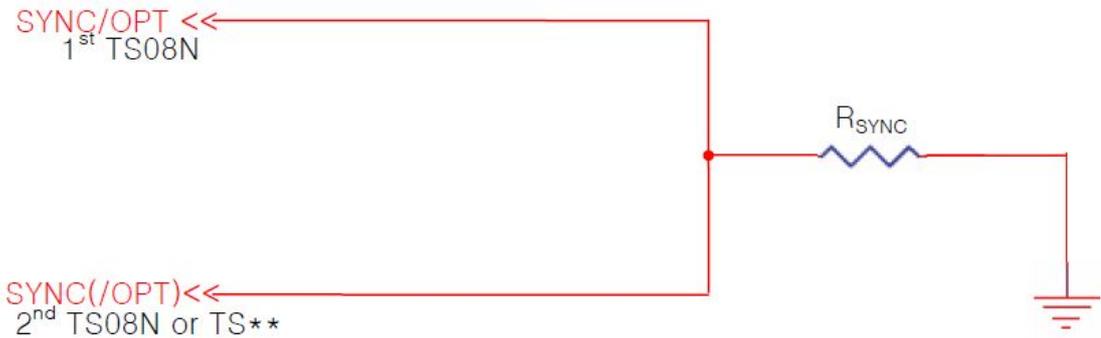
8.1 单模式连接

这个引脚分配给输出。这决定了 TW308 是单模式还是多模式检测方式。如图所示：



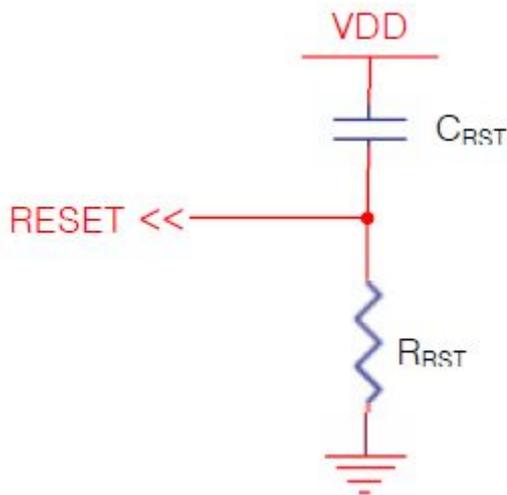
8.2 多模式连接

通过并联 SYNC 引脚能同时使用多个 TW308 组成更多的通道。同步脉冲确保他们不会互相干扰。Rsync 是 SYNC/OPT 引脚的下拉电阻。增大 Rsync 使同步脉冲下降沿延迟增大，减小 Rsync 电阻使上升延迟增大。Rsync 的典型值是 2MΩ。同步引脚配置应用如下图：SYNC 引脚功能使 TW308 在多模式应用下可以和 TWXX 系列同步使用。



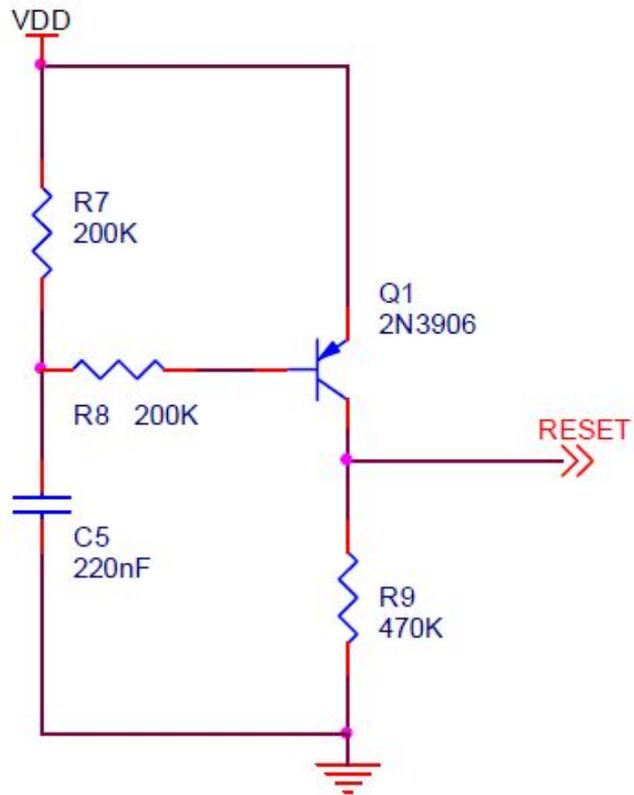
9. RESET 应用

TW308 有内部数据锁存功能,在常规操作启动之前需通过外部复位脉冲使锁存的初始状态复位。MCU 或者其他复位器件可直接控制脉冲复位,假如不是的话,应用如下图所示电路。复位脉冲需要几毫秒的脉冲复位时间来覆盖电源 VDD 上升时间,的 R_{RST} 和 C_{RST} 的推荐值为 330K Ω 和 100nF。



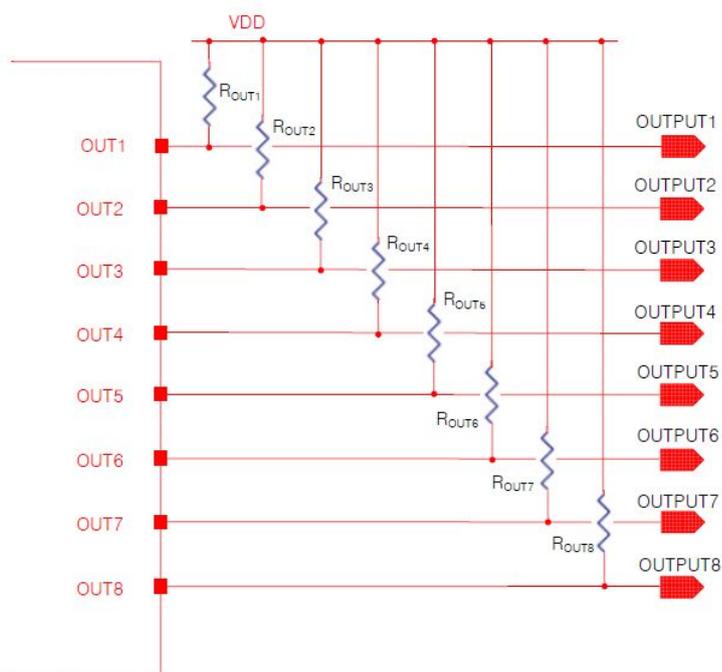
复位电路参考图

复位电路参考图 2 的性能会更好,接通电源, VDD 为工作电压时 Q1 会开路并复原脉冲。几毫秒之后(持续时间取决于 R7, R8, C5 的值) Q1 关闭,此时 TW308 为标准灵敏度运行。



复位电路参考图 2

10.输出电路应用





OUTPUT 引脚有一个开汲极结构，因此，上拉电阻 R_{OUT} 需要接在 OUTPUT 和 VDD 引脚之间。最大输出槽电流是 4mA,因此高于几 K Ω 需要用上拉电阻 R_{OUT} ，标准上拉电阻 R_{OUT} 的值为 10k Ω 。

正常情况下 OUTPUT 值很高，当相应的 CS 检测到触发信号时 OUTPUT 的值会降低。

11. IMP_SEL(线路阻抗)应用



(低线路阻抗应用)

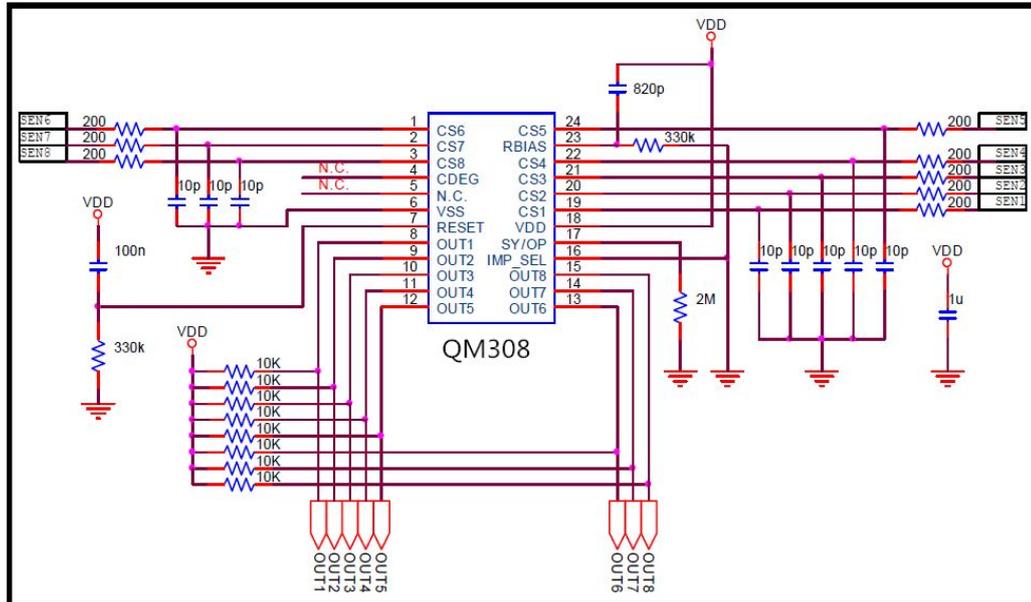


(高线路阻抗应用)

传感器输入阻抗可能会被 IMP_SEL 引脚选取到，在多通道触摸感应应用环境下，感应线路会很密。这种情况之下，灵敏度会受到相邻通道的影响，因此 IM_SEL 脚建议接 VDD（低阻抗模式）。IM_SEL 脚接 GND（高阻抗模式）有益于灵敏度的提高。



7.应用电路



TW308 应用电路图

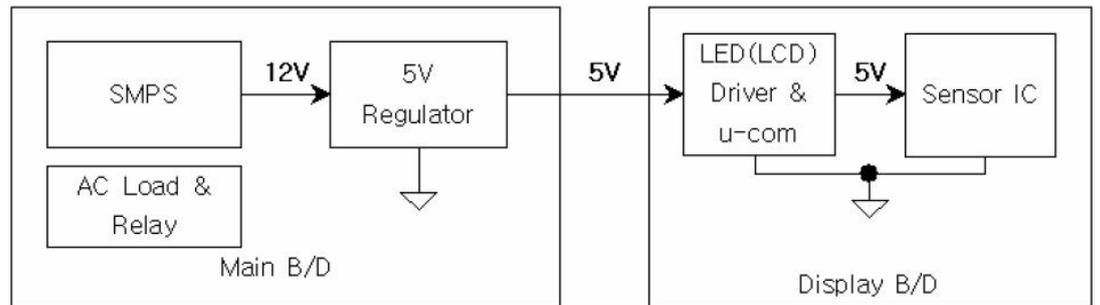
- VDD 周期性电压纹波超过 50mV 和纹波频率低于 10kHz 的可导致错误的灵敏度校准。为了防止上述问题，电源（VDD，GND）线触摸电路应该从其它电路分离，尤其是 LED 驱动电源线或数字开关电路的电源线一定要注意做隔离。
- TW308 应用在嘈杂环境之下时，建议 RB 阻值小一点。
- PCB 布板时，RBIAS Pattern 不能加在 touch pattern 上面，否则 CB 应该连接，RBIAS Pattern 尽量布线简短。
- CS patterns 布线尽量短，线宽为 0.25mm。
- VDD 和 GND 直接的电容应尽可能的靠近 TW308 芯
- PCB 板的空白区域都要铺 GND，优化 GND 布线，防止外部噪音干扰。
- 可通过 CDEG 的接法来改变灵敏度的大小。（查考 6.3CDEG 应用）
- RESET 脚处于高电平时，TW308 芯片是复位状态。（参考 6.5 复位应用）
- OUT1~OUT8 开漏时，上拉电阻应如图所示使用。
- SYNC 脚处于高位时，TW308 芯片为单输出模式，处于低位时，TW308 为多输出模式。使用两个或两个以上 TW302 芯片的情况下，和 GND 连接的电阻需要改接 SYNC



脚。

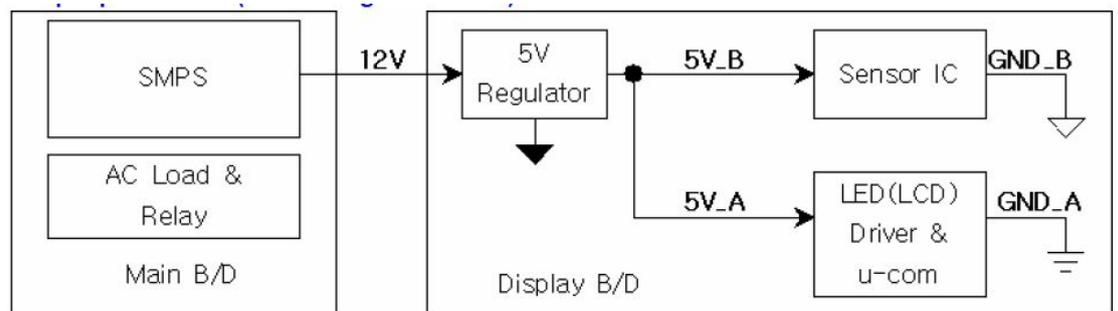
7.1 PCB Layout 案例- -SPLIT 电源线

A. 无 Split 电源线（错误电源线设计）

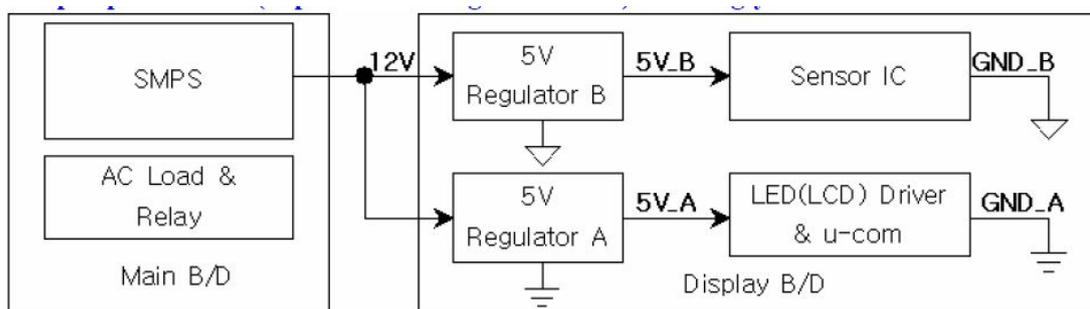


- AC 负载或者继电器产生的噪音可以加载在 5V 的电源线上。
- 为防止主板与显示板的接线过长，可加一个大电容。VDD 接 5V，LED（LCD）显示驱动会产生电压脉冲。

B. Split 电源线（加 5V 调节器使用）-推荐

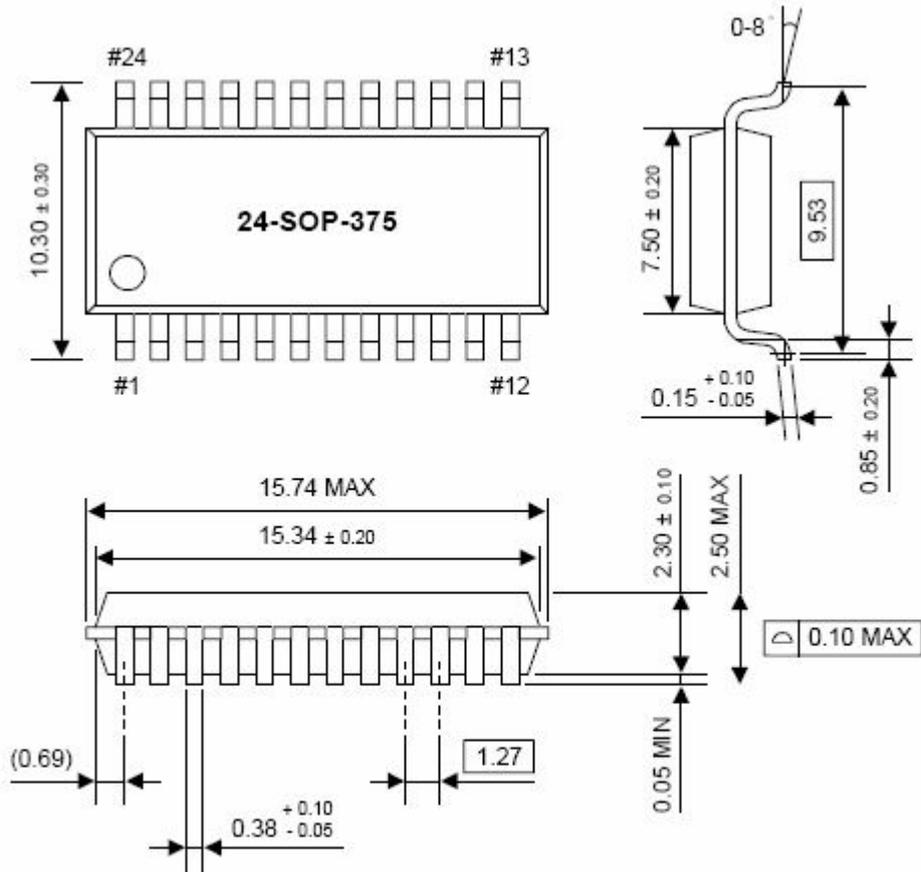


C. Split 电源线（5V 调节器分离使用）——强烈推荐





8 封装示意图



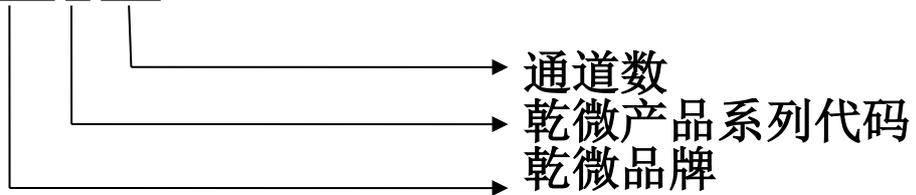
NOTE: Dimensions are in millimeters.



深圳天微光源技术有限公司
SHENZHEN TIANWEI PHOTOELECTRIC CO.,LTD.

9 MARKING 说明

型号: QM308



批次: YY ZZ

