

# 1、概述

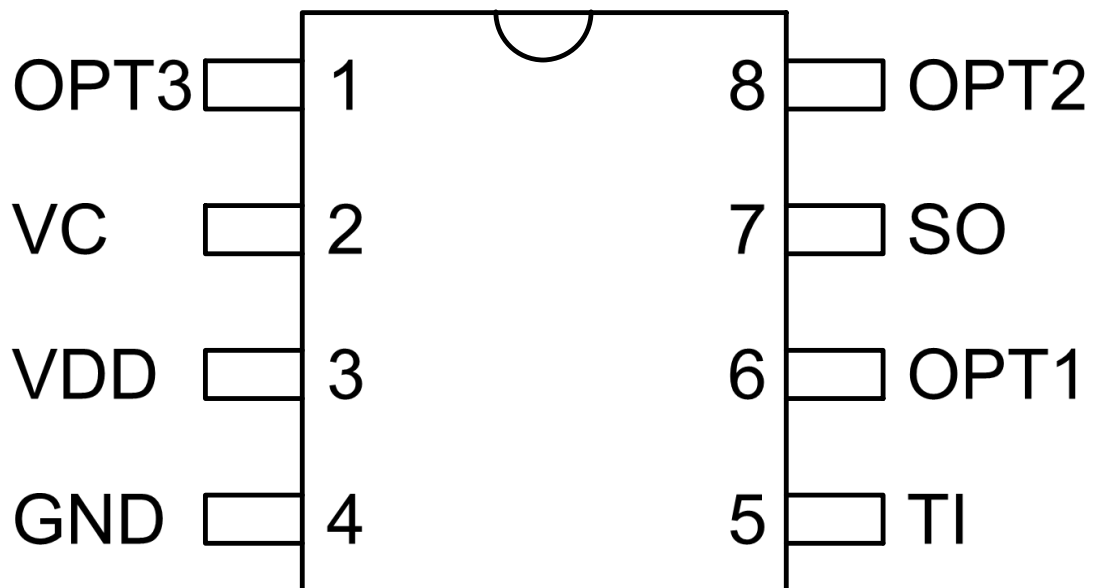
## 1.1 产品概述

PTI-EGG 触摸感应 IC 是为实现人体触摸界面而设计的集成电路。可替代机械式轻触按键，实现防水防尘、密封隔离、坚固美观的操作界面。使用该芯片可以实现 LED 灯光的触摸开关控制和亮度调节。方案所需的外围电路简单，操作方便。确定好灵敏度选择电容，IC 就可以自动克服由于环境温度、湿度、表面杂物等造成的各种干扰，避免由于电阻、电容误差造成的按键差异。

## 1.2 基本特点

- ◇ 灯光亮度可根据需要随意调节，选择范围宽，操作简单方便
- ◇ 控制信号输出频率达 20KHz，无频闪现象。
- ◇ 高灵敏度(用户可自行调节)
- ◇ 高防水性能
- ◇ 待机功耗低，省电
- ◇ 高抗干扰性能，近距离、多角度手机干扰情况下，触摸响应灵敏度及可靠性不受影响
- ◇ 按键感应盘大小：大于 3mm×3mm,根据不同面板材质跟厚度而定，可以直接用大面积金属片
- ◇ 按键感应盘间距：大于 2mm
- ◇ 按键感应盘形状：任意形状（必须保证与面板的接触面积）
- ◇ 按键感应盘材料：PCB 铜箔，金属片，平顶圆柱弹簧，导电橡胶，导电油墨，导电玻璃的 ITO 层等
- ◇ 面板材质：绝缘材料，如有机玻璃，普通玻璃，钢化玻璃，塑胶，木材，纸张，陶瓷，石材等
- ◇ 面板厚度：0-12mm，根据不同的面板材质有所不同
- ◇ 工作温度：-25℃-85℃
- ◇ 工作电压：2.7V-5.5V
- ◇ 封装类型：SOP8
- ◇ 应用领域：触摸台灯、触摸按键开关等。

### 1.3 管脚分布图

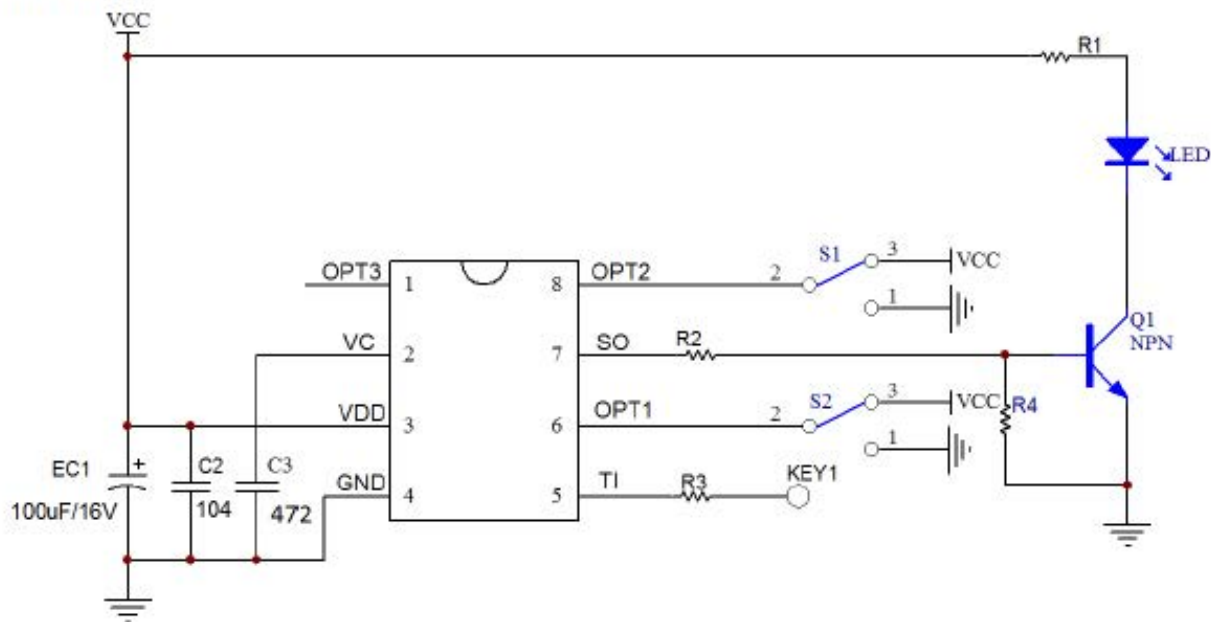


管脚序号	管脚名称	输入/输出	管脚说明
1	OPT3	输入	模式选择输入脚 3
2	VC	输入	采样电容输入脚(建议误差小于 5%的涤纶电容)
3	VDD	电源	电源正端
4	GND	电源	接地脚
5	TI	输入	触摸按键输入脚
6	OPT1	输入	模式选择输入脚 1
7	SO	输出	灯光控制输出脚
8	OPT2	输入	模式选择输入脚 2

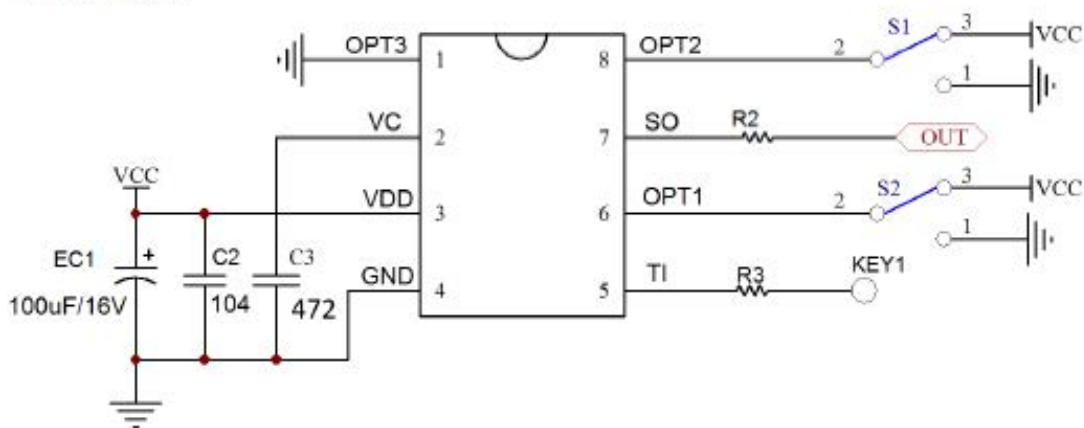
## 2、应用说明

### 2.1 参考原理图

A: 调光方案



B: 触摸控制方案



### EC1、C2、C3 靠近 IC

注：当介质材料及厚度等差异较大时，可通过调整 C3 采样电容容值来调节触摸灵敏度。电容容值越大，灵敏度越高；电容容值越小，灵敏度越低。

## 2.2 功能描述

TI 触摸输入对应 SO 灯光控制输出，通过调制 PWM 输出信号的占空比控制 LED 灯的开关和亮度变化，PWM 信号的频率固定为 20KHz 左右。

共有八种功能可选，由 OPT1/OPT2/OPT3 管脚上电前的输入状态来决定。具体如下：

- 1) OPT1 & OPT2 & OPT3 全部悬空或接电源：不带亮度记忆不带亮度缓冲的 LED 触摸无级调光
- 2) OPT1 接地，OPT2 & OPT3 悬空或接电源：带亮度记忆不带亮度缓冲的 LED 触摸无级调光
- 3) OPT1 & OPT3 悬空或接电源，OPT2 接地：LED 三段触控调光，【高->中->低->灭】循环
- 4) OPT1 & OPT2 接地，OPT3 悬空或接电源：LED 三段触控调光，【低->中->高->灭】循环
- 5) OPT1 & OPT2 悬空或接电源，OPT3 接地：单路触摸按键，触控按键输出低电平
- 6) OPT1 悬空或接电源，OPT2 & OPT3 接地：单路触摸按键，触控按键输出高电平
- 7) OPT1 & OPT3 接地，OPT2 悬空或接电源：单键触摸开关，上电输出高电平
- 8) OPT1 & OPT2 & OPT3 接地：单键触摸开关，上电输出低电平

不带亮度记忆不带亮度缓冲的 LED 触摸无级调光功能如下：

初始上电时，SO 输出全低电平，LED 灯不亮。

短按触摸（触摸持续时间小于 550ms），可实现灯光的开关亮灭控制。一次短按触摸，灯亮；再一次短按触摸，灯灭。多次短按，依此循环。灯光点亮或关灭时，无亮度缓冲。且每次开灯的亮度固定为最高亮度，对应输出 PWM 信号的高电平占空比为 100%。

长按触摸（触摸持续时间大于 550ms），可实现灯光无级亮度调节。一次长按触摸，灯光亮度逐渐降低，松开时停在当时的亮度，若长按时间超过 3 秒钟，则灯光亮度达到最低后不再变化；再一次长按触摸，灯光亮度逐渐升高，松开时停在当时的亮度，若长按时间超过 3 秒钟，则灯光亮度达到最高后不再变化。多次长按，依此循环。最低亮度的 PWM 信号占空比为 2%，最高亮度为 100%。灯不亮的情况下，长按触摸也可开灯。此种情况下，按键按下后首先以最高亮度亮灯，若超过 550ms 后仍未松开，则开始向下无级调光。

点击触摸和长按触摸可在任何时候随意使用，相互之间功能不受干扰和限制。

带亮度记忆不带亮度缓冲的 LED 触摸无级调光功能是在不带亮度记忆不带亮度缓冲的 LED 触摸无级调光功能的基础上增加了亮度记忆功能。即在电源不断电的情况下，每次短按触摸关灯时的亮度会被记忆保存，下次触摸开灯时会以此亮度作为初始亮度。开灯后第一次调光的方向由之前记忆的亮度值来决定，若记忆亮度值大于 50%，则向下调光；若记忆亮度值小于 50%，则向上调光。初始上电或断电后重新上电，第一次开灯的初始亮度固定为 100%最高亮度，第一次调光的方向固定为向下调光。

**LED 三段触控调光，【高->中->低->灭】循环**

初始上电时，SO 输出全低电平，LED 灯不亮。

第一次触摸，灯光为高档亮度；第二次触摸，灯光为中档亮度；第三次触摸，灯光为低档亮度；第四次触摸，灯灭。多次按键，依此循环。高中低三档亮度对应的输出 PWM 信号占空比分别为 100%、40%、10%。

**LED 三段触控调光，【低->中->高->灭】循环**

初始上电时，SO 输出全低电平，LED 灯不亮。

第一次触摸，灯光为低档亮度；第二次触摸，灯光为中档亮度；第三次触摸，灯光为高档亮度；第四次触摸，灯灭。多次按键，依此循环。低中高三档亮度对应的输出 PWM 信号占空比分别为 10%、40%、100%。

单路触摸按键，触控按键输出低电平

上电后，SO 输出高电平，触摸按键后，SO 输出低电平，触摸松开后，SO 输出回复高电平

单路触摸按键，触控按键输出高电平

上电后，SO 输出低电平，触摸按键后，SO 输出高电平，触摸松开后，SO 输出回复低电平

单路触摸开关，上电输出高电平

每触摸按键一次，SO 输出状态翻转一次，触摸松开后，SO 输出状态保持

单路触摸开关，上电输出低电平

每触摸按键一次，SO 输出状态翻转一次，触摸松开后，SO 输出状态保持

## 2.3 按键操作方法

### 2.3.1 小面积弹簧片触控方案

在生产过程中，当按键裸露在空气中时，如果用手指直接触碰按键的金属弹簧，由于人身体接着大地，会有 50Hz 的工频干扰进入到芯片，可能会造成检测不到按键或者按键连续响应。

建议按键方法是：

- 1、在弹簧上放一块薄玻璃（4mm 左右）；
- 2、用铅笔，螺丝刀等物品触碰；
- 3、用手指甲触碰。

### 2.3.2 大面积金属触控方案

需要使用在大面积金属直接接触的触控方案上时，建议在触摸线靠近芯片端串联一个 1K 电阻，将灵敏度电容调为 472-103。

## 2.4 防水模式

PT11EGG 芯片内置防水工作模式。在防水模式下，无论面板上有溅水、漫水甚至完全被水淹没，按键都可以正确快速的响应。不同于目前一般感应按键在面板溅水、漫水时容易误动作，积水后反应迟钝或误响应的情况。

## 2.5 灵敏度调节

用户可以通过调节 VC 口电容容值来调节触摸按键灵敏度。

### 2.5.1 灵敏度调节电容

芯片第 2 脚为灵敏度调节电容输入口，用户可以通过调节 VC 口电容容值来调节全部触摸按键的灵敏度，其调节范围建议选择 102-103，用户在使用的时候尽量使用精度为 5% 的涤纶电容。加大电容会使灵敏度增加，降低抗干扰能力；反之减小电容会使灵敏度减小，增强抗干扰能力。

### 2.5.2 影响触摸灵敏度的因素

影响触摸灵敏度的因素主要有以下几个方面：

- 1，按键离芯片的距离。离芯片越近的按键，其触摸效果越好，反之则越差。因此用户在 PCB 布局的时候，尽量将芯片放置在相距最远的两个按键的中间位置。
- 2，按键至芯片的连线线宽。按键至芯片走线越细，触摸效果越好，反之则越差。因此尽量使按键至芯片之间连线更细。
- 3，按键至芯片的连线和其它信号线（包括地线）的距离。距离越远，则其它信号线对触摸按键的影响越小，建议触摸按键至芯片的连线尽量远离其它信号线。不同触摸按键与芯片连线的相互影响很小，因此可以靠的比较近。
- 4，触摸按键和面板的接触面积。面积越大、接触越紧密，触摸效果越好，反之越差。
- 5，触摸面板的材质和厚度。面板越薄，触摸效果越好，反之越差。用玻璃、微晶板等材质做成的面板，其触摸效果要比用塑料、有机玻璃等材质做成的面板好。而金属材质的面板无法检测触摸按键。

### 2.5.3 重点说明

当介质材料及厚度等差异较大时，可通过调整 VC 口与 GND 之间的采样电容来调节触摸灵敏度。电容容值越大，灵敏度越高；电容容值越小，灵敏度越低。并不是电容越大就越灵敏，不合适的电容，会导致过灵敏或反应迟钝，调整依据以手指刚好接触到触摸介质有反应为最佳，如果需要用力压才有反应，说明灵敏度不够，如果还没有接触到介质就有反应，说明灵敏度过高。具体应根据实际应用的 PCB 和模具外壳相结合来调整，定案后，生产过程中无需再重新调整

（不建议使用瓷片电容作为灵敏度电容，可选用贴片电容或涤纶电容或其他温漂量较小的电容）。如果电源的文波幅度达到了 0.2V，建议要对电源做特别处理，比如增加稳压或是滤波等。

## 3 、技术参数

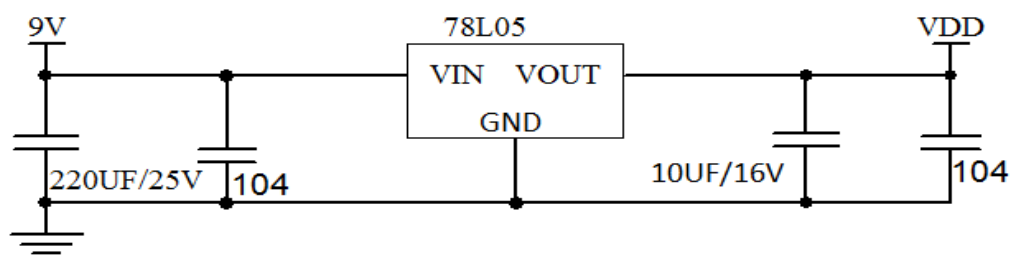
参数	最小值	典型值	最大值	单位
工作电压	2.7	-	5.5	V
输出电压	GND	-	VDD	V
待机电流	-	8	12	uA
工作温度	-20	-	85	℃
存储温度	-50	-	125	℃
按键响应速度	-	80	-	ms
感应厚度 (不同材质不同)	-	2	12	mm

待机电流测试环境：调节电容选用 472，电压选用 4.2V，在灯关断时的平均电流值。

## 4 、注意事项

### 4.1 电源部分

由于 IC 检测时，电压的微小变化容易引起误操作，要求电源的纹波和噪声要小，要注意避免由电源串入的外界强干扰，在使用过程中必须能有效隔离外部干扰及电压突变，因此要求电源有较高的稳定度。建议采用如图所示 78L05 组成的稳压电路：



电源电路



## 4.2 PCB 排板部分

用户在设计 PCB 的时候，应该注意以下几个方面：

- 1、芯片的滤波电容尽量紧靠着芯片，过电容的连线应不宽于电容焊盘。
- 2、触摸按键检测部分的地线应该单独连接成一个独立的地，再有一个点连接到整机的共地。
- 3、避免高压、大电流、高频操作的主板与触摸电路板上下重叠安置。如无法避免，应尽量远离高压大电流的期间区域或在主板上加屏蔽。
- 4、感应盘到触摸芯片的连线尽量短和细，如果 PCB 工艺允许尽量采用 5mil 的线宽。
- 5、感应盘到触摸芯片的连线不要跨越强干扰、高频的信号线。
- 6、感应盘到触摸芯片的连线周围 0.5mm 不要走其它信号线。
- 7、如果直接使用 PCB 板上的铜箔图案作触摸感应盘，应使用双面 PCB 板。触摸芯片和感应盘到 IC 引脚的连线应放在感应盘铜箔的背面（BOTTOM）。感应盘应紧贴触摸面板。
- 8、感应盘铜皮面的铺铜应采用网格图案，并且网格中铜的面积不超过网格总面积的 40%。铺铜必须离感应盘有 0.5mm 以上的距离。原则是感应盘到 IC 连线的背面如果铺铜必须采用如图所示的图案，铜的面积不超过网格总面积的 40%。

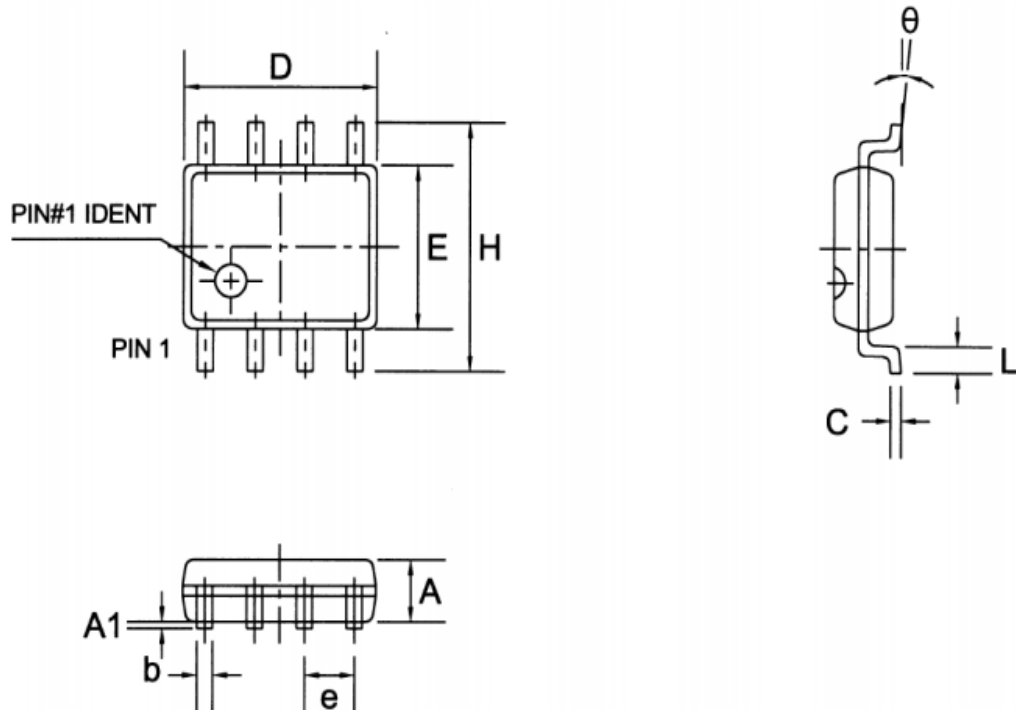


40%



## 5 、封装

PT16GG 采用标准的 8 脚 SOP 封装，如下图：



Symbol	Dimensions in Millimeters			Dimensions in Inches		
	Min	Nom	Max	Min	Nom	Max
A	1.30	1.50	1.70	0.051	0.059	0.067
A1	0.06	0.16	0.26	0.002	0.006	0.010
b	0.3	0.40	0.55	0.012	0.016	0.022
C	0.15	0.25	0.35	0.006	0.010	0.014
D	4.72	4.92	5.12	0.186	0.194	0.202
E	3.75	3.95	4.15	0.148	0.156	0.163
e	---	1.27	---	---	0.050	---
H	5.70	6.00	6.30	0.224	0.236	0.248
L	0.45	0.65	0.85	0.018	0.026	0.033
$\theta$	0°	---	8°	0°	---	8°