

# HT7612/HT7612B 应用说明及外部元件选择方法

文件编码: HA0201S

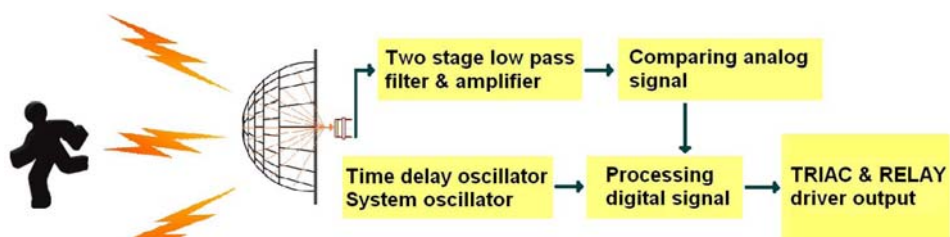
## 简介

HT7612/HT7612B 人体红外线控制 IC 是利用外部 PIR (Pyroelectric Infrared Sensor) 感应器传出的感应信号经 IC 进行信号放大判断等信号处理后得知是否有人在预设的区间活动; 若检测到有人在预设区间活动, 系统可反应出亮灯、闪烁亮灯、警报声响、语音告示等动作, 以实现区间照明、警示、警报、告示等功能。

## 焦热型红外线感应原理

焦热型红外线感应主要的系统架构可分成三大部分; 其中分为焦热型红外线感应器、菲尼尔聚焦透镜、信号放大与处理等部分。

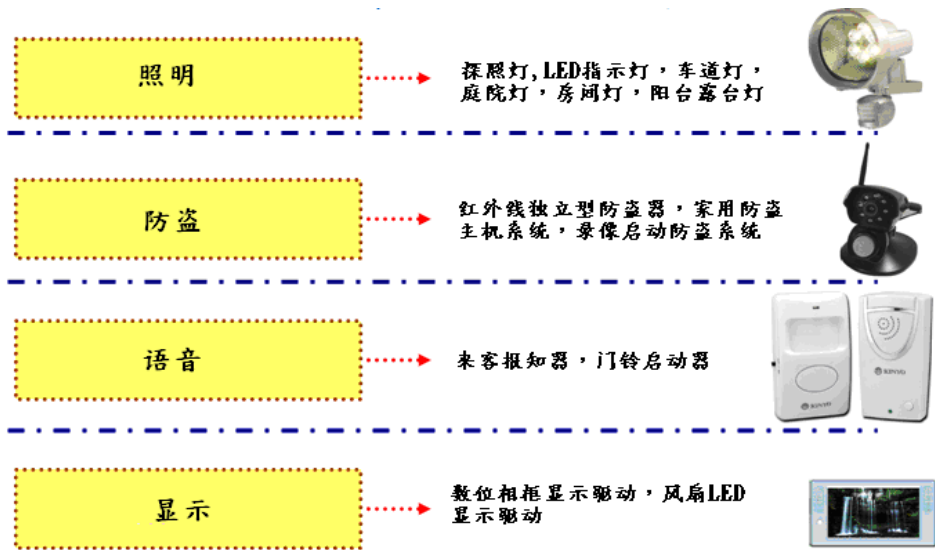
- 焦热型红外线感应器: 感应器为一种 PN 半导体制程, 主要可以感应出外部环境在绝对温度 (-273℃) 以上的红外线热能, 感应温度越高则感应器所反应的输出电压越高。
- 菲尼尔聚焦透镜: 因为焦热型红外线感应器本身感应窗口并不大, 若需要增加感应范围, 则需要利用此透镜, 将区域面积内的红外线热能聚焦, 以增加感应范围并且提高感应灵敏度。
- 信号放大与处理: 当焦热型红外线感应器感应到有人进入感应区时, 感应器将会反应出约 0.05mV ~ 0.5mV 电压摆动, 因为此电压过于微弱无法进行判断, 故需要进行放大处理; 放大后 IC 内部会有信号比较器进行电位比较, 若超过内部设定电位 (VH: 2.2V; VL: 1.1V) 与触发时间, 则系统将驱动 Relay 与 Triac 输出使外部灯泡或防盗启动。



Note : PIR = Passive Infra Red

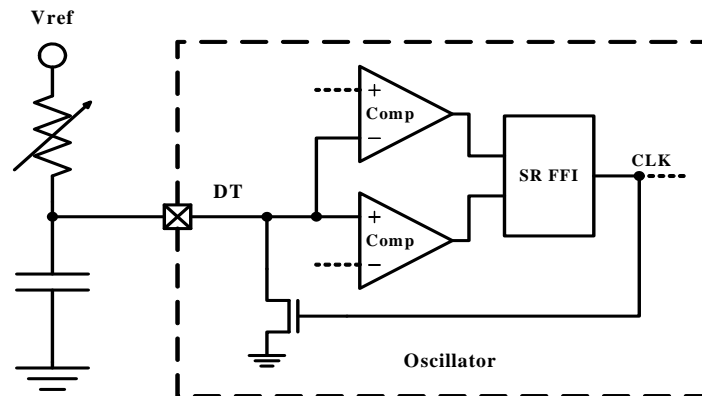


## PIR产品应用领域



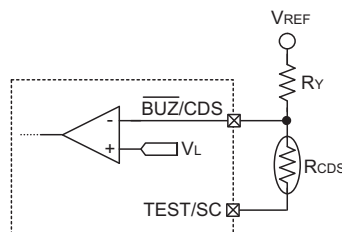
## HT7612/HT7612B特定引脚说明

- DT  
输入时序振荡器输入脚, 连接一个外部 RC 来调整输出持续时间。

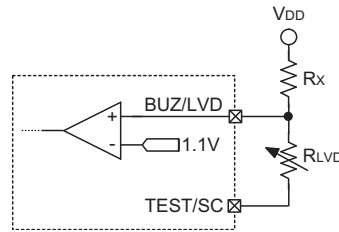


DT 振荡器结构

- CDS  
CDS 引脚连接一个光敏电阻或光敏晶体管, 来自动检测白天/晚上。此引脚可低电压输入时使 PIR 输入除能。CDS 引脚连接至内部比较器输入端, HT7612 的去抖时间为 15s~20s, HT7612B 的去抖时间小于 3s。



- LVD  
输入一个电压水平来检测低电压。

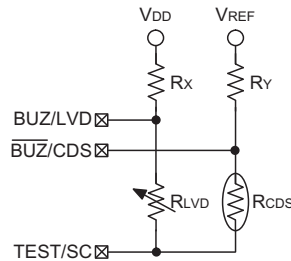


LVD 应用范例

## 系统电路设计、元件选择与计算

### CDS/LVD 范围设计

- CDS/LVD 侦测电路



- 侦测 CDS/LVD 时序  
HT7612 每 5 秒进行 0.1 秒侦测 CDS/LVD, HT7612B 每 2.5 秒进行 0.05 秒侦测 CDS/LVD, 占侦测比为 1/50, 侦测平均电流也为直流电流的 1/50。
- CDS 计算与元件值选用

$$V_{CDS} = \frac{R_{CDS}}{R_{CDS} + R_Y} V_{ref} \quad \begin{array}{l} V_{CDS} > 1.1V \text{ 为晚上} \\ V_{CDS} < 1.1V \text{ 为白天} \end{array}$$

【例】黄昏状态光照度约 4Lux, 此时光敏电阻 GL12539 的阻值  $R_{CDS}$  约 180 k $\Omega$ ~500 k $\Omega$ , 在设计上以 340 k $\Omega$  设计, 公式计算如下:

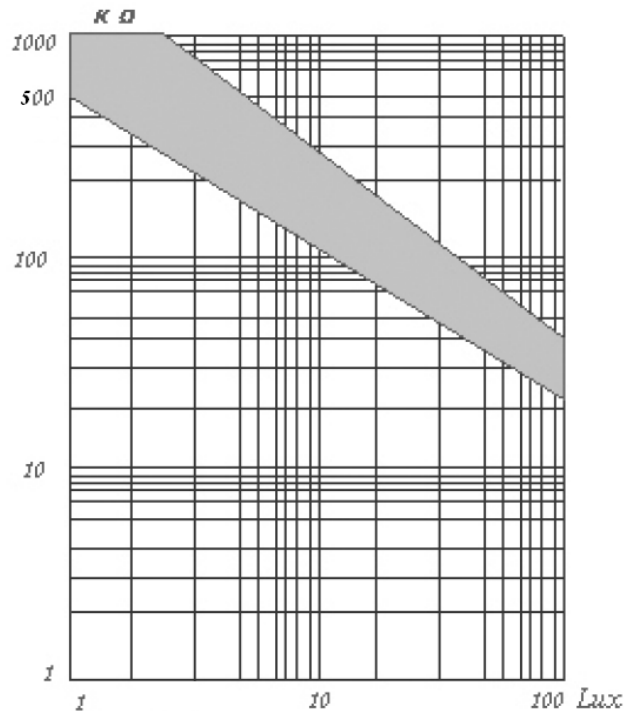
– 侦测恒定电流为 50nA \* 50 = 2.5uA

$$V_{CDS} = V_{ref} * R_{CDS} / (R_{CDS} + R_Y) \rightarrow 1.1V = 3.3V * 340k\Omega / (340k\Omega + R_Y) \rightarrow R_Y = 680 k\Omega$$

– 黄昏状态直流电流为  $V_{ref} / (R_{CDS} + R_Y) = 3.3V / (340 k\Omega + 680 k\Omega) = 3.24\mu A$   
侦测平均电流  $I_{CDS} = 3.24\mu A / 50 = 64.8nA$

注:  $R_Y$  电阻值选定后, 建议使用 1% 精密度的电阻

GL12539 光敏电阻的光照度 vs. 电阻特性曲线如下图:



• LVD 计算与元件值选用

$$V_{LVD} = \frac{R_{LVD}}{R_{LVD} + R_X} V_{DD}$$

$V_{LVD} > 1.1V$  为电量充足  
 $V_{LVD} < 1.1V$  为电量不足

【例】侦测平均电流限定 60ns @ $V_{DD}=5V$ ，在设计上如果设置 $V_{DD}=2.7V$ 为Low Voltage侦测电压，则公式计算如下:

- 直流电流为  $60nA * 50 = 3uA$

$$I_{LVD} = V_{DD} / (R_{LVD} + R_X) \rightarrow 3uA = 5V / (R_{LVD} + R_X), \therefore R_{LVD} + R_X = 1.667M\Omega$$

$$- I_{LVD} = V_{DD-low} / (R_{LVD} + R_X) = V_{LVD} / R_{LVD} \rightarrow R_X = R_{LVD} * (V_{DD-low} - V_{LVD}) / V_{LVD}$$

假设  $V_{DD-low} = 2.7V$ ,  $V_{LVD} = 1.1V \rightarrow R_X = R_{LVD} * (2.7 - 1.1) / 1.1 = 1.455 R_{LVD}$

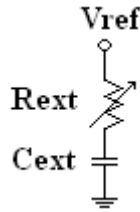
$$\therefore R_{LVD} + R_X = 1.667M\Omega, \therefore R_X = 988k\Omega, R_{LVD} = 679k\Omega$$

$\rightarrow$  选定最接近的标准电阻值,  $R_X = 1M\Omega$ ,  $R_{LVD} = 680k\Omega$

注:  $R_X$  及  $R_{LVD}$  电阻值选定后, 建议使用 1%精密度的电阻

**DT 启动延时范围**

- DT 延时电阻电容估算与零件选用影响



- DT 频率误差计算

$$\Delta F_{DT} = (\pm V_{ref}\%) + (\pm R_{ext}\%) + (\pm C_{ext}\%)$$

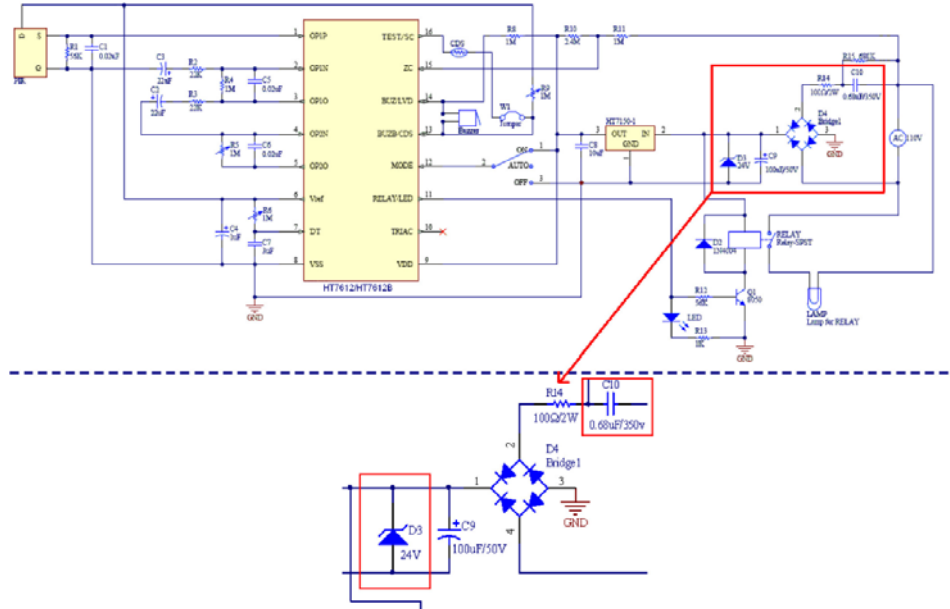
- DT 延时电阻电容选择表

| 秒 (S)        |       | 外挂电容 Cext |       |        |        |        |        |        |         |          |
|--------------|-------|-----------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|----------|
|              |       | 400pF     | 750pF | 1000pF | 1500pF | 2000pF | 3000pF | 5000pF | 10000pF | 100000pF |
| 外挂电阻<br>Rext | 50kΩ  | 0.9       | 1.6   | 2.1    | 3.1    | 4.1    | 6.1    | 10.1   | 19.9    | 197.0    |
|              | 80kΩ  | 1.4       | 2.5   | 3.3    | 4.9    | 6.5    | 9.6    | 15.8   | 31.4    | 309.9    |
|              | 100kΩ | 1.7       | 3.1   | 4.1    | 6.1    | 8.0    | 11.9   | 19.7   | 39.0    | 385.1    |
|              | 150kΩ | 2.5       | 4.6   | 6.1    | 9.0    | 11.9   | 17.7   | 29.2   | 58.0    | 574.4    |
|              | 200kΩ | 3.4       | 6.1   | 8.1    | 11.9   | 15.8   | 23.5   | 38.8   | 77.0    | 762.9    |
|              | 300kΩ | 5.0       | 9.1   | 12.0   | 17.8   | 23.6   | 35.1   | 58.0   | 115.1   | 1140.2   |
|              | 400kΩ | 6.7       | 12.1  | 15.9   | 23.6   | 31.3   | 46.7   | 77.1   | 153.1   | 1519.2   |
|              | 500kΩ | 8.3       | 15.1  | 19.9   | 29.5   | 39.1   | 58.3   | 96.3   | 191.3   | 1896.9   |
|              | 600kΩ | 9.9       | 18.1  | 23.9   | 35.4   | 47.0   | 69.8   | 115.4  | 229.2   | 2275.0   |
|              | 700kΩ | 11.6      | 21.2  | 27.8   | 41.2   | 54.7   | 81.3   | 134.6  | 267.4   | 2652.8   |
|              | 800kΩ | 13.3      | 24.1  | 31.7   | 47.2   | 62.4   | 92.9   | 153.8  | 305.4   | 3028.2   |
|              | 900kΩ | 14.9      | 27.1  | 35.7   | 53.0   | 70.3   | 104.5  | 172.8  | 343.3   | 3409.1   |
| 1000kΩ       | 16.5  | 30.1      | 39.7  | 58.9   | 77.9   | 116.0  | 192.2  | 381.7  | 3783.8  |          |

## AC 应用 110V &amp; 220V 输入电路设计

- AC/DC 应用电路

## AC Power Application



- AC 电容计算与零件选用
  - AC110V/60Hz

$$V_{\Delta} = V_{AC\text{-peak}} - V_{D3}; \quad I_{AC110} = \frac{V_{\Delta}}{R15 + X_{C11}}; \quad X_{C11} = \frac{1}{j2\pi f C11}$$

$$I_{AC110} > I_{Relay}; \quad (I_{Relay} = \text{Control Current})$$

【例】驱动 DC24V Relay 状态下使用 0.45W 消耗功率规格下驱动电流为 18.8mA 则 AC 电容所需规格设计公式计算如下：

$$I_{AC110} = \frac{V_{\Delta}}{R15 + X_{C11}} = 18.8mA = \frac{131V}{R15 + X_{C11}} \quad \therefore R15 + X_{C11} = 6.968K\Omega$$

$$R15 + X_{C11} = 6.968K\Omega = 100 - j \frac{1}{2\pi * 60 * C11} \quad \therefore C = 0.386\mu F$$

- 零件选用；在电容选用上须选择 0.47uF/250V 耐压电容

- AC220V/50Hz

$$V_{\Delta} = V_{AC\text{-peak}} - V_{D3}; I_{AC110} = \frac{V_{\Delta}}{R15 + X_{C11}}; X_{C11} = \frac{1}{j2\pi f C11}$$

$$I_{AC220} > I_{Relay}; (I_{Relay} = \text{Control Current})$$

【例】驱动 DC24V Relay 状态下使用 0.45W 消耗功率规格下驱动电流为 18.8mA 则 AC 电容所需规格设计公式计算如下：

$$I_{AC110} = \frac{V_{\Delta}}{R15 + X_{C11}} = 18.8mA = \frac{287V}{R15 + X_{C11}} \quad \therefore R15 + X_{C11} = 15.266K\Omega$$

$$R15 + X_{C11} = 15.266K\Omega = 100 - j \frac{1}{2\pi * 50 * C11} \quad \therefore C = 0.210\mu F$$

- 零件选用；在电容选用上须选择 0.33uF/400V 耐压电容

• Zener 功率计算与零件选用

$$W_{D3} = V_{ZD} * I_{AC} = 24V * 18.8mA = 0.4512W$$

- 零件选用；在 24V Zener 二极管选用功率上最少要 0.5W 规格

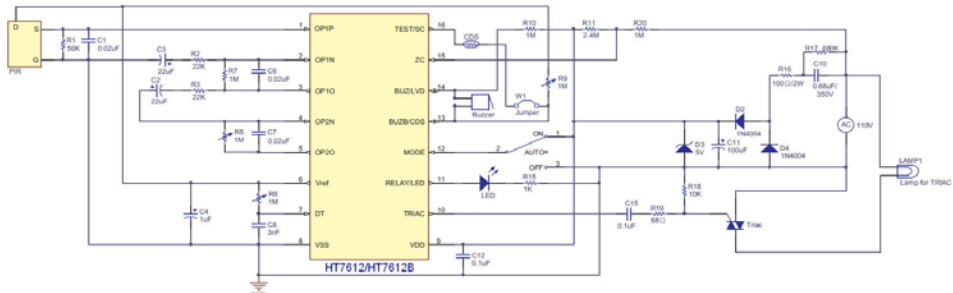
## 电路布线注意事项

弱信号布线注意：PIR 感应器、Vref 电位、OP 电阻电容线路在布线时尽量短且避免贯孔走线或是与大信号平行走线(RELAY & TRIAC 控制线)。

直流/交流信号注意：直流与交流信号在同一 PCB 上走线时，在 DC 信号线的部分最后应用地网包覆避免交流信号在不稳定下或是突波影响下干扰 IC 动作。

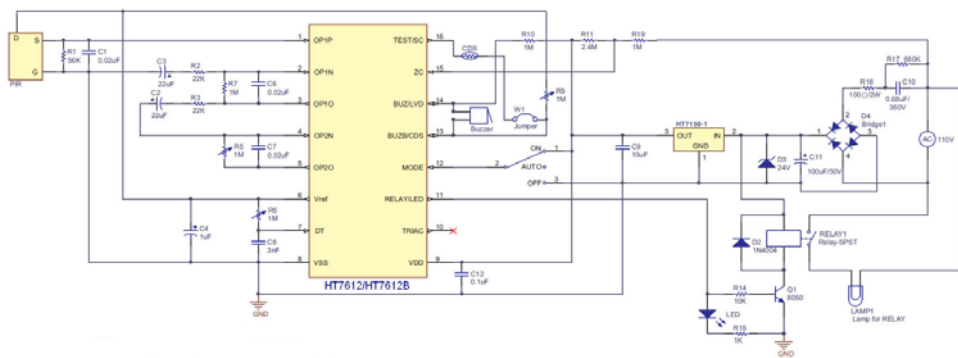
## 具体范例电路分析

应用电路 - AC 电源 (TRIAC 输出)



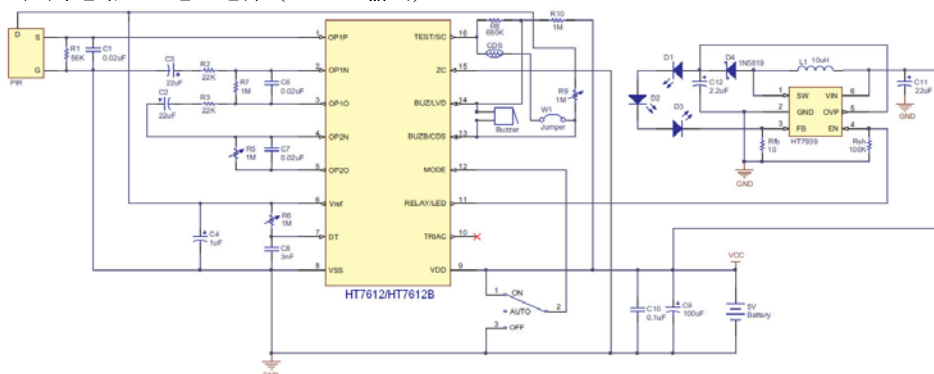
注：根据不同的 CDS 调节 R9 的值。  
 调节 R6 的值可获取所需的输出持续时间。  
 调节 R5 的值可改变 PIR 的灵敏度。  
 为增加灵敏度，可将 C2&C3 电容值从 22uF 改变到 47uF。  
 在 AC220V 应用中，C10 的值为 0.33uF/600V。

应用电路 - AC 电源 (RELAY 输出)



注：根据不同的 CDS 调节 R9 的值。  
 调节 R6 的值可获取所需的输出持续时间。  
 调节 R5 的值可改变 PIR 的灵敏度。  
 为增加灵敏度，可将 C2&C3 电容值从 22uF 改变到 47uF。  
 在 AC220V 应用中，C10 的值为 0.33uF/600V。

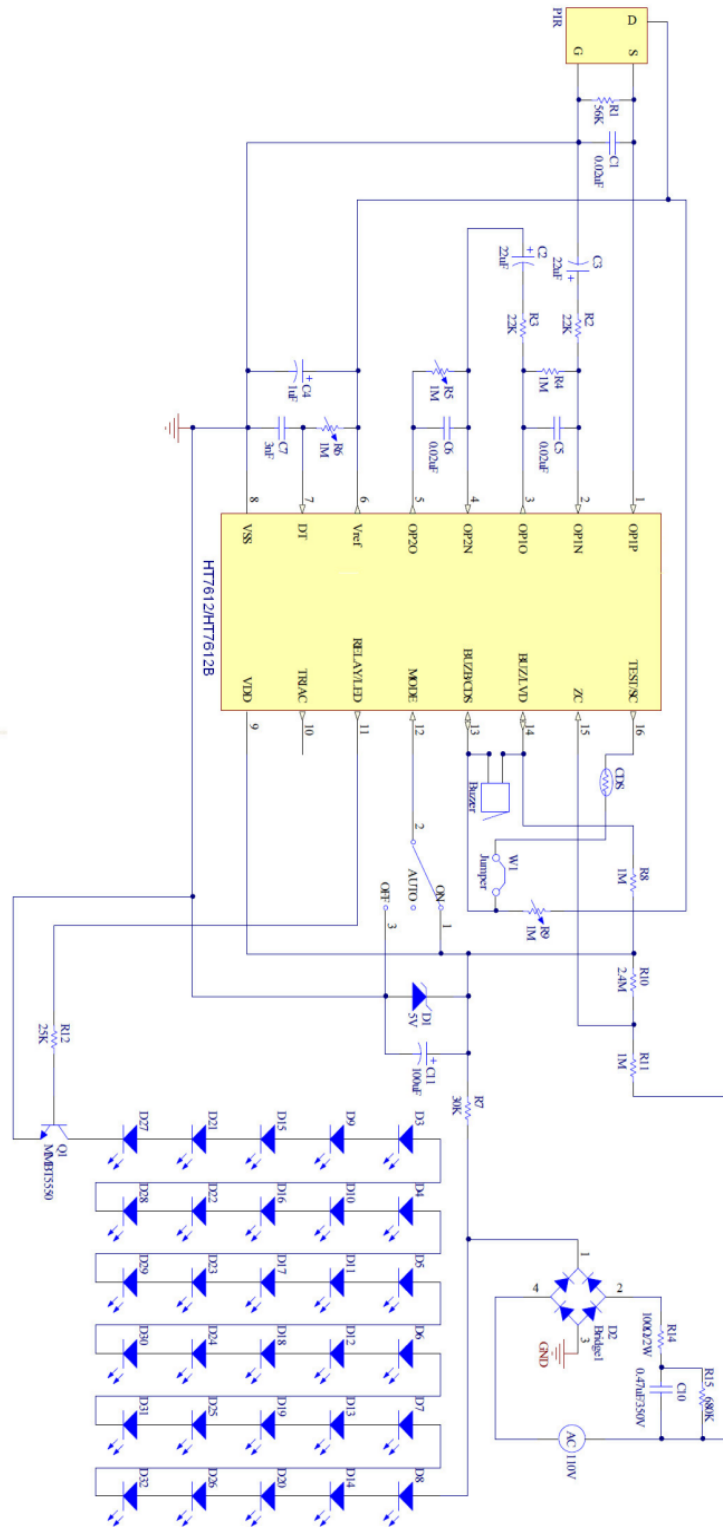
应用电路 - 电池电源 (WLED 输出)



注：根据不同的 CDS 调节 R9 的值。  
 调节 R6 的值可获取所需的输出持续时间。  
 调节 R5 的值可改变 PIR 的灵敏度。  
 为增加灵敏度，可将 C2&C3 电容值从 22uF 改变到 47uF。

## 其它应用电路

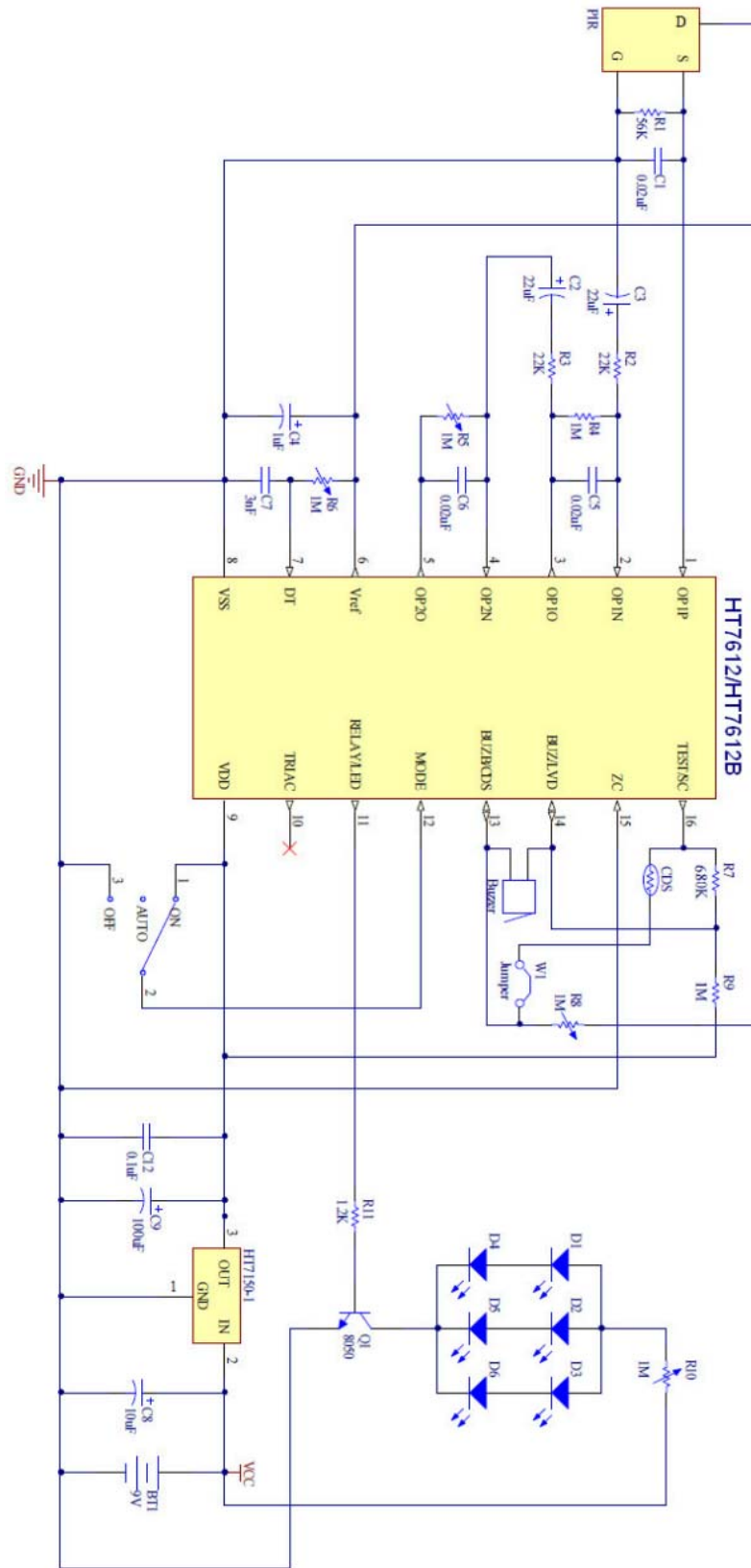
应用电路 - AC 电源 (WLED 驱动输出)



应用范围：车道感应灯、庭院感应灯、大门感应灯

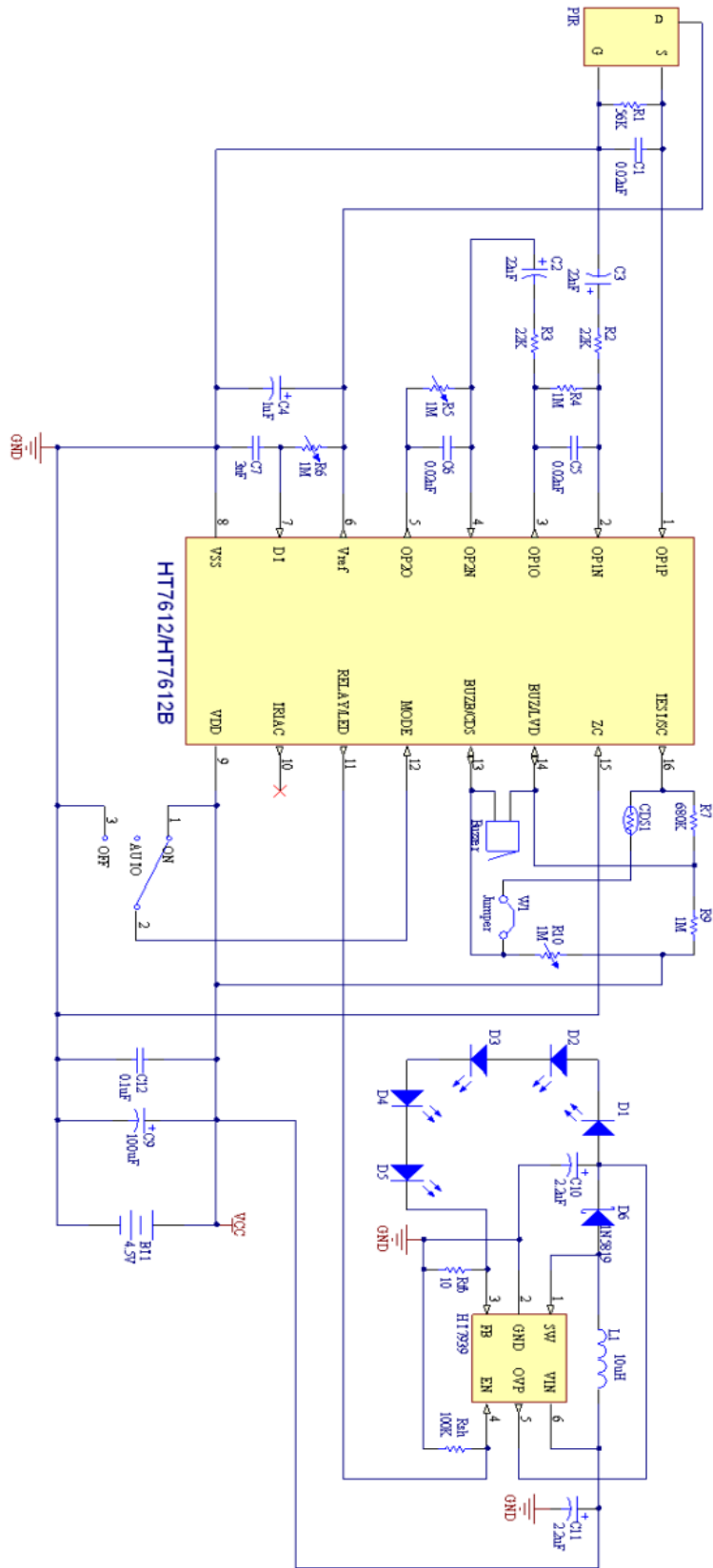


## 应用电路 - 电池电源 (9V 电池 WLED 输出)



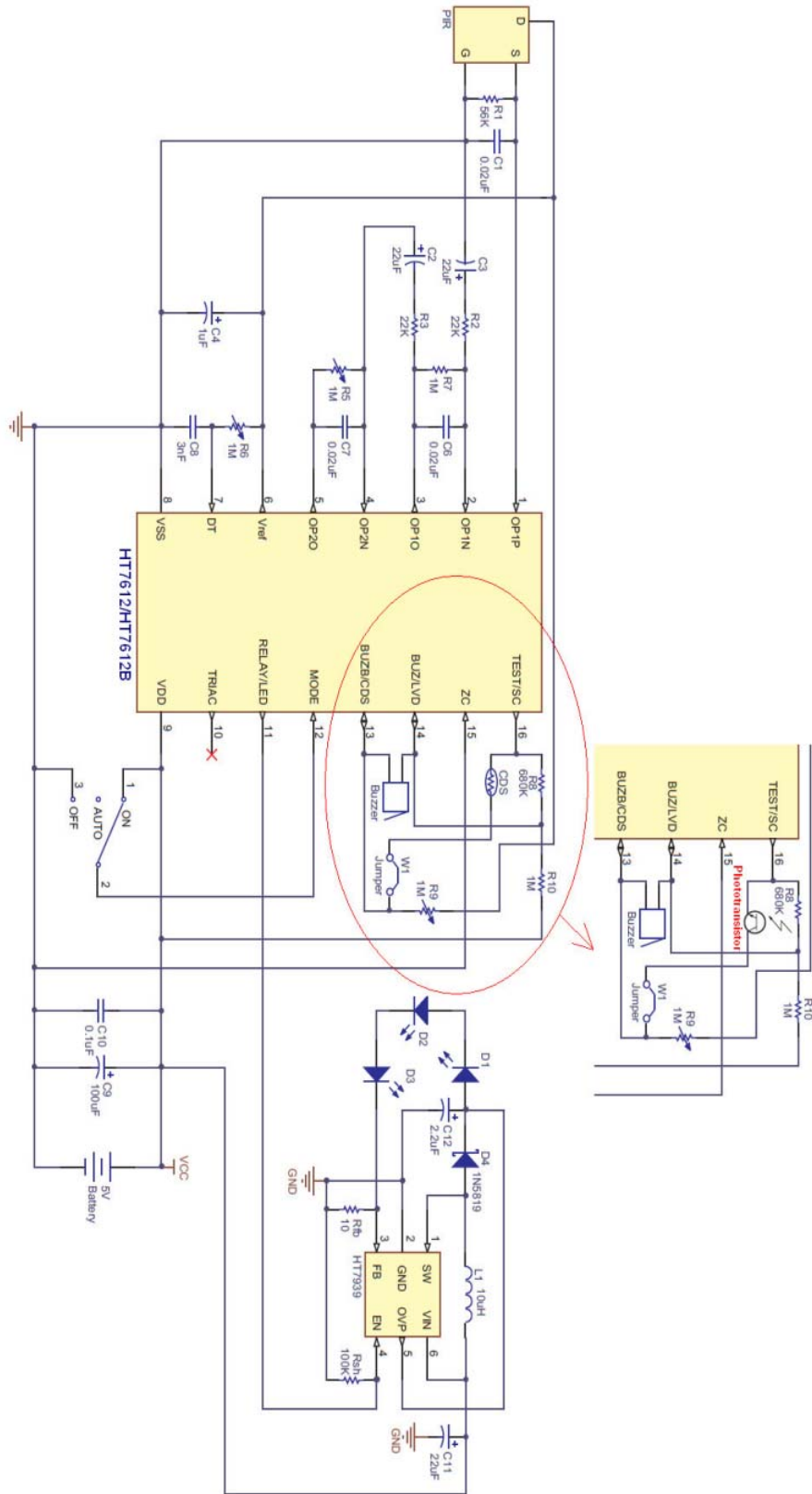
应用范围：感应小夜灯、走道楼梯指示灯、橱柜指示灯

## 应用电路 - 电池电源 (4.5V 电池结合 HT7939 WLED 驱动输出)



应用范围：感应小夜灯、走道楼梯指示灯

应用电路 - 以光敏晶体管取代光敏电阻应用电路



## 版本记录

### 版本: V1.10

修改日期: 2009 年 12 月 29 日

修改内容: 第六页“LVD 计算与元件值选用”单元的内容。

---

---

### 版本: V1.20

修改日期: 2010 年 05 月 10 日

修改内容:

1. HT7612 特定引脚说明单元中的 CDS、LVD 线路图更新。
  2. 系统电路设计、元件选择与计算单元中的 CDS/LVD 线路图更新及相关内容更新。
  3. AC 应用 110V & 220V 输入电路设计单元的 AC/DC 应用电路图更新。
  4. 具体范例电路分析单元中的所有的应用电路图更新。
  5. 其它应用电路单元中的应用电路图更新及新增以光敏晶体管取代光敏电阻应用电路。
- 
- 

### 版本: V1.30

修改日期: 2010 年 07 月 02 日

修改内容: HT7612 特定引脚说明单元的 CDS 内容描述更新。

---

---

### 版本: V1.40

修改日期: 2011 年 10 月 08 日

修改内容:

1. 移除“电路板设计 – AC 电源 (TRIAC 输出)”单元
  2. 移除“电路板设计 – AC 电源 (RELAY 输出)”单元
  3. 移除“电路板设计 – 电池电源 (WLED 输出)”单元
  4. 变更“应用电路 – 电池电源(WLED 输出) 线路图
  5. 变更“应用电路 – 电池电源 (4.5V 电池结合 HT7939 WLED 驱动输出)”线路图
  6. 变更“应用电路 – 以光敏晶体管取代光敏电阻应用电路”线路图
- 
- 

### 版本: V1.50

修改日期: 2012 年 1 月 30 日

修改内容:

1. 增加 HT7612B 型号
  2. HT7612/HT7612B 特定引脚说明单元的 CDS 内容描述更新
  3. 系统电路设计、元件选择与计算单元的侦测 CDS/LVD 时序内容描述更新
  4. AC 应用 110V & 220V 输入电路设计单元的 AC/DC 应用电路线路图更新
  5. 具体范例电路分析单元中的所有线路图更新
  6. 其它应用电路单元中的所有线路图更新
- 
-