

SP015A

热释电红外控制 IC

特性

- 超低静态功耗(静态电流典型值: 9.5uA), 大幅延长电池使用寿命;
- 高度集成, 外围器件少, 可与传感器合封, 易于小型化;
- 抗干扰性强, 有效抑制手机、WIFI 等 RF 干扰;
- 工作电压范围: 2.5V - 5.5V;
- 延迟时间连续可调;
- 灵敏度连续可调;
- 外接光敏三极管或光敏电阻, 白天可抑制输出;
- 内置运算放大器, 可与多种 PIR 传感器匹配;
- 内置高精度算法单元, 可自调整适应当前环境;
- 封装形式: SOP8;

描述

针对被动红外 (PIR) 运动探测, SP015A 集成了红外信号模拟数字转换器、带通滤波器、数字阈值比较器、触发事件处理逻辑、LED 信号输出、红外信号输出 REL、灵敏度设置、延迟设置、片上振荡器以及带隙基准等功能模块, 覆盖了单片 PIR 运动探测的所有必须功能。

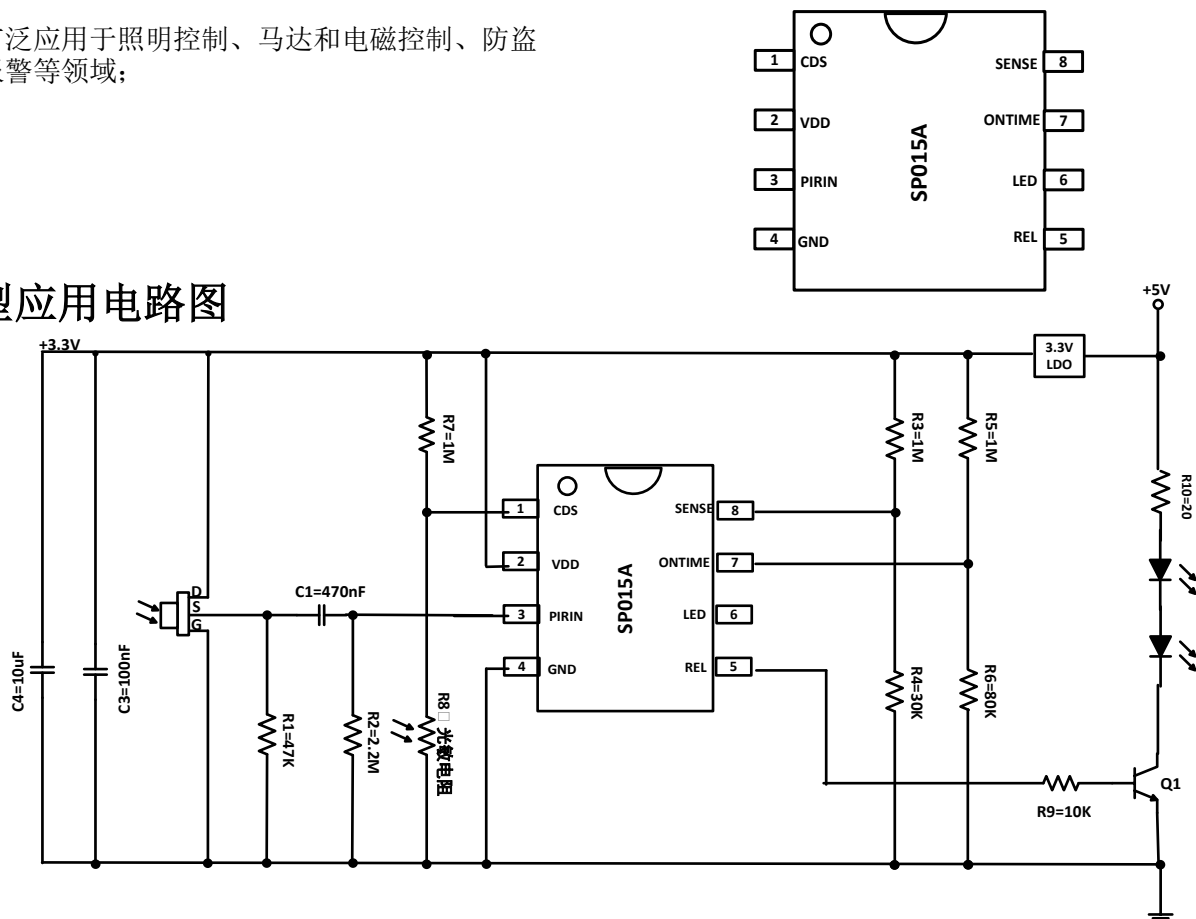
SP015A 输入接口通过高阻差分输入与传统 PIR 传感器直接相连。PIR 信号通过模数转换器转换为 16 位数字码, 与灵敏度设置的阈值进行数字域比较, 如果大于阈值, 则 LED 输出有效。同时数字比较器输出信号送入触发事件处理逻辑, 如果满足一定的触发条件, 则触发 REL 有效一段时间, 该时间由延迟参数设置。

灵敏度阈值通过在输入引脚 SENSE 加直流电平进行设置。该直流电平在芯片内被转换为 7 位数字码。延迟时间通过在输入引脚 ONTIME 加直流电平进行设置。该直流电平在芯片内被转换为 7 位数字码。

典型应用

- 广泛应用于照明控制、马达和电磁控制、防盗报警等领域;

典型应用电路图



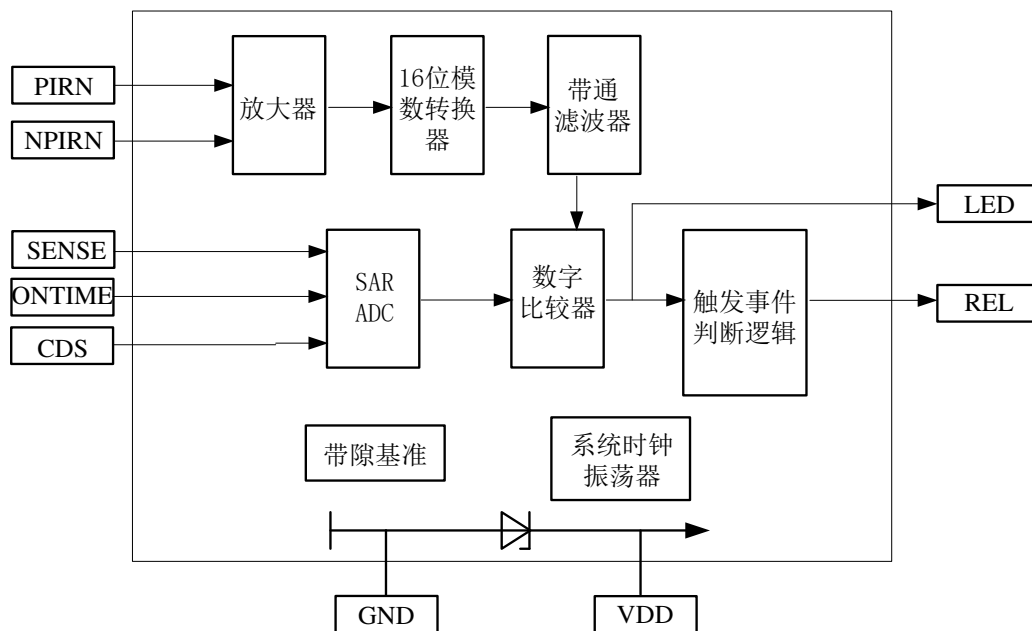
订购信息

产品型号	封装	工作温度
SP015A	SOP8	-40℃~+85℃

引脚定义

引脚编号	引脚名称	输入/输出	引脚功能描述
1	CDS	I	REL 输出使能控制。如果 $V_{IH} < V_{CDS} \leq V_{DD}$, 则 REL 输出使能; 如果 $V_{SS} \leq V_{CDS} < V_{IL}$, 则 REL 输出不使能。
2	VDD	I	芯片电源。
3	PIRIN	I	传感器信号输入。
4	GND	I	芯片地。
5	REL	O	REL 推挽输出。
6	LED	O	触发信号指示灯。
7	ONTIME	I	REL 延迟时间设置输入。输入电压范围从 0 到 $V_{DD}/4$, 内部量化成 4 位数字码, 0 到 15, 对应延迟范围 2s 到 4196s。
8	SENSE	I	灵敏度设置输入。输入电压范围从 0 到 $V_{DD}/4$, 内部量化成 7 位数字码, 0 到 127, SP015A 对应阈值范围 100uV 到 510uV。

内部功能框图



绝对最大额定值

($T_A=25^{\circ}\text{C}$ ，除另有规定外)

参数	符号	值	单位
电源电压	VDD	5.5	V
工作温度	T_{opr}	-40~85	$^{\circ}\text{C}$
储存温度	T_{stg}	-55~150	$^{\circ}\text{C}$
焊接温度	T_L	260 $^{\circ}\text{C}$ ，10s	
ESD(注 1)		2K	V

注：(1)、人体模型，100pF 电容通过 1.5K Ω 电阻放电；

(2)、超出所列极限参数可能导致芯片内部永久性损坏，在极限条件下长时间工作会影响芯片的可靠性。

电特性参数表

(如无特别说明, $T_A=25^{\circ}\text{C}$)

参数	符号	测试条件		最小值	典型值	最大值	单位
电源电压	VDD	-		2.5	3.3	5.5	V
静态电流	I _{SB}	无触发信号，无负载	VDD=3.3V	-	9.5	-	uA
			VDD=5.0V	-	25	-	
工作电流	I _{DD}	有触发信号，有负载，VDD=3.3V		-	-	1	mA
CDS	V _{IH}	VDD=3.3V		1.6	-	-	V
	V _{IL}			-	-	1	
输入 SENSE、ONTIME							
ONTIME				0	-	VDD	V
SENSE				0	-	VDD	V
输入 PIRIN/NPIRIN							
PIRKIN/NPIRIN 对地输入阻抗		Vin=-49mV.....49mV		100			GΩ
PIRIN/NPIRIN 差分输入阻抗		Vin=-49mV.....49mV		100			GΩ
输出 REL							
REL 端口驱动能力	I _{OH}	VDD=3.3V		-10	-		mA
	I _{OL}			10	-		
输出有效时间	t _{REL}			2	--	4196	s
振荡器和滤波器							
振荡器频率	F _{OSC}				64		KHZ
滤波器截止频率	LPF				7		HZ
	HPF				0.44		HZ

功能说明

1) PIR 传感器输入与模数转换器

差分输入级与高阻抗传感器元件直接连接,通过运算放大器将输入信号给到 ADC。模数转换器将在 PIRIN 和 NPIRIN 端测量到的电压差信号转换成 16 位的数字码。输入端 PIRIN 和 NPIRIN 的电压差为-49mV 到+49mV。

2) 系统时钟振荡器

系统时钟振荡器输出时钟信号频率为 64KHz。该时钟信号经过二分频后作为内部系统时钟 F_{CLK} 使用。

3) 带通滤波器

二阶低通滤波器与三阶高通滤波器级联形成带通滤波器，滤掉信号中不希望的频率分量。带通频率范围为 0.44Hz 到 7Hz。

4) 灵敏度设置

在 SENSE 端口通过电阻分压，产生不同电压值（0—VDD/4），通过内部 SAR ADC 转换成 7 位数字信号，作为触发阈值。灵敏度设置分为 128 个挡。SP015A 最高灵敏度对应触发阈值为 100uV，最低灵敏度对应触发阈值 510uV。触发距离与温度、菲尼尔透镜等因素有关，实际使用中以测试结果为准。

SP015A 灵敏度设置：

R4/R3	R4	R3	阈值 (uV)	触发距离 (m)	
				长边	短边
0	0	悬空	100	9.6	4.8
2.7/86.6	30k	1M	150	7.8	4.2
5.6/86.6	65k	1M	200	7.2	3.6
10/100	100k	1M	250	6.6	3
12/86.6	140k	1M	300	6	2.4
18/100	180k	1M	350	6	2.4
18/80.6	220k	1M	400	5.4	2.4
27/100	280k	1M	460	4.8	2.4
大于 VDD/4	大于 350k	1M	510	4.2	1.8

5) 延迟时间设置

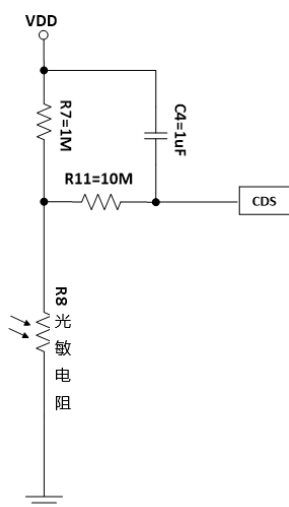
在 ONTIME 端口通过电阻分压，产生不同电压值（0—VDD/4），通过内部 SAR ADC 转换成 4 位数字信号，延迟时间定时器主要用于信号触发后进入持续输出高电平的时间阶段，当触发信号出现时，启动延迟计数功能模块。延迟时间一共 16 档，从 2s 到 4196s，如果使用时 ONTIME 引脚接地，则延迟时间为 2s。

延迟时间设置:

R6 (精度±1%)	R5	上电时间	延迟时间
7.6K	1M	2s	2s
26.4K	1M	2s	4s
44.3K	1M	2s	6s
61.1K	1M	2s	8s
80K	1M	16s	16s
100K	1M	16s	32s
119K	1M	16s	48s
138K	1M	16s	64s
160K	1M	131s	131s
183K	1M	131s	262s
204K	1M	131s	393s
229K	1M	131s	524s
255K	1M	1048s	1049s
279K	1M	1048s	2098s
307K	1M	1048s	3147s
>347K	1M	1048s	4196s

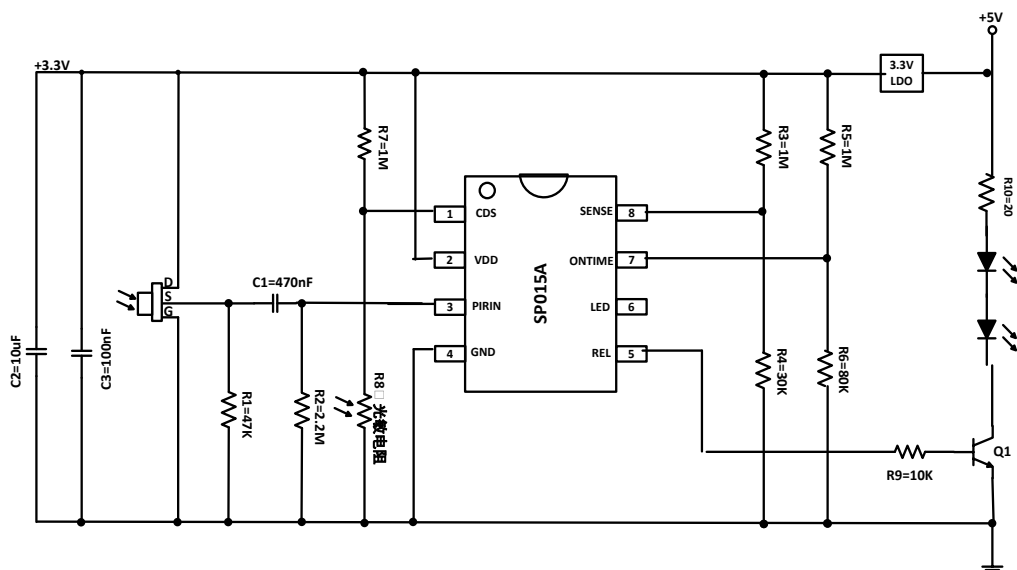
6) CDS 触发禁止端

当 $CDS < V_{THRL}$ 时, 内部电路封锁了触发信号, 使输入信号无效, REL 端一直处于低电平输出; 当 $CDS > V_{THRH}$ 时, 内部电路开启了触发信号, CDS 开启后若有触发信号到来, 芯片进入延迟定时阶段, 同时 REL 输出高电平。应用时 CDS 端结合光敏电阻, 可以设定白天关闭系统晚上开启工作的场合。为了抑制干扰, 对光敏电阻输入信号进行滤波处理(加上 C4、R11, 减少光干扰导致的误报)。当使用中不采用光敏电阻方案时, CDS 接高电平, 不能悬空。



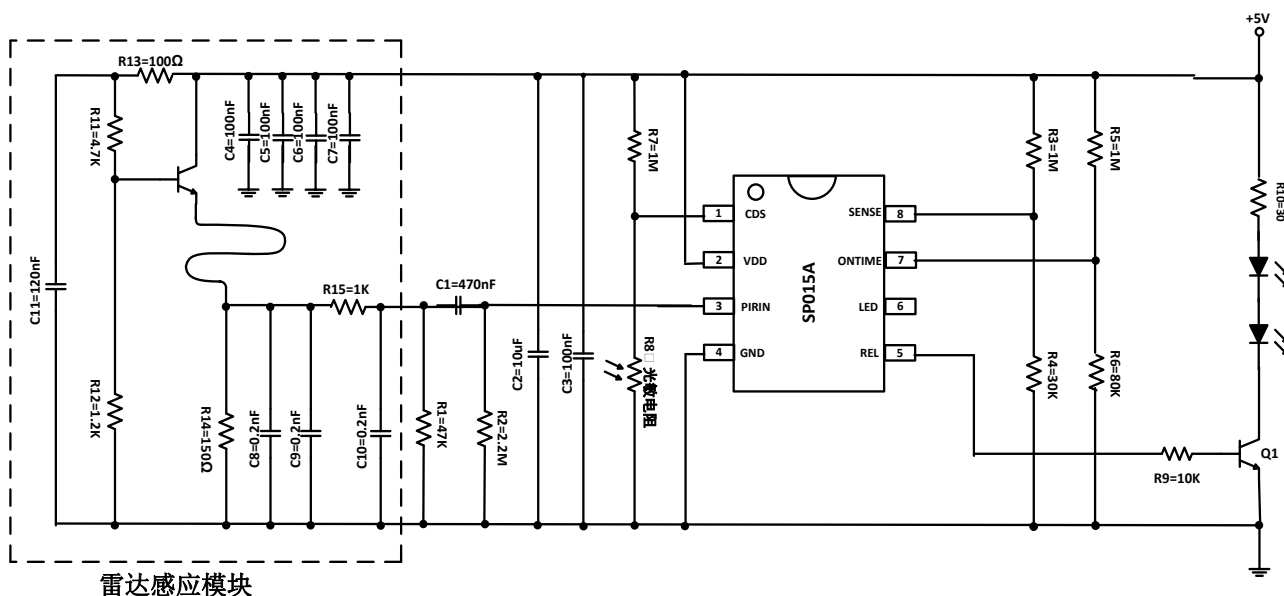
典型应用电路图

1、用于小夜灯控制



R8 为光敏电阻，用来检测环境光照强度。当作为照明控制时，若环境较明亮，R8 的电阻值会降低，使 1 脚输入为低电平而封锁触发信号，节省照明用电。若应用于其他方面，则可用遮光物将其罩住而不受环境影响。

2、用于雷达感应模块

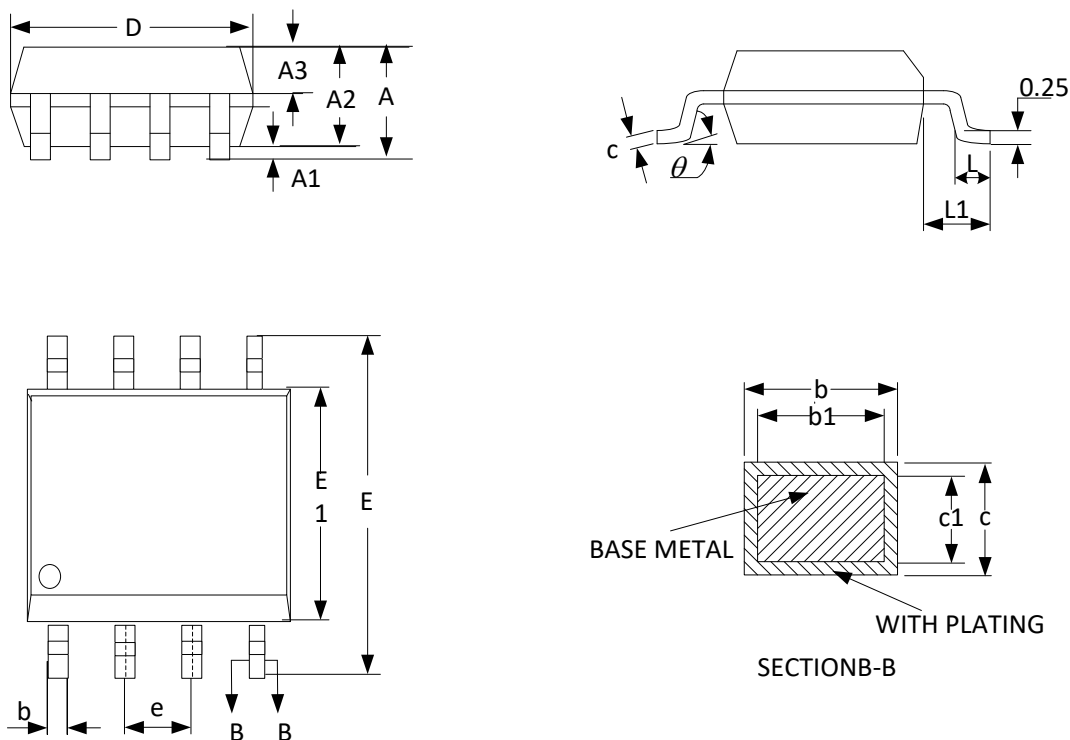


注意事项:

- 1、PIR 与 IC 引线越短越好，以免引入噪声干扰；
- 2、PIR 排线尽可能远离开关电源等干扰源(PIR 排线与开关电源输出间距需大于 1cm)，以免引入噪声干扰；
- 3、PIR 以及芯片的电源需采用电源稳压芯片供电，否则电源纹波会导致自激；
- 4、PIRIN 输入端 C1、R2 构成高通滤波器，不建议修改其参数值，否则会改变其截止频率，影响触发距离。

封装形式

SOP8:



SYMBOL	MILLIMETER		
	MIN	NOM	MAX
A	--	--	1.77
A1	0.08	0.18	0.28
A2	1.20	1.40	1.60
A3	0.55	0.65	0.75
b	0.39	--	0.48
b1	0.38	0.41	0.43
c	0.21	--	0.26
c1	0.19	0.20	0.21
D	4.70	4.90	5.10
E	5.80	6.00	6.20
E1	3.70	3.90	4.10
e	1.27BSC		
L	0.50	0.65	0.80
L1	1.05BSC		
θ	0	--	8°