



CMOS 低电压
光电烟雾检测电路

功能描述

M75210 是低功耗、低电压的 CMOS 光电型烟雾探测器 IC. 它是专为在电源电压低至 2.7V, 并适用于 3V 锂电池供电的应用操作. 可调节增益放大器可直接搭配红外光 LED 及侦光二极管使用. 放大器的增益电压取决于 C1,C2 及两外接电容; C1(低放大增益)作为在待机及本地报警的光电放大器增益, 于本地报警期间将低放大增益增加约 10% 以降低烟雾报警器误动作, C2(高放大增益)作为在测试(Push-Button)及侦测系统自我检测期间对探测腔敏感度做周期性地监控. M75210 通过一个内部振荡器来选通烟雾探测电路的电源, 每隔 10 秒一次, 每次 100 μ s, 以使待机电流保持在最低程度.

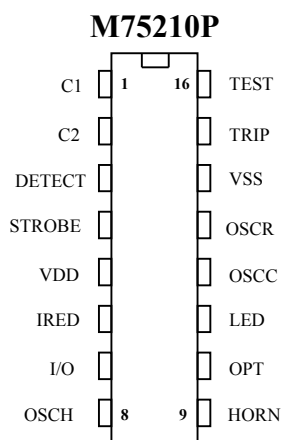
特点

- 采用了低功耗 CMOS 技术电压范围: 2.7V–5V
- 本地或远程烟雾报警输出.
- 外部设置低电池电压
- 上电复位.
- 内部电池低电量与探测腔测试, 以减少误触发.
- 平均电源电流: 4 μ A@VDD=3.0V
- 各引脚都具有 ESD 和闭锁保护电路

应用

- 光电烟雾检测器

管脚图





CMOS 低电压
光电烟雾检测电路

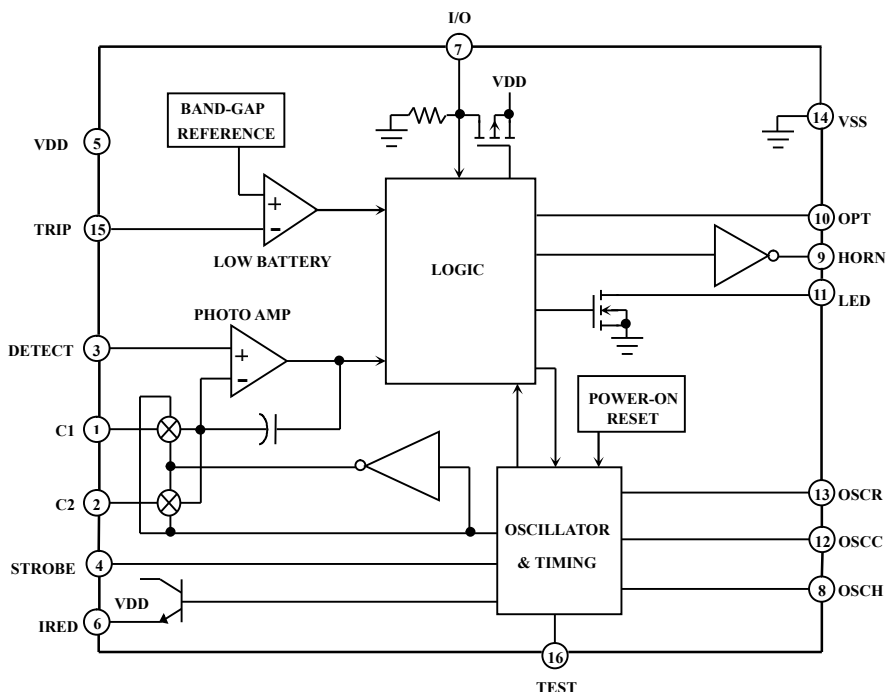
管脚功能说明

引脚	符号	功能描述
1	C1	外接电容，作为在测试(Push-Button)及侦测系统自我检测的光电放大器增益。 内部通过同该电容相连，形成放大器的高倍电压反馈回路。 $A_e \approx 1 + (C1 / 10)$ 此 C1 单位为 pF. A_e 不可超过 10,000.
2	C2	外接电容，作为在待机及本地报警的光电放大器增益。 内部通过同该电容相连，形成放大器的低倍电压反馈回路。 $A_e \approx 1 + (C2 / 10)$ 此 C2 单位为 pF. A_e 不可超过 10,000.
3	DETECT	检测输入端，连接光电二极管
4	STROBE	选通端，定时输出标称值为 VDD - 2V 的电压。在此期间，启动内部的检测电路。
5	VDD	电源正极端，电压范围从 2.7V 至 5V
6	IREDD	为外部作红外发射驱动器的 NPN 管提供脉冲基极电压，NPN 管 beta (电流增益)需大于 100
7	I/O	此引脚允许多个烟雾探测器互连。如果本地有烟情况发生时，此引脚输出高电平。作为输入时，于待机期间此引脚每 1.35 秒采样一次.任何本地报警情况此引脚输入将被忽略。该引脚还内置下拉电阻，如果不使用必须悬空。在应用中，串联一限流电阻与其他烟雾报警器连接。
8	OSCH	低成本的 RC 振荡器，设置内部报警频率.
9	HORN	连续调节声音(chirp)提示本地或远程报警状态。短 (10ms) 调节声音表示电池电量不足; 调节声音发生时 LED 同时闪光指示
10	OPT	OPT 选择待机 LED 闪光周期，当连接到 VSS 闪光灯周期= 43 秒，当连接到 VDD 闪光灯周期=8 秒
11	LED	该端为漏极开路端，输出脉冲信号可直接驱动外部发光二极管工作。LED 还能反映检测电路不同的工作状态情况。 待机 — 每 43 秒输出脉冲信号。 本地烟雾报警 — 每 0.67 秒输出脉冲信号。 远程烟雾报警 — 无输出脉冲信号。 测试模式 — 每 0.67 秒输出脉冲信号。
12	OSCC	与外部电阻、电容连接，决定电路内部振荡器的振荡周期。
13	OSCR	与外部电阻、电容连接，决定内部电路 IREDD 的输出的脉冲周期。正常时间~105μs .
14	VSS	电源接地端
15	TRIP	低电压检测输入端，该端通过外部电阻，从 VDD 和 LED 之间连接点中获得解扣电压，决定低电压报警极限。低电压报警电压 $\approx (1.4 * R13 / R14) + 1.4$ where R13 与 R14 单位相同。
16	TEST	此引脚具有内置下拉电阻，用于手动设定测试模式。按测试键此引脚为高电平进入测试模式(常开按钮开关连到 VDD). 后一个振荡器周期，IREDD 脉冲每隔 336 毫秒低电平，光电放大器输出送到 C1(引脚 1)上，用于模拟烟雾条件,IREDD 在探测腔的背景反射第二 IREDD 脉冲后，一个成功的测试 (连续两个模拟烟雾条件) 激活蜂鸣器驱动器和 I/O 引脚。当释放按钮时，内部下拉电阻关系输入返回到 VSS。 之后一个振荡器周期，放大器增益返回到正常和之后两个附加 IREDD 脉冲 (小于一秒)，该设备退出这一模式，并返回到待机状态。

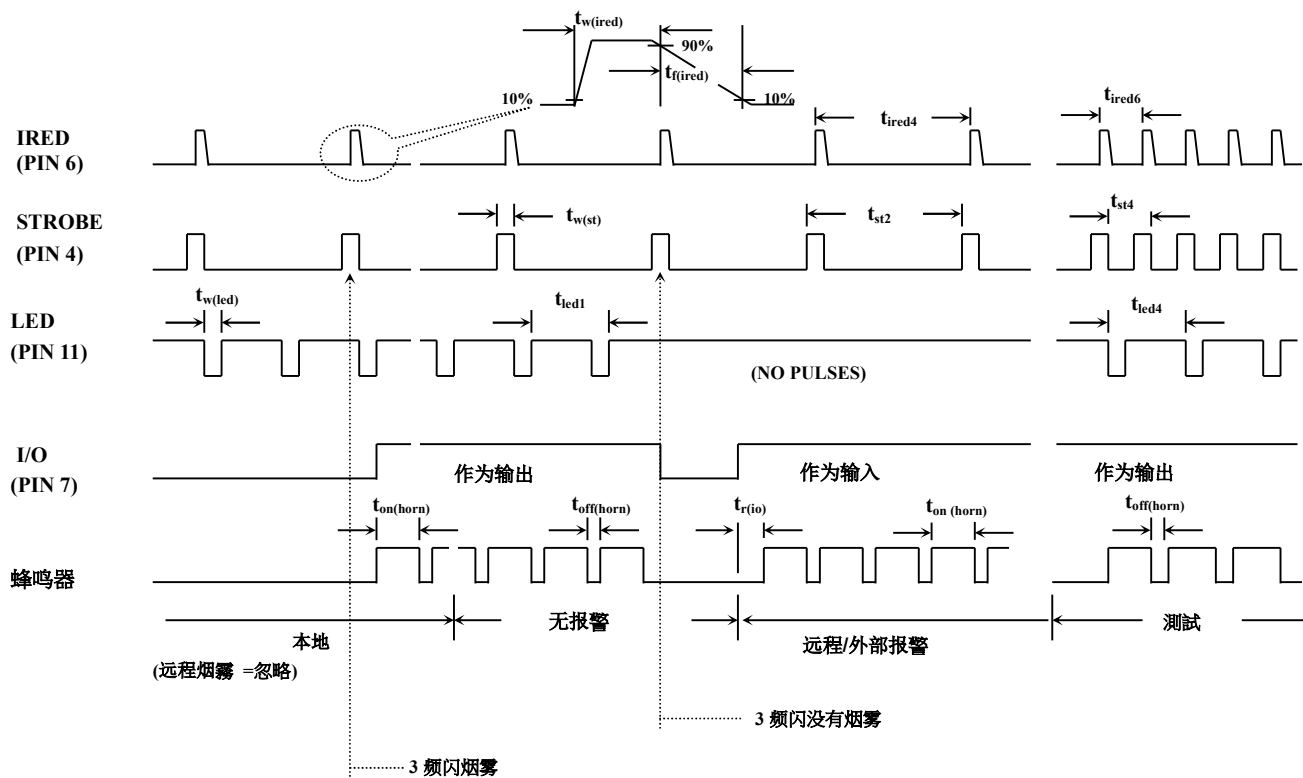


CMOS 低电压
光电烟雾检测电路

功能框图



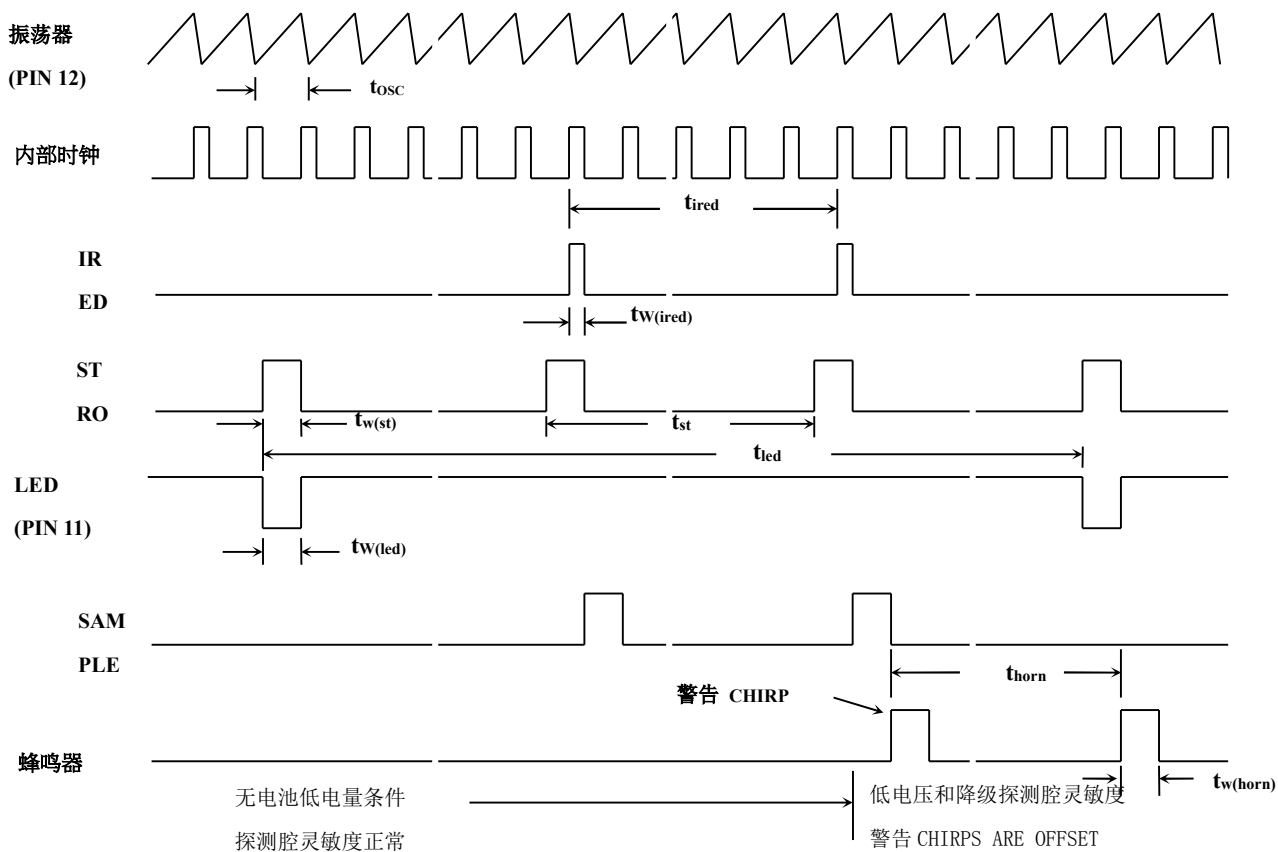
本地报警 时序图:



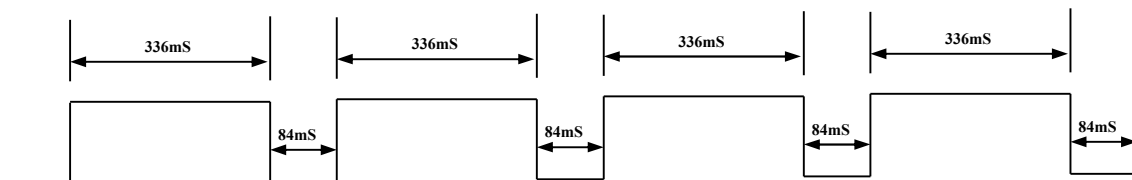


CMOS 低电压
光电烟雾检测电路

待机 时序图:



蜂鸣器驱动信号





CMOS 低电压
光电烟雾检测电路

极限参数

参数	符号	极限值	单位
电源电压	V _{DD}	-0.5 ~ 5	V
所有脚的输入电压	V _{IN}	-0.3 to V _{DD} + 0.3	V
直流输入电流	I _{IN}	10	mA
工作温度	T _A	-10 ~ 60	°C
贮存温度	T _S	-55 to 125	°C

直流电气参数

(T_A=-25°C ~ 75°C)

参数	符号	引脚	VDD	最小	典型	最大	单位	测试条件
工作电压	V _{DD}		—	2.7	3	5.0	V	
工作电流	I _{DD}		3	—	—	4.5	μA	平均电源电流
			3	—	—	2.0	mA	在频闪 ON, I _{RED} OFF
			3	—	—	3.0	mA	在频闪 ON, I _{RED} ON
低电平输入电压	V _{IL}	7	3	—	—	1.0	V	
高电平输入电压	V _{IH}	7	3	2.0	—	—	V	
高输入漏电流	I _{IH}	12	3	—	—	100	nA	V _{IN} =V _{DD} , Strobe 开启, Pin12 @V _{DD}
		15	3	—	—	100	nA	V _{IN} =V _{DD}
低输入漏电流	I _{IL}	12	3	—	—	-100	nA	V _{IN} =V _{ST} , Strobe 开启, Pin12 @V _{DD}
		7	3	—	—	140	μA	本地无烟, V _{IN} =17V(@V _{DD} =12V)
低电平输出电压	V _{OL}	11	3	—	—	0.6	V	I _O = 10mA
		13	3	—	0.5	—	V	I _O = 5mA
Strobe 输出电压	V _{ST}	4	3	—	—	V _{SS} +0.1	V	关闭, I _O = -1μA
			3	1.7	—	2.3	V	开启, I _O = 100μA to 500μA
I _{RED} 输出电压	V _{IRED}	6	3	—	—	0.1	V	关闭, I _O = 1mA, T _A = +25°C
			3	0.9	1.2	1.4	V	开启, I _O = -6mA, T _A = +25°C
线性调节	ΔV _{IRED(ΔVDD)}		—	—	-35	—	dB	开启, V _{DD} = 4V to 6V
高输出电流	I _{OH}	7	3	-4.0	—	—	mA	V _{DD} = Alarm, I/O active, V _O = V _{DD} -2V
截止输出漏电流 High	I _{OZ}	11	3	—	—	1.0	μA	V _O = V _{DD}
截止输出漏电流 Low	I _{OZ}	11	3	—	—	-1.0	μA	V _O = V _{SS}
低 V _{DD} 报警临界值	V _{DD(th)}		—	2.55	2.7	2.85	V	
共模电压	V _{IC}	1, 2, 3	—	1.0	—	2.0	V	任何报警环境
烟雾比较器参考电压	V _{REF}	Int.	—	1.2	—	1.6	V	任何报警环境

注: 所有其他交流参数均通过功能测试进行验证。

典型值仅供设计参考。

规定温度范围的限制值未经生产测试, 它们均基于特性数据。



CMOS 低电压
光电烟雾检测电路

交流电气参数

(环境温度 $T_a=25^{\circ}\text{C}$)

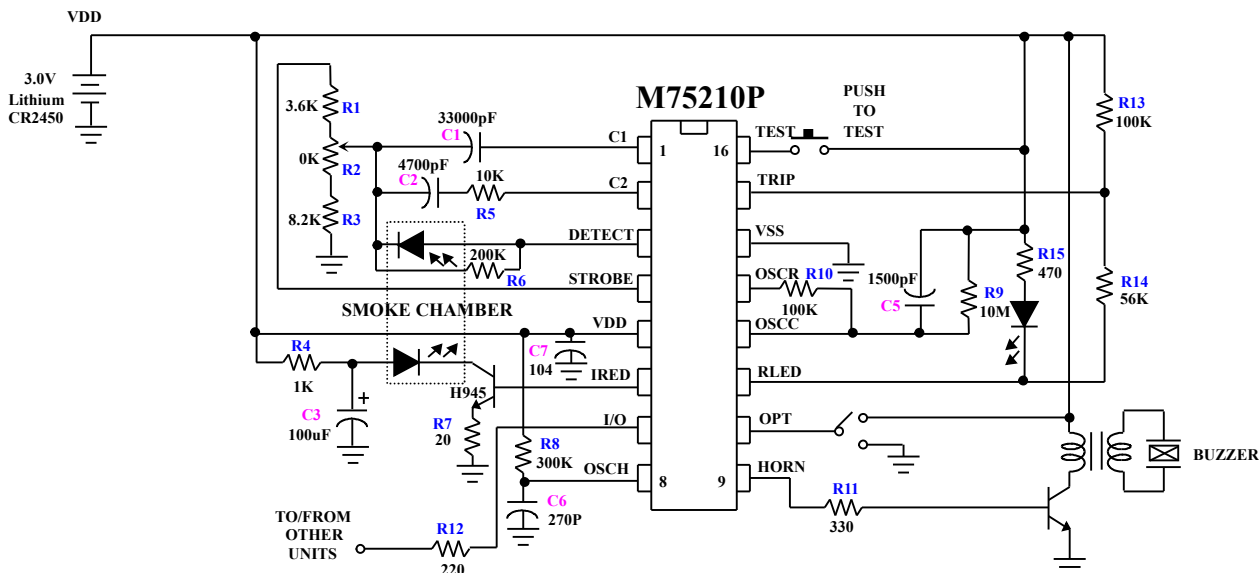
参数	符号	VDD	最小	典型	最大	单位	测试条件
震荡器周期	T_{OSC}	3	9.4	10.5	11.5	ms	
Led 脉冲周期	T_{LED1}	3	38.9	43	47.1	s	本地无烟或远程有烟
	T_{LED2}	3	None	—	—	s	仅远程有烟
	T_{LED3}	3	0.6	0.67	0.74	s	本地有烟或测试模式
Led 脉冲宽度	$T_W (LED)$	3	9.5	10.5	11.5	ms	
Strobe 脉冲周期	T_{ST1}	3	9.6	10.5	11.9	s	本地无烟或远程有烟
	T_{ST2}	3	9.6	10.5	11.9	s	远程报警
	T_{ST3}	3	38.9	43	47.1	s	探测腔测试或低电压测试,无本地报警
	T_{ST4}	3	300	336	370	ms	测试键测试, 无报警
Strobe 脉冲宽度	$T_W (ST)$	3	9.5	10.5	11.5	ms	
I_{RED} 脉冲宽度	T_{IRED1}	3	9.6	10.5	11.9	s	本地无烟或远程有烟
	T_{IRED2}	3	9.6	10.5	11.9	s	远程报警
	T_{IRED3}	3	38.9	43	47.1	s	探测腔测试, 无本地报警
	T_{IRED4}	3	300	336	370	ms	测试键测试, 无报警
I_{RED} 脉冲宽度	$T_W (IRED)$	3	94	104	116	μs	
I_{RED} 上升缘时间	$T_r(IRED)$	3	—	—	30	μs	10% to 90%
I_{RED} 下降缘时间	$T_f(IRED)$	3	—	—	200	μs	90% to 10%
I/O 启动延时	$T_d (IO)$	3	—	0	—	s	本地报警
I/O 脚上升缘到报警	$T_r (IO)$	3	—	—	1.65	s	无本地报警
蜂鸣器输出脉冲周期	T_{HORN}	3	38.9	43	47.1	s	低电压和降级探测腔灵敏度
蜂鸣器输出脉冲宽度	$T_W (HORN)$	3	9.5	10.5	11.5	ms	低电压和降级探测腔灵敏度
蜂鸣器 ON 时间	$T_{ON} (HORN)$	3	300	336	370	ms	本地或远程报警
蜂鸣器 OFF 时间	$T_{OFF1} (HORN)$	3	75	84	93	ms	本地或远程报警



CMOS 低电压
光电烟雾检测电路

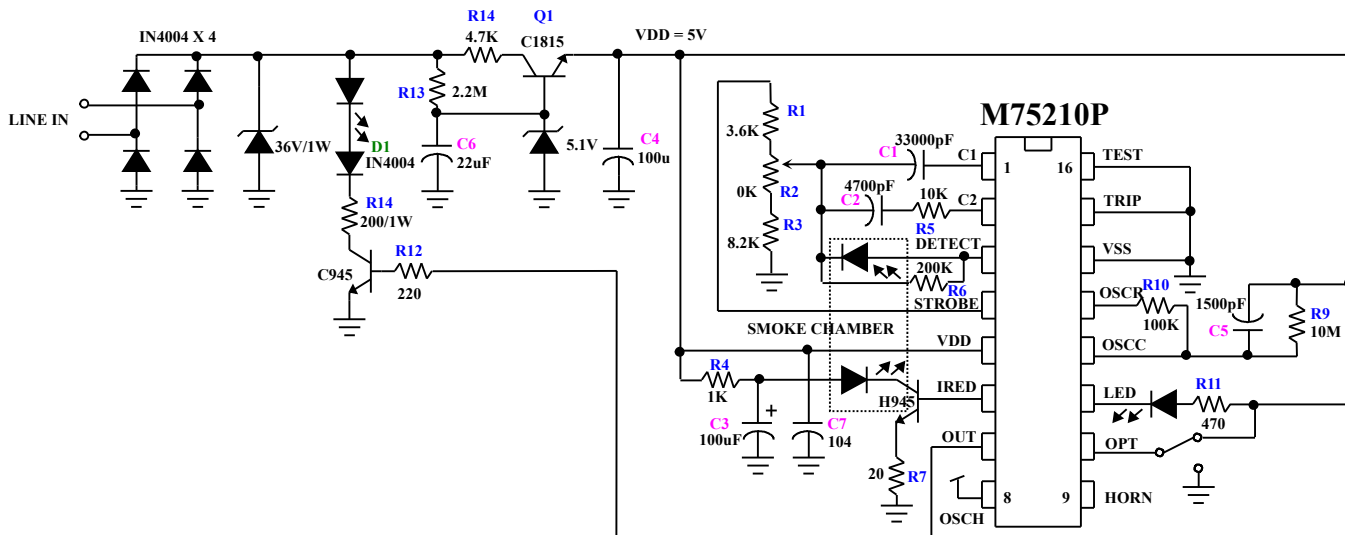
应用电路

独立式:



* C2 和 R7 为典型值用于粗灵敏度调节。

总机式:



* C2 和 R7 为典型值用于粗灵敏度调节。

* All specs and applications shown above subject to change without prior notice.

(以上电路及规格仅供参考,本公司得行修正)



CMOS 低电压
光电烟雾检测电路

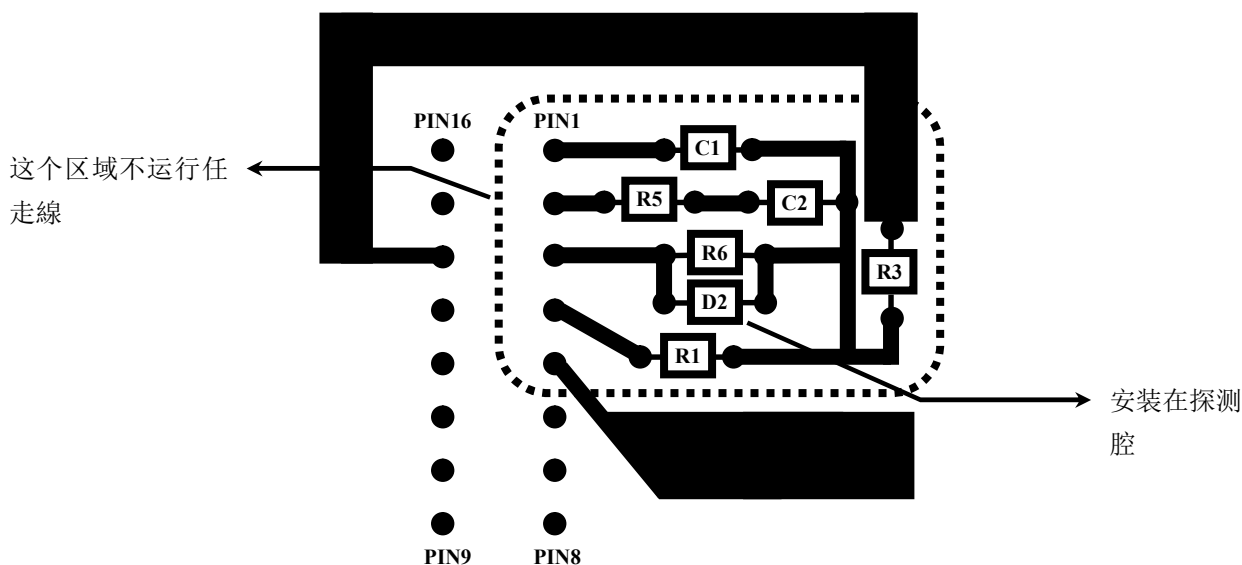
诊断模式

除了测试输入的正常功能之外，器件还提供了一种特殊的诊断模式，用于校准和测试烟雾探测器。使TEST引脚(pin16) 电压低于 $1/2V_{DD}$ ，时长为1个时钟周期(OSC引脚)，此时将会使能诊断模式。在诊断模式下，部分引脚功能会被重新定义。关于诊断模式下重新定义的引脚功能，请参见下页的表1。

表1:诊断模式引脚功能

描述	Pin	注释
I/O	7	禁止作为输出。该引脚为高电平时，光电放大器输出将送到引脚C1(引脚1) 或C2(引脚2) (引脚由Trip上的电压决定)。光电放大器的输出表现为脉冲。
Trip	15	如果 I/O 为高电平，该引脚将控制所使用的增益电容。 低电平：正常的增益，光电放大器输出送到 C1(引脚 1)上。 高电平：选择高增益，光电放大器输出送到C2 (引脚2)上
OPT	10	如果 Trip 为低电平，则将该输入置为高电平会使能迟滞功能，这意味着在正常增益模式下增益升高 10% (标称值)。
OSCC	12	驱动该输入高电平,内部时钟产生高电平 驱动该输入低电平,内部时钟产生低电平 如果需要的话，该RC电路的振荡器可以被保持不变 这允许振荡器运行类似操作的正常模式。
Horn	8	该引脚变为烟雾探测积分器输出.高电平指示检测到报警条件.低电平指示检测不到报警条件.
OSCH	9	此引脚成为烟雾积分器输出，也就是说，两个连续的烟检测 ON（静态高电平）和两个连续的无检测为 OFF（静态低电平）。

推荐的电路板布局



注：底视图为直插包装 IC 图电路板布局。顶视图为贴片 IC 布局, 电位器 R2 的未未按比例绘制, 引线上 D2, R6, R1 和 R3 和与其相关的迹线必须保持尽可能短。这种做法减少噪音回升, 引脚 3 必须将其它引线进行去耦。