



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。

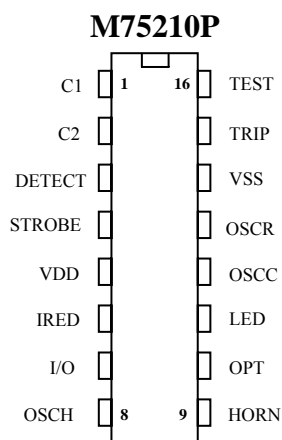
特点

- 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

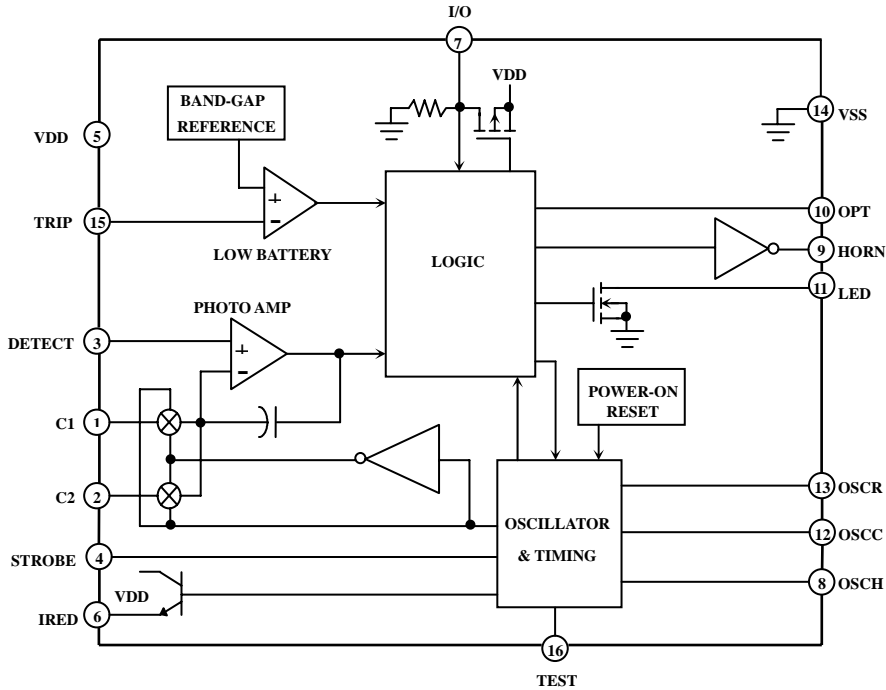
管脚功能说明

| 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。 |

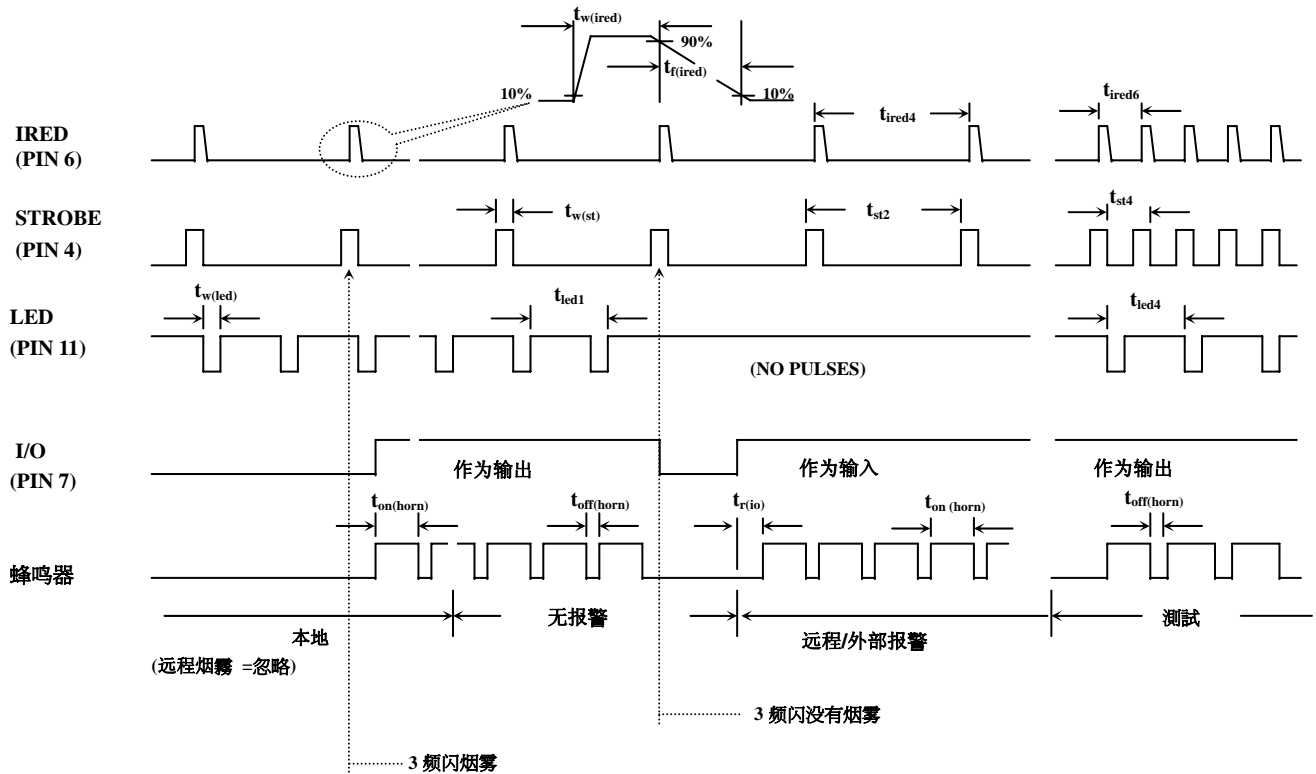


CMOS 低电压
光电烟雾检测电路

功能框图



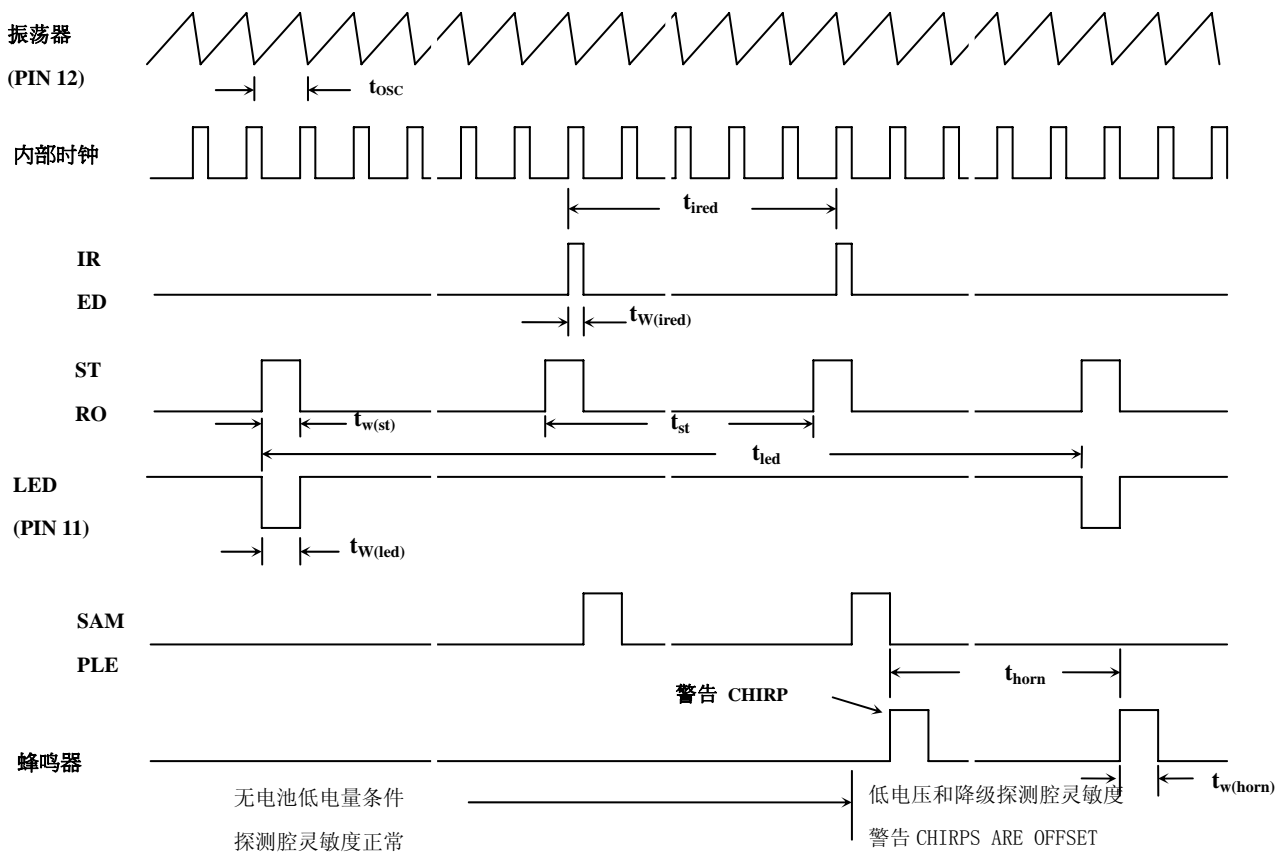
本地报警 时序图:



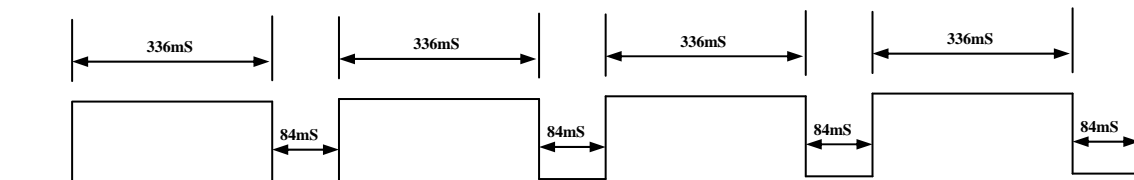


CMOS 低电压
光电烟雾检测电路

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} | | 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} | | 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 $T_a=25^{\circ}\text{C}$)

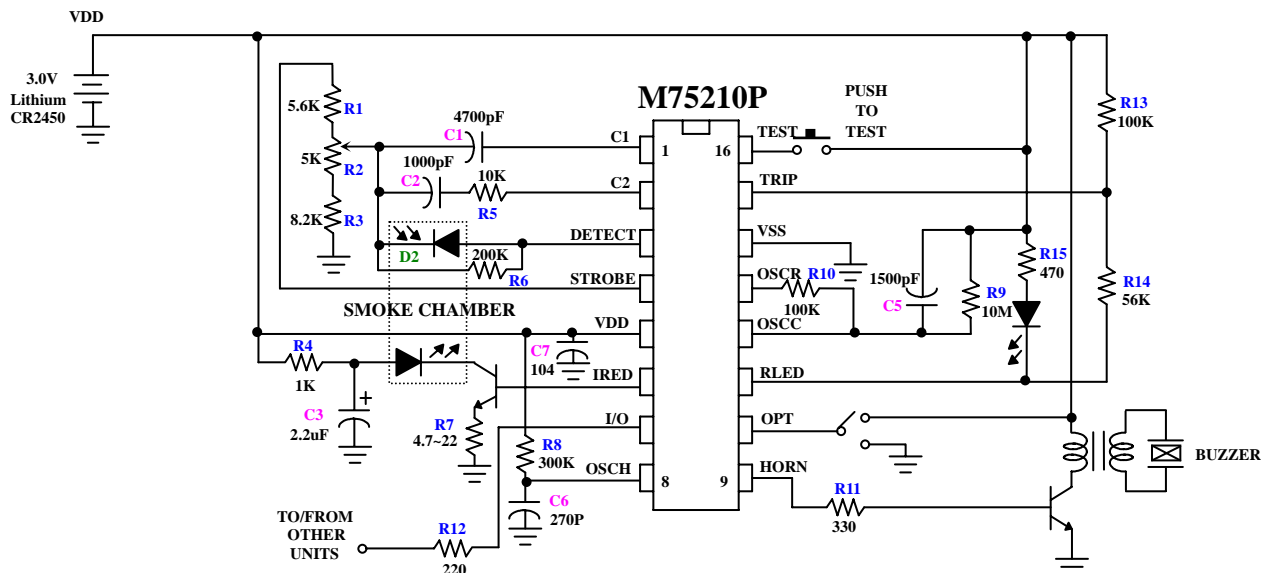
| 参数 | 符号 | VDD | 最小 | 典型 | 最大 | 单位 | 测试条件 |
|-----------------|-------------------|-----|------|------|------|---------------|-------------------|
| 震荡器周期 | T_{OSC} | 3 | 9.4 | 10.5 | 11.5 | ms | |
| Led 脉冲周期 | T_{LED1} | 3 | 38.9 | 43 | 47.1 | s | 本地无烟或远程有烟 |
| | T_{LED2} | 3 | None | — | — | s | 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

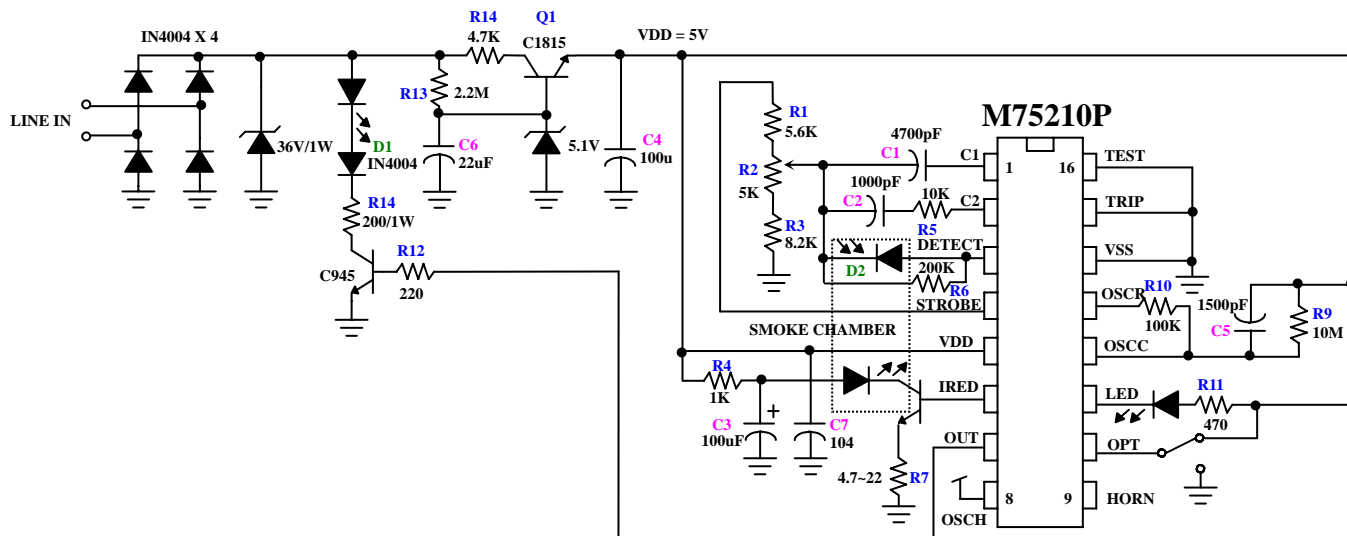
应用电路

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,本公司得径行修正)



CMOS 低电压
光电烟雾检测电路

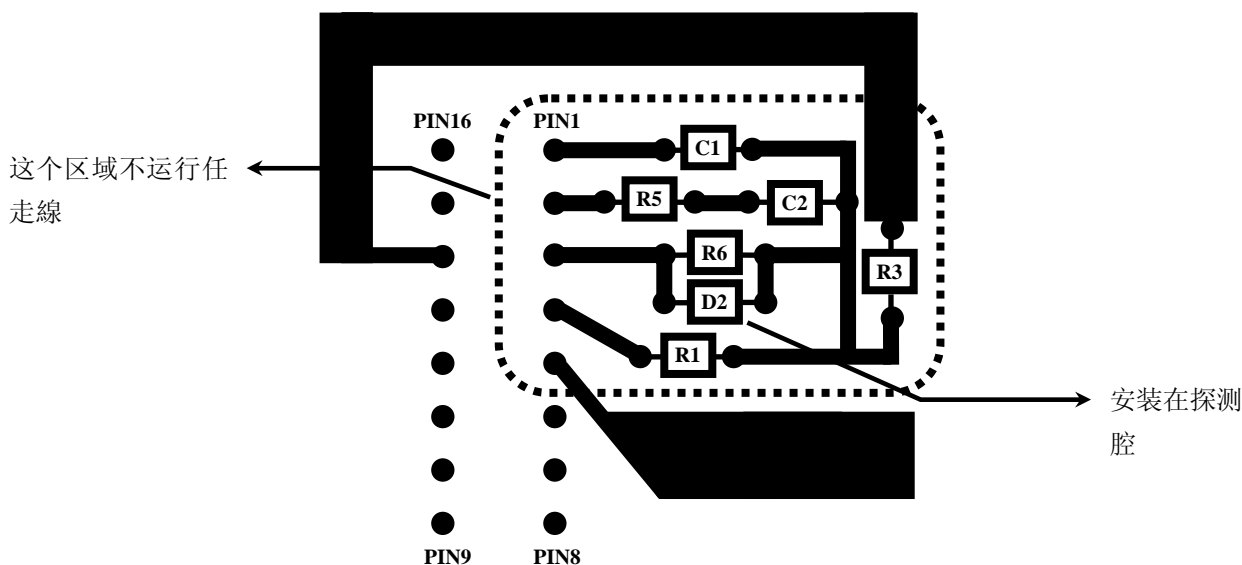
诊断模式

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。