



设计可靠且精确的烟雾探测器以确保生命安全非常重要。烟雾检测有两种方法 - 光电和电离检测。光电探测器使用 LED 和光电二极管来检测是否存在烟雾。电离探测器使用辐射源进行烟雾检测。光电检测对焊接火灾的响应能力更好，电离检测对火焰火灾的响应能力更好。本应用简报介绍了如何使用 TI 的 Arm® Cortex®-M0+ 微控制器 (MCU) 的 MSPM0 产品系列设计双射线光电探测器，从而改善对两类火灾的检测。

在烟雾检测电路中 (请参阅图 1)，光电探测器可以使用一个或多个 LED。一个微控制器在 LED 关闭时测量光电二极管电流，另一个微控制器在 LED 打开时测量光电二极管电流。当室内没有烟雾时，两次测量之间的差异很小。当有烟雾时，LED 光在整个处理室内衍射，导致光电二极管检测到更多的光，这会增加电流输出，并可被解释为烟雾检测。然后，光电二极管电流通过跨阻放大器 (TIA) 转换为电压。电压通过增益级馈送，从而允许模数转换器 (ADC) 进行适当采样。使用多个 LED 具有以下优势：利用不同波长 (例如红外和蓝色 LED) 来改善对不同类型烟雾的检测和抑制错误检测。

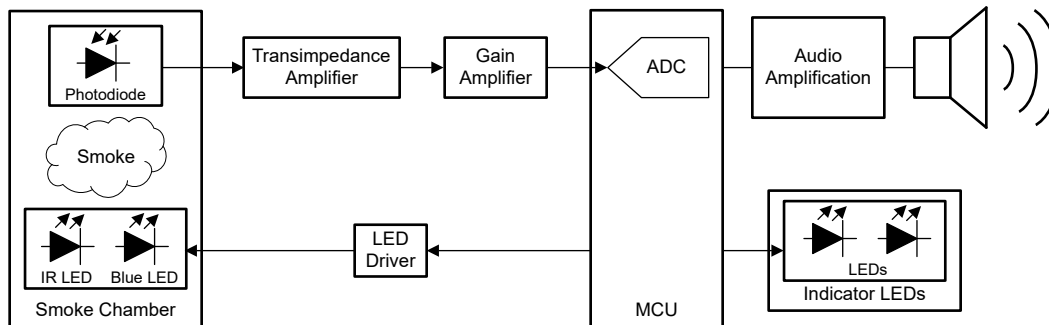


图 1. 烟雾探测器方框图

MSPM0 在烟雾探测器应用中可以做什么？

MSPM0 产品系列中的高水平模拟集成有助于优化布板空间，同时降低总体系统成本。MSPM0L134x MCU 可通过集成以下模拟外设来设计双射线烟雾探测器：零漂移运算放大器 (OPA)、具有高达 32x 集成可编程增益级的跨阻放大器和 8 位参考 DAC，所有这些都是以低成本实现的。

MSPM0L134x 微控制器提供许多关键特性，例如：

- 2 个具有 10pA 输入偏置电流的 OPA (TIA 和零漂移 OPA)
- 具有 8 位基准 DAC 的高速比较器
- 1μA 待机电流，可消除系统电流消耗
- 快速时钟唤醒时间：<2μs (从 50μA 停止) 或 <4.5μs (从 1μA 待机)
- 片上温度传感器，可用于 LED 电流强度和光电二极管温度漂移的温度补偿

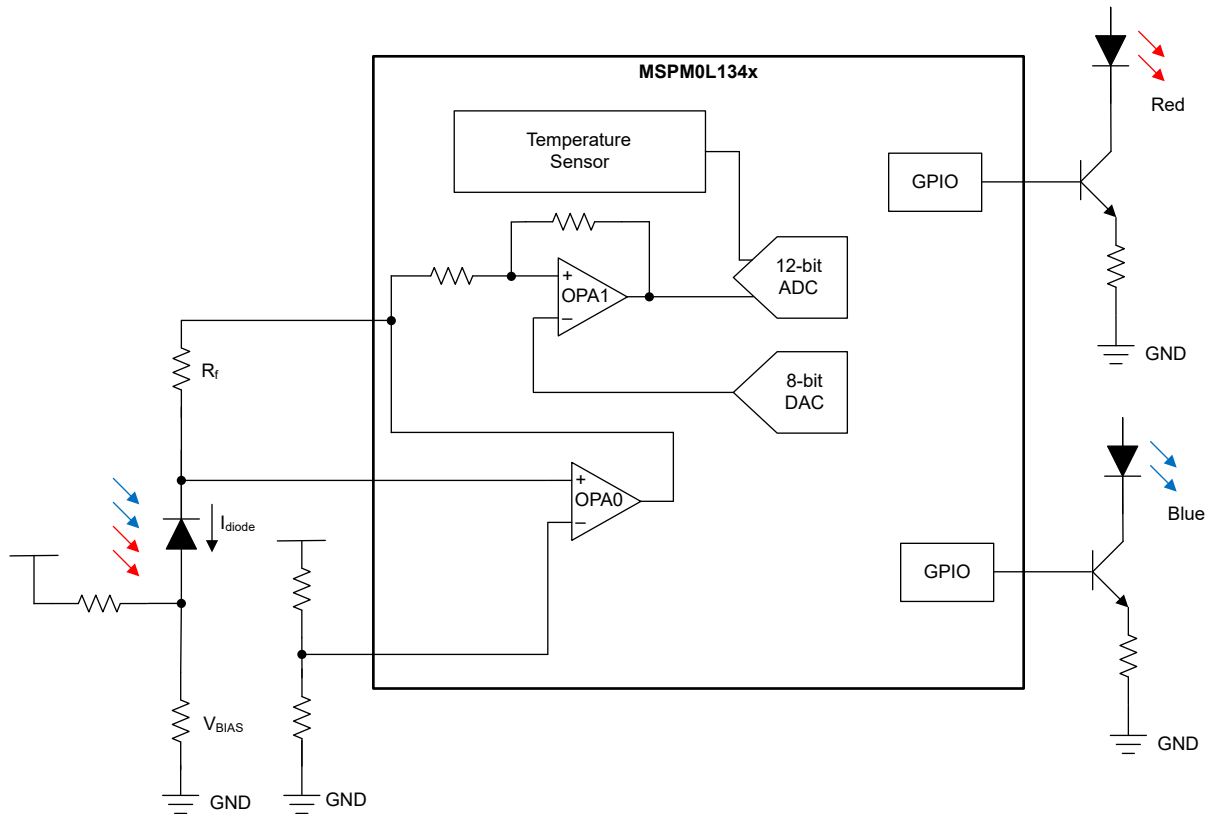


图 2. 适用于烟雾探测器的 MSPM0 解决方案

图 2 显示了使用 MSPM0L134x MCU 的双射线烟雾探测器设计。两个 OPA 用于光电二极管信号调节，而 GPIO 用于 LED 偏置。TIA 将光电二极管电流转换为电压。然后电压被馈送到 OPA1 中，放大后的信号被馈送到内部 12 位 ADC 以进行采样。这些片上模拟外设旨在实现灵活性和轻松配置。

对于商用烟雾探测器，可以使用通信接口，以便面板能够与环路上安装的各个探测器进行通信。MSPM0 MCU 可用于解码此数据并对系统做出响应。在住宅烟雾探测器中，通常使用压电式发声器来发出常规警报音。MSPM0 MCU 可用于通过 H 桥驱动器连接到该器件，这样不仅可输出警报音，还可输出更复杂的音频波形（如语音回放）。

结论

MSPM0 MCU 利用 TI 全面的模拟集成来增强性能和降低成本，并为烟雾探测器创建可靠的解决方案。此 MSPM0 产品系列提供引脚对引脚兼容的封装、各种存储器型号和各种外设，有助于满足系统要求，从而加快设计推向市场。首先，请使用 [MSPM0L1306 LaunchPad 开发套件](#) 来开发和配置您的许多应用设计（这些应用通过简单的 MCU 即可实现）。

- [MSPM0 概述页面](#)
- [MSPM0 Academy](#)

重要声明和免责声明

TI“按原样”提供技术和可靠性数据（包括数据表）、设计资源（包括参考设计）、应用或其他设计建议、网络工具、安全信息和其他资源，不保证没有瑕疵且不做任何明示或暗示的担保，包括但不限于对适销性、某特定用途方面的适用性或不侵犯任何第三方知识产权的暗示担保。

这些资源可供使用 TI 产品进行设计的熟练开发人员使用。您将自行承担以下全部责任：(1) 针对您的应用选择合适的 TI 产品，(2) 设计、验证并测试您的应用，(3) 确保您的应用满足相应标准以及任何其他功能安全、信息安全、监管或其他要求。

这些资源如有变更，恕不另行通知。TI 授权您仅可将这些资源用于研发本资源所述的 TI 产品的应用。严禁对这些资源进行其他复制或展示。您无权使用任何其他 TI 知识产权或任何第三方知识产权。您应全额赔偿因在这些资源的使用中对 TI 及其代表造成的任何索赔、损害、成本、损失和债务，TI 对此概不负责。

TI 提供的产品受 [TI 的销售条款](#) 或 [ti.com](#) 上其他适用条款/TI 产品随附的其他适用条款的约束。TI 提供这些资源并不会扩展或以其他方式更改 TI 针对 TI 产品发布的适用的担保或担保免责声明。

TI 反对并拒绝您可能提出的任何其他或不同的条款。

邮寄地址：Texas Instruments, Post Office Box 655303, Dallas, Texas 75265

Copyright © 2023，德州仪器 (TI) 公司