

BA45F5xxx 内建模拟前端于感烟探测器应用须知

文件编号: AN0540SC

简介

BA45F5xxx 系列 MCU 内建感烟探测器专用模拟前端(Analog Front End, 简称 AFE), 供用户可以在外围元件最小化的情形下开发相关产品, 本文介绍关于此 AFE 的电路原理与应用说明。

功能说明

如下图为独立感烟探测报警器产品方块图, 当有烟雾进入时, 烟雾侦测电路会产生一微小电流信号, AFE 负责将电流转电压与电压放大, 通过 A/D 采集是否达到报警阈值后并作警报输出动作, 本文针对下图中 AFE 部分作说明。



- Note:
1. 烟雾侦测电路中, 市场常见的是使用光学折射与迷宫腔组成的光电式感烟器。
 2. 光学折射是由红外线接收与发射管所组成。
 3. 迷宫腔的设计主要是在无烟时, 使红外接收管收到的能量/噪声最小。
 4. 当烟雾进入迷宫腔时, 红外线会产生漫射, 使接收管收到红外线。

工作原理

本章节介绍独立感烟探测报警器应用电路与 AFE 原理说明，应用于不同厂牌的迷宫腔或红外线对管时，可能会有报警阈值及放大倍率设定上的差异，请依实际需求作调整。

应用电路

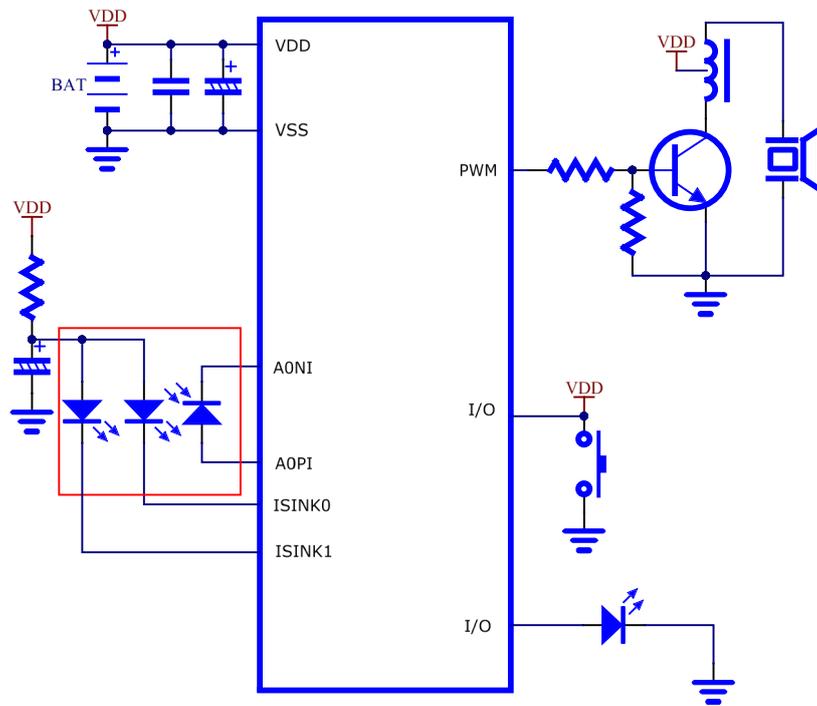


图 1、应用电路

- 如图一红框处为红外线对管，ISINK0/1 提供红外线发射定电流，AOPI、AONI 处理红外线接收信号
- 红外线接收管工作于逆偏压
- 红外线接收管电流大小与侦测到的烟雾浓度成正比
- ISINK0/1 定电流大小可调
- 有两组 ISINK 提供给需要侦测不同的烟时(白/黑烟)使用
- 如使用 BA45F5222，上图 LED 需加上限流电阻

AFE 电路说明

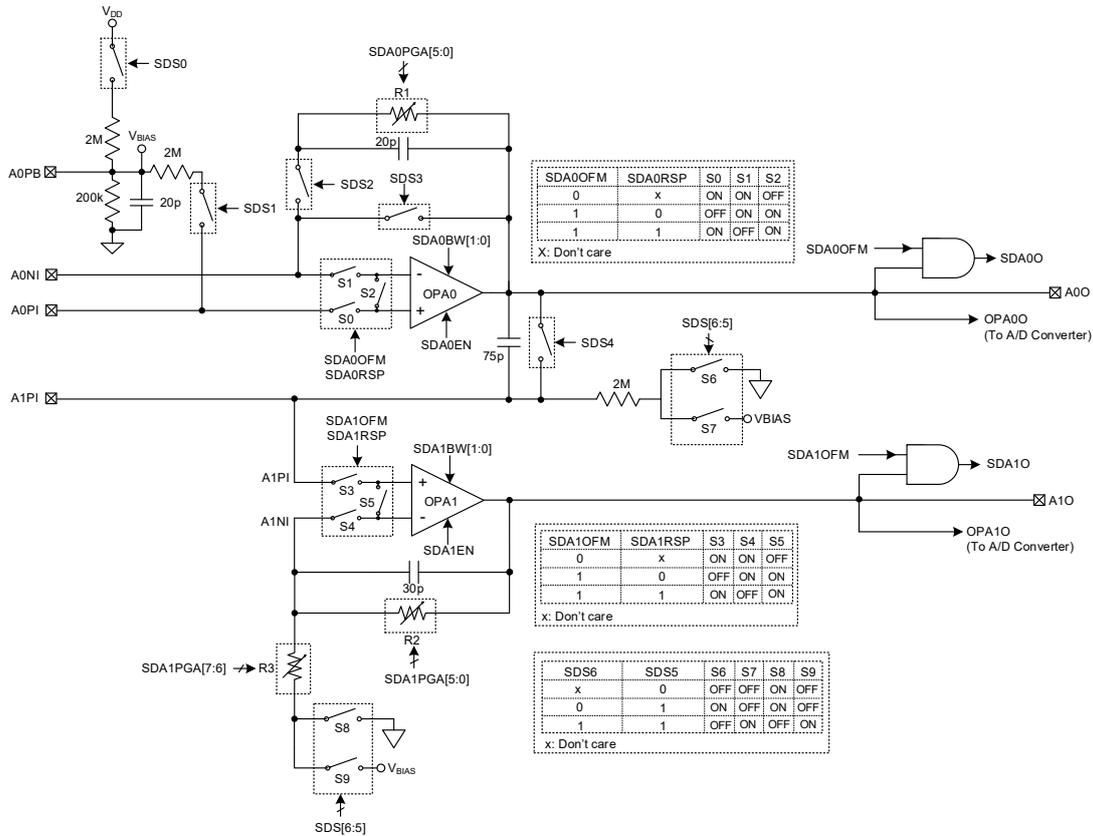


图 2、AFE 内部电路

- 由两组 OPA 组成 AFE 电路，OPA0 做电流转电压、OPA1 做电压放大
- SDS0、SDS1 导通，给 OPA0 正向输入端提供 DC Bias，目的为避免输出信号因 Offset 电压而衰减
- SDS2、S1、S0 导通，OPA0 为转阻放大器，输出电压为 $V_{R1} + V_{OPA}$
- R1 阻值可透过 SDA0PGA[5:0]调整，阻值大小影响交流耦合到第二级 OPA 的信号大小
- SDS[6:5]可选择直流耦合或交流耦合，一般建议使用交流耦合，SDS[6:5]=01、SDS4=0
- S3、S4、S8 导通，OPA1 为非反向放大器，放大倍率为 $1 + \frac{R2}{R3}$
- R2、R3 阻值可通过 SDA1PGA[7:0]调整，阻值大小影响输出到 A/D Converter 信号大小
- OPA1 输出到 A/D Converter，当 A/D 转换结果大于阈值设定(软件)即报警
- 两级 OPA 带宽皆可调整，SDAnBW[1:0]为带宽设置，一般设置为 2MHz
- 两级 OPA Input offset 电压皆可校正(校正方法请参阅 Datasheet)
- SDAAnEN 控制 OPA Enable，为了省电，一般建议采集完后与 DC Bias 一起 Disable

流程图

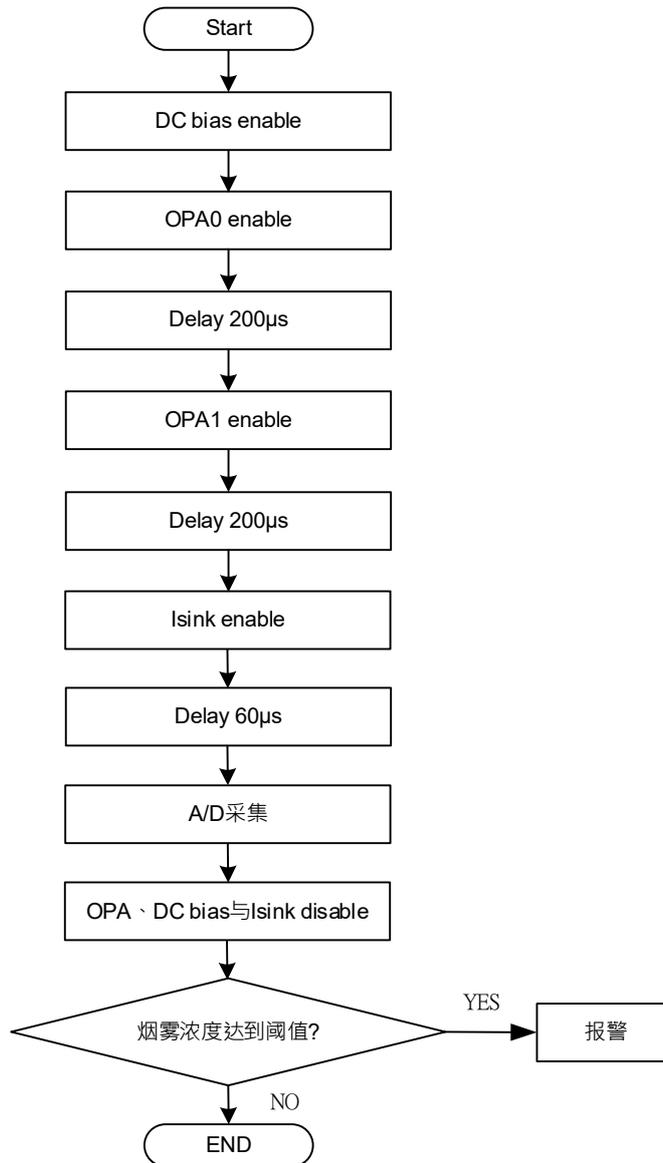


图 3、烟雾检测流程图

- OPA Enable 后需 Delay 一段时间(OPA 稳定时间约 200µs)
- 先将第一级 OPA Enable 后，再打开第二级 OPA
- Isink Enable 后需 Delay 一段时间再采 A/D，目的为采集第二级 OPA 输出的最高点
- 以上相关时间参数依照不同环境可能会有些微差异，请依实际需求做调整

结论

本文介绍感烟探测器专用 AFE 架构与应用说明，供使用者在实际应用时，能快速上手，以增加产品稳定性。

参考资料

如需进一步了解，敬请浏览 Holtek 官方网站 www.holtek.com.cn。

版本及修改信息

Date 日期	Author 作者	Issue 发行
2019.10.15	吴嘉乾	第一版

免责声明

本网页所载的所有数据、商标、图片、链接及其他数据等 (以下简称「数据」)，只供参考之用，盛群半导体股份有限公司及其关联企业 (以下简称「本公司」) 将会随时更改数据，并由本公司决定而不作另行通知。虽然本公司已尽力确保本网页的数据准确性，但本公司并不保证该等数据均为准确无误。本公司不会对任何错误或遗漏承担责任。

本公司不会对任何人士使用本网页而引致任何损害 (包括但不限于计算机病毒、系统固障、数据损失) 承担任何赔偿。本网页可能会连结至其他机构所提供的网页，但这些网页并不是由本公司所控制。本公司不对这些网页所显示的内容作出任何保证或承担任何责任。

责任限制

在任何情况下，本公司并不须就任何人由于直接或间接进入或使用本网站，并就此内容上或任何产品、信息或服务，而招致的任何损失或损害负任何责任。

管辖法律

本免责声明受中华民国法律约束，并接受中华民国法院的管辖。

免责声明更新

本公司保留随时更新本免责声明的权利，任何更改于本网站发布时，立即生效。