

BA45F66xx 内建模拟前端于 PIR 与微波应用须知

文件编号: AN0533SC

简介

BA45F66xx 系列 MCU 可用于 PIR 与微波产品的开发, 本文以 PIR 应用做主要说明, 介绍如何对以 OPA 及其外围所组成的模拟前端电路进行设置, 帮助 User 能快速地进行产品开发。

功能说明

如下图为 PIR/微波感应产品方块图, 当 Sensor 感应到后, 会产生一微弱信号, 此信号需经过处理才能给 MCU 做使用, PIR 与微波感应信号处理电路方面是一样的, 因此本文以 PIR 为范例, 并且针对下图中的信号处理电路及 BA45F66xx 系列 OPA 应用做说明。



1. PIR 产品是检测移动物体与背景物体的温度差异, 进而产生对应动作。
2. 微波是利用都卜勒原理, 检测移动的物体所造成的频率偏移, 进而产生对应动作。
3. PIR 与微波两种的输出信号类似, 故在信号处理电路方面, 可以用一样的架构视需求做微调。

工作原理

本章节将以 PIR 为范例对信号处理电路做说明, 应用于微波感应或不同的应用需求及环境时, 可能会有元件值及放大倍率设定上的差异, 请依实际需求做调整。

PIR-信号处理电路

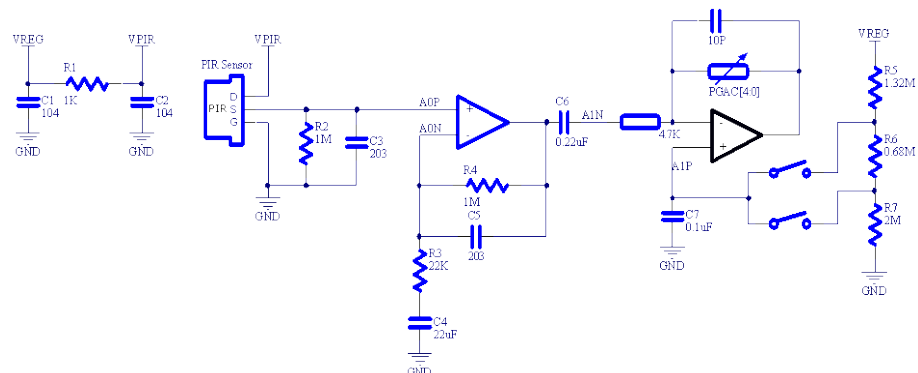


图 1. PIR-信号处理电路

在电路中主要分三个区块。

● PIR Sensor

- 电源来自内部 LDO 输出(可确保 PIR 输出信号稳定)
- 因为 Sensor 构造的关系, S 端出来的是电流信号, 因此需要通过 R2 产生电压再将此信号送入 OPA

● Band pass Filter

- PIR 输出信号进来后, 需要通过滤波来避免误动作
- R3、C4 为 High Pass Filter, 截止频率为 $\frac{1}{2\pi \times R3 \times C4} = 0.328\text{Hz}$
- R4、C5 为 Low Pass Filter, 截止频率为 $\frac{1}{2\pi \times R4 \times C5} = 7.957\text{Hz}$
- PIR 主要应用于人体移动, 因此通常会将要放大的信号频率设在 0.3~8Hz 之间, 可视使用情形调整
- 处理完后的信号通过交流耦合到第二级 OPA 作放大

● 反向放大器

- 第二级 OPA 正向输入端可以通过内部寄存器设置输入 $0.5 \times V_{DD}$
- 因此第二级 OPA 输出电平会抬高在 $0.5 \times V_{DD}$ 处
- 如需要增加 PIR 感测距离及灵敏度, 可以通过调整放大倍率(PGAC)来达到

BA45F66xx OPA 应用电路

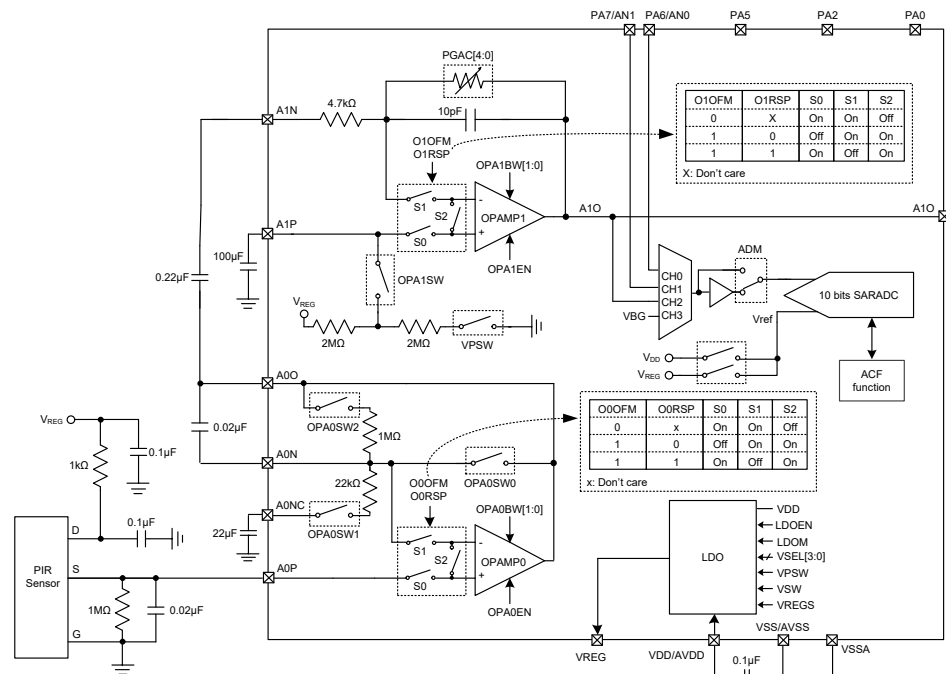


图 2. BA45F66xx OPA 应用电路

- Sensor 电源建议使用内部 LDO，可避免因电源波动造成的信号影响
- 在 PIR 应用中，可以不需要对 OPA Offset 做校正，开关设定为 OnOFM/OnRSP=00，如需校正可参考 Datasheet
- 为了使输出波形更容易观察及方便 ADC 采集，可将 VPSW/OPA1SW=1 设定抬高输出电平
- 可视实际需求调整第二级 OPA 的 PGAC[4:0]放大倍率(128~376 倍)，放大倍率与侦测距离及灵敏度成正比
- 在四段带宽可选的 OPA 中，因 PIR 用于侦测人体移动(属于低频)，因此设定 OPAnBW[1:0]=00，此时带宽为 5kHz 已能够满足 PIR 应用需求(带宽与耗电量成正比，不同带宽对应的耗电量可参考 Datasheet)
- 如需减少暖机时间，可参考快速充电章节

快速充电

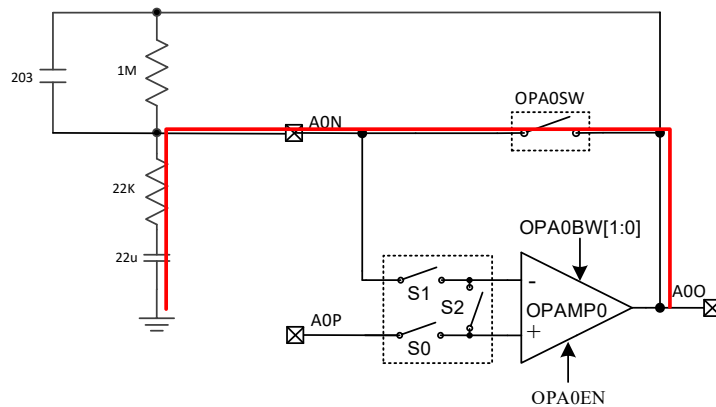


图 3. OPA 电路

- 在应用上第一级 OPA 会接一负回授电阻(图 3 _1M 电阻)，因此外部电容(图 3 _22u 电容)的充电时间受此电阻限制(被限流)
- 设定 OPA0SW、S1、S0 导通，将负回授电阻短路，此时电路为电压跟随器，充电路径如图 3 红线
- 在 PIR 初始化中可通过此电路方式减少暖机时间(减少电容充饱所需的时间)

结论

本文通过介绍 BA45F66xx 系列 PIR/微波感应专用 MCU 设定方式，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
2019.06.26	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 (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。