

Subsystem Design

利用集成运算放大器进行信号采集



1 说明

该子系统用于演示 MSPM0 运算放大器 (op amp) 和单个 ADC 通道如何满足两种不同的传感器输入要求。

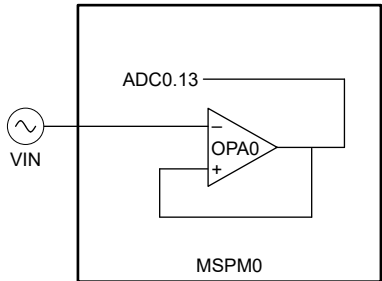


图 1-1. 单位增益缓冲器

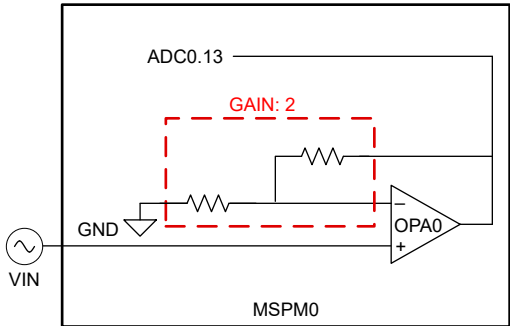


图 1-2. 可编程增益为 2 的运算放大器

该子系统由单一运算放大器架构组成，使用 MSPM0 的内部 OPA 和单通道 ADC 实现该架构。图 1-1 采用通常称为单位增益缓冲器的可编程增益，放大输入信号。图 1-2 具有可编程增益 2，可根据设定的增益放大输入信号。

2 所需外设

表 2-1 介绍了所需的集成外设。

表 2-1. 所需外设

子块	使用的外设	注释
输入/输出电压测量	ADC12	监测 OPA0 输出

3 设计步骤

请按照以下步骤来进行设计：

1. 使用一个 ADC 通道配置运算放大器
2. 从缓冲区开始为系统加电并初始化外设
3. 测量输出电压并转至下一个传感器
4. 无法识别输入信号时休眠。

4 设计注意事项

电压范围定心：向单位增益缓冲器的输入施加 0V 至 3.3V 的电压。对于可编程增益为 2 的运算放大器、施加 0V 至 1.65V 的电压。

5 软件流程图

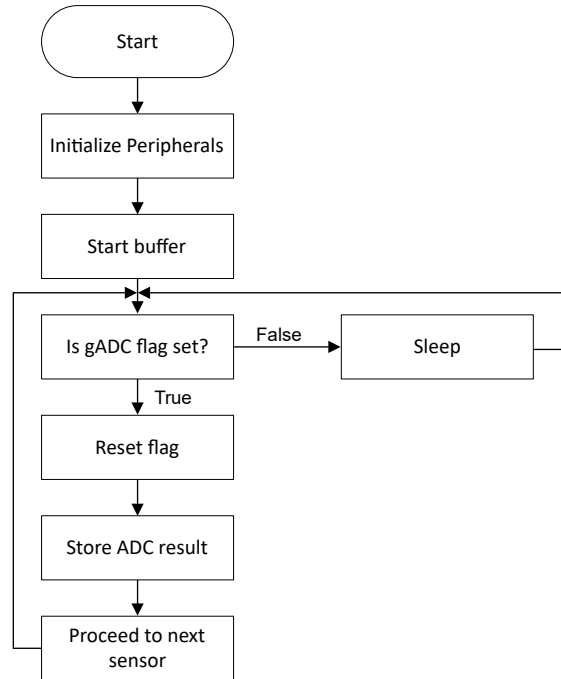


图 5-1. 软件流程图

6 器件配置

此子系统利用 TI 的 SysConfig 图形工具来配置所有必要的外设。使用图形界面配置器件外设可简化应用原型设计过程。

7 应用代码

主循环运行的序列包括读取 ADC 结果、添加断点以及在输出电压确认后继续进入下一个传感器。

```
int main(void)
{
    SYSCFG_DL_init();
    /* Start with Buffer configuration */
    OPAConfig = eBuffer;
    OPA0_Buffer();
    NVIC_EnableIRQ(ADC12_0_INST_INT_IRQN);
    DL_ADC12_enableConversions(ADC12_0_INST);

    while (1) {
        /* Remain in low-power mode until ADC interrupt is serviced */
        if(!(gADC0_Flag))
            __WFI();
        if(gADC0_Flag == true)
        {
            /* Clear flag */
            gADC0_Flag = false;
            /* Reconfigure OPA for next sensor*/
            if(OPAConfig == eBuffer)
            {
                ADC0_sensorOutput[eBuffer] = ADC0_Result;
                __BKPT(0); /* set a BKPT to examine result */

                /* Configure OPA as Non-Inverting */
                OPAConfig = eNonInverting;
                OPA0_NonInverting();
            }
            else
            {
                ADC0_sensorOutput[eNonInverting] = ADC0_Result;
                __BKPT(0); /* set a BKPT to examine result */

                /* Configure OPA as Buffer */
                OPAConfig = eBuffer;
                OPA0_Buffer();
            }
        }
    }
}
```

图 7-1. signal_sacquiring.c 代码

8 其他资源

- 德州仪器 (TI), [下载 MSPM0 SDK](#)
- 德州仪器 (TI), [详细了解 SysConfig](#)
- 德州仪器 (TI), [MSPM0G LaunchPad™ 开发套件](#)
- 德州仪器 (TI), [MSPM0 Academy](#)

9 E2E

请访问 [TI E2E™](#) 支持论坛查看讨论并发布新主题, 以获得在设计中使用 MSPM0 器件的技术支持。

10 商标

LaunchPad™ and TI E2E™ are trademarks of Texas Instruments.

所有商标均为其各自所有者的财产。

重要通知和免责声明

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、与某特定用途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安全、安保法规或其他要求。

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 产品的相关应用。严禁以其他方式对这些资源进行复制或展示。您无权使用任何其他 TI 知识产权或任何第三方知识产权。对于因您对这些资源的使用而对 TI 及其代表造成的任何索赔、损害、成本、损失和债务，您将全额赔偿，TI 对此概不负责。

TI 提供的产品受 [TI 销售条款](#)、[TI 通用质量指南](#) 或 [ti.com](#) 上其他适用条款或 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。除非德州仪器 (TI) 明确将某产品指定为定制产品或客户特定产品，否则其产品均为按确定价格收入目录的标准通用器件。

TI 反对并拒绝您可能提出的任何其他或不同的条款。

版权所有 © 2025，德州仪器 (TI) 公司

最后更新日期：2025 年 10 月