

简介

脉搏血氧仪是用于监测血氧水平的医疗仪器。仪器测量的血氧水平和心率对于监测患者健康情况和帮助医疗专业人员检测和诊断医疗状况至关重要。低成本 MSPM0 微控制器 (MCU) 可以通过 MSPM0 Arm® Cortex®-M0+ MCU (例如高性能 MSPM0G15xx 器件或低成本 MSPM0Lxx 器件) 帮助工程师优化脉搏血氧仪的设计和性能。

工作原理

脉搏血氧仪是一种用于监测脉搏率和血液的外围血氧饱和度 (SpO₂ %) 的无创设备。

如图 1 所示, 当通过手指交替驱动红色和红外发光二极管 (LED) 时, 在手指另一端接收到的未被吸收的光 (使用光电二极管作为检测元件) 对应于血液中的 Hb 和 HbO₂ 浓度。

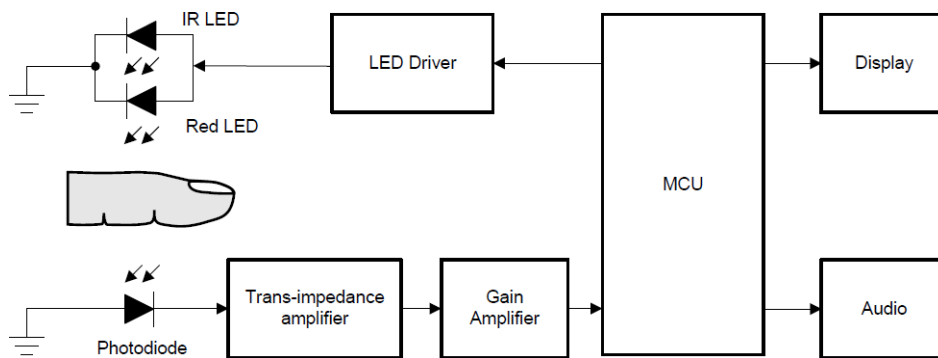
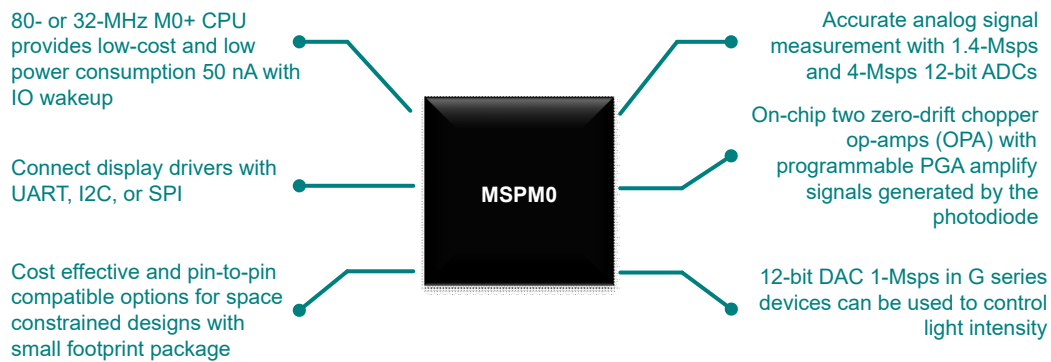


图 1. 脉搏血氧仪的方框图

这些测量值包含直流和交流分量。该应用将直流分量视为身体组织和静脉吸收的结果, 将交流分量视为动脉吸收的结果。

MSPM0 MCU 为什么适用于脉搏血氧仪设计？

TI 可扩展 MSPM0 MCU 产品系列中的 MCU 采用 M0+ 内核, 最大 CPU 速度为 32 或 80MHz。该引脚对引脚兼容产品系列提供 4KB 至 512KB 闪存存储器选项, 并且具有可扩展的模拟集成。通过扩展的模拟和接口集成, MSPM0 产品系列可以为脉搏血氧仪设计提供低功耗、高性能、低成本且可靠的选项。



适用于脉搏血氧仪的 MSPM0 设计

图 2 显示了基于 MSPM0G15xx 的脉搏血氧仪设计的建议方框图。两个片上零温漂斩波运算放大器 (OPA) 对光电二极管生成的信号进行放大。8 位 DAC 用作两个 OPA 的可调偏置。红外 LED 和红色 LED 由 DAC12 控制，在读取读数时为不同的测试条件提供不同的光强度。内部计时器可用于触发 ADC 并更新 DAC12 的输出值。

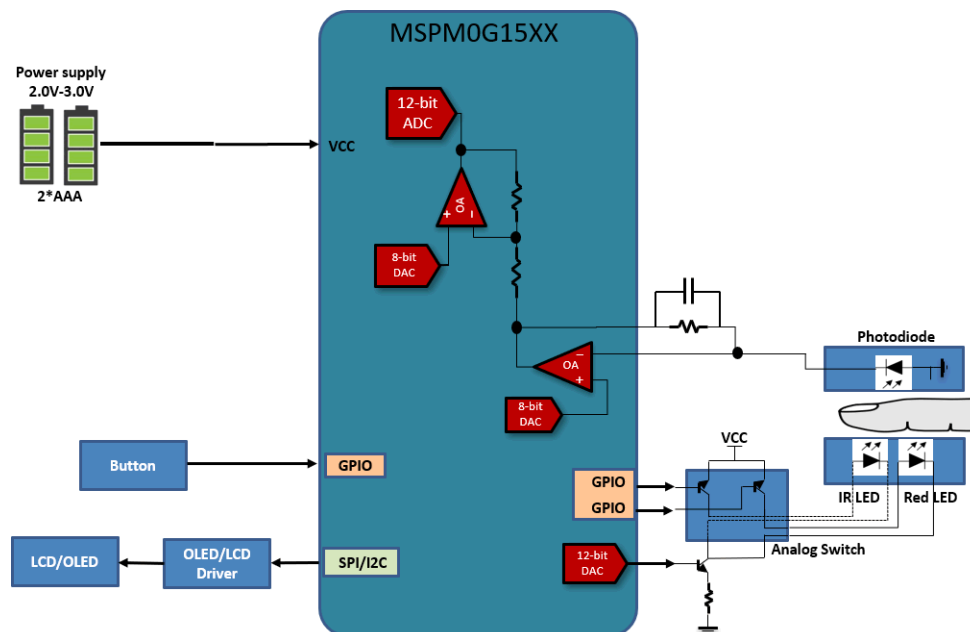


图 2. 脉搏血氧仪的 MSPM0G15xx 方框图

这些应用中 MCU 的主要特性要求：

- 两个片上零温漂斩波运算放大器 (OPA)
- 内部使用的 8 位 DAC
- 12 位 DAC
- SPI、I2C 和 UART

MSPM0 上的软件功能：

- 通过 DAC12 和 GPIO 进行红外和红色 LED 控制
- OPA 的偏置调整
- ADC12 采样控制
- 样本数据处理
- 在 LCD 或 OLED 上显示结果

下面介绍了在脉搏血氧仪设计中使用 MSPM0L 系列器件的两个选项。图 3 显示了 MSPM0L 系列应用的一个建议方框图。对于该应用，两个运算放大器 (OPA) 控制 LED 强度。单个 8 位 DAC 由两个运算放大器共享，因此必须根据当前选择的 LED 将 DAC 设置为不同的值。最后，光传感器使用光频转换器生成由计时器捕获的频率信号。

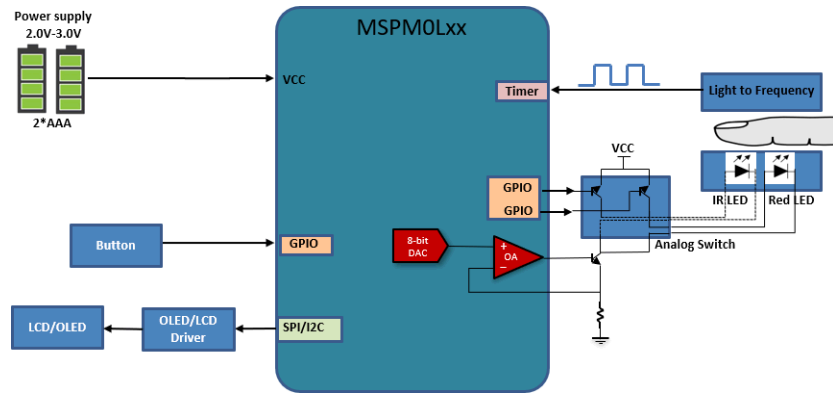


图 3. 选项 1：脉搏血氧仪的 MSPM0L 系列方框图

这些应用中 MCU 的主要特性要求：

- 片上零温漂斩波运算放大器 (OPA)
- 内部使用的 8 位 DAC
- 计时器捕获
- SPI、I2C 或 UART

MSPM0 上的软件功能：

- 通过 OA 和 GPIO 控制红外和红色 LED
- 计时器频率捕获
- 数据处理
- 在 LCD 或 OLED 上显示结果

图 4 显示了 MSPM0L 系列应用的另一个建议方框图。两个片上零温漂斩波运算放大器 (OPA) 对光电二极管生成的信号进行放大。8 位 DAC 用作第二个 OPA 的可调偏置。第一级 OPA 使用外部固定偏置。红外 LED 和红色 LED 由 GPIO 直接控制。为了确保在产品的整个生命周期内 LED 强度即使在电池电压发生变化时也能保持一致，需要使用升压转换器。

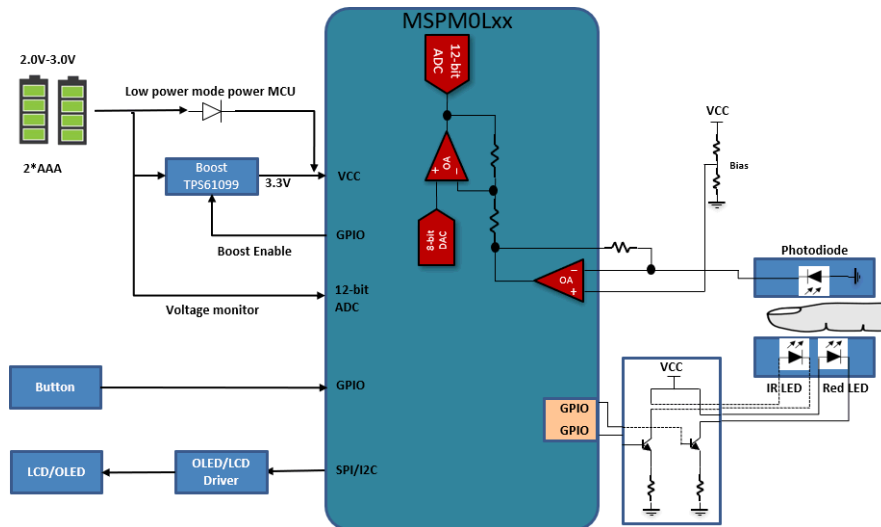


图 4. 选项 2：脉搏血氧仪的 MSPM0L 系列方框图

这些应用中 MCU 的主要特性要求：

- 两个片上零温漂斩波运算放大器 (OPA)
- 内部使用的 8 位 DAC
- SPI、I2C 或 UART

MSPM0 上的软件功能：

- 由 GPIO 控制的红外和红色 LED
- 第二级 OPA 的偏置调整
- ADC12 采样控制
- 样本数据处理
- 在 LCD 或 OLED 上显示结果

资源

立即订购 [MSPM0 LaunchPad 开发套件](#)，开始评估用于脉搏血氧仪的 MSPM0。借助 MSPM0 代码示例和交互式在线培训，快速开始您的脉搏血氧仪设计。请参阅以下附加资源。

- [MSPM0 Academy](#)
- [MSPM0 登录页面](#)
- [基于 MSP430FR2355 的单芯片脉搏血氧仪设计应用手册](#)

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