

Subsystem Design

频率计数器：音调检测



1 说明

图 1-1 中的子系统示例展示了如何设置 MSPM0L 和 MSPM0G 系列器件中的内部比较器和计时器，从而实现简单的频率检测器。可以配置捕获周期来测量各种频率范围。

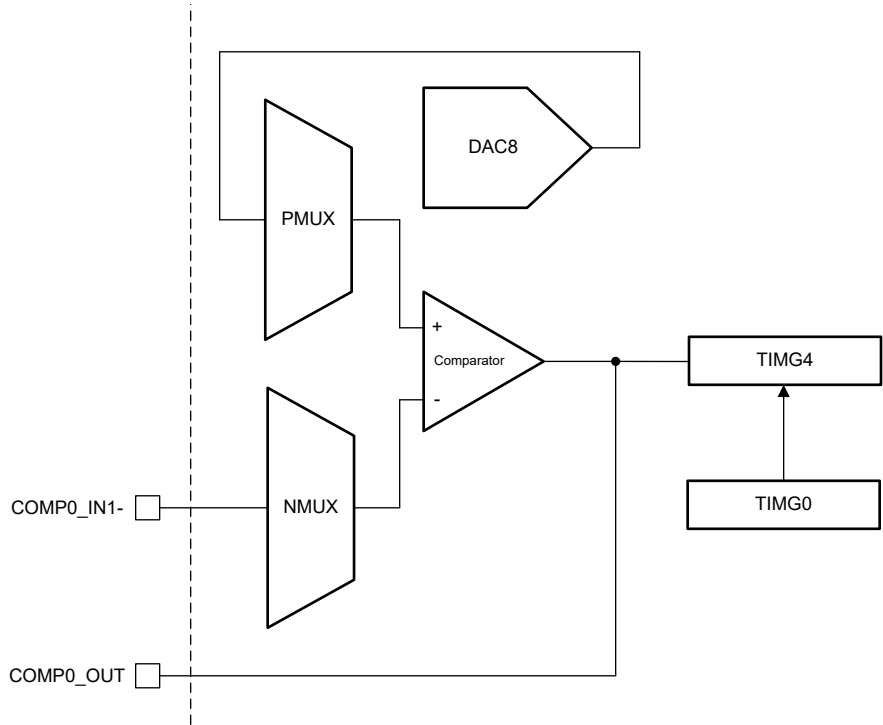


图 1-1. 子系统功能方框图

2 所需外设

该应用需要一个集成的 COMP 和两个 TIMER 模块。

表 2-1. 所需外设

子块功能	外设使用	注释
模数信号转换	(1 个) COMP	在代码中调用 COMP_0_INST
数字信号捕获	(2 个) TIMER	在代码中调用 COMPARE_0_INST 和 PERIOD_TIMER_INST

3 设计步骤

- 在 SysConfig 中设置 COMP 外设实例、TIMER - Compare 实例、TIMER 实例和所需器件引脚的引脚输出。
- 在 SysConfig 中设置 COMP 电压。
- 在 SysConfig 中设置 TIMER - Compare 时钟速度。默认值为 4MHz。
- 在 SysConfig 中设置 TIMER 时钟速度。默认值为 32,768Hz。
- 定义所需的频率范围。
- 根据所需的频率范围定义捕获周期。

7. 在 SysConfig 中设置 TIMER - Compare Number of Edges to Detect。此外，在代码中定义 MAX_COMPARE_COUNT。(可选)

4 设计注意事项

1. **捕获周期**：捕获周期的长度会影响可以测量的频率范围。较长的周期可捕获较慢的频率。
2. **时钟速度**：要使此示例正常工作，选择可实现精确频率测量的时钟速度非常重要。

5 软件流程图

图 5-1 显示了图 1-1 的 Main() 和 TIMER ISR 的代码流程图。

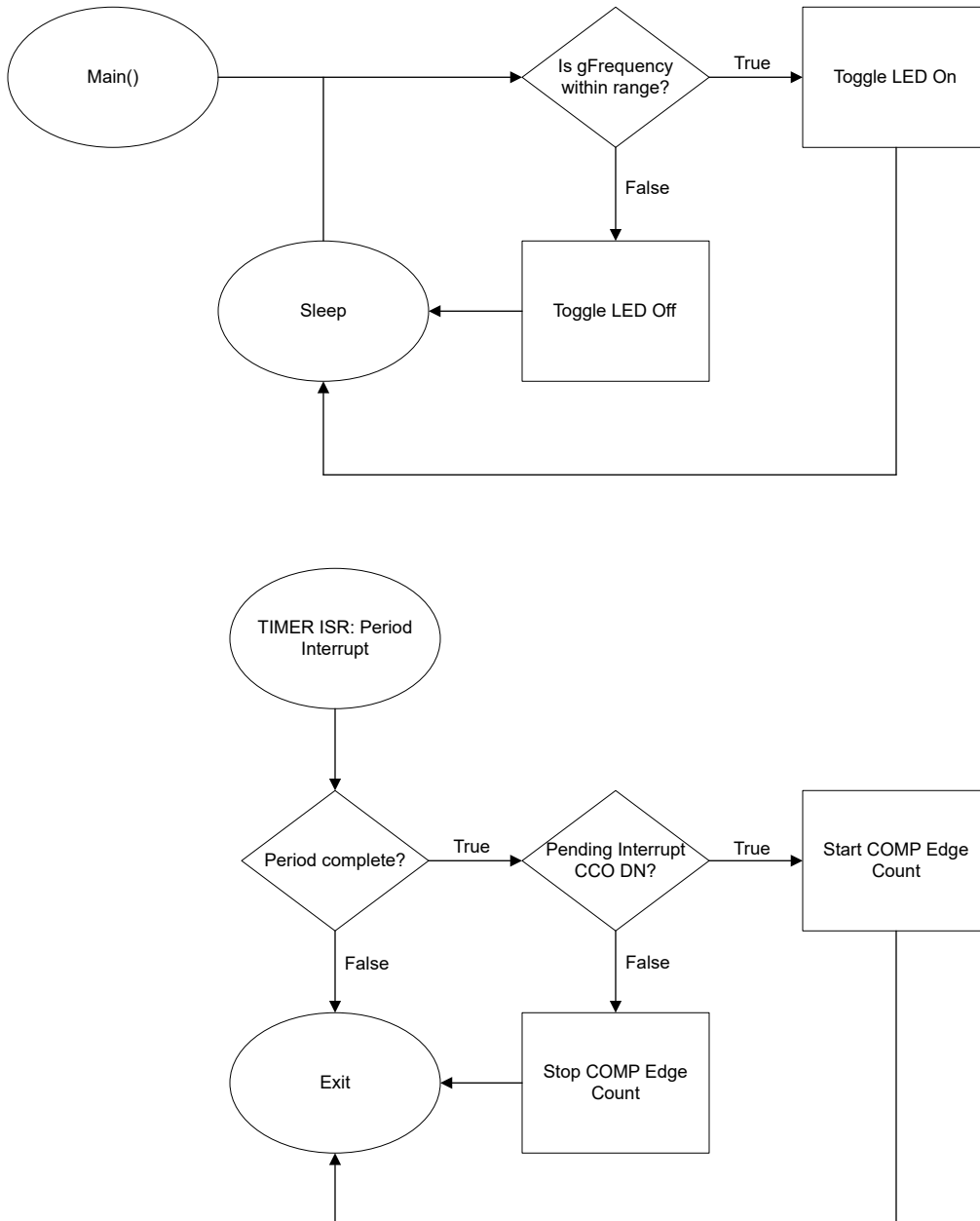


图 5-1. MAIN 循环和 TIMER ISR 的软件流程图

6 器件配置

该应用利用 TI 系统配置工具 (SysConfig) 图形界面为 COMP 和两个 TIMER 模块生成配置代码。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

要更改 **TIMER** 使用的特定值以及所需的频率范围，请修改文档开头的 **#defines**，如以下代码块所示：

```
/* Based on required specifications, vary the value
 * between PERIOD_10ms, PERIOD_20ms, and PERIOD_50ms
 * to achieve desired frequency range.
 *
 * RANGES:
 * 10 ms: 100 Hz - 1 MHz
 * 20 ms: 50 Hz - 1 MHz
 * 50 ms: 20 Hz - 1 MHz
 *
 * Please reference [file name] for percent error
 */
#define CAPTURE_PERIOD (PERIOD_20ms) /* CHANGE THIS VARIABLE VALUE */

/* Set the desired frequency range
 * NOTE: see [file name] to ensure proper capture period is set
 * for desired frequency range
 */
#define LOWERBOUND (2000)
#define UPPERBOUND (10000)

/* The maximum amount of rising edge the Timer Compare
 * will read from the COMP. Used as a limit rather than
 * an actual fix value of counts
 */
#define MAX_COMPARE_COUNT 65000
```

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)，[MSPM0L LaunchPad™](#)
- 德州仪器 (TI)，[MSPM0G LaunchPad™](#)
- 德州仪器 (TI)，[MSPM0 计时器 Academy](#)
- 德州仪器 (TI)，[MSPM0 COMP Academy](#)

9 E2E

请访问 TI 的 [E2E™](#) 支持论坛来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 修订历史记录

注：以前版本的页码可能与当前版本的页码不同

Changes from Revision * (September 2024) to Revision A (August 2025)	Page
• 删除了“兼容器件”部分.....	1

11 商标

LaunchPad™ and 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、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。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
版权所有 © 2025，德州仪器 (TI) 公司