

Subsystem Design

电源序列发生器



1 说明

电源时序示例演示了如何通过一次启动以不同的间隔开启多个电源轨。该预防措施有助于防止在启动期间损坏器件，从而避免由此产生的功率尖峰、总线争用、闩锁效应错误和其他问题。**MSPM0** 仅允许使用一个计时器为每个电源轨设置不同的间隔。

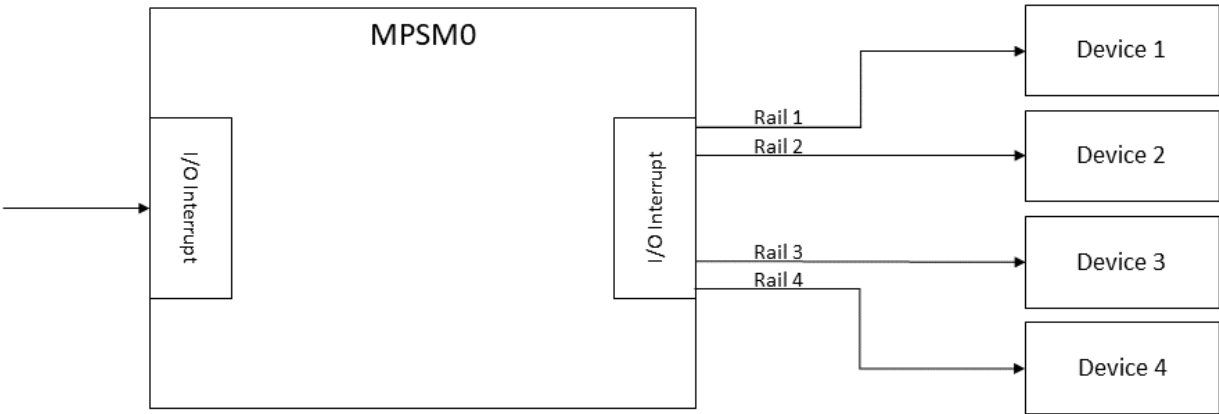


图 1-1. 子系统功能方框图

2 所需外设

该应用需要一个计时器、四个输出引脚和一个输入引脚。输出引脚的数量可以根据应用需求而变化。

表 2-1. 所需外设

子块功能	外设使用	注释
中断触发	1 引脚	用于触发的信号输入
输出信号	4 引脚	用于时序控制的输出信号
创建序列	1 个计时器 G	在代码中称为 TIME_SEQUENCE

3 设计步骤

1. 确定启动时每个电源轨之间所需的时间间隔。设置的时间间隔是从电源轨到电源轨（**不是从起始点**）按顺序计数的。有关计算间隔的说明，请参阅 [设计注意事项](#)。
2. 确定关断时每个电源轨之间所需的时间间隔。设置的时间间隔是从电源轨到电源轨（**不是从起始点**）按顺序计数的。或者，可以同时关断所有输出。
3. 在 **SysConfig** 中配置外设。选择计时器，使用所选的频率进行配置，并将中断设置为归零事件。将输入中断设置为上升沿和下降沿。选择用于输入电压和输出轨的引脚。
4. 在应用程序代码中修改所需的时间间隔。时间间隔位于 **.c** 文件顶部。

4 设计注意事项

1. **多个电源轨**：可以增加或减少该应用的电源轨的数量。只需进行很少的编辑即可实现电源轨数量。
 - a. 用于存储间隔时间序列的数组大小需要与所选电源轨的数量相匹配。引用的两个数组是 `gTimerUp[]` 和 `gTimerDown[]`。
 - b. 如果添加或减少了电源轨，则需要对每个 **GPIO** 输出的 `pinToggle` 函数进行编辑。
2. **序列顺序**：编写的应用程序具有特定的序列顺序。要更改触发的电源轨顺序，请将 `pinToggle` 函数中 `GPIO_OUT_PIN_#_PIN` 的 `#` 更改为 `if` 语句中的所需顺序。
3. **时钟设置**：最大间隔分辨率取决于计时器的频率。需要根据系统时钟设置调整计时器时钟设置。计时器的计时速度与电源轨之间的时间分辨率直接相关。您为计时器计时的速度越快，其间的分辨率就越高；不过，随着输入时钟频率的增加，电源轨之间的总可能时间会减少。
4. **计算间隔**：**SysConfig** 根据 **MSPM0** 系列的设置频率提供周期范围和分辨率。在示例代码中，在时钟频率被设置为 **128Hz** 时分辨率为 **7.81ms**。可以通过使用所需时间除以分辨率来计算所需间隔的周期。
5. **端口设置**：**MSPM0** 系列中的某些器件提供多个端口。如果正在使用多个端口，则必须修改应用程序的 **GPIO** 代码部分以使用多个端口。
6. **将外部器件连接到输出引脚**：在此类应用中，可以通过不同的方式控制外部器件。下面列出了三种常见的方法：
 - a. **使能引脚**：输出不需要执行其他操作。
 - b. **直接电源**：如果外部器件由输出供电，则需要进行修改并留意器件数据表中有关输出电流限制的注意事项。
 - c. **外部电源电路**：如果需要使用外部电路为另一个器件（例如外部 **GPAMP**）供电，则输出与 [6.a](#) 中的使能引脚情况类似。每个系统的外部电路各不相同，这超出了本文档的讨论范围。

5 软件流程图

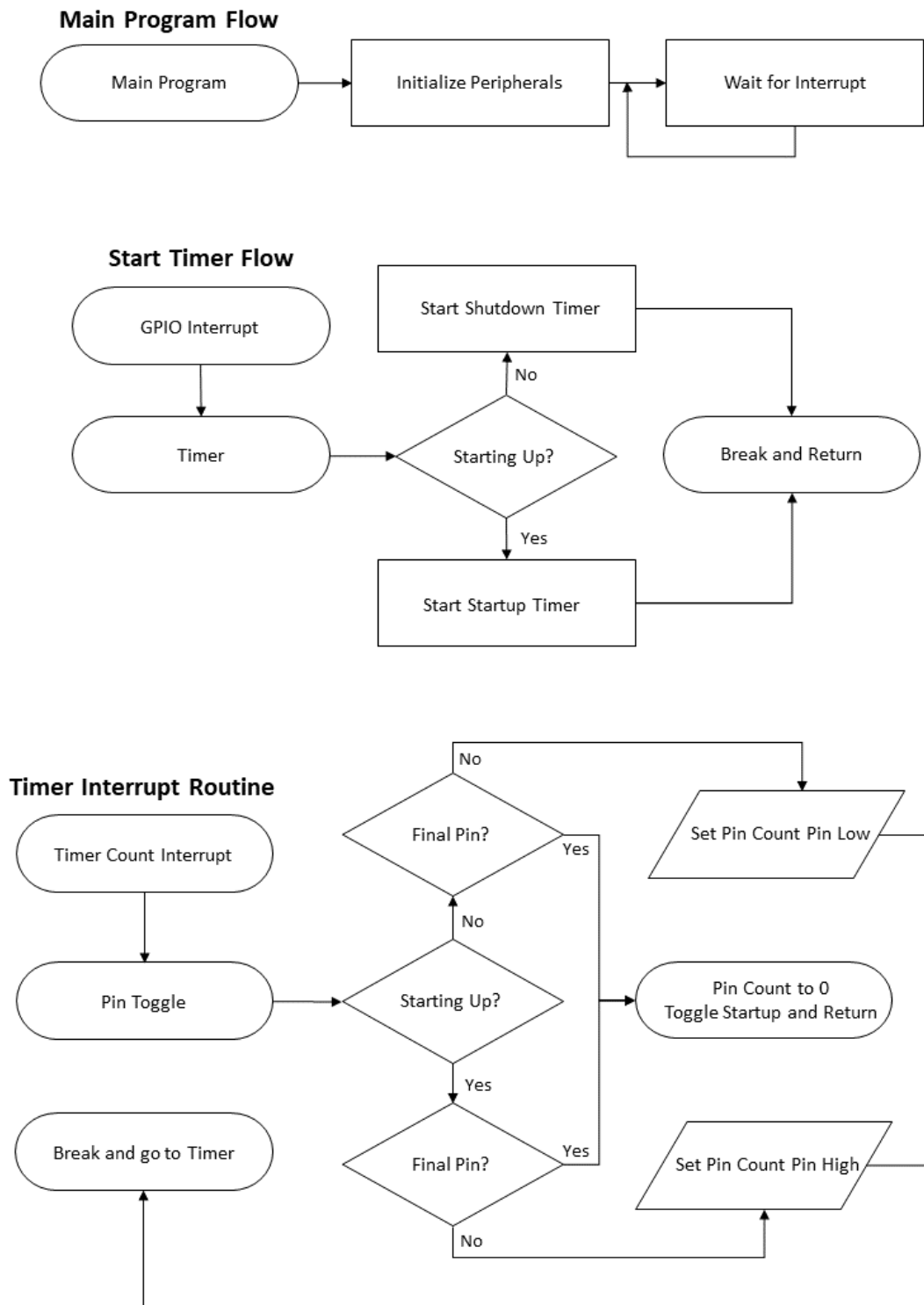


图 5-1. 应用软件流程图

6 设计结果

图 6-1 显示了执行代码示例的逻辑图结果。最后假设引脚也按顺序关断。

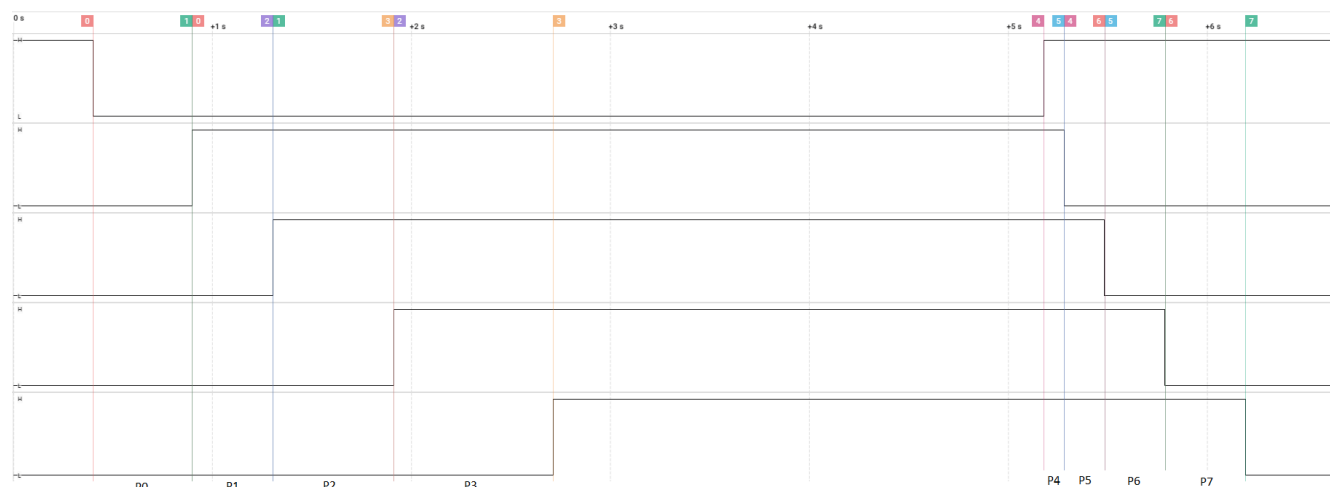


图 6-1. 序列结果图

- P0 : 498.6ms (2.01Hz)
- P1 : 404.72ms (2.47Hz)
- P2 : 607.12ms (1.65Hz)
- P3 : 801.68ms (1.25Hz)
- P4 : 102.28ms (9.78Hz)
- P5 : 202.36ms (4.94Hz)
- P6 : 303.56ms (3.29Hz)
- P7 : 404.72ms (2.47Hz)

7 参考

- 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](#)

8 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。

9 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.....	2

10 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