

Application Brief

TI 可编程逻辑器件中的可配置延迟块



Ian Graham

应用说明

延迟信号是许多模拟和逻辑系统中的一项重要功能，TI 可编程逻辑器件 (TPLD) 提供了多个块，这些块既可延迟器件内部生成的信号，也可延迟来自外部源的信号。虽然在许多简单的延迟应用中可以使用任何块，但是每个块的运行方式不同。了解这些块的差异可帮助设计人员优化系统。本文档将介绍 [TPLD1201](#)、[TPLD1202](#) 和 [TPLD801](#) 中的延迟块、如何在 InterConnect Studio (ICS) 中配置每个块以及每个延迟块的特定应用。

延迟块

基本延迟块接受一个输入信号，然后将该信号延迟多个时钟脉冲（其数量可使用“Control Data”设置进行配置，范围为 1 至 255）。

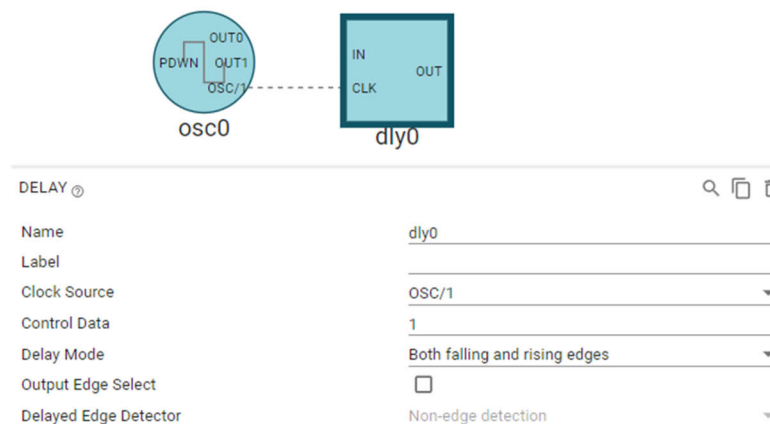


图 1. ICS 中的延迟块

可以使用器件的内部振荡器、经过分频器修改的内部振荡器信号或外部时钟信号来设置时钟。

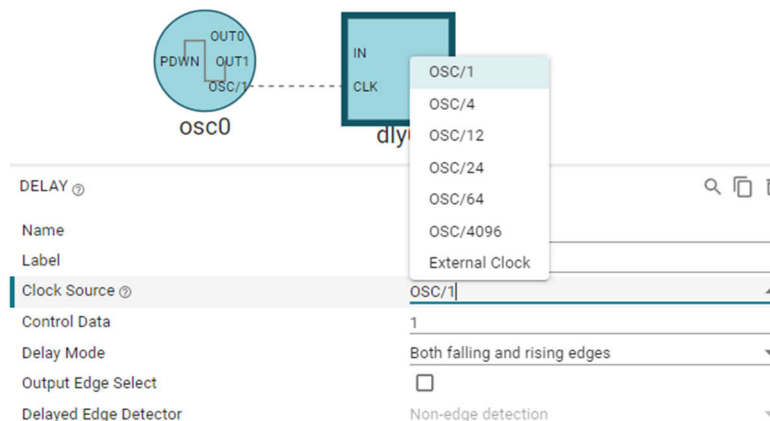


图 2. 分频器

设计人员还可以使用“Delay Mode”设置来选择要延迟的边沿。任何未被设置为延迟处理的边沿在被检测到时会直接通过，如图 3 所示，信号设置为仅上升沿延迟。

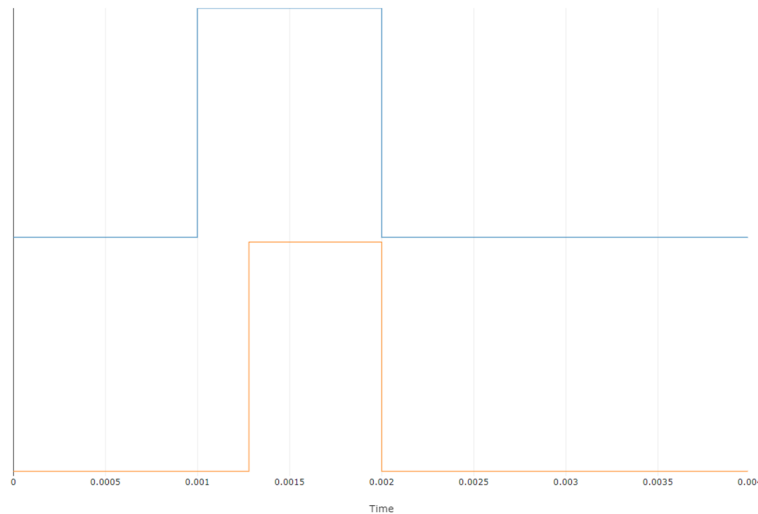


图 3. 仅上升沿延迟 ICS 仿真

延迟块用途广泛，可用于生成延迟（通过使用低频时钟源设置高控制数据）。图 4 所示的电压监测器设计中展示了这一用途。在该设计中，延迟块设置了一个限制，等于模拟比较器发送高电平信号时可以发送的脉冲长度的延迟。该延迟设置为使用控制数据为 125 的 25kHz 计数器，总延迟为 5ms。

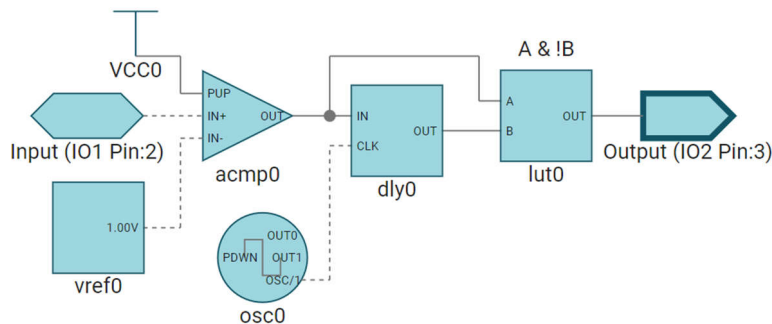


图 4. ICS 中的电压监测器

管道延迟块和移位寄存器块

管道延迟块和移位寄存器块充当一系列触发器，允许用户设置序列中的触发器数量。管道延迟块和移位寄存器块均允许串联设置多达 8 个触发器。

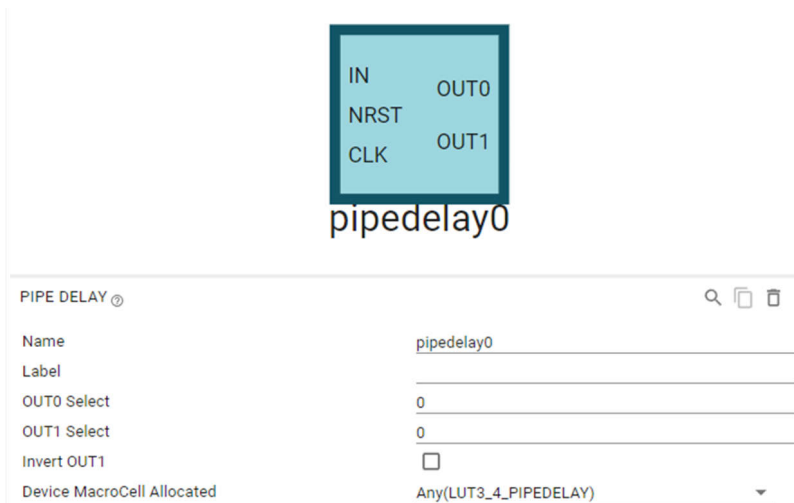


图 5. 管道延迟块

管道延迟块与移位寄存器块之间的主要区别在于，管道延迟块允许触发器序列有两个输出，而移位寄存器块只允许一个输出。不过，移位寄存器块支持对触发器进行额外控制，具有设置或复位功能，并可控制触发器初始状态。

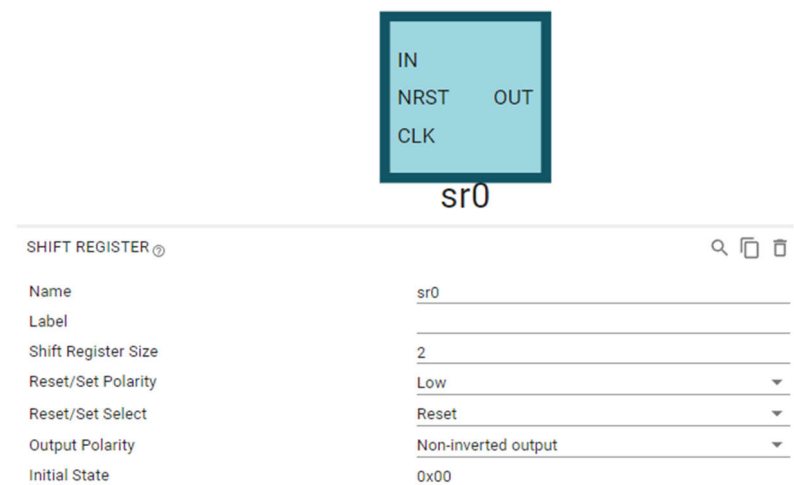


图 6. 移位寄存器块

当对输入进行采样或每当需要移位寄存器时，管道延迟块和移位寄存器块非常有用。在本例中，移位寄存器用于对输入 PWM 信号进行采样，当发送复位信号时，会将采样的信号作为输出发送。

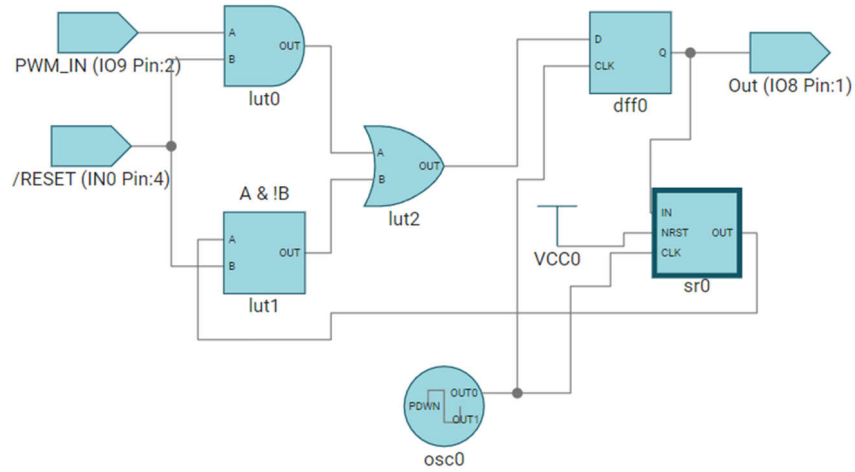


图 7. ICS 中的 PWM 采样器

可编程滤波器块

可编程滤波器块通常用作边沿检测器。但是，可编程滤波器块具有延迟模式，可在 ICS 中选择该模式。

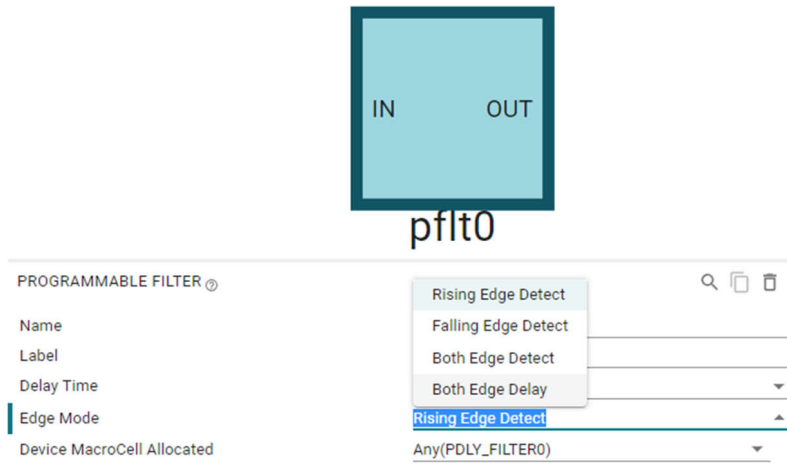


图 8. ICS 中的可编程滤波器

在延迟模式下，可编程滤波器块将输入信号延迟选定的延迟时间，从而滤除过程中任何短于延迟时间的信号。与其他由时钟信号控制的延迟块不同，可编程滤波器具有一系列不受振荡器控制的预配置延迟时间。

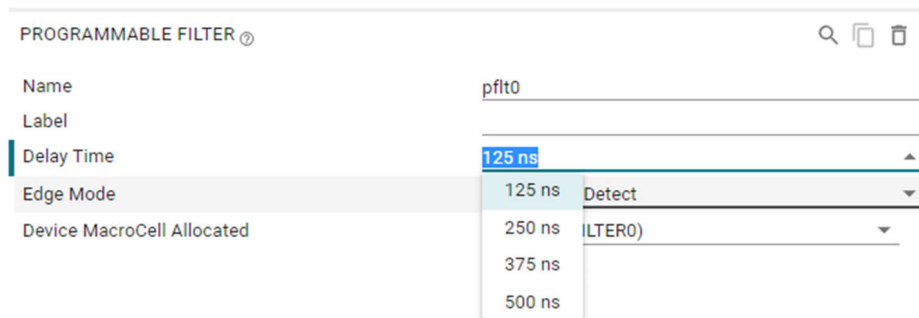


图 9. 可编程滤波器延迟时间

这使设计人员能够设置一个比振荡器控制的延迟更小的延迟。该延迟也可能比振荡器控制的延迟块更稳定。在本例中，该块用于将信号延迟 **125ns**，并加上信号通过器件传播引起的额外延迟。在 **TPLD1201** 上，当常规延迟块以最大振荡器速度运行时，可能的最小延迟为 **500ns**。

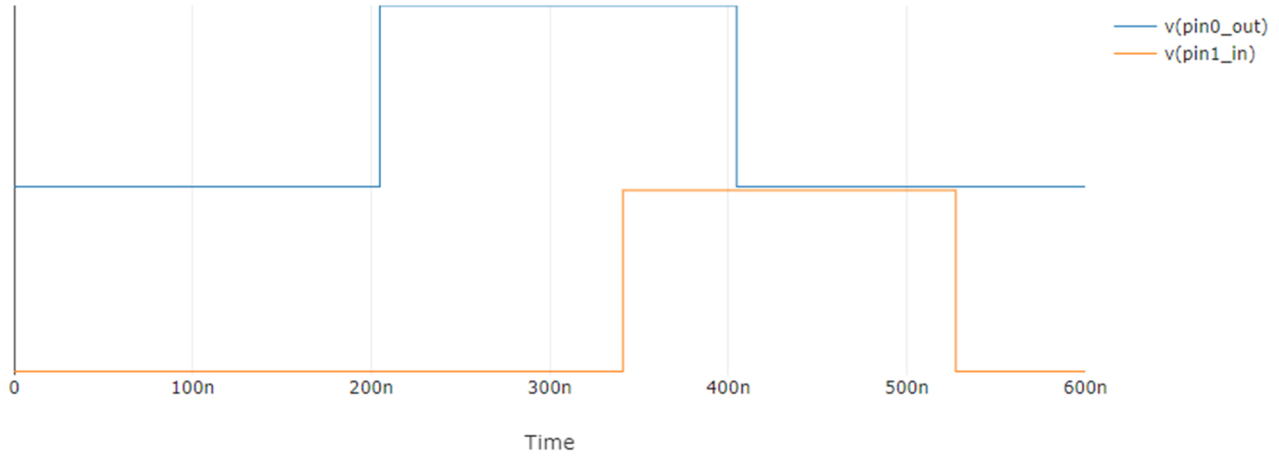


图 10. 可编程滤波器 ICS 仿真

结论

延迟信号是信号处理的基本功能，可通过多种不同的方法实现，每种方法都以不同方式进行优化。TPLD 将多种不同的信号延迟方法集成到单个器件中，让设计人员能够在不增加 BOM 或电路板尺寸的情况下，更加灵活地进行设计。

[详细了解 TI 的可编程逻辑器件产品系列](#)

商标

所有商标均为其各自所有者的财产。

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 © 2024，德州仪器 (TI) 公司