

Application Brief

使用 TI 可编程逻辑器件配置单稳态电路



Malcolm Lyn

Interface Logic

TI 可编程逻辑器件 (TPLD) 可以配置为单稳态多谐振荡器 (也称为单稳态电路)，在接收到可变长度的输入触发信号后，会输出固定长度的脉冲信号。图 1 所示的设计利用 TPLD 器件中的内部振荡器、计数器和查找表模块来构建不可重复触发的单稳态电路。

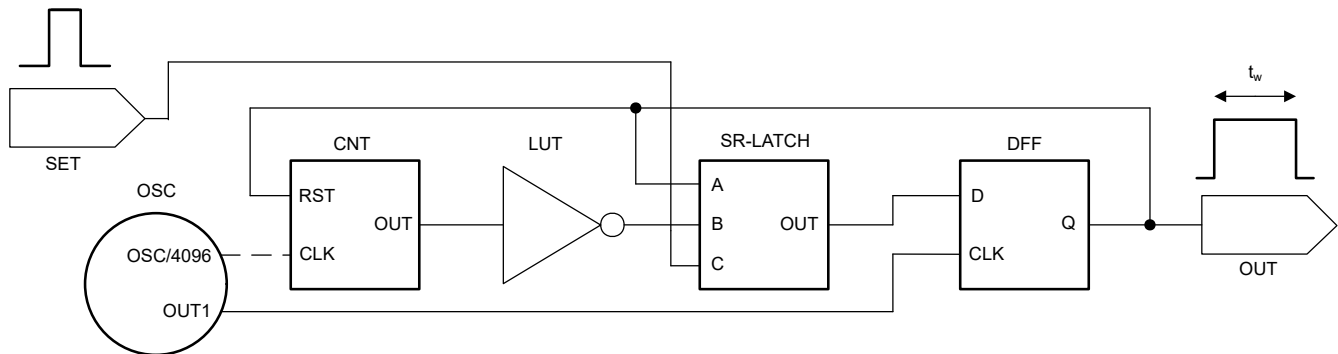


图 1. 单稳态电路原理图

示例配置

2MHz 振荡器预先经过 8 分频，输出频率为 250kHz。计数器模块 (图 1 中的 CNT) 进一步对该频率进行 4096 分频，因此在 CLK 输入端由 61Hz 信号进行驱动。计数器模块数据设置为 255，这意味着计数器每 255 个时钟周期输出一个高电平脉冲。在此设计中，计数器模块的输入频率周期为 $1 \div 61\text{Hz} = 16.4\text{ms}$ ，这意味着计数器大约每 4.2s 输出一个高电平脉冲。这也意味着在接收到适当的输入触发信号后，输出脉冲宽度将大约为 4.2s。

OSCILLATOR ②

| | |
|-----------------------------|------------------------|
| Name | OSC |
| Label | |
| Power Mode | Auto Power On |
| Clock Source | Internal RC Oscillator |
| Frequency | 2 MHz |
| Clock Pre Divider | /8 |
| OUT0 Second Stage Divider | /12 |
| OUT1 Second Stage Divider | /12 |
| Power Control Source Select | From register |
| PDWN Control | Power down |
| Device MacroCell Allocated | OSC0 |

COUNTER ②

| | |
|----------------------------|-------------------------------|
| Name | CNT |
| Label | |
| Clock Source | OSC/4096 |
| Control Data | 255 |
| Reset Mode | Both falling and rising edges |
| Device MacroCell Allocated | LUT4_0_CNTDLY2 |

图 2. 振荡器和计数器配置

计数器模块的输出经过反相并连接到配置为 SR 锁存器的查找表。配置为 SR 锁存器的 LUT 的 C 输入端连接到名为 SET 的输入引脚以提供所需的触发信号。当 SET 输出高电平脉冲时，SR 锁存器将输出高电平，而 DFF 会锁存输入信号并开始输出脉冲信号。DFF 还会复位计数器模块，以便计数器模块必须对来自内部振荡器的所有 255 个时钟周期进行计数。一旦计数器从内部振荡器接收到 255 个时钟周期，该模块就会发出高电平脉冲，使 SR 锁存器复位 DFF，直到 SET 引脚接收到另一个高电平脉冲。

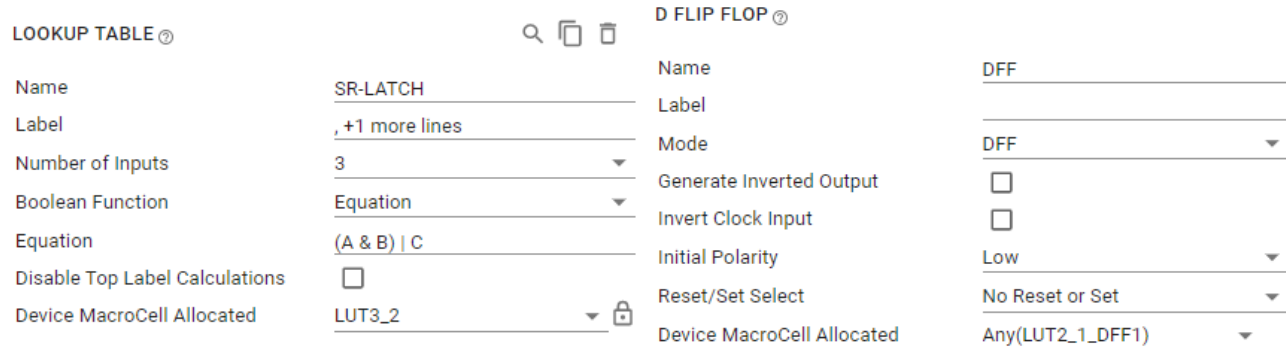


图 3. DFF 和 LUT (SR 锁存器) 配置

设计注意事项

- 输出脉冲宽度可以使用公式 (计数器数据 $\times t_{\text{CNT}}$) 计算得出，其中 t_{CNT} 等于计数器 CLK 输入的周期，即 ($1 \div$ 计数器时钟频率)。在上述设计中，计数器时钟频率为 61Hz， t_{CNT} 为 16.4ms
- 输入脉冲宽度必须大于 $3t_{\text{CNT}}$ 才能触发单稳态，因为复位时计数器模块会在接下来的两个传入时钟周期内发出高电平脉冲
- TPLD 振荡器的精度为 $\pm 5\%$ ，输出脉宽可能因器件而具有很大差异。如果需要生成精密脉冲，请考虑通过晶体振荡器提供外部时钟信号
- 如果使用按钮或其他噪声输入信号来触发脉冲，请将输入引脚配置为施密特触发输入，并提供外部 RC 滤波器，以防触发不必要的脉冲
- 是否需要其他帮助？请在 [TI E2E™ 逻辑支持论坛](#) 中向我们的工程师提问

商标

E2E™ is a trademark of Texas Instruments.

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