

Application Brief

两个射频合成器之间的高频延迟调整



Narala Reddy

Clock and Timing Solutions

LMX2820 是射频合成器器件，可在输出端生成高达 22.6GHz 的频率。该高频时钟用作 ADC 采样时钟。当分别从每个 LMX2820 为两个 ADC 提供时钟时，由于非对称路由，采样时钟上升瞬间之间可能存在一些延迟。采样时钟上升瞬间之间的这种非零延迟可以通过使用两个射频合成器 MASH_SEED 选项之一进行调整。此选项可在高达 22.6GHz 频率下发挥作用。如图 1 所示，从 LMX2820_A 和 LMX2820_B 分别为 ADC1 和 ADC2 生成的时钟可能由于非对称路由而在上升沿之间存在一些偏斜。根据应用的不同，时钟频率可高达 20GHz。因此，将时钟偏斜调整为零就变得至关重要。

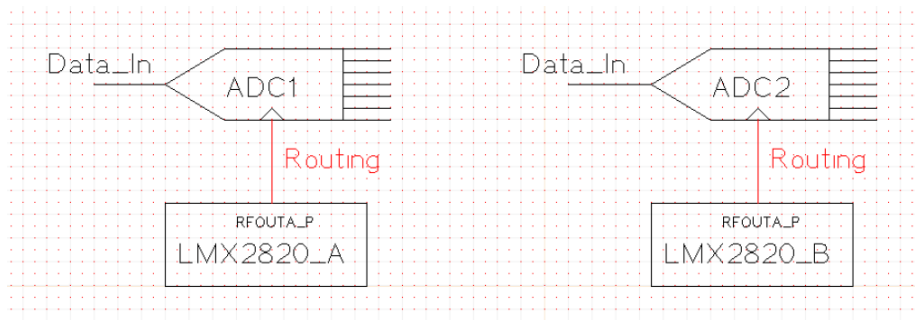


图 1. LMX2820 时钟驱动两个独立的 ADC

通常，PLL 采用分数模式，按多个 MASH 阶次运行，即一阶、二阶和三阶。图 1 中给出了 2820 合成器的功能方框图。

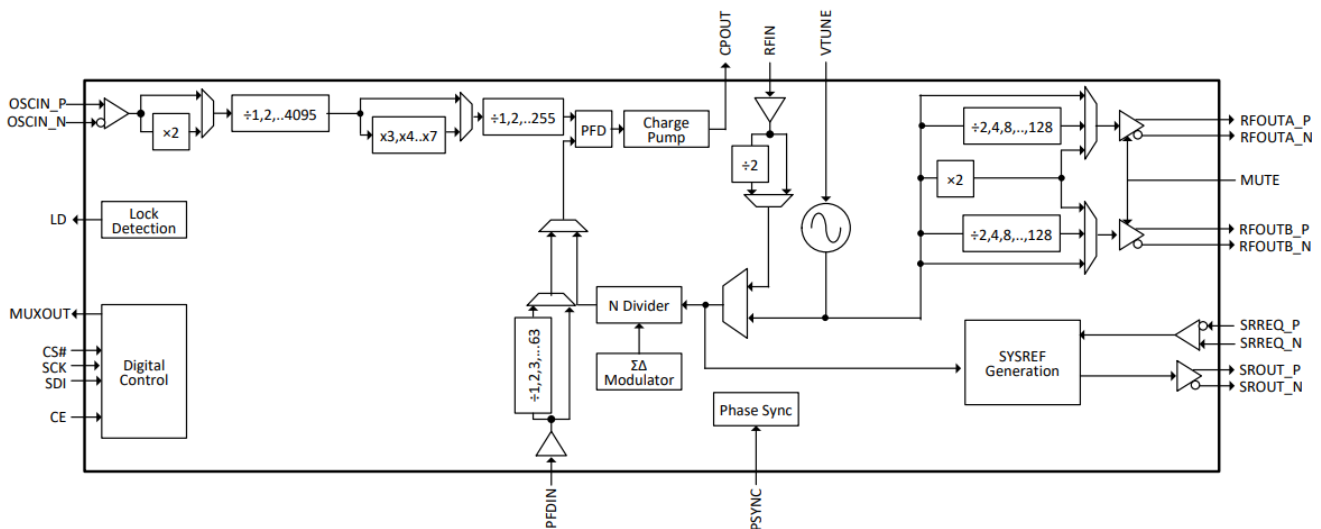


图 2. 功能方框图

Δ - Σ 调制器根据使用的 MASH 阶次调制 N 分频器输入。MASH 阶次越高，N 分频器产生的时钟周期的变化越大。下表显示了 N 分频器输出端的周期变化。例如：0 表示除以 N，1 表示除以 N+1。Seed 表示 MASH_SEED

(R41 和 R42) , 并且 MASH_SEED_EN 必须设置为 1。始终将 MASH_SEED 编程为小于分母。举例来说, 如果分子 = 9, 分母 = 21, 则分数为 0.428571429。

表 1. MASH 输出顺序

	时钟边沿	1 阶		2 阶		3 阶	
		2820_A	2820_B	2820_A	2820_B	2820_A	2820_B
对于 2820_A , Seed = 0 ; 对于 2820_B , Seed = 0	1	0	0	0	0	0	0
	2	0	0	0	0	0	0
	3	1	1	1	1	1	1
	4	0	0	0	0	0	0
	5	1	1	1	1	1	1
	6	0	0	0	0	0	0
	7	1	1	1	1	1	1
对于 2820_A , Seed = 3 ; 对于 2820_B , Seed = 0	8	0	0	0	0	0	0
	9	1	0	1	0	1	0
	10	0	1	1	1	1	1
	11	0	0	-1	0	0	0
	12	1	1	2	1	-1	1
	13	0	0	-1	0	3	0
	14	1	1	1	1	-2	1
	15	0	0	1	0	2	0
	16	1	0	0	0	-1	0
	17	0	1	0	1	2	1
	18	0	0	1	0	0	0
	19	1	1	0	1	0	1
	20	0	0	0	0	1	0
	21	1	1	2	1	0	1
	22			-1	0	0	0
	23			1	0	1	0
	24			0	1	0	1
	25			1	0	1	0
	26			0	1	1	1
	27			1	0	-1	0
	28			0	1	1	1

未使用通道分频器时 (直接 VCO) , 用于计算延迟的通用公式如下 :

表 2. 基于 MASH 阶次的延迟公式

阶次	延迟 (以输出频率度数表示)
1 阶	$(\text{floor}(\text{SEED}/\text{GCD}(\text{NUM},\text{DEN})) / (\text{DEN}/\text{GCD}(\text{NUM},\text{DEN}))) \times 360$
2 阶和 3 阶	$(\text{SEED}/\text{DEN} \times 360)$

示例 :

1. 对于 1 阶, 当 $\text{MASH_SEED} = 1$ 且 $\text{NUM}/\text{DEN} = 9/21$ 时, 不会增加时钟延迟变化。如果写入 $\text{MASH_SEED} = 1$ 三次, 则 2820_A 和 2820_B 的时钟之间的延迟为 $(1/7) \times 360$ 度。
2. 对于 2 阶和 3 阶, 当 $\text{MASH_SEED} = 1$ 且 $\text{NUM}/\text{DEN} = 9/21$ 时, 2820_A 和 2820_B 的时钟之间的延迟为 $(1/21) \times 360$ 度。

请记住, 由于 MASH_SEED 导致的时钟上升沿的移动取决于之前写入的 MASH_SEED 。

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