

Application Brief

两个射频合成器之间的高频时钟 (> 20GHz) 偏斜随温度的变化



Narala Reddy

Clock and Timing Solutions

本文评估两个射频合成器 (LMX2820) 之间的高频时钟 (>20GHz) 偏斜随温度的变化情况。通常情况下, 可以根据需要在室温下使用 LMX2820 中的 MASH_SEED 选项进行一次性调整。但是, 时钟偏斜不应随温度而变化, 以免出现违反设置等时序问题。在时钟周期较小且变化容限较小的高时钟频率下, 这一点尤为重要。TIDA-010230 中提到的包含两个 LMX2820 的电路板用于评估时钟间偏斜随温度的变化。测试设置的方框图如图 1 所示。

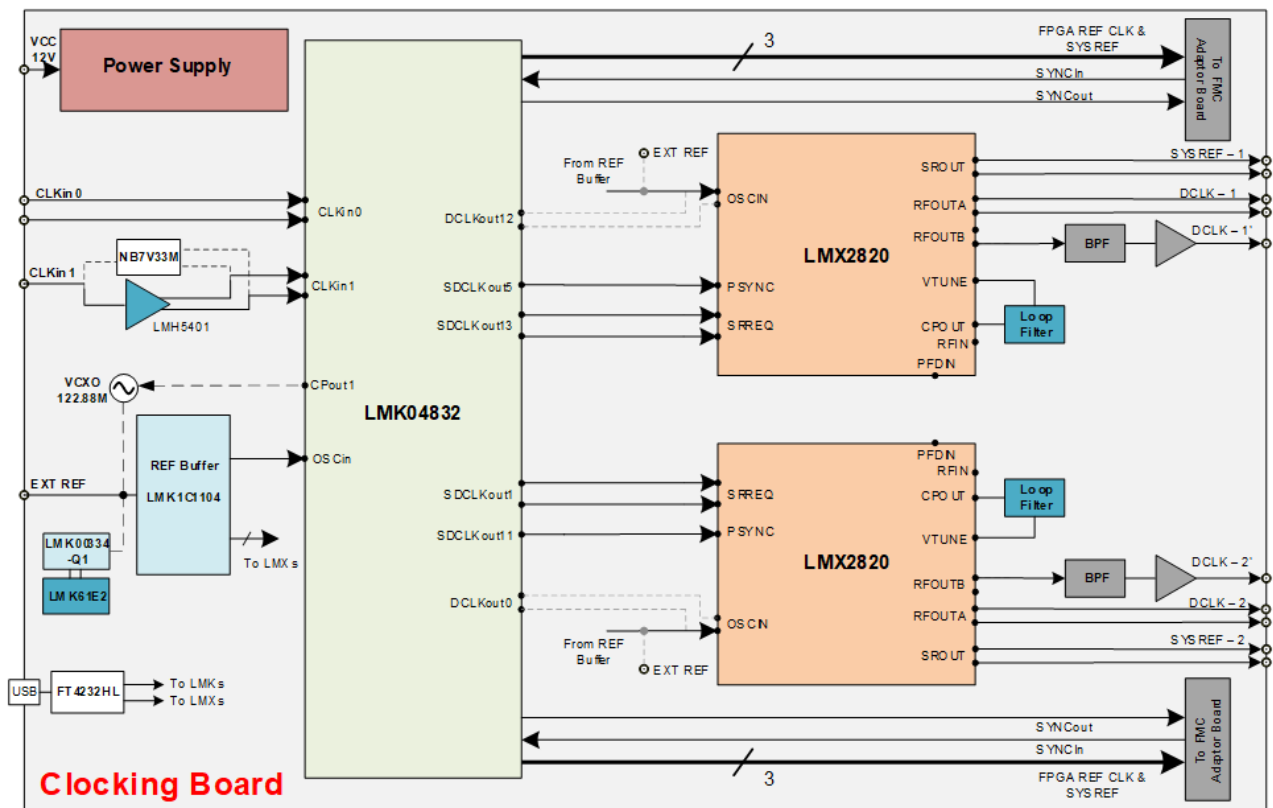


图 1. TIDA-010230 多点时钟板

用于此评估的高采样示波器是 DSO-X 93304Q (安捷伦科技有限公司提供的具有 33GHz BW 和 80GSa/s 的数字存储示波器)。LMK04832 用于同步两个 LMX2820。如果使用了倍频器, 两个 LMX2820 之间的初始 Clk-Clk 偏斜取决于倍频器校准设置。

表 1 汇总了两个 LMX2820 之间的倍频器校准设置不同时, 室温下的 Clk-Clk 偏斜。从 LMX2820_A 和 LMX2820_B 到示波器输入端的布线与此测量匹配。表 1 是在输出端使用倍频器的情况下得出的。由于示波器噪声, 测量中存在 0.6ps 的不确定性。

表 1. 两个 LMX2820 之间 LMX2820 倍频器校准融合代码的比较

顺序编号	CLK-CLK 增量 (增量延迟, 单位为 ps)	2820_A Pregon captrim	2820_B Pregon captrim	2820_A Amp captrim	2820_B Amp captrim
1	8.96	1	1	0	0
2	16.86	2	1	0	0
3	23.1	3	1	0	0
4	28.4	4	1	0	0
5	21	1	1	1	0
6	32	1	1	2	0

图 1 显示了 LMX2820_A 和 LMX2820_B 在输出频率为 22.16GHz 时的示波器测量值。

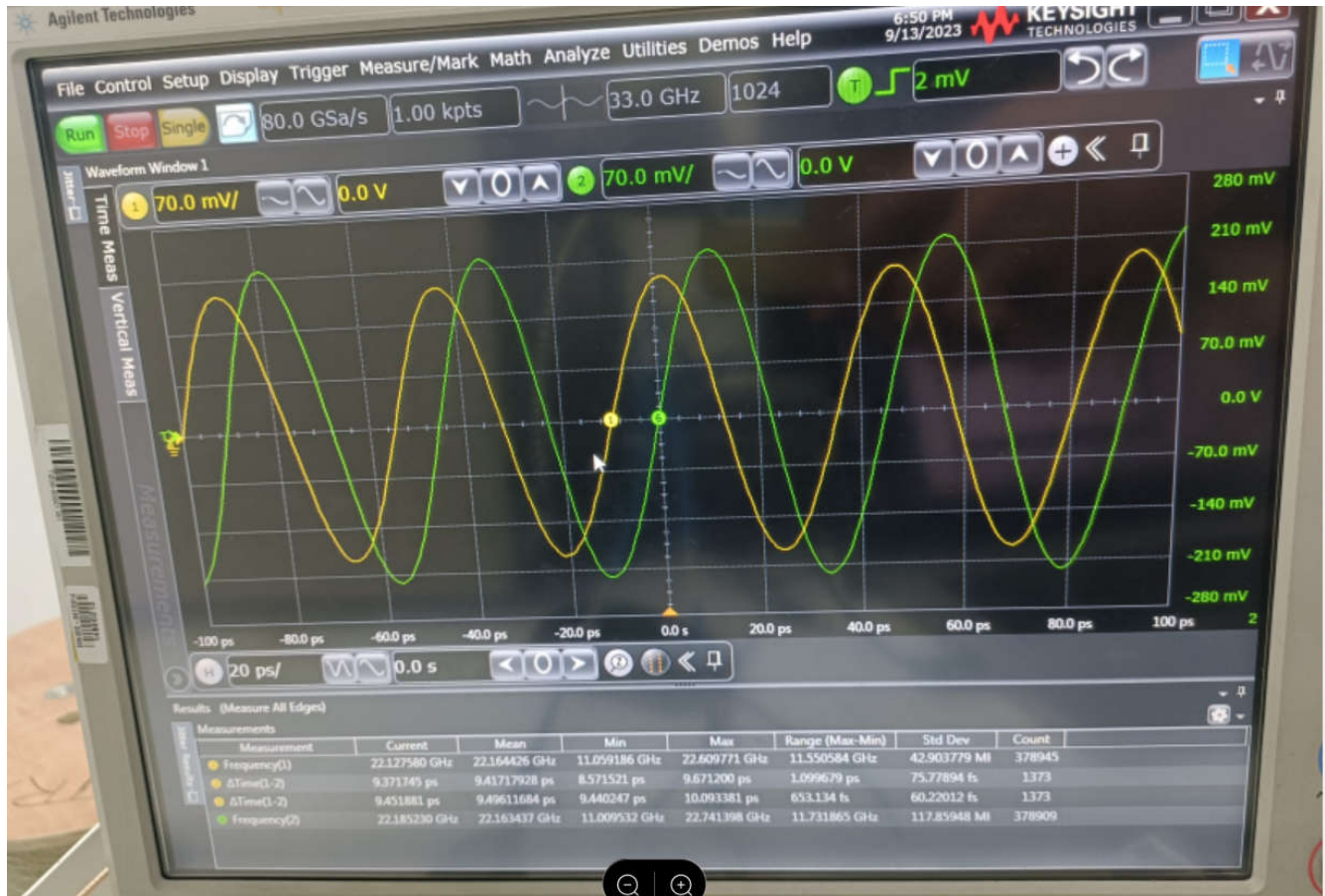


图 2. 在 DSO-X 93304Q 示波器上捕获两个 LMX2820 的输出

表 2 汇总了 LMX2820 随温度变化而出现的 CLK-CLK 偏斜变化。

表 2. 基于内部温度传感器代码的温度评估。

用例	2820_A_TEMP_SENS_RD/ 2820_B_TEMP_SENS_RD	temp_2820_A (摄氏度) --> 温度传感器读数	temp_2820_B (摄氏度) --> 温度传感器读数	CLK-CLK 延迟	环境热流
1	624/619	83.928	81.068	2.9ps	25 度 (室温)
2	760/774	161.72	169.728	-1ps	高温
3	553/538	43.316	34.736	3.5ps	低温

使用芯片上的温度传感器读取芯片的内部温度，并使用转换公式评估温度。

$$\begin{aligned} \text{Die temperature} &\approx (A \times rb_TEMP_SENS) - B + Err & (1) \\ A &= 0.572 \\ B &= 273 \\ rb_TEMP_SENS &= R76 [10:0] \text{ in decimal} \\ Err &= \text{temperature sensor measurement accuracy} = \pm 5 \text{ degC} \end{aligned}$$

可以看到，随温度变化，两个 LMX2820 之间的延迟变化小于 **5ps**。

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