

Application Note

LMKDB1xxx PCI Express 合规性报告



Michael Srinivasan

摘要

由于数据中心使用的数据速率越来越高，企业系统需要更干净的时钟。本报告演示了 LMKDB1xxx 系列缓冲器的 PCI Express (PCIe) 合规性，从而验证了这些器件是否可用于此类系统。

内容

1 引言.....	2
2 测试设置.....	2
3 测试步骤.....	3
4 TI PCIe 合规性工具说明.....	3
5 LMKDB1xxx 测试结果.....	4
5.1 LMKDB1xxx 测试结果摘要.....	4
5.2 LMKDB1xxx 系列的 PCIe 工具输入文件波形.....	6
5.3 LMKDB1xxx 详细抖动测量.....	7
6 总结.....	17
7 参考资料.....	17
8 修订历史记录.....	18

1 引言

本文档介绍了 LMKDB1xxx 系列的 PCI Express (PCIe) 参考时钟合规性测试报告。该报告包含测试设置、测试程序、TI PCIe 合规性工具说明以及演示 PCIe 合规性的测试结果。测试设置旨在获取 PCIe 合规性所需的相位噪声和时域分析。接着，按照测试程序获得结果。然后，该测试的数据会上传到 TICS Pro 内的 TI PCIe 合规性工具，以确定 PCIe 合规性。

2 测试设置

TI 的 PCIe 合规性报告显示了为满足 PCIe 要求而对器件的相位噪声或抖动进行的分析。此 PCIe 合规性报告显示了典型条件下的测试结果。对于 LMKDB1xxx 系列，工作温度为 25°C，电源电压为 3.3V。

硬件设置包括待测试器件、电源、信号发生器、衰减器、限制器、平衡-非平衡变压器（仅用于频域测量）、热强制单元、测试负载板以及相位噪声分析仪（PNA，用于频域测量）或示波器（用于时域测量）。该器件接收来自 SMA100B 信号发生器的输入时钟，该信号发生器输出正弦波。但是，由于 TI 的时钟器件期望基准输入在特定振幅和转换率下产生方波，因此 SMA100B 的输出会通过多个衰减器和一个限制器传递。LMKDB1xxx 系列器件需要 3.5V/ns 的转换率和 1.6Vpp 的峰峰值摆幅，这是通过上述设置实现的。

备注

TI 任何时钟器件的参考时钟都不需要添加衰减器和限制器，也不需要包含在系统中。相反，TI 时钟器件的参考时钟需要为方波，且器件数据表中指定了所需的振幅和转换率。

对于频域测量，器件的差分输出连接到平衡-非平衡变压器，以将其转换为随后路由到 PNA 的单端信号，如图 2-1 所示。

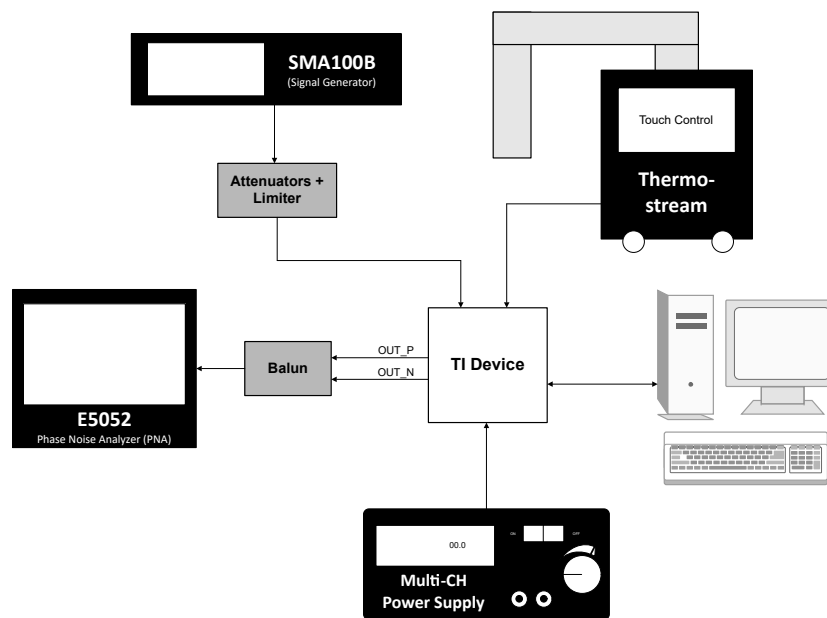


图 2-1. TI 用于频域测量的 PCIe 合规性测试硬件设置

对于时域测量，器件的差分输出（正负引脚）直接路由到示波器，如图 2-2 所示。此外，在获取时域测量数据时，PCIe 测试负载是 4GHz 下的 15dB 损耗迹线。

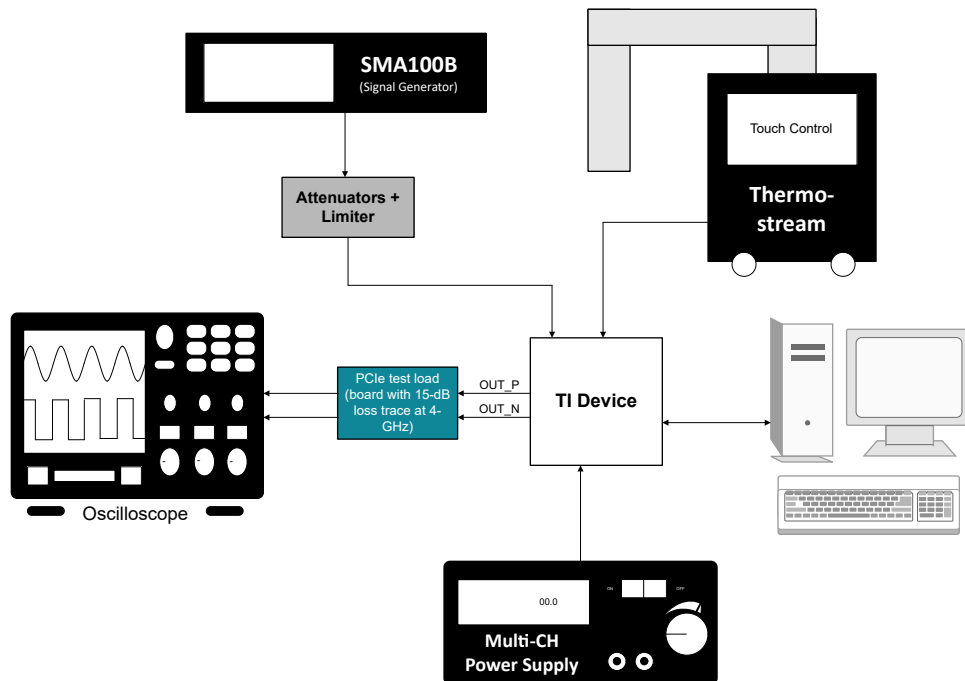


图 2-2. TI 用于时域测量的 PCIe 合规性测试硬件设置

3 测试步骤

用于获得 LMKDB1xxx PCIe 合规性报告结果的测试程序如下：

1. 器件上电后，差分输出直接连接到示波器以进行时域测量，或通过平衡-非平衡变压器连接到 PNA 以进行频域测量。
2. 从 PNA 或示波器捕获输出跟踪文件。请注意，示波器捕获需要正负轨迹，因此需要从示波器获取两个输出轨迹文件。
3. 生成的文件通过 TI 的 PCIe 合规性工具运行（节 4 包含有关该工具的更多信息）。

4 TI PCIe 合规性工具说明

可以在 TI 的 TICS Pro 软件中找到 TI 的 PCIe 合规性工具。要访问该工具，请先下载 TI 的 TICS Pro 软件。在 Tools 选项卡下，选择 PCIe Report Generator（步骤如图 4-1 中所示）。几秒钟后，该工具将出现，如图 4-2 所示，然后可使用该工具分析频域轨迹（如图 4-3）和时域轨迹（如图 4-4）以确定 PCIe 合规性。

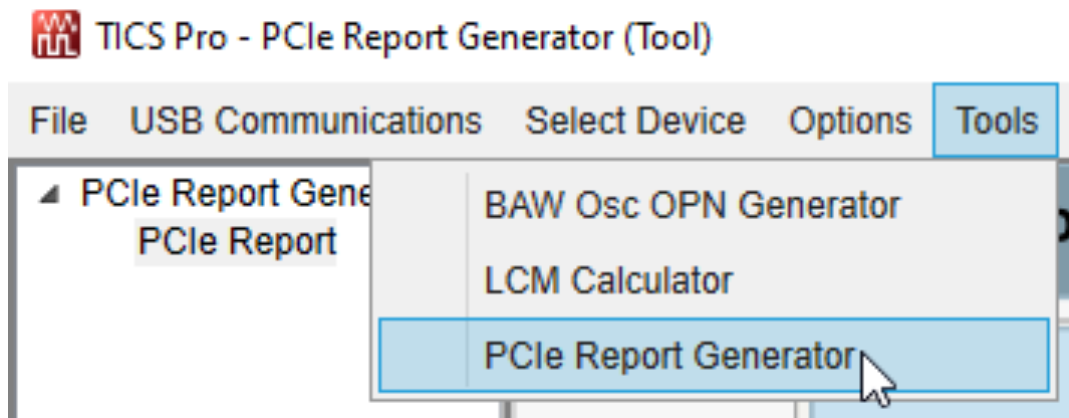


图 4-1. TICS Pro 访问 PCIe 参考时钟分析工具的步骤

PCIe Reference Clock Analysis Tool

Input & Output

Analysis Type

☐ Phase Noise ☐ Time Domain (N/P Separate)

☐ Time Domain (Single Diff)

Input Trace File Name

Output File Name

Remove SSC Spurs ☐

Phase Noise Inputs

Phase noise inputs require a file in a .txt, .tsv, or .csv format measured by a phase noise analyzer. Phase noise measurements must start at an offset 12 kHz or less from the 100 MHz carrier frequency. Data must be measured up to 20 MHz offset from the carrier frequency. Noise folding of 0 (none) and 3 (PCIe required) are automatically performed. Check "Spurs (dBC)" if the spurs are normalized in the capture.

Time Domain Inputs

Time domain inputs require separate files for the P and N traces, measured by an oscilloscope. These must be .txt, .tsv or .csv file formats. The first column is time domain (eg. 1E-9), and the second column is the voltage (eg. 7E-1). The P and N traces must be captured in two separate files. Time domain captures are only used for AC analysis of the single-ended and differential PCIe parameters.

Batch Analysis

When using batch analysis, all files in the folder must be the same measurement type. The software will find p/n file pairs as long as they have "_p" and "_n" in their names, respectively. Ex: result_p.csv, result_n.csv

图 4-2. PCIe 工具主页

对于频域数据分析，该工具通过 PCIe 滤波器运行频域输入轨迹，并将 PCIe 生成、时钟架构、噪声折返和是否存在 SSC 等其他参数纳入考量因素，以确定轨迹是否满足 PCIe 要求。然后，该工具根据结果分配“通过”、“未通过”或“不适用”状态。

对于时域数据分析，该工具会运行时域输入轨迹，并考虑 Vcross、周期、占空比以及 PCIe 标准指定的其他参数，以确定所分析的轨迹并为其分配“通过”/“未通过”。

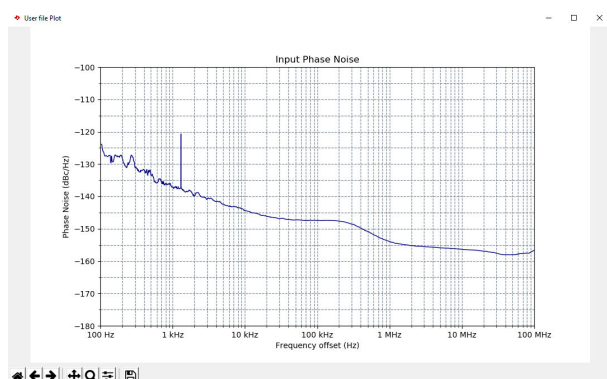


图 4-3. PNA 图示例

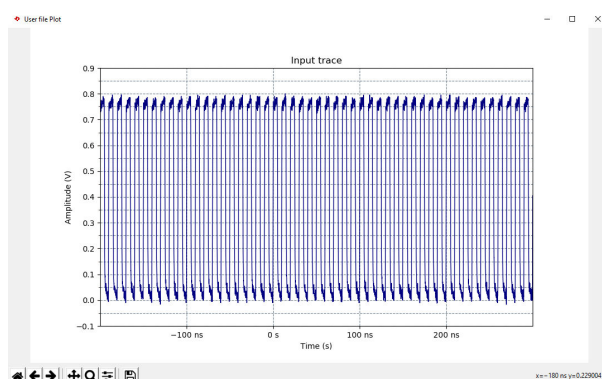


图 4-4. 时域图示例

5 LMKDB1xxx 测试结果

本节详细介绍了 LMKDB1xxx PCIe 合规性测试结果。

5.1 LMKDB1xxx 测试结果摘要

表 5-1 是针对 LMKDB1xxx 相位噪声分析的 PCIe 合规性结果汇总，其中展示了器件在第 1 代到第 6 代 PCIe、噪声折叠 0 和 3 以及时钟架构通用时钟 (CC) 和独立基准无展频 (SRNS) 方面的抖动兼容性。

PCIe 抖动规格或时域计算可能具有以下状态之一：

- 通过：在规格/限制范围内
- 未通过：超出规格/限制

- 不适用：无规格/限制

表 5-1. LMKDB1xxx PCIe 工具测试结果摘要 - 频域

抖动滤波器	时钟架构	噪声折叠	最小 (fs)	最大 (fs)	限制 (fs)	状态
PCIe1	CC	0	0.0	627	86,000	通过
		3	0.0	710	86,000	通过
	SRNS	0	不适用	不适用	不适用	不适用
		3	不适用	不适用	不适用	不适用
PCIe2	CC	0	20	60	3,100	通过
		3	23	71	3,100	通过
	SRNS	0	27	71	不适用	不适用
		3	31	80	不适用	不适用
PCIe3	CC	0	6	18	1,000	通过
		3	7	21	1,000	通过
	SRNS	0	18	21	不适用	不适用
		3	21	25	不适用	不适用
PCIe4	CC	0	6.193	17.672	500.0	通过
		3	7.471	20.997	500.0	通过
	SRNS	0	7.901	21.219	不适用	不适用
		3	9.082	24.523	不适用	不适用
PCIe5	CC	0	1.344	6.872	150.0	通过
		3	1.669	8.539	150.0	通过
	SRNS	0	1.676	8.346	不适用	不适用
		3	1.952	9.747	不适用	不适用
PCIe6	CC	0	1.564	4.456	100.0	通过
		3	1.878	5.353	100.0	通过
	SR	0	2.343	6.621	不适用	不适用
		3	2.659	7.517	不适用	不适用
PCIe7	CC	0	1.194	3.408	67.0	通过
		3	1.397	3.987	67.0	通过
	SR	0	1.767	5.021	不适用	不适用
		3	1.973	5.606	不适用	不适用

表 5-2 是用于 LMKDB1xxx 时域分析的 PCIe 合规性摘要，展示了器件的时域合规性。

表 5-2. LMKDB1xxx PCIe 工具测试结果摘要 - 时域

计算	最小值	平均值	最大值	限制	状态
V _{cross}	330.09mV	343.67mV	357.31mV	250mV 至 550mV	通过
V _{high}	758.527mV	758.527mV		150mV/mV	通过
V _{low}		-42.394mV	-42.394mV	- 150mV/mV	通过
周期	9.971ns	10.0ns	10.022ns	9.847ns 到 10.203ns	通过
占空比	49.441%	49.624%	49.825%	40% 至 60%	通过
过冲电压		72.83mV	91.34mV	300mV	通过
下冲电压		-57.47mV	-70.69mV	-300mV	通过
上升沿速率	2.14V/ns	2.419V/ns	2.718V/ns	0.6V/ns 至 4.0V/ns	通过
下降沿速率	2.24V/ns	2.508V/ns	2.818V/ns	0.6V/ns 至 4.0V/ns	通过

5.2 LMKDB1xxx 系列的 PCIe 工具输入文件波形

图 5-1 展示了基准输入为 100MHz、转换率 = 3.5V/ns、峰峰值摆幅 = 1.6Vpp 时 LMKDB1120 的输出相位噪声曲线。图 5-2 展示了输出时域布线波形。所有这些波形都输入到 TI 的 PCIe 合规性工具 (可在 TI 的 TICS Pro 软件中找到, 更多信息请参阅节 4) 中, 以确定 PCIe 合规性。这些结果和波形适用于所有 LMKDB1xxx 器件。

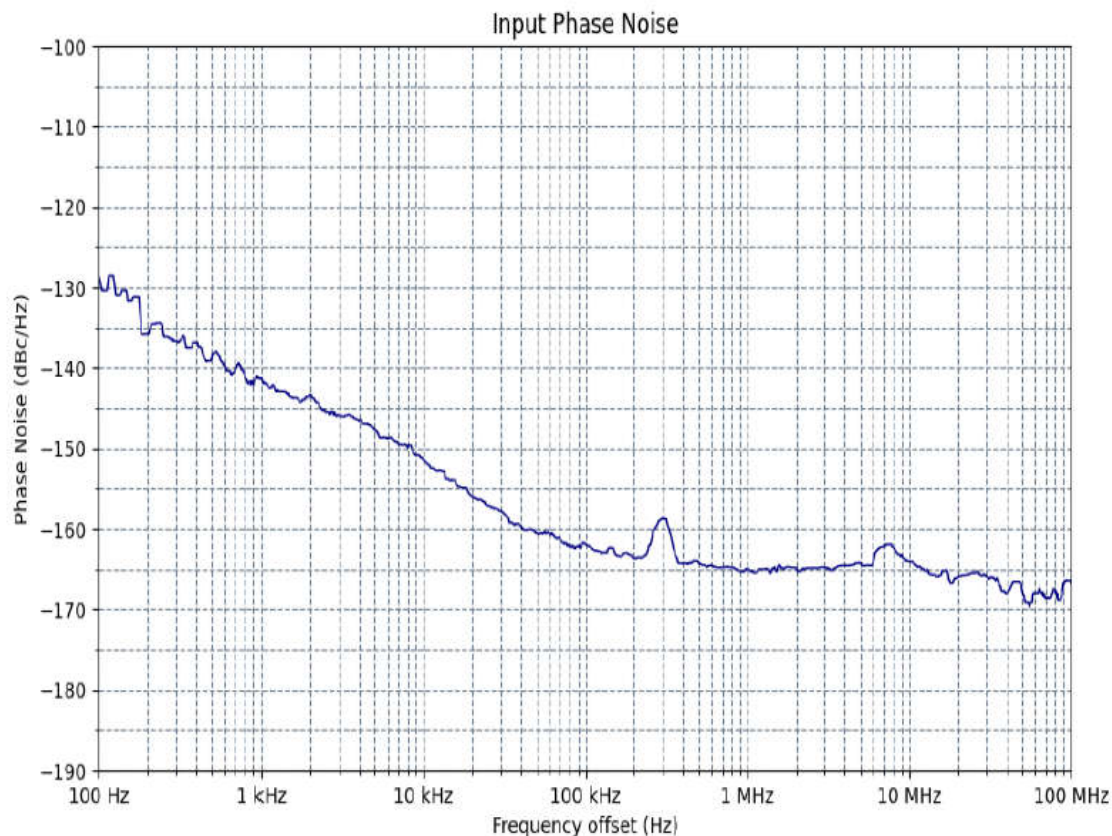


图 5-1. LMKDB1120 的输出相位噪声曲线, 该器件具有进入 LMKDB1xxx 器件的 100MHz 基准输入信号、转换率 = 3.5V/ns 且峰峰值摆幅 = 1.6Vpp

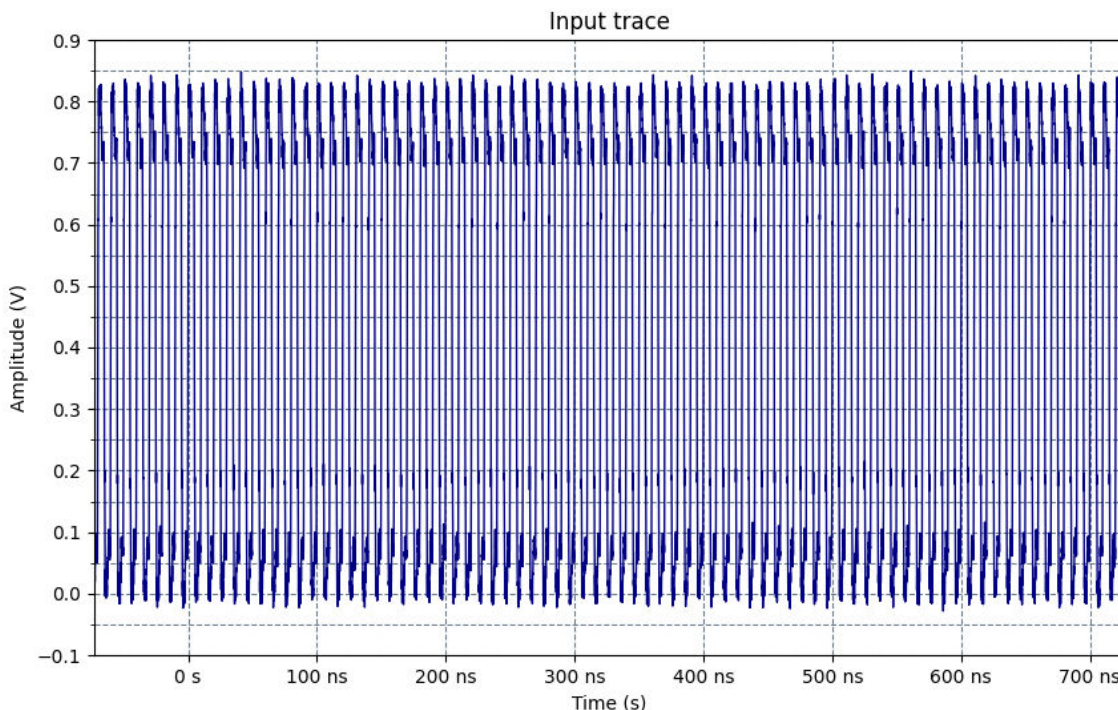


图 5-2. LMKDB1120 的输出时域图，该器件具有进入 LMKDB1xxx 器件的 100MHz 基准输入信号、转换率 = 3.5V/ns 且峰峰值摆幅 = 1.6Vpp

5.3 LMKDB1xxx 详细抖动测量

表 5-3 概述了 PCIe 第 1 代到第 6 代的具体抖动测量结果，噪声折叠为 0 和 3，时钟架构为通用时钟 (CC) 和独立基准无展频 (SRNS)。

表 5-3. LMKDB1xxx 详细抖动测量

PCIe 版本	时钟架构	噪声折叠	滤波器组合	PLL1 f1	PLL1 zeta 1	PLL2 f2	PLL2 zeta 2	CDR f3	值 (fs)	限制 (fs)	状态
1	CC	0	1	1.50E+06	0.54	1.50E+06	0.54	1.50E+06	32.47299957	86,000	通过
1	CC	0	2	1.50E+06	0.54	2.20E+07	0.54	1.50E+06	626.8123833	86,000	通过
1	CC	0	3	2.20E+07	0.54	1.50E+06	0.54	1.50E+06	626.8123833	86,000	通过
1	CC	0	4	2.20E+07	0.54	2.20E+07	0.54	1.50E+06	503.8823545	86,000	通过
1	CC	0	5	1.50E+06	14	2.20E+07	0.54	1.50E+06	0	86,000	通过
1	CC	0	6	1.50E+06	0.54	2.20E+07	0.54	1.50E+06	0	86,000	通过
1	CC	0	7	2.20E+07	14	2.20E+07	0.54	1.50E+06	0	86,000	通过
1	CC	0	8	2.20E+07	0.54	2.20E+07	0.54	1.50E+06	0	86,000	通过
1	CC	0	9	1.50E+06	14	2.20E+07	0.54	1.50E+06	0	86,000	通过
1	CC	0	10	1.50E+06	0.54	2.20E+07	0.54	1.50E+06	0	86,000	通过
1	CC	0	11	2.20E+07	14	2.20E+07	0.54	1.50E+06	0	86,000	通过
1	CC	0	12	2.20E+07	0.54	2.20E+07	0.54	1.50E+06	0	86,000	通过
1	CC	0	13	1.50E+06	14	2.20E+07	0.54	1.50E+06	0	86,000	通过
1	CC	0	14	1.50E+06	0.54	2.20E+07	0.54	1.50E+06	0	86,000	通过
1	CC	0	15	2.20E+07	14	2.20E+07	0.54	1.50E+06	0	86,000	通过
1	CC	0	16	2.20E+07	0.54	2.20E+07	0.54	1.50E+06	0	86,000	通过
1	CC	0	17	1.50E+06	14	2.20E+07	0.54	1.50E+06	0	86,000	通过
1	CC	0	18	1.50E+06	0.54	2.20E+07	0.54	1.50E+06	0	86,000	通过
1	CC	0	19	2.20E+07	14	2.20E+07	0.54	1.50E+06	0	86,000	通过

表 5-3. LMKDB1xxx 详细抖动测量 (续)

PCIe 版本	时钟架构	噪声折叠	滤波器组合	PLL1 f1	PLL1 zeta 1	PLL2 f2	PLL2 zeta 2	CDR f3	值 (fs)	限制 (fs)	状态
1	CC	0	20	2.20E+07	0.54	2.20E+07	0.54	1.50E+06	0	86,000	通过
1	CC	3	1	1.50E+06	0.54	1.50E+06	0.54	1.50E+06	38.6877925	86,000	通过
1	CC	3	2	1.50E+06	0.54	2.20E+07	0.54	1.50E+06	709.7042912	86,000	通过
1	CC	3	3	2.20E+07	0.54	1.50E+06	0.54	1.50E+06	709.7042912	86,000	通过
1	CC	3	4	2.20E+07	0.54	2.20E+07	0.54	1.50E+06	605.1056421	86,000	通过
1	CC	3	5	1.50E+06	14	2.20E+07	0.54	1.50E+06	0	86,000	通过
1	CC	3	6	1.50E+06	0.54	2.20E+07	0.54	1.50E+06	0	86,000	通过
1	CC	3	7	2.20E+07	14	2.20E+07	0.54	1.50E+06	0	86,000	通过
1	CC	3	8	2.20E+07	0.54	2.20E+07	0.54	1.50E+06	0	86,000	通过
1	CC	3	9	1.50E+06	14	2.20E+07	0.54	1.50E+06	0	86,000	通过
1	CC	3	10	1.50E+06	0.54	2.20E+07	0.54	1.50E+06	0	86,000	通过
1	CC	3	11	2.20E+07	14	2.20E+07	0.54	1.50E+06	0	86,000	通过
1	CC	3	12	2.20E+07	0.54	2.20E+07	0.54	1.50E+06	0	86,000	通过
1	CC	3	13	1.50E+06	14	2.20E+07	0.54	1.50E+06	0	86,000	通过
1	CC	3	14	1.50E+06	0.54	2.20E+07	0.54	1.50E+06	0	86,000	通过
1	CC	3	15	2.20E+07	14	2.20E+07	0.54	1.50E+06	0	86,000	通过
1	CC	3	16	2.20E+07	0.54	2.20E+07	0.54	1.50E+06	0	86,000	通过
1	CC	3	17	1.50E+06	14	2.20E+07	0.54	1.50E+06	0	86,000	通过
1	CC	3	18	1.50E+06	0.54	2.20E+07	0.54	1.50E+06	0	86,000	通过
1	CC	3	19	2.20E+07	14	2.20E+07	0.54	1.50E+06	0	86,000	通过
1	CC	3	20	2.20E+07	0.54	2.20E+07	0.54	1.50E+06	0	86,000	通过
2	CC	0	10	5.00E+06	14	5.00E+06	14	5.00E+06	20.14990315	3,100	通过
2	CC	0	11	5.00E+06	14	5.00E+06	0.54	5.00E+06	23.17411154	3,100	通过
2	CC	0	12	5.00E+06	14	1.60E+07	14	5.00E+06	46.84650419	3,100	通过
2	CC	0	13	5.00E+06	14	1.60E+07	0.54	5.00E+06	46.19310476	3,100	通过
2	CC	0	14	5.00E+06	1.16	5.00E+06	14	5.00E+06	20.79660802	3,100	通过
2	CC	0	15	5.00E+06	1.16	5.00E+06	0.54	5.00E+06	19.73541601	3,100	通过
2	CC	0	16	5.00E+06	1.16	1.60E+07	14	5.00E+06	47.70910004	3,100	通过
2	CC	0	17	5.00E+06	1.16	1.60E+07	0.54	5.00E+06	48.4853524	3,100	通过
2	CC	0	18	1.60E+07	14	5.00E+06	14	5.00E+06	46.84650419	3,100	通过
2	CC	0	19	1.60E+07	14	5.00E+06	0.54	5.00E+06	49.42728539	3,100	通过
2	CC	0	20	1.60E+07	14	1.60E+07	14	5.00E+06	49.53157218	3,100	通过
2	CC	0	21	1.60E+07	14	1.60E+07	0.54	5.00E+06	60.29507034	3,100	通过
2	CC	0	22	1.60E+07	1.16	5.00E+06	14	5.00E+06	45.39817977	3,100	通过
2	CC	0	23	1.60E+07	1.16	5.00E+06	0.54	5.00E+06	49.33479028	3,100	通过
2	CC	0	24	1.60E+07	1.16	1.60E+07	14	5.00E+06	52.47068363	3,100	通过
2	CC	0	25	1.60E+07	1.16	1.60E+07	0.54	5.00E+06	55.49289225	3,100	通过
2	CC	3	10	5.00E+06	14	5.00E+06	14	5.00E+06	24.35390067	3,100	通过
2	CC	3	11	5.00E+06	14	5.00E+06	0.54	5.00E+06	26.93456881	3,100	通过
2	CC	3	12	5.00E+06	14	1.60E+07	14	5.00E+06	55.66305513	3,100	通过
2	CC	3	13	5.00E+06	14	1.60E+07	0.54	5.00E+06	53.14943276	3,100	通过
2	CC	3	14	5.00E+06	1.16	5.00E+06	14	5.00E+06	24.78459655	3,100	通过
2	CC	3	15	5.00E+06	1.16	5.00E+06	0.54	5.00E+06	23.05121022	3,100	通过
2	CC	3	16	5.00E+06	1.16	1.60E+07	14	5.00E+06	56.34507378	3,100	通过
2	CC	3	17	5.00E+06	1.16	1.60E+07	0.54	5.00E+06	55.47872276	3,100	通过
2	CC	3	18	1.60E+07	14	5.00E+06	14	5.00E+06	55.66305513	3,100	通过
2	CC	3	19	1.60E+07	14	5.00E+06	0.54	5.00E+06	57.79162262	3,100	通过
2	CC	3	20	1.60E+07	14	1.60E+07	14	5.00E+06	61.67006825	3,100	通过
2	CC	3	21	1.60E+07	14	1.60E+07	0.54	5.00E+06	71.38626971	3,100	通过
2	CC	3	22	1.60E+07	1.16	5.00E+06	14	5.00E+06	53.55993673	3,100	通过

表 5-3. LMKDB1xxx 详细抖动测量 (续)

PCIe 版本	时钟架构	噪声折叠	滤波器组合	PLL1 f1	PLL1 zeta 1	PLL2 f2	PLL2 zeta 2	CDR f3	值 (fs)	限制 (fs)	状态
2	CC	3	23	1.60E+07	1.16	5.00E+06	0.54	5.00E+06	57.21218379	3,100	通过
2	CC	3	24	1.60E+07	1.16	1.60E+07	14	5.00E+06	64.23220998	3,100	通过
2	CC	3	25	1.60E+07	1.16	1.60E+07	0.54	5.00E+06	65.78996905	3,100	通过
2	SRNS	0	10	5.00E+06	14	5.00E+06	14	5.00E+06	32.30536183	不适用	不适用
2	SRNS	0	11	5.00E+06	14	5.00E+06	0.54	5.00E+06	28.0008018	不适用	不适用
2	SRNS	0	12	5.00E+06	14	1.60E+07	14	5.00E+06	48.81251194	不适用	不适用
2	SRNS	0	13	5.00E+06	14	1.60E+07	0.54	5.00E+06	58.25986316	不适用	不适用
2	SRNS	0	14	5.00E+06	1.16	5.00E+06	14	5.00E+06	30.95794231	不适用	不适用
2	SRNS	0	15	5.00E+06	1.16	5.00E+06	0.54	5.00E+06	27.25480625	不适用	不适用
2	SRNS	0	16	5.00E+06	1.16	1.60E+07	14	5.00E+06	47.39786277	不适用	不适用
2	SRNS	0	17	5.00E+06	1.16	1.60E+07	0.54	5.00E+06	57.10230745	不适用	不适用
2	SRNS	0	18	1.60E+07	14	5.00E+06	14	5.00E+06	48.81251194	不适用	不适用
2	SRNS	0	19	1.60E+07	14	5.00E+06	0.54	5.00E+06	45.14697637	不适用	不适用
2	SRNS	0	20	1.60E+07	14	1.60E+07	14	5.00E+06	64.00740358	不适用	不适用
2	SRNS	0	21	1.60E+07	14	1.60E+07	0.54	5.00E+06	68.21118499	不适用	不适用
2	SRNS	0	22	1.60E+07	1.16	5.00E+06	14	5.00E+06	51.16813886	不适用	不适用
2	SRNS	0	23	1.60E+07	1.16	5.00E+06	0.54	5.00E+06	47.37132644	不适用	不适用
2	SRNS	0	24	1.60E+07	1.16	1.60E+07	14	5.00E+06	65.00318377	不适用	不适用
2	SRNS	0	25	1.60E+07	1.16	1.60E+07	0.54	5.00E+06	70.73342401	不适用	不适用
2	SRNS	3	10	5.00E+06	14	5.00E+06	14	5.00E+06	36.67921599	不适用	不适用
2	SRNS	3	11	5.00E+06	14	5.00E+06	0.54	5.00E+06	31.73472385	不适用	不适用
2	SRNS	3	12	5.00E+06	14	1.60E+07	14	5.00E+06	56.5792607	不适用	不适用
2	SRNS	3	13	5.00E+06	14	1.60E+07	0.54	5.00E+06	65.59031551	不适用	不适用
2	SRNS	3	14	5.00E+06	1.16	5.00E+06	14	5.00E+06	35.11243437	不适用	不适用
2	SRNS	3	15	5.00E+06	1.16	5.00E+06	0.54	5.00E+06	30.81479841	不适用	不适用
2	SRNS	3	16	5.00E+06	1.16	1.60E+07	14	5.00E+06	55.00716411	不适用	不适用
2	SRNS	3	17	5.00E+06	1.16	1.60E+07	0.54	5.00E+06	64.26363197	不适用	不适用
2	SRNS	3	18	1.60E+07	14	5.00E+06	14	5.00E+06	56.5792607	不适用	不适用
2	SRNS	3	19	1.60E+07	14	5.00E+06	0.54	5.00E+06	52.51228963	不适用	不适用
2	SRNS	3	20	1.60E+07	14	1.60E+07	14	5.00E+06	74.35443341	不适用	不适用
2	SRNS	3	21	1.60E+07	14	1.60E+07	0.54	5.00E+06	77.69864153	不适用	不适用
2	SRNS	3	22	1.60E+07	1.16	5.00E+06	14	5.00E+06	58.72452689	不适用	不适用
2	SRNS	3	23	1.60E+07	1.16	5.00E+06	0.54	5.00E+06	54.46880208	不适用	不适用
2	SRNS	3	24	1.60E+07	1.16	1.60E+07	14	5.00E+06	75.08425981	不适用	不适用
2	SRNS	3	25	1.60E+07	1.16	1.60E+07	0.54	5.00E+06	80.24070553	不适用	不适用
3	CC	0	1	2.00E+06	14	2.00E+06	14	1.00E+07	7.473947897	1,000	通过
3	CC	0	2	2.00E+06	14	2.00E+06	1.15	1.00E+07	7.290098264	1,000	通过
3	CC	0	3	2.00E+06	14	5.00E+06	14	1.00E+07	16.5636283	1,000	通过
3	CC	0	4	2.00E+06	14	5.00E+06	1.15	1.00E+07	14.25616694	1,000	通过
3	CC	0	5	2.00E+06	0.73	2.00E+06	14	1.00E+07	7.267502979	1,000	通过
3	CC	0	6	2.00E+06	0.73	2.00E+06	1.15	1.00E+07	6.193246745	1,000	通过
3	CC	0	7	2.00E+06	0.73	5.00E+06	14	1.00E+07	17.08076602	1,000	通过
3	CC	0	8	2.00E+06	0.73	5.00E+06	1.15	1.00E+07	14.9341335	1,000	通过
3	CC	0	9	4.00E+06	14	2.00E+06	14	1.00E+07	13.46486059	1,000	通过
3	CC	0	10	4.00E+06	14	2.00E+06	1.15	1.00E+07	13.69261529	1,000	通过
3	CC	0	11	4.00E+06	14	5.00E+06	14	1.00E+07	17.10582012	1,000	通过
3	CC	0	12	4.00E+06	14	5.00E+06	1.15	1.00E+07	15.49378	1,000	通过
3	CC	0	13	4.00E+06	0.73	2.00E+06	14	1.00E+07	9.936395096	1,000	通过
3	CC	0	14	4.00E+06	0.73	2.00E+06	1.15	1.00E+07	9.761661562	1,000	通过
3	CC	0	15	4.00E+06	0.73	5.00E+06	14	1.00E+07	17.67243228	1,000	通过

表 5-3. LMKDB1xxx 详细抖动测量 (续)

PCIe 版本	时钟架构	噪声折叠	滤波器组合	PLL1 f1	PLL1 zeta 1	PLL2 f2	PLL2 zeta 2	CDR f3	值 (fs)	限制 (fs)	状态
3	CC	0	16	4.00E+06	0.73	5.00E+06	1.15	1.00E+07	15.10415368	1,000	通过
3	CC	3	1	2.00E+06	14	2.00E+06	14	1.00E+07	9.108821356	1,000	通过
3	CC	3	2	2.00E+06	14	2.00E+06	1.15	1.00E+07	8.811804619	1,000	通过
3	CC	3	3	2.00E+06	14	5.00E+06	14	1.00E+07	19.58534068	1,000	通过
3	CC	3	4	2.00E+06	14	5.00E+06	1.15	1.00E+07	16.91282569	1,000	通过
3	CC	3	5	2.00E+06	0.73	2.00E+06	14	1.00E+07	8.691298099	1,000	通过
3	CC	3	6	2.00E+06	0.73	2.00E+06	1.15	1.00E+07	7.470827551	1,000	通过
3	CC	3	7	2.00E+06	0.73	5.00E+06	14	1.00E+07	19.96911842	1,000	通过
3	CC	3	8	2.00E+06	0.73	5.00E+06	1.15	1.00E+07	17.46337906	1,000	通过
3	CC	3	9	4.00E+06	14	2.00E+06	14	1.00E+07	16.01236749	1,000	通过
3	CC	3	10	4.00E+06	14	2.00E+06	1.15	1.00E+07	16.16140783	1,000	通过
3	CC	3	11	4.00E+06	14	5.00E+06	14	1.00E+07	20.78246547	1,000	通过
3	CC	3	12	4.00E+06	14	5.00E+06	1.15	1.00E+07	18.85363954	1,000	通过
3	CC	3	13	4.00E+06	0.73	2.00E+06	14	1.00E+07	11.93132189	1,000	通过
3	CC	3	14	4.00E+06	0.73	2.00E+06	1.15	1.00E+07	11.64453467	1,000	通过
3	CC	3	15	4.00E+06	0.73	5.00E+06	14	1.00E+07	20.99700858	1,000	通过
3	CC	3	16	4.00E+06	0.73	5.00E+06	1.15	1.00E+07	18.05722374	1,000	通过
3	SRNS	0	1	2.00E+06	14	2.00E+06	14	1.00E+07	10.02539061	不适用	不适用
3	SRNS	0	2	2.00E+06	14	2.00E+06	1.15	1.00E+07	9.319436146	不适用	不适用
3	SRNS	0	3	2.00E+06	14	5.00E+06	14	1.00E+07	17.72974777	不适用	不适用
3	SRNS	0	4	2.00E+06	14	5.00E+06	1.15	1.00E+07	16.15275828	不适用	不适用
3	SRNS	0	5	2.00E+06	0.73	2.00E+06	14	1.00E+07	8.690884817	不适用	不适用
3	SRNS	0	6	2.00E+06	0.73	2.00E+06	1.15	1.00E+07	7.900541184	不适用	不适用
3	SRNS	0	7	2.00E+06	0.73	5.00E+06	14	1.00E+07	16.99123359	不适用	不适用
3	SRNS	0	8	2.00E+06	0.73	5.00E+06	1.15	1.00E+07	15.32570622	不适用	不适用
3	SRNS	0	9	4.00E+06	14	2.00E+06	14	1.00E+07	15.18411162	不适用	不适用
3	SRNS	0	10	4.00E+06	14	2.00E+06	1.15	1.00E+07	14.70090165	不适用	不适用
3	SRNS	0	11	4.00E+06	14	5.00E+06	14	1.00E+07	21.21948628	不适用	不适用
3	SRNS	0	12	4.00E+06	14	5.00E+06	1.15	1.00E+07	19.85344334	不适用	不适用
3	SRNS	0	13	4.00E+06	0.73	2.00E+06	14	1.00E+07	12.39561431	不适用	不适用
3	SRNS	0	14	4.00E+06	0.73	2.00E+06	1.15	1.00E+07	11.84030677	不适用	不适用
3	SRNS	0	15	4.00E+06	0.73	5.00E+06	14	1.00E+07	19.00112388	不适用	不适用
3	SRNS	0	16	4.00E+06	0.73	5.00E+06	1.15	1.00E+07	17.65429776	不适用	不适用
3	SRNS	3	1	2.00E+06	14	2.00E+06	14	1.00E+07	11.53533247	不适用	不适用
3	SRNS	3	2	2.00E+06	14	2.00E+06	1.15	1.00E+07	10.72033646	不适用	不适用
3	SRNS	3	3	2.00E+06	14	5.00E+06	14	1.00E+07	20.4990665	不适用	不适用
3	SRNS	3	4	2.00E+06	14	5.00E+06	1.15	1.00E+07	18.61571105	不适用	不适用
3	SRNS	3	5	2.00E+06	0.73	2.00E+06	14	1.00E+07	9.997071395	不适用	不适用
3	SRNS	3	6	2.00E+06	0.73	2.00E+06	1.15	1.00E+07	9.081757781	不适用	不适用
3	SRNS	3	7	2.00E+06	0.73	5.00E+06	14	1.00E+07	19.65363232	不适用	不适用
3	SRNS	3	8	2.00E+06	0.73	5.00E+06	1.15	1.00E+07	17.66662477	不适用	不适用
3	SRNS	3	9	4.00E+06	14	2.00E+06	14	1.00E+07	17.51928081	不适用	不适用
3	SRNS	3	10	4.00E+06	14	2.00E+06	1.15	1.00E+07	16.96505079	不适用	不适用
3	SRNS	3	11	4.00E+06	14	5.00E+06	14	1.00E+07	24.52289345	不适用	不适用
3	SRNS	3	12	4.00E+06	14	5.00E+06	1.15	1.00E+07	22.89935103	不适用	不适用
3	SRNS	3	13	4.00E+06	0.73	2.00E+06	14	1.00E+07	14.24855815	不适用	不适用
3	SRNS	3	14	4.00E+06	0.73	2.00E+06	1.15	1.00E+07	13.60624246	不适用	不适用
3	SRNS	3	15	4.00E+06	0.73	5.00E+06	14	1.00E+07	21.95808325	不适用	不适用
3	SRNS	3	16	4.00E+06	0.73	5.00E+06	1.15	1.00E+07	20.33577639	不适用	不适用
4	CC	0	1	2.00E+06	14	2.00E+06	14	1.00E+07	7.473947897	500	通过

表 5-3. LMKDB1xxx 详细抖动测量 (续)

PCIe 版本	时钟架构	噪声折叠	滤波器组合	PLL1 f1	PLL1 zeta 1	PLL2 f2	PLL2 zeta 2	CDR f3	值 (fs)	限制 (fs)	状态
4	CC	0	2	2.00E+06	14	2.00E+06	1.15	1.00E+07	7.290098264	500	通过
4	CC	0	3	2.00E+06	14	5.00E+06	14	1.00E+07	16.5636283	500	通过
4	CC	0	4	2.00E+06	14	5.00E+06	1.15	1.00E+07	14.25616694	500	通过
4	CC	0	5	2.00E+06	0.73	2.00E+06	14	1.00E+07	7.267502979	500	通过
4	CC	0	6	2.00E+06	0.73	2.00E+06	1.15	1.00E+07	6.193246745	500	通过
4	CC	0	7	2.00E+06	0.73	5.00E+06	14	1.00E+07	17.08076602	500	通过
4	CC	0	8	2.00E+06	0.73	5.00E+06	1.15	1.00E+07	14.9341335	500	通过
4	CC	0	9	4.00E+06	14	2.00E+06	14	1.00E+07	13.46486059	500	通过
4	CC	0	10	4.00E+06	14	2.00E+06	1.15	1.00E+07	13.69261529	500	通过
4	CC	0	11	4.00E+06	14	5.00E+06	14	1.00E+07	17.10582012	500	通过
4	CC	0	12	4.00E+06	14	5.00E+06	1.15	1.00E+07	15.49378	500	通过
4	CC	0	13	4.00E+06	0.73	2.00E+06	14	1.00E+07	9.936395096	500	通过
4	CC	0	14	4.00E+06	0.73	2.00E+06	1.15	1.00E+07	9.761661562	500	通过
4	CC	0	15	4.00E+06	0.73	5.00E+06	14	1.00E+07	17.67243228	500	通过
4	CC	0	16	4.00E+06	0.73	5.00E+06	1.15	1.00E+07	15.10415368	500	通过
4	CC	3	1	2.00E+06	14	2.00E+06	14	1.00E+07	9.108821356	500	通过
4	CC	3	2	2.00E+06	14	2.00E+06	1.15	1.00E+07	8.811804619	500	通过
4	CC	3	3	2.00E+06	14	5.00E+06	14	1.00E+07	19.58534068	500	通过
4	CC	3	4	2.00E+06	14	5.00E+06	1.15	1.00E+07	16.91282569	500	通过
4	CC	3	5	2.00E+06	0.73	2.00E+06	14	1.00E+07	8.691298099	500	通过
4	CC	3	6	2.00E+06	0.73	2.00E+06	1.15	1.00E+07	7.470827551	500	通过
4	CC	3	7	2.00E+06	0.73	5.00E+06	14	1.00E+07	19.96911842	500	通过
4	CC	3	8	2.00E+06	0.73	5.00E+06	1.15	1.00E+07	17.46337906	500	通过
4	CC	3	9	4.00E+06	14	2.00E+06	14	1.00E+07	16.01236749	500	通过
4	CC	3	10	4.00E+06	14	2.00E+06	1.15	1.00E+07	16.16140783	500	通过
4	CC	3	11	4.00E+06	14	5.00E+06	14	1.00E+07	20.78246547	500	通过
4	CC	3	12	4.00E+06	14	5.00E+06	1.15	1.00E+07	18.85363954	500	通过
4	CC	3	13	4.00E+06	0.73	2.00E+06	14	1.00E+07	11.93132189	500	通过
4	CC	3	14	4.00E+06	0.73	2.00E+06	1.15	1.00E+07	11.64453467	500	通过
4	CC	3	15	4.00E+06	0.73	5.00E+06	14	1.00E+07	20.99700858	500	通过
4	CC	3	16	4.00E+06	0.73	5.00E+06	1.15	1.00E+07	18.05722374	500	通过
4	SRNS	0	1	2.00E+06	14	2.00E+06	14	1.00E+07	10.02539061	不适用	不适用
4	SRNS	0	2	2.00E+06	14	2.00E+06	1.15	1.00E+07	9.319436146	不适用	不适用
4	SRNS	0	3	2.00E+06	14	5.00E+06	14	1.00E+07	17.72974777	不适用	不适用
4	SRNS	0	4	2.00E+06	14	5.00E+06	1.15	1.00E+07	16.15275828	不适用	不适用
4	SRNS	0	5	2.00E+06	0.73	2.00E+06	14	1.00E+07	8.690884817	不适用	不适用
4	SRNS	0	6	2.00E+06	0.73	2.00E+06	1.15	1.00E+07	7.900541184	不适用	不适用
4	SRNS	0	7	2.00E+06	0.73	5.00E+06	14	1.00E+07	16.99123359	不适用	不适用
4	SRNS	0	8	2.00E+06	0.73	5.00E+06	1.15	1.00E+07	15.32570622	不适用	不适用
4	SRNS	0	9	4.00E+06	14	2.00E+06	14	1.00E+07	15.18411162	不适用	不适用
4	SRNS	0	10	4.00E+06	14	2.00E+06	1.15	1.00E+07	14.70090165	不适用	不适用
4	SRNS	0	11	4.00E+06	14	5.00E+06	14	1.00E+07	21.21948628	不适用	不适用
4	SRNS	0	12	4.00E+06	14	5.00E+06	1.15	1.00E+07	19.85344334	不适用	不适用
4	SRNS	0	13	4.00E+06	0.73	2.00E+06	14	1.00E+07	12.39561431	不适用	不适用
4	SRNS	0	14	4.00E+06	0.73	2.00E+06	1.15	1.00E+07	11.84030677	不适用	不适用
4	SRNS	0	15	4.00E+06	0.73	5.00E+06	14	1.00E+07	19.00112388	不适用	不适用
4	SRNS	0	16	4.00E+06	0.73	5.00E+06	1.15	1.00E+07	17.65429776	不适用	不适用
4	SRNS	3	1	2.00E+06	14	2.00E+06	14	1.00E+07	11.53533247	不适用	不适用
4	SRNS	3	2	2.00E+06	14	2.00E+06	1.15	1.00E+07	10.72033646	不适用	不适用
4	SRNS	3	3	2.00E+06	14	5.00E+06	14	1.00E+07	20.4990665	不适用	不适用

表 5-3. LMKDB1xxx 详细抖动测量 (续)

PCIe 版本	时钟架构	噪声折叠	滤波器组合	PLL1 f1	PLL1 zeta 1	PLL2 f2	PLL2 zeta 2	CDR f3	值 (fs)	限制 (fs)	状态
4	SRNS	3	4	2.00E+06	14	5.00E+06	1.15	1.00E+07	18.61571105	不适用	不适用
4	SRNS	3	5	2.00E+06	0.73	2.00E+06	14	1.00E+07	9.997071395	不适用	不适用
4	SRNS	3	6	2.00E+06	0.73	2.00E+06	1.15	1.00E+07	9.081757781	不适用	不适用
4	SRNS	3	7	2.00E+06	0.73	5.00E+06	14	1.00E+07	19.65363232	不适用	不适用
4	SRNS	3	8	2.00E+06	0.73	5.00E+06	1.15	1.00E+07	17.66662477	不适用	不适用
4	SRNS	3	9	4.00E+06	14	2.00E+06	14	1.00E+07	17.51928081	不适用	不适用
4	SRNS	3	10	4.00E+06	14	2.00E+06	1.15	1.00E+07	16.96505079	不适用	不适用
4	SRNS	3	11	4.00E+06	14	5.00E+06	14	1.00E+07	24.52289345	不适用	不适用
4	SRNS	3	12	4.00E+06	14	5.00E+06	1.15	1.00E+07	22.89935103	不适用	不适用
4	SRNS	3	13	4.00E+06	0.73	2.00E+06	14	1.00E+07	14.24855815	不适用	不适用
4	SRNS	3	14	4.00E+06	0.73	2.00E+06	1.15	1.00E+07	13.60624246	不适用	不适用
4	SRNS	3	15	4.00E+06	0.73	5.00E+06	14	1.00E+07	21.95808325	不适用	不适用
4	SRNS	3	16	4.00E+06	0.73	5.00E+06	1.15	1.00E+07	20.33577639	不适用	不适用
5	CC	0	1	5.00E+05	14	5.00E+05	14	2.00E+07	1.918867979	150	通过
5	CC	0	2	5.00E+05	14	5.00E+05	0.73	2.00E+07	1.704404244	150	通过
5	CC	0	3	5.00E+05	14	1.80E+06	14	2.00E+07	5.710155308	150	通过
5	CC	0	4	5.00E+05	14	1.80E+06	0.73	2.00E+07	4.013147186	150	通过
5	CC	0	5	5.00E+05	0.73	5.00E+05	14	2.00E+07	1.704404244	150	通过
5	CC	0	6	5.00E+05	0.73	5.00E+05	0.73	2.00E+07	1.343949572	150	通过
5	CC	0	7	5.00E+05	0.73	1.80E+06	14	2.00E+07	5.744066817	150	通过
5	CC	0	8	5.00E+05	0.73	1.80E+06	0.73	2.00E+07	4.040101855	150	通过
5	CC	0	9	1.80E+06	14	5.00E+05	14	2.00E+07	5.710155308	150	通过
5	CC	0	10	1.80E+06	14	5.00E+05	0.73	2.00E+07	5.744066817	150	通过
5	CC	0	11	1.80E+06	14	1.80E+06	14	2.00E+07	6.871539864	150	通过
5	CC	0	12	1.80E+06	14	1.80E+06	0.73	2.00E+07	6.277780793	150	通过
5	CC	0	13	1.80E+06	0.73	5.00E+05	14	2.00E+07	4.013147186	150	通过
5	CC	0	14	1.80E+06	0.73	5.00E+05	0.73	2.00E+07	4.040101855	150	通过
5	CC	0	15	1.80E+06	0.73	1.80E+06	14	2.00E+07	6.277780793	150	通过
5	CC	0	16	1.80E+06	0.73	1.80E+06	0.73	2.00E+07	4.840158112	150	通过
5	CC	3	1	5.00E+05	14	5.00E+05	14	2.00E+07	2.382591982	150	通过
5	CC	3	2	5.00E+05	14	5.00E+05	0.73	2.00E+07	2.100597509	150	通过
5	CC	3	3	5.00E+05	14	1.80E+06	14	2.00E+07	6.836106024	150	通过
5	CC	3	4	5.00E+05	14	1.80E+06	0.73	2.00E+07	4.851924269	150	通过
5	CC	3	5	5.00E+05	0.73	5.00E+05	14	2.00E+07	2.100597509	150	通过
5	CC	3	6	5.00E+05	0.73	5.00E+05	0.73	2.00E+07	1.668612842	150	通过
5	CC	3	7	5.00E+05	0.73	1.80E+06	14	2.00E+07	6.823207284	150	通过
5	CC	3	8	5.00E+05	0.73	1.80E+06	0.73	2.00E+07	4.827763641	150	通过
5	CC	3	9	1.80E+06	14	5.00E+05	14	2.00E+07	6.836106024	150	通过
5	CC	3	10	1.80E+06	14	5.00E+05	0.73	2.00E+07	6.823207284	150	通过
5	CC	3	11	1.80E+06	14	1.80E+06	14	2.00E+07	8.538549126	150	通过
5	CC	3	12	1.80E+06	14	1.80E+06	0.73	2.00E+07	7.710452629	150	通过
5	CC	3	13	1.80E+06	0.73	5.00E+05	14	2.00E+07	4.851924269	150	通过
5	CC	3	14	1.80E+06	0.73	5.00E+05	0.73	2.00E+07	4.827763641	150	通过
5	CC	3	15	1.80E+06	0.73	1.80E+06	14	2.00E+07	7.710452629	150	通过
5	CC	3	16	1.80E+06	0.73	1.80E+06	0.73	2.00E+07	6.009079697	150	通过
5	SRNS	0	1	5.00E+05	14	5.00E+05	14	2.00E+07	2.383109136	不适用	不适用
5	SRNS	0	2	5.00E+05	14	5.00E+05	0.73	2.00E+07	2.058907452	不适用	不适用
5	SRNS	0	3	5.00E+05	14	1.80E+06	14	2.00E+07	6.125339072	不适用	不适用
5	SRNS	0	4	5.00E+05	14	1.80E+06	0.73	2.00E+07	4.583363841	不适用	不适用
5	SRNS	0	5	5.00E+05	0.73	5.00E+05	14	2.00E+07	2.058907452	不适用	不适用

表 5-3. LMKDB1xxx 详细抖动测量 (续)

PCIe 版本	时钟架构	噪声折叠	滤波器组合	PLL1 f1	PLL1 zeta 1	PLL2 f2	PLL2 zeta 2	CDR f3	值 (fs)	限制 (fs)	状态
5	SRNS	0	6	5.00E+05	0.73	5.00E+05	0.73	2.00E+07	1.676483569	不适用	不适用
5	SRNS	0	7	5.00E+05	0.73	1.80E+06	14	2.00E+07	6.008428606	不适用	不适用
5	SRNS	0	8	5.00E+05	0.73	1.80E+06	0.73	2.00E+07	4.422078755	不适用	不适用
5	SRNS	0	9	1.80E+06	14	5.00E+05	14	2.00E+07	6.125339072	不适用	不适用
5	SRNS	0	10	1.80E+06	14	5.00E+05	0.73	2.00E+07	6.008428606	不适用	不适用
5	SRNS	0	11	1.80E+06	14	1.80E+06	14	2.00E+07	8.345889583	不适用	不适用
5	SRNS	0	12	1.80E+06	14	1.80E+06	0.73	2.00E+07	7.25324351	不适用	不适用
5	SRNS	0	13	1.80E+06	0.73	5.00E+05	14	2.00E+07	4.583363841	不适用	不适用
5	SRNS	0	14	1.80E+06	0.73	5.00E+05	0.73	2.00E+07	4.422078755	不适用	不适用
5	SRNS	0	15	1.80E+06	0.73	1.80E+06	14	2.00E+07	7.25324351	不适用	不适用
5	SRNS	0	16	1.80E+06	0.73	1.80E+06	0.73	2.00E+07	6.030098843	不适用	不适用
5	SRNS	3	1	5.00E+05	14	5.00E+05	14	2.00E+07	2.775684045	不适用	不适用
5	SRNS	3	2	5.00E+05	14	5.00E+05	0.73	2.00E+07	2.3977996	不适用	不适用
5	SRNS	3	3	5.00E+05	14	1.80E+06	14	2.00E+07	7.153204405	不适用	不适用
5	SRNS	3	4	5.00E+05	14	1.80E+06	0.73	2.00E+07	5.337144995	不适用	不适用
5	SRNS	3	5	5.00E+05	0.73	5.00E+05	14	2.00E+07	2.3977996	不适用	不适用
5	SRNS	3	6	5.00E+05	0.73	5.00E+05	0.73	2.00E+07	1.951537075	不适用	不适用
5	SRNS	3	7	5.00E+05	0.73	1.80E+06	14	2.00E+07	7.017164375	不适用	不适用
5	SRNS	3	8	5.00E+05	0.73	1.80E+06	0.73	2.00E+07	5.149309846	不适用	不适用
5	SRNS	3	9	1.80E+06	14	5.00E+05	14	2.00E+07	7.153204405	不适用	不适用
5	SRNS	3	10	1.80E+06	14	5.00E+05	0.73	2.00E+07	7.017164375	不适用	不适用
5	SRNS	3	11	1.80E+06	14	1.80E+06	14	2.00E+07	9.746506724	不适用	不适用
5	SRNS	3	12	1.80E+06	14	1.80E+06	0.73	2.00E+07	8.464669661	不适用	不适用
5	SRNS	3	13	1.80E+06	0.73	5.00E+05	14	2.00E+07	5.337144995	不适用	不适用
5	SRNS	3	14	1.80E+06	0.73	5.00E+05	0.73	2.00E+07	5.149309846	不适用	不适用
5	SRNS	3	15	1.80E+06	0.73	1.80E+06	14	2.00E+07	8.464669661	不适用	不适用
5	SRNS	3	16	1.80E+06	0.73	1.80E+06	0.73	2.00E+07	7.021230257	不适用	不适用
6	CC	0	1	5.00E+05	14	5.00E+05	14	1.00E+07	2.232848296	100	通过
6	CC	0	2	5.00E+05	14	5.00E+05	0.73	1.00E+07	2.036406183	100	通过
6	CC	0	3	5.00E+05	14	1.00E+06	14	1.00E+07	4.009418208	100	通过
6	CC	0	4	5.00E+05	14	1.00E+06	0.73	1.00E+07	2.832999909	100	通过
6	CC	0	5	5.00E+05	0.73	5.00E+05	14	1.00E+07	2.036406183	100	通过
6	CC	0	6	5.00E+05	0.73	5.00E+05	0.73	1.00E+07	1.564275297	100	通过
6	CC	0	7	5.00E+05	0.73	1.00E+06	14	1.00E+07	4.1228743	100	通过
6	CC	0	8	5.00E+05	0.73	1.00E+06	0.73	1.00E+07	2.789050322	100	通过
6	CC	0	9	1.00E+06	14	5.00E+05	14	1.00E+07	4.009418208	100	通过
6	CC	0	10	1.00E+06	14	5.00E+05	0.73	1.00E+07	4.1228743	100	通过
6	CC	0	11	1.00E+06	14	1.00E+06	14	1.00E+07	4.456269608	100	通过
6	CC	0	12	1.00E+06	14	1.00E+06	0.73	1.00E+07	4.137758815	100	通过
6	CC	0	13	1.00E+06	0.73	5.00E+05	14	1.00E+07	2.832999909	100	通过
6	CC	0	14	1.00E+06	0.73	5.00E+05	0.73	1.00E+07	2.789050322	100	通过
6	CC	0	15	1.00E+06	0.73	1.00E+06	14	1.00E+07	4.137758815	100	通过
6	CC	0	16	1.00E+06	0.73	1.00E+06	0.73	1.00E+07	3.129064798	100	通过
6	CC	3	1	5.00E+05	14	5.00E+05	14	1.00E+07	2.681563163	100	通过
6	CC	3	2	5.00E+05	14	5.00E+05	0.73	1.00E+07	2.423580474	100	通过
6	CC	3	3	5.00E+05	14	1.00E+06	14	1.00E+07	4.714288005	100	通过
6	CC	3	4	5.00E+05	14	1.00E+06	0.73	1.00E+07	3.377571825	100	通过
6	CC	3	5	5.00E+05	0.73	5.00E+05	14	1.00E+07	2.423580474	100	通过
6	CC	3	6	5.00E+05	0.73	5.00E+05	0.73	1.00E+07	1.878457089	100	通过
6	CC	3	7	5.00E+05	0.73	1.00E+06	14	1.00E+07	4.790512222	100	通过

表 5-3. LMKDB1xxx 详细抖动测量 (续)

PCIe 版本	时钟架构	噪声折叠	滤波器组合	PLL1 f1	PLL1 zeta 1	PLL2 f2	PLL2 zeta 2	CDR f3	值 (fs)	限制 (fs)	状态
6	CC	3	8	5.00E+05	0.73	1.00E+06	0.73	1.00E+07	3.28116958	100	通过
6	CC	3	9	1.00E+06	14	5.00E+05	14	1.00E+07	4.714288005	100	通过
6	CC	3	10	1.00E+06	14	5.00E+05	0.73	1.00E+07	4.790512222	100	通过
6	CC	3	11	1.00E+06	14	1.00E+06	14	1.00E+07	5.353172449	100	通过
6	CC	3	12	1.00E+06	14	1.00E+06	0.73	1.00E+07	4.915403236	100	通过
6	CC	3	13	1.00E+06	0.73	5.00E+05	14	1.00E+07	3.377571825	100	通过
6	CC	3	14	1.00E+06	0.73	5.00E+05	0.73	1.00E+07	3.28116958	100	通过
6	CC	3	15	1.00E+06	0.73	1.00E+06	14	1.00E+07	4.915403236	100	通过
6	CC	3	16	1.00E+06	0.73	1.00E+06	0.73	1.00E+07	3.757457287	100	通过
6	SRNS	0	1	5.00E+05	14	5.00E+05	14	1.00E+07	3.336076581	不适用	不适用
6	SRNS	0	2	5.00E+05	14	5.00E+05	0.73	1.00E+07	2.88118539	不适用	不适用
6	SRNS	0	3	5.00E+05	14	1.00E+06	14	1.00E+07	5.238725807	不适用	不适用
6	SRNS	0	4	5.00E+05	14	1.00E+06	0.73	1.00E+07	4.068337143	不适用	不适用
6	SRNS	0	5	5.00E+05	0.73	5.00E+05	14	1.00E+07	2.88118539	不适用	不适用
6	SRNS	0	6	5.00E+05	0.73	5.00E+05	0.73	1.00E+07	2.342978214	不适用	不适用
6	SRNS	0	7	5.00E+05	0.73	1.00E+06	14	1.00E+07	4.959874495	不适用	不适用
6	SRNS	0	8	5.00E+05	0.73	1.00E+06	0.73	1.00E+07	3.70525652	不适用	不适用
6	SRNS	0	9	1.00E+06	14	5.00E+05	14	1.00E+07	5.238725807	不适用	不适用
6	SRNS	0	10	1.00E+06	14	5.00E+05	0.73	1.00E+07	4.959874495	不适用	不适用
6	SRNS	0	11	1.00E+06	14	1.00E+06	14	1.00E+07	6.621487451	不适用	不适用
6	SRNS	0	12	1.00E+06	14	1.00E+06	0.73	1.00E+07	5.727298172	不适用	不适用
6	SRNS	0	13	1.00E+06	0.73	5.00E+05	14	1.00E+07	4.068337143	不适用	不适用
6	SRNS	0	14	1.00E+06	0.73	5.00E+05	0.73	1.00E+07	3.70525652	不适用	不适用
6	SRNS	0	15	1.00E+06	0.73	1.00E+06	14	1.00E+07	5.727298172	不适用	不适用
6	SRNS	0	16	1.00E+06	0.73	1.00E+06	0.73	1.00E+07	4.688045366	不适用	不适用
6	SRNS	3	1	5.00E+05	14	5.00E+05	14	1.00E+07	3.786087859	不适用	不适用
6	SRNS	3	2	5.00E+05	14	5.00E+05	0.73	1.00E+07	3.269733687	不适用	不适用
6	SRNS	3	3	5.00E+05	14	1.00E+06	14	1.00E+07	5.947182033	不适用	不适用
6	SRNS	3	4	5.00E+05	14	1.00E+06	0.73	1.00E+07	4.616612073	不适用	不适用
6	SRNS	3	5	5.00E+05	0.73	5.00E+05	14	1.00E+07	3.269733687	不适用	不适用
6	SRNS	3	6	5.00E+05	0.73	5.00E+05	0.73	1.00E+07	2.658588864	不适用	不适用
6	SRNS	3	7	5.00E+05	0.73	1.00E+06	14	1.00E+07	5.630845853	不适用	不适用
6	SRNS	3	8	5.00E+05	0.73	1.00E+06	0.73	1.00E+07	4.204395825	不适用	不适用
6	SRNS	3	9	1.00E+06	14	5.00E+05	14	1.00E+07	5.947182033	不适用	不适用
6	SRNS	3	10	1.00E+06	14	5.00E+05	0.73	1.00E+07	5.630845853	不适用	不适用
6	SRNS	3	11	1.00E+06	14	1.00E+06	14	1.00E+07	7.517204797	不适用	不适用
6	SRNS	3	12	1.00E+06	14	1.00E+06	0.73	1.00E+07	6.501402061	不适用	不适用
6	SRNS	3	13	1.00E+06	0.73	5.00E+05	14	1.00E+07	4.616612073	不适用	不适用
6	SRNS	3	14	1.00E+06	0.73	5.00E+05	0.73	1.00E+07	4.204395825	不适用	不适用
6	SRNS	3	15	1.00E+06	0.73	1.00E+06	14	1.00E+07	6.501402061	不适用	不适用
6	SRNS	3	16	1.00E+06	0.73	1.00E+06	0.73	1.00E+07	5.319514125	不适用	不适用
7	CC	0	1	3.50E+05	14	3.50E+05	14	1.00E+07	1.705570320	67	通过
7	CC	0	2	3.50E+05	14	3.50E+05	0.73	1.00E+07	1.543907634	67	通过
7	CC	0	3	3.50E+05	14	7.00E+05	14	1.00E+07	3.037294256	67	通过
7	CC	0	4	3.50E+05	14	7.00E+05	0.73	1.00E+07	2.153892350	67	通过
7	CC	0	5	3.50E+05	0.73	3.50E+05	14	1.00E+07	1.543907634	67	通过
7	CC	0	6	3.50E+05	0.73	3.50E+05	0.73	1.00E+07	1.194394570	67	通过
7	CC	0	7	3.50E+05	0.73	7.00E+05	14	1.00E+07	3.114933252	67	通过

表 5-3. LMKDB1xxx 详细抖动测量 (续)

PCIe 版本	时钟架构	噪声折叠	滤波器组合	PLL1 f1	PLL1 zeta 1	PLL2 f2	PLL2 zeta 2	CDR f3	值 (fs)	限制 (fs)	状态
7	CC	0	8	3.50E+05	0.73	7.00E+05	0.73	1.00E+07	2.113888513	67	通过
7	CC	0	9	7.00E+05	14	3.50E+05	14	1.00E+07	3.037294256	67	通过
7	CC	0	10	7.00E+05	14	3.50E+05	0.73	1.00E+07	3.114933252	67	通过
7	CC	0	11	7.00E+05	14	7.00E+05	14	1.00E+07	3.407673048	67	通过
7	CC	0	12	7.00E+05	14	7.00E+05	0.73	1.00E+07	3.123542347	67	通过
7	CC	0	13	7.00E+05	0.73	3.50E+05	14	1.00E+07	2.153892350	67	通过
7	CC	0	14	7.00E+05	0.73	3.50E+05	0.73	1.00E+07	2.113888513	67	通过
7	CC	0	15	7.00E+05	0.73	7.00E+05	14	1.00E+07	3.123542347	67	通过
7	CC	0	16	7.00E+05	0.73	7.00E+05	0.73	1.00E+07	2.388978319	67	通过
7	CC	3	1	3.50E+05	14	3.50E+05	14	1.00E+07	2.388978319	67	通过
7	CC	3	2	3.50E+05	14	3.50E+05	0.73	1.00E+07	1.793806532	67	通过
7	CC	3	3	3.50E+05	14	7.00E+05	14	1.00E+07	3.492987850	67	通过
7	CC	3	4	3.50E+05	14	7.00E+05	0.73	1.00E+07	2.505569608	67	通过
7	CC	3	5	3.50E+05	0.73	3.50E+05	14	1.00E+07	1.793806532	67	通过
7	CC	3	6	3.50E+05	0.73	3.50E+05	0.73	1.00E+07	1.397193901	67	通过
7	CC	3	7	3.50E+05	0.73	7.00E+05	14	1.00E+07	3.547083448	67	通过
7	CC	3	8	3.50E+05	0.73	7.00E+05	0.73	1.00E+07	2.432198869	67	通过
7	CC	3	9	7.00E+05	14	3.50E+05	14	1.00E+07	3.492987850	67	通过
7	CC	3	10	7.00E+05	14	3.50E+05	0.73	1.00E+07	3.547083448	67	通过
7	CC	3	11	7.00E+05	14	7.00E+05	14	1.00E+07	3.986827152	67	通过
7	CC	3	12	7.00E+05	14	7.00E+05	0.73	1.00E+07	3.625011577	67	通过
7	CC	3	13	7.00E+05	0.73	3.50E+05	14	1.00E+07	2.505569608	67	通过
7	CC	3	14	7.00E+05	0.73	3.50E+05	0.73	1.00E+07	2.432198869	67	通过
7	CC	3	15	7.00E+05	0.73	7.00E+05	14	1.00E+07	3.625011577	67	通过
7	CC	3	16	7.00E+05	0.73	7.00E+05	0.73	1.00E+07	2.794586843	67	通过
7	SR	0	1	3.50E+05	14	3.50E+05	14	1.00E+07	2.520421660	不适用	不适用
7	SR	0	2	3.50E+05	14	3.50E+05	0.73	1.00E+07	2.176096743	不适用	不适用
7	SR	0	3	3.50E+05	14	7.00E+05	14	1.00E+07	3.970922285	不适用	不适用
7	SR	0	4	3.50E+05	14	7.00E+05	0.73	1.00E+07	3.069967317	不适用	不适用
7	SR	0	5	3.50E+05	0.73	3.50E+05	14	1.00E+07	2.176096743	不适用	不适用
7	SR	0	6	3.50E+05	0.73	3.50E+05	0.73	1.00E+07	1.767188480	不适用	不适用
7	SR	0	7	3.50E+05	0.73	7.00E+05	14	1.00E+07	3.761217293	不适用	不适用
7	SR	0	8	3.50E+05	0.73	7.00E+05	0.73	1.00E+07	2.794526878	不适用	不适用
7	SR	0	9	7.00E+05	14	3.50E+05	14	1.00E+07	3.970922285	不适用	不适用
7	SR	0	10	7.00E+05	14	3.50E+05	0.73	1.00E+07	3.761217293	不适用	不适用
7	SR	0	11	7.00E+05	14	7.00E+05	14	1.00E+07	5.020930947	不适用	不适用
7	SR	0	12	7.00E+05	14	7.00E+05	0.73	1.00E+07	4.338284904	不适用	不适用
7	SR	0	13	7.00E+05	0.73	3.50E+05	14	1.00E+07	3.069967317	不适用	不适用
7	SR	0	14	7.00E+05	0.73	3.50E+05	0.73	1.00E+07	2.794526878	不适用	不适用

表 5-3. LMKDB1xxx 详细抖动测量 (续)

PCIe 版本	时钟架构	噪声折叠	滤波器组合	PLL1 f1	PLL1 zeta 1	PLL2 f2	PLL2 zeta 2	CDR f3	值 (fs)	限制 (fs)	状态
7	SR	0	15	7.00E+05	0.73	7.00E+05	14	1.00E+07	4.338284904	不适用	不适用
7	SR	0	16	7.00E+05	0.73	7.00E+05	0.73	1.00E+07	3.535286700	不适用	不适用
7	SR	3	1	3.50E+05	14	3.50E+05	14	1.00E+07	2.813611401	不适用	不适用
7	SR	3	2	3.50E+05	14	3.50E+05	0.73	1.00E+07	2.429214767	不适用	不适用
7	SR	3	3	3.50E+05	14	7.00E+05	14	1.00E+07	4.433244533	不适用	不适用
7	SR	3	4	3.50E+05	14	7.00E+05	0.73	1.00E+07	3.426991005	不适用	不适用
7	SR	3	5	3.50E+05	0.73	3.50E+05	14	1.00E+07	2.429214767	不适用	不适用
7	SR	3	6	3.50E+05	0.73	3.50E+05	0.73	1.00E+07	1.972678895	不适用	不适用
7	SR	3	7	3.50E+05	0.73	7.00E+05	14	1.00E+07	4.199171816	不适用	不适用
7	SR	3	8	3.50E+05	0.73	7.00E+05	0.73	1.00E+07	3.119478848	不适用	不适用
7	SR	3	9	7.00E+05	14	3.50E+05	14	1.00E+07	4.433244533	不适用	不适用
7	SR	3	10	7.00E+05	14	3.50E+05	0.73	1.00E+07	4.199171816	不适用	不适用
7	SR	3	11	7.00E+05	14	7.00E+05	14	1.00E+07	5.605555786	不适用	不适用
7	SR	3	12	7.00E+05	14	7.00E+05	0.73	1.00E+07	4.843306328	不适用	不适用
7	SR	3	13	7.00E+05	0.73	3.50E+05	14	1.00E+07	3.426991005	不适用	不适用
7	SR	3	14	7.00E+05	0.73	3.50E+05	0.73	1.00E+07	3.119478848	不适用	不适用
7	SR	3	15	7.00E+05	0.73	7.00E+05	14	1.00E+07	4.843306328	不适用	不适用
7	SR	3	16	7.00E+05	0.73	7.00E+05	0.73	1.00E+07	3.946364609	不适用	不适用

6 总结

本报告概述了 TI 的 PCIe 合规性工具、如何获得测试结果，并根据节 5.1 中的结果演示了 PCIe 合规性。本报告表明，LMKDB1xxx 缓冲器系列器件是企业系统中 PCIe 时钟的理想选择。

7 参考资料

- 德州仪器 (TI)，[LMKDB1120 和 LMKDB1108 超低抖动 PCIe 第 1 代至第 6 代 LP-HCSL 时钟缓冲器](#) 数据表。
- 德州仪器 (TI)，[TICSPRO-SW](#)，时钟和合成器 (TICS) Pro 软件。

8 修订历史记录

Changes from Revision * (November 2023) to Revision A (April 2025)	Page
• 更新了整个文档中的表格、图和交叉参考的编号格式.....	1
• 更改了 <i>PCIe</i> 工具主页图像.....	3
• 更改了 <i>LMKDB1xxx PCIe</i> 工具测试结果摘要 - 频域表.....	4
• 更新了 <i>LMKDB1120</i> 的输出相位噪声曲线，该器件具有进入 <i>LMKDB1xxx</i> 器件的 100MHz 基准输入信号、转换率 = 3.5V/ns 且峰峰值摆幅 = 1.6Vpp 图像.....	6

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