

TMT4 在 PCIe BIOS 参数调试过程中的应用

概述：

研发部门通常会通过 BIOS 设置来给出系统参数，尤其是均衡参数，以调节 PCIe 链路的整体性能。这是一个反复调试和验证的过程：尝试设置一组 BIOS 参数，验证系统性能是否有改善；如果没有改善，则继续尝试设置另一组 BIOS 参数…

修改 BIOS 很容易，但验证比较麻烦。工程师们没有一个很好的快速测量手段，来验证新 BIOS 对系统性能是否有改善，只能进行费时费力的一致性测试，来反复调试和验证。

一致性测试包括发送端 (Tx) 和接收端 (Rx) 测试，需要使用价格昂贵的示波器和误码仪进行测量，并且测量时间非常长，通常一个 16 通道 (X16 Lane) 接插件 (Slot) 的一致性测试，需要 2 天的时间才能完成。由于 BIOS 参数调试需要尝试大量的组合，给测试部门的设备和工程师带来了非常大的工作量。

另外，尽管一致性测试能充分评估待测物的物理层性能，但仍然有可能发生这样的情况：一致性测试能够通过，但互操作时系统主板和板卡之间存在链路不通、掉速、掉包等问题。

泰克解决方案

基于 PCIe 接口生态厂家的这些痛点，Tektronix 推出了 **TMT4 PCIe 性能综合测试仪**，协助客户解决上述问题。Tektronix TMT4 PCIe 性能综合测试仪是一款高性能测试仪器，旨在为电子产品制造商提供 PCI Express (PCIe) 设备的综合测试解决方案。该仪器支持 PCIe Gen3/4 Tx, Rx 和 LTSSM 综合测试功能，能够帮助用户快速识别问题并加快产品上市速度。



TMT4 的主要特点包括：

1) 一机多用

支持 PCIe 3/4 Tx, Rx 和 LTSSM 综合测试功能。TMT4 提供了全面的 PCIe 测试解决方案，支持 TX 和 RX 测试、LTSSM 协议交互与监测等多种测试功能，能够有效识别 PCIe Gen3/4 的物理层和协议层问题。

2) 一学就会

一台便携式仪器，一根连接线，一个测试夹具，即可完成与待测物的连接，一键开始 PCIe 测试，大大减少了工程师上手学习的时间。

3) 测试飞快

16 条 Lane 的快速扫描测试仅需 1.5 分钟！

使用自定义扫描，完成 16 条 Lane 及 10 个 preset 的全组合扫描测试，也仅仅只需要 15 分钟。

4) 价格不贵

相比其他 PCIe Gen3/4 测试仪器，TMT4 价格相对较低，大幅降低测试成本。

案例分享

某公司的子卡通过了一致性测试，但和系统主板协同工作时出现了互操作问题。

为了能深入地了解并解决这个问题，使用 TMT4 PCIe4 综合测试仪作为实时 Link Partner 快速扫描全部 16 条 lane，一分钟快速给出眼图和 Rx 均衡参数。

我们发现，此时眼图结果不佳，且 Rx 均衡的系数非常大，尤其是权重最高的 DFE1。这意味着要对 Tx 信号进行大量的补偿，才能建立信号链路，待测物的 Tx 链路信号质量非常糟糕。



扫码预约 PCIe 测试实验室



添加小助手，获取
高速接口测试的硬核干货

详情请致电技术热线：400-820-5835

TMT4 在 PCIe BIOS 参数调试过程中的应用

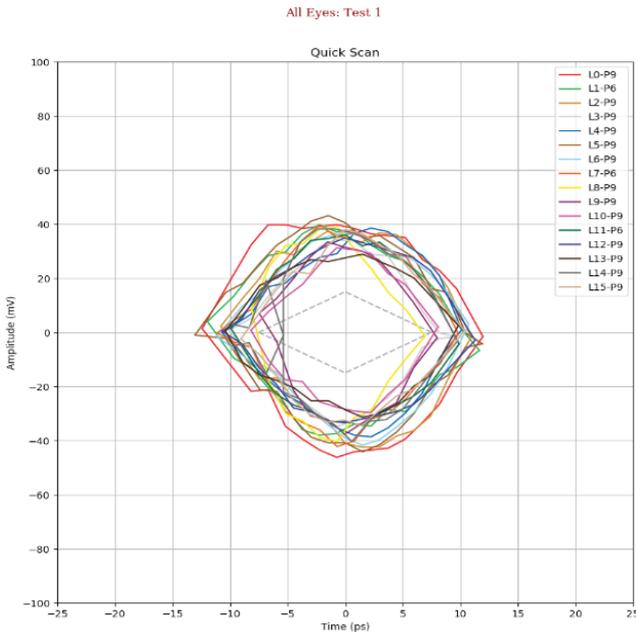


图 1 快速扫描眼图结果

lane	preset	eye_width	eye_height	att	vga	ctle	dfc1	dfc2	dfc3	dfc4	dfc5
4	6	22.32	67.03	-6.58	2.28	6.61	26.4	-8.25	9.28	2.75	4.29
2	9	22.15	85.72	-10	1.71	5.77	22.34	-14.44	6.53	3.75	3.43
1	9	20.99	83.69	-8.86	2.28	7.45	24.37	-5.5	6.18	2.75	2.92
0	9	22.86	92.63	-8.86	2.28	6.61	28.43	-10.32	7.9	3	3.95

图 2 快速扫描眼高、眼宽、Rx 均衡参数

客户认为增加自适应的 Preset 均衡不够强，提高 Tx 均衡的强度应该可以改善这一问题。

由于 TMT4 测试速度很快，客户切换到自定义扫描模式下，以确认所有 Preset 下的链路性能，重点关注 P6/P7/P8 这几个最强的 Preset 的测量结果。

十分钟后测量完毕，结果显示：

DUT Tx 链路的眼图在各种 Preset 下整体都很差，即便是 P7 和 P8，结果也没有变得更好，相较自适应的 P9/P6 还要略差一点。并且 DFE1 的系数也都非常高。

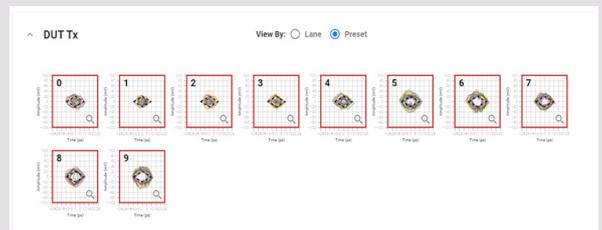


图 4 自定义扫描下，所有 Lane、所有 Preset 的眼图结果

lane	preset	eye_width	eye_height	att	vga	ctle	dfc1	dfc2	dfc3	dfc4	dfc5
4	8	18.85	54.84	-8.86	2.85	3.87	30.46	14.44	7.9	6	4.18
2	8	21.73	68.66	-10	2.85	3.67	28.43	-17.19	3.78	6.75	4.98
2	7	21.58	71.5	-10	4	2.85	44.68	-16.5	2.75	8.25	6.01
1	8	16.74	53.63	-10	2.28	3.67	22.34	-12.38	5.5	6	4.29
1	7	15.77	52	-10	2.85	2.85	30.46	-15.75	4.81	6.5	4.68
1	6	21.03	71.91	-8.86	1.71	7.87	22.34	-10.32	3.78	2.75	1.89
0	8	22.32	87.44	-10	1.71	3.67	30.46	-15.82	4.46	4	6.01
0	7	23.62	87.44	-10	2.85	2.85	38.56	-16.5	3.78	5.75	8.07
0	6	25.95	82.97	-8.86	1.71	6.18	30.46	-13.75	5.15	3.75	3.26

图 5 自定义扫描下，部分 Lane 和 Preset 的眼高、眼宽、Rx 均衡参数

我们告知客户，对这个待测物而言，调节到更强的 Preset 并不能改善系统的性能，应综合考虑板级设计上的所有信号完整性的因素，如插入损耗、串扰、反射、噪声等。

客户仍想尝试把 BIOS 修改为最强的 Preset7，强制待测物工作在 Preset7 下，看看效果。更改 BIOS 后，待测物和主板之间的互操作问题仍然存在。再次使用 TMT4 快速扫描，发现 TMT4 和待测物无法形成链路沟通，证明此时链路恶化了。

客户按照我们的建议，重新检查设计，并最终解决了问题。

总结

在大约 35 分钟的调试过程中，用户能够在实时链路中了解有关其 PCIe 设计运行状况的更多信息，并快速确定各种不同 BIOS 参数的性能边界。

通过一致性测试的 PCIe 设备仍可能存在互操作问题，并且一旦通过一致性测试，碰到这种问题通常很难解决。

TMT4 快速扫描和自定义扫描功能，可以帮助工程师快速检测待测物的性能，确认待测物在不同 BIOS 设置下性能是否改善，还能为解决互操作问题提供调试思路。



扫码预约 PCIe 测试实验室



添加小助手，获取高速接口测试的硬核干货

详情请致电技术热线：400-820-5835