

## TMT4 在 PCIe 板卡来料筛选和互操作调试中的应用

### 概述：

近年来，由于全球性的“缺芯潮”，引发了企业对于加强供应链韧性的思考。企业不再盲目追求性价比最高，但风险也最大的单一来源采购，转而积极寻求更多的替代物料供应商。另一方面，中美竞争格局加剧，导致供应链全球一体化的割裂，一些企业也在寻找替代物料供应商，避免受到地缘政治的波及。对于零部件数量众多的系统级产品，如服务器、个人电脑、新能源汽车、手机等，寻找并筛选出足够多的替代料尤为重要。

对供应商产品质量的管控是来料检测 (IQC) 和零部件工程部 (CE) 的工作重点。被动器件的筛选相对容易，但 PCIe 板卡的筛选非常困难。PCIe 是芯片和芯片之间的信息高速公路，由于 PCIe 的速率高，板级衰减大，均衡 (EQ) 设置非常灵活，链路协商机制 (LTSSM) 非常复杂，PCIe 的来料筛选往往费时费力，但效果不佳。

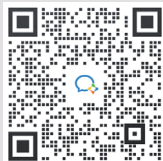
传统的筛选方法是物理层一致性测试 (Compliance) 和功能性测试 (FT)。一致性测试包括发送端 (Tx) 和接收端 (Rx) 测试，需要使用价格昂贵的示波器和误码仪进行测量，并且测量时间非常长，通常一个 16 通道 (X16 Lane) 接插件 (Slot) 的一致性测试，需要 2 天的时间才能完成。由于需要筛选的料件众多，且每次产品改版都需要重新验证，给测试部门的设备和工程师带来了非常大的工作量。

尽管一致性测试能避免大部分互操作问题，但仍然有可能发生这样的情况：系统主板和板卡都能通过 Tx 和 Rx 一致性测试，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。功能性测试能发现这些互操作问题，但无法指出任何解决问题的思路，甚至不能区分是主板还是卡板的责任。

类似的问题不断困扰着系统公司，和众多希望进入供应商名单的板卡公司，但没有好的工具。



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

### 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。

# TMT4 在 PCIe 板卡来料筛选和互操作调试中的应用

## 案例分享

此案例来自国内某知名服务器厂商。在筛选供应商的板卡时，有一块板卡和主板的互操作出现问题，掉包非常严重，而其它供应商的板卡则表现良好。泰克工程师在现场使用 TMT4 帮客户快速测量不良板卡，以及作为对照的良好板卡的裕量。发现有两点值得注意的地方：

1. 两张板卡自适应出的 Tx Preset 系数都是 P0。不良板卡的 DFE1 系数非常高，而良好板卡的 DFE1 系数非常小。意味着不良板卡的接收机做了大量的均衡补偿，才得到可接受的眼图。不良板卡的通道损耗和 Tx Preset 设置可能并不匹配。

preset	lane	eye_width (ps)	eye_height (mV)	ctle (dB)	dfe1 (mV)	dfe2 (mV)	dfe3 (mV)	dfe4 (mV)	dfe5 (mV)
0	0	83.5	175.09	6.61	-20.32	3.43	0.68	3.75	1.37
0	1	85.51	156	4.93	-10.16	5.5	0.34	4.25	1.71
0	2	83.16	152.34	5.35	-16.25	4.81	2.75	1.5	1.37
0	3	78.43	168.19	5.77	-18.29	7.56	3.43	1.25	0.34
0	4	87	136.09	4.93	-12.19	5.5	4.81	1.5	2.4
0	5	76.99	185.66	6.19	-20.32	5.5	1.71	1.25	1.89
0	6	79.9	152.75	5.35	-18.29	2.06	4.81	0.25	1.54
0	7	82.32	153.16	5.35	-12.19	4.81	2.06	0.75	1.2

图 1 不良板卡快速扫描结果 (Preset 为自协商值)

preset	lane	eye_width (ps)	eye_height (mV)	ctle (dB)	dfe1 (mV)	dfe2 (mV)	dfe3 (mV)	dfe4 (mV)	dfe5 (mV)
0	0	76.55	146.66	6.19	-6.1	-2.07	3.43	4.5	1.2
0	1	76.91	143.81	6.19	-4.07	1.37	1.03	3.5	3.26
0	2	77.41	137.72	5.35	-12.19	3.43	3.09	2.5	1.89
0	3	66.33	123.09	5.35	-10.16	5.5	3.78	1.75	0.51
0	4	78.55	143	3.67	-4.07	0.68	4.12	1.75	3.09
0	5	66.42	165.34	4.09	-8.13	-0.69	2.75	1.75	2.75
0	6	68.45	166.56	3.67	-6.1	0	5.84	1	2.4
0	7	71.22	143.81	4.93	-6.1	3.43	3.78	1	1.37

图 2 对照组表现良好板卡的快速扫描结果 (Preset 为自协商值)

preset	lane	eye_width (ps)	eye_height (mV)	ctle (dB)	dfe1 (mV)	dfe2 (mV)	dfe3 (mV)	dfe4 (mV)	dfe5 (mV)
0	5	76.72	198.66	5.77	-24.38	5.5	1.37	1.5	2.06
1	5	79.39	222.63	8.7	-20.32	5.5	0.34	1	1.89
2	5	78.66	210.44	6.61	-22.35	6.18	1.03	1.5	2.06
3	5	78.94	183.63	9.12	-18.29	3.43	0	0.75	1.54
4	5	80.73	188.09	9.12	-4.07	5.5	-0.35	0.75	2.06
5	5	80.08	207.59	9.96	-6.1	4.12	-1.38	0.5	0.68
6	5	79.39	195.41	9.96	-6.1	4.12	-1.04	0.25	0.17
7	5	70.12	203.13	3.67	-14.22	4.81	1.71	1.5	1.03
8	5	70.63	192.97	7.87	-20.32	7.56	0.34	1.25	-0.18
9	5	76.59	168.19	8.7	-4.07	4.81	0	1	-0.35

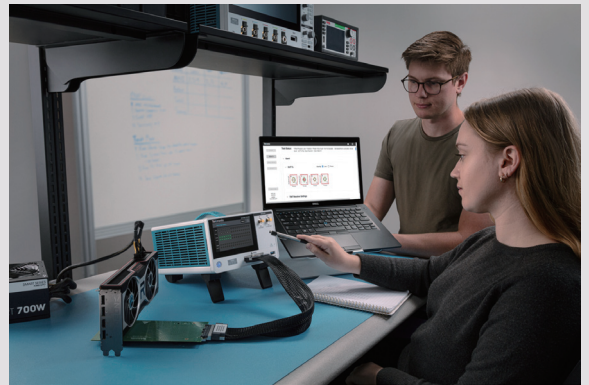
图 3 不良板卡的自定义扫描结果 (Lane5, 全部 Preset)

2. 对不良板卡进一步执行全面扫描 (Custom Scan), 扫描所有 Tx Preset。发现 P0 并非最佳选择, 比较而言, P4/P5/P6/P9 对应的 DFE1 数值会小的多。

根据分析, 泰克给客户提出建议: 请客户和不良板卡供应商联络, 确定其通道损耗。确认板卡的 Tx Link Training 功能是否打开; 如果没有打开, 请板卡厂商将原来预设值 P0 更改为 P4, 看看是否有改善。后续客户和板卡厂商通过这样的思路, 成功的解决了互操作问题, 又增加了一个合格的供应商!

## 总结

为了提高供应链的韧性, 系统厂商都在积极主动拓展供应商渠道, 但是 PCIe 产品的供应商板卡筛选工作非常耗时耗力。TMT4 快速扫描和自定义扫描功能, 可以帮助 IQC 和 CE 工程师快速检测供应商的板卡的发送端、接收端和链路训练性能, 确认板卡性能是否满足要求, 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