

VIAVI

4X100GE DR4 分支测试

ONT-800-800G Flex/N-Port 模块

随着互联网内容提供商推动其超大规模数据中心，这对带宽提出了更高的要求，但是电力和机架空间是有限的，网络设备制造商因此继续寻找方法，在不显著增加设备占用空间的情况下提高端口密度。例如，NEM 正在利用不断出现的更小封装的 400GE 光模块（如 QSFP-DD），向后兼容更低速率封装的可插拔模块。它们还支持更节省空间的新型光学接口，如 DR4（IEEE 802.3 bs，将 400GE 带宽以光学方式分割为 4 个独立的 100GE 信号，可连接到另一端的 4 个独立的 100GE QSFP28 端口）。与具有 128 个 100GE QSFP28 端口的交换机当前占用的机架空间相比，配备 32 个 QSFP-DD 的网元可以配置为在更合理的空间内承载 128 个 100GE 信号。

此类分支系统的进一步优势包括推动基于 100G/λ 的 100G 以太网技术，该技术应可降低成本和功耗（从 4 个光通道系统转移到 1 个通道系统），并在交换机 ASIC 带宽和前面板带宽交付之间实现更好的匹配。

400GE DR4 标准

IEEE 802.3 bs 第 124 条为并行单模 (PSM) 光纤定义了 DR4 PMD（物理介质相关），以传输 400 Gbps 的带宽用于点对点连接，以及通过承载四个单独的 100GE 信号的光分支传输多端口连接。这些信号将在 4 个独立的 100GE-DR QSFP28 端口上终止，覆盖距离长达 500 米。

100G-DR（单模光纤上 500 米）是用于 100GE 串行传输的 IEEE 标准 802.3 cd 的一部分。100G-DR 转发器在单个波长上传输 100GE 信号，使用 53.125 GBaud 的速率以及 PAM-4 调制和 KP4 FEC-RS (544, 514) 前向纠错。

新的 ONT-800 主机和模块可用于测试 DR4 从两侧的分支：4 x 100GE DR4 QSFP-DD 端可以使用 800G FLEX 或 800G 以太网模块进行测试。4 个独立的 100GE-DR QSFP28 端口可以使用 ONT N-PORT 模块或 ONT N-PORT 以太网模块的 4 个端口进行测试。

需要强调的是，四条 100G 以太网链路是独立的，可能位于不同的时钟域。此外，由于它们是完全独立的，因此这 4 条链路中的每一条都不需要一定是激活的，因此任何模块都可能在入站端口上处于不同的光学 LOS 事件下。这些事件不得影响其他端口上的流量。

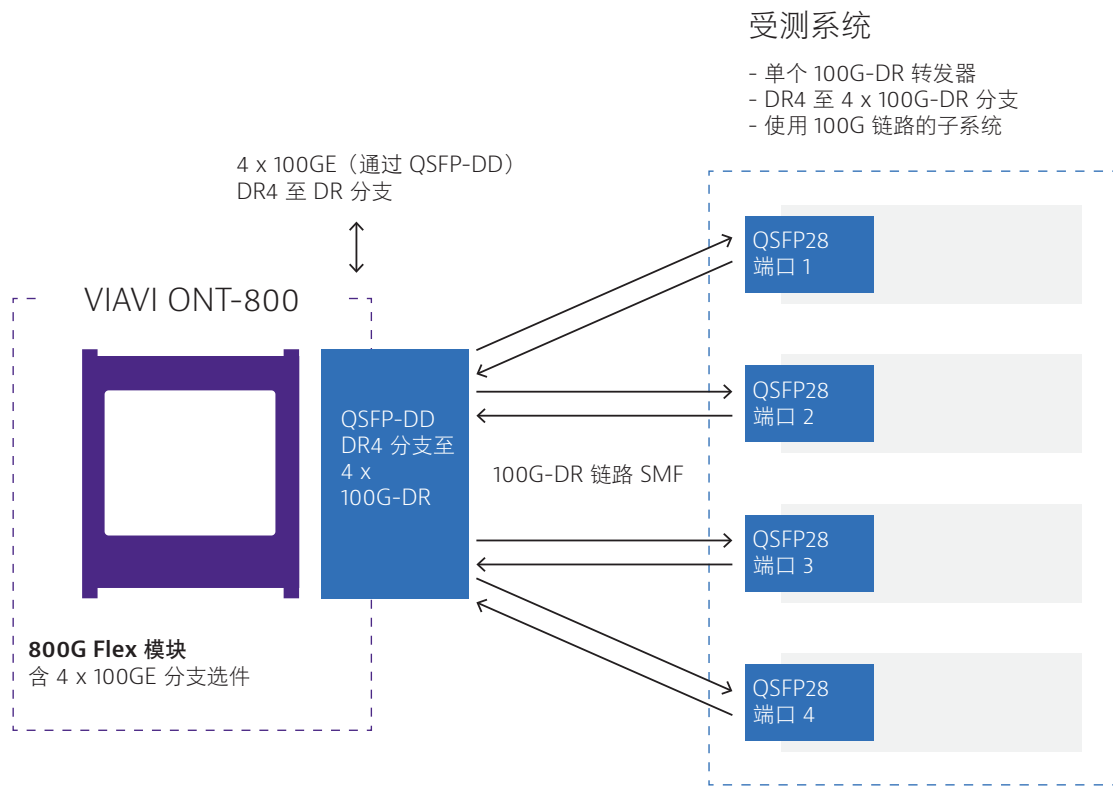
测试用例包括：

- 当两端收到可纠正的错误时，确保 DUT 的 FEC 算法的功能正确。
- 当接收到不可纠正的 FEC 错误时，验证转发器和相关支持电路的行为。

在包括其他影响的情况下也必须这样做，包括时钟偏差、动态 skew 和动态 LOS 事件。这些压力条件必须被正确报告和缓解；模块必须正确报告故障情况并正确地从中恢复。

- 检验每条单独 100GE 链路的 PCS 和 MAC 层透明度。

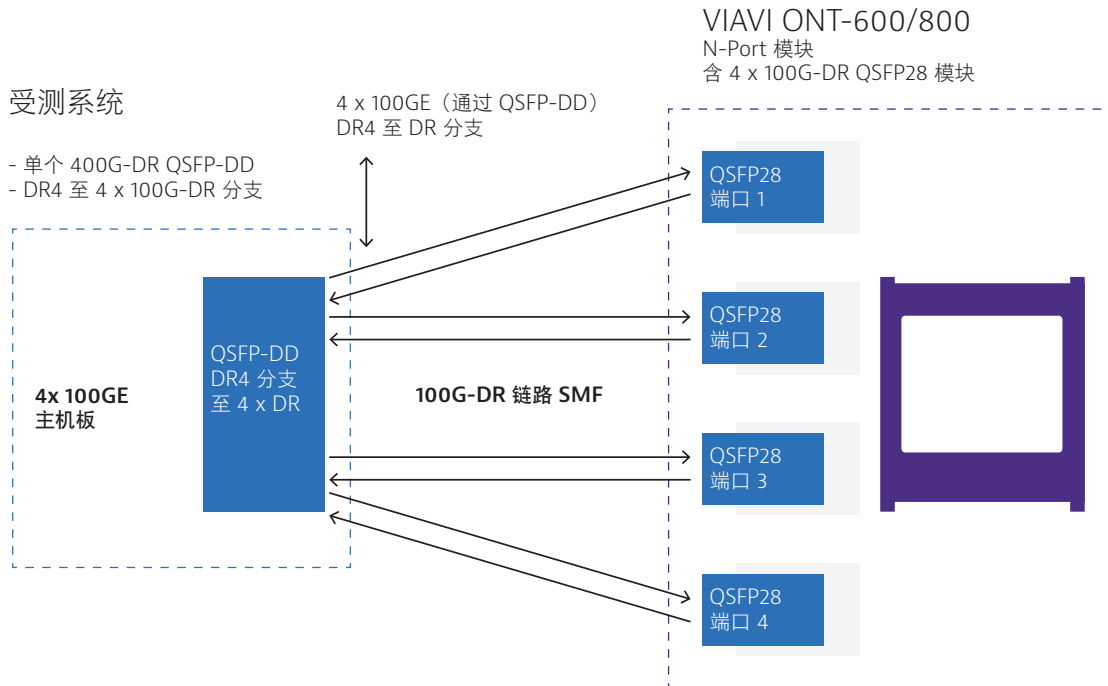
必须在每个单独的端口上验证 PCS 对齐，以确保不同时钟域造成的任何现有偏置不会影响上层的对齐过程。FEC 纠后的性能是根据帧丢失率来定义的，并且必须确保 MAC 层同步，以便检测丢失的帧或类似事件（重复帧、误插入的帧等）。



典型测试设置

案例 1: 从 4 x 100GE 主板通过 QSFP-DD 端口 + 分支到各个端口

案例 2: 从 4 个独立 100GE QSFP-28 端口使用 100G-DR 模块到具有 QSFP-DD 分支的 4 x 100GE 主板



主要优势

- 4 个 100GE (100GAUI-2) 完全独立的信号，通过单个 QSFP-DD 端口传输
- 全面的 RX FEC 错误统计数据，所有重要性能指标（如错误码元/码字）均清晰报告
- 先进的 TX FEC 错误生成，包括多种模式 – 单一模式、速率模式、突发模式
- 每条 100GE 链路的可编程动态频率偏移生成高达 +/- 500 ppm
- 动态 skew 生成以测试单个 100GE QSFP28 端口的 skew 变化容限

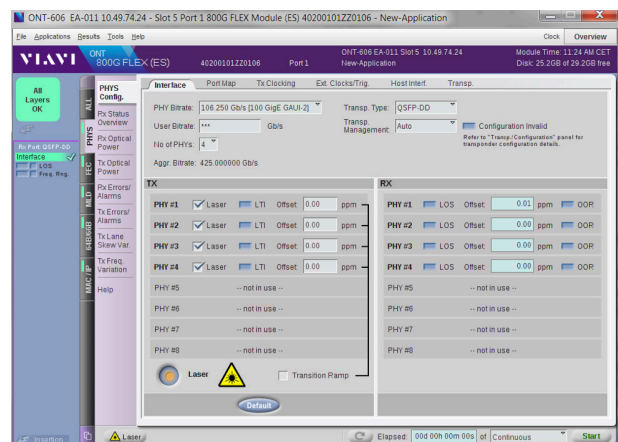


图 1 – 800G Flex 模块 PHYS 接口界面，具有 4 x 100GE 独立信号

主要应用

- QSFP-DD DR4 光学模块及器件的开发与验证
- 支持分支模式的网元的系统验证和软件开发
- 验证交换机 ASIC（包括 SERDES 和 PCS/FEC 功能）
- 下一代 100G/λ 模块开发、验证和供应商资质考核

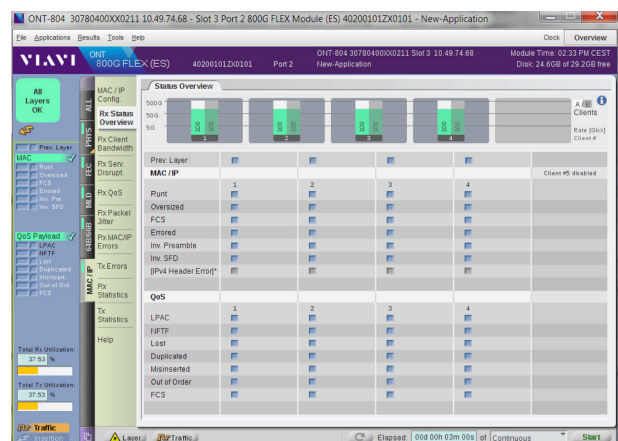


图 2 – 带 800G Flex 模块的 ONT-804，每条 100GE 链路 MAC Rx 状态概述

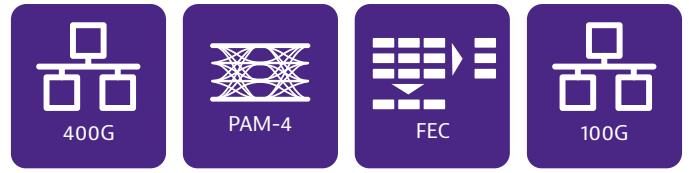
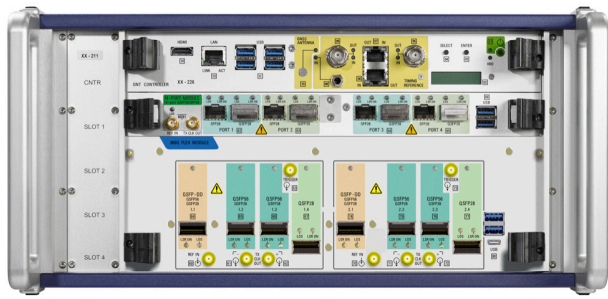


图3 – 带 800G Flex 和 N-Port 模块的 ONT-804

如何订购?

模块

部件号	模块	适用于主机
3078/04	ONT-804D 主机（带显示屏）	
402-002.01	800G FLEX V2 模块	ONT-800
402-002.02	800G 以太网 V2 模块	ONT-800
401-001.01	适用于 ONT-800 平台的 N-PORT 模块，1 插槽，4 端口	ONT-800
401-001.02	适用于 ONT-600 平台的 N-PORT 模块，2 插槽，4 端口	ONT-600
401-002.01	适用于 ONT-800 平台的 N-PORT 以太网模块，1 插槽，4 端口	ONT-800
401-002.02	适用于 ONT-600 平台的 N-PORT 以太网模块，2 插槽，4 端口	ONT-600

800G FLEX/800G 以太网模块软件选项

部件号	模块
402-180.61	4x100GE – 802.3cd – PAM4 – QSPDD – 端口 1
402-180.62	4x100GE – 802.3cd – PAM4 – QSPDD – 端口 2
402-805.60	硬件验证 – 模块选件
402-806.60	动态 skew – 模块选件
402-820.60	100G 以太网 FEC 验证 – 模块选件

N-PORT/N-PORT 以太网模块软件选项

部件号	模块
401-120.50	100GigE，含 Clause 91 FEC – 四端口
401-121.50	100GigE – 802.3cd – 100GAUI4 – NRZ – 四端口
401-820.60	以太网 FEC 验证 – 模块选件