

VIAVI

4X100GE DR4 ブレークアウトテスト

ONT-800-800G FLEX / N ポートモジュール

インターネットコンテンツプロバイダーが、無限の電力とラックスペースを必要とせずに、超大規模なデータセンターでより大きな帯域幅を必要とするようになったことから、ネットワーク機器メーカー (NEM) は、機器の設置面積を大幅に増やすことなく、ポート密度を高める方法を模索し続けています。たとえば、NEM は、低速のフォームファクターとの下位互換性を備えた QSFP-DD のような 400GE 光モジュール用の小型プラグ可能なフォームファクターの登場を活用しています。それらは、DR4 (IEEE 802.3 bs は、400GE 帯域幅を 4 つの独立した 100GE 信号に分割し、もう一方の端で 4 つの独立した 100GE QSFP28 ポートに接続できる) など、省スペースの新しい光インターフェイスもサポートしています。32 個の QSFP-DD を装備したネットワークエレメントは、現在 128 個の 100GE QSFP28 ポートを搭載したスイッチが占有しているラックスペースと比較して、妥当なスペースで 128 個の 100GE 信号を伝送するように設定できます。

このようなブレークアウトシステムのさらなる利点としては、100G/ラムダベースの 100G イーサネットテクノロジーを推進することが挙げられます。このテクノロジーは、低コストと低消費電力 (4 つの光レーンシステムから 1 つのレーンへの移行) を実現し、スイッチ ASIC の帯域幅とフロントパネルの帯域幅の配信をより適切に調整します。

400GE DR4 規格

IEEE 802.3 bs 124 項では、パラレルシングルモード (PSM) ファイバー用の DR4 PMD (物理メディア依存) を定義し、ポイントツーポイント接続用の 400 Gbps の帯域幅を伝送します。また、4 つの個別 100GE 信号を伝送する光ブレークアウトを介したマルチポート接続も定義しています。これらの信号は、最大 500 m の距離をカバーする 4 つの独立した 100GE-DR QSFP28 ポートで終端されます。

100G-DR (シングルモードファイバーで 500 m) は、100GE シリアル伝送用の IEEE 規格 802.3 cd の一部です。100G-DR トランスポンダーは、PAM-4 変調および KP4 FEC-RS (544、514) 前方誤り訂正を備えた 53.125 GBaud のレートを使用して、100GE 信号を 1 つのラムダで伝送します。

新しい ONT-800 メインフレームとモジュールを使用して、DR4 のブレークアウトを両側からテストできます。4 x 100GE DR4 QSFP-DD 側は、800G FLEX または 800G イーサネットモジュールを使用してテストできます。4 個の 100GE-DR QSFP28 ポートは、ONT N ポートモジュールまたは ONT N ポートイーサネットモジュールの 4 個のポートを使用してテストできます。

4 つの 100G イーサネットリンクは独立しており、異なるクロックドメイン上に存在する可能性があることを強調することは重要です。さらに、これらは完全に独立しているため、4 つのリンクのそれぞれがアクティブであるとは限りません。したがって、どのモジュールも、イングレスポートで異なる光 LOS 状態にさらされる可能性があります。これらのイベントが、他のポートのトラフィックに影響を与えないようにする必要があります。

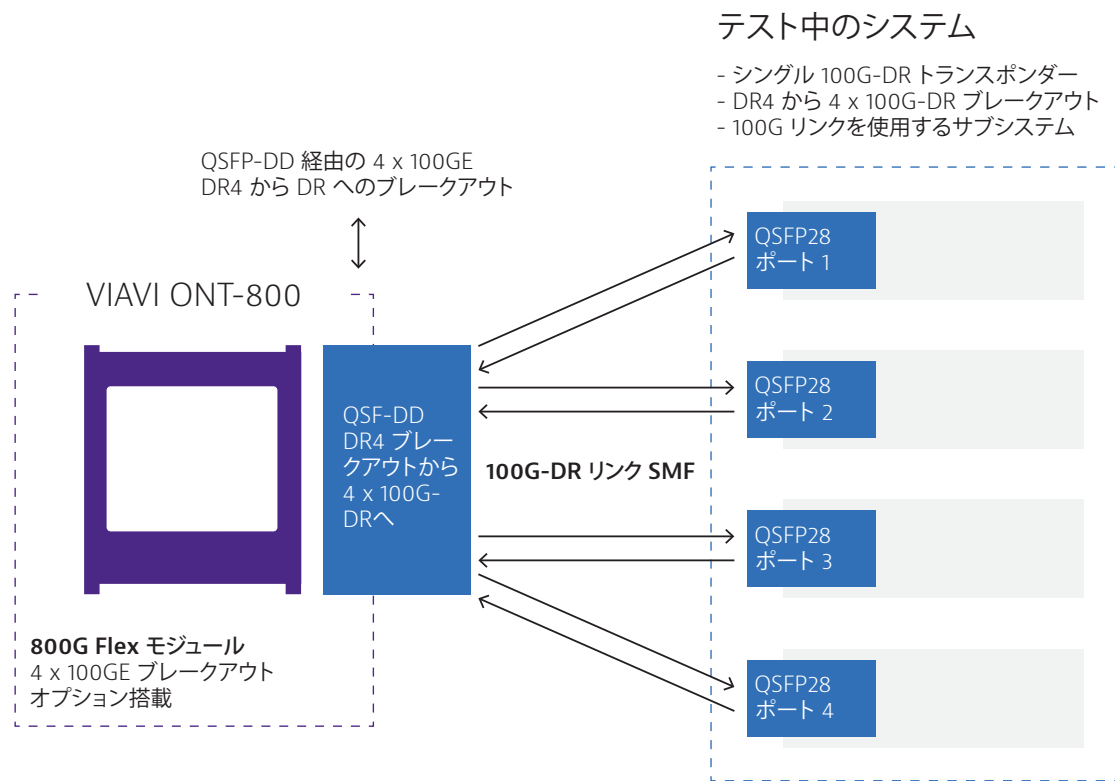
テストケース:

- 両側で訂正可能なエラーを受信するときに、DUT の FEC アルゴリズムが正しく機能することを確認します。
- 訂正不可能な FEC エラーを受信したときのトランスポンダーおよび関連するサポート回路の動作を検証します。

クロックオフセット、ダイナミックスキュー、ダイナミック LOS イベントなど、その他の影響があるケースでも、この処理を実行する必要があります。これらのストレッサーの条件は、正しく報告および軽減する必要があります。モジュールは障害状態を正しく報告し、これらの状態から正しく回復する必要があります。

- 個々の 100GE リンクの PCS および MAC レイヤーの透過性を確認します。

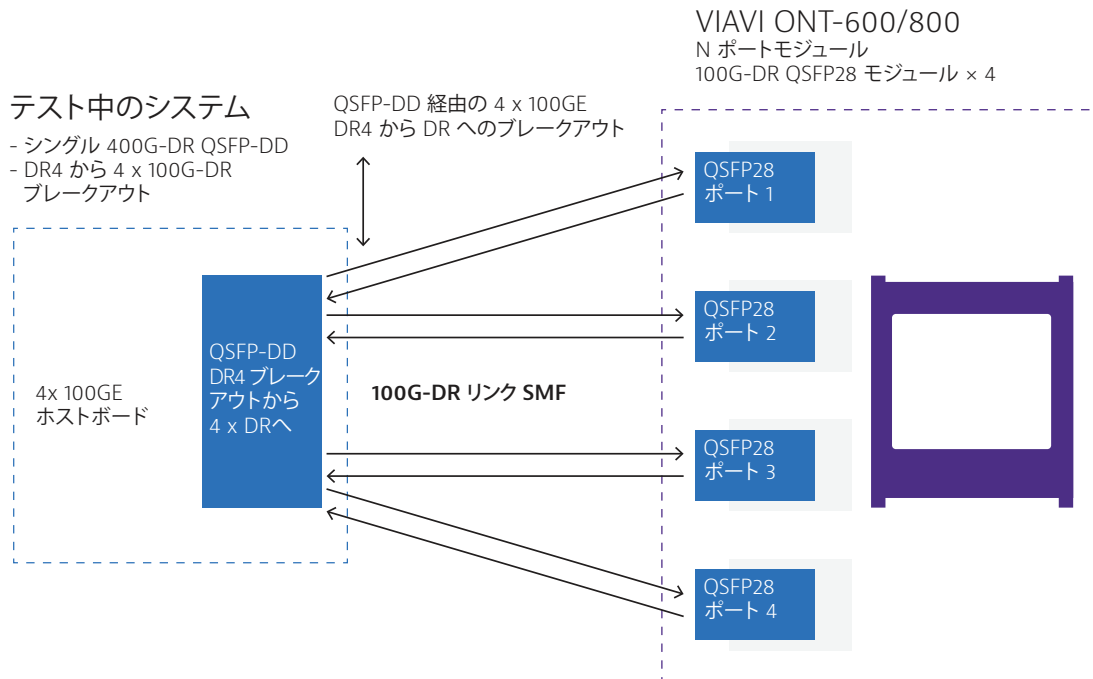
PCS アライメントは、各ポートで検証して、異なるクロックドメインによって生じる既存のオフセットが上位レイヤーのアライメントプロセスに影響を与えないようにする必要があります。ポスト FEC のパフォーマンスは、フレーム損失率で規定されており、失われたフレームや同様のイベント (重複フレーム、挿入ミスフレームなど) を検出するためには、MAC レイヤーの同期が保証されている必要があります。



標準的なテスト設定

ケース 1: QSFP-DD ポート経由の 4 x 100GE ホストボード + ブレークアウトから個々のポートまで

ケース 2: 100G-DR 光モジュールを使用した 4 つの独立した 100GE QSFP-28 ポートから、QSFP-DD ブレークアウトを備えた 4 x 100GE ホストボードまで



主な利点

- シングル QSFP-DD ポート経由で送信される 100GE (100GAUI-2) × 4 の完全に独立した信号
- エラーシンボル/コードワードなどの重要なパフォーマンスメトリックスをすべて明確に報告する包括的な RX FEC エラー統計情報
- 複数のモードを含む高度な TX FEC エラー生成 - シングル、レート、バースト、
- 個別の 100GE リンクあたり最大 +/-500 ppm のプログラマブルでダイナミックな周波数オフセット生成
- 個々の 100GE QSFP28 ポートのスキュー変動許容値をテストするためのダイナミックスキュー発生

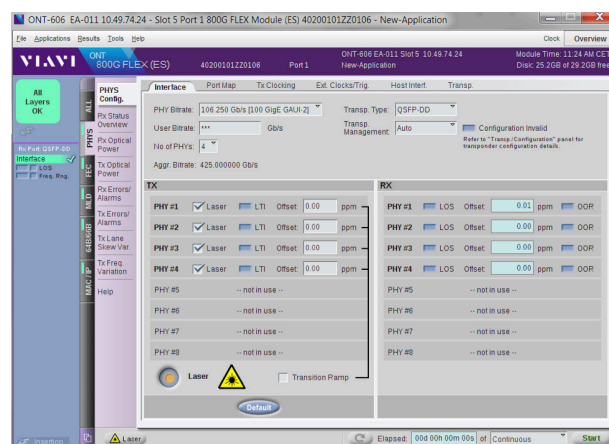


図1- 4x100GEの独立した信号に対応する800G FlexモジュールのPHYSインターフェイス画面

主要アプリケーション

- QSFP-DD DR4 光モジュールの開発と検証
- ブレークアウトモードをサポートするネットワーク要素のシステム検証およびソフトウェア開発
- スイッチ ASIC (SERDES および PCS/FEC 機能を含む) の検証
- 次世代 100G/ラムダモジュールの開発、検証、ベンダーの認定

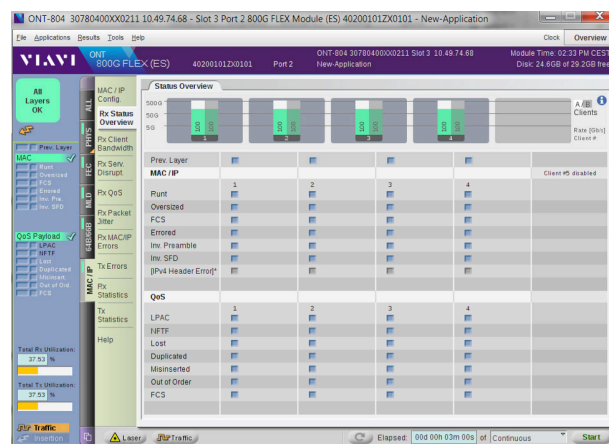


図2- 800G Flexモジュールを搭載したONT-804、100GEリンクあたりのMAC Rxステータス概要

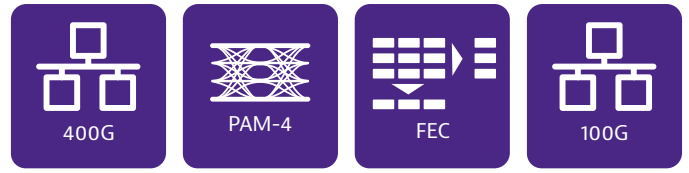
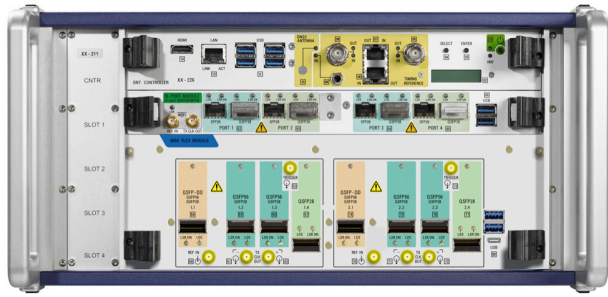


図3 - 800G Flex および N-ポートモジュールを搭載した ONT-804

注文方法

モジュール

パーツ番号	モジュール	メインフレーム用
3078/04	ONT-804D メインフレーム (ディスプレイ付き)	
402-002.01	800G FLEX V2 モジュール	ONT-800
402-002.02	800G イーサネット V2 モジュール	ONT-800
401-001.01	ONT-800 プラットフォーム用 N-ポートモジュール 1 スロット 4 ポート	ONT-800
401-001.02	ONT-600 プラットフォーム用 N-ポートモジュール 2 スロット 4 ポート	ONT-600
401-002.01	ONT-800 プラットフォーム用 N-ポートイーサネットモジュール 1 スロット 4 ポート	ONT-800
401-002.02	ONT-600 プラットフォーム用 N-ポートイーサネットモジュール 2 スロット 4 ポート	ONT-600

800G Flex/800G イーサネットモジュールソフトウェアオプション

パーツ番号	モジュール
402-180.61	4x100GE - 802.3cd - PAM4 - QSFPDD - ポート 1
402-180.62	4x100GE - 802.3cd - PAM4 - QSFPDD - ポート 2
402-805.60	ハードウェア検証 - モジュールオプション
402-806.60	ダイナミックキュー - モジュールオプション
402-820.60	100G イーサネット FEC 検証 - モジュールオプション

N-ポート/N-ポートイーサネットモジュールソフトウェアオプション

パーツ番号	モジュール
401-120.50	100GigE (Clause 91 FEC - クワッドポートを含む)
401-121.50	100GigE - 802.3cd - 100GAUI4 - NRZ - クアッドポート
401-820.60	イーサネット FEC 検証 - モジュールオプション*