光スイッチソリューション（mOSW-C1/mISW-C1）

MAP シリーズ光スイッチソリューション

製造コストの削減には製造テストの自動化が不可欠であり光スイッチはあらゆる自動テストシステムの中心にあります。VIAVI ソリューションズの mOSW-C1 光スイッチモジュールと mISW 光スイッチトレイは、業界トップの第 4 世代の計測器クラス のVIAVI 光スイッチテクノロジーをベースにしました。ネットワーク、モニタリング、製造にまたがる各種分野で30年以上にわたって光スイッチの業界をリードしてきており、mOSW-C1/mISW-C1のパフォーマンスと信頼性、そして業界最小の設置面積は新しいマイルストーンとなるものです。

大型の固定式 19 インチの VIAVI ラックマウントシステムで見られるパフォーマンスと再現性が、初めてモジュール式プラグインまたはトレイで利用できるようになりました。もはや製造エンジニアが、テストシステムのサイズとパフォーマンスとの間で選択をする必要はありません。mOSW-C1/mISW-C1を利用することで、スイッチシステムのサイズを最大 75% まで縮小できる一方、従来のはるかに大型のシステムのパフォーマンスが得られます。スイッチング速度が 50% 高速化されることで、接続が集中するアーキテクチャのテスト時間は大幅に短縮されます。

MAP シリーズファミリーは、こうしたスイッチで構成されています。業界最大規模の光モジュールを揃えた MAP シリーズファミリーは、あらゆる光業界部門で最も人気のある自動製造テストソリューションです。パッシブ部品、トランスポンダ、ラインカードなどの製造もあります。リモートVNC、イーサネット、GPIB、あるいはローカル GUI による高度な接続性を備えた MAP シリーズは複雑な自動化アーキテクチャ向けの自然な選択肢です。遠隔地にある製造拠点のデバッグ作業が劇的に簡素化されます。

主な利点

- データ速度や伝送形式に左右されることなく、あらゆる光スイッチに対応
- 1x2 から 1x176 までの全構成でスイッチサイズにかかわらずシステムのダイナミックレンジへの影響は最小で低損失
- フレキシブルな SCPI リモートインターフェイスにより、MAP シリーズ形式のコマンドを使うか、業界標準の VIAVI SB/SC シリーズ光ケーブルとの下位互換性を維持してスイッチのプログラムが可能
- 単一入力バージョンの測定値の不確実性を最小限に抑えるため、超低水準の 0.04dB PDL と ±0.005dB の再現性を保証
- 新しい PTRIM オプションによってインラインパワーを測定でき、接続ポートで最大 20dB の粗いプログラマブル損失を追加可能
- 1C、2D（デュプレックス）、2E（各チャンネルのデュアル入力）および 2X（2x2 クロスオーバー）の入力構成によって必要なスイッチ数を削減するコスト削減アーキテクチャが可能
- 拡張ビームテクノロジーによって、マルチモードスイッチを「モーダルトランスペアレント」にし、モード分布を妨げないようにすることで、伝送テストや IEC 準拠のモード起動を使用したテストを大幅に簡素化

アプリケーション

- マルチポートコンポーネント、モジュール、ラインカード用のテストシステム自動化
- 複雑な製造テストシーケンスを管理
- 長期にわたる信頼性維持のためのテスト
- MAP シリーズ mORL-A1 モジュールとの併用でマルチファイバーコネクターをテスト

安全性

- MAP シリーズシャーシへの取り付けの場合、MAP 光スイッチは CE、CSA/UL/IEC61010-1、LXI クラス C 要件に準拠しています。

光性能

スイッチ性能によるテストの歩留まり改善

自動テストシステムを開発するエンジニアは、開発中のシステム性能に対する光スイッチの影響を考慮する必要があります。

テストの不確実性を考慮し、ユーザーは内部仕様を厳密にすることで製品が誤って合格することがないようにする必要があります。出荷されて収益をもたらすはずであった製品のうちの一定の割合が不良になることは避けられません。テストの歩留まりは、外部仕様に合格した製品数に対する内部仕様に合格した製品数の割合（パーセント）です。そうした製品は図 1のゾーン B で表されています。スイッチの挿入損失（IL）や偏光依存損失（PDL）、再現性、安定性はすべて自動テストシステムの不確定性増加の一因になります。mOSW-C1/mISW-C1 を選択することで、テストの歩留まりに対するスイッチの影響を最小限に抑えられ、多くの場合、測定できないレベルにまでなります。

スイッチソリューションが「代表」値と統計的な性能に基づいている場合は注意してください。VIAVI mOSW-C1/mISW-C1 は「より高い」レベルの性能を保証し、そのことを証明するテストレポートを提供します。テストシステムの設計者は、最悪ケースの影響について憶測する必要がなくなります。多数の競合製品と異なり、チャンネル数を多くするために mOSW-C1/mISW-C1 スイッチをカスケード接続することはありません。IL、PDL、および再現性は、スイッチサイズに関係なく同じであり、0.7dB の真の損失を実現し、ダイナミックレンジによる影響の計算を大幅に簡素化します。

VIAVI は業界最高の再現性を持つスイッチを 30 年余り提供しており、テスト技術者は mOSW-C1/mISW-C1 が達成可能な最高のパフォーマンスを提供し続けるものであると自信をもつことができます。

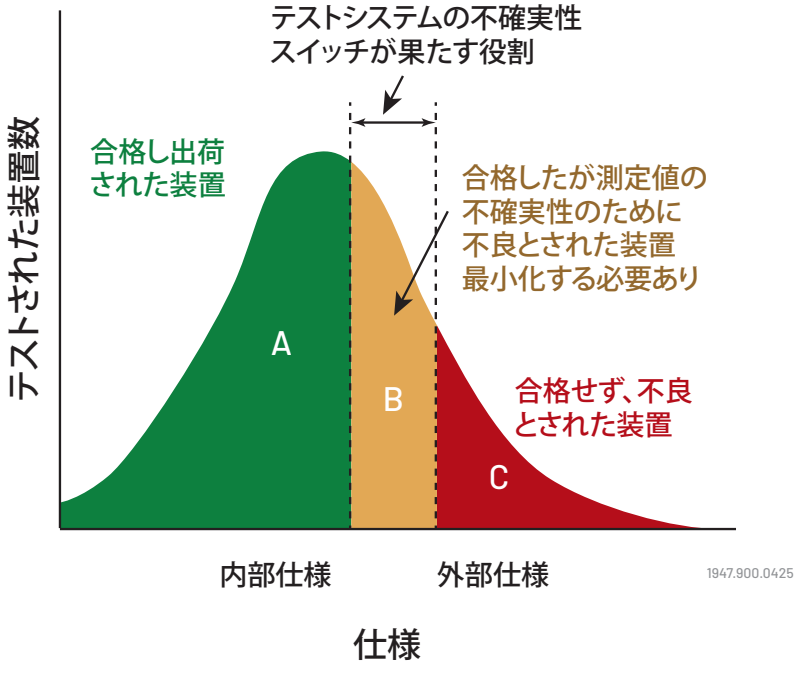

図 1. 測定の影響

シングルモード、マルチモード、偏波保持アプリケーションの場合

mOSW はシングルモード（SM）のものと、標準マルチモード（MM）両方のファイバータイプである OM1（62.5µm コア）および OM3（50µm コア）のものがあり、タイプごとに特定の設計上の考慮事項が組み込まれています。

反射スイッチ方式を採用している MEMS 設計と異なり、拡張 VIAVI ビーム設計の製造は波長依存損失がほぼゼロであり、偏光依存損失性能の極限で動作します。1310nm と 1550nm の偏波保持ファイバーも用意されています。

MAP-204c における mISW

データセンターおよびストレージアプリケーションの成長に伴い、マルチモードパフォーマンスはメーカーにとって最大の関心事になっています。2003年、VIAVIによって作られた用語、モーダルトランスペアレンシーは、光スイッチと各種の光伝送モードとの相互関係を表しています。モーダルにトランスペアレントなスイッチでは、スイッチを通過する過程で入射モードプロファイルが影響を受けずにそのまま維持されます。これにより、モードクリッピングや高次モードへのスキャッタリングによって BER 性能が低下する可能性がある、伝送テスト中のスプリアスの光障害を最低限に抑えることができます。IL テストアプリケーションでは、mOSW-C1/mISW-C1はIECが規定している厳しいラウンチ条件を守っています。スイッチ挿入損失を IEC の起動条件を使って規定することで、市場で最も再現性の高いスイッチ装置であることが保証されます。

スイッチング時間

スイッチング時間は大きく 2 つの要素に分けることができます。最初のスイッチングフェーズは、接続の切り替え（切断から接続）に要する純粋な電気機械的な時間です。2 つ目のスイッチングフェーズは、仕様の最大水準に従って安定した挿入損失に到達するのに要する安定化の時間です。テスト設計においてこの 2 番目のタイミング要素が省略されると、測定の不確実性が増大することになります。

VIAVI は、光性能要件を満たしながら、できる限り最短のスイッチング時間を達成できるよう mOSW-C1/mISW-C1 を綿密に最適化しています。安定化のダイナミクス特性に基づいて、VIAVI は安定化のタイミングについて詳細を考慮した市場唯一のスイッチを設計しています。このことが分かっているため、テストエンジニアはいつ測定し、測定性能をいかにして最適化するかを自信を持って決定できます。

パワートリムオプション（PTRIM）

パワートリムは、ポート数が 80 より少ないシングルモード 1C バージョン向けの新しいオプションであり、図 2 と 3 の例で示すように統合とリモートトラブルシューティングを簡素化する 2 つの新しい機能を提供します。

双方向パワーモニター

光パワーはコモンポート（ポート 1）にあるグラフィカルユーザーインターフェイス（GUI）に表示され、伝送方向を示します。双方向パワーモニターは、コモンポートが入力または出力のどちらに使用されているのかを自動的に感知します。インラインパワーモニターは、遠隔地にある工場のリモートトラブルシューティングを大幅に簡素化します。テストエンジニアは MAPシャーシにリモートログインして、接続されている特定のテストパスのパワーレベルの精度を確認できます。

損失トリム

プログラム可能なトリムインデックスを使用して接続されている光パスの挿入損失を最大 20dB 増加できます。トリム機能は、正確な精度を必要とすることなくパワーレベルを簡単に設定できるようにします。例えば、システムテスト中にレシーバーのポートに入る信号のレベルを設定したり、飽和領域からレーザー信号を取り出すことができます。

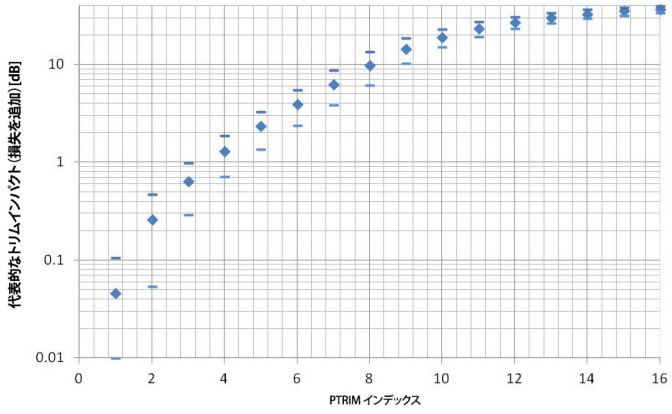

図 2. ポート数が 24 以下の 1CxN に対する標準的な PTRIM 影響

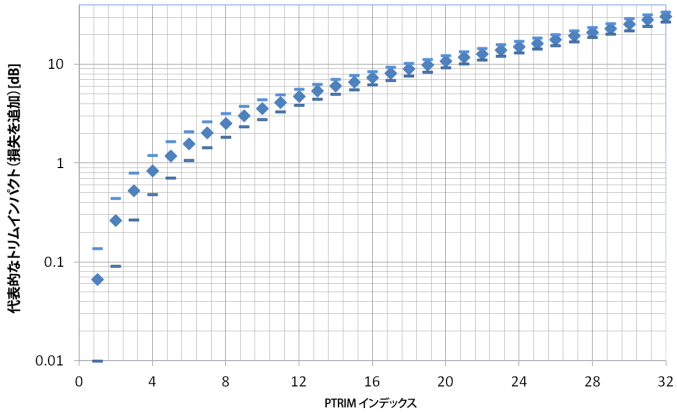

図 3. ポート数が 24 超 80 未満の 1CxN に対する代表的な PTRIM の影響

構成とコスト削減

サイズと柔軟性

MAP シリーズは多数のスイッチサイズとパッケージオプションを揃えています。mOSW-C1 は チャンネル数の少ない、例えば 1x2、2x2（最大 1x24 チャンネルまで）向けに最適化されています。選択する構成によって、モジュールのスロット数（シングルまたはデュアル）が決まり、モジュールのコネクターに形態には図 4 に示すようにピッグテール式とバルクヘッド式の 2 通りがあります。

図 4. バルクヘッド式コネクターのシングル幅およびデュアル幅モジュールと
ピッグテール式コネクターのシングル幅およびデュアル幅モジュール

mOSW を実行するには、図 5 に示すものと同様の 2（MAP-200 シリーズのみ）、3、または 8 スロットのラックマウント型またはベンチトップ型の MAP-200 または MAP-300 シャーシが必要です。

図 5. MAP-220C に搭載した mOSW-C1

mISW-C1 スイッチトレイにも同様な選択肢が用意されています。図 6a と 6b に示すように、チャンネル数が 76 本未満であれば、光スイッチトレイは MAP-202C 内に搭載できます。大型の 4U MAP-204C は最大 176 個のスイッチ出力ポートを収容できます。シャーシはトレイ構成の一部として選択する必要があります。それらシステムはモジュール形式ではなく、トレイは工場出荷時にシャーシに取り付けられます。アクセスはできますが、サービス専用です。

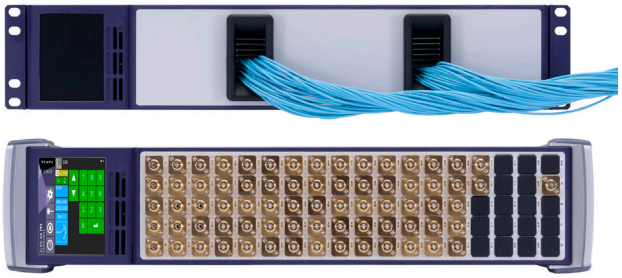

図 6a. バルクヘッド式またはピグテール式コネクターを
備えた 2 RU MAP-202C

図 6b. 76 以上の出力ポートを備えたスイッチには 4U
MAP-204C を使用できます

コンパクト設計

MAP シリーズシャーシは現在、市場最小の光テストプラットフォームであり、多くの場合、従来型の光テスト装置より 75 パーセントも小さくなっています。コンパクト設計により、必要な原材料、必要なメインフレーム数が削減され、スペース全体が節減されるため、製造コストが削減されます。

VIAVI 光スイッチテクノロジーは小型フォームファクターであるため、複数の独立したスイッチを 1 つの MAP モジュールにパッケージできます。例えば、最大 8 つの 1x2 モジュールをシングルスロットモジュールにパッケージし、19 インチの高さのラックの 3U で 64 台の 1x2 スイッチに対応できます。あるいは、これと同じスペースに 16 の 1x4 モジュールをパッケージできます。

モジュール数を抑えられるということはラックシステム全体のスペースの節約にもなり、必要な自動テストシステムが 2 ベイから 1 ベイになります。現代の委託製造のシナリオでは、シングルベイテストシステムの場合、出荷経費が減り、配備が容易になり、必要な設置面積も半分ですみます。

スイッチタイプ（1C、2D、2E、2X）の活用

テストシステムの統合を簡素化するため、mOSW-C1/mISW-C1 は図 7 に示す 3 通りの入力をサポートしています。

- 標準のシングルコモン入力（1C タイプ）
- デュプレックス入力（2D タイプ）
- デュアルパラレル入力（2E タイプ）
- デュアルパラレルまたはクロスオーバー入力から出力（2X タイプ）

D および E タイプは通常「連動（ganged）」式入力スイッチと呼ばれます。A および B 入力の相対的な位置はロックされており、変更できません。他方、これらの複数接続パスをうまく活用するとコストを削減できる可能性があります。

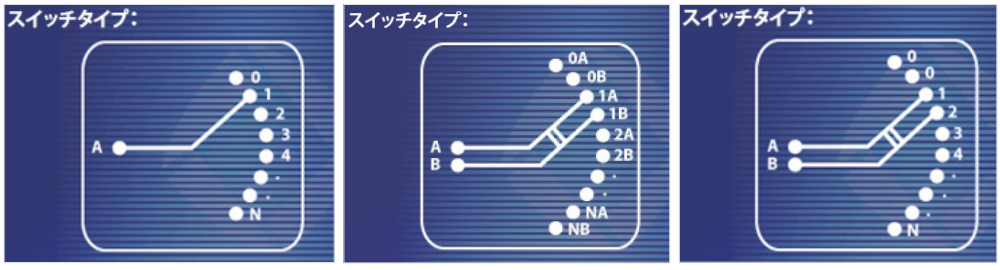

図 7. シングルコモン（1C タイプ）、デュプレックス（2D タイプ）、およびデュアルパラレル（2E タイプ）

デュプレックス構成は、テストシステムに送信（Tx）および受信（Rx）パスが明確に定義されている場合に最も強力です。図 8 に示すように、1 つの 2Dx4 で 2 つの 1Cx4 スイッチを置き換えることができます。1 つのスイッチが不要になることで、テストシステムのコストが相対的に抑えられます。モジュールのスペースが節約され、テストシーケンスを大幅に簡素化できます（試験対象の Tx/Rx ポートを選択するために必要なコマンドは 1 つだけです）。2E バージョンを使用する利点は、A と B 入力の両方からすべての出力にアクセスできることにあります。このため、2E をテストニーズに応じて 2D または 1C のいずれかとして配備できます。

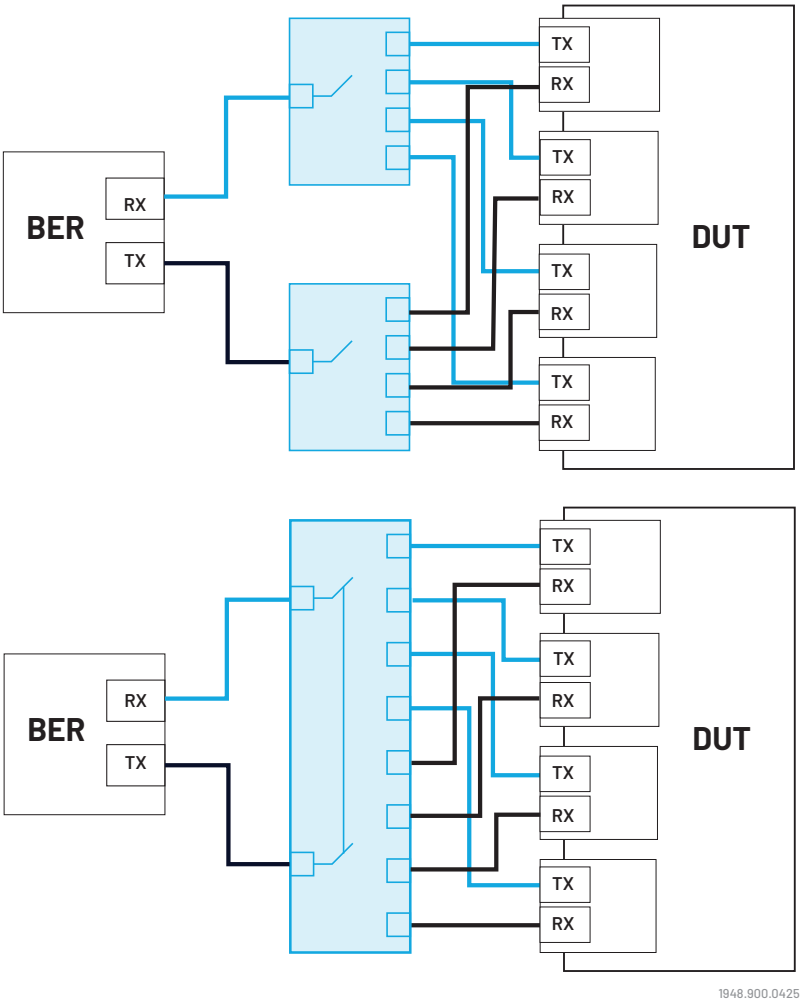

図 8. 1Cx4 2 つのシステムを 2Dx4 1 つのシステムに改造

GUI の強化とラベリング

mOSW-C1/mISW-C1 用アプリケーションの大半は、リモートインターフェイス（レガシーmLCS-A1/A2 と下位互換）を使用しますが、VIAVI は手作業のためのモジュールの簡素化も行っています。図 9 に示すように、製品ラベルは明るく、高コントラストで見やすくなっています。ラッチラベルにより、ファイバーとコネクタータイプを明確に識別できます。ピッグテールオプションの装置には 2m のピッグテールがあり、標準的なファイバーの色分けでファイバーの種類を識別できるようにしています。

図 9. デュアルスロット、バルクヘッドスイッチ

図 10a と 10b に示すように GUI は作り直されており、いくつかのシンプルで強力な機能にまとめることで、使いやすさの向上を図っています。「ホバーしてリリース」式のチャンネル選択方式により、行うポート接続をハッキリと確認してから、選択することができます。こでは常時 A と B のパスであることが分かります。1x2 および 2x2 スイッチには、2 つの状態のみを取る簡単なトグルインターフェイスが用意されています。詳細ビューでは、そのスイッチタイプの配線図によってそのスイッチタイプ（1C、2D、2E）のトポロジーがハッキリと示されるため、トラブルシューティングでの当て推量が不要になります。プログラム可能な接続テーブルにより、どの装置がどのポートに接続されているかを確認できるため、トラブルシューティングがしやすくなります。

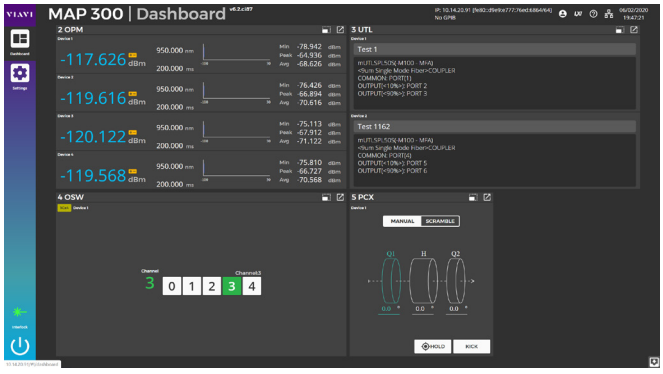

図 10a. MAP シリーズ GUI のマルチモードビュー

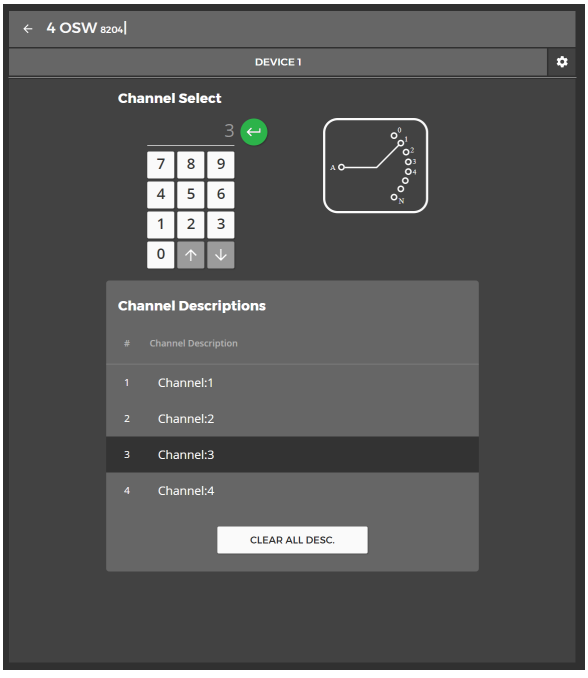

図 10b. 詳細な mOSW-C1 画面

シャーシ（本体）とモジュール（カセット）式ファミリー

VIAVI のマルチアプリケーションプラットフォーム（MAP）は、2つ、3つ、または8つのアプリケーションモジュールを搭載可能なシャーシから成るモジュール式光テストおよび測定プラットフォームで、ラック搭載型と卓上型があります。LightDirect ファミリーのモジュールには、制御がシンプルで、単一機能であるという特徴があります。モジュールは、個別に使用することも、組み合わせることもでき、多様な光テストアプリケーションの基盤を形成します。Web 対応のマルチユーザーインターフェイスはシンプルで直感的です。LXI は SCPI ベースの自動化ドライバーおよび PC ベースの管理ツールのすべてに対応しており、VIAVI MAP は実験室から製造環境まで使用状況に合わせて最適化できます。

mOSW/mISW は LightDirect モジュールの一部です。MAP シリーズは、光源や偏光スクランブラー、パワーメーター、スペクトラムアナライザなどのその他の多くのモジュールと組み合わせることで、光通信システムや光モジュールのテストに最適なモジュール式プラットフォームとなります。

mOSW は、現行の MAP-300 および MAP-200 のすべてのシャーシと互換性があります。

mISW-C は 24 チャンネルを超えるスイッチ構成用に最適化されています。チャンネル数 24～72 の場合には 2U MAP-202C シャーシが必要です。

チャンネル数 96～176 の場合には 4U MAP-204C シャーシが必要です。

VIAVI のスイッチには市場における長い歴史があるため、既存の自動化フレームワークに対する配慮が必要となります。mOSW-C1 は従来の mLCS の代替となるドロップインであり、新しい mISW-C1 はよく利用されている SB/SC スイッチとの互換性を維持しています。

仕様

光と環境

mISW-C1、mOSW 1x4 構成以上

パラメータ[1]	1C の構成	2D の構成	2E の構成
波長レンジ			
シングルモード[2] (SM)	1250〜1650nm		
マルチモード[3] (MM)	760〜1360nm		
偏波保持 (PM) 1550nm	1440〜1650nm	—	—
偏波保持 (PM) 1310nm	1270〜1650nm	—	—
挿入損失 (IL)[4]			
シングルモード (SM)	0.7dB	0.7dB	0.9dB
マルチモード (MM)	0.9dB	0.9dB	1.0dB
偏波保持 (PM)	0.9dB	—	—
消光比 (PM)			
代表値	18dB	—	—
最小	15dB	—	—
反射損失 (RL)[5]			
シングルモード (SM)	62dB	62dB	60dB
マルチモード (MM)、OM1 (62.5µm)	30dB	30dB	25dB
マルチモード (MM)、OM3 (50µm)	40dB	40dB	35dB
偏光依存損失 (PDL)[6]	0.04dB	0.05dB	0.07dB
再現性[7]			
シーケンシャルスイッチ	±0.005dB	±0.01dB	±0.01dB
ランダムスイッチ	±0.025dB	±0.04dB	±0.04dB
IL 安定性[8] (最大)	±0.025dB		
クロストーク (最大)			
シングルモード (SM)	–80dB		
マルチモード (MM)	–60dB		
最大入力パワー (光)	300mW		
ライフタイム	1億回のスイッチサイクル		
スイッチング時間	24 ポート以下	24〜72 ポート	72 ポート以上
電気機械式 (SM/MM の切り替え)	20+10* (N–1) ms	55+30* (N–1) ms	35+11* (N–1) ms
電気機械式 (PM の切り替え)	30+20* (N–1) ms	—	—
90% の最終 IL までの安定化時間	60ms	70ms	90ms
99% の最終 IL までの安定化時間	90ms	120ms	200ms
動作時温度	0〜50℃		
動作時湿度	15〜80% RH、0 〜 40℃ 結露なし		
保管温度	–30〜60℃		
シングルモード用パワートリムオプション[9]	1CxN9、72ポート以下		
追加の IL	0.6dB		
反射損失	55dB		
追加のスルーパス PDL	0.02dB		
パワー測定範囲	+10〜–55dBm (1550nm)		
パワートリムレンジ	20dB (代表値)		
パワートリムインデックス	0〜16 (24ポート以下)、0〜32 (24ポートより大) (代表的なトリム分解能は以下を参照)		

* 仕様はすべて PTRIM インデックスがゼロの設定を前提にしています。

注:

1. コネクター以外のすべての光測定値は、室温 20〜30℃、変動 ±3℃ 以内の条件で最低でも温度が 1 時間の間安定した後に採取された値です。
2. Corning SMF-28e など、IEC 60793-2-50 Type B1.3/ISO 11801 OS2準拠ファイバー用
3. ISO/IEC 11801準拠の OM1 と OM3 ファイバータイプ用
4. コネクターを除く、SM は 1310 および 1650nm で、MM は 850 および 1300nmで IEC 62614 ED1.0 2010 準拠 EF によりテスト
5. RL 2m ピグテール長コネクターを除く、SM は 1310/1625nm で、MM は 850/1300nmで IEC 62614 ED1.0 2010準拠 EF によりテスト
6. PDL は 1310 および 1650nm にてテスト
7. 100 サイクルにわたる連続する 2 回の読み取りの間に測定
8. 7 日間 (168 時間) にわたる周囲温度の変化 ±3℃ での基準チャンネルに対するチャンネルドリフト
9. 代表的なパワートリム曲線は 1550nm で参照目的のみで特性評価したものでり、実際の性能は動作チャンネルおよび波長により変動することがあります。

仕様

光と環境

mOSW-C1、1x2 および 2x2

パラメータ[1]	1x2	2x2
波長レンジ		
シングルモード[2] (SM)	1290～1330nm および 1520～1650nm	
マルチモード[3] (MM)	760～1360nm	
挿入損失 (IL)[4]		
シングルモード (SM)	0.7dB	1.2dB
マルチモード (MM)	0.9dB	1.2dB
反射損失 (RL)[5]		
シングルモード (SM)	50dB	50dB
マルチモード (MM)、OM1 (62.5µm)	30dB	25dB
マルチモード (MM)、OM3 (50µm)	40dB	35dB
偏光依存損失 (PDL)[6]	0.07dB	0.08dB
再現性[7]	±0.02dB	±0.03dB
IL 安定性[8] (最大)	—	±0.025dB
クロストーク (最大)		
シングルモード (SM)	–55dB	
マルチモード (MM)	–55dB	
最大入力パワー (光)	300mW	
ライフタイム	1 億回のスイッチサイクル	
スイッチング時間	シングルモード	マルチモード
電子機械 (ブレークからメークへ)	4ms	210ms
90% の最終 IL までの安定化時間	2ms	60ms
99% の最終 IL までの安定化時間	4ms	90ms
動作時温度	0～50℃	
動作時湿度	15～80% RH、0 ～ 40℃ 結露なし	
保存温度と湿度	–30～60℃ 結露なし	

注:

1. コネクター以外のすべての光測定値は、20～30℃で変動 ±3℃ 以内の室温で、温度が最低 1 時間安定した後に測定された値です。
2. Corning SMF-28e など、IEC 60793-2-50 Type B1.3/ISO 11801 OS2準拠ファイバー用
3. ISO/IEC 11801準拠の OM1 と OM3 ファイバータイプ用
4. コネクターを除く。SM は 1310 および 1650nm で、MM は 850 および 1300nmで IEC 62614 ED1.0 2010準拠 EF によりテスト
5. ピッグテール長 2m のコネクターを除く RL。SM は 1310 および 1625nm で、MM は 850 および 1300nmで IEC 62614 ED1.0 2010準拠 EF によりテスト
6. PDL は 1310 および 1650nm にてテスト
7. 100 サイクルにわたる連続する 2 回の読み取りの間に測定
8. 7 日間 (168 時間) にわたる周囲温度の変化 ±3℃ での基準チャンネルに対するチャンネルドリフト

仕様

パッケージ

一般仕様	mOSW	
寸法（幅 x 高さ x 奥行き）		
シングルスロット	4.1 x 13.3 x 37.0cm（1.6 x 5.2 x 14.6 インチ）	
デュアルスロット	8.1 x 13.3 x 37.0cm（3.2 x 5.2 x 14.6 インチ）	
重量		
シングルスロット（ピグテール式コネクター）	1.75kg（3.14 ポンド）	
デュアルスロット（ピグテール式コネクター）	3.1kg（6.14 ポンド）	
ピグテール付き装置のピグテール長	2m	
一般仕様	**mISW**	
	MAP-202C、2U（< 72 ポート）	MAP-204C、4U（> 72 ポート）
寸法（幅 x 高さ x 奥行き）	444 x 88.2 x 386.5mm（17.5 x 3.5 x 15.2 インチ）	444 x 177 x 386.5mm（17.5 x 7 x 15.2 インチ）
重量	13kg（28.7 ポンド）	20kg（44.1 ポンド）

VIAVI ケアサポートプラン

特徴

生産性を向上！ご購入時に最長 5 年間までの VIAVI ケアサポートプランを追加：

- 予想可能な低コストで最高のパフォーマンスを発揮するように機器を維持
- VIAVI の校正により、正確で再現性のある測定を保証
- サポートプランは、サービスを加速するための優先サービスと優先スケジューリングをお客様に提供
- シルバーケアには必ず、VIAVI に返送する校正が含まれますが、サポートプランをアップグレードして、可能な場合はオンサイト校正を含めることが可能

VIAVI ケアサポートプランのオプションの詳細は、最寄りの販売代理店にお問い合わせいただくか、viavisolutions.jp/viavicareplan をご覧ください。

プラン	目的	技術アシスト	工場修理	優先サービス	校正
メーカー保証	メーカー不具合の修理	スタンダードプラス	✓		
BronzeCare	作業者の効率	プレミアム	✓	✓	
SilverCare	保守と測定精度	プレミアム	✓	✓	✓

viavisolutions.jp

〒163-1107
東京都新宿区西新宿6-22-1
新宿スクエアタワー7F

電 話：03-5339-6886
FAX: 03-5339-6889
Email: support.japan@viavisolutions.com

© 2025 VIAVI Solutions Inc.
この文書に記載されている製品仕様および内容は予告なく変更されることがあります

maposw-ds-lab-tm-ja
30186191 908 0425