

偏光アナライザーシリーズ SK010PA

自由空間アプリケーションおよび偏波面保存ファイバー用の複数の波長範囲を備えた普遍的な計測およびテストシステム。

偏光アナライザー SK010PA は、自由空間ビームアプリケーションおよび偏波面保存ファイバー経由のレーザービーム光源用の普遍的な計測およびテストシステムです。それらは高い有用性に焦点を当てた実験を元に開発されました。

偏光アナライザーはプラグアンドプレイ装置であり、Windows装置のUSBポートに直接に接続できます。SK010PA の小型設計ではUSB経由での通信と電源供給が実装されており、既存のシステムに容易に組み込むことができます。アライメントと計測を迅速に実行できます。ストークスパラメータのリアルタイム計測を実行すると、ポアンカレ球上で偏光状態を描写する対話型のディスプレイに表示されます。

主な特長:

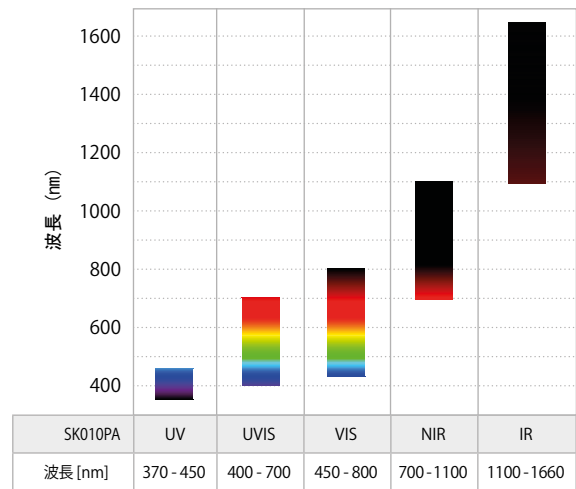
- USB 2.0電源供給装置 (操作、データ転送および電源供給)
- 偏光状態 (SOP) の確定、4つのストークスパラメータすべて、偏光度 (DOP)、真円度なども表示。
- ポアンカレ球上あるいは偏光楕円としてSOPを表示
- PMファイバー評価と偏光アライメント用の特別ルーチン
- 自由空間アプリケーション用のマイクロベンチシステム、レールあるいはケーシングシステムと互換、ファイバーアプリケーション用のFC - APCアダプターも付属



技術仕様

インターフェース	USB 2.0
電源	USB経由
ファイバーアダプター	FC-APC (標準), オプション: FC-PC, DIN AV10, E2000 およびSC
自由空間ビーム径	最大 4mm
出力範囲:	0.01 - 50mW
サンプリングレート	15Hz
SOP 正確性	±0.4° ポアンカレ球上にて
PER 正確性	0.5dB
DOP 正確性	5%
ウォームアップ時間	5分
筐体:	40x70x82mm (幅x長さx高さ)
温度範囲:	10-36°C

選択基準と概要



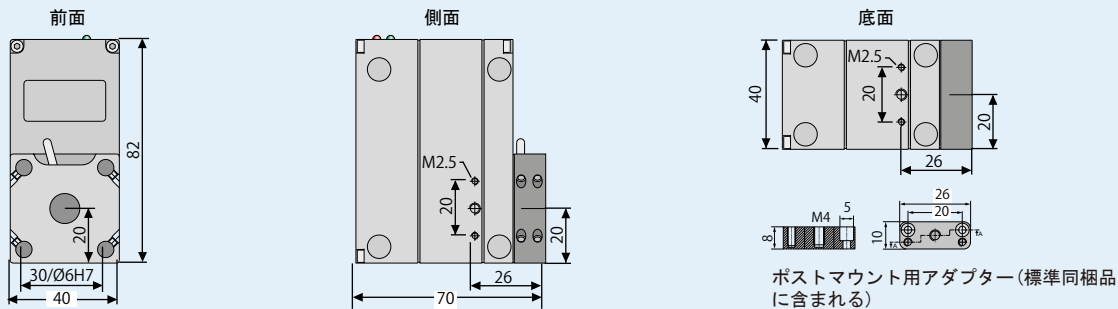
偏光アナライザーシリーズSK010PAのオーダーオプション

オーダーコード	SK010PA - VIS	波長範囲:
		UV 370 - 450 nm
		UVIS 400 - 700 nm
		VIS 450 - 800 nm
		NIR 700 - 1100 nm
		IR 1100 - 1660 nm

標準の同梱物:

- USBケーブル
- タイプFC-APC: PA-FC-4-0のワイドキーファイバーコネクター用アダプター
- ポストマウント用アダプター: PA-AP-M4
- 操作ソフトウェア:
WINDOWS7, WINDOWS10 Vista/XP (32/64 Bit)用のSKPolarizationAnalyzer
- DLLを含む

寸法



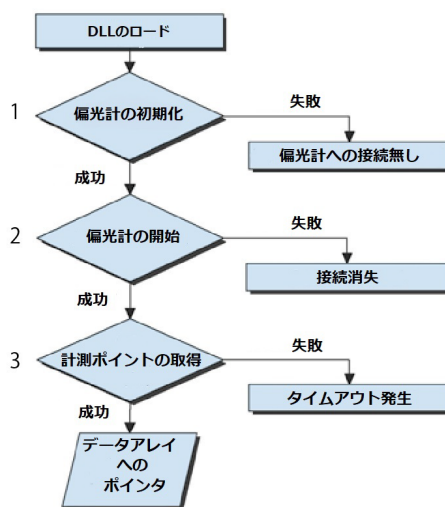
分析ソフトウェア SKPolarizationAnalyzer

- 偏光消光比 (PER) 計測
- 高/低コヒーレント光源のPMファイバーカプリング用の調整サポート
- 計測結果のログ採りと保存が可能
- 指定時間に亘る計測のログファイル作成
- 偏光ゼロ位相の目盛調整 (キャリブレーション) および工場出荷時へのリセット機能
- 偏光計をDLL (ダイナミックリンクライブラリ) 付きでカスタマイズ可能なソフトウェアへの組み込み可能

外部プログラミング

顧客用に制作されたソフトウェアプロジェクトにSKPolarizationAnalyzerのソフトウェア機能のいかなる部分も包含することへの制限はありません。この規定は、異なるパラメータの入力用のすべてのダイアログボックス、すべてのグラフィックディスプレイおよび偏波面保存シングルモードファイバーの消光比の計測に当てはまります。

これらをカスタマイズされたソフトウェアアプリケーションに統合する場合、たった3つの機能だけで一つの計測ポイントを得ることができます。すなわち：初期化、偏光アナライザの起動、そして計測です。



計測手法 :

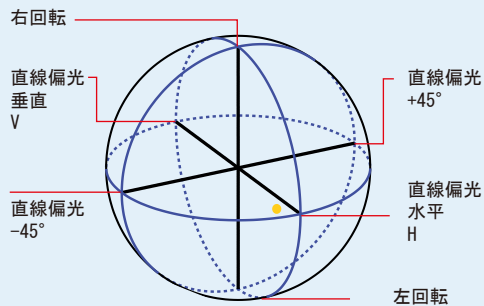
偏光アナライザーに導入された放射光は、回転しているλ/4板と固定されている偏光子を透過してから、フォトダイオードで記録されます。

ソフトウェアSKPolarizationAnalyzerが、フォトダイオードのシグナルとλ/4板の時間/位置情報の詳細な分析から得られたストークスパラメータを評価します。

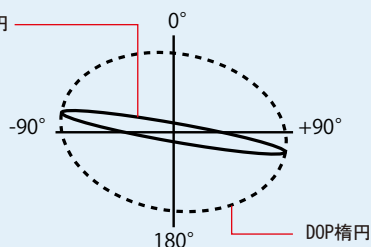
それから偏光の状態がポアンカレ球上に描写され、回転の方向 (北半球あるいは南半球上に描写) を含む偏光の状態のあらゆる変化を容易に可視化します。

偏光楕円および偏光状態の一般的表示も同様に表示されます。低コヒーレンス光源の場合、DOP楕円が偏光の視覚化を補完します。

ポアンカレ球 - 偏光状態の表示



偏光楕円とDOP楕円



異なる分野での使用 偏光アナライザーとして

偏波面保存ファイバーへのカップリング用偏光アラインメント

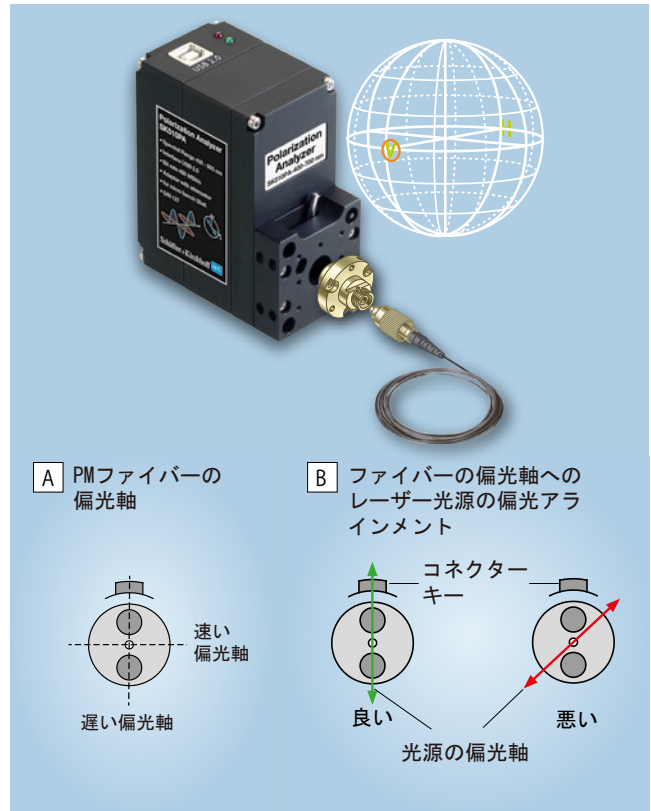
SK010PA 偏光アナライザーは、光源の入射偏光方向をファイバーの偏光軸にアラインメントするため、および結果として得られる偏光消光比 (PER) の計測のための手順を提供します。

偏波面保存シングルモードファイバーは、入射した放射光を2つの垂直原理状態、つまりファイバーの偏光軸 (遅い/速い軸とも呼ばれ、**A**を参照) に導きます。

ファイバーに入射した放射光の偏光消光比PERは、ファイバーの2つの偏光軸に導入された光出力レベル間の比率です。偏光アナライザーは、光源の入射偏光軸を回転させることによって、ファイバー**B**の偏光軸に光源の偏光軸の偏光アラインメントを最適化するために使用します。

2つの偏光軸では、伝播のスピードは異なります。直線偏光の放射光がこれらの状態の1つに正確に導入されていない場合、放射光はファイバーの偏光軸に導入される2つの垂直成分それぞれに分離されます。ファイバー射出端では、伝播速度の相違がファイバー長に依存する位相シフトを起こします。この位相シフトがレーザー光源のコヒーレンス長より短い場合、放射光は再結合して楕円偏光状態となります。

レーザー光源のコヒーレンス長が位相シフトよりも短い場合、発生する放射光は部分的に偏光解消されます。偏光アナライザーは両方のケースで調整をサポートします。

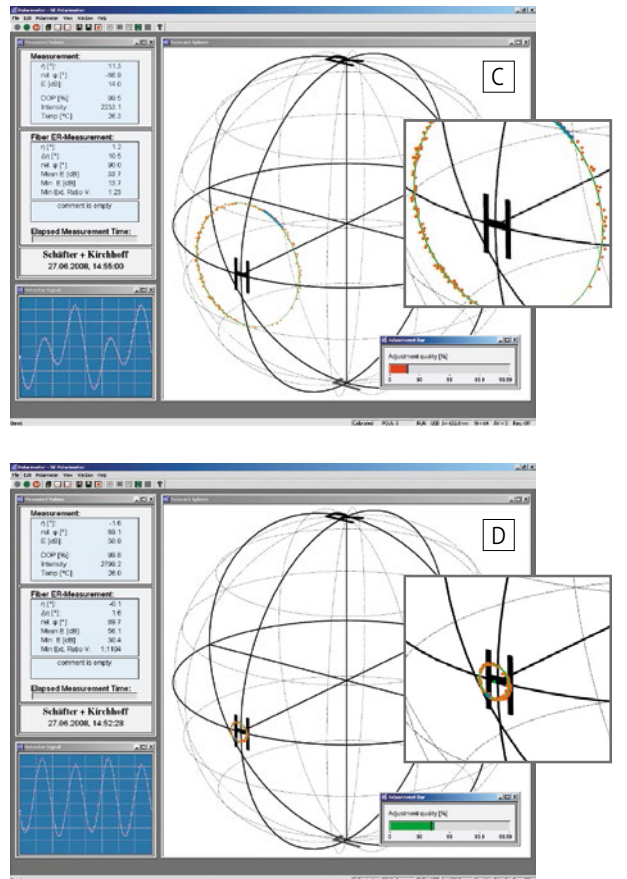


1 ポアンカレ球を用いた調整

位相シフトが放射光を楕円状態に再結合させる場合、ポアンカレ球による評価が使用されます。速度の差と2つのファイバー軸の結果として生じる位相シフトは、温度と歪に依存します。結果として、アラインメント不整合がある場合、ファイバー軸での偏光は安定しません。ファイバーに触れると偏光は変化し、温度でも偏光は変動します。しかし、出射する偏光はランダムとはなりません。それらをポアンカレ球上にマップすると、起こりうるすべての出射状態が共通の円上にあることが明白となります。この円の半径はアラインメントの品質を示します。というのはそれがファイバー偏光軸と入射光の偏光軸の間に角偏差を示すからです。最適に光軸調整された理想的なファイバーでは、データ円は1つの点、サークルの中心に集まります。一般に、この中心は特定のアラインメントの平均偏光状態を表します。理想的なPMファイバーでは、それはポアンカレ球の赤道に位置することになります。

円半径と偏光アラインメント間の対応を、偏光アナライザーのファイバーアラインメント手順で使用します。手順は出射偏光状態の記録が始めると同時に温度も変化し、ファイバーを慎重に曲げて出射偏光を変動させます。すると円が自動的にデータポイントに合わせられ、平均と最小のPERが表示されます**C**。例示では、ポアンカレ球上の円は大きな半径を持っています。出射偏光の継続した計測中に、ファイバー軸をレーザー光源の偏光軸で回転させます。最適のアラインメントに到達するのは、出射偏光状態がポアンカレ球上の円の中心に可能な限り接近する時です。色分けされた対数バープロットが最小距離を見いだすのに役立ちます。

2回目の計測**D**がファイバーの最適化された偏光アラインメントのパラメータを表示します。



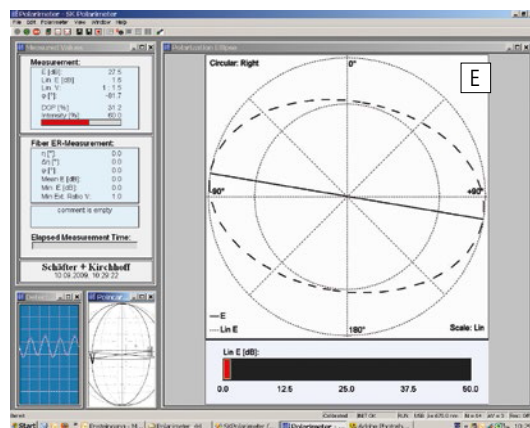
2 楕円による調整

上記のように、楕円偏光状態への組換えが可能となるのは、レーザー光源のコヒーレンス長が伝播速度の相違で起こされる位相シフトより大きい場合だけです。レーザー光源のコヒーレンス長が伝播速度の相違で起こされる位相シフトより小さい場合、光は部分的に偏光解消されますが、これは起こりえません。

ポアンカレ球上の表示円を見ることはできません。つまり、すべての出射偏光状態が1つの点に集中するからです。その代わりに、光軸調整ズレは単に偏光度 (DOP) の減少をもたらします。

この場合には、DOP楕円表示をファイバーアライメント [E] に使用し、回転している直線偏光用偏光子で偏光計測を行います。DOP楕円 (点による線) は、完全に偏光解消された光を表す円となります。

DOP楕円が狭くなるにつれて、入射偏光軸がより良くファイバー偏光軸の1つに光軸調整されることを意味します。理想的なアライメントが達成されると、楕円は線となります。



典型的な設定: 自由空間ビームの計測

偏光アナライザーは、自由空間ビームアプリケーション用に偏光状態を適正化するためにも使用できます。

これらのタイプの計測では、偏光アナライザーでレーザービーム軸の正確なアライメントを得ることが不可欠です。これを行うには、マイクロベンチ、あるいは40mmケージシステムと4本のロッドで接続する、あるいはレールシステムを使用します (詳細についてはP68を参照)。



アプリケーション: $\lambda/4$ 板の調整と評価

SK0101 偏光アナライザーを使用して、時間遅延用光学部品、例えばSchäfer+Kirchhoff社製組み込み済 $\lambda/4$ 板付きのファイバーコリメーターを光軸調整し、数値化することもできます (詳細についてはP34を参照)。

これらのコリメーターでは、結果として得られる偏光は、特殊なツールで $\lambda/4$ 板を回転させて調整を行います。1回転は、ポアンカレ球上の8の字形に対応します。両極に達すると円偏光が設定され、北極では右回りの円偏光となり、南極では左回りの円偏光となります。光学部品の実際の時間遅延が目標値から逸脱しても、その超過数値は極に届きません。このようにして偏光アナライザーは光学部品の実際の時間遅延を計測する手段を提供します。

