

Verity 社製スペクトロメーター SD1024G シリーズ



高性能版
SD1024G

高性能・廉価版
SD1024GM

一般用途向け
SD1024GL

超高性能版
SD1024GH

高性能・高分解能
廉価版
SD2048GM

高分解能版
SD2048GL

高性能・高分解能版
SD2048GH

Verity
INSTRUMENTS, INC.

スペクトロメーター

SD1024G シリーズ



概要

SD2048GH™

- 要求の厳しい高分解能用途用
- 2048 列の CCD と SD1024GH と同等の光学系
- 低システムノイズ

SD1024GH™

- 最も要求の厳しい用途用
- SD1024G に以下の機能を付加
- 高スループット光学系 (SD1024FH と同様)
- 超低システムノイズ

SD1024G™

- 要求の厳しい用途用
- 単一または複数のファイバー入力
- 科学計測用 電子冷却 CCD
- 低システムノイズ
- SD1024F と同等の光学部品使用

SD1024GM™

- 高要求用途用 廉価版
- 単一または複数のファイバー入力
- 非電子冷却 CCD

SD2048GM™

- 高要求・高解像用途用 廉価版
- 単一または複数のファイバー入力
- 非電子冷却 CCD

SD1024GL™

- 一般用途用
- SD1024FL と同様
- SD1024FL とは異なる CCD を使用

SD2048GL™

- 高分解能用途用
- 高輝度の発光体が必要
- SD1024GL と同様
- SD2048DL とは異なる CCD を採用

SE1024GL – CMOS™

- CMOS 素子を使用した低価格製品。外形も異なります。

特長と利点

- 強力な終点決定能力
- 専用高性能 SpectraView™ ソフトウェアを使用
- 終点検出、障害検知、プロセス診断が可能
- 200 – 800 または 900nm の波長範囲
- 更に広帯域の波長計測オプションあり
- RoHS 指令対応

製品説明

SD1024G シリーズスペクトロメーターは、高度な機器制御、データ収集、終点検出の能力を持つように設計された高性能な組み込みプロセッサとソフトウェアを統合した光学スペクトラムを監視する装置です。SD1024G シリーズは共通の電子部品、アプリケーション・ソフトウェア、筐体を使用しています。SD2048GH、SD1024GH、SD1024G、SD1024GM、SD2048GM、SD1024GL、SD2048GL の装置間の違いは受光デバイス (CCD)、光学プラットフォーム、組み込みソフトウェアのパラメーターです。

SD1024G は厳しい半導体プロセス用途に設計されています。その光学システムは、複数チャンネル分光可能な特別に設計された 1024 素子を持つ科学計測グレードの CCD で受光します。SD1024G のアドバンテージは優れた紫外光 (UV) 応答性 (200nm から)、UV 露光下での劣化に対する安定性、高感度、広ダイナミックレンジ、優れた出力の直線性です。

SD2048GH は SD1024G と同様の仕様ですが、CCD 受光素子が 2048 列あり、高分解能仕様です。末尾の H は高スループットの光学仕様を表します。さらにスリット幅を狭くすることで 0.25nm 単位の計測を可能にしました。

SD1024GH は SD1024G と比較して高スループットの光学系と低システムノイズにより S/N 比がさらに高い製品です。SD1024GH で使われている光学部品は光学的な処理能力を約 75%向上させています。従って SD1024GH はノイズに対する信号が最大限に必要な用途に、特に比較的低い輝度の信号の測定用 (次ページの性能データを参照) に推奨されます。

SD1024GM は SD1024G と同等の仕様ですが、CCD 受光素子の信号特性が 1 グレード低いものを使用して低価格を実現しました。2 次元の CCD で受光面積が大きいため受光感度は十分にあり、複数ファイバーの入力も可能です。

SD2048GM は SD1024GM と同様の仕様ですが、CCD 受光素子が 2048 列あり、高分解能仕様です。さらにスリット幅を狭くすることで 0.25nm 単位の計測を可能にしました。

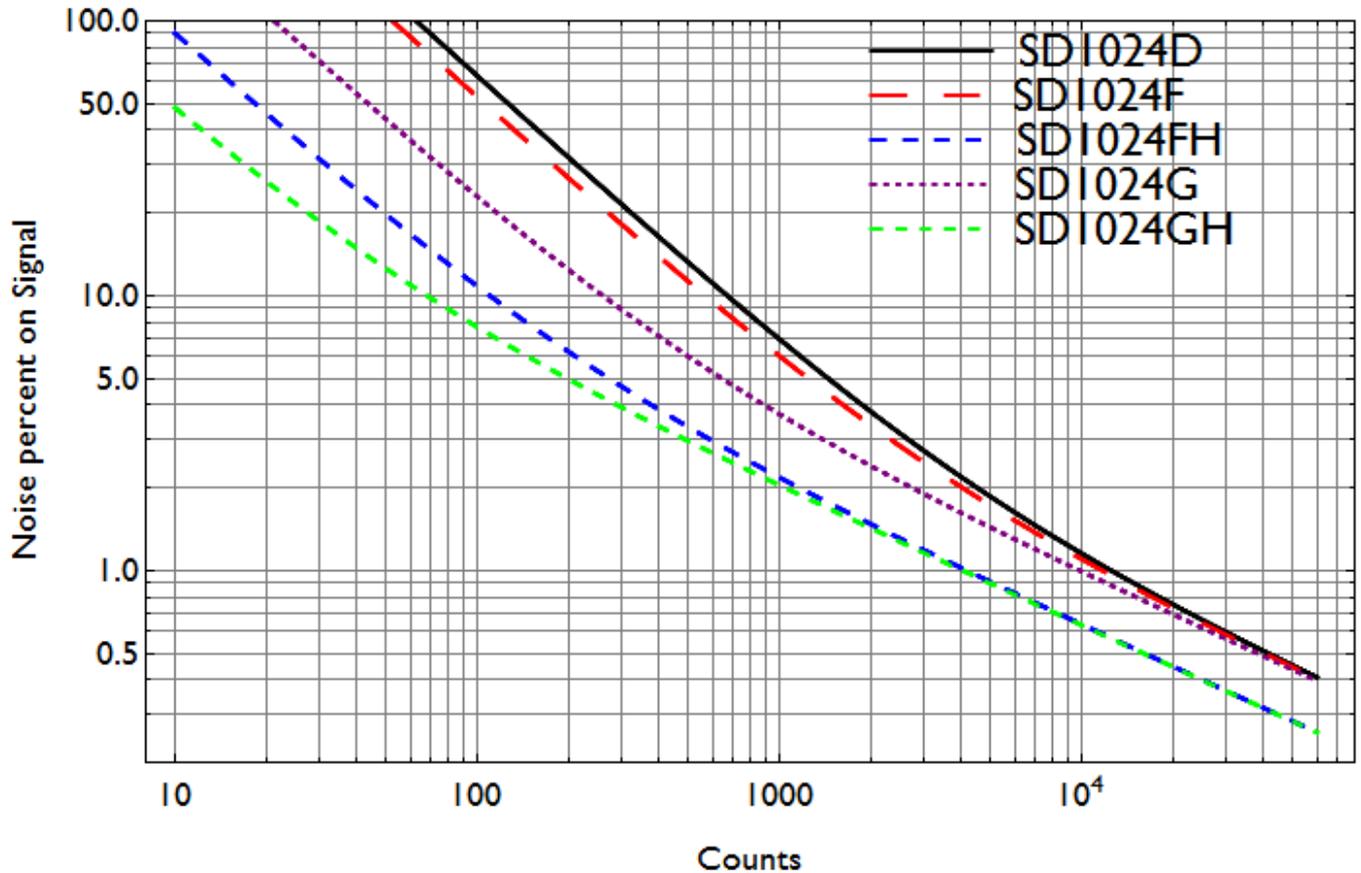
SD1024GL は一般向け CCD を採用し、一般向け半導体プロセス用途として設計されています。

SD2048GL はほとんど SD1024GL と同一ですが、CCD 受光素子が 2048 列あり、高分解能仕様です。さらにスリット幅を狭くすることで 0.25nm 単位の計測を可能にしました。しかし受光量が小さくなることで強い光源を必要とする可能性があります。

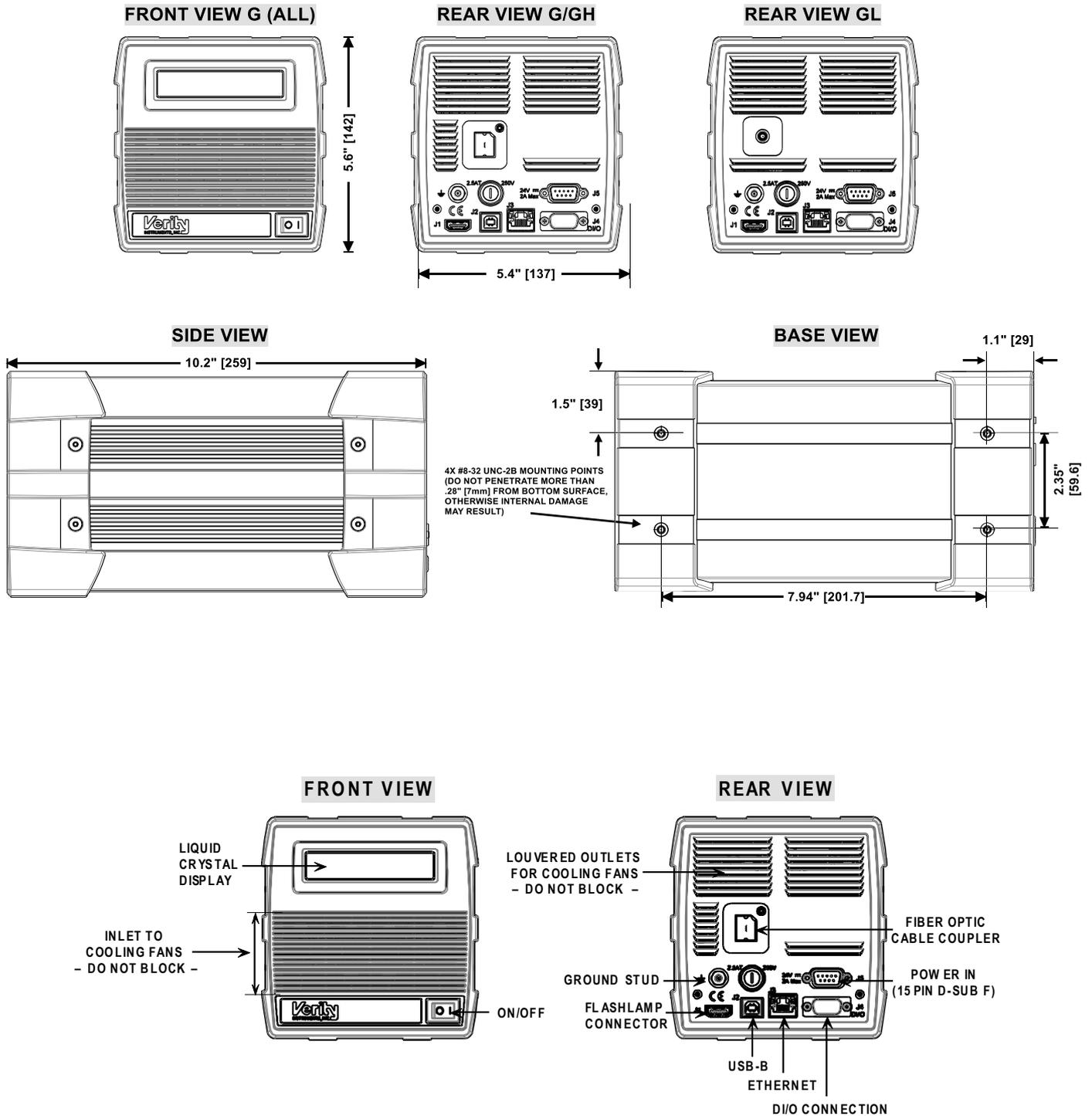
性能データ SD1024G & SD1024GH

旧モデルである SD1024F と比較すると SD1024G はシステムノイズを低減しています。従って改善された信号対ノイズ比 (S/N 比) を提供しています。S/N 比を最適化するためには、特に低光量用途では SD1024GH が推奨されます。

下に示しましたノイズは標準的な輝度の設定で取った 2 標準偏差 (2σ) 地点での代表的なピークからピークへのノイズです。他の利得校正では異なる結果が得られます。RMS ノイズは下のグラフで示すノイズよりも 75% 低くなります。



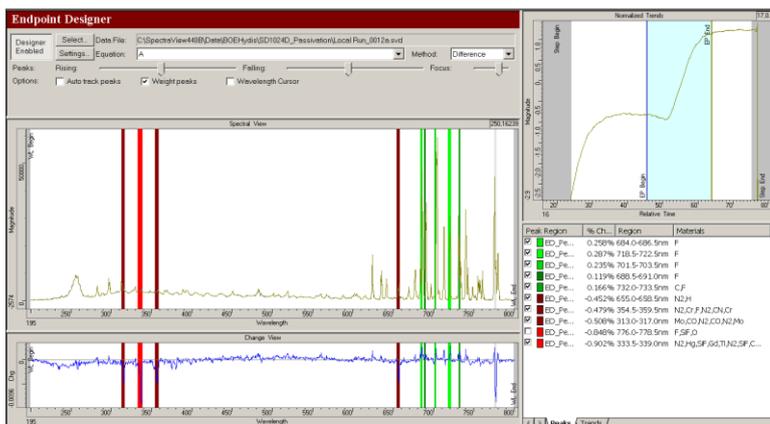
外形寸法 – SD1024G/SD1024GH



すぐ上で示した背面図は SD1024G のものです。SD1024G/SD1024GH と SD1024GL/SD2048GL のリアパネルのコネクターは光ファイバーケーブル用コネクター以外同じです。

SpectraView™ ソフトウェア

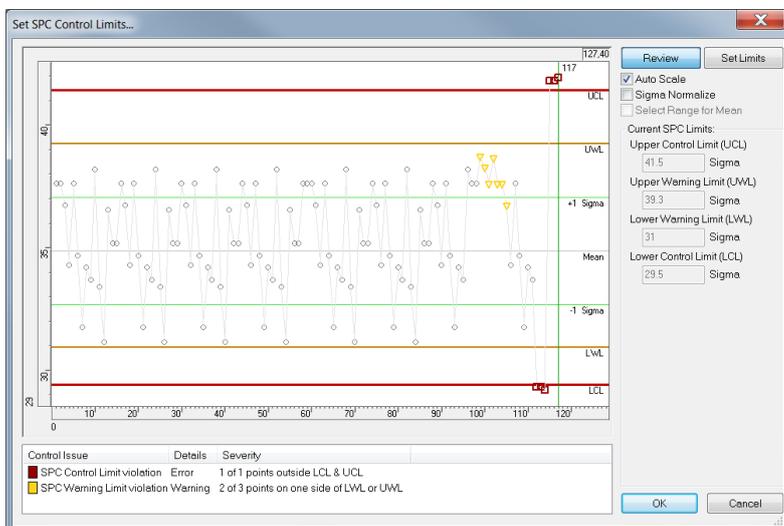
SD1024G シリーズでは最新版とひとつ前のバージョンの Verity 社の SpectraView™ アプリケーション・ソフトウェアが使用できます。SpectraView は多くの高度な機能を提供します。そのいくつかを以下に示します。



EPdesigner

EPdesigner は終点傾向線（トレンドライン）の迅速な生成に使用します。一度「終点前」と「終点后」にカーソルを位置付けると EPdesigner が終点前後のカーソルの間のスペクトルの変化に基づいて自動的に終点傾向線を生成します。この処理の一部として全ての終点領域と傾向方程式が生成されます。

終点トレースの信号対ノイズ比を改善するために、終点傾向方程式の一部に使われる選ばれた波長が取り除かれたり、再度付け足されたりされます。選択されたピークがプロセス化学と一致することを確認するために材料データベースが含まれています。

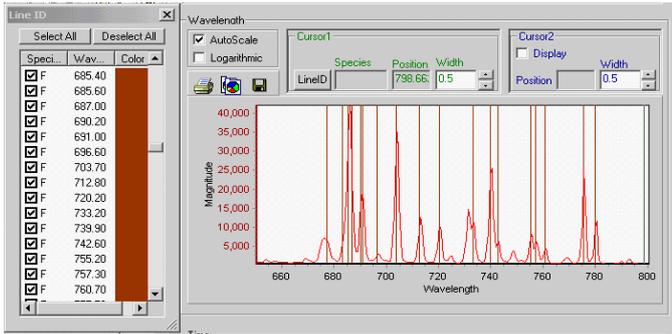


SPC Charting

SPC Charting は多くのウェハー実行期間を通じて終点時間のような変数を追跡できるようにします。SPC charting を使うと、制御と警告の上限と下限が入力でき、選択したデータを追跡できます。

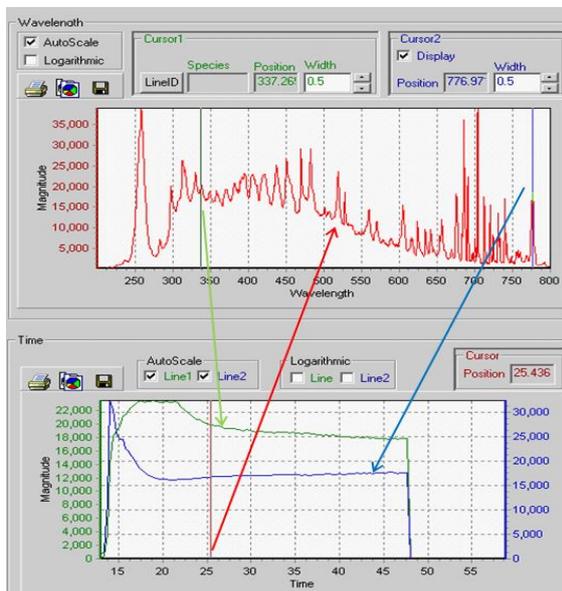
偏位の発生時にはアドバンスド・ステータス・メッセージング（ASM）経由でツールに通知されるので、修正アクションをとることができます。

SpectraView™ ソフトウェア



Line ID

Line ID 機能は、波長、または波長グループのスペクトラムを検査することによりガスの種類を特定する支援を行います。検査用の初期設定ライブラリーが含まれていて、ユーザーは独自にライブラリー登録をすることができます。



Spectral Viewer

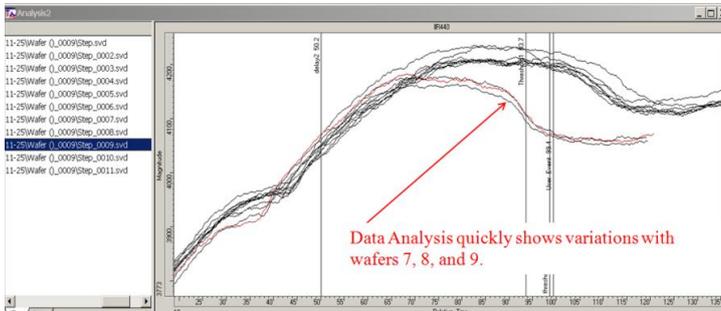
Spectral Viewer は 2 つのウィンドウで構成されていて、その一つにはスペクトラル・グラフ（選択した時点での波長対輝度）、もう一つには 2 つまでの傾向線（選択された傾向での時間対輝度）が表示されます。

この機能によりユーザーはスペクトラル・グラフ中の波長に対応する緑色と青色のカーソルの位置に基づいて動的に更新される傾向線を見ることができます。

さらに、傾向線グラフ中の赤色のカーソルの位置（時間に対して）を変更すれば、傾向グラフ中で選択した時間のところのスペクトラムを反映するためにスペクトラム・グラフは即時に更新されます。

SpectraView™ ソフトウェア

Data Analysis

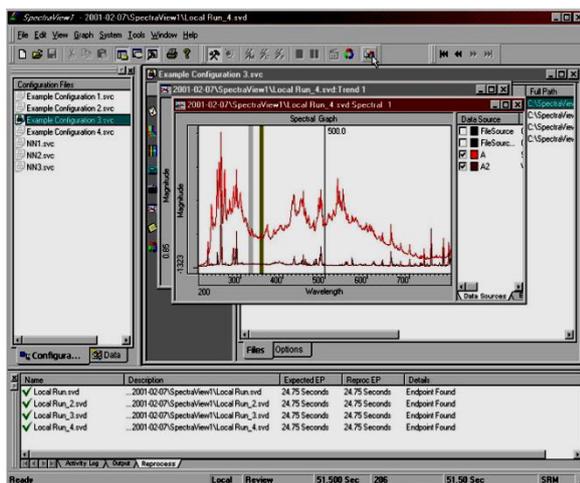


Data Analysis は多数のファイルを同時に解析できます。データファイルの結果を一つ一つ対比することによって、多様な方程式や他のパラメーターの時間経過における比較をすることができます。



Event Statistics

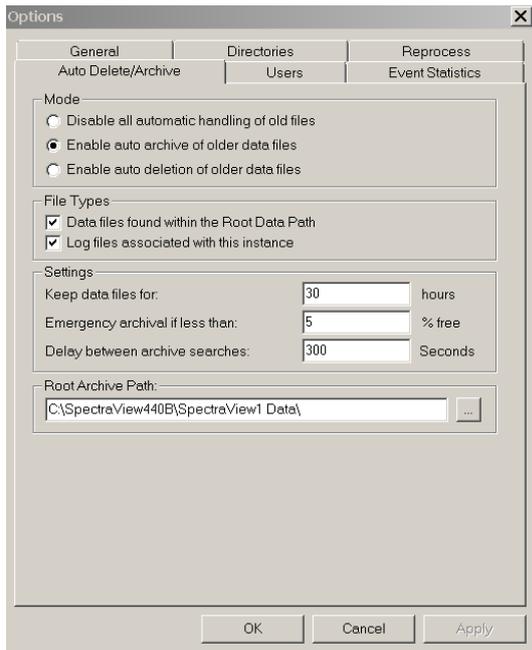
Event Statistics は生産周期全体の時間経過を通じて個々のウエハー上の複数ステップ・プロセスを視覚的に比較するのに役に立ちます。



Reprocess List

Reprocess List はリスト中のいくつかのデータファイルそれぞれがどのように実施されるのかを確かめるために、それらのファイルを自動的にテストします。

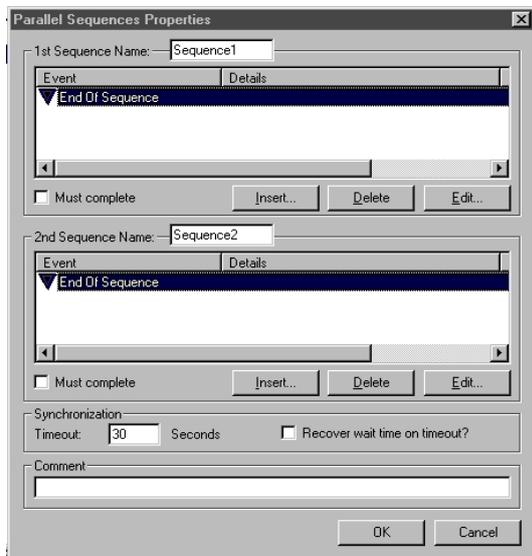
データファイルをリプロセスしている間に、ファイル名の左側にリプロセス機能の成功としてチェックマークが、失敗として X マークが表示されます。



Auto Delete/Auto Archive

Auto Delete/Auto Archive はドライブの空き空間を管理、維持するツールです。Auto Delete/Auto Archive はバックグラウンドで動作し、CPU 処理優先度を一番低く割り当てられています。このユーティリティーはデータ保管用の余分なディスク空間を利用するために、または限られたドライブ空間でシステム中の最も役立つデータファイルを管理するために個々の要求に合わせて変更ができます。

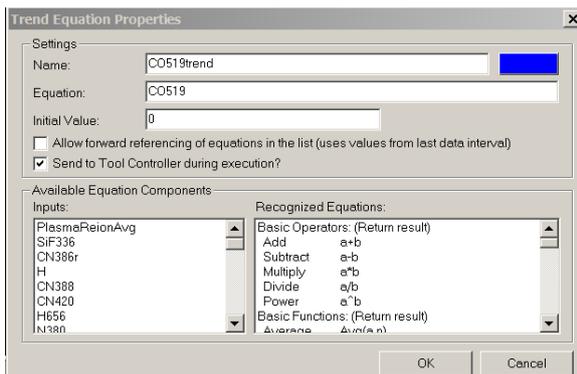
SpectraView バージョン 6.0 の新機能として遅延 Auto Delete 機能付きの「Auto-Copy」が追加されています。この機能は希望する場所にデータとログファイルを即時（アイドル時）にコピーします。この機能によりツール・コンピューターにアクセスすることなしにファイルの素早いレビューが可能となります。



Parallel Sequence

Parallel Sequence は同時処理を行なう 2 つのスレッドを生成するコマンドで、順序条件のリストのどの時点でも、ユーザーが挿入することができます。全ての方程式がそれぞれの新しいスペクトラムのレシピーに従って完全に処理された後にこれらの各順序スレッドは同時に実行されます。

Parallel Sequences は、例えば終点を監視すると同時にチャンバーの条件を監視したいときに使用します。

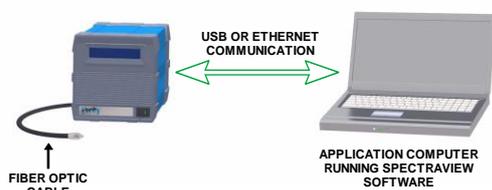
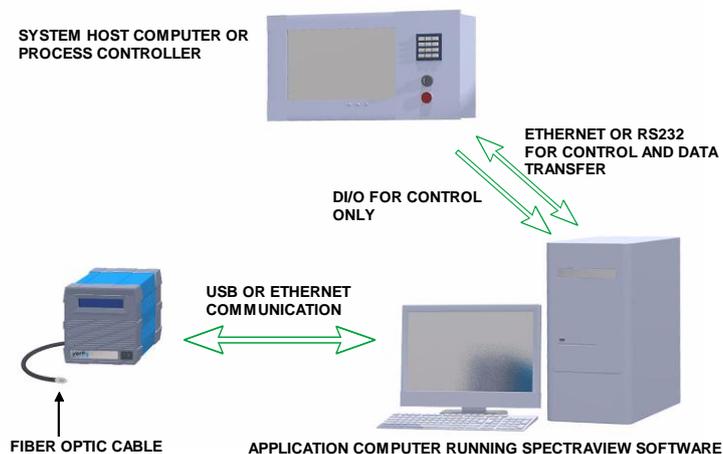


Trend Line Output

Verity の標準プロトコル（イーサネット上あるいは RS232 上）か、Verity の ASCII プロトコル（RS232 上）を使用して、選択した傾向線（トレンドライン）をツール・コンピューターに送ることができます。ツール側でこのデータを受け取ることになっていることが必要です。

システム図解

下記に示されたシステム図解では SpectraView アプリケーション・ソフトウェアが使用されます。



注記：USB 通信を使用する場合にはアプリケーション・ソフトウェアは 4.18 かそれ以降でなければなりません。また、イーサネット通信を使用する場合には 2.00 かそれ以降となります。イーサネットが推奨される通信方法です。

システムへの部分的な組み込み

部分的に組み込まれた構成では、アプリケーション・コンピューターはユーザー・インターフェースとデータ・ストレージを提供するために使われます。スペクトロメーターからアプリケーション・コンピューターへの通信手段はイーサネットか USB が用いられます。

アプリケーション・コンピューターとシステム・ホスト・コンピューター間の制御は DI/O と RS232 かまたは DI/O とイーサネット経由となります。DI/O を制御通信のために用いることが、また RS232 かイーサネットをシステム・ホスト・コンピューターへ傾向点のデータ・ストリームを提供することが望ましい場合もあります。

組み込まれない構成

スペクトロメーターは障害検出やプラズマ診断アプリケーションで使用されるときには多くの場合プロセス・ツールに組み込まれません。アプリケーション・コンピューターとの通信はイーサネットか USB を含みます。

製品仕様

型番	SD1024G/SD1024GH	SD2048GH	SD1024GM	SD2048GM	SD1024GL	SD2048GL	SE1024GL- CMOS
用途	高性能/超高性能	高性能& 高分解能	高性能 廉価版	高性能・高分解能 廉価版	一般用途	一般用途・高分解能	一般用途
性能/光学特性							
Number of Channels	1-8	1-8	1-3	1-3	1	1	1
Range	200-800 nm ⁵ 200-900 nm	200- 800 nm ⁵ 200-900 nm	200- 800 nm ⁵ 200-900 nm	200- 800 nm ⁵ 200-900 nm	200-800 nm ³	200-800 nm ³	200-800 nm ³
分解能 (FWHM) ^{1,7}	200-800 nm: 1.33 nm nominal <1.6 nm limit 200-900 nm: 1.55 nm nominal <1.87 nm limit	200-800 nm: 0.9 nm nominal 200-900 nm: 1.0 nm nominal	200-800 nm: 1.33 nm nominal <1.6 nm limit 200-900 nm: 1.55 nm nominal <1.87 nm limit	200-800 nm: 0.9 nm nominal 200-900 nm: 1.0 nm nominal	1.70 nm nominal <2.0 nm limit	0.80 nm nominal <1.0 nm limit	1.70 nm nominal <2.0 nm limit
波長精度 ¹	200-800 nm: < 0.1 nm nominal 0.15nm limit 200-900 nm: <0.12 nm nominal 0.175 nm limit	200 - 800 nm: < 0.1 nm nominal 0.15 nm limit 200 - 900 nm: <0.12 nm nominal 0.175 nm limit	200 - 800 nm: < 0.1 nm nominal 0.15 nm limit 200 - 900nm: <0.12 nm nominal 0.175 nm limit	200 - 800 nm: < 0.1 nm nominal 0.15 nm limit 200 - 900 nm: <0.12 nm nominal 0.175 nm limit	<0.1 nm nominal 0.15 nm limit	<0.1 nm nominal 0.15 nm limit	<0.1 nm nominal 0.15 nm limit
光検出器	74 mm ² 電子冷却 - ローノイズ 裏面照射 - 紫外感度 Deep well - wide dynamic range		25 mm ² Deep well-wide dynamic range UV Sensitive - phosphor coating not required		5.7 mm ² Deep well-wide dynamic range UV Sensitive - phosphor coating not required		5.7 mm ² UV Sensitive- phosphor coating not required
サチュレーションレベル (飽和値) ²	50,000 ⁴ to 65,536	TBD	TBD	TBD	65,000 to 65,536	65,000 to 65,536	≥ 65,000
校正波長外での感度バリエーション	+/- 25% +/- 3% ブロードバンド キャリブレーション ⁶	TBD	pending	pending	pending	pending	pending
読み出しノイズ RMS (nominal, single pixel) ⁸	1.3 - SD1024G 0.7 - SD1024GH	3	pending	pending	12	20	11
最大 S/N 比 (2nm band) (nominal) ⁹	200 - 800 nm: 3200 200 - 900 nm: 2960	200 - 800 nm: 3100 200 - 900 nm: 2900	1150	1150	1000	1000	600
高次光フィルタ	有 Higher Order Suppression filter						
Minimum Integration Time 最小露光時間(standard A/D)	13 ms	7 ms	2 ms	2ms	6 ms	6 ms	2 ms
Minimum Integration Time 最小露光時間(fast A/D)	2 ms (SD1024G) 7 ms (SD1024GH)	2 ms			2 ms	2 ms	

製品仕様 – 2nd Page

型番	SD1024G/SD1024GH	SD2048GH	SD1024GM	SD2048GM	SD1024GL	SD2048GL	SE1024GL-CMOS ¹¹
	外形仕様						
外形寸法 - inches (mm)	5.4" (137 mm) W x 10.2" (259 mm) L x 5.6" (142 mm) H						4.0" (102 mm) H 5.4" (137 mm) W x 7.5" (191 mm) L x
重量	6.5 lbs. (3 kg)						3.5 lbs. (1.6 kg)
光ファイバー接続方式	Custom Design			SMA			
電源	20-28VDC, 45W max. User accessible 2.5A fuse						20-28 VDC, 45W max.
	安全規格						
適合規格	EN 55022	EN 55024 RoHS	IEC 61010-1 SEMI S8-0308	SEMI S2-0310	Semi S10-0307		
	環境仕様						
動作時 温度仕様	32°F (0°C) to 104°F (40°C)						68°F(20°C)- 104°F(40°C) ¹⁰
保存時 温度仕様	-4°F (-20°C) to 140°F (60°C)						
最大許容湿度 (動作時・保存時)	85% 結露なきこと						

¹ スペクトラム全域でいくつかの測定値の平均に基づいた値 (機器の出荷時点で測定)

² サチュレーション - (飽和値) 標準校正方法にて実施、構成方法の変更についてはお問い合わせください。

³ 分光波長範囲 - 1100 nm までの波長範囲についてはお問い合わせください。

⁴ 50,000 が、一般用途 SD1024G におけるサチュレーションの最小値です。一般用途用ではない SD1024G ではサチュレーション値は異なり、65,000 が全ての SD1024GH におけるサチュレーションの最小値です。

⁵ オプションとして 170-770 nm の波長が利用可能です。

⁶ この仕様は SD1024G のものです。SD1024GH の仕様はペンディングとします。

⁷ SD2048GH の分解能の仕様は、SpectraView v7.0.00 以降のバージョンを使用した場合です。

⁸ システムリードアウトノイズは、ソフトウェアでの設定値以前に、標準 A/D 変換クロックを基にしたものです。

⁹ 最大信号ノイズ比 (S/N) は、SD1024G/GH と SD2048GH では非直線性のハイゲイン・キャリブレーションにおいては減少する傾向です。また、SD1024GL と SD2048GL の最大 S/N 比は標準ローゲインキャリブレーションでの数値です。SE1024GL-CMOS の最大 S/N 比は Verity 社の標準キャリブレーションでの数値です。SD1024GM/SD2048GM の最大 S/N 比は平均キャリブレーションでの予想数値です。

¹⁰ The SE2048GL CMOS は最低使用温度が 68°F(20°C) ですが、32°F (0°C) から使用可能です。しかし低温かつ長時間インテグレーションタイムの設定では、信号特性が悪化する傾向があります。

¹¹ SE1024GL- CMOS の詳細仕様は、リリース版の SE1024GL-CMOS 説明書をご参照ください。

仕様は予告なく変更する可能性があります。

アプリケーション・コンピューター・ソフトウェア

アプリケーション・ソフトウェア	SpectraView™
オペレーティング・システム	SpectraView 4.xx to 6.0.xx: Win 2000® SP4 または Win XP® SP2 / SP3, または Win 2003 Server® 64 Bit SpectraView 6.0.xx: Win 7® Pro 32BIT With SP1 SpectraView 6.1.xx to 6.5.XX: Win XP SP2 / SP3 or Win 7 Pro 32BIT With SP1 または Win 2003 Server 64 Bit SpectraView 7.0.00+: Win 7 Pro 32Bit / 64 Bit With SP1
アプリケーションからスペクトロメーターへの通信方法	TCP/IP over USB (RNDIS Driver) または Ethernet (Ethernet を推奨)
ツールからアプリケーション・ソフトウェアへの通信方法	ASCII または 独自のシリアル通信(RS232) and/or DI/O, 独自の TCP/IP and/or DI/O

アプリケーション・コンピューターの必要最低要件 (SpectraView のみ)

属性	仕様
プラットフォーム	Intel X86 アーキテクチャー
プロセッサ	Pentium 4 class CPU, 2.0+ GHz 以上の性能 (高度なアルゴリズムが複数のインスタンスが必要ならばより高性能なプロセッサが必要)
メモリー	1GB かまたはそれ以上、1333MHz DDR RAM (SpectraView 1 インスタンスあたり) (高度なアルゴリズムが複数インスタンスが必要ならばより大容量のメモリーが必要)
ハードドライブ	80+ GB が適切
グラフィックス	XGA (1024x768, 256 色)
COM Port(s) SD1024 用	USB または 10/100 Ethernet (Ethernet を推奨)
COM Port (s) Tool 用	RS232, Digital I/O, または 10/100 Ethernet
Com Port LAN 用	追加の 100/1000 Ethernet が推奨される (データアップローディング用)
Optional	DIO とアナログ出力カードのインストール用の PCI カード・スロット

推奨されるアプリケーション・コンピューター要件 (SpectraView のみ)

Attribute	Specification
プロセッサ	代表的な PC 業界標準の最低要件 (例えば、Intel i3 Dual Core) class CPU, 2.0+ GHz (以上が最低要件で高度なアルゴリズムが複数のインスタンスが必要ならばより高性能なプロセッサが必要)
メモリー	現在の PC 業界標準の最低要件 (例えば、2GB 800MhzDDR3) (以上が最低要件で高度なアルゴリズムが複数のインスタンスが必要ならばより大容量のメモリーが必要)
ハードドライブ	現在の PC 業界標準の最低限の記憶容量 (例えば、250+ GB) 胆位置の分光器に対しては 100GB の記憶容量が適切
COM Port(s) SD1024 用	10/100/1000 Ethernet (Ethernet を推奨) または、 USB 2.0
COM Port (s) Tool 用	RS232, Digital I/O, または、 10/100/1000 Ethernet
Com Port LAN 用	追加の 100/1000 Ethernet が推奨される (データ転送用)
Optional	DIO とアナログ出力カードのインストール用の PCI または PCIe カード・スロット

モデル情報 – SD1024GL and SD2048GL

スペクトロメーターの種類	モデル	部品番号
一般用途向け – 直流電源	SD1024GL	1010497 – 高利得/低ダイナミックレンジ 1010790 – 低利得/広ダイナミックレンジ
高分解能 – 直流電源	SD2048GL	1011365

光ファイバーケーブル

光ファイバーケーブル – 機器側の SMA905 からチャンバー側の標準の Verity・スポット (0.157" / 4.7mm)

標準温度規格 (100 C までの使用範囲)		
種類	モデル	部品番号
50 cm プラスティック製ジャケット	SMP-DUV04-020	1003139-020
100 cm プラスティック製ジャケット	SMP-DUV04-040	1003139-040
200 cm プラスティック製ジャケット	SMP-DUV04-079	1003139-079
250 cm プラスティック製ジャケット	SMP-DUV04-099	1003139-099
300 cm プラスティック製ジャケット	SMP-DUV04-119	1003139-119

高温度規格 (250 C までの使用範囲)		
種類	モデル	部品番号
50 cm ステンレス製ジャケット	SMPXHT-DUV04-020	1005656-020
100 cm ステンレス製ジャケット	SMPXHT-DUV04-040	1005656-040
200 cm ステンレス製ジャケット	SMPXHT-DUV04-079	1005656-079

発注情報 – SD1024G /SD1024GH

種類	モデル	部品番号
直流電源 – 標準光学機器	SD1024G	1009540
直流電源 – 高効率光学機器と低いノイズ電子機器	SD1024GH	1010157

光ファイバーケーブル

光ファイバーケーブル

種類	モデル	部品番号
50 cm ステンレス製ジャケット	SGXHT-DUV02-020	1002727-020
100 cm ステンレス製ジャケット	SGXHT-DUV02-040	1002727-040
200 cm ステンレス製ジャケット	SGXHT-DUV02-079	1002727-079
300 cm ステンレス製ジャケット	SGXHT-DUV02-119	1002727-119

¹ これらの光ファイバーケーブルは 250C までの使用範囲で設計されています。

通信ケーブル

単一スペクトロメーターからコンピューターまでの用途	長さ	部品番号
イーサネット・ケーブル	1' (0.3m)	1004442-012
– スペクトロメーターからコンピューターまで	7' (2m)	1004442-084
	14' (4m)	1004442-168

2021/07/05

伊藤忠テクノソリューションズ株式会社

エンタープライズ営業第2部

営業第4課

〒105-6950 東京都港区虎ノ門 4-1-1 神谷町トラストタワー

Verity 製品お問合せ窓口

(営業窓口) : oem-sales@ctc-g.co.jp

(技術窓口) : sensing@ctc-g.co.jp

CTC Home Page: <http://www.ctc-g.co.jp>