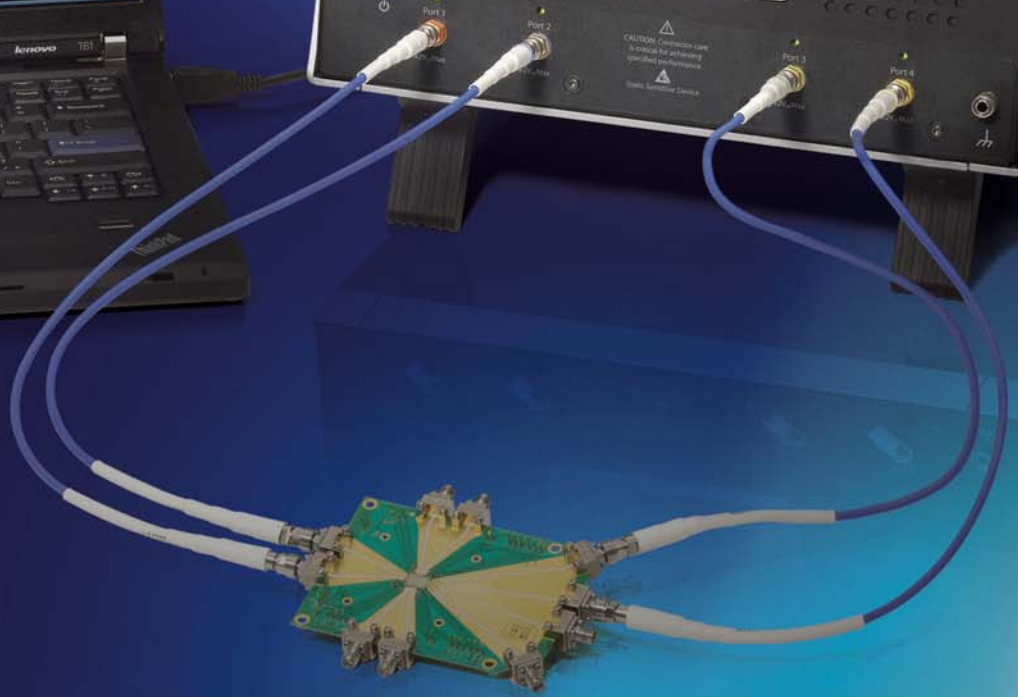


LeCroy

SPARQ™

シグナル・インテグリティ・ネットワーク・アナライザ

広帯域幅 DC~40GHz、マルチポートSパラメータ
持ち運び可能なクラス最小サイズを実現



SPARQ : 迅速なSパラメータ計測

SPARQ : 迅速なSパラメータ計測

主な機能と特長

- 最大4ポートのSパラメータ測定に対応
- 測定帯域はDC~40GHz
- E-CAL内蔵でワンタッチ測定
- 周波数ドメイン・タイムドメインを同時に表示
- シミュレーションに対応したミックスド・モードとシングル・エンドのSパラメータを作成
- 先進のデエンベデッド機能をサポート
- TDR/TDT機能とプレビュー・モードで、すばやいチェックとデバッグが可能
- 他のネットワーク・アナライザ・ソリューションと比較して安価

SPARQ™シグナル・インテグリティ・ネットワーク・アナライザは、被試験デバイス (DUT) に接続して、USBケーブルで接続されたPC上のソフトウェアで操作することにより、マルチポートSパラメータ測定がすばやく行えます。

SPARQはシグナル・インテグリティ・アプリケーションで共通の課題であるマルチポート・デバイスの特性解析を従来の方式に比べて安価に行える理想的な機器で、以下のような場合に最適です。

- 測定に基づくシミュレーション・モデルの開発
- 設計検証
- コンプライアンス・テスト
- 高性能なTDR測定
- PCBテスト
- 手軽に持ち運んで行う測定

安価でありながら広帯域幅、マルチポートSパラメータ

Sパラメータ測定は、ベクトル・ネットワーク・アナライザ (VNA) によって行われるものが一般的ですが、それには高額な予算が必要になり、操作も複雑です。SPARQは手ごろな価格でも操作が簡単なので、容易にSパラメータ測定を導入することができます。

PCベース、小型でポータブル

Sパラメータを利用できる従来の機器は、大型で基本的には設置場所が固定されています。SPARQはこれとは対照的に、小型でわずか8kg未満と軽量です。SPARQはUSB2.0インターフェースで、標準的なPCに接続できるため、PCの計算能力を上げれば、それだけSPARQの処理能力も上がります。





ボタンひとつで簡単操作

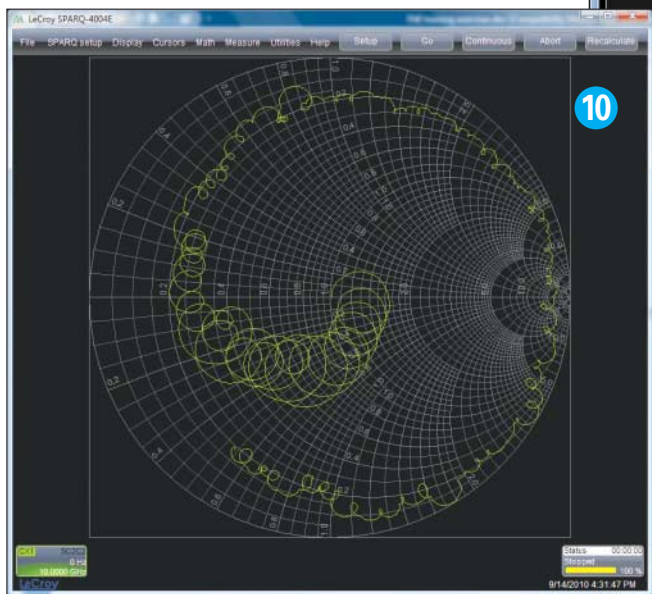
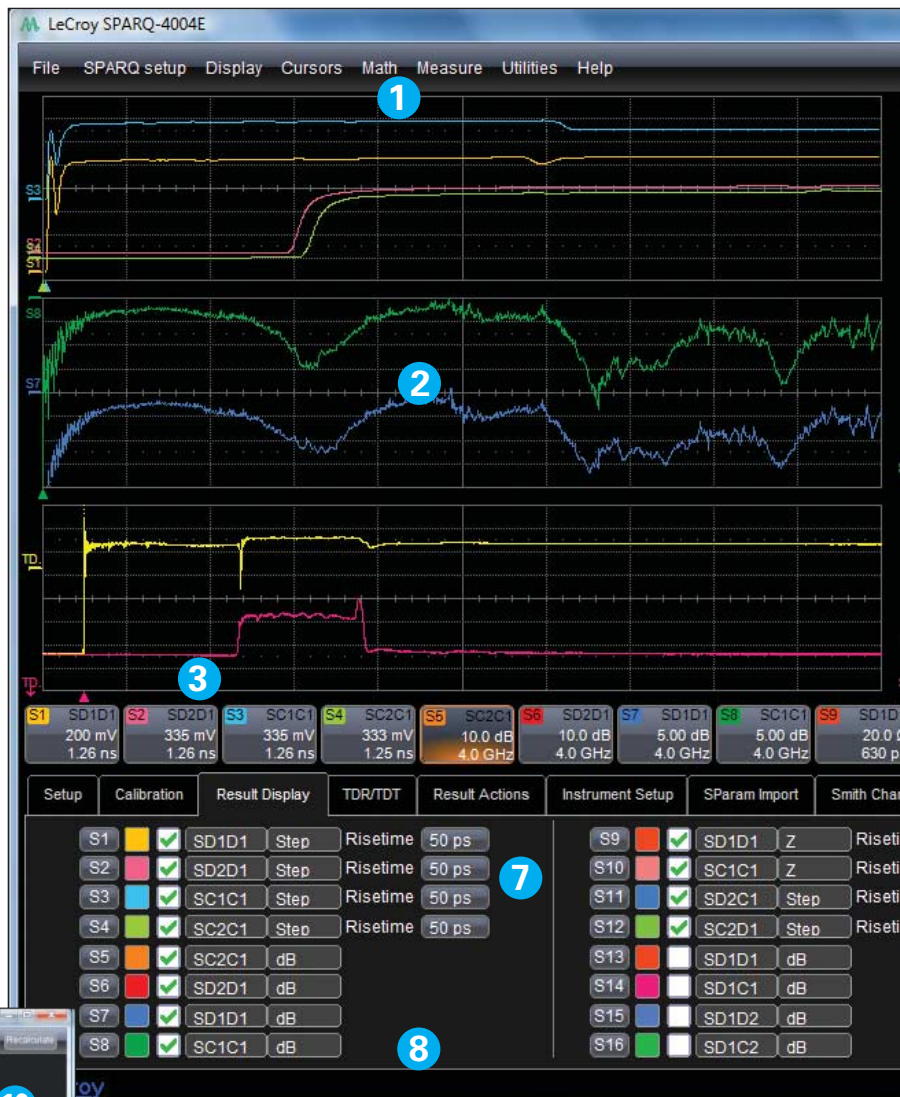
VNA測定は操作が複雑で面倒な校正という作業から開始します。これには、何度も接続の変更を行う必要があり、オペレータのミスによって誤った結果が出る可能性があります。SPARQは、DUTと直接接続したままで校正された測定結果が得られ、測定条件も簡単に選択できます。測定の開始から完了まで、ボタンを1回押すだけで行うことができます。

E-CAL内蔵

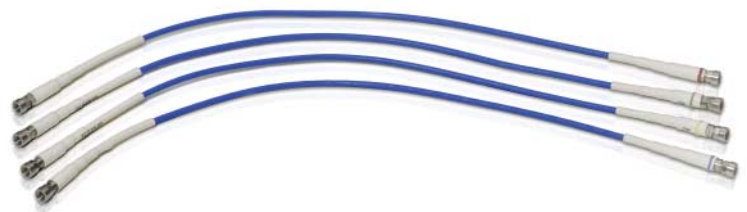
SPARQは校正標準器を内蔵することにより、校正作業に対する画期的なアプローチを行っています。これによって、何度も接続を変更せずに測定が行えるようになり、追加の電子校正（E-CAL）モジュールも必要なくなりました。人手を介さずに校正をすばやく行えるため、古くなった保存済みの校正には頼らず、頻繁に校正を行うことができます。

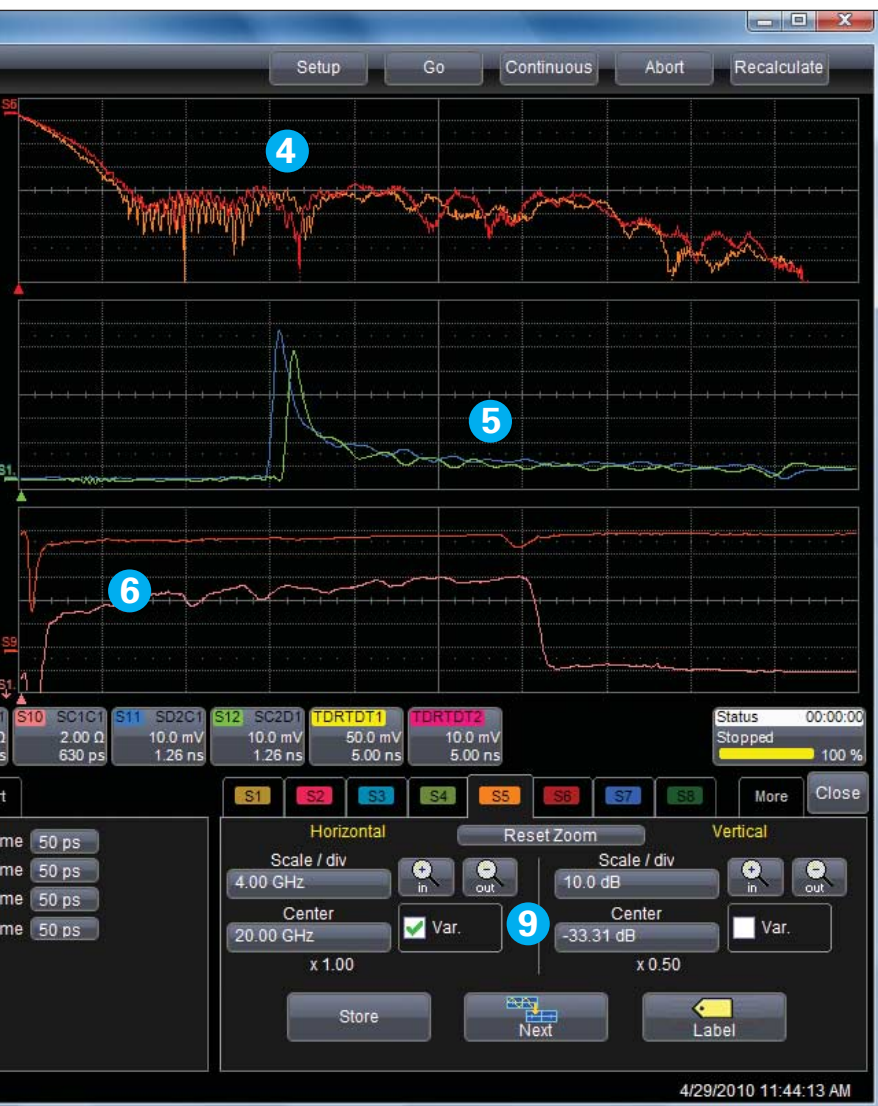
期待に応えるシグナル・インテグリティ・ツール

1. 入力および出力ポートでの差動およびコモン・モードのステップ応答
2. ミックスド・モードでの40GHzまでのリターンロス
3. 測定中に表示されるTDRトレース
4. 差動およびコモン・モードでの40GHzまでの挿入損失
5. モード変換ステップ応答
6. 差動およびコモン・モードでのインピーダンス・プロファイル
7. すべてのタイム・ドメインの結果を特定の立ち上がり時間で正規化
8. 最大16の測定結果を同時に表示
9. 各トレースに対して独立したズーム制御
10. スミス・チャートを単独、または各Sパラメータ・プロットと共に表示



SPARQシグナル・インテグリティ・ネットワーク・アナライザは、タイム・ドメインと周波数ドメインの測定結果を同時に表示します。





必要な機能を全てサポート

ユーザが期待するシグナル・インテグリティ・ネットワーク・アナライザには、タイム・ドメインと周波数ドメインの双方において、測定と解析が可能な、また適切に統合されたツールが必要とされます。シグナル・インテグリティにおいては、Sパラメータを計測するだけでは不十分です。シミュレーションにおけるSパラメータ・モデルの精度を示すタイム・ドメイン表示によって詳細な検証ができます。

SPARQは、細かな設定なしでもシグナル・インテグリティ測定を行うために必要な、標準的なハードウェアおよびソフトウェア・ツールが含まれています。

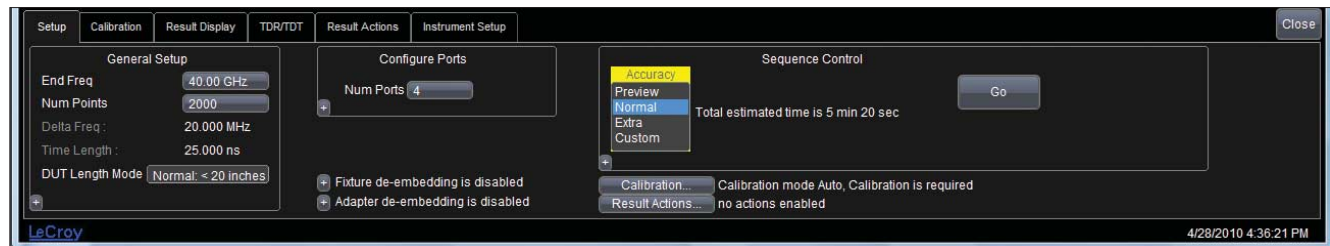
これらのツールでは、他のほとんどの機器では別に費用がかかってしまうような機能も利用することができます。ミックスド・モードSパラメータ変換、ポート番号の再割り当て、受動性、相互性および因果性の補正機能はすべて標準で備わっています。インピーダンス、 ρ (反射係数)、ステップ応答およびインパルス応答など、内蔵のタイム・ドメイン表示も含まれています。すべてのタイム・ドメインの結果は、システムの立ち上がり時間で正規化できます。

SPARQのハードウェアには、各ポート用の校正済ケーブル、コネクタのタイプに合わせて使用する各ポート用2.92mmの校正済メス型コネクタ、よく使われるコネクタのサイズに適合する自在レンチ、および精密トルク・レンチが含まれています。



使いやすさを追求した設計

使いやすさを追求した設計



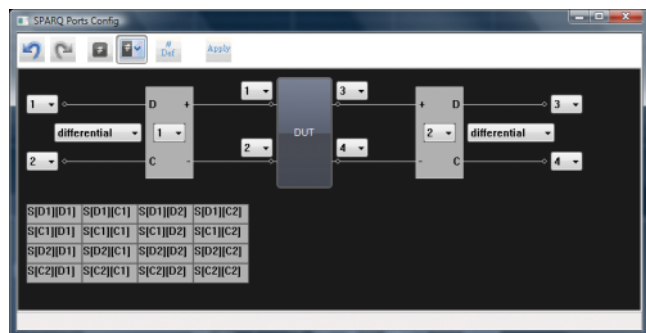
SPARQの主要な設定ダイアログには、Sパラメータ測定を短時間で実行するために必要なすべての情報が表示されます。

効率的な設定

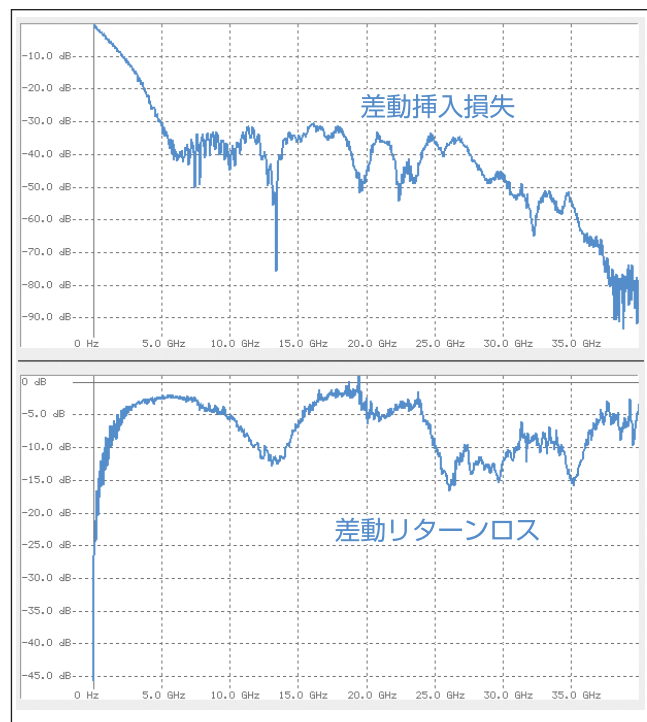
SPARQの操作に必要なのは、主要な設定画面に表示される簡単な設定だけです。周波数とポート数を指定すれば直ぐに測定が開始できます。時間の長さなどのヘルプ情報で、周波数分解能の選択やパルス発生器の繰り返しレートを制御する「DUT長」モードの選択をアシストし、よりすばやい測定を実現します。さまざまな測定シーケンス制御モードで精度と速度のバランスを適切に取ることができ、測定時間を予測するヘルプ情報も提供されます。すべての測定は、ユーザによる手作業なしで自動的に進行します。追加機能の詳細画面にも簡単にアクセスできます。

ミックスド・モードSパラメータ

シグナル・インテグリティ・アプリケーションの測定は、多くの場合差動モードまたはコモン・モードで行われます。SPARQではグラフィック表示とテーブル表示の両方を使用することで、測定結果の形式への懸念もなく、ミックスド・モードの測定を簡単に行えます。



SPARQの分かりやすいダイアログでミックスド・モードSパラメータは適切に整理され、ミス避けることができます。



SPARQのミックスド・モード測定は、高速チャンネルの品質判断に便利です。

次世代TDR/TDT

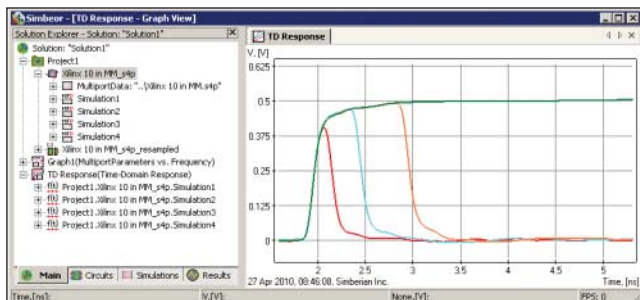
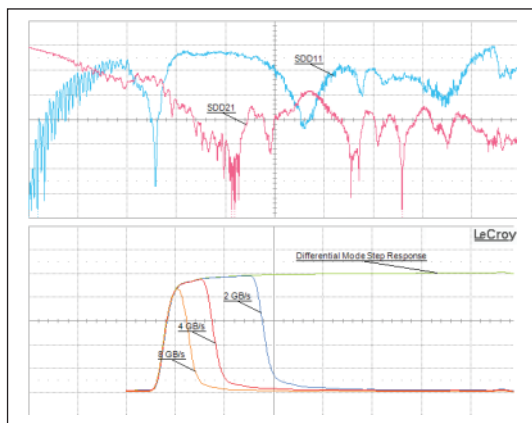
SPARQは設計段階で、従来の機器とは異なる考えを取り入れました。SPARQに内蔵された校正機能により、校正精度で妥協することなく、簡単ですばやい測定が可能になりました。これまでのTDR/TDTベースの機器は周波数ドメインを使用する装置よりも簡単であるとされていますが、使いやすさのために校正が犠牲にされることもあります。

SPARQは6psという卓越したパルス発生器立ち上がり時間とレクロイが特許を保有するCIS（コヒーレント・インターリーブド・サンプリング）タイム・ベースにより、高いダイナミック・レンジが達成されるように設計されています。このタイム・ベースは、等価時間サンプリングに特有のタイム・ベースの非線形性を除去し、従来のTDR/TDT方式より10倍以上も早いアベレージングを可能にしました。その結果、これまでよりはるかに高いダイナミック・レンジで、高周波数測定が可能になりました。

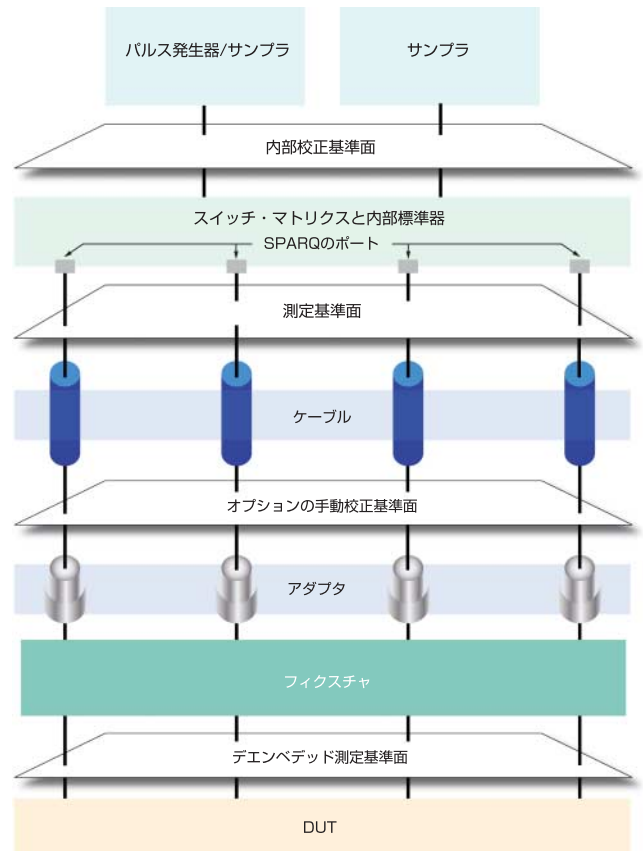
シミュレーションに対応したSパラメータ

測定から直接シミュレーションへ

タイム・ドメイン・シミュレータでSパラメータを使用するには、さまざまな問題があります。これらの問題は、周波数スペクトルの両端から派生します。DCポイントがないことと、高周波数成分が切り捨てられることで、シミュレーションに問題が生じます。タイム・ドメインに基づくSPARQではDC測定ポイントと40GHzまでの周波数成分が利用できるため、シミュレータはより正しい回答を導き出すことができます。SPARQは、受動性、因果性および相互性の補正により物理的測定結果が保証されます。また、タイム・ドメイン表示でタイム・ドメイン動作が測定時にすぐ検証されるため、適切なシミュレーション結果が保証されます。



上のSPARQタイム・ドメイン表示とSPARQで計測したSパラメータをモデルとしたSimbeor®のシミュレーション結果の比較が示しているとおり、強い相関関係があることが分かります。ここでは、SPARQによって捕捉されたSDD11およびSDD21測定も示されています。Simbeorは、Simberian® Inc.の商標です。



SPARQは、校正、測定およびデエンベデッドDUTの3つの基準面が保持されています。時間や温度とともに変化する項目を校正基準面の後ろに置くことで変動を排除しています。

内蔵のデエンベデッド機能

DUTとの接続およびデエンベデッド機能は、Sパラメータ測定における2つの大きな課題です。SPARQは、測定値からケーブル、アダプタおよびフィクスチャの特性除去を自動的に実行し、DUTだけのSパラメータを抽出できます。SPARQは内蔵の校正機能を使用して、外部ソフトウェア・ツールなしでも、測定経路にあるメディアの特性を完全に除去したデバイス測定値を提供します。新しい基準面に対して直接校正が必要な場合、ユーザはopen-short-load-thru (OSLT) などの手動校正手法を使用して、校正を保存し呼び出すことができます。

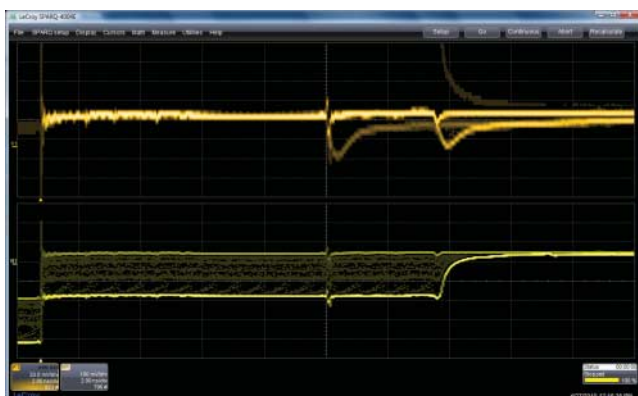
初回から正しい測定が可能に

初回から正しい測定が可能に

ミスと時間の浪費を防ぐ高度な機能

校正とSパラメータ測定に時間を費やした後で、ミスや接続不良による問題を発見することほど、もどかしいことはありません。問題が検出されるまで数時間、時には数日かかる場合もあります。このような場合は、その解析の間、疑わしいデータが使用されていたこととなります。

SPARQはTDR/TDT測定をベースにしているため、測定に多大な時間を費やす前に、基本的なトラブルシューティングができます。SPARQを選択したポートでTDR/TDT動作だけを行うダイレクトTDR/TDTモードを実行することで、エンジニアは断続的に発生する問題をすばやく検出して分離できます。



RAWTDRモードの重ね描きで示された、近端および遠端の付加容量成分の影響（上のグリッド）と問題のあるケーブルを揺り動かした時の効果（下のグリッド）表示。

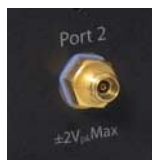
SPARQは、「プレビュー・モード」が使用できます。「クイック測定モード」は、タイム・ドメインと周波数ドメインの両方で、測定の問題の識別に役立ちます。完全に校正された4ポートのプレビュー測定には、DUT接続から結果の表示まで約3分しかかかりません。

「タイム・ドメイン測定」とは、すべての測定情報がさまざまな状況下で取得されたステップ応答の捕捉に含まれるということの意味です。これは、周波数スイープを使用する、周波数ドメイン機器とは異なります。SPARQを使用すると、測定中に実行されたすべてのタイム・ドメイン捕捉の保存と呼び出しが可能になるため、後でデータを呼び出したり、周波数ポイント数やミックスド・モード変換の設定など、測定条件を変更することも可能です。測定を繰り返す必要がなく、保存された情報に基づいて結果が再計算されます。

堅牢で信頼性の高い設計

SPARQは高周波で信頼性の高い内部スイッチを使用して、パルス発生器/サンプリング・モジュールから内部校正標準器、およびDUTへの信号経路を切り替えます。SPARQではこれらのスイッチを使用して、測定を行わない間は入力を50Ωで終端して、静電放電（ESD）から保護します。

SPARQは接続ポートに2.92mmの精密コネクタを使用しています。高位相安定性、低損失のケーブルが同梱されており、最大40GHzの高いダイナミック・レンジを維持します。これらのケーブルはすべてのユニットで提供されており、色分けされ、校正済みです。色分けにより、ケーブル接続が正しいことを視覚的に確認できます。もちろん、2.92mmまたはSMAで接続可能な任意のケーブルやプローブも使用できます。



SPARQで使用する高精度の2.92mmコネクタは、SMA精密コネクタに適合しています。

コンプライアンス・テストに対する設計検証

コンプライアンス・テスト

SPARQは、次のような多数のトランスミッタ、レシーバ、ケーブルおよびフィクスチャのコンプライアンス・テストの要件を満たしています。

- ・ SATA TxRxテスト
- ・ PCI Express
- ・ SAS PHYテスト
- ・ Fibre Channel
- ・ USB
- ・ DisplayPort
- ・ HDMI

SPARQは、現在TDRまたはVNA機器で実施されるすべてのテストをより簡単に実行できます。SPARQで可能なテストには以下が含まれます。

- ・ インピーダンス
- ・ リターンロス
- ・ インピーダンスの不均衡
- ・ 挿入損失
- ・ クロストーク（近端および遠端）
- ・ 差動モードからコモン・モードへの変換
- ・ コモン・モードから差動モードへの変換
- ・ ペア間スキュー
- ・ 電圧伝達関数

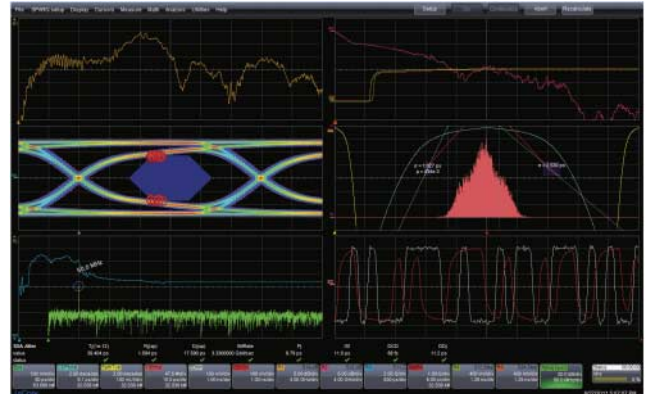
すべての測定は差動モード、コモン・モードまたは適切な場合はシングル・エンドで実行できます。

プリント基板 (PCB) のテスト

プリント基板の仕様は、急速に高周波にシフトしています。多数の基板で高速信号伝送が使用されていることから、これまでよりテストの要求度が高くなっています。SPARQは以下のようなあらゆる高速PCB仕様の測定が可能です。

- ・ 伝達速度
- ・ 誘電率
- ・ インピーダンス
- ・ 損失
- ・ スキュー

差動モードおよびコモン・モード、適切な場合はシングル・エンドですべての測定が実行できます。SPARQは他のソリューションに比べて操作がはるかに簡単で、上限周波数が40GHzと高いので、投資効果が長期にわたり維持できます。



Signal Integrity Studio (SIStudio) は、レクローのSPARQのソフトウェアにアイパターン解析とジッタ解析機能を加え、モデリングやシミュレーションの機能を強化します。

Signal Integrity Studio (SPARQ-SIStudio) : SPARQとシームレスに統合されるシグナル・インテグリティ解析シミュレーションパッケージ

レクローのSPARQ-SIStudioはハイエンド・デジタル・オシロスコープで培った高度なシリアルデータ／ジッタ解析機能と、チャンネル／イコライザ・エミュレーション機能を元にして作成されたシミュレーション・パッケージで、SPARQシグナル・インテグリティ・ネットワークアナライザのSパラメータ計測機能とシームレスに統合して利用できます。

柔軟なトランスミッタ信号シミュレーションが内蔵されているため、各種の規格に応じた信号に各種のジッタやノイズを加え、SPARQで計測したケーブルやプリント基板のトレースなどの伝送線特性を通じた場合の信号劣化の様子をその場でシミュレーションして確認することができます。さらに、豊富なトポロジーのイコライザを使ってシリアル・データ・リンクの総合的なシミュレーションがサポートされます。

またシリアルデータ解析やジッタ解析機能を用いてシミュレーション結果の高度なシリアル・データ解析が行なえます。SPARQで計測したSパラメータは、即座にシミュレーションに反映されるので、被測定物の特性評価や受信機的设计の検証などが素早く行なえます。

SIStudioは、付属のUSBライセンスキーを用いることで任意のパソコン上で単独で動作させることができます。

モデル固有の仕様

モデル	4004E	4002E	4002M
ポート	4	2	2
校正	内部、自動	内部、自動	手動

8ポートおよび12ポートの機器についてはお問い合わせください。間もなく発売予定です。

動作周波数	DC~40GHz
S-パラメータ測定	シングル・エンドおよびミックスド・モード (計算による)
校正方法	OSLT
コネクタのタイプ	2.92mm

標準測定機能

周波数ドメイン表示	マグニチュード、位相、実部、虚部
タイム・ドメイン表示	インパルス応答、ステップ応答、 ρ (反射係数)、Z (インピーダンス) 全て指定された立ち上がり時間で正規化
結果の表示	最大16の測定結果を同時に表示
表示モード	スミス・チャート、シングル、デュアル(横二分割)、タンデム(縦二分割)、トリプル(三分割)、クアッド(縦四分割)、クアトロ(四分割)、ヘックス(六分割)、オクタール(八分割)
ディエンベッド・モード	ユーザ・ケーブル、アダプタ、およびオプションのフィクスチャ
ファイル出力	Touchstone 1.0
結果に対するアクション	自動保存と電子メール

パルス発生器/サンブラおよびタイム・ベース

ステップ振幅	200 mV (公称トッパーベース、50Ω終端)
立ち上がり時間	6 ps 20~80% 代表値、サンブラで測定
入力電圧レンジ	±2 Vpk最大 (この電圧を越える信号を入力すると、本体にダメージが生じる可能性があります)
ノイズ	-50 dBm (アベレーシングなし、帯域幅を40GHzに制限)
反復レート	5 MHz (標準的なDUTの長さのモード) および1MHz (長いDUTの長さのモード) @ 30%デューティ・サイクル
ハードウェアのアベレーシング	1,000万ポイント/秒の高速アベレーシング
捕捉速度	標準的なDUTの長さのモード: 250回/秒、長いDUTの長さのモード (公称): 50回/秒、公称値
捕捉時間	標準的なDUTの長さのモード: 50 ns; 長いDUTの長さのモード: 200 ns
ダイナミック・レンジ	$77+0.272f-0.931\sqrt{f}-20\text{Log}(f)$; (代表値、GHzでのf: > 50 dB @40GHz、[標準] シークス制御モード)
タイム・ベースの種類	コヒーレント・インターリーブ・サンプリング (CIS: Coherent Interleaved Sampling)
等価時間サンプリング速度	204.8 GS/s
ジッタ	≤ 300 fs rms

内部スイッチング・リレー

定格周波数	40GHz
定格寿命	200万作動/接点
挿入損	< 1.1 dB @ 40GHz
VSWR	< 1.8 @ 40GHz
スイッチング変動	挿入損: 0.05 dB、0.9°、VSWR 0.087 @ 40GHz
シングル・リレー・ポート間アイソレーション	> 50 dB @ 40GHz (パルス発生器/サンブラ・ポート間アイソレーション > 100 dB @ 40GHz)

環境

温度 (動作時)	5°C~40°C (内部校正有効20°C~30°C)
湿度 (動作時)	+30°C以下では最大相対湿度80% (40°Cでは相対湿度50%まで直線的に低下)
高度 (動作時)	30°C以下で最高3,048 m (10,000 ft)

形状寸法

寸法 (H×W×D)	178 mm x 330 mm x 330 mm
重量	7.711 kg
梱包時寸法 (H×W×D)	305 mm x 635 mm x 521 mm
梱包時重量	13.17 kg

電源電圧範囲

電圧	100~240 VAC (±10%) @ 50/60 Hz; 自動AC電圧選択
最大消費電力	80 W (80 VA) (動作モード)、7 W (スタンバイ)

制御PC要求仕様

オペレーティング・システム	Microsoft Windows® XP (32-bit)、Vista® およびWindows 7 (32-bitおよび64-bit)
プロセッサ	Intel Core 2 Duo @ 2.4GHz以上
メモリ	2GB RAM 以上
ハードディスク	150 MBの空きスペース
ディスプレイ解像度	1280x780 以上
コネクティビティ	USB 2.0ハイスピード

オーダー・インフォメーション

シグナル・インテグリティ・ネットワーク・アナライザ

SPARQ-4004E	40GHz、4ポート、内部校正 シグナル・インテグリティ・ネットワーク・アナライザ
SPARQ-4002E	40GHz、2ポート、内部校正 シグナル・インテグリティ・ネットワーク・アナライザ
SPARQ-4002M	40GHz、2ポート、手動校正 シグナル・インテグリティ・ネットワーク・アナライザ

オプションとアクセサリ

SPARQ-SISudio	シグナル・インテグリティ解析シミュレーションパッケージ (SPARQ用オプション)
SISudio	シグナル・インテグリティ解析シミュレーションパッケージ (単体)
SPARQ-C402	2×40GHzケーブル
SPARQ-C404	4×40GHzケーブル
SPARQ-OSLT	手動校正キット
SPARQ-SFTC	携帯用ソフトケース

標準構成品

2または4色に色分けされ、シリアル化された校正済ケーブル（モデルにより異なる）
アクセサリ・キット（2.92mmメス型アダプタ4個、自在レンチ、トルク・レンチ、
ソフトウェアおよび校正データが保存されたUSBメモリ・スティックを含む）
校正/性能証明書、電源コード、USBケーブル、携帯用ソフトケース

顧客サービス

レクロイの機器は、高い信頼性が保証されるように、設計、製造、テストされています。万一、問題が発生した場合に供えて、レクロイの機器には通常の使用条件下での3年間保証が付いています。

© 2011 by LeCroy Corporation. All rights reserved.

仕様、価格、販売期間、納期等は、予告なしに変更されることがあります。製品名またはブランド名は、それぞれの所有者の商標または登録商標です。

LeCroy レクロイ・ジャパン株式会社

本社 〒183-0006 東京都府中市緑町3-11-5(芳文社府中ビル3F)
TEL : 042-402-9400(代) FAX : 042-402-9586

大阪オフィス 〒564-0063 大阪府吹田市江坂町1-14-33(TCSビル4F)
TEL : 06-6330-0961(代) FAX : 06-6330-0965

サービスセンター 〒183-0006 東京都府中市緑町3-11-5(芳文社府中ビル3F)
TEL : 042-402-9401(代) FAX : 042-402-9583

URL <http://www.lecroy.com/japan/>

E-mail contact.jp@lecroy.com

御用命は…