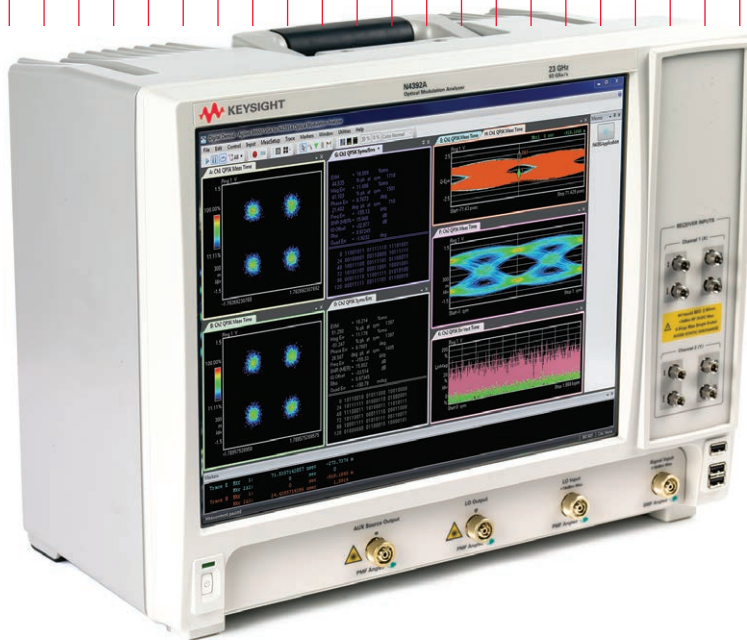


# Keysight Technologies

## N4392A光変調アナライザ

コンパクト、ポータブル、低価格

I/Q変調光信号テスト用の  
パーソナル・テスト・ツール



Data Sheet

## コンパクトな光変調アナライザが必要ではありませんか？

もはや、初期投資額が高いという理由で、光変調アナライザをエンジニアや部署間で共有する必要がなくなります。

もはや、被試験デバイスを別の場所に移動する必要がなくなります。簡単な測定のためだけにアナライザを移動するのは大変です。

もはや、光性能の検証や再校正のために、光変調アナライザを1年に1回サービスに出す必要がありません。重要な光性能のパラメータについて性能検証／再校正が必要に応じて自動的に実行され、長期間測定器を安心して使用できます。

N4392Aは、中型オシロスコープのコンパクトな筐体に統合された、次世代の光変調アナライザです。15インチの大画面により多くの解析パラメータを一度に表示でき、デバッグ時間を短縮できます。

### コンパクト

デジタイザ、光学部品、解析用PCを統合した、コンパクトなターンキー測定器です。また、外部配線が不要なので、信頼性の高い測定が可能で、どこでも必要に応じて簡単にセットアップできます。

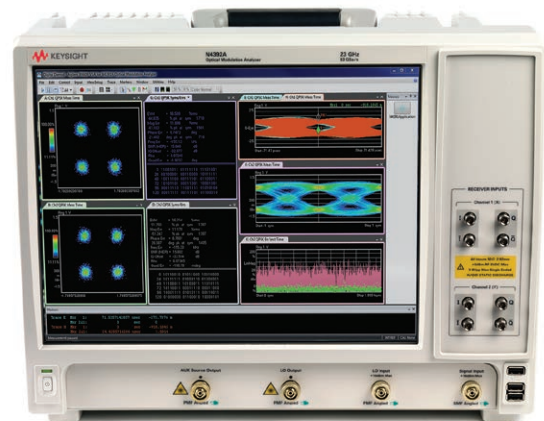
新しいN4392Aは、小型でありながらラップトップ・サイズの大画面を備え、信号をより詳細に解析できます。このため、信号の解析／デバッグ時間を短縮できます。

### ポータブル

中型オシロスコープのコンパクトな筐体に統合されているので、軽量で、ラボや製造フロア内での移動が簡単です。物理層の信号を解析／デバッグする必要があるプロバイダにも最適です。

### 低価格

N4392Aは、高度な統合テクノロジーと内蔵の光校正／性能検証ツールを組み合わせ、最高の価格性能比を実現しました。このため、再校正間隔が長くなり、研究／製造環境のアップタイムも延長されるため、維持コストを削減できます。



## N4392Aの概要

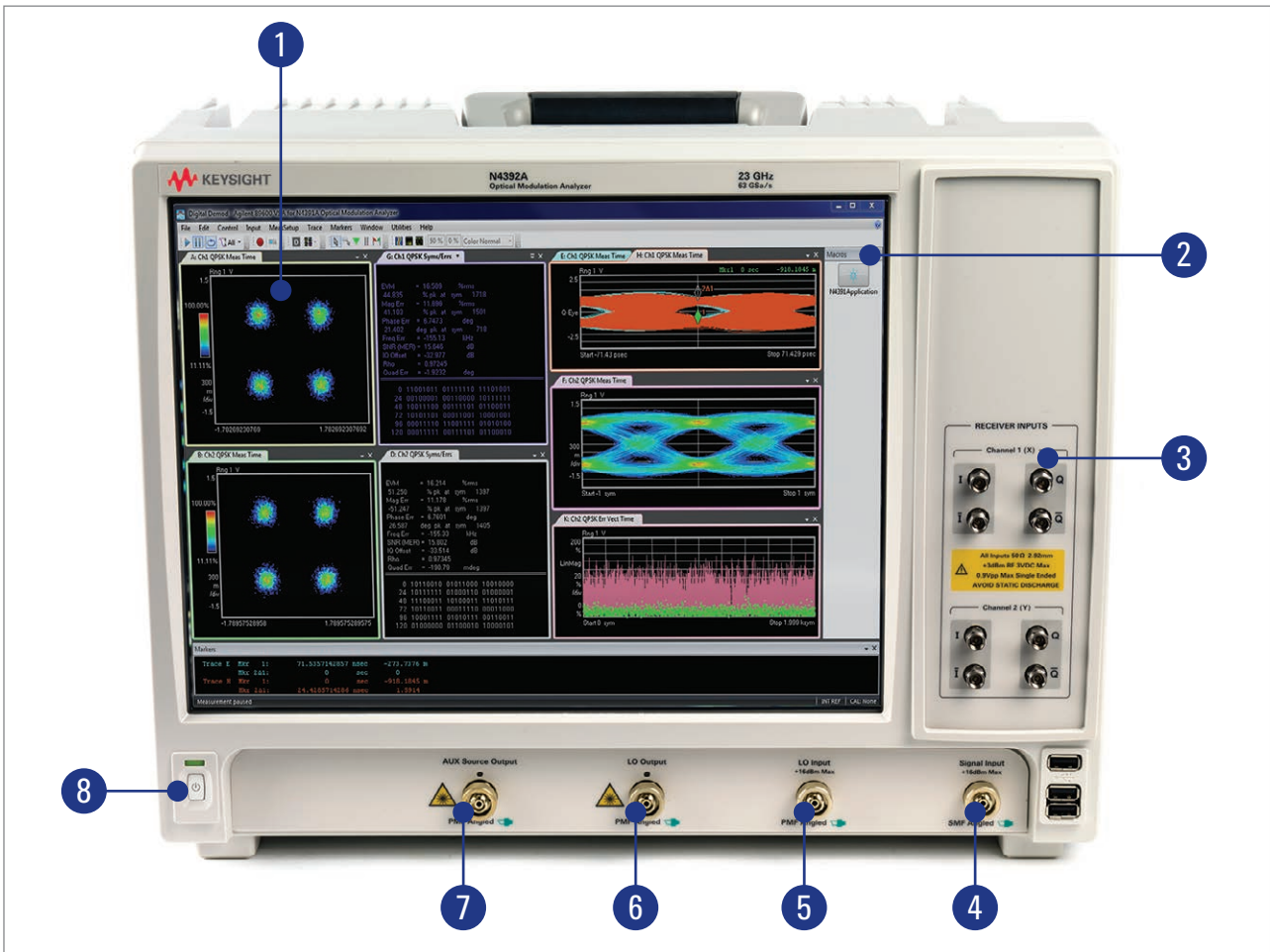


図1.

### 1. ベクトル信号解析

N4391Aと同様に、N4392Aは、Keysight 89601Bベクトル信号解析ソフトウェアをベースに、光測定用に機能を拡張しています。共通のソフトウェア・プラットフォームを使用することにより、研究開発部門と製造部門の間での設定ファイルや測定結果の共有が可能になり、結果の比較が容易になります。

### 2. 定義済みセットアップ

標準に準拠した40 G/100 G変調方式のセットアップが非常に簡単に行えます。

### 3. RF入力

OIF規格に準拠したコヒーレント・レシーバ・モジュール用の4つの差動RFデジタイザ入力を備えているため、独自のIQ復調器を評価できます。(オプション310)

### 4. 信号入力

被試験信号をこの入力に印加して変調解析を行うことにより、非常に信頼性の高いテスト結果が得られます。

### 5. LO入力

kHzレンジの狭い線幅を備えた非常に安定した局部発振器が必要な実験では、この入力を外部レーザー用の局部発振器(LO)入力として使用することができます。(オプション320)

### 6. LO出力

局部発振器の出力信号の一部を捕捉して、ホモダイン実験をモニタリング/セットアップすることができます。(オプション320)

### 7. AUX信号源出力

この出力(オプション320)からはCWレーザー信号が供給され、トランスミッタのドライブに使用したり、統合型の外部IQ復調器を校正するための補助出力として使用することができます。(オプション320)

### 8. 電源のオン/オフ

## N4392Aを使用したトランスミッタ／変調器テスト

トランスミッタのシグナル・インテグリティの評価

- トランスミッタの信号性能の検証
- バイアス回路とスキューの最適なアライメントの検証
- トランスミッタ・ベンダの評価
- 製造時の最終合否テスト
- トランスミッタ・コンポーネントの信号忠実度の評価

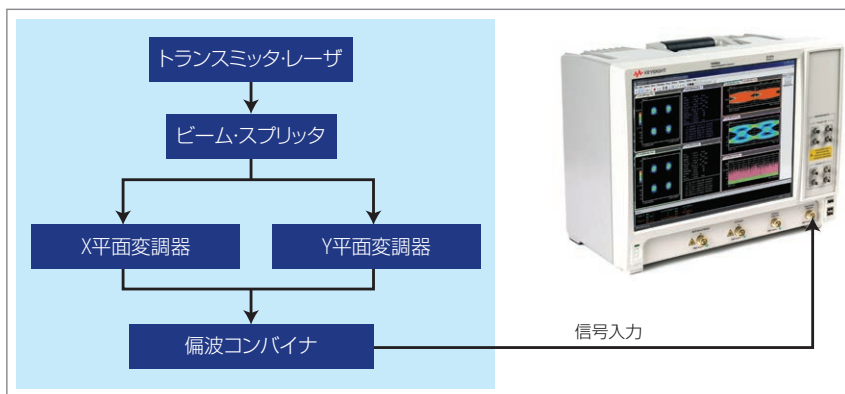


図2.

ホモダイン・コンポーネントの評価

- 搬送波レーザの位相雑音に影響されないコンポーネント評価
- 変調器のシステム評価
- アプリケーションでの変調器の検証
- トランスミッタの隠れた問題を検出するための高度なデバッグ

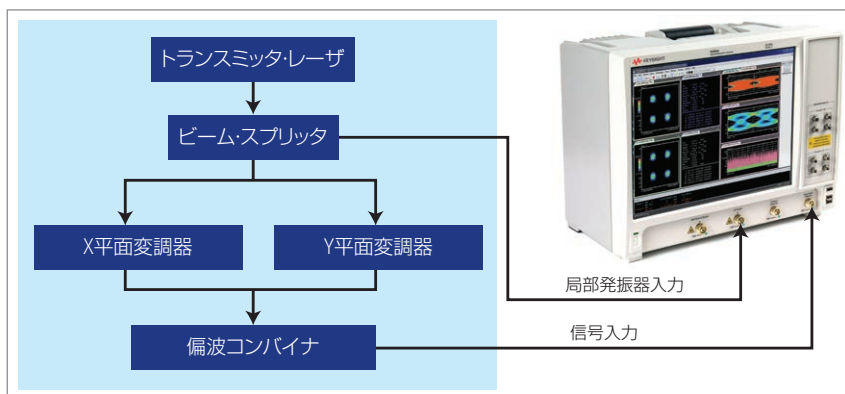


図3.

コンポーネントの評価

- コストパフォーマンスの高い変調器の評価
- コストパフォーマンスの高い変調器ドライバの評価
- IQ変調器における最終仕様テスト
- 位相雑音の影響を評価するためのホモダイン・テストのセットアップ

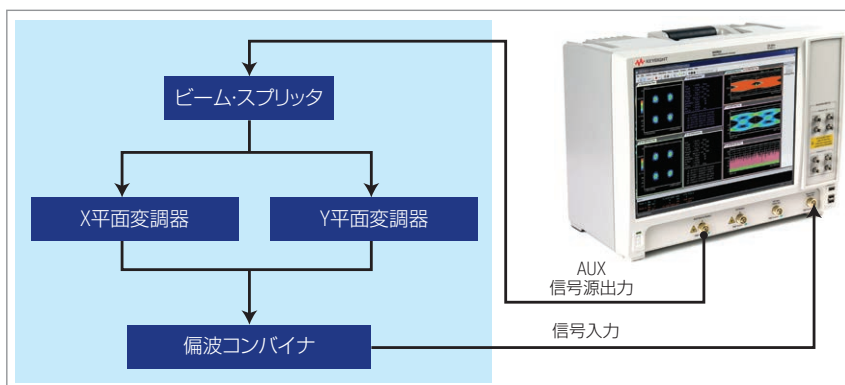


図4.

## N4392Aを使用した製造におけるトランスミッタ・テスト

### 光コンスタレーション・ダイアグラム

コンスタレーション・ダイアグラムでは、信号情報はシンボル時間の中央でのみ表示されます。これは、実際のレシーバが送信データに関する決定を行うためのタイムスタンプと一致します。これらのポイントは一般に、検出デジジョン・ポイントと呼ばれ、デジタル・シンボルと解釈されます。コンスタレーション・ダイアグラムを使用すれば、振幅不平衡、直交位相誤差、位相雑音などの影響を確認できます。

統計データに基づいてBERを計算するには、Q値に基づいたBER計算の場合と同様に、ガウシアン雑音歪みが必要です。カラー・コード表示オプションを使用すれば、雑音統計に基づいたBER計算のこの要件が満たされているかどうか簡単にわかります。

I/Q変調信号の場合は、統計的BERはソフトウェアのEVM計算に基づいて計算されます。

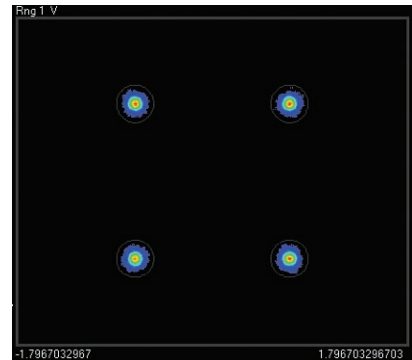


図5.

### シンボル・テーブル/エラー・サマリ

この結果テーブルは、ベクトル解析ソフトウェアの最も強力なツールの1つです。わずか数個のスカラー・パラメータを使うだけで、トランスミッタの品質の詳細な解析と、コヒーレント光トランスミッタのエラーの原因に関する手がかりを得ることができます。これらのパラメータの概要を以下に示します。

- EVM：雑音を含むトランスミッタの全信号歪みをチェック
- I-Qオフセット：トランスミッタのアライメントをチェック
- 直交位相誤差：トランスミッタの変調器の90° パイアス・ポイントのアライメントを検証
- トランスミッタのI/Q信号経路間の利得不平衡(ここには表示していません)
- EVM測定に基づいたS/N比

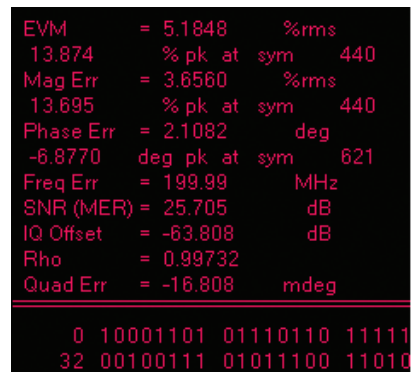


図6.

### EVMリミット・テスト

エラー・ベクトル振幅(EVM)は、データ記録の1個のバースト内の全測定シンボルのエラー・ベクトルのRMS値を計算することで求められるスカラー値です。高品質のトランスミッタでは、全シンボルのエラー・ベクトル分布が白色雑音に近くなります。リミット・テスト機能を使えば、カスタマ定義値の違反を検出し、図7に示すように画面上に異なる色で表示することができます。さらに、ソフトウェアでエラーを通知することができます。製造目的では、使いやすいSCPIソフトウェア・インタフェースで制御したり、問い合わせることができます。

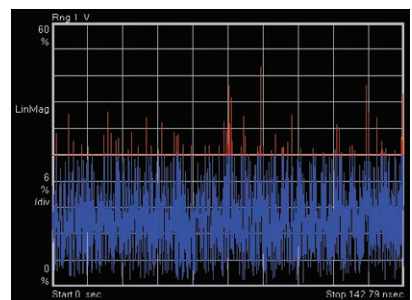


図7.

## N4392Aを使用したOFDMに関する高度な研究

### ユーザ設定可能な汎用OFDM復調器

OFDMは非常に複雑な変調方式です。連続するベクトルにより時間軸上に情報を分配するとともに、サブキャリアの数(カスタマイズ可能)によって周波数軸上にも情報を分配します。さらに変調方式はサブキャリアごとに変わることができます。また、通常は同期のためにパイロット・トーンを検出する必要もあります。このOFDMデコーダを使用すれば、ほぼすべての種類のデジタルOFDM信号を設定し、さまざまな方法で検出/解析することができます。以下に例をいくつか紹介します。

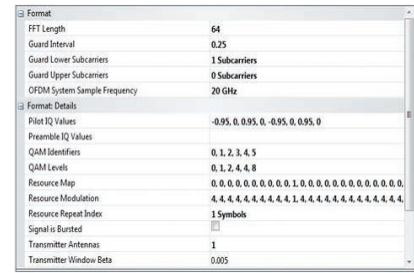


図8.

### OFDMエラー・サマリ

コンスタレーション・ダイアグラムやシンボルごとのEVMなどのさまざまなグラフィカル解析ツールに加えて、誤差計算を含む詳細なエラー・テーブルが利用できます。この機能を使用すれば、トランスミッタ出力またはリンク上の1つ以上のOFDM信号品質パラメータを仕様化でき、トランスミッタやリンクの性能評価に有用です。

	Ch1	Ch2	Ch3	Ch4	Avg
EVM	5.0314	***	***	***	5.0314
EVMPeak	23.163	***	***	***	23.163
PilotEVM	3.7636	***	***	***	3.7636
DataEVM	5.0992	***	***	***	5.0992
PmbiEVM	***	***	***	***	***
FreqErr	***	***	***	***	-279.9
SymClkErr	0.22455	***	***	***	0.2245
CPE	2.1757	***	***	***	2.1757
SynoCorr	***	***	***	***	99.816
IQOffset	-27.492	***	***	***	-27.49
IQQuadErr	0.01842	***	***	***	0.0184
IQGainImb	-0.0030	***	***	***	-0.003
IQTimeSkew	***	***	***	***	***

図9.

### シンボルのEVM

QPSK/M-QAM信号と同様に、搬送波ごとにEVM(% rms)値を計算して、水平軸に沿って表示することができます。これによってすべての搬送波の変調品質がわかります。個々のバーはその搬送波の各シンボルのエラー・ベクトルを表し、エラー・シンボルの分布状況もわかります。

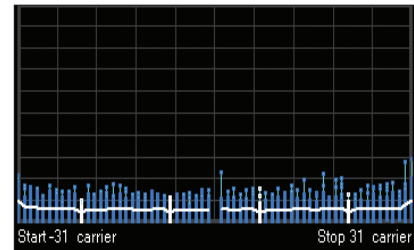


図10.

### 高分解能のOFDMスペクトラム

OFDM信号は、周波数ドメインで非常に近接して存在する複数の直交搬送波なので、完全な信号ではスペクトラムが長方形に見えます。さらに、OFDM信号は通常、パイロット/同期情報をさまざまなパワー・レベルで搬送します。高分解能のスペクトラム表示により、他の解析ツールと並行してOFDM信号の定量的な解析が行えます。

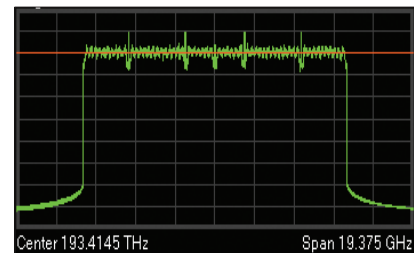


図11.

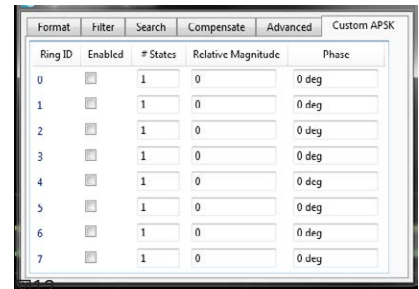
## N4392Aを使用した変調方式の研究

### ユーザ設定可能なAPSK復調器

この新しいジェネリック・デコーダを使用すれば、印加したIQ信号に合わせて、カスタム・デコード方式を設定できます。

最大8個の振幅レベルと最大256個の位相レベルを自由に組み合わせで使用することができます。このため、独自の変調方式をほとんど制限なく自由に定義／評価できます。

設定は非常に簡単です。以下に例をいくつか紹介します。



Ring ID	Enabled	# States	Relative Magnitude	Phase
0	<input checked="" type="checkbox"/>	1	0	0 deg
1	<input checked="" type="checkbox"/>	1	0	0 deg
2	<input checked="" type="checkbox"/>	1	0	0 deg
3	<input checked="" type="checkbox"/>	1	0	0 deg
4	<input checked="" type="checkbox"/>	1	0	0 deg
5	<input checked="" type="checkbox"/>	1	0	0 deg
6	<input checked="" type="checkbox"/>	1	0	0 deg
7	<input checked="" type="checkbox"/>	1	0	0 deg

図12.

### 光デュオバイナリ・デコーダ

40 G伝送システムでは、通常、光デュオバイナリ・フォーマットが使用されています。解析ソフトウェアでは、トランスミッタ出力やリンク上の物理層信号をテストするために、この光フォーマットに対応しました。

測定器および解析ソフトウェアの定義済みの設定には、予め設定された光デュオバイナリ・デコーダが含まれています。

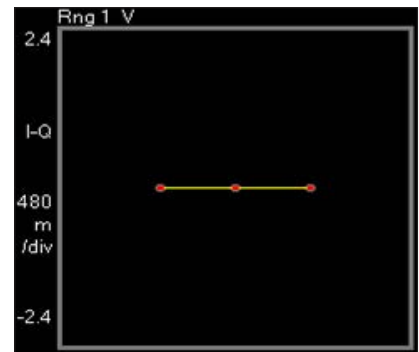


図13.

### 8 QAM光デコーダ

このコード化方式の例では、コンスタレーション・ポイント間の最長距離で、1シンボル当たり3ビットをコード化できます。このため、優れたS/N比を実現できます。

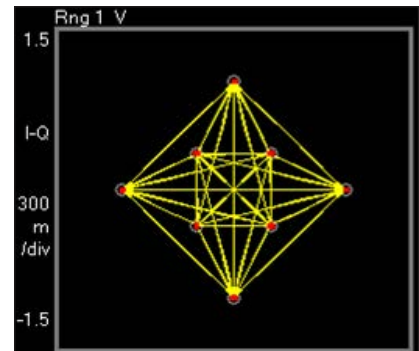


図14.

### 16 PSK光デコーダ

これも複雑な純位相変調光信号の一種で、研究に用いられることがあります。

ユーザ定義のAPSKデコーダでは、定義済みのデコーダで使用されているものと同じ解析ツールを使用できます。

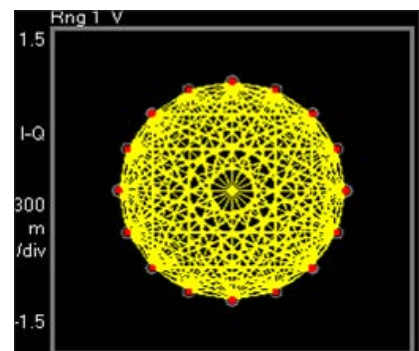


図15.

## N4392Aを使用した一体型コヒーレント・レシーバ(ICR)テスト

### イントラダイン一体型コヒーレント・レシーバのテスト

I/Q変調光信号の検出用に、OIFは一体型デュアル偏波イントラダイン・コヒーレント・レシーバ(ICR)と呼ばれる電気/光コンポーネントを定義しています。このコンポーネントは、光コンポーネントと電気/光コンポーネントを1つのパッケージに統合したものです。図16の被試験デバイスがそれにあたります。

このデバイスには多くのコンポーネントが統合され、ブラックボックスのコヒーレント・レシーバとしてシームレスに動作します。

一体型コンポーネントのテストは、研究と製造で必要になります。

N4392Aには、オプション310および430のように、この種のデバイスをテストして、コンポーネントの動作を評価するパラメータを抽出するツールが用意されています。

N4392Aを使えば、最終的なアプリケーションと同じ環境でコンポーネントをテストでき、コンポーネントの性能を高い信頼度で検証できます。

- このテストでは、N4392Aは、検出バンド内のビート信号をICRの光入力に供給します。
- このテストでは、雑音やあらゆる種類の歪みが反映されるため、ICR固有の性能が容易に検証できます。
- ほぼ完全なビート信号から作成されたIQおよびコンスタレーション・ダイアグラムには、ICR信号の雑音と歪みが含まれます。信号品質の定量化に用いられるのと同じパラメータ(EVM、IQオフセット、IQ不平衡、直交誤差)を使用して、コンポーネントの固有の性能を評価できます。
- スペクトラム表示のイメージ抑圧は、コヒーレント・レシーバのチャンネルとPINダイオードの間の不平衡の存在を示す指標となります。イメージ抑圧が良好で、コモン・モード除去比が大きい場合は、レシーバの平衡度が良好であることを示しています。

イメージ抑圧は、光レシーバ内の歪みの存在を示す優れた指標となります。イメージ抑圧が35 dBを超える場合、被試験ICRのPINダイオードの平衡度が高く、I/Qチャンネルのスキューが少ないことにより、大きなCMRRが実現されています。

EVMは、I/Q変調信号の総合的な品質を表す優れた指標です。この概念をテストに適用するには、ICR内にビート信号を作成し、I/Q変調信号と同じ方法で解析します。これは、ICRの理想的な入力信号をエミュレートするものです。このテストでは、被試験デバイスのレシーバの帯域幅と、デジタイザの帯域幅内の1つの周波数ポイントで、EVMを測定できます。この測定により、被試験デバイスに関する追加の情報が得られ、各テスト周波数ポイントで歪みのない測定が保証されます。



図16. ICRの性能検証のためのテスト・セットアップ

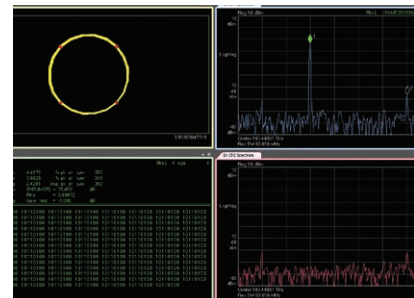


図17.

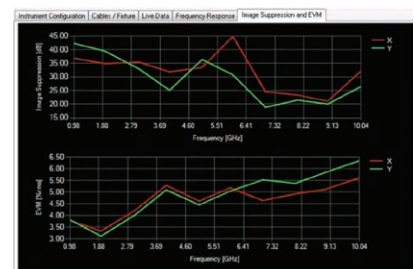


図18.

## N4392Aを使用した一体型コヒーレント・レシーバ(ICR)テスト(続き)

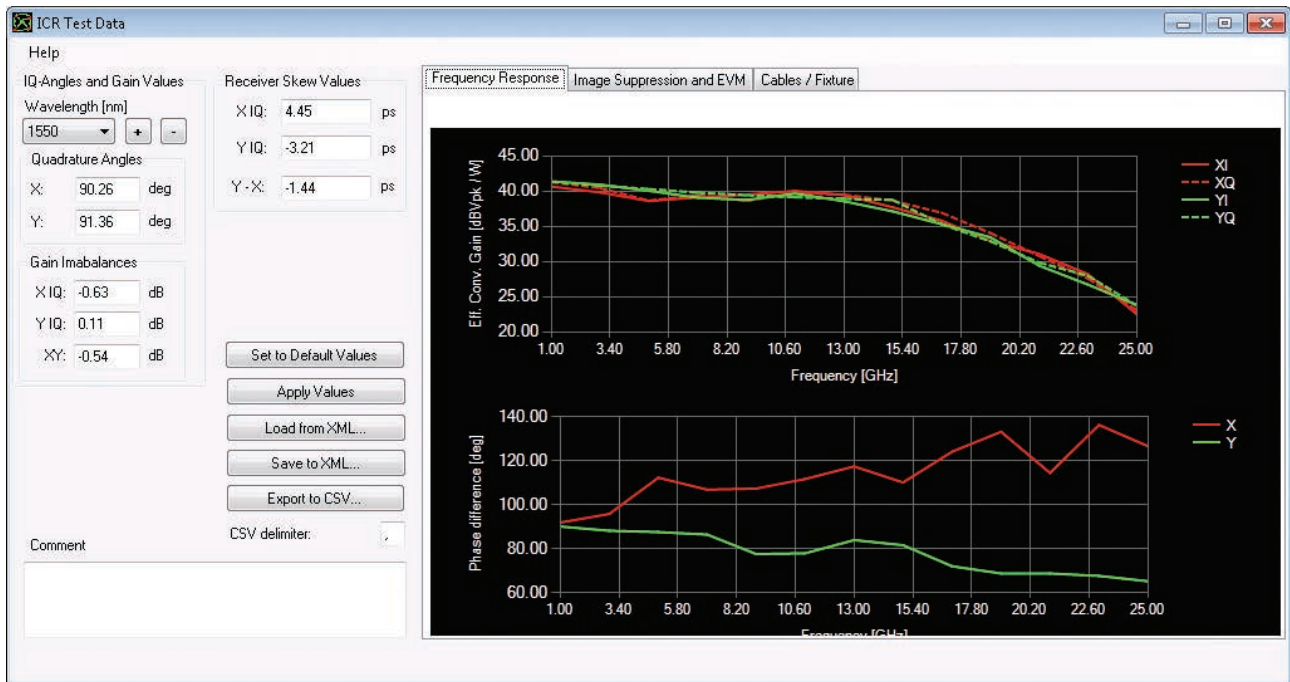


図19.

一体型コヒーレント・レシーバ・テストでは、コンポーネントの特性評価のためにOIFによって定義されている最も重要なテスト・パラメータを測定できます。ソフトウェアによって得られるテスト結果を以下に示します。

- 各トリビュタリの相対周波数応答 $S_{21}(f)$
- X偏波とY偏波の位相差(周波数の関数)
- 周波数毎のイメージ抑圧
- 周波数毎のエラー・ベクトル振幅(EVM % rms)(OIFに加えて)
- 周波数毎のイメージ抑圧(OIFに加えて)

次のパラメータは、ICRテスト・ソフトウェアによって測定される周波数に依存しない信号劣化です。

- 偏波面XとYのそれぞれのIとQの直交位相角度
- 各偏波面の利得を平衡させるための利得補正值
- 1チャンネルを基準とした各トリビュタリ間のスキュー値

## N4392Aを使用した一体型コヒーレント・レシーバ(ICR)テスト(続き)

ICRの信号劣化を評価するためのICRテスト・セットアップ

ICRテスト用のN4392A推奨セットアップ

- オプション310 電気レシーバ
- オプション430 ICRテスト・ソフトウェア・パッケージ
- 8169AまたはN7786/88B 光偏波コントローラ
- 819xA/81600Bシリーズ 波長可変レーザ光源

数分で行える最高速の特性評価には、上記の波長可変レーザ光源が必要です。すべての外部測定器は、N4392A-430 ICRテスト・ソフトウェアで制御されます。

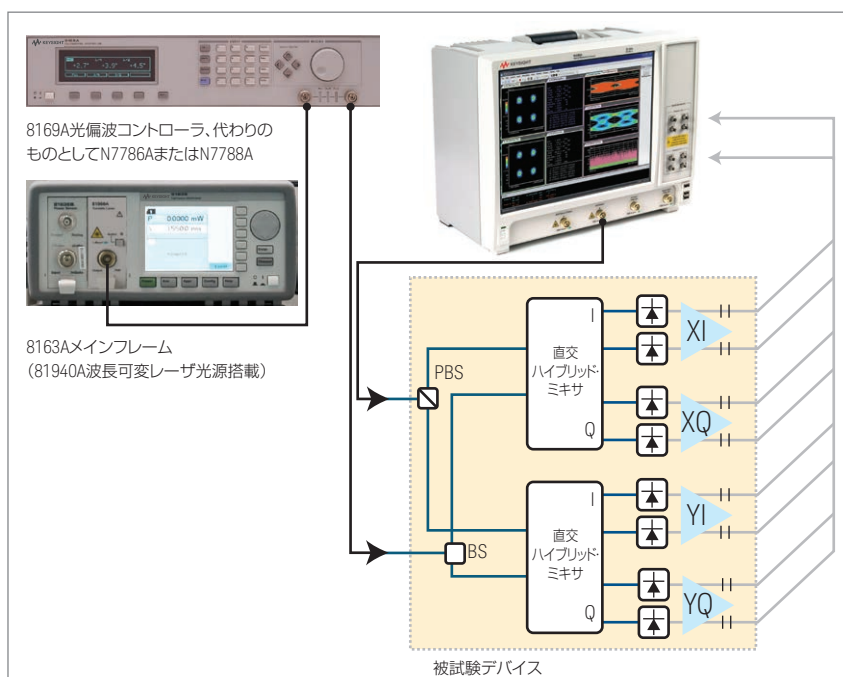


図20.

## 標準インターフェースによるリモート制御

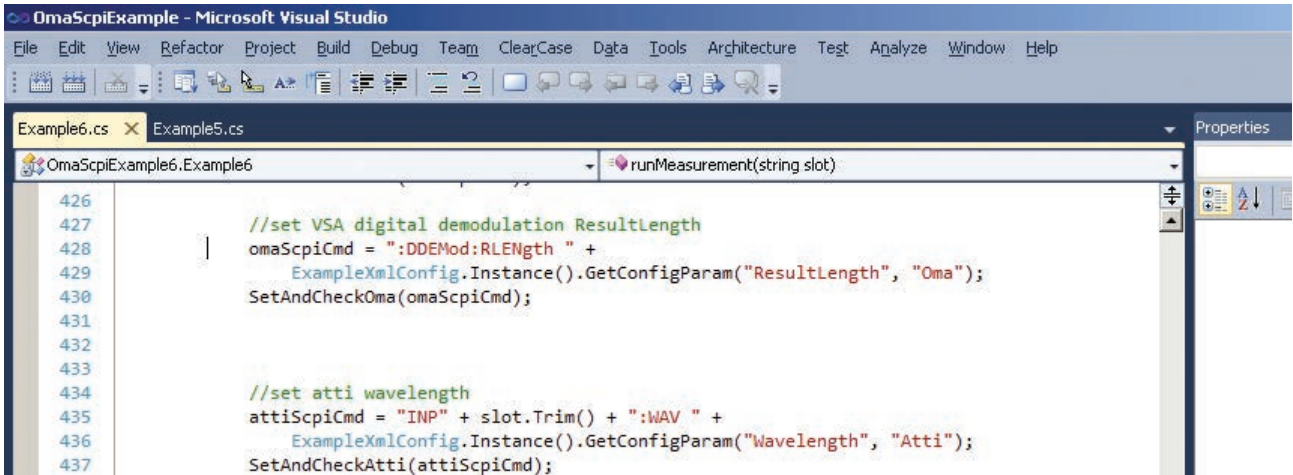


図21.

N4392Aは、リモート制御用に「プログラマブル計測器用標準コマンド」(SCPI) 言語をサポートしています。この業界標準の使いやすいリモート制御インターフェースを使用すれば、以下のようなプラットフォームでN4392Aをリモート制御することができます。

- 標準C#環境
- ExcelなどのプラットフォームでのVBA
- Keysight Veeや同様のプラットフォーム

図21には、Excel環境で処理した場合のVBAコードの例が表示されています。図22に示すようにパラメータをExcelシートに入力して、図23に示すようにMS Excelで提供されるすべての解析機能を使用して結果を求めることができます。

さらに、この環境を使用すれば、製造のテスト・レポートを独自のテスト環境で作成できます。

N4392Aにはいくつかのプログラミング・サンプルが付属しています。

- 単一の性能パラメータの設定と読取り
- BER測定
- OMA性能の検証
- 単一の性能パラメータの測定と読取り

	Status	Values
Polymom	✓	PRBS 2 <sup>31</sup> -1
Split up Symbols	✓	1
Long Record Processing	✓	1
Continuous		
Digital Demodulation	✓	DDEM
Demodulation format	✓	"Qpsk"
Symbol rate	✓	900000000
Results Length	✓	512
Points per symbol	✓	10
Search Length	✓	1.28E-07
Pulse Search Enabled	✓	0
Trace Format	✓	"IQ"
Frequency Span	✓	3125000000
Start measurement	✓	
EVM Reading	✓	30 %rms
SNR Reading	✓	10 dB

図22.

	A	B	C	D	E
1	Oma IDN: N4392A	DE00PP04	3.2.1.0		
2	#####				
3					
4	OMA computer Name: N4392A IP Address: local				
5	GPIB Adresse: TCPIP0::130.168.192.224::5025::SO				
6	Wavelength: 1550 nm				
7					
8	Attenuati	OMA pow	LO power	SNR(ch1)	EVM(i
9	3	2.93E-07	0.044668	4.288102	61.03

図23.

## 仕様の用語と条件

### 定義

一般に、仕様はすべて、記載されている動作／測定条件および設定、瞬断のないAC電源ライン電圧で有効です。

### 仕様(保証)

指定された条件で有効な保証された製品性能を表します。

仕様には、期待される統計性能分布、環境の変化やコンポーネントの経年変化に起因する性能測定の不確かさの変化を考慮したガード・バンドが含まれています。

### 代表値(特性)

特性は、通常は満たされていますが、保証されていない製品性能を表します。代表値は、代表的な測定器から得られたデータに基づいた値です。

### 一般仕様

測定器を使用する際に有用な情報です。性能レベルを表さない一般的な用語です。

### デジタル復調測定でのEVMの不確かさの基準条件

- オフィス環境：25 °C ± 5 °C
- 信号パワー：>0 dBm(信号入力ポート)
- ベクトル・アナライザのI/Q帯域幅を12.5 GHzに設定
- QPSK復調
- 2.5 GHzのビット周波数
- 10 Gボーのシンボル・レート
- SinglePolKFPhaseTrackアルゴリズム：Q=1E-4
- 500シンボル／レコード

## 仕様(代表値)

<b>光変調アナライザ</b>	
最大検出可能ボー・レート	46 Gボー
DP-QPSKの最大検出可能ビット・レート	184 Gビット/s
DP-16 QAMの最大検出可能ビット・レート	368 Gビット/s
サンプリング・レート	63 Gサンプル/s
光レシーバの信号帯域幅	>23 GHz
1チャンネルあたりの最大レコード長	16000サンプル
ADC分解能	8ビット
光波長レンジ(オプション100)	1527.6 nm ~ 1565.5 nm(196.25 THz ~ 191.50 THz)
光波長レンジ(オプション110)	1570.01 nm ~ 1608.76 nm(190.95 THz ~ 186.35 THz)
平均入力パワー・モニタ精度	±0.5 dB
補正後のI/Qミキサの光位相角(1527.6 nm ~ 1565.5 nm)	90° ±1.0°
補正後の相対スキュー(1527.6 nm ~ 1565.5 nm) <sup>1</sup>	±1 ps
イメージ抑圧 <sup>2</sup>	>35 dB
感度 <sup>3</sup>	-22 dBm
<b>高分解能スペクトラム・アナライザ</b>	
最大光周波数スパン	>49 GHz
最小分解能帯域幅(レコード長16 kポイント)	4 MHz
絶対周波数精度	±2 pm(内蔵LO)
<b>デジタル復調の不確かさ</b>	
エラー・ベクトル振幅のノイズ・フロア <sup>2</sup>	<2.9%のEVM rms
<b>使用可能な変調方式(オプション300、310)</b>	
BPSK、QPSK、DQPSK	
DP-BPSK、DP-DPSK、DP-QPSK、DP-DQPSK	
<b>追加変調方式(オプション410)(シングル/デュアル偏波)</b>	
ジェネリックAPSKデコーダ、8BPSK、VSB -8/-16、FSK 2-/4-/8-/16-レベル、EDGE、D8PSK	
DVB QAM 16、32、64、128、256、QAM 16、32、64、128、256、512、1028	
MSKタイプ1、タイプ2 CPM(FM)、APSK 16/32(12/4 QAM)、StarQAM -16/-32	
<b>光源</b>	
光波長レンジ(オプション100)	1527.6 nm ~ 1565.5 nm(196.25 THz ~ 191.50 THz)
光波長レンジ(オプション110)	1570.01 nm ~ 1608.76 nm(190.95 THz ~ 186.35 THz)
最小波長ステップ	100 MHz
同調時間/掃引速度	<30 s
絶対波長精度	±2 pm
安定度(短期)	100 kHz
サイド・モード抑圧比	>50 dB(代表値)
RIN	-145 dB/Hz(10 MHz ~ 40 GHz)(代表値)
局部発振器の出力パワー(オプション320)	+7.5 dBm
補助信号源の出力パワー(オプション320)	+12 dBm
<b>局部発振器入力</b>	
光波長レンジ(オプション100)	1527.6 nm ~ 1565.5 nm(196.25 THz ~ 191.50 THz)
光波長レンジ(オプション110)	1570.01 nm ~ 1608.76 nm(190.95 THz ~ 186.35 THz)
外部局部発振器の入力パワー・レンジ <sup>4</sup>	-3 ~ +16 dBm
最大入力ピーク・パワー(損傷レベル)	+20 dBm
<b>差動RFデジタイザ入力</b>	
RFデジタイザ入力	4 EA、差動
帯域幅	>20 GHz
差動入力チャンネル間のスキュー(I/Q)	±2 ps
差動入力間のスキュー(pおよびn)	±2 ps
入力振幅レンジ(シングルエンド)	0.2 Vpp
インピーダンス	50 Ω
損傷レベル	3 Vdc、+3 dBm RF
コネクタ・タイプ	2.92 mm(オス)

1. <15 GHz、2 ps<23 GHz。

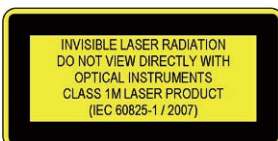
2. 基準条件は12ページを参照してください。

3. @ EVM=32.5% (生BER=1E-3に対応した32 Gボー DP-QPSK、プースト・モード・オフの場合)

4. P\_signal [dBm]+P\_LO [dBm]>4 dBmを推奨。

## 一般仕様

<b>ディスプレイ</b>	
ディスプレイ・タイプ	15インチ・カラー XGA TFT LCD
解像度	横1024ピクセル×縦768ピクセル
<b>寸法(高さ×幅×奥行き)</b>	
製品寸法	33 cm×43 cm×23 cm
<b>質量</b>	
製品本体質量	13 kg
<b>AC電源ライン要件</b>	
電圧レベル	100 ~ 240 V、AC
周波数レンジ	50 ~ 60 Hz
AC電源ライン要件	375 VA
<b>保管温度範囲</b>	
	-40 °C ~ +70 °C
<b>動作温度範囲</b>	
	+5 °C ~ +35 °C
<b>湿度</b>	
	15 % ~ 80 %の相対湿度、非結露
<b>高度(動作時)</b>	
	0 ~ 2000 m
<b>付属品</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 1× 光変調アナライザN4392A(フロント・カバーを含む)</li> <li>- 1× 光マウスUSB PS2 102 : 1150-7799</li> <li>- 1× ミニ・キーボード(319×157×20 mm) : 0960-2929</li> <li>- 1 ~ 4× 81000NI FC/APCコネクタ・インタフェース(数量はオーダしたオプションに依存) : 08154-61723</li> <li>- 1× 言語ラベル・シート : 81645-44309</li> <li>- 1× トルク・レンチ、8 lb-in、5/16インチ(約12.7/40.6 cm) : 8710-1765</li> <li>- 1× レンチ、オープン・エンド、8 mm、スチール硬質クロム仕上げ : 8710-2466</li> <li>- 1× 校正証明書 : 9230-0333</li> <li>- 1× リスト・ストラップ(コード6-lg青) : 9300-1405</li> <li>- 1× STYLUS-PENクッション・グリップ、長さ約14.1 cm、直径約1.1 cm : 1150-7997</li> <li>- 1× RoHSの補遺、フォトニクス・テスト/測定製品用 : 9320-6654</li> <li>- 1× UK6レポート : E5525-10285</li> <li>- 1× N4392Aの入門ガイド : N4392-90A01</li> <li>- 1× 電源コード(国に依存)</li> <li>- 1× ライセンス証明書(基本N4392Aソフトウェア・パッケージ) : N4392-90100</li> </ul>
	オーダしたオプションに依存 : <ul style="list-style-type: none"> <li>- 1× ライセンス証明書オプション、N4392A-410用 : N4392-90101</li> <li>- 1× N4392A-420用ライセンス証明書オプション : N4392-90103</li> <li>- 1× N4392A-430用ライセンス証明書オプション : N4392-90104</li> </ul>
<b>光コネクタ</b>	
信号入力 (オプション300)	9 μm、シングルモード、アングルド 81000コネクタ・インタフェース
LO入力 (オプション320のみ)	9 μm、PMF、アングルド 81000コネクタ・インタフェース
LO出力 (オプション320、310と100/110)	9 μm、PMF、アングルド 81000コネクタ・インタフェース
補助信号源 (オプション320、310と100/110)	9 μm、PMF、アングルド 81000コネクタ・インタフェース
レーザ安全情報	上にリストされているレーザ光源はすべて、IEC 60825-1/2007に従って、クラス1Mに分類されています。



2007年6月24日のLaser Notice No. 50に従い、すべてのレーザ光源が、偏差を除いて、21 CFR 1040.10に準拠しています。

## 構成ガイド

### 構成

- **オプション300**：23 GHz光レシーバ (光コヒーレント・レシーバのデジタイザと局部発振器を含む)
- **オプション310**：23 GHz電気レシーバ(光コンポーネントなしの電気レシーバを含む)
- **オプション320**：拡張局部発振器／信号源パッケージにより、補助信号源および局部発振器の外部入出力を追加します。

### 使用可能なソフトウェア・オプション

- **オプション410**：追加光変調方式パッケージ
- **オプション420**：ユーザ設定可能なOFDMデコーダ
- **オプション430**：ICR特性評価ソフトウェア

測定器が提供する、すべての解析／テスト機能を備えた完全な構成。

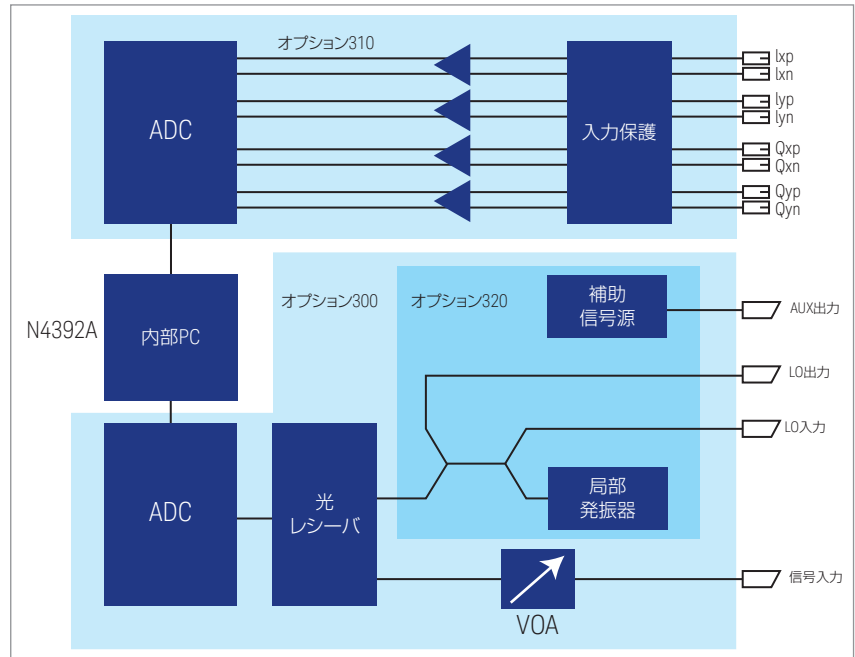


図24.

### 構成

- **オプション300**：23 GHz光レシーバ (光コヒーレント・レシーバのデジタイザと局部発振器を含む)
- **オプション310**：23 GHz電気レシーバ(光コンポーネントなしの電気レシーバを含む)

### 使用可能なソフトウェア・オプション

- **オプション410**：追加光変調方式パッケージ
- **オプション420**：ユーザ設定可能なOFDMデコーダ
- **オプション430**：ICR特性評価ソフトウェア

### 推奨されるアプリケーション

- トランスミッタおよびリンク信号の評価
- トランスミッタのデバッグ
- ユーザのICRによる信号評価
- 外部Keysightレーザを使用したICRテスト

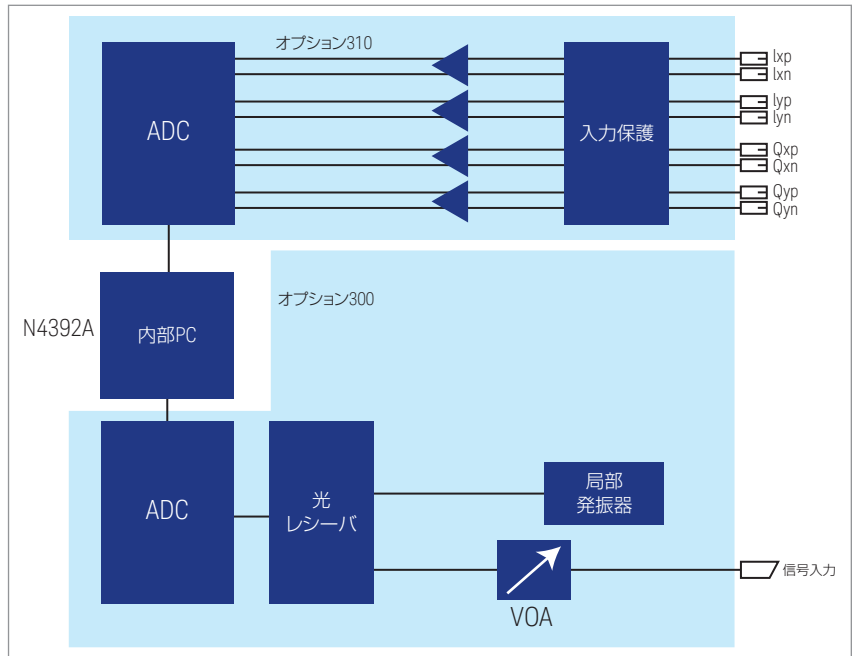


図25.

## 構成ガイド(続き)

### 構成

- オプション310：23 GHz電気レーザー(光コンポーネントなしの電気レーザーを含む)

### 使用可能なソフトウェア・オプション

- オプション410：追加光変調方式パッケージ
- オプション420：ユーザ設定可能なOFDMデコーダ
- オプション430：ICR特性評価ソフトウェア

### 推奨されるアプリケーション

- ユーザのICRによる信号評価
- 外部Keysightレーザを使用したICRテスト
- ICRベンダの評価

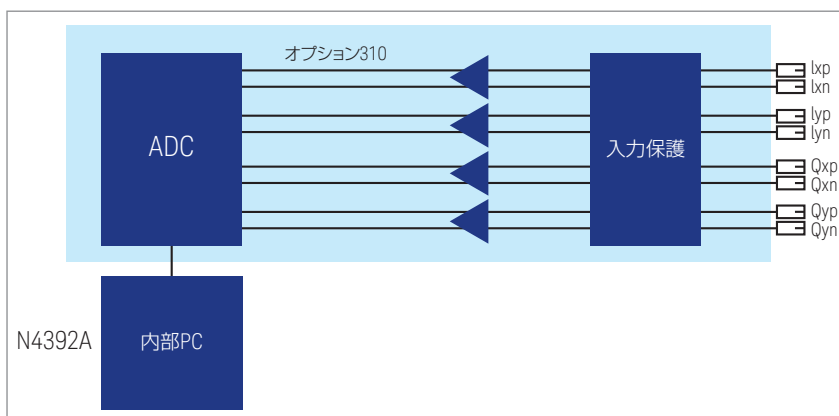


図26.

### 構成

- オプション310：23 GHz電気レーザー(光コンポーネントなしの電気レーザーを含む)
- オプション100：Cバンド光学部品または代替のもの
- オプション110：Lバンド光学部品
- 波長オプションの追加により2個のCWレーザを追加します

### 使用可能なソフトウェア・オプション

- オプション410：追加光変調方式パッケージ
- オプション420：ユーザ設定可能なOFDMデコーダ
- オプション430：ICR特性評価ソフトウェア

### 推奨されるアプリケーション

- ユーザのICRによる信号評価
- 内部レーザによるICRテスト
- ICRベンダの評価

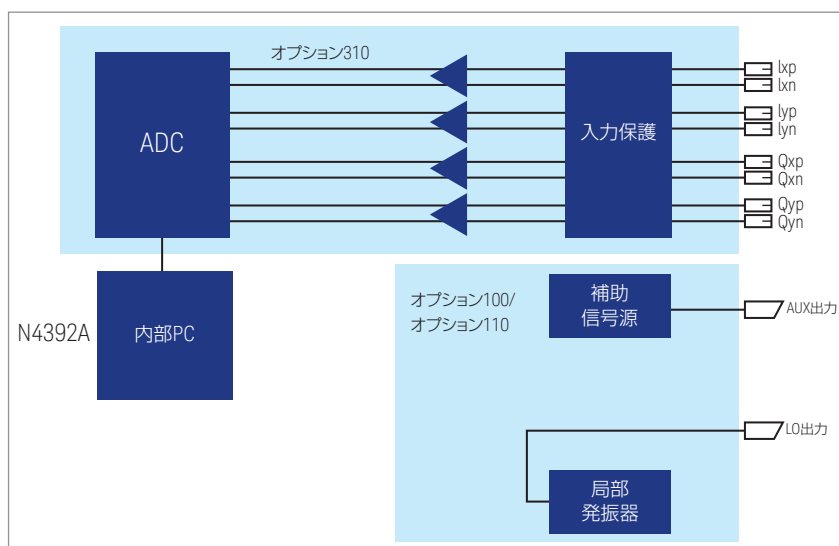


図27.

## 構成ガイド(続き)

### 構成

- オプション300 : 23 GHz光レシーバ (光コヒーレント・レシーバのデジタイザと局部発振器を含む)

### 使用可能なソフトウェア・オプション

- オプション410 : 追加光変調方式パッケージ
- オプション420 : ユーザ設定可能なOFDMデコーダ

### 推奨されるアプリケーション

- 製造でのトランスミッタ・テスト
- 作動中のリンク信号の評価
- 経済的なトランスミッタ・デバッグ

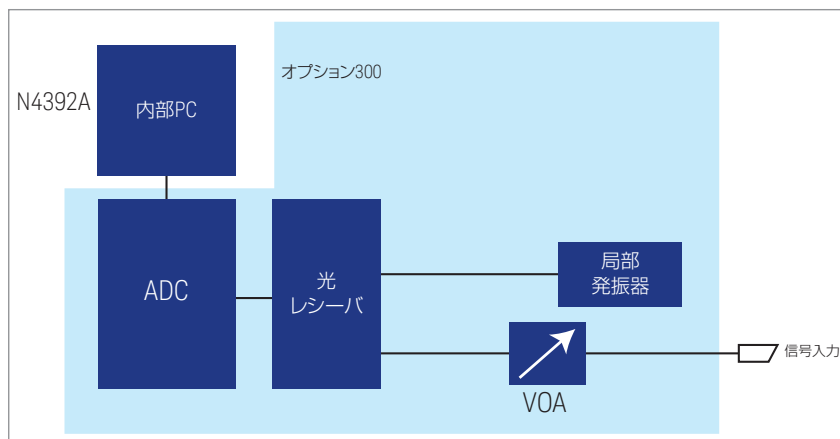


図28.

### 構成

- オプション300 : 23 GHz光レシーバ (光コヒーレント・レシーバのデジタイザと局部発振器を含む)
- オプション320 : 拡張局部発振器 / 信号源パッケージにより、補助信号源および局部発振器の外部入出力を追加します。

### 使用可能なソフトウェア・オプション

- オプション410 : 追加光変調方式パッケージ
- オプション420 : ユーザ設定可能なOFDMデコーダ

### 推奨されるアプリケーション

- 研究段階でのトランスミッタ・テスト
- 研究段階でのリンク・テスト
- プロトタイプ段階でのトランスミッタ・デバッグ
- 一般的な研究アプリケーション

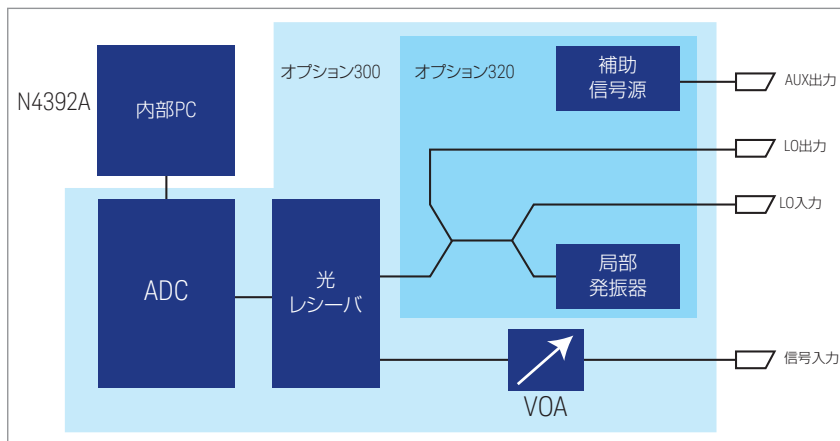


図29.

## ソフトウェア・オプション

### - 追加光変調方式パッケージ(オプション410) :

このパッケージは、使用可能な復調器を基本構成(BPSK、QPSK、16 QAM)から拡張し、以下の復調器を提供します。BPSK、8BPSK、VSB -8/-16、オフセットQPSK、QPSK、 $\pi/4$  QPSK QAM 16-/32-/64-/128-/256-/512-/1028-レベル、FSK 2-/4-/8-/16-レベル、DQPSK、D8PSK、MSKタイプ1、タイプ2 CPM(FM)、DVB QAM 16/32/64/128/256、EDGE、APSK 16/32 (12/4 QAM)

### - ユーザ設定可能なOFDMデコーダ(オプション420) :

このオプションは、ユーザ設定可能なOFDMデコーダのライセンスによって、ソフトウェアを拡張します。89601B-BHFの機能と同じです。後でアップグレードする場合は89601B-BHFを注文してください。

### - ICR特性評価パッケージ(オプション430) :

オプション310が必要な追加ライセンスで、OIFで定義された統合型イントラダイン・コヒーレント・レシーバ(ICR)を評価することができます。評価されたパラメータと手法の詳細については、このデータ・シートのICRテスト・セクションをご覧ください。少なくともキーサイトのソフトウェアで制御可能な光偏波コントローラが必要になります。

## 光波長レンジのオプション

- オプション100により、Cバンドの光コンポーネントが選択されます。
- オプション110により、Lバンドの光コンポーネントが選択されます。

これらのオプションは、どちらかのみ選択でき、他のオプション3xxと組み合わせることができます。

## オーダー情報

光変調アナライザの製品構成	
N4392A	光変調アナライザ、メインフレームとベクトル信号解析ソフトウェアを装備
光源オプションと波長オプション	
N4392A-100	Cバンド光源
N4392A-110	Lバンド光源
レーザー・オプション	
N4392A-300	23 GHz光レーザー
N4392A-310	23 GHz電気レーザー、4つの差動入力
ハードウェア・オプション	
N4392A-320	拡張局部発振器 / 信号源パッケージ
ソフトウェア・ライセンス	
N4392A-410	追加光変調方式パッケージ
N4392A-420	カスタムOFDM変調解析
N4392A-430	ICR特性評価パッケージ
レーザー・アップグレード・オプション	
N4392AU-300	アップグレード(23 GHz光レーザー)
N4392AU-310	アップグレード(23 GHz電気レーザー、4差動チャンネル入力)
ハードウェア・アップグレード・オプション	
N4392AU-320	アップグレード(拡張局部発振器 / 信号源パッケージ)
ソフトウェア・アップグレード・オプション	
N4392AU-410	追加光変調方式パッケージ
89601B-BHF	カスタムOFDM変調解析
N4392AU-430	ICR特性評価パッケージ
トレーニング	
PS-S20	1日のスタートアップ・トレーニング(推奨)

## N4392AUアップグレード・オプション

	追加できるオプション			
インストール済み オプション	300	310	320	1x0
300/1x0	×	○	○	×
300/320/1x0	×	○	×	×
300/310/1x0	×	×	○	×
310のみ	○	×	300+320	必須
310/1x0	○	×	300+320	×

1x0 : アップグレードする測定器にインストールされている波長オプションを示しています。

myKeysight

myKeysight

[www.keysight.co.jp/find/mykeysight](http://www.keysight.co.jp/find/mykeysight)

ご使用製品の管理に必要な情報を即座に手に入れることができます。

AXIe

[www.axiestandard.org](http://www.axiestandard.org)

AXIe (AdvancedTCA® Extensions for Instrumentation and Test) は、AdvancedTCA® を汎用テストおよび半導体テスト向けに拡張したオープン規格です。Keysight は、AXIe コンソーシアムの設立メンバーです。

LXI

[www.lxistandard.org](http://www.lxistandard.org)

LXI は、Web へのアクセスを可能にするイーサネット・ベースのテスト・システム用インターフェースです。Keysight は、LXI コンソーシアムの設立メンバーです。

PXI

[www.pxisa.org](http://www.pxisa.org)

PXI (PCI eXtensions for Instrumentation) モジュール測定システムは、PC ベースの堅牢な高性能測定 / 自動化システムを実現します。

DEKRA Certified  
ISO 9001:2008  
Quality Management System

[www.keysight.com/quality](http://www.keysight.com/quality)

Keysight Electronic Measurement Group  
DEKRA Certified ISO 9001:2008  
Quality Management System

契約販売店

[www.keysight.co.jp/find/channelpartners](http://www.keysight.co.jp/find/channelpartners)

キーサイト契約販売店からもご購入頂けます。  
お気軽にお問い合わせください。

## キーサイト・テクノロジー合同会社

本社 〒192-8550 東京都八王子市高倉町 9-1

## 計測お客様窓口

受付時間 9:00-18:00 (土・日・祭日を除く)

TEL ■■■ 0120-421-345

(042-656-7832)

FAX ■■■ 0120-421-678

(042-656-7840)

Email [contact\\_japan@keysight.com](mailto:contact_japan@keysight.com)

電子計測ホームページ

[www.keysight.co.jp](http://www.keysight.co.jp)

● 記載事項は変更になる場合があります。  
ご発注の際はご確認ください。