

SignalShark

リアルタイム・ハンドヘルド・アナライザ

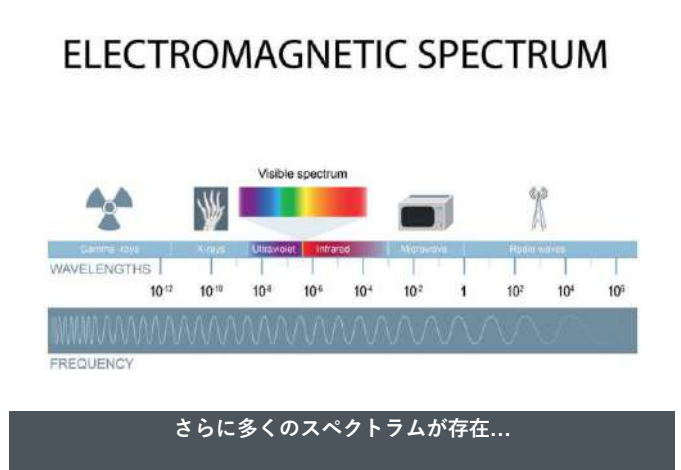
リアルタイム・ハンドヘルド・アナライザ
 SignalShark®は、8kHzから8GHzのRF信号の検出、解析、分類、位置特定を行います。
 複雑な測定や解析を高精度かつ迅速に実行する能力は、デスクトップタイプのシグナル・アナライザに匹敵します。

- › 周波数範囲：8kHz～8GHz
- › 最大50GHz/sの非常に高速なスキャン速度による広帯域モニタリング
- › 40MHzのリアルタイム帯域幅と非常に高い周波数分解能で全周波数帯域をカバー
 - › FFTオーバーラップ：75%以上
 - › FFTサイズ：最大16,384
- › 100 % POIの信号持続時間による信頼性の高い信号検出
 - › > 3.125 μ s、減衰なし
 - › > 2ns、レベルに比例した減衰あり
- › 高ダイナミックレンジレシーバ（HDR）で微弱信号を検出
- › ITU準拠の測定とアプリケーション
- › 2つの独立したFFTとレシーバ・パスにより、信号の視覚化と信号分析及び復調を同時に実行
- › 一般的に使用されるSCPIでのリモートコントロール
- › VITA 49ストリーミング（サンプルレート最大25.6MHz）で信号の生データの保存と処理
- › VITA 49 FFTストリーミングで最大40MHzスパンのオーバービュー表示
- › 高レベル確度



For All Your Tomorrows
TOYO MEDIC

今日、そして明日の周波数スペクトラムに挑戦する



Seven Senses for Signals

-7つの感覚で信号を探查

概要

海の非常に有能なハンターであるサメのように、Narda SignalSharkは非常に優れた機能の相互作用で測定を成功に導きます。

40MHzリアルタイム帯域幅により3.125µsの非常に短いパルス信号でさえもPOI100%で捕捉します。あらゆるスペクトラム・イベントの一貫した認識を保証します。

リアルタイムスペクトラム、スペクトログラム、残存スペクトラムといった優れた解析機能によって、測定された信号は高周波数分解能、高時間分解能で解析されます。

アプリケーション

IoT、M2MやC2C、さらに4G/5Gモバイル・ネットワークといった新たな技術の急速な発展により、より多くの機器が利用可能な周波数範囲を共有しなければなりません。

全周波数帯域の広帯域測定、隠れた信号の検出、非常に短いインパルスの補足あるいは妨害信号の特定、いずれにおいてもシグナルシャークはますます複雑になるRFスペクトラムに対する総合的な測定手段を提供します。

タスクとビュー

シグナルシャークのデザインとGUIレイアウトはユーザのアプリケーションにより形成されます。これはタスクとビューのコンセプトにはっきりと表れています。

全てのシグナルシャークは同じGUIをサポートしています。デバイスはネットワーク経由のリモート・デスクトップ・ソフトウェアで操作することができます。

タスク

実際の測定は、スペクトラムで信号を発見し、そのレベルを測定し、その挙動を解析するといった、複数の測定の流れであることがしばしばです。一般的なアナライザでは、測定モードの切り替えと、モード内での設定変更が必要となります。

SignalSharkでは、1つまたは複数のタスクを一連の測定として管理することができます。測定タスクは、ウェブブラウザ内でのウェブサイトのように、画面上のタブで繰り返すことができます。全ての測定パラメータと基礎となる測定モードが格納されます。タスク内では、全ての測定が同時に行われます。最大6つの測定画面（ビュー）が必要に応じて追加可能です。

様々な測定アプリケーションに対応するため、SignalSharkは複数のタスクモードを搭載しています。

スペクトラム（スキャン）タスク

このモードでは、8 kHzから最大8 GHzまでのフルスパンのスペクトラムを最大50GHz/sのスキャン速度で一括測定します。

リアルタイムスペクトラムモード

リアルタイムスペクトラムモードでは、最大40MHzの周波数スパンをリアルタイムで測定することができます。周波数スパン内の全ての周波数が時間ギャップなし、75%のFFTオーバーラップで同時に取得されます。周波数スパンが20MHz以下であれば、FFTオーバーラップは87.5%に増加します。2番目のダウンコンバータが40MHzリアルタイム帯域幅内のスペクトラムチャンネルのI/Qデータの解析と復調に使われます。チャンネルの周波数と帯域幅は選択可能です。

自動DFモード

このモードはNarda自動DFアンテナ（ADFA）の使用をサポートします。各方向探索サイクルは最短1.2 ms、最小パルスとギャップ感覚が2サイクル以上であればパルス信号の方向探索も可能です。オプションのマップと位置特定機能は、シグナルシャークGUIに組み込まれるもので、都市部においても車両に搭載して興味エリアを走行することで発信源の位置特定を可能にします。多くの場所で十分な見通し線が確保できれば、統計的な方位データをベースとする洗練された最先端のアルゴリズムが位置特定結果において誤った方向の影響を排除します

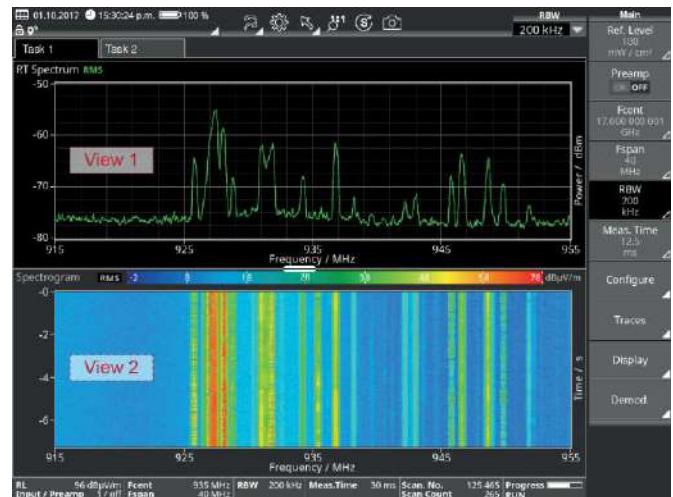


図1：タスク（Task 2）内のRTスペクトラムビュー（View 1）とスペクトログラム・ビュー（View 2）

リアルタイムストリーミングモード

I/QデータはVITA 49プロトコル（オプション）を使って最大25.6MHzのサンプルレートでストリーミング可能です。ストリーミングの受け側は、LANインターフェースで接続された外部機器、またはシグナルシャーク内で動作するサードパーティ製アプリケーションです。

IQアナライザタスク

1.6GBリング・バッファ、リアルタイム・トリガ、時間領域解析、ナノ秒単位の時間分解能のスペクトログラムを備えたIQアナライザです。最大1.6GBのIQデータをリング・バッファに連続的に記録することができます。これにより、40MHzチャンネルを5秒間記録することができます。より狭いチャンネルは、それに応じてより長い時間記録することができます。様々なトリガ機能により、短期かたは散発的な信号を検出することができます。

記録された値は、IQスペクトラムビュー、IQスペクトログラムビュー、およびIQ振幅ビューとして同時に表示することができます。ここでの特別な機能は、測定後でも高時間分解能と高周波数分解能を切り替えることができます。これにより、信号をその全深度で解析することができます。最大8つのマーカが信号パラメータの測定をサポートします。

タイムゲート測定 (“Time-Gated Measurement” (TGM)) 機能

(IQアナライザタスク内)

“Time-Gated Measurement”では、特定のタイムスロットにおいて信号を測定することができます。アップリンクとダウンリンクが同一周波数の異なるタイムスロットで送信されるTDDなどの時分割多重信号の場合、この機能は特定のタイムスロットへの「フィルタリング」を可能にします。タイムスロットは振幅ビューで定義できます。

「タイムゲート測定」機能を使用するには、「IQアナライザ、レコーダ、トリガ、振幅ビュー」および「スペクトログラム」オプションが必要です。

“SignalShark 5G Analyzer” (Sk5G)ソフトウェア

SignalShark 5G Analyzer (Sk5G) は、SignalSharkにインストール可能な、FR1バンドにおける5G信号のEMF解析および測定ソフトウェアです。このソフトウェアは、5Gトラフィック信号から最大チャンネル強度を直接外挿することを可能にします。そのために、スマートフォンなどの端末でスピードテストを始めます。これにより、基地局は端末に最大電力のトラフィックビームを向けることが確実にになります。ビームは等方性測定アンテナで捕捉されます。ソフトウェアは各アンテナ軸のトラフィック信号のスペクトログラムを記録し、最大電力のリソースブロックを自動的に選択し、リソースエレメントの平均電力を計算して最大チャンネルパワーを外挿します。測定は数秒で完了し、ほぼ自動的に実行されるので、作業時間を大幅に削減し、従来では必要とされた様々な機械的測定に伴う潜在的なエラー要因を排除することができます。

さらに、このソフトウェアは、基地局のスマートパワーロック機能を検証するため、経時的なチャンネルパワーの等方性測定を可能にします。

ソフトウェアを使用して測定を行うには、等方性アンテナが必要です。「スペクトログラム」と「SCPIリモートコントロール」、「SignalShark 5G Analyzer Measurement」オプションもSignalSharkにインストールされている必要があります。また、トラフィックビームを測定アンテナに向けるための5G対応デバイス（スマートフォンなど）も必要です。

「SignalShark 5G Analyzer Measurement」オプションをインストールしなくてもソフトウェア単体で保存した測定値を読み込んで解析し、評価することができます。

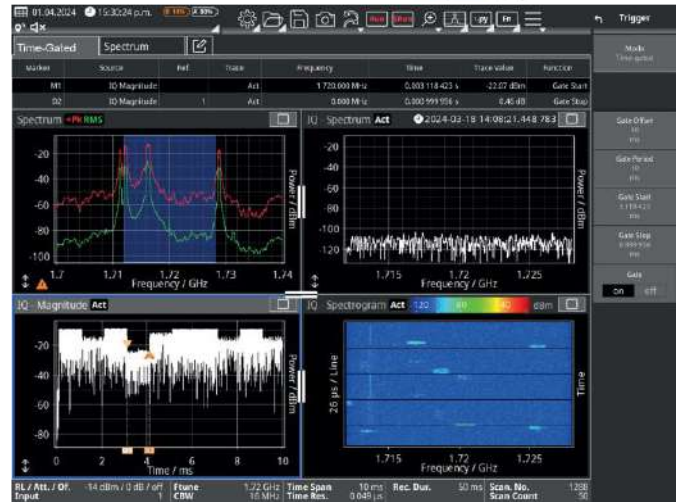


図2：IQアナライザタスクでのタイムゲート測定機能



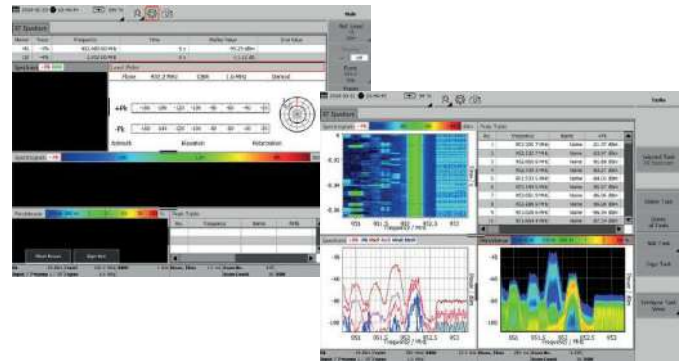
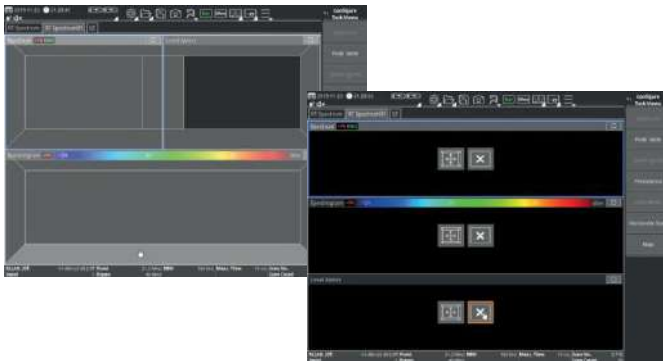
図3：SignalShark 5G Analyzerソフトウェア、5G EMF Extrapolationビュー

ビュー

測定は、様々なビューで視覚化されます。例えば、測定タスクにスペクトラム・ビューとレベルメータ・ビューを追加することで、周波数領域とチャンネルレベルを同時に表示することができます。最大6つのビューをタスクに追加することができます。デフォルトでは、新しいタスクはスペクトラム・ビューで開きます。

現在選択されているビューは、青枠でマークされます。右側の「ボタン・バー」と下部の「測定情報バー」の内容とレイアウトは、選択されているビューによって異なります。

ビューのタイプ、配置、サイズは、ユーザが調整できます。タスクとビューの構成と配置は、セットアップ・ファイルに保存することができます。



タスクとビュー

		測定エンジンまたはタスクモード					
		スペクトラム (スキャン)	RT (リアルタイム) スペクトラム	自動DF	RT ストリーミング	IQアナライザ	SignalShark 5G Analyzer
ビュー	スペクトラム	✓	RT	✓		✓	
	ピークテーブル (スペクトラム)	✓	RT	✓			
	スペクトログラム	✓	RT				
	レベルメータ		✓				
	残留スペクトラム		RT				
	マップ	✓	✓	✓			
	方向探査			✓			
	水平スキャン		✓				
	IQ振幅 (ゼロスパン、スコープ)					✓	
	IQスペクトラム					✓	
	IQスペクトログラム					✓	
	VITA 49 FFTストリーミング					✓	
	VITA 49 IQストリーミング					✓	
	5G EMF Extrapolation						✓
	5G 'Smart Power Lock'テスト						✓

特徴

オプション（ビュー）とスクリプト

通常、RF信号と妨害派を確実に検出、解析、および位置特定するには、周波数スキャナ/レシーバ、送信機ディテクタ、スペクトラム・アナライザ、シグナル・アナライザ、指向性アンテナ、アンプ、コンパス、三角測量ソフトウェア、地図などで構成される広範囲にわたる機器セットが必要です。SignalSharkは、これら全ての機能を1つのデバイスに統合しています。

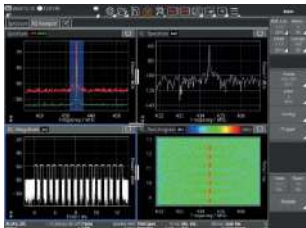
オプション（ビュー）



40MHzリアルタイム・スペクトラム、マーカおよびピークテーブル（基本セットに含む）

パノラマスキャン・ディスプレイは、全周波数範囲にわたって非常に高速なスキャンを行い、あらゆる種類の信号の検出、監視、解析に最適です。

理想的な補完機能：スペクトラム内の疑わしい信号をマークし、中心周波数、帯域幅、アンテナ・タイプ、偏波などのパラメータとともにトランスミッタ・テーブルに保存します。このテーブルは、各測定場所および機器の全ての動作モードで呼び出して連続的に処理することができます。



IQアナライザ、レコーダ、トリガ、振幅ビュー [オプション]

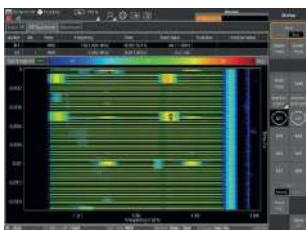
IQアナライザは、ホッピング信号や、故障した発信機、溶接機、欠陥のあるリレーやランプ、ジャマーなどによって発生する干渉信号の検出、解析、文書化に最適です。ナノ秒までの短いパルス信号でトリガし、IQスペクトログラム・ビューとIQ振幅ビューで高時間分解能の解析が可能です。

- ▶ 時間分解能 IQ振幅 最小20ns (CBW 20MHzオーバーサンプリング・オン)
- ▶ 時間分解能 IQスペクトログラム 最小320ns (CBW 20MHz、オーバーサンプリング・オン、RBW 766.2kHz、87.5%オーバーラップ)



タイムゲート測定機能

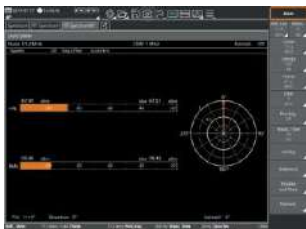
タイムゲート測定機能は、IQアナライザの主要コンポーネントとして内蔵されており、指定されたタイムスロットにおける信号を正確に測定することができます。TDDなどの時分割多重信号では、アップリンクとダウンリンクが同一周波数の異なるタイムスロットで送信されますが、この機能により特定のタイムスロットにターゲットを絞ったフィルタリングが可能となり、効果的な干渉解析が可能になります。タイムスロットは振幅ビューで定義でき、測定プロセスを正確にコントロールすることができます。



スペクトログラム [オプション]

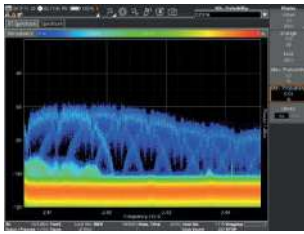
ウォーターフォール・ダイアグラムは、RFスペクトラムの長期監視や、永続的、散発的、または周波数ホッピング信号の検出に最適です。出力パワーや帯域幅が可変の送信機も識別することができます。

記録されたスペクトラムを時間軸で表示します。信号レベルを色で表現します。選択可能な最小時間分解能は31.25μsです。高解像度により、UMTSやLTE 5Gなどのサービスのフレーム構造も表示することができます。



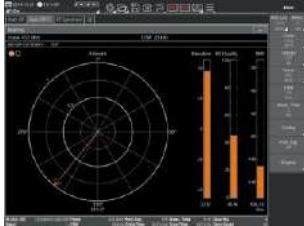
レベルメータとコンパス [オプション]

このオプションでは、通信チャネルの電界強度の監視など、指定された周波数（Fcent）で選択的な測定を行うことができます。測定はリアルタイムで、時間ギャップはありません。測定結果は、間隔が狭い周波数でも鮮明に分離できる急峻なチャンネルフィルタを備えたレシーバ・パスから表示され、パルス信号（レーダ）とともに広帯域信号の検出と評価のため、CBWは25Hzから40MHzの範囲で選択できます。



残留スペクトラム (リアルタイム・スペクトラム) [オプション]

多色スペクトラム・ディスプレイは、スペクトラムをレベル対周波数として表示し、色は出現率を示します。残留スペクトラムにより、散発的な信号からCW (連続波) 信号まで簡単に検出することができます。信号の下に隠れた干渉波/妨害波の検出など、信号の下に隠れた信号の視覚的検出とも言えます。



自動DFアンテナ制御、方向探査ビュー [オプション]

方向探査用のビューで、Narda自動DFアンテナ (ADFA) から取得した、方位角、仰角、DF品質、無指向RMSレベルを表示します。ADFA仰角は、+40°~-20°で校正されます。



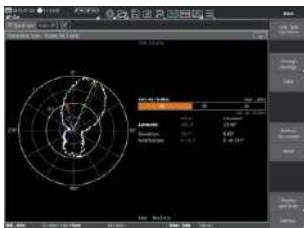
マップと位置特定 [オプション]

SignalSharkは、有効な方向探査結果を自律的に評価し、マップ上にプロットすることで、送信機の位置特定を簡素化します。方位の不確かさを表す方位線の統計分布を使用します。その結果、送信機の推定位置がその確率に従って色分けされてプロットされたマップが作成されます。車載用アダプタを使用してドライブテストを実行したり、2台以上のSignalSharkの方位を組み合わせたり (NSL Remote DF)、ADFA 2を180° upside down逆さまに取り付けたりすることができます。個別のケースのほとんどで可能性を容易にし、広げるために開発された機能が数多くあります。



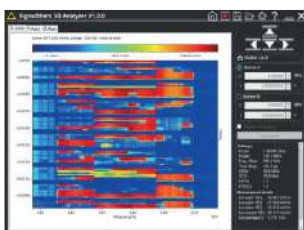
アナログ復調 [オプション]

信号の識別および復調を行います。AM、Pulse、CW、ISB、USB、LSB、FM、PM、またはIQ信号をスケルチまたはAGC機能で復調することができます。復調信号はWAVファイルとして保存することができます。



水平スキャン [オプション]

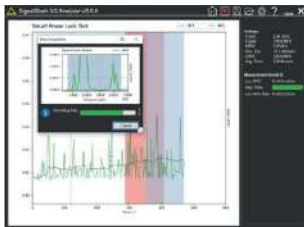
信号の強度と入射角を極座標上にプロットします。このディスプレイにより、受信した信号と発生した反射波の違いを簡単に確認することができます。SignalSharkは、水平方向に測定された値に基づいて、信号源の方位を自動的に計算します。



5G EMF Extrapolation

5G EMF Extrapolationビューでは、5Gトラフィック信号から最大チャンネル強度を直接外挿することができます。

適切なユーザ機器 (スマートフォンなど) を使用して、最大電力のダウンストリームを要求します。SignalShark 5Gアナライザは、等方性スペクトログラムを記録し、5Gリソースエレメントの平均電磁界強度と外挿された最大チャンネル強度を計算します。



5G 'Smart Power Lock'テスト

5G Smart Power Lockテスト機能は、調節可能な時間における特定の5Gチャンネルの等方性チャンネルパワーを測定し、その値を折れ線グラフで表示します。また、移動平均値も計算するため、特定の基地局のスマートパワーロック機能が正常に動作しているかどうかを確認することができます。適切なユーザ機器 (スマートフォンなど) を使用して、最大電力のダウンストリームを要求します。



SCPIリモートコントロール [オプション]

SCPI (Standard Commands for Programmable Instruments) は、標準構文、コマンド構造、およびデータ交換形式を使用してSignalSharkを制御できるようにする言語です。全てのリモート・コマンドはSignalSharkコマンドリファレンスガイドに記載されています。

SCPIリモートコントロールにより、Narda Script Launcherをインストールすることができます。



VITA 49 [オプション]

RFデバイス用のパケットベースの交換プロトコルです。Vita49規格は、ハードウェアやサプライヤに依存しない通信形式を提供します。

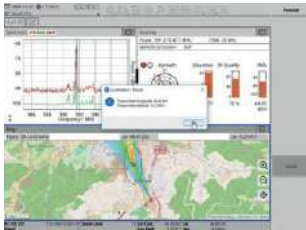
Vita49規格に従ってIQデータをストリーミングしながら、基本的な測定パラメータ設定を表示します。

IQデータストリーミングは、信号の分類、復号（サードパーティ製ソフトウェア）に使用することができます。

Narda Python Scripts

NSL (NardaScriptLauncher) は、SignalSharkユーザがSignalSharkアプリケーション内からPythonスクリプトを選択して実行できるようにする、Nardaの無償ソフトウェアです。

- ▶ 日常的なタスクを自動化
- ▶ メッセージ・ボックスまたはウィザードを使用して、初心者向けのガイド付き測定を提供
- ▶ 新しい測定評価機能を追加
- ▶ 完全な測定自動化を提供
- ▶ 新しいスクリプトが継続的にリリースされ、無償でダウンロード可能
- ▶ Nardaテンプレートを使用して、特定のニーズに合わせてカスタマイズされた、プログラムや追加機能をPythonで作成可能



NSL Remote DF (NSL Net DF)

ネットワーク内の複数のSignalSharkデバイスを使用して、位置特定を行うことができます。ユーザは、ネットワークをスキャンして使用可能な全てのSignalSharkデバイスの情報を取得し、全てのデバイスをマスターデバイスの構成設定と同期させ、全てのデバイスのスペクトラムを同時に監視し、方位情報を使用してマスターデバイスで位置特定を実行することができます。



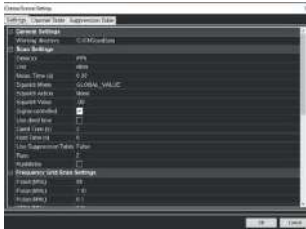
NSL Coverage Map

ユーザは、カバレッジマップの設定を構成し、明確な色分けで場所に応じたレベル測定を行うことができます。カバレッジ、カラースキームに対応する電界強度を測定するドライブテスト



NSL DF Autopilot

この機能により、SignalSharkをナビゲーションシステムに接続することができます。SignalSharkヒートマップ・ローカリゼーションによって測定された座標は、ナビゲーションシステムのターゲットとして設定されるので、運転中にヒートマップを見る必要がなく、1人で実行できます。



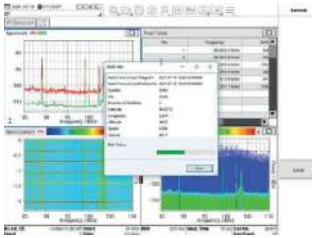
NSL Channel Scanner

メモリ/周波数スキャンにより、スペクトラム内の定義済みチャンネルを監視できます。これは無線のチャンネル・スキャンに相当します。監視するチャンネルの1つが定義したレベル値を超えると、ユーザが事前に設定したアクション (“Action”) を実行することができます。周波数グリッドをスキャンすることもできます。これを使用してチャンネルテーブルを作成できます。



NSL Limit Line

スペクトラム内の信号にトリガをかけることができます。トリガ・レベルは、水平線またはトリガ・マスクで定義できます。トリガ・マスクは、設定エディタで様々な方法で作成および編集できます。



NSL GNSS

現在のGNSS受信に関する情報を表示し、GNSS受信品質が一定のレベルを下回ると警告メッセージを示します。



NSL MS Word

測定レポートのテンプレートとしてWordテンプレートファイル (.docx) を使用します。現在の測定から全ての設定を読み取り、各ビューのスクリーンショットを作成し、MS Wordドキュメントとして測定レポートを生成します。



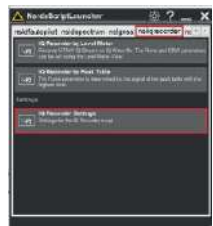
NSL Tools

- ▶ NSL Copy Settingsでは、Fcent、RBW、アッテネータなどの選択可能なパラメータをあるタスクから別のタスクにコピーします。
- ▶ NSL Go 2 desktopは、Windows-Keyキー + 「D」 キーをエミュレートしてWindowsデスクトップに移動します。
- ▶ NSL Save Peak Tableは、ピークテーブルの情報をCSV形式で保存するします。
- ▶ NSL IQ Stream Controlは、IQストリーミングを簡単に構成し、開始します。
- ▶ NSL Peak triggerは、SignalSharkのピークテーブルを使用して、ユーザ定義レベルに到達または超過したときに測定を停止します。
- ▶ NSL SignalShark WOLは、ネットワークに接続されたSignalSharkをWakeOn-LAN経由でオンにします。



NSL Converter

- ▶ SignalSharkスペクトラムデータを変換 (HDF5 (.h5) ファイル形式からcsvファイル形式へ)
- ▶ SignalSharkスペクトログラムデータを変換 (HDF5 (.h5) ファイル形式からcsvファイル形式へ)
- ▶ IDA (csvベースのトランスミッタ・テーブル) をSignalShark (xmlベースのトランスミッタ・テーブル) に変換
- ▶ SRM (csvベースのトランスミッタ・テーブル) をSignalShark (xmlベースのトランスミッタ・テーブル) に変換
- ▶ テンプレートで生成されたCSVテーブルを変換 (csvベースのトランスミッタ・テーブルからxmlベースのトランスミッタ・テーブルへ)



NSL IQ Recorder settings

WAV形式でのIQデータの記録を有効にします。

ユーザは、SignalShark SCPIコマンドを使用してIQストリーミングを設定および開始/記録し、IQ WAVファイルとして保存することができます。WAVファイル形式は、多くの監視ソフトウェア製品およびSDRプログラムでサポートされているユニバーサル・フォーマットです。

定義と条件

条件

別途記載がない限り、仕様は指定された環境条件内で、30分のウォームアップ後に適用されます。製品は、推奨校正期間内にあります。

制限付きの仕様

これらは保証範囲内の与えられたパラメータについての製品の性能です。制限付きの仕様 (<, ≤, >, ≥, ±, max., min.) は与えられた条件でのみ機器に適用され、測定の不確かさを考慮して製造過程で試験されています。

制限なしの仕様

これらは保証範囲内の与えられたパラメータについての製品の性能です。制限のない仕様は設計で確保された無視できる偏差を含みます（寸法、パラメータ設定の分解能など）。

代表値 (typ.)

これらは保証範囲に入らないパラメータについての機器の性能です。範囲または限度 (<, ≤, >, ≥, ±, max., min.) で記載されている場合、それらは機器の約80%の性能に相当します。そうでなければ平均値を意味します。不確かさは考慮されていません。

公称値 (nom.)

これらは保証範囲に入らないパラメータについて期待される機器の性能です。公称値は開発中に検証されますが、製造過程で試験されません。

不確かさ

おおよそ95%の信頼性レベルで見積もられる測定量の区間として述べられます。不確かさは、係数 $k=2$ を乗じる標準不確かさとして定義されます。評価は“計測における不確かさの表現ガイド (GUM)”に基づきます。

仕様^a

SignalShark 本体 (40 MHz RTBW)

周波数	
周波数範囲	8 kHz ~ 8 GHz
スキャンレート (本体、フルスパン)	> 50 GHz/s @ RBW = 1.6 MHz (分解能 800 kHz) 30 GHz/s (typ.) @ RBW = 100 kHz (分解能 50 kHz)
RBW (RTスペクトラム)	1 Hz ~ 800 kHz
RBW (スキャンスペクトラム)	1 Hz ~ 6.25 MHz
CBW (レベルメータ)	25 Hz ~ 40 MHz
EMCフィルタ帯域幅 (スペクトラムおよびレベルメータ)	10 Hz、100 Hz、200 Hz、1 kHz、9 kHz、10 kHz、100 kHz、120 kHz、1 MHz
ディテクタ (スペクトラムおよびレベルメータ)	+Pk、RMS、-Pk、Avg、Sample
CISPRディテクタ (レベルメータ)	Cpeak (quasi-peak)、CRMS & CAvg (CISPR帯域幅のEMCフィルタ選択が必要)
SSB	df = 1 kHz df = 10 kHz df = 100 kHz df = 1 MHz df = 10 MHz
フェーズノイズ	10 MHz 1 GHz
内部リファレンス周波数	偏差： (初期偏差、2年以内のエージング、および温度特性を含む)
振幅	
HDR (高ダイナミックレンジ)	シグナルシャークは非常に強い信号の存在下でも低レベル信号を検出できます。これは、高感度かつ相互変調のない非常に広いダイナミックレンジによります。 以下に示すDANLとIP2 / IP3の値は同じ設定で有効です。
DANL (ノイズフィギュア) @ アッテネータ = 0 dB、ブリアンプオフ	1 MHz ≤ f ≤ 44 MHz < -160 dB (mW/Hz) (ノイズフィギュア < 14 dB) 44 MHz < f ≤ 3 GHz < -159 dB (mW/Hz) (ノイズフィギュア < 15 dB) 44 MHz < f ≤ 3 GHz -162 dB (mW/Hz) (typ.) (ノイズフィギュア 12 dB) 3 GHz < f ≤ 8 GHz < -152 dB (mW/Hz) (ノイズフィギュア < 22 dB)
2次相互変調歪 (IP2, 2 tones) @ アッテネータ = 0 dB、ブリアンプオフ	4 MHz ≤ f < 42 MHz ^b > 60 dBm 42 MHz ≤ f ≤ 8 GHz 40 dBm (typ.)
3次相互変調歪 (IP3, 2 tones) @ アッテネータ = 0 dB、ブリアンプオフ	3 MHz < f ≤ 44 MHz > 20 dBm 3 MHz < f ≤ 44 MHz 26 dBm (typ.) 44 MHz < f ≤ 630 MHz > 4 dBm 630 MHz < f ≤ 3 GHz > 6 dBm 44 MHz < f ≤ 3 GHz 14 dBm (typ.) 3 GHz < f ≤ 8 GHz > 5 dBm 3 GHz < f ≤ 8 GHz 12 dBm (typ.)
レベル不確かさ	9 kHz ≤ f ≤ 8 GHz < ± 2 dB
残留スプリアス ^c @ アッテネータ = 0 dB	8 kHz ≤ f ≤ 44 MHz < -120 dBm 例外 < -100 dBm 44 MHz < f ≤ 3 GHz < -115 dBm 例外 < -100 dBm 3 GHz < f ≤ 6 GHz < -110 dBm 例外 < -95 dBm 6 GHz < f ≤ 8 GHz < -105 dBm 例外 < -85 dBm
IF除去	> 80 dB
イメージ除去	> 80 dB

- a RFデータは、温度範囲20°C~26°C、相対湿度25~75%の範囲において適用されます。
b f1 + f2の成分は、直接帯域で測定されます (リアルタイムモードではFcent ≤ 64MHz)
c 通常いくつかの例外があります。これらは校正証明書に文書化されています。

リアルタイム・スペクトラム		
100 % POIとなる信号継続時間	RTスペクトラム@RBW = 800 kHz	> 3.125 μ s、減衰なし
		> 2 ns、レベルに比例した減衰あり
	IQアナライザ@CBW = 40MHz、RBW = 1.532 MHz、87.5 % FFTオーバーラップ	> 1.41 μ s、IQアナライザ > 2 ns、レベルに比例した減衰あり
スペクトラム・レート	1,600,000 スペクトラム / s	@ RBW = 800 kHzおよび75 % FFTオーバーラップ
FFTオーバーラップ	Fspan > 20 MHz	75 %
	Fspan \leq 20 MHz, RBW \leq 400 kHz	87.5 %

RF入力			
形状 (切替可能)	1 x Nコネクタ、50 Ω (メス) 3 x SMAコネクタ、50 Ω (メス)		
RF損傷限界	20 dBm		
最大公称RFレベル	15 dBm		
最大DC電圧	25 V		
リターンロス (VSWR)	12 kHz \leq f \leq 3 MHz	> 9.54 dB	(VSWR < 2.00)
	3 GHz < f \leq 6 GHz	12 dB (typ.)	(VSWR = 1.67 (typ.))
	6 GHz < f \leq 8 GHz	10 dB (typ.)	(VSWR = 1.93 (typ.))
使用、未使用入力間のアイソレーション	8 kHz \leq f \leq 1 GHz	60 dB (nom.)	
	3 GHz	50 dB (nom.)	
	8 GHz	35 dB (nom.)	

一般仕様	
アッテネータ	0 ~ 30 dB (0.5 dB steps)
デジタイザ	16 bit
GNSS	内蔵レシーバおよびアンテナ (GPS / QZSS, GLONASS, BeiDou, Galileo) 十進角による座標表示 (DegDec - ddd.ddddd)
内蔵メモリ	ssD, mSATA 30 GB システム・パーティション 28 GB 構成設定およびユーザーデータ
リムーバブル・メモリ	microSD (SDXC) / USB 2.0 / USB 3.0
外部電源	本体、DC入力: 10 ~ 48 VDC ACアダプタ、入力: 100V-240VAC、出力: 12VDC, 5.5A プラグ形状: ロック式パワープラグ S10KS17
バッテリー	2 x リチウムイオン充電電池、動作中のホットスワップ可能
多くの国で、バッテリーは一般の販売業者から入手できません	動作時間: 約3時間 (代表値、バッテリー2個使用時) 充電時間: 約4.2時間 (公称値、本体にてバッテリー2個充電時) 充電時間: 約3時間 (公称値、外部充電器)
寸法(H x W x D) (コネクタ含まず)	230 mm x 335 mm x 85 mm
重さ	約4.1 kg (バッテリー1個搭載)
原産国	ドイツ
推奨校正間隔	24か月

インターフェース	
10 MHzリファレンス入力	1 x SMAコネクタ、600 Ω (メス)
PPS/トリガ入力	1 x SMA、100 kΩ (メス)
GNSSアンテナ入力 (追加、外付GNSSアンテナ)	1 x SMA、50 Ω (メス) (アクティブアンテナのDC電圧が供給されます)
ディスプレイサイズ、解像度	10.4インチ、1024 x 768 ピクセル、カラー抵抗膜方式タッチディスプレイ
映像	1 x Display Port
音声	1 x 3.5 mm ヘッドフォンジャック 内蔵スピーカ 内蔵マイクロフォン
イーサネット	1 x GigE (10/100/1000Base-T), RJ45
USB (ホスト)	1 x USB 3.0, 1 x USB.2.0
SDカードスロット	1 x microSD-card (SDXC)

リモートコントロールおよびストリーミング	
リモートコントロール・プロトコル	SCPI
FFTストリーミング	VITA49 compliant
IQストリーミング	VITA49 IQストリーミング、サンプルレート最大25.6 MHz ^d
リモート・ソフトウェア	リモート・デスクトップ、PC・タブレット・スマートフォン (Windows、Android、IOS)

追加機能	
ノイズパワー密度測定	1度に最大8つのマークを測定
チャンネルパワー測定	1度に最大8つのマークを測定
占有帯域幅測定	ITU-R SM.443-4準拠、中心周波数およびチャンネルパワー自動測定機能付き。1度に最大8つのマークを測定。
電磁界強度測定	ITU-R SM.378-7準拠
CISPRディテクタ	Cpeak (quasi-peak)、CRMS & CAvg (CISPR帯域幅のEMCフィルタ選択が必要)
変調ディテクタ	AM、FMおよびPM。最大4つの異なるディテクタを同時に使用可能
周波数オフセット測定	CBW ≤ 1 MHzにおいて (変調ディテクタ使用)
アナログ復調および記録	AM、パルス、CW、ISB、USB、LSB、FM、PM、またはIQ信号をスケルチおよびAGC機能で復調。復調信号はWAVファイルとして保存可能。
トーンサーチ	PIMおよび探査。1つのディテクタのレベルにより音声ピッチが調整。
自動DF	Narda自動DFアンテナを使って送信源の方向を自動測定。
自動位置特定 (ヒートマップ)	送信源の位置を自動計算。
TDOA位置特定 ^e	TDOAアプリケーション用にGPSと高精度タイムスタンプの統合。別途追加ソフトウェア・パッケージで利用可能。
タイムゲート測定 (TGM)	IQアナライザタスク内に組み込み。指定された時間スロットにおける信号を測定できます。
5G 'Smart Power Lock'テスト	特定の基地局のスマートパワーロック機能が正常に動作しているかどうかを示す移動兵平均を計算します。

^d 統合された1 Gbit イーサネット・インターフェースに適用。

^e 別途ソフトウェアが必要。

環境条件		
MIL-PRF-28800F Class 2		動作温度 保管温度 動作湿度 無作為振動 機械的衝撃 輸送中落下
動作温度		-10 °C ~ + 55 °C、バッテリー駆動 -10 °C ~ + 55 °C、外部電源使用 0 °C ~ + 40 °C、バッテリー充電時に外部電源使用
湿度		< 29 g/m ³ (< 93 % RH @+30 °C)、結露なし
IPクラス		IP54 (アンテナ接続、インターフェースプロテクタを閉じた状態) IP67 (ハードケース収納時)
環境	保管 輸送 動作	1K3 (IEC 60721-3)、- 20 °C ~ + 70 °Cに拡張 (バッテリーなし) 2K4 (IEC 60721-3)、- 20 °C ~ + 70 °Cに制限 7K2 (IEC 60721-3)、- 10 °C ~ + 55 °Cに拡張
機械	保管 輸送 動作	1M3 (IEC 60721-3) 2M3 (IEC 60721-3) 7M3 (IEC 60721-3)

適合		
EMC	European Union イミュニティ エミッション	RED指令2014/53/EUおよびEN 301 489-1 V2.2.3、EN 301 489-52 V1.2.1 IEC/EN 61326 -1: 2021 IEC/EN: 61000-4-2, 61000-4-3, 61000-4-4, 61000-4-5, 61000-4-6, 61000-4-11 IEC/EN: 61000-3-2, 61000-3-3, IEC/EN 55011 (CISPR 11) Class B
安全性		低電圧指令2014/35/EUおよびIEC/EN 61010-1:2010
原材料		RoHS指令2011/65/EU, (EU)2015/863およびEN 63000:2018

オーダー情報

シグナルシャーク本体は、基本セットに含まれます。追加の信号解析機能を提供するアプリケーション・パッケージやソフトウェア・オプション、アクセサリも用意されています。

全てのオプションについての情報は各国の代理店にお問い合わせください。

基本セット

SignalShark 基本セット	型番
基本セットには、SignalSharkと基本的なアクセサリが含まれており、40MHzリアルタイム・スペクトラム解析、マーカ、ピークテーブル、およびSCPIリモートコントロール機能をサポートします。 内容： <ul style="list-style-type: none"> › SignalShark 本体 3310/01 › 2×バッテリーパック、充電式 › 電源 12VDC, 5.5A、100V-240VAC、プラグ* › タッチペン、抵抗膜厚式タッチスクリーン用 › 40 MHzリアルタイムスペクトラム、マーカおよびピーク › 電子マニュアル（英語） › 安全のしおり › SignalShark 3310 – クイックスタートガイド 	3310/101

* パワーコード 2260/90.65 -.69 を選択してください。

アプリケーション・パッケージ

アプリケーション・パッケージを活用すれば、SignalSharkを目的に合わせて簡単に調整することができます。各パッケージは、通常、アプリケーションに合わせたハードウェア・アクセサリやファームウェア・オプションで構成されており、個別に購入するよりも安価です。必要に応じて、追加のパッケージを購入することもできます。アプリケーション・パッケージの選択については、現地のNarda代理店にお問い合わせください。

アプリケーションパッケージ、オフサイト測定	型番
<p>このアプリケーション・パッケージは車内や屋外での操作を含むアプリケーションに適したアクセサリを提供します。ホイールと収納可能なハンドル付きのハードケースにより、シグナルシャークと付属品の安全な輸送 (IP67) が確保されます。DCアダプタは車内での充電を可能にします。簡単に素早く装着できるキャリングストラップでシグナルシャークの観測もハンズフリー可能で、長時間の測定でも快適です。</p> <p>内容</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ 車用DC電源アダプタ、スクリュープラグ (2259/92.12) ▶ ダブル充電セット、外付け、2259/92.16用 (2259/92.17) * 構成： 2×シングルベイ充電器-外部充電器セット (2259/92.14) ▶ 充電セット2259/92.17用車用電源アダプタ (2259/92.15) 構成： 車/トラック電源アダプタ (2259/92.15) パワースプリッタケーブル (2259/92.19) ▶ 本体用キャリングストラップ (3300/90.08) ▶ ヘッドフォン、3.5mm プラグ (3300/90.14) ▶ 10.4"ディスプレイ保護フィルム (3310/90.04) ▶ ハードケース、SignalShark 3310用 (3310/90.01) 	3310/94.07

* パワーコード2260/90.70 -.74を選択してください。

アプリケーション・パッケージ、リモートコントロール	型番
<p>VITA 49オプションは、機器設定とストリーミングをコントロールするSCPIオプションを必要とします。このアプリケーション・パッケージにより、シグナルシャークのリモートコントロール機能を最大限に活用することができます。</p> <p>内容</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ オプション、SCPIリモートコントロール (3310/95.012) ▶ オプション、VITA 49 (3310/95.14) 	3310/94.10

アプリケーション・パッケージ、レシーバ	型番
<p>レシーバ・アプリケーション・パッケージは信号帯域全体をギャップなしで解析することで状況の認識を可能にします。AM、FM、LSB、USB、CW信号の復調も可能です。</p> <p>内容：</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ オプション、スペクトログラム (3310/95.002) ▶ オプション、レベルメータおよびコンパス (3310/95.003) ▶ オプション、アナログ復調 (3310/95.007) 	3310/94.01

アプリケーション・パッケージ、方向探査ベーシック	型番
<p>このアプリケーション・パッケージは、妨害信号や隠れた発信源を探索をサポートする総合的な機能を提供します。GPSを搭載した機器と電子コンパスを内蔵したアンテナハンドルによって、様々な場所で発信源の方位探査を可能にします。</p> <p>内容：</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ SignalShark用アクティブアンテナハンドル、8kHz~8GHz (3300/10) ▶ アクティブ・アンテナ・ハンドル用アームサポート (3100/90.10) ▶ マップおよび位置特定オプション (3310/95.006) ▶ 水平スキャン・オプション (3310/95.011) 	3310/94.02

アプリケーション・パッケージ、アンテナ基本セット（モバイル・オペレータ）*	型番
<p>このアプリケーション・パッケージは、400MHzから8GHzの周波数範囲に対応する軽量・堅牢なディレクショナルアンテナを提供し、移動体通信や他のサービス帯域をカバーします。パッケージにはアンテナアダプタも含まれ、アンテナハンドルにユーザ独自のアンテナを接続することも可能です。これにより、ユーザ独自のアンテナ使用時も、内蔵コンパス、低ノイズアンプ、自動方向検出が使用できます。</p> <p>内容：</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ ディレクショナルアンテナ 3、400 MHz to 8 GHz (3100/13) ▶ アンテナアダプタ、Nオス (3100/15) 	3106/92.03

* Open Street Mapを使った表示とヒートマップを使用のため、オプション3310/95.006「マップおよび位置特定」の追加、およびSignalShark用アクティブ・アンテナ・ハンドル8kHz~8GHz (3300/10) の追加を推奨します。

アプリケーション・パッケージ、アンテナ拡張キット	型番
<p>このアプリケーション・パッケージは、アンテナ基本セットを補完するもので、8kHzから8GHzの全周波数帯域の測定を可能にします。</p> <p>内容：</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ ディレクショナルアンテナ1、20MHz~250MHz (3100/11) ▶ ディレクショナルアンテナ2、200MHz~500MHz (3100/12) ▶ ループアンテナ、磁界、8kHz~30MHz (3100/14) 	3106/92.04

アプリケーション・パッケージ、自動DF2、10MHz~8GHz*	型番
<p>このアプリケーション・パッケージは、車両ベースの自動方向探査（方位測定）のための基本的な機器とオプションを提供します。</p> <p>内容：</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ 自動DFアンテナ2 (3361/01) ▶ USBスティック：ソフトウェア、マニュアル、オーダー済オプション (3310/93.01) ▶ RFケーブル、DC~8GHz、N-SMA、50 Ohm、5m (3603/02) ▶ 自動DFアンテナ・コントロールおよび方向探査ビュー・オプション (3310/95.005) ▶ 六角レンチ 3mm (3300/90.19) ▶ ADFA車載キット、ADFA用 (3300/90.04) ▶ “Automatic DF-Antenna Handling and Safety Instructions”マルチリンガル (3360/98.12) ▶ 自動DFアンテナ用インレット付輸送用カートン 	3310/94.06

* Open Street Mapを使った表示とヒートマップを使用のため、オプション3310/95.006「マップおよび位置特定」の追加を推奨します。

アプリケーション・パッケージ、自動DF2、10MHz~8GHz、ハードケース*	型番
<p>このアプリケーション・パッケージは、車両ベースの自動方向探査（方位測定）のための基本的な機器とオプションを提供します。</p> <p>内容：</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ 自動DFアンテナ2 (3361/01) ▶ USBスティック：ソフトウェア、マニュアル、オーダー済オプション (3310/93.01) ▶ RFケーブル、DC~8GHz、N-SMA、50 Ohm、5m (3603/02) ▶ 自動DFアンテナ・コントロールおよび方向探査ビュー・オプション (3310/95.005) ▶ 六角レンチ 3mm (3300/90.19) ▶ ADFA車載キット、ADFA用 (3300/90.04) ▶ “Automatic DF-Antenna Handling and Safety Instructions”マルチリンガル (3360/98.12) ▶ 自動DFアンテナ用ハードケース (3360/90.01) 	3310/94.12

* Open Street Mapを使った表示とヒートマップを使用のため、オプション3310/95.006「マップおよび位置特定」の追加を推奨します。

ソフトウェア・オプション

ソフトウェア・オプションにより、デバイスの機能を目的に合わせて調整することができます。

説明	型番
40 MHzリアルタイム・スペクトラム、マーカおよびピークテーブル (SignalShark 3320基本セットに含む)	基本セットに含む
“スペクトラム (スキャン) ”、“RT (リアルタイム) スペクトラム”、“自動DF”、“IQアナライザ”タスクから、以下のビューにアクセスできます： <ul style="list-style-type: none"> ▶ スペクトラム・ビュー ▶ ピークテーブル (スペクトラム) ・ビュー 	
スペクトログラム・オプション	3310/95.002
“スペクトラム (スキャン) ”および“RT (リアルタイム) スペクトラム”タスクから、以下のビューにアクセスできます： <ul style="list-style-type: none"> ▶ スペクトログラム・ビュー 	
レベルメータおよびコンパス・オプション	3310/95.003
“RT (リアルタイム) スペクトラム”タスクから、以下のビューにアクセスできます： <ul style="list-style-type: none"> ▶ レベルメータ・ビュー 	
残留スペクトラム (リアルタイム・スペクトラム) ビュー	3310/95.004
“RT (リアルタイム) スペクトラム”タスクから、以下のビューにアクセスできます： <ul style="list-style-type: none"> ▶ 残留スペクトラム・ビュー 	
自動DFアンテナ・コントロールおよび方向探査ビュー・オプション	3310/95.005
“自動DF”タスクから、以下のビューにアクセスできます： <ul style="list-style-type: none"> ▶ 方向探査ビュー 	
マップおよび位置特定オプション	3310/95.006
“スペクトラム (スキャン) ”、“RT (リアルタイム) スペクトラム”、“自動DF”タスクから、以下のビューにアクセスできます： <ul style="list-style-type: none"> ▶ マップ・ビュー ▶ ヒートマップ ▶ ... 	
アナログ復調オプション	3310/95.007
“RT (リアルタイム) スペクトラム”タスクから、以下のビューにアクセスできます： <ul style="list-style-type: none"> ▶ スペクトラム・ビュー ▶ レベルメータ・ビュー^f 	
水平スキャン・オプション	3310/95.011
“RT (リアルタイム) スペクトラム”タスクから、以下のビューにアクセスできます： <ul style="list-style-type: none"> ▶ 水平スキャン・ビュー 	
SCPIリモートコントロール・オプション (SignalShark 3320基本セットに含む)	3310/95.012
VITA 49オプション ^g	3310/95.014
“RTストリーミング”タスクから、以下のビューにアクセスできます： <ul style="list-style-type: none"> ▶ VITA 49 FFTストリーミング・ビュー ▶ VITA 49 IQストリーミング・ビュー 	

^f オプション3310/95.003“レベルメータおよびコンパス・オプション”が必要。

^g オプション3310/95.012“SCPIリモートコントロール・オプション”が必要。

説明	型番
IQアナライザ、レコーダ、トリガ、振幅ビュー・オプション “IQアナライザ”タスクから、以下のビューにアクセスできます： > IQ振幅ビュー > IQスペクトラム・ビュー > IQスペクトログラム・ビュー	3310/95.018
SignalShark 5G Analyzer Measurementオプション ^h “SignalShark 5G Analyzer”ソフトウェアから、以下のビューにアクセスできます： > 5G EMF Extrapolationビュー > 5G ‘Smart Power Lock’テストビュー	3310/95.020

^h オプション3310/95.002“スペクトログラム・オプション”および3310/95.012“SCPIリモートコントロール・オプション”が必要。

アクセサリ

アクセサリ	型番
電源、12VDC, 5.5A、100V-240VAC、ノンロック・パワー・プラグ S1017、要パワーコード 2260/90.65-.69選択	2259/92.09
車両用DC電源アダプタ、スクリュー・プラグ	2259/92.12
バッテリーパックセット、充電式、リチウムイオン、2 x RRC2057、Li-Ion, 7V5, 6.4Ah	2259/92.16
ダブル充電セット、外付け、2259/92.16用、パワーコード選択 2260/90.70 -.74	2259/92.17
構成： 2×シングルベイ充電器-外部充電器セット (2259/92.14)	
充電セット2259/92.17用車用電源アダプタ	2259/92.15
構成： 車/トラック電源アダプタ (2259/92.15) パワースプリッタケーブル (2259/92.19)	
外付GNSSアンテナ、アクティブ	3300/90.05
抵抗膜式ディスプレイ用タッチペン	3300/90.07
本体用キャリングストラップ	3300/90.08
RFアダプタ、Nオス-SMAメス、50 Ohm	3300/90.13
ヘッドフォン、3.5mm プラグ、SignalShark用	3300/90.14
ハードケース、SignalShark 3310	3310/90.05
リカバリメディア、SignalShark Quad Core用	3310/90.25
10.4"ディスプレイ保護フィルム	3310/90.04
三脚、非導電性、1.65 m、1/4"、キャリング・バッグ付	2244/90.31
三脚、非導電性、1.65m、強化、3/8"-16 UNC (ADFA 2のみ)	3300/90.16
三脚クイックリリース・カップリング、3/8"-16 UNC (3300/90.16用)	3300/90.17
ADFA非導電性アンテナマストマウントキット	3300/90.23
自動DFアンテナ用RFおよびコントロールケーブル、DC~8GHz、N-SMA、50 Ohm、5 m	3603/02
自動DFアンテナ用RFおよびコントロールケーブル、DC~8GHz、N-SMA、50 Ohm、15 m	3603/03
自動DFアンテナ用RFおよびコントロールケーブル、DC~8GHz、N-SMA、50 Ohm、10 m	3603/07

アンテナ*	型番
ディレクショナルアンテナ1、20 MHz ~ 250 MHz	3100/11
ディレクショナルアンテナ2、200 MHz ~ 500 MHz	3100/12
ディレクショナルアンテナ3、400 MHz ~ 8 GHz	3100/13
ループアンテナ、磁界、8 kHz ~ 30 MHz	3100/14
アンテナアダプタ、Nオス、ハンドル3100/10および3300/10用	3100/15
アームサポート、アクティブ・アンテナ・ハンドル用	3100/90.10
SignalShark用アクティブ・アンテナ・ハンドル、8 kHz ~ 8 GHz	3300/10
自動DFアンテナ2 基本セット、10 MHz ~ 8 GHz ⁱ	3361/101
アンテナ、3軸、電界、200 MHz~8 GHz	3502/03

* 方向探査アンテナの詳細情報を提供するDFアンテナ・データシートが別途Nardaから入手可能です。

ⁱ オプション3310/95.005“自動DFアンテナ・コントロールおよび方向探査ビュー・オプション”が必要。

SignalSharkファミリー

SignalSharkファミリーには様々な機器タイプがあります：

SignalSharkハンドヘルド、SignalSharkリモート・ユニット、SignalSharkアウトドア・ユニット・モデムR[n]基本セット、SignalShark DFレシーバ・モジュール、SignalShark EMFモニタリング・システム、R[n]。

詳細はウェブサイト www.narda-sts.com をご参照ください。

SignalSharkハンドヘルド



SignalSharkリモート・ユニット



SignalShark アウトドア・ユニット



SignalShark DFレシーバモジュール



SignalShark EMFモニタリングシステム



SignalSharkコマンド・リファレンス・ガイド



*本カタログの内容は2026年6月現在のものです。仕様・性能は改良のため予告なく変更することがあります。ご注文の際は最新の内容をご確認下さい。

Narda S.T.S.社 日本総代理店
東洋メディック株式会社
 第二事業本部 計測部

〒102-0072 東京都千代田区飯田橋3-8-5
 TEL : 03-6825-1845 (直通) FAX : 03-6825-3737
 E-mail : keisokubu@toyo-medico.co.jp
 URL : <https://www.toyo-medico.co.jp/>