

RF 信号の 測定、解析およびモニタリング

9kHz から6GHzの周波数範囲の信号のリモートコントロール測定および解析を行う
19"リモートアナライザ

- ▲ 帯域幅最大 32MHzのアプリケーションに特化した動作モード
 - ▲ 広帯域 FFT とチャンネルモニタリング可能なスペクトラム解析モード
 - ▲ 最大 500 の自由に選択可能なチャンネルを迅速に評価するマルチチャンネルパワー
 - ▲ RMS および PEAK 検出可能なレベルメータ
 - ▲ スコープ、I/Q データ
- ▲ イーサネットで試験環境への統合やリモートコントロールが容易
- ▲ スイープ速度最大 12GHz/s の高速測定
- ▲ 1 スイープあたり最大 600,000 周波数ポイントの優れた周波数分解能
- ▲ アナログ復調
- ▲ 低消費パワー < 20W
- ▲ ファンがないため静かな連続動作
- ▲ コンパクト、高さ 1.75"(1U)



はじめに

NRA アナライザのデジタル部は最先端の FFT 解析が組み合わさったスーパーヘテロダイン方式とトリガ機能の優れた融合をベースにしています。パルスやランダムな信号を捕捉し、あらゆる形式の RF 信号の短時間および長時間の観測に適しています。NRA RX モデルはラジオモニタリング用に設計された受信特性をもつコストパフォーマンスに優れたアナライザです。

NRA シリーズ

コンパクトで広帯域をリモートコントロールできる筐体は、高速で直接的なモニタリング・サバイランスアプリケーションを可能にします。どこにいても、イーサネット接続ができるのであれば、PC から NRA にアクセスして情報を得ることができます。測定データは通信速度を最適化するためにバイナリフォーマットにすることも可能です。標準的なアプリケーションには既製のソフトウェアを使用することができます。“アンテナ制御”オプションは Narda アンテナとケーブルの直接使用を可能にします。アンテナファクタとケーブルデータは自動的に検出、適用されるので、機器は電磁界強度の単位で正確な結果を表示します。測定システムへの統合も簡単です。



NRA – フロントパネル



NRA – バックパネル

2 つの NRA RX モデル

NRA-3000 RX (9 kHz から 3 GHz) および
NRA-6000 RX (9 kHz から 6 GHz)

ワイヤレス技術利用の増加と限られた周波数スペクトラム資源に照らして規格と技術要件が合致することが必要です。NRA RX モデルはこのタスクのために設計され、ラジオ・モニタリングに適しています。

アプリケーション例:

- ▲ ラジオ・サバイランスおよびモニタリング
- ▲ 復調と復号
- ▲ 周波数占有率測定
- ▲ 受信エリア測定
- ▲ 信号解析および特定
- ▲ 違法無線検出
- ▲ SIGINT (COMINT および ELINT)

エントリーレベルのアナライザ

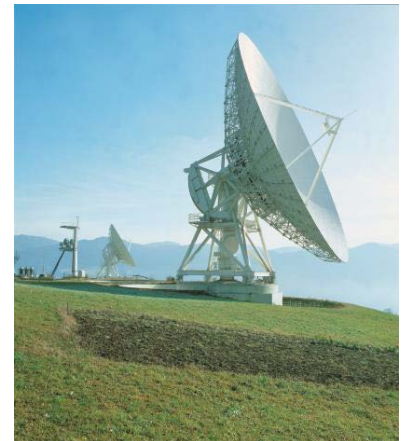
NRA-2500

- ▲ 信号解析 5 MHz から 2.5 GHz
- ▲ 衛星の追跡、アンテナ・ピーキング、キャリア・モニタリングに適したアナライザ

LNB コントロール付アナライザ

NRA-3000 with LNB control

- ▲ 信号解析 5 MHz から 3 GHz
- ▲ 必要な制御電圧供給と LNB へのトーン供給
- ▲ 衛星通信システムでの使用に最適化



動作モード

NRA のメインの動作モードは強力なスペクトラム解析を提供します。他の動作モードもオプションとして用意されており、特定の測定タスクに合わせて機器を最適化することができます。記録された信号はすべての動作モードで前処理されて、データ量を削減しネットワークの負荷を低減します。いつでも機能を追加できるので、NRA は古くならない多用途の測定ソリューションとして様々なアプリケーションに対応します。

スペクトラム解析

スペクトラム解析モードは、選択したモデルに応じて、9kHz から 6GHz の広帯域をカバーし、10Hz から 20MHz で分解能帯域幅を細かく調整することができます。入力アッテネータは 1dB 刻みで調整でき、測定信号に最適化できます。アナライザは最大 600,000 周波数ポイントのスペクトラムを提供します。さらに、周波数ポイントを固定値、例えば 4096、に一致させるためにディテクタが使用できます。これにより RF スペクトラム全体の観測または特定範囲の詳細解析ができます。

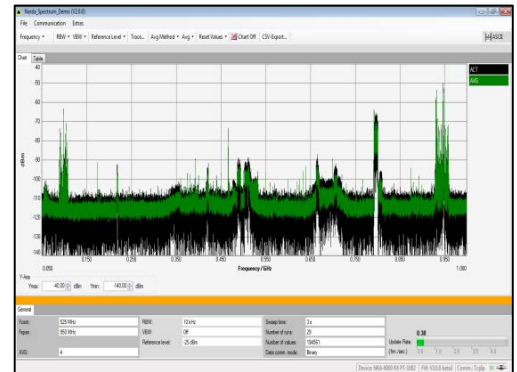
マルチチャンネルパワー(オプション)

MCP モードは特定の周波数帯域またはチャンネルを迅速に観測するのに最適です。サービステーブルでは最大 500 の自由に選択可能なチャンネルを含み、チャンネルそれぞれが個別のチャンネル帯域幅 CBW とサービス名を持ちます。最大値(Max)、平均値(Avg)、最小値(Min)の同時表示で定常的な信号とそうでないものを即座に判別できます。

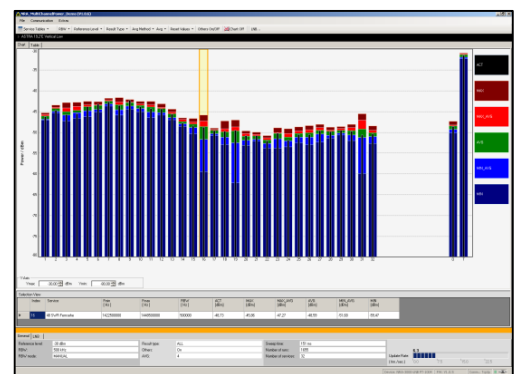
このモードは例えばスペクトラムモニタリングでの妨害検出に使用できます。すべての周波数帯域を“チャンネル”として定義できます。これらの帯域に信号が発生するとすぐに確認できるでしょう。

レベルメータ(オプション)

レベルメータモードでは、定義された周波数(Fcent)、例えば特定のチャンネルのモニタリング(ゼロスパン動作)、での測定を行います。チャンネル帯域幅(CBW)は 100Hz から 32MHz の間で設定できます。ステープフィルタ特性により隣接チャンネルからの分離も高精度です。ピーク検出値(短パルス向け)と RMS 検出値(変動信号向け)が同時に表示されます。レベルメータモードではギャップなし、割り込みなしの測定が行われます。FM、AM、CW、LSB、USB といったアナログ変調信号の復調ができ、ヘッドフォンで音を聞くことができます。



周波数スペクトラムの概観
(Birdschirm der NRA SpectrumDemoSoftware)



マルチチャンネル表示(バークラフとテーブル)
(NRA MCP DemoSoftware)

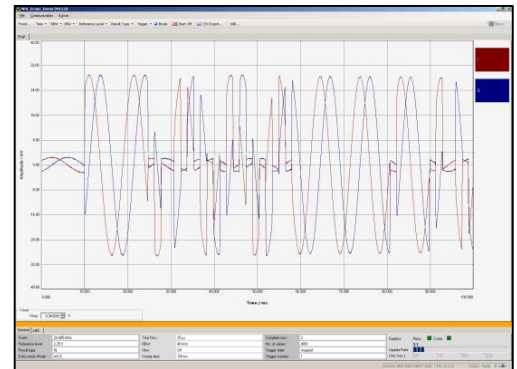


選択した Fcent および RBW での True RMS
(NRA Level Meter DemoSoftware)

スコープおよび IQ データ(オプション)

スコープモード(ゼロスパン動作)はオシロスコープのような時間軸解析を行います。ほぼすべての信号の詳細がこのモードで可視化され、迅速な分類を可能にします。最小時間分解能 32ns で、高速なデータ通信やレーダなどのパルス信号の解析もできます。最長 24 時間のスイープで信号キャリアが丸 1 日観測できます。トリガ機能でバースト信号のトリガとそれに続く観測、トリガ前の観測ができます。

RF 信号は I/Q データによって完全に表現されます。NRA の I/Q 復調データによって後処理や詳細解析で信号を復元できます。ギャップなしのデータストリーミングは帯域幅最大 400kHz まで可能です。32MHz までの帯域幅ではブロック単位で転送されます。

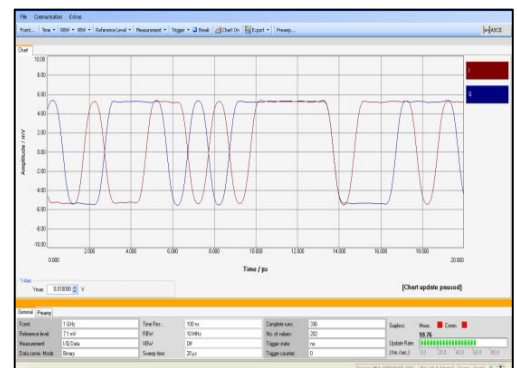


スコープ表示、時間軸での詳細解析
(NRA Scope DemoSoftware)

ラジオ・モニタリング用ドライバソフトウェア

以下の会社が Narda と協力しています：

- INRADIUS リモート信号解析ソフトウェア
- RadiInspector ラジオスペクトラムモニタリング用ソフトウェア
- Krypto 500 信号復調及び復号
- Skylink リモートスペクトラムアナライザモニタシステム
- Dataminer モニタリングおよびリアルタイムリモート
- Hiltron DSNG モニタ&コントローラソフトウェア HMCS
- TesAmerica Tes モニタ
- SAT Corporation Monics サテライトキャリアモニタリングシステム
- その他検討中



I/Q データ表示、デジタル変調信号の詳細解析
(NRA Scope DemoSoftware)

定義および条件

条件

特に断りのない限り、仕様は定められた環境条件下において 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(GUI)”に基づきます。

仕様

Narda ラックマウントアナライザ		NRA-2500	NRA-3000 RX	NRA-6000 RX
周波数範囲		5 MHz ~ 2.5 GHz	9 kHz (5 MHz) ~ 3 GHz (5 MHz with LNB Control)	9 kHz ~ 6 GHz
モード		スペクトラム解析 マルチチャネルパワー(オプション) レベルメータ(オプション)	スペクトラム解析 マルチチャネルパワー(オプション) レベルメータ(オプション) スコープおよびI/Q(オプション)	
RF データ^{a)}				
分解能帯域幅 (RBW)		各モードの仕様参照		
周波数	フェーズノイズ ^{b)} (SSB)	fc	df = 10 kHz	df = 100kHz
		57.5 MHz	≤ -121 dBc/Hz	≤ -126 dBc/Hz
		2.1405 GHz	≤ -92 dBc/Hz	≤ -100 dBc/Hz
		4.5005 GHz	≤ -97 dBc/Hz	≤ -100 dBc/Hz
基準周波数	初期偏差 エージング 温度ドリフト	< 1 ppm < 1 ppm/年、15 年間で < 5 ppm < 1.5 ppm (-10°C~+50°C)		
表示レンジ	表示平均ノイズレベル(DANL)から +0 dBm	表示平均ノイズレベル(DANL)から+20 dBm		
リファレンスレベル(RL)	-30 dBm ~ +0 dBm	-30 dBm ~ +20 dBm		
RF 入力アッテネータ	0 ~ 30 dB、1dB ステップ	0 ~ 50 dB、1dB ステップ		
拡張レベル不確かさ	≤ 1.5 dB (15°C~30°C) ≤ 2.3 dB (-10°C~50°C)	≤ 1.2 dB (15°C~30°C) ≤ 2.0 dB (-10°C~50°C)		
振幅	表示平均ノイズレベル (DANL) RL = -30 dBm (入力アッテネータ = 0 dB)	f ≤ 50 MHz: < -160 dBm/Hz (noise figure < 14 dB)	f ≤ 2 GHz: < -156 dBm/Hz (noise figure < 18 dB)	
		< -150 dBm/Hz (noise figure < 34 dB)	f ≤ 3 GHz: < -155 dBm/Hz (noise figure < 19 dB)	f ≤ 4 GHz: < -155 dBm/Hz (noise figure < 19 dB)
			f ≤ 6 GHz: < -150 dBm/Hz (noise figure < 24 dB)	
3 次相互変調ひずみ (IP3)	f ≤ 50 MHz: < -76 dBc、RL より 6dB 下、間隔 1MHz 以上の 2 信号 IP3 ≥ +22 dBm (@ RL = -10 dBm) f > 50 MHz: < -60 dBc、RL より 6dB 下、間隔 1MHz 以上の 2 信号 IP3 ≥ +14 dBm (@ RL = -10 dBm)			
スプリアス応答 (入力) ^{b), c)}	< -50 dBc または RL - 50 dB	< -60 dBc または RL - 60 dB		
スプリアス応答 (残留)	< -80 dBm	< -90 dBm		
RF 入力	形状	N 型コネクタ、50 Ω、メス		
	最大 RF パワーレベル	+27 dBm (破壊限界)		
	最大 DC 電圧	±50 V (LNB Control バージョンは最大±24 V)		
	リターンロス(代表) RL ≥ -28 dBm (入力アッテネータ ≥2 dB)	> 10 dB	> 12 dB LNB Control バージョン: > 12 dB、f ≤ 10 MHz	> 12 dB (typ.)、f ≤ 4.5 GHz > 10 dB (typ.)、f > 4.5 GHz
LNB Control (ハードウェアバージョン) ^{d)}	該当なし	LNB 電流 350 mA 最大、 LNB 制御電圧(代表): 13 V、18 V、22 kHz	該当なし	
10 MHz リファレンス入力	テクニカルパラメータ: Z = 600 Ohm; U = 0.1 Vpp ~ 3 Vpp、最大 10 V _{DC}			

a) 温度 20°C から 26°C、相対湿度 25% から 75% の範囲において。イーサネット(100BaseTx)インターフェースでのリモートコントロールの場合。

b) キャリアオフセット ≥ 100 kHz

c) いずれか悪い方

d) リモートパワーサプライとリモートアクセスを提供、NRA-3000-LNB 本体内蔵

スペクトラム解析	NRA-2500	NRA-3000 RX	NRA-6000 RX
測定原理	高分解スペクトラム解析、スイープあたり最大 600,000 周波数ポイント		
リファレンスレベル設定 (RL)	10 Hz ~ 20 MHz (1-2-3-5 ステップ)		
分解能帯域幅 (RBW) ^{a)}	1 kHz ~ 1 MHz (1-2-3-5 ステップ)、-3 dB 公称	10 Hz ~ 20 MHz (1-2-3-5 ステップ)、-3 dB 公称	
フィルタ 形状 シェープファクタ(-60dB/-3dB)	ガウシアン < 3.8 代表値		
ビデオ帯域幅	0.2 Hz ~ 2 MHz (1-2-3-5 ステップ)、または ∞ オフ VBW レンジ = RBW/10 ... RBW/1000		
検出	高分解能スペクトラム 実効値(RMS)。実効積分時間 $T \approx 0.32 / \text{VBW}$ スイープあたりのビン数最大 600,000 ($\approx 2 * \text{Span}/\text{RBW}$)		
	固定分解能スペクトラム +Peak、-Peak および RMS ディテクタを選択したトレースごとのデータ圧縮に選択可能。 スイープあたりのビン数は固定値に設定、範囲: 21~27,517		
スイープ時間(代表)、 イーサネット 100baseTx での通信時 ^{b)}	50 MHz スパン	ASCII: < 21 ms (@RBW = 0.5 MHz, 201 bins) BINARY: < 17 ms (@RBW = 0.5 MHz, 201 bins)	
	1 GHz スパン	ASCII: < 119 ms (@RBW = 1 MHz, 2001 bins) BINARY: < 88 ms (@RBW = 1 MHz, 2001 bins)	
	6 GHz スパン	該当なし	該当なし ASCII: < 875 ms BINARY: < 500 ms (@RBW = 0.5 MHz, 24001bins) ASCII: < 11 s BINARY: < 6.5 s (@RBW = 20 kHz, 614401bins)
トレース	Act: 現在のスペクトラムを表示 Max: 最大値保持機能 Avg: 設定した個数(4 から 256)、 または時間(1 から 30 分)での平均値 Max Avg: 平均値の最大値保持 Min: 最小値保持 Min Avg: 平均値の最小値保持		
マルチチャンネルパワー (オプション 3200/95.01)			
測定原理	スペクトラム解析の後、チャンネルパワー評価		
チャンネル数	1~500 チャンネルをチャンネルリストに設定可能		
チャンネルリスト	リモートコマンドまたは PC コンフィグレーションソフトウェア(NRA Tools)で作成。 ユーザがチャンネル名(最大 15 文字)を設定可能。 <Others>はリストのチャンネル間のギャップを合計した値。		
チャンネル帯域幅 CBW (-3dB 公称)	40 Hz から 6 GHz の間で個別に設定		
ロールオフファクタ	< 4 * RBW / CBW		
適用 RBW	AUTO: 各チャンネルは個別に自動的に設定された RBW で測定される。 CBW/4 (RBW \leq 20MHz) MANUAL: 全てのチャンネルが同じ RBW で測定される。 10 Hz ~ 20 MHz (1-2-3-5 ステップ)、(RBW \leq CBW/4) INDIVIDUAL: 各チャンネルは個別に手動で設定された RBW で測定される。<Others>=OFF の場合のみ有効。		
検波方式	実効値(RMS)、実効積分時間 $T = 1/\text{RBW}$		
トレース (各チャンネル毎の測定値)	Act: 現在のスペクトラムを表示 Max: 最大値保持機能 Avg: 設定した個数(4 から 256)、 または時間(1 から 30 分)での平均値 Max Avg: 平均値の最大値保持 Min: 最小値保持 Min Avg: 平均値の最小値保持		

a) RBW リストは設定したスパンに依存。

b) NRA ファームウェア V3.0.0 およびコントロールソフトウェア“Spectrum Demo V2.0.0”にて 1 つのシングルトレースにのみ有効。

レベルメータ (オプション 3200/95.02)

測定原理	設定周波数のレベル測定(固定周波数におけるゼロスパン)
チャンネル帯域幅 CBW(-6dB 公称)	100 Hz ~ 32 MHz (100, 125, 160, 200, 250, 320, 400, 500, 640, 800, 1000,..., 10MHz, 13.333 MHz, 16 MHz, 20 MHz, 26.666 MHz, 32 MHz)
フィルタ	形状 ロールオフファクタ
	ステープカットオフチャンネルフィルタ 0.16
ビデオ帯域幅(VBW)	0.01Hz から 32MHz、またはオフ VBW レンジ = CBW/1 ... CBW/10000
ディテクタ	Peak (hold time = 120ms) RMS (平均時間は 480ms から 30 分の間で選択可能) Peak & RMS 同時
結果表示	PEAK: 現在のピーク値を表示 MAX PEAK: ピーク値の最大値保持機能 RMS: 現在の RMS 値を表示 MAX RMS: RMS 値の最大値保持機能

スコープおよび I/Q データ (オプション 3200/95.03) - NRA-2500 には不適用

測定原理	設定周波数のレベル測定(固定周波数におけるゼロスパン)、 直交変調および高分解時間軸解析	
チャンネル帯域幅 CBW(-6dB 公称)	100 Hz ~ 32 MHz (100, 125, 160, 200, 250, 320, 400, 500, 640, 800, 1000,..., 10MHz, 13.333 MHz, 16 MHz, 20 MHz, 26.666 MHz, 32 MHz)	
フィルタ	形状 ロールオフファクタ	
	ステープカットオフチャンネルフィルタ 0.16	
ビデオ帯域幅(VBW)	オフ、0.01Hz から 32MHz CBW と連動(VBW = CBW/1 ... CBW/10000) VBW は信号を滑らかにするために設定できます;トリガの際に必要であろう。VBW は他の表示に影響しない。	
測定	スコープ、現在値	ACT: 現在の振幅対時間 検出方法は振幅値対時間の圧縮時に使用
	スコープ、圧縮	MAX: 時間間隔内の最大値(+PEAK ディテクタに相当) AVG: 時間内の平均値(RMS ディテクタに相当) MIN: 時間内の最小値(-PEAK ディテクタに相当)
	I/Q データ	RF 信号を I と Q に分解、ベースバンド復調の複素出力信号(I/Q 復調)。 I: 実部(同相成分) Q: 虚部(直交成分) IQ: 実部および虚部
振幅	スコープ、現在値	最大 250000 サンプル、時間分解能は 1/CBW に連動(31.25 ns ~ 10 ms)
	スコープ、圧縮	最大 62500 サンプル、観測時間 4 μs ~ 24 h、時間分解間隔 ≥ 250 ns
	I/Q データ、ブロック幅	100 Hz から 32 MHz の CBW 設定で最大 250000 サンプル 時間分解能は 1/CBW に連動(31.25 ns ~ 10 ms)
	I/Q データ、ストリーミング	100 Hz から 400 kHz の CBW 設定でギャップなしのデータストリーミング 時間分解能は 1/CBW に連動(2.5 μs ~ 10 ms)
トリガ	フリーラン、シングル、マルチ、手動スタート、時間制御 プログラム可能トリガレベル、トリガスロープおよびトリガディレイ	

インターフェース

リモートアクセス	ASCII ベースコマンドセット、応答は ASCII またはバイナリモード(選択可能)	
ステータス情報	システム LED(2 色)および LAN(単色)	
インターフェース	フロントパネル	USB mini B (USB 2.0) - プログラミング・デバッグおよびアップデート用 オーディオソケット - 復調したアナログ信号の視聴 3.5 mm
	バックパネル	イーサネット(100BaseT) - 測定制御用 アンテナ制御 - Narda アンテナとケーブルの制御用
ウェブサーバ	ウェブアプリケーション“NRA Web Terminal”および“NRA Live Display Viewer” Java アプレット、HTML ベース	
表示単位	測定結果は以下の単位のいずれか 1 つで表示される: dBm、dBV、dBmV、dBμV	

一般仕様

コンプライアンス	気候	保管	1K3(IEC 60721-3)、-10 °C ~ +50 °Cに拡張
		輸送	2K4(IEC 60721-3)
		動作	7K2(IEC 60721-3)、-10 °C ~ +50 °Cに拡張
	機械	保管	1M3(IEC 60721-3)
		輸送	2M3(IEC 60721-3)
		動作	7M3(IEC 60721-3)
保護等級		IP 50	
EMC	EU		EMC 指令 2014/30/EC(以前の 2004/108/EC) および IEC/EN 61326-1:2013 に適合
	イミュニティ		IEC/EN: 61000-4-2, 61000-4-3, 61000-4-4, 61000-4-5, 61000-4-6, 61000-4-11
	エミッション		IEC/EN: 61000-3-2, 61000-3-3, IEC/EN 55011 (CISPR 11) Class B
安全		低電圧指令 2014/35/EC(以前の 2006/95/EC) および IEC/EN61010-1:2010	
環境	動作温度		-10 °C ~ +50 °C
	湿度		< 29 g/m ³ (< 93 % @ +30 °C)、結露なし
寸法(H x W x D)			標準 EIA ラックユニット(1RU): 482 mm × 45 mm × 362 mm (19"x1.75"x14.3")
重さ			< 5 kg (11 lbs)
電源			100-240V(AC), 50/60Hz
消費電力			< 20 W、< 25 W (LNB Controll)
原産国			ドイツ
推奨校正間隔			24 か月
使用目的			屋内

オーダー情報

NRA	
NRA-2500 リモートアナライザ、5 MHz - 2.5 GHz	3201/201
NRA-3000 RX リモートアナライザ、9 kHz - 3 GHz	3202/201
NRA-3000-LNB リモートアナライザ、LNB Control、5 MHz - 3 GHz	3202/102
NRA-6000 RX リモートアナライザ、9 kHz - 6GHz	3203/201
オプション	
オプション、マルチチャネルパワー	3200/95.01
オプション、レベルメータ	3200/95.02
オプション、スコープおよびI/Q データ NRA-2500 適用不可	3200/95.03
オプション、校正レポート	3200/92.01
オプション、アンテナ制御	3200/91.01

本カタログの内容は 2014 年 11 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。ご注文の際には最新の内容をご確認下さい。



NardaS.T.S.社日本総代理店
東洋メディック株式会社
 kankyouto@toyo-medico.co.jp
<http://www.toyo-medico.co.jp/keisoku>

環境事業部：
 〒162-0813 東京都新宿区東五軒町 2-13
 TEL: 03-3513-7403(直通) FAX: 03-3268-0264
 TEL: 03-3268-0021(本社代表)