

# シグナルアナライザ MS2840A

## 製品紹介

MS2840A-040	9 kHz ~ 3.6 GHz
MS2840A-041	9 kHz ~ 6.0 GHz
MS2840A-044	9 kHz ~ 26.5 GHz
MS2840A-046	9 kHz ~ 44.5 GHz

### 新設計のシンセサイザで、卓越した位相雑音性能を実現

MS2840A 位相雑音性能の一例

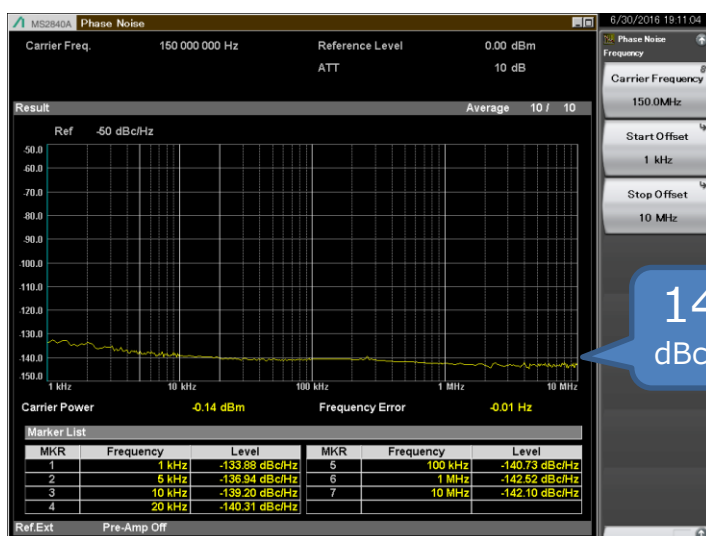
測定周波数 150 MHz  
10kHzオフセット

**-140** dBc/Hz  
(meas.\*1)

シグナルアナライザ MS2840A (以下、MS2840A) の3.6 GHz/6 GHzモデルに低位相雑音オプション (Opt.066) を内蔵すると、ハイエンド機を超える優れた位相雑音性能が得られます。

無線機や送信デバイスの研究/基礎開発などに、その性能を活かすことができます。

\*1: 設計段階で測定した参考値であり、規格値として保証される値ではありません。



MS2840A 位相雑音測定機能 (Opt.010) による実測例  
 <周波数 150 MHz、meas.\*1 >

測定条件

- ✓ 平均回数 = 10回
- ✓ 低位相雑音オプション = On (Opt.066)
- ✓ ループフィルタ機能 = On

MS2840Aは、新設計のシンセサイザを内蔵することによって、基本性能の一つである

### SSB位相雑音性能の向上を実現した

スペクトラムアナライザです。

さらに弊社従来製品のシグナルアナライザ MS2830Aから継承した

### スペクトラム解析、FFT解析、測定/解析機能

を活用することで、スペクトラムアナライザだけでは見ることができない特性を評価できます。

### MS2840A 特長/機能

#### 基本性能

内蔵プリアンプ \*2  
(100 kHz~44.5 GHz)

信頼できる  
絶対レベル精度

新設計シンセサイザによる  
SSB位相雑音

#### FFT解析

パワー変動 (時間軸) 位相変動 (時間軸)

スペクトラム スペクトログラム

デジタイズ (信号を保存&再現) 周波数偏位 (時間軸)

CCDF/APD

新スプリアス  
(周波数軸の探索から時間軸の測定まで)

周波数カウンタ

隣接チャネル漏洩電力

チャネルパワー 占有周波数帯幅

TOI パースト平均電力

スペクトラムマスク



独自のループフィルタ切替機能  
位相雑音測定 \*2

雑音指数測定 \*2 (NF)

アナログ変調解析 \*2 (AM/FM/φM)

パワーメータ/USBパワーセンサ \*2

ベクトル変調解析 \*2 (EVM、FSKエラーなど)

#### スペクトラム解析

#### 測定/解析機能

\*2: オプションが必要です。

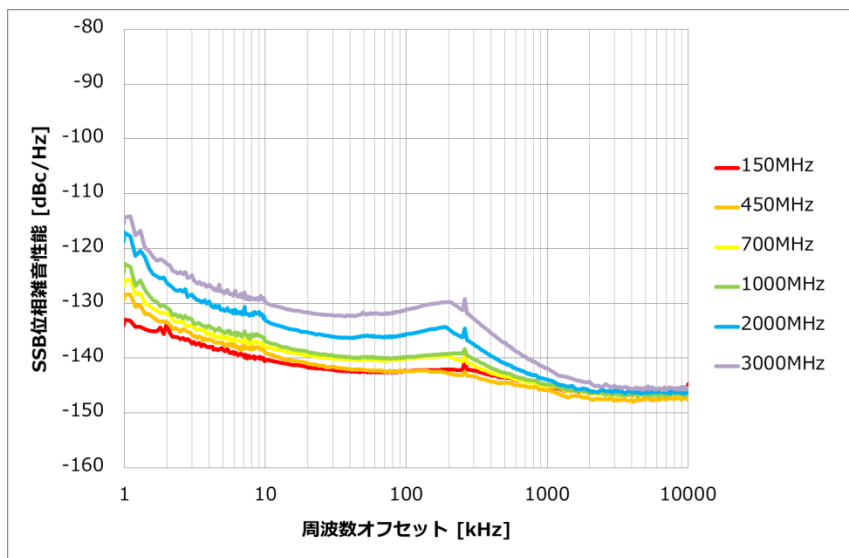
本資料は、記載内容をおことわりなしに一部変更する場合があります。

## 事例1) 無線機器内部のシンセサイザ：SSB位相雑音性能の評価

無線機器の信号品質や周波数偏差などの性能は、内蔵するシンセサイザの性能に依存します。

一般的に、位相雑音性能を評価するには専用測定器であるシグナルソースアナライザ（以下、SSA）が使われることが多いですが、非常に高価なため多くの台数を保有することはコスト面で厳しく、**スペクトラムアナライザなどを利用するケースも少なくありません**。この時、**スペクトラムアナライザのSSB位相雑音性能が、被測定物の評価に必要な性能を満たしていることが重要**です。

### 位相雑音測定性能 約 -140~-130 dBc/Hz (10 kHzオフセット)



MS2840Aと低位相雑音オプション（MS2840A-066）を組み合わせることで、MS2840Aの基本性能よりさらに位相雑音が向上します。特に、130 MHzから1 GHz以下で約10 dB程度向上します。

測定条件  
 ✓ 平均回数 = 100回  
 ✓ 低位相雑音オプション = On (Opt.066)  
 ✓ ループフィルタ機能 = On

図1-1 MS2840A 位相雑音測定機能 (Opt.010) による実測データ <低位相雑音オプション (Opt.066) あり、meas.>

## 位相雑音測定機能 MS2840A-010 の特長

### 周波数引き込み範囲：

**±1250 kHz** (Start Offset 1 kHz, Stop Offset 10 MHzにて)

**±125 KHz** (Start Offset 10 Hz, Stop Offset 10 MHz)

被測定物の中心周波数がずれている場合、MS2840Aでは自動的に引き込んで測定し、周波数誤差を数値で表示します。開発初期段階や故障診断時など被測定物の周波数が安定しない状態の評価にご利用いただけます。

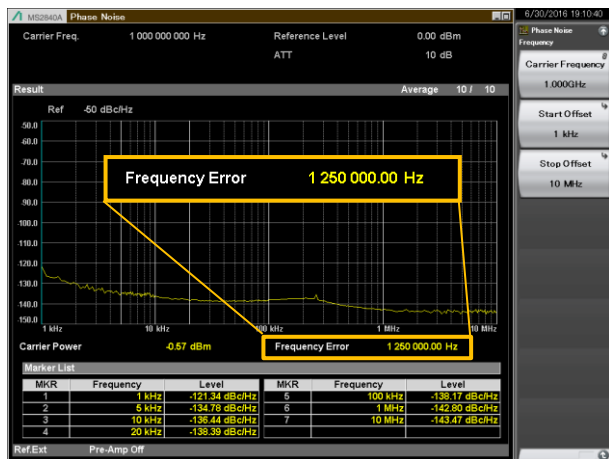


図1-2 MS2840A 位相雑音測定機能 (Opt.010) による実測例

## ループフィルタ切替機能 <特許出願中>

位相雑音測定機能 (Opt.010) は、ループフィルタを自動的に切り替えて測定\*3し、近傍と遠傍でそれぞれ適した測定結果を表示します。<\*3: 特許出願中>

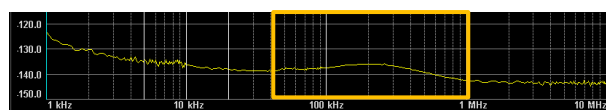


図1-3a ループフィルタ = Balance (従来機能)

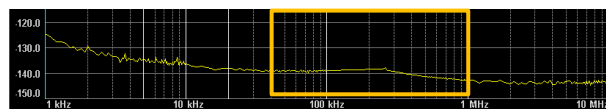


図1-3b ループフィルタ = Auto (新機能)

本資料は、記載内容をおことわりなしに一部変更する場合があります。

## 事例2) 多様な無線機器の保守：VHF/UHF帯～マイクロ波帯の新スプリアス測定

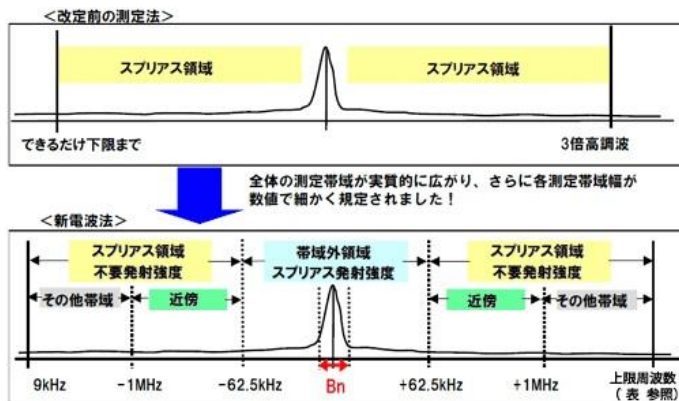


図2-1 スプリアス測定の改訂イメージ

総務省では、平成17年12月1日に無線設備規則（昭和25年電波監理委員会規則第18号）を改正しました。

特にチャンネル間隔が6.25/12.5/25 kHzの狭帯域無線機器の近傍領域を測定する際に、スペクトラムアナライザのSSB位相雑音性能が足りないと、無線機の性能を測定できません。

表2-1 基本周波数帯ごとの測定対象周波数範囲

基本周波数帯の範囲	下限	上限
9 kHz超～100 MHz以下	9 kHz	1 GHz
100 MHz超～300 MHz以下	9 kHz	第10次高調波
300 MHz超～600 MHz以下	30 MHz	3 GHz
600 MHz超～5.2 GHz以下	30 MHz	第5次高調波
5.2 GHz超～13 GHz以下	30 MHz	26 GHz
13 GHz超～150 GHz以下	30 MHz	第2次高調波

## MS2840Aの標準機能/性能で、狭帯域無線器のスプリアスを含む送信特性評価に対応可能

MS2840Aは、狭帯域無線機器のスプリアスでも十分なマージンを持って測定できます。（図2-2）

本体の周波数範囲に応じてマイクロ波帯でも利用できるので、幅広い周波数帯の評価が必要な保守などの用途に利用できます。

低位相雑音オプション（MS2840A-066）を内蔵していない基本性能でも、狭帯域無線機のスプリアス測定に必要な性能を満たしています。

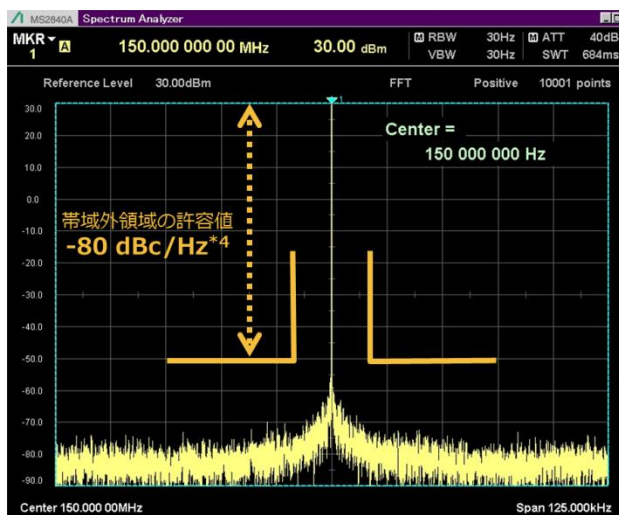


図2-2 MS2840A 帯域外領域測定例 (meas.)

\*4：周波数150 MHz帯、空中線電力1 W超の例

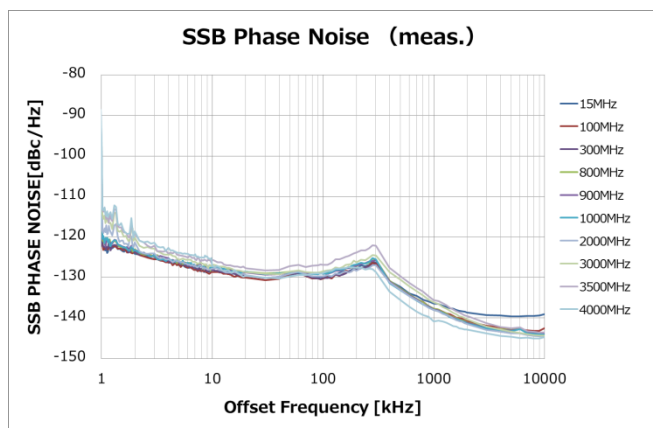


図2-3 MS2840A 位相雑音測定機能 (Opt.010) による実測データ<低位相雑音オプション (Opt.066) なし、meas.>

その他、MS2840Aには送信特性評価に必要な測定機能が標準搭載されています。

### 測定機能

- ✓ スペクトラム表示
- ✓ チャンネルパワー
- ✓ 占有周波数帯幅
- ✓ 隣接チャンネル漏えい電力
- ✓ スペクトラム・エミッション・マスク
- ✓ パースト平均電力
- ✓ スプリアス・エミッション
- ✓ AM変調度
- ✓ FM偏移
- ✓ マルチマーカ&リスト表示
- ✓ ハイエスト10マーカ
- ✓ リミットライン
- ✓ 周波数カウンタ
- ✓ TOI
- ✓ 設定値・数値結果の非表示

本資料は、記載内容をおことわりなしに一部変更する場合があります。

## 事例3) 79 GHz帯を含む近距離で使用する衝突防止レーダ : 位相雑音性能および占有周波数帯幅などスペクトラム評価に

欧州と日本では、衝突防止装置の装着義務化がすすめられており、米国でも義務化を検討しています。衝突防止装置に利用される技術の一つであるミリ波レーダでは、送信と受信の周波数差によって対象物の距離と速度を検出します。

ミリ波レーダの位相雑音性能が悪いと対象物の検出精度に影響するため、その性能を評価する測定器にも優れた位相雑音性能が求められます。



### 位相雑音測定性能 約 -100 dBc/Hz (79 GHz、10 kHzオフセット)

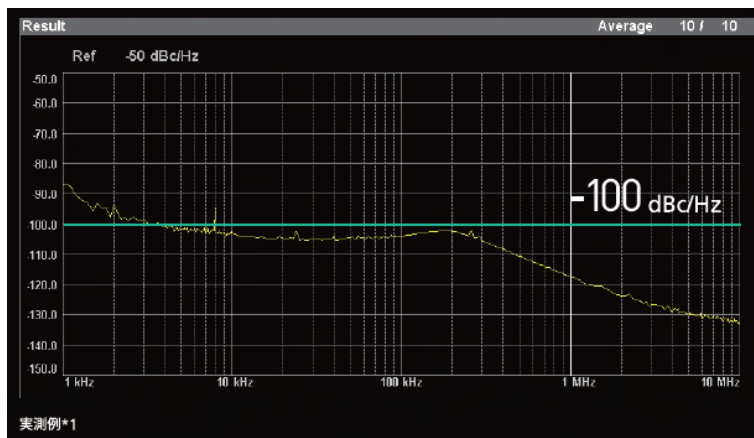


図4-1 MS2840A+MA2808A 位相雑音測定機能 (Opt.010) による実測例  
<周波数79 GHz>

MS2840Aに高性能導波管ミキサ MA2808Aを組み合わせると60 GHz～90 GHzの周波数で測定できます。

測定周波数79 GHzの10 kHzオフセットにおいて-100 dBc/Hzの位相雑音性能を実現しており、ミリ波レーダの評価で効果を発揮します。



図4-2 MS2840AとMA2808A  
周波数範囲：60 GHz～90 GHz

また、ミリ波レーダでは帯域幅が広がるほど対象物の検出精度が高くなるといわれています。現在使用されている77 GHz帯レーダの帯域幅は100 MHz～1 GHzですが、79 GHz帯への移行に伴い帯域幅が最大4 GHzまで拡大し、これにより距離分解能は現状の1m程度から10cm程度まで向上すると期待されています。

一方、従来のスペクトラムアナライザとハーモニクミキサの組合せでは、4 GHzという広帯域信号のスペクトラムを測定できない場合が多く、またFMCWのように動的に変化する信号のスペクトラムをとることは困難でした。

MS2840AとMA2808Aでは、新開発のPS機能によって、4 GHzのFMCW信号でもイメージレスポンスの影響を受けることなく周波数偏差/占有周波数帯幅/送信電力測定が行えます。



図4-3 4 GHz帯域幅のチャープ信号の  
占有周波数帯幅の測定例  
<PS機能を使用>

## オーダリングインフォメーション

形名	品名	備考
MS2840A-040	3.6GHzシグナルアナライザ	周波数範囲 9 kHz～3.6 GHz
MS2840A-041	6GHzシグナルアナライザ	周波数範囲 9 kHz～6 GHz
MS2840A-044	26.5GHzシグナルアナライザ	周波数範囲 9 kHz～26.5 GHz
MS2840A-046	44.5GHzシグナルアナライザ	周波数範囲 9 kHz～44.5 GHz
MS2840A-010	位相雑音測定機能	周波数オフセット10 Hz～10 MHzを測定
MS2840A-017	雑音指数測定機能	ノイズソースによるYファクタ法で測定
MS2840A-066*5	低位相雑音	主に中心周波数130 MHz～1 GHzにて位相雑音性能向上
MX269017A	ベクトル変調解析ソフトウェア	各種デジタル変調方式のRF信号の送信特性評価
MX269018A	アナログ測定ソフトウェア	FM、AM、φMのRF信号の送信特性評価

\*5: MS2840A-040/041のみ実装可能。

本資料は、記載内容をおことわりなしに一部変更する場合があります。