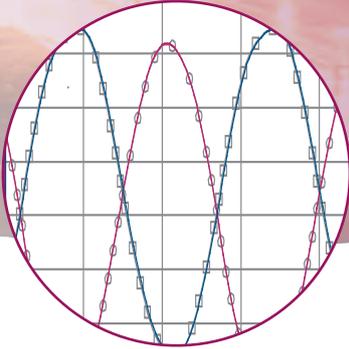


線形／非線形アクティブ・デバイスの 特性評価とデザイン

デバイスの非線形特性の正確な評価

Application Note



概要

高速データ・レート無線通信の普及に伴い、音声、ビデオ、IPなどをコンパクトで電力効率の良いフォーマットで高速送信するコンポーネントやシステムを研究／設計することが求められています。そのためには、半導体デバイスを、性能限界、さらに非線形動作領域まで利用する必要があります。非線形のデバイス動作は、通信業界では特に問題が多く、データ障害や、干渉の増加と実効帯域幅の減少の原因になります。非線形性に対処するには、新しいテクノロジーのデザイン・フローを正確にモデリング／シミュレート／改善することができないリニアSパラメータを上回る、新しい測定手法が必要です。

問題

今日の通信業界で働く研究開発エンジニアの目標は明確で、アクティブ・コンポーネント（増幅器や周波数通倍器など）を効率的かつ正確にシミュレート／デザインすることです。この目標を達成するには、デバイスの線形／非線形特性の正確な評価に加えて、このような動作に対応するシミュレーション環境が必要です。従来、モデリング／シミュレーション／測定機能を兼ね備えたソリューションは、非線形のコンポーネントやシステムには使用できませんでした。エンジニアは、制限のあるSパラメータ情報と、コストのかかるデザインを経験に基づいて何回も行う必要があるため、デザイン・プロセスに要する時間やコストが大幅に増加します。新しいデザイン手法を用いれば、アクティブ・デバイス／コンポーネントのデザインを論理的に行えます。デザインの反復を大幅に低減したモデリング／シミュレーション／デザインが可能になり、製品を市場に投入するまでの時間が大幅に短縮されるだけでなく、確度が高まるため、仕様も向上します。



Agilent Technologies

ソリューション

Agilent Technologies の新しいデザイン手法は、Xパラメータ、Xパラメータ・デバイス・モデル、非線形ベクトル・ネットワーク・アナライザ測定をベースにしたもので、アクティブ・デバイス／コンポーネントの高速かつ高確度の特性評価／デザインを実現します。Xパラメータは、数学的に厳密なSパラメータのスーパーセットで、大信号／小信号での非線形（および線形）コンポーネントに適用できます。これらのパラメータを用いることにより、通信アプリケーションで一般的な非線形コンポーネント（マルチステージ・パワーアンプ、マルチチップ・モジュールなど）やRFシステム（増幅器、ミキサなど）の特性評価／階層デザインが可能になります。Xパラメータを測定することにより、デバイスの非線形特性を正確に評価／解析できます。

Agilent PNA-X ネットワーク・アナライザをベースにしたAgilentのノンリニア・ベクトル・ネットワーク・アナライザ（NVNA）を使用すれば、Xパラメータを迅速かつ正確に測定できます（図1）。さらにこの情報を使用して、AgilentのAdvanced Design System（ADS）シミュレータにインポート可能なXパラメータ・モデルを作成できます（図2）。インポートした後、これらのモデルを使用して、実際の線形／非線形コンポーネントの動作をシミュレートできます。NVNAとADSシミュレータにより、相互運用可能な自動測定／シミュレーション・システムが構築され、非線形コンポーネントの予測可能なデザインが実現します。

Xパラメータ、ADS、NVNAを使用することにより、タイム・ドメイン波形の復元、ACPR、EVM、PAEなどの性能パラメータの最適化、変化するステージ間の整合条件でのマルチステージ・コンポーネント／システムのデザイン、非線形システムの性能の最適化が可能になります。これらのソリューションを用いれば、アクティブ・デバイスの高速、高確度、高度なデザインが行え、制限のあるSパラメータ情報や、コストや時間のかかるデザイン反復が不要になります。節約した時間を、競争力の高い製品のデザインにより多く費やすことができます。

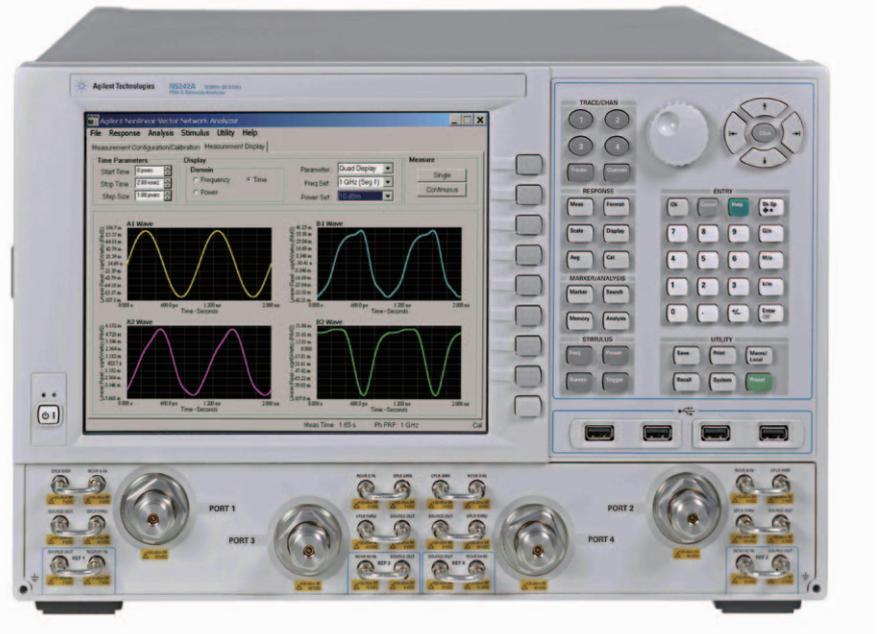


図1：AgilentのNVNAソフトウェアは、PNA-Xマイクロ波ネットワーク・アナライザ用で、10 MHz～26.5 GHzのRF非線形ネットワーク解析の新しい業界標準となっています。

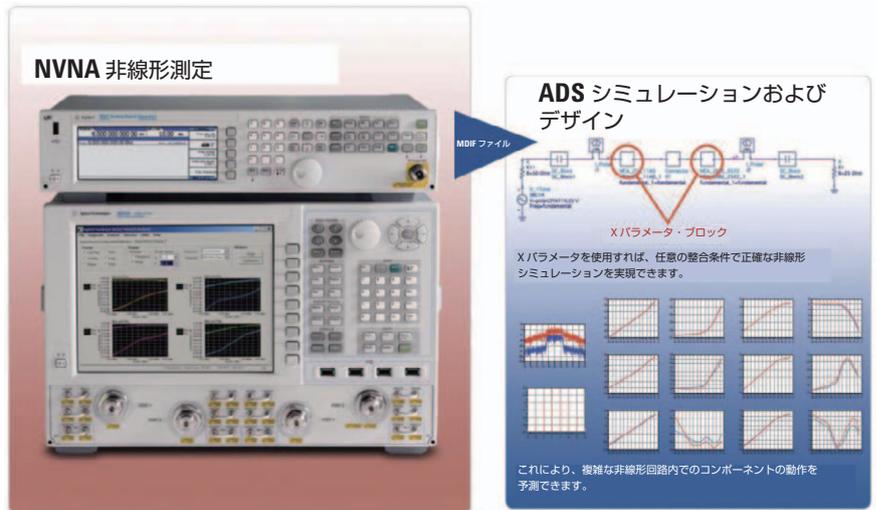


図2：AgilentのNVNAとADSを使用したXパラメータの測定と表示。

ハンドセット増幅器の例

NVNA、Xパラメータ、ADSシミュレータを使用すれば、ハンドセット用の増幅器の性能（PAE および出力パワー）を簡単に改善できます。このため、テストやエンジニアリングに要する時間が大幅に短縮され、デザイン・コストも大幅に削減できます。

最初にXパラメータをNVNAで測定し、ADSでモデル化します。さらに、Xパラメータ・モデルから直接ADSで、PAEや出力パワーの正確な効率等高線をシミュレートできます(図3)。コンポーネントの最適化のために、ステージ間の整合係数が直接生成されます。この方法を採用することにより、テストやエンジニアリングに要する時間が大幅に短縮され、コストの大幅な削減が実現します。

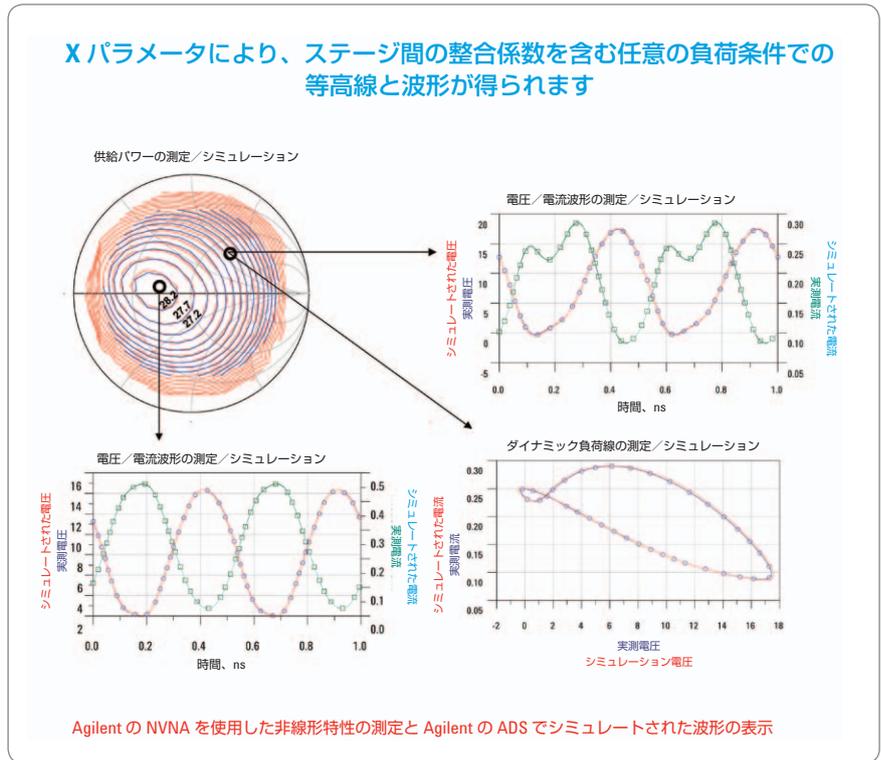


図3：Xパラメータにより、ステージ間の整合係数を含めた任意の負荷条件での等高線や波形が得られます。



結果のまとめ

非線形コンポーネントのデザインに測定/シミュレーション環境を活用することにより、制限のあるSパラメータを使用してアクティブ・デバイスやコンポーネントをデザインするという非効率的で時間とコストのかかる方法が、大幅に向上します。Xパラメータを用いれば、デバイスの非線形（および線形）特性を正確に表現でき、このようなデザイン・プロセスがさらに簡素化されます。シミュレーション過程で、デバイスの線形/非線形特性を完全に最適化できます。

Power of X

NVNAソフトウェア搭載のAgilent PNA-Xマイクロ波ネットワーク・アナライザは、Agilentの包括的なPower of Xテスト製品スイートの主要製品です。これらの製品を使用すれば、デザインの詳細な解析、製造プロセスの高速化、難しい測定上の問題の解決、競争相手に先駆けた市場投入が可能になります。

スピードと拡張性の最高の組み合わせを兼ね備え、世界的に定評のある測定の専門家が作成/サポートするAgilentのX製品を使用すれば、革新的で高性能の製品をグローバル市場にいち早く出すことができます。

AgilentのX製品スイートの詳細については、以下のWebサイトをご覧ください。

www.agilent.co.jp/find/powerofx



関連アプリケーション

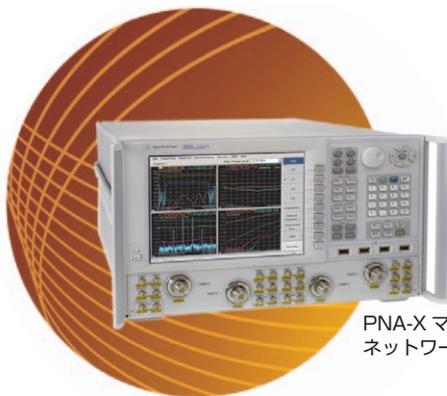
- 線形／非線形コンポーネントの特性評価
- 最大出力パワー /PAE の最適化
- カスケード・コンポーネントの正確なシミュレーション
- 線形化手法

関連製品

- PNA-X マイクロ波ネットワーク・アナライザ
- N5181A MXG アナログ信号発生器
- N5182A MXG ベクトル信号発生器
- NVNA 用オプション：
 - － オプション 510、非線形コンポーネントの特性評価
 - － オプション 514、非線形 X パラメータ
 - － オプション 518、非線形パルス・エンベロープ・ドメイン
 - － オプション 520、任意負荷インピーダンス X パラメータ



N5181A MXG アナログ信号発生器
N5182A MXG ベクトル信号発生器



PNA-X マイクロ波
ネットワーク・アナライザ

Remove all doubt

アジレント・テクノロジーでは、柔軟性の高い高品質な校正サービスと、お客様のニーズに応じた修理サービスを提供することで、お使いの測定機器を最高標準に保つお手伝いをしています。お預かりした機器をお約束どおりのパフォーマンスにすることはもちろん、そのサービスをお約束した期日までに確実にお届けします。熟練した技術者、最新の校正試験プログラム、自動化された故障診断、純正部品によるサポートなど、アジレント・テクノロジーの校正・修理サービスは、いつも安心して信頼できる測定結果をお客様に提供します。

また、お客様それぞれの技術的なご要望やビジネスのご要望に応じて、

- アプリケーション・サポート
- システム・インテグレーション
- 導入時のスタート・アップ・サービス
- 教育サービス

など、専門的なテストおよび測定サービスも提供しております。

世界各地の経験豊富なアジレント・テクノロジーのエンジニアが、お客様の生産性の向上、設備投資の回収率の最大化、測定器のメインテナンスをサポートいたします。詳しくは：

www.agilent.co.jp/find/removealldoubt



電子計測UPDATE

www.agilent.co.jp/find/emailupdates-Japan

Agilent からの最新情報を記載した電子メールを無料でお送りします。



Agilent Direct

www.agilent.co.jp/find/agilentdirect

測定器ソリューションを迅速に選択して、使用できます。

アジレント・テクノロジー株式会社

本社 〒192-8510 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@agilent.com

電子計測ホームページ

www.agilent.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。

© Agilent Technologies, Inc. 2009

Published in Japan, July 27, 2009

5990-3897JAJP

0000-00DEP



Agilent Technologies