

Keysight Technologies

N7617B

無線LAN 802.11a/b/g/n/ac用Signal Studio

Technical Overview



はじめに

- キーサイトにより検証され、性能が最適化されたIEEE 802.11a/b/g/j/p、802.11n、802.11ac規格準拠の基準信号を作成できます。
- ベーシック・オプションでは、パワーアンプなどのコンポーネント・テスト用に部分的にコード化された信号を供給できます。
- アドバンスド・オプションでは、フル・チャンネル・コード化、MACヘッダの柔軟な構成、空間ストリーム・マッピング、チャンネル・モデルの適用といった機能を使用して、レシーバ・テスト用の信号を供給できます。
- 最大8個のストリーム／アンテナのMIMOテストをサポート
- 信号設定のパラメータ化／グラフィック表示とツリー形式のナビゲーション形式のユーザ・インタフェースにより、信号作成時間を短縮できます。

無線LAN信号作成の簡易化

代表的な測定

コンポーネント・テストのためのベーシック機能

- IMD/NPR
- ACLR
- CCDF
- EVM
- 変調精度
- チャンネル・パワー
- 占有帯域幅

レシーバ検証のためのアドバンスド機能

- 感度
- 最大入力レベル
- 隣接/非隣接チャンネル除去比
- クリア・チャンネル評価



Keysight Signal Studioソフトウェアは、信号作成ツールを組み合わせた柔軟性の高い構成で、信号シミュレーションにかかる時間を短縮できます。キーサイトによって検証され最適化された無線LAN向けの基準信号により、デバイスの特性評価と検証が容易になります。アプリケーション専用のユーザ・インタフェースにより、コンポーネント、トランスミッタ、レシーバをテストするための規格に準拠したテスト信号やカスタム・テスト信号を作成できます。

コンポーネントおよびトランスミッタ・テスト

Signal Studioのベーシック機能では、波形再生モードを使用して、コンポーネントやトランスミッタのテストに必要な波形ファイルを作成してカスタマイズできます。使いやすいインタフェースにより、信号パラメータの設定、波形の計算、再生のためのファイルのダウンロードが簡単に行えます。

部分的にコード化され、統計的に正確な信号は、以下のアプリケーションに使用できます。

- 増幅器やフィルタなどのコンポーネントのパラメトリック・テスト
- RFサブシステムの性能評価/検証

レシーバ・テスト

Signal Studioのアドバンスド機能では、レシーバのパケット・エラー・レート (PER)解析用のフル・チャンネル・コード化信号を作成できます。以下のようなアプリケーションに使用できます。

- RF/ベースバンド統合やシステム検証におけるレシーバの性能検証や機能テスト
- FPGA、ASIC、DSPなどのベースバンド・サブシステムのコード化の検証

実環境テストにおける信号の利用

Signal Studioで作成した信号は、さまざまなKeysight測定器にダウンロードできます。Signal Studioソフトウェアを使用すれば、高いコスト・パフォーマンスで、デザイン、開発、製造テストのテスト・ニーズに合わせて測定器をカスタマイズすることができ、以下のプラットフォームを補完する役割を果たします。

- ベクトル信号発生器
 - Xシリーズ：MXG、EXG
 - PSG
 - ESG
 - 第1世代MXG
 - PXI M9381A
- PXBシリーズ ユニバーサル受信機テスト
- M8190A任意波形発生器(2012年12月発売)
- DigRFエグゼサイザ・モジュール
- M9252A DigRFホスト・アダプタ
- SystemVueシミュレーション・ソフトウェア

コンポーネントおよびトランスミッタ・テスト



図1. Signal Studioのベーシック機能とKeysight Xシリーズ信号発生器およびXシリーズシグナル・アナライザを使用した、代表的なコンポーネント・テスト構成

Signal Studioのベーシック機能では、802.11a/b/g/j/p、802.11n、または802.11ac波形を作成してカスタマイズすることにより、トランスミッタ/レシーバのコンポーネント(増幅器やIQ変調器など)のパワー/変調性能を評価できます。標準フォーマット、伝送帯域幅、ガード・インターバル、データ・レート、変調方式などのさまざまな信号パラメータを設定して、信号を簡単に作成できます。

- チャンネル・パワー、ACP、スペクトラム・マスク、スプリアス・テスト用の適正なスペクトラム信号の作成
- EVMテストなどの変調検証/解析に用いるチャンネル帯域幅や変調/コード化方式(MCS)などのパラメータの設定
- 802.11a/b/g/j/pで最大3本の搬送波に、データ・レート、変調方式、パイロード・データ、周波数オフセットなどの個別チャンネル・パラメータを設定
- 802.11acオプションでは、ダウクロッキング比パラメータにより、IEEE 802.11afおよび802.11 WNG(Wireless Next Generation)作業グループによって提案された信号の作成が可能
- CCDF、スペクトラム、タイム・ドメインのグラフを表示して、変調方式、パワー変化、フィルタリングなどのテスト信号への影響を調査

レシーバ・テスト

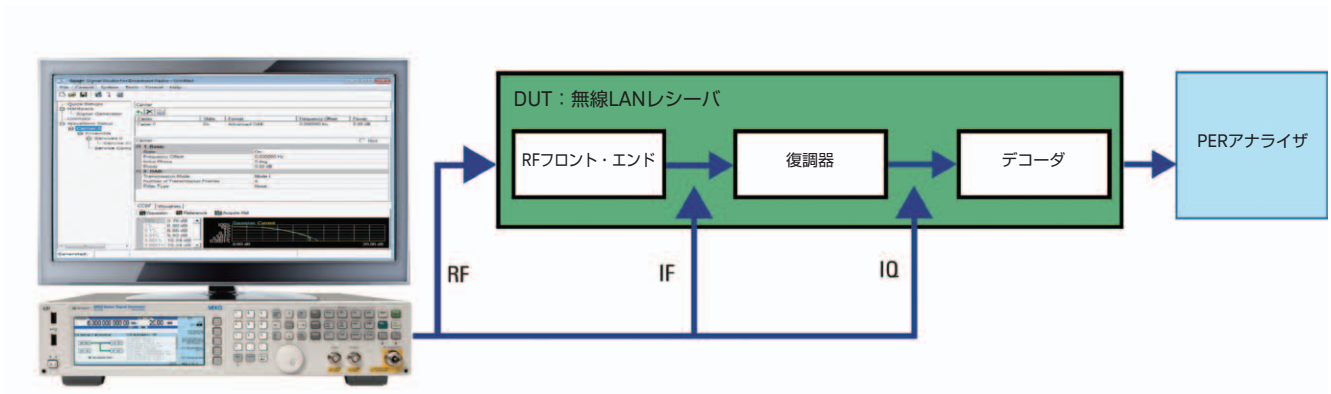


図2. Keysight Xシリーズ信号発生器とSignal Studioのアドバンスド機能を使用して、フル・チャンネル・コード化信号によりレシーバのPERを評価

Signal Studioのアドバンスド・モード機能には、レシーバのデザインをすべての開発段階でテストできるIEEE 802.11無線LAN規格に準拠した信号を作成する機能が追加されています。ベースバンド信号を使用して、ASICやDSPチップの復調/デコード検証が行えます。レシーバの復調機能を徹底的にテストするには、フル・コード化されたテスト信号が必要です。このレベルのコード化を使用すれば、レシーバの各機能ステージが正しく動作しているかどうかを検証でき、このテスト信号を使用してPER測定を実行できます。

- チャンネル・コード化、スクランブル、インタリーブのオン/オフ
- MACヘッダ設定、MAC FCS、シーケンス制御、データ・タイプ、データ長の設定
- PERテスト用に、シーケンス制御フィールドが増加するマルチフレーム波形を作成可能
- 802.11nおよび802.11acオプション向けに、ソフトウェアはアグレーションMPDUモードもサポート
- 802.11nでは最大4アンテナ、802.11acでは最大8アンテナ(ハードウェアに依存)のMIMOレシーバのテストが可能。送信チェーンおよび空間-時間ストリームの数を選択した後、ダイレクト・マッピングの選択、または、空間拡張マトリクスを設定を行うことができます。MIMOチャンネル・モデリングにより、フェージングの効果を長い波形ファイルに組み込むこともできます。802.11nまたは802.11acのチャンネル・モデル(A～F)の1つを選択するか、ユーザ定義のチャンネル・モデルを選択できます。

主な特長

802.11無線LAN	コンポーネント/ トランスミッタの テスト	レシーバの テスト
	ベーシック 波形再生モード	アドバンスド 波形再生モード
802.11a/b/g/j/p		
変調方式		
OFDM	●	●
DSS-OFDM	●	●
DSSS/PBCC/CCK	●	●
ERP-PBCC	●	●
データ・ソース・タイプ：すべて0、PN9、PN15、ユーザ定義ファイル	●	●
プリアンプル・タイプ：ロングDSSS、ショートDSSS、OFDM	●	●
マルチキャリアのサポート(最大3)	●	●
ベースバンドI/Q信号劣化	●	●
OFDMサブキャリア・マスク	●	●
スペクトラム制御用のウィンドウとフィルタ	●	●
マルチパス(最大20)	●	●
マルチフレーム制御	●	●
チャンネル・エンコーダ		
スクランブラのオン/オフ		●
コンボリューショナル・エンコーダのオン/オフ		●
OFDMスクランブラ/予約サービス・ビット		●
PBCCエンコーダのオン/オフ		●
DSSSスクランブラ		●
MACパラメータ設定		
ヘッダ		●
FCS		●
シーケンス番号		●
802.11n		
20または40 MHz帯域幅	●	●
0～76のMCSインデックス	●	●
データ・ソース・タイプ：すべて0、PN9、PN15、ユーザ定義ファイル	●	●
動作モード：レガシー、ミックスド、グリーンフィールド	●	●
スペクトラム制御用のウィンドウとフィルタ	●	●
MIMO構成(最大4個のトランスミッタ信号)	●	●
ダイレクト・マッピングまたは空間拡張	●	●
空間-時間ブロック・コード化	●	●
MIMOチャンネル・モデルA～Fまたはユーザ定義	●	●
チャンネル・エンコーダ		
スクランブラのオン/オフ		●
コンボリューショナル・エンコーダのオン/オフ		●
インタリーバのオン/オフ		●
MACパラメータ設定		
ヘッダ(汎用、RTS、CTS)		●
FCS		●
シーケンス番号		●
アグリゲーションMPDU		●

802.11 WLAN	コンポーネント/ トランスミッタの テスト	レシーバの テスト
	ベーシック 波形再生モード	アドバンスド 波形再生モード
802.11ac		
20、40、80、80+80、160 MHz帯域幅	●	●
0～9のMCSインデックス	●	●
データ・ソース・タイプ：すべて0、PN9、PN15、ユーザ定義ファイル	●	●
スペクトラム制御用のウィンドウとフィルタ	●	●
ダウンクロッキング比	●	●
MIMO構成(最大8つのトランスミッタ信号)	●	●
ダイレクト・マッピングまたは空間拡張	●	●
空間-時間ブロック・コード化	●	●
802.11acのMIMOチャンネル・モデルA～Fまたはユーザ定義	●	●
チャンネル・エンコーダのオン/オフ		●
スクランブラのオン/オフ		●
BCCまたはLDPCチャンネル・コーディング		●
インタリーバのオン/オフ		●
MACパラメータ設定		
ヘッダ(汎用、RTS、CTS)		●
FCS		●
シーケンス番号		●
アグリゲーションMPDU		●
シングル/マルチユーザMIMO(最大8ストリーム)		●

サポート規格

無線LANフォーマット	IEEE技術仕様
802.11a	
802.11b	802.11-2007
802.11g	802.11p-2010
802.11j	802.11n-2009
802.11p	802.11-03/940r4 ¹
802.11n	802.11ac/D4.1
802.11ac	802.11-09/0308r12 ²

1. 802.11nチャンネル・モデル。
2. 802.11acチャンネル・モデル。

性能特性

定義

代表値：

特性性能を表します。製造した測定器の80 %以上が適合する値です。このデータは保証されたものではなく、測定の不確かさは含まれていません。室温(約25℃)でのみ有効です。

性能：

製品の開発段階でのテストに基づいた保証されていない値です。

以下の表では、N5162A/N5182Aの特性は、シリアル番号が4742xxxx以降のすべての測定器、または、これより小さいシリアル番号でオプション1EA(ハイ・パワー出力)を備えた測定器に適用されます。

EVM(代表値)有効パワー範囲						
規格	周波数	N5172B/N5182B	N5162A/N5182A	E4438C	E8267D	M9381A
802.11a/g/j/p OFDM	2.412 GHz	<0.28 % , ≦ +10 dBm	<0.28 % , ≦ +10 dBm	<1 % , ≦ -1 dBm	<0.8 % , ≦ -1 dBm	<0.27 % , ≦ +6 dBm
	5.805 GHz	<0.35 % , ≦ +4 dBm	<0.45 % , ≦ +4 dBm	<1 % , ≦ -1 dBm	<0.6 % , ≦ +6 dBm	<0.47 % , ≦ 0 dBm
802.11b/g DSSS	2.412 GHz	<0.34 % , ≦ +10 dBm	<0.34 % , ≦ +10 dBm	<1 % , ≦ -1 dBm	<0.7 % , ≦ +8 dBm	<0.24 % , ≦ +10 dBm
802.11n OFDM 20 MHz帯域幅	2.412 GHz	<0.35 % , ≦ +10 dBm	<0.3 % , ≦ +10 dBm	<0.5 % , ≦ +4 dBm	<0.8 % , ≦ -2 dBm	<0.27 % , ≦ +4 dBm
	5.805 GHz	<0.5 % , ≦ +6 dBm	<0.4 % , ≦ +6 dBm	<0.5 % , ≦ 0 dBm	<0.5 % , ≦ +6 dBm	<0.49 % , ≦ 0 dBm
802.11n OFDM 40 MHz帯域幅	2.422 GHz	<0.35 % , ≦ +10 dBm	<0.35 % , ≦ +10 dBm	<0.5 % , ≦ +4 dBm	<0.8 % , ≦ -2 dBm	<0.24 % , ≦ +4 dBm
	5.795 GHz	<0.4 % , ≦ +6 dBm	<0.4 % , ≦ +6 dBm	<0.5 % , ≦ 0 dBm	<0.5 % , ≦ +6 dBm	<0.49 % , ≦ 0 dBm
802.11ac OFDM 40 MHz帯域幅	5.795 GHz	<0.5 % , ≦ +4 dBm	<0.5 % , ≦ +4 dBm	<0.5 % , ≦ 0 dBm	<0.5 % , ≦ +6 dBm	<0.45 % , ≦ 0 dBm
802.11ac OFDM 80 MHz帯域幅	5.775 GHz	<0.5 % , ≦ +4 dBm	<0.5 % , ≦ +4 dBm	<1 % , ≦ 0 dBm	<0.6 % , ≦ +6 dBm	<0.49 % , ≦ 0 dBm
802.11ac OFDM 160 MHz帯域幅	5.25 GHz	<0.5 % , ≦ +4 dBm	未サポート	未サポート	未サポート	<0.64 % , ≦ +2 dBm

測定器とソフトウェアの設定を以下に示します。802.11a/b/g/j/pのEVMは、89641Aベクトル・シグナル・アナライザ(オプションB7R)と、E4438C/E8267Dを使用して測定されています。

それ以外のすべてのEVM測定は、N9030A PXAシグナル・アナライザ(オプションB1X、160 MHz帯域幅)と、89601Bベクトル・シグナル・アナライザ・ソフトウェアのオプションB7R、B7Z、BHJ(802.11a/b/g/j/p、802.11n、802.11ac変調解析)を使用して行われています。

	802.11a/g/j/p OFDM	802.11b/g DSSS	802.11n OFDM 20 MHz帯域幅	802.11n OFDM 40 MHz帯域幅	802.11ac OFDM 40 MHz帯域幅	802.11ac OFDM 80 MHz帯域幅
ソフトウェア設定						
データ・レート	54 Mbps	11 Mbps	—	—	—	—
MCSインデックス	—	—	15	15	6	6
変調	64QAM	—	64QAM	64QAM	64QAM	64QAM
コード化レート	3/4	—	5/6	5/6	3/4	3/4
エンコーダ	オン	CCK	オン	オン	オン(BCC)	オン(BCC)
スクランブラ	オン	DSSSオン	オン	オン	オン	オン
インタリーブ	オン	オン	オン	オン	オン	オン
スクランブラ初期化	93	—	93	93	93	93
サポート搬送波 セットアップ	すべてのチャンネル がアクティブ	—	—	—	—	—
アイドル間隔	100 μ s	100 μ s	20 μ s	20 μ s	20 μ s	20 μ s
オーバーサンプリング比	≥ 2	≥ 2	≥ 2	2	2	1.25
データ・タイプ	PN15	PN15	PN15	PN15	PN15	PN15
データ長	1024	1024	1024	1024	1024	1024
ウィンドウ長	≥ 8	—	≥ 16	≥ 16	2	2
スペクトラム制御 フィルタ・タイプ	—	ガウシアン	—	—	ルート・ナイキスト フィルタ	ルート・ナイキスト フィルタ
長さ(シンボル数)	—	6	—	—	100	100
フィルタ・パラメータ	—	BT=0.7	—	—	$\alpha=0.2$	$\alpha=0.05$
帯域幅	—	—	20 MHz	40 MHz	40 MHz	80 MHz
アグレゲーション MPDU	—	—	オフ	オフ	オン	オン
信号発生設定						
復元フィルタ	スルー	スルー	スルー	スルー	スルー	スルー
ALC	オン	オン	オン	オン	オン	オン
RFブランキング	オフ	オフ	オフ	オフ	オフ	オフ
変調減衰	8 ~ 10 dBm	8 ~ 10 dBm	自動	自動	自動	自動
波形ランタイム・ スケールリング	70 %	70 %	70 %	70 %	70 %	70 %
89641A設定						
レンジ	最適	最適				
RMSビデオ・ アベレージング	20	20	—			
89601B設定						
レンジ			最適	最適	最適	最適
イコライザ・ トレーニング			プリアンブル、パイ ロット、データ	プリアンブル、パイ ロット、データ	プリアンブル、パイ ロット、データ	プリアンブル、パイ ロット、データ

オーダ情報

購入前に試用できます

Signal Studioの無料の14日間試用版では、使用可能なプラットフォームでの信号発生を含むすべての機能を無制限に利用できます。試用ライセンスは以下のサイトからオンラインで入手できます。

www.keysight.com/find/SignalStudio_trial



ハードウェア構成

使用可能なハードウェアと必要な構成の詳細については、以下のWebサイトをご覧ください。

www.keysight.co.jp/find/SignalStudio_platforms

PC要件

Signal Studioの実行にはPCが必要です。

www.keysight.co.jp/find/SignalStudio_pc

その他の情報

Webサイト

ソフトウェアのすべてのヘルプを含む充実したオンライン・ドキュメントの入手、ソフトウェアのダウンロード、試用ライセンスの請求などが可能です。

www.keysight.co.jp/find/n7617b

www.keysight.co.jp/find/SignalStudio

Keysightの無線LANデザイン／テスト・ソリューション

www.keysight.co.jp/find/wlan

www.keysight.co.jp/find/802.11ac

ソフトウェア・ライセンスと構成

Signal Studioでは以下のような柔軟なライセンス・オプションが提供されています。

- **固定ライセンス**：特定のSignal Studio製品で無制限にI/Q波形を作成し、作成した波形を特定の1つのプラットフォームで使用できます。
- **トランスポートブル・ライセンス**：特定のSignal Studio製品で無制限にI/Q波形を作成し、作成した波形を一度に1つのプラットフォーム(または場合によってはPC)で使用できます。ライセンスは製品間で移動できます。
- **波形ライセンス**：任意のSignal Studio製品で最大545個のユーザ構成I/Q波形を作成し、作成した波形を特定の1つのプラットフォームで使用できます。

下の表には固定永久ライセンスだけが記載されていますが、他のライセンス・タイプも利用可能な場合があります。ライセンスと構成に関する詳細については、以下のライセンス・オプションWebページをご覧ください。

www.keysight.co.jp/find/SignalStudio_licensing

N7617B無線LAN 802.11a/b/g/n/ac用Signal Studio

モデル・オプション	概要
インタフェース	
N7617B-1FP	E4438C ESGに接続
N7617B-2FP	E8267D PSGに接続
N7617B-3FP	N5182/62 MXG、N5172 EXGに接続
N7617B-6FP	N5106A PXBに接続
N7617B-7FP	Keysightシミュレーション・ソフトウェアに接続
N7617B-9FP	M9381AおよびM9252Aに接続
N7617B-AFP	M8190A任意波形発生器に接続(2012年12月発売)
機能	
N7617B-EFP	ベーシック802.11a/b/g/j/p無線LAN
N7617B-FFP	ベーシック802.11n無線LAN
N7617B-GFP	ベーシック802.11ac無線LAN
N7617B-QFP	アドバンスド802.11a/b/g/j/p無線LAN
N7617B-RFP	アドバンスド802.11n無線LAN
N7617B-SFP	802.11n無線LANのアップデート
N7617B-TFP	アドバンスド802.11ac無線LAN

カタログ

『Testing New-generation Wireless LAN』、Application Note、5990-8856EN

『Creating and Optimizing 802.11ac Signals and Measurements』、Application Note、5991-0574EN

『Testing Very High Throughput 802.11ac Signals』、Application Note、5990-9987EN

『Signal Studio ソフトウェア』、Brochure、5989-6448JAJP

myKeysight

myKeysight

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。



www.keysight.com/quality

Keysight Technologies, Inc.
DEKRA Certified ISO 9001:2008
Quality Management System

契約販売店

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。

www.keysight.co.jp/find/n7617b

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

電子計測ホームページ
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。