



NI is now part of Emerson.



ソリューションパンフレット

超広帯域テストソリューション

より高速な超広帯域信号生成を実現

超広帯域ワイヤレスデバイスの テストの合理化

03 UWB開発の動向

NIが選ばれる理由

NIワイヤレス接続テストソリューションのメリット

06 MaxEye TechnologiesのUWB Test Toolkit

UWB信号の生成と解析

測定機能

08 システムのハードウェア/ソフトウェアコンポーネント

ハードウェア

ソフトウェア

オプションのハードウェア

オプションのソフトウェア

13 UWB構成オプション



UWB開発の動向

超広帯域 (UWB) は、リアルタイムの位置情報の提供を目的として他のRF信号と共存できる、狭い帯域幅での低電力動作を必要とするデバイスに適しています。

実用的なUWBテストソリューションは、以下の条件を満たすものです。

- 500 MHzを超える広帯域デバイスに対応
- 3 GHz~10 GHzまでの周波数全域に対応
- 単一のテストベンチでUWB、WLAN、Bluetoothの各規格が混在する環境で使用可能
- ToF (Time-of-Flight) およびAoA (Angle-of-Arrival) の計算による高精度のレンジ測定機能
- 詳細な特性評価を実現する確定的HRPフレーム生成機能

NIが選ばれる理由

01

追加のRFテストアプリケーション用にハードウェアを再利用可能

02

自動化APIにより市場投入までの時間を短縮

03

FiRa Consortium PHY適合性の認証

04

複雑なUWBテストケースや測定をフルサポート

UWB Test Toolkit



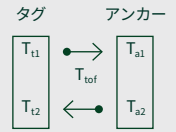
500 MHzを超える帯域幅



3~10 GHzまでの
周波数レンジで動作



Wi-FiおよびBLEと
共存



高精度レンジ測定向けの
タイミング

自動化API:



IEEE 802.15.4zに対応



自動化の強化

インタラクティブな測定
およびデバッグステーション

標準の自動化プラットフォーム

再現性と拡張性に優れた自動化

ベクトル信号トランシーバ製品ファミリ

広帯域幅DACおよびADC + 統合FPGAにより
リアルタイム処理および測定の高速度を実現



統合PXIプラットフォーム



図1

UWBテストソリューションの構成図

NIワイヤレス接続テストソリューションのメリット

01

WLAN、Bluetooth、セルラー用のRFmxと、超広帯域テスト用のMaxEye UWB Test Toolkitを備えた統合テストベンチにより、ハードウェアの再利用性が向上。

02

インタラクティブなプリングアップから特性評価まで、充実した自動化機能を備えた直感的なAPIにより、市場投入までの時間を短縮。

03

FiRa Consortium PHYテストケースとFiRa PHY認証を実装し、テストの品質と完全性を確保。

04

ToFやAoAの測定など、複雑なUWBテストケース機能を搭載。

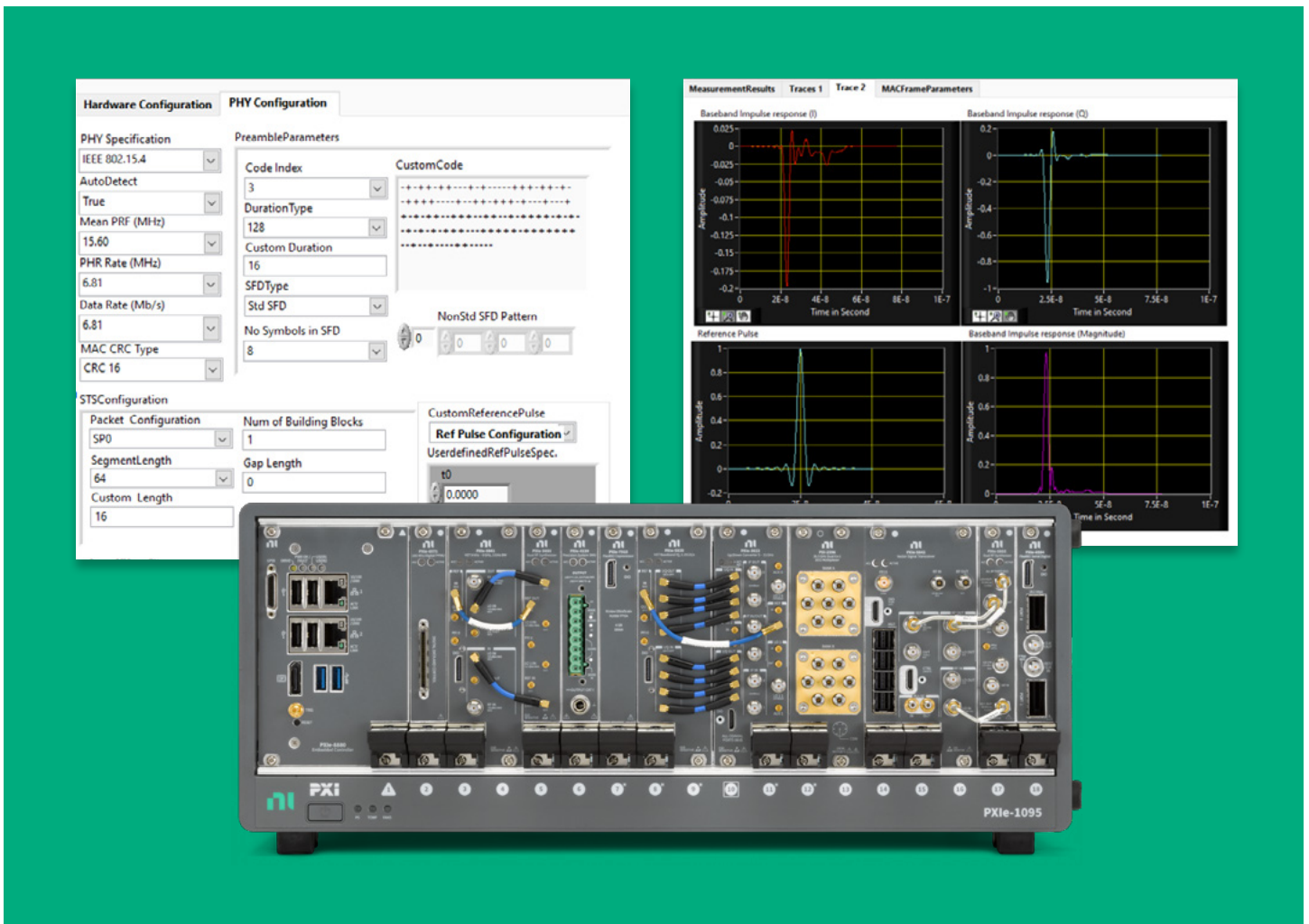


図2

UWBテストソリューション: WLAN、Bluetooth、セルラーのアプリケーションに対応した再利用可能なテストベンチ

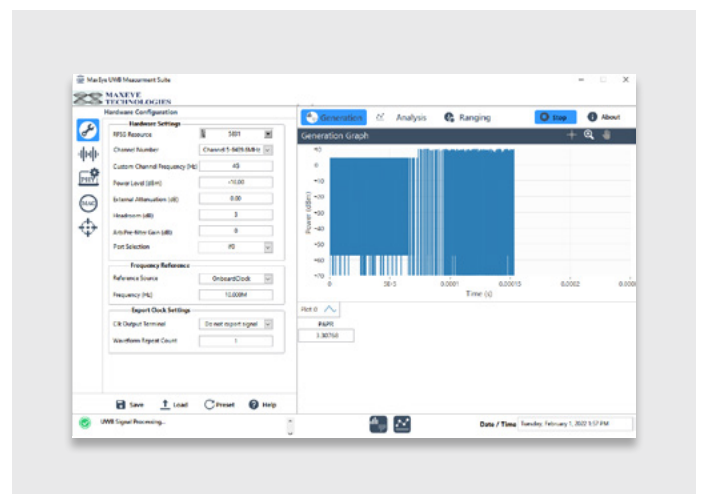
MaxEye TechnologiesのUWB Test Toolkit

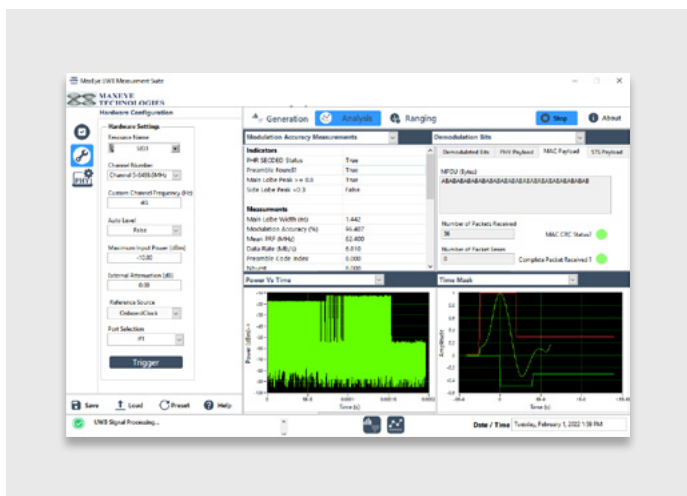
NI UWB検証ソリューションは、UWBフロントエンドデバイス、トランシーバ、電子デバイスを総合的にテストできる、市場で唯一のテストソリューションです。PXI計測器とUltra-Wideband (UWB) Test Toolkitで構成され、優れた周波数帯域とベースバンド信号生成/解析機能を備えます。UWB Test Toolkitは、MaxEye Technologiesとの協力により、同社のワイヤレス通信の専門技術を活用して開発されたもので、UWBテストケース向けに1対1のカスタマイズされたテストソリューションを実現し、UWBフロントエンドやトランシーバのテストを迅速かつ正確に行うことができ、構成も容易です。

- 直感的でインタラクティブなソフトフロントパネルによる使いやすいグラフィカルユーザインタフェース (GUI) と、幅広いAPIにより、UWBテストケースの自動化が可能
- スペクトルマスク送信、シンボル変調確度、搬送波周波数オフセットなど、幅広いIEEE 802.15.4z仕様に完全対応
- WLAN、Bluetooth、セルラー、UWBの検証を実施できるオールインワン型テスト
- 拡張性に優れたテストベンチで、RF、DC、デジタル、アナログの測定に対応
- NIの多目的PXIベクトル信号トランシーバ (VST) によるベースバンド信号生成および解析機能に加え、周波数帯域および帯域幅を柔軟に選択可能
- MIMOアプリケーション向けの、同期の取れた拡張可能なRFチャンネル

UWB信号の生成と解析

- データフレーム、ビーコンフレーム、ユーザ定義のフレーム間隔を持つマルチフレームなど、さまざまなフレーム形式の生成に対応した、高度にカスタマイズされたUWB信号を生成。
- PNシーケンス、ユーザ定義ビット、テストパターンを使用してペイロードを構成。または、ファイルからペイロードをインポートして、標準的なUWBテストケースとは異なるカスタムシーケンスを作成。
- AWGN、IQゲイン、位相不均衡、周波数スキューなどの障害を導入して、徹底的なテストと特性評価を実施。





- ModAcc、電力測定、搬送波周波数オフセット、UWBパルス時間などのさまざまな測定タイプから選択。
- 組込の自動化APIをUWBテストケースに活用して、インタラクティブな測定から自動測定へと簡単に移行でき、業界トップクラスのテスト速度を実現。
- IEEE 802.15.4/15.4z HRP規格、FiRa PHY、MAC仕様v1.1に対応。

測定機能

- 電力測定
- 変調確度
- 周波数およびクロックオフセット測定
- スペクトルエミッションマスク (SEM)
- パルスメインローブ幅
- MAC CRC、パケット誤り率、およびペイロードビット
- ベースバンドインパルス応答
- UWBパルス時間領域マスク
- Time-of-Flight (ToF、レンジテスト)
- Angle-of-Arrival (AoA)



NI UWBテストソリューションは
FiRa認定を受けており、最新の
IEEE 802.15.4z仕様に準拠しています。

システムのハードウェア/ソフトウェアコンポーネント

UWBテストソリューションを構成する複数のハードウェアおよびソフトウェアコンポーネントは、一貫性のある統合システムでシームレスに連携して動作します。周波数や帯域幅のさまざまなオプションに応じて、幅広いRFベクトル信号トランシーバから選択でき、ニーズに合わせて拡張できます。また、アプリケーションの具体的なニーズに合わせてDC/アナログ/デジタル計測器を選択し、カスタマイズされたテストソリューションを実現できます。

統合PXIシステム



ハードウェア

01

PXIシャーシおよびコントローラ

02

PXI VST

03

オプション: DC/アナログ/デジタル計測器、AWGなど

ソリューションの主要テクノロジー

NIベクトル信号トランシーバは、RFベクトル信号アナライザとベクトル信号発生器、高性能なFPGA、高速シリアル/パラレルデジタルインタフェースを1台に統合した計測器で、ベースバンドからミリ波まで、リアルタイム信号処理や制御が伴うアプリケーションに最適です。



図3

左から順に: PXIe-5820、PXIe-5841、PXIe-5842、PXIe-5830、PXIe-5842 (54 GHz周波数拡張対応)

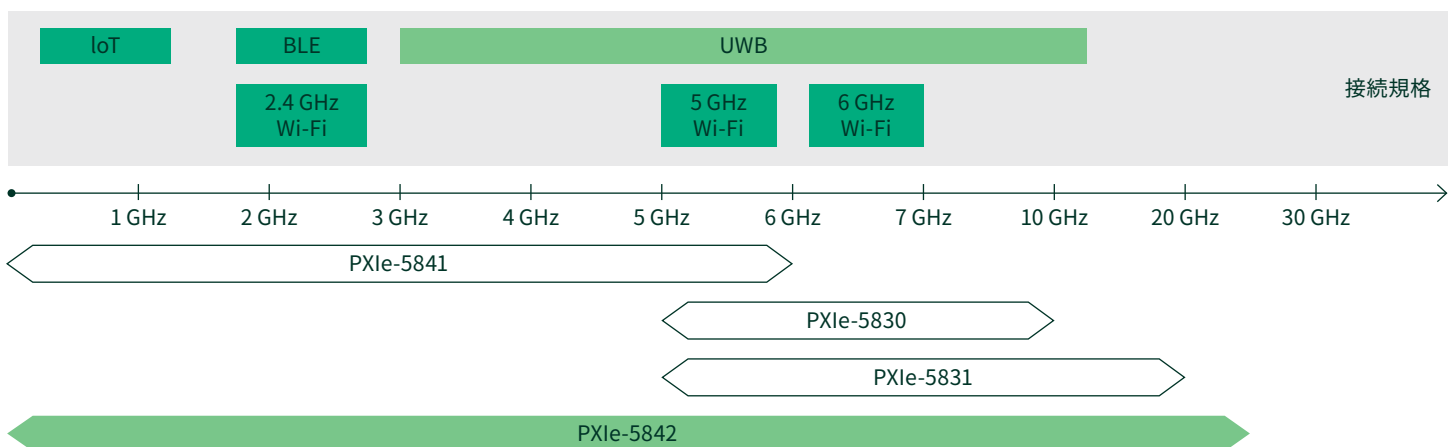


図4

さまざまなPXI VSTの周波数帯域

UWBの周波数レンジは3 GHz~10 GHzで、従来のWi-FiやBluetoothなどのワイヤレス規格よりもはるかに広範囲です。さらに、UWBチャンネルの帯域幅は最大1.2 GHzまで及ぶ場合もあります。このような仕様に対応するためには、高性能かつ高機能なRF計測器が必要です。30 MHz~26.5 GHzの周波数帯域に対応するPXIe-5842は、UWB周波数や広チャンネル帯域幅を完全にカバーできます。さらに、BluetoothやWi-Fiなどのすべてのワイヤレス接続規格を1つの計測器でカバーできます。



図5
PXIe-5842ベクトル信号トランシーバ

オプションのハードウェア

UWBテストソリューションは、アプリケーションの具体的なニーズに合わせて拡張できます。複数のRFベクトル信号トランシーバを追加して、広範囲の周波数レンジやマルチポートDUTをカバーできます。または、DC/アナログ/デジタル計測器を追加して、より詳細なテストや完全なデバイス特性評価を行うこともできます。



DUT電力/刺激およびアナログ測定機能を備えたPXIソースメジャーユニットを追加 (図はPXIe-4138)。

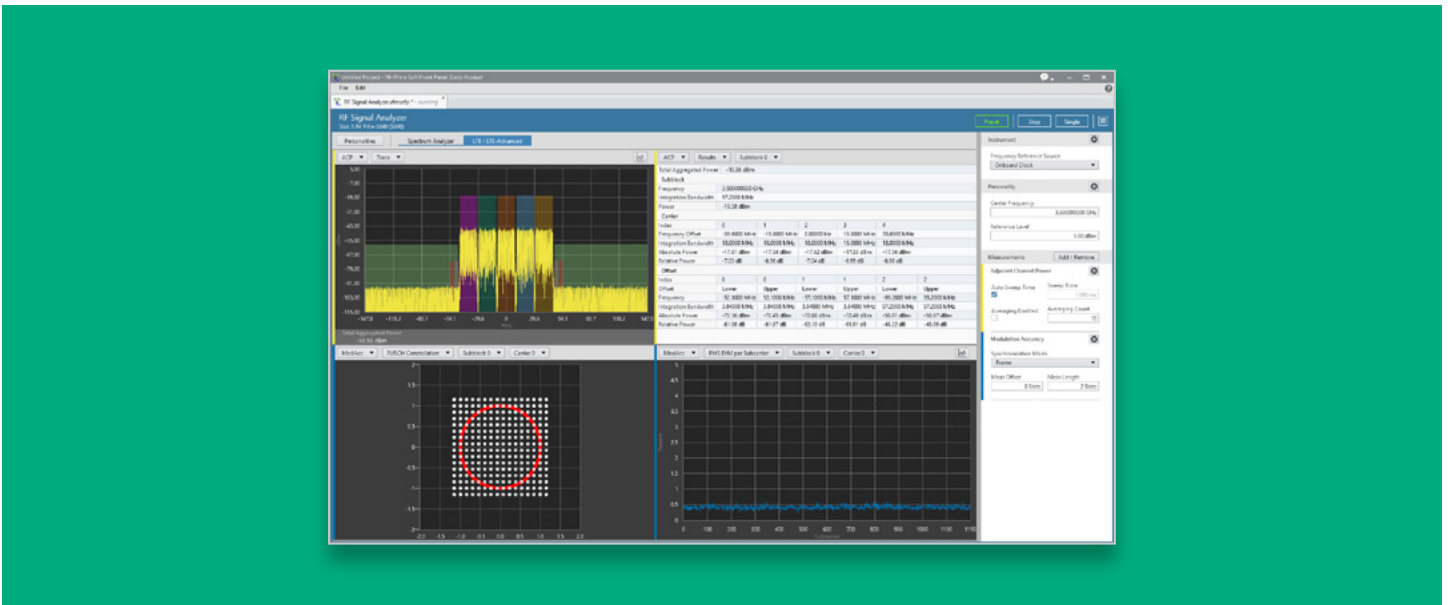


PXIe-6571などのデジタル計測器を他の計測器とともに使用して、同期の取れた構成可能なDUT制御を実現。



他にも多くのDC/アナログ/デジタル計測器を選択して測定機能を追加可能 (図はPXIeオシロスコープ)。

オプションのソフトウェア



RFmxは、互いに連携してNIのRF計測器を最適化する複数のソフトウェアアプリケーションをセットとしてまとめた製品で、汎用、セルラー、接続性、航空宇宙/防衛分野の各テストアプリケーションで利用されます。

RFmx NR、WLAN、Bluetoothをテストベンチに組み込むことで、複数のセルラー/接続規格を扱うことができます。

UWB構成オプション

ソリューション名	製品番号	説明
Wi-FiおよびBluetoothテストリファレンスソリューション ¹	866573-01B	Wi-FiおよびBluetooth、30 MHz～8 GHz、1 GHz帯域幅、9スロットシャーシ、コントローラ、4個の追加PXIスロット
	866573-02B	Wi-FiおよびBluetooth、30 MHz～26.5 GHz、2 GHz帯域幅、9スロットシャーシ、コントローラ、4個の追加PXIスロット
	866573-10B	Wi-FiおよびBluetooth、30 MHz～8 GHz、1 GHz帯域幅、18スロットシャーシ、コントローラ、13個の追加PXIスロット
Wi-Fi、Bluetooth、UWBテストリファレンスソリューション ¹	866573-03B	UWB、5～12 GHz、1 GHz帯域幅、9スロットシャーシ、コントローラ、4個の追加PXIスロット ²
	866573-04B	Wi-Fi、Bluetooth、UWB、9 KHz～12 GHz、1 GHz帯域幅、9スロットシャーシ、コントローラ ²
	866573-17B	WLAN、Bluetooth、UWB、30 MHz～12 GHz VST、2 GHz帯域幅、18スロットシャーシ、コントローラ ²
	866573-19B	WLAN、Bluetooth、UWB、30 MHz～26.5 GHz VST、2 GHz帯域幅、18スロットシャーシ、コントローラ ²
	866573-20B	UWB、5～12 GHz、1 GHz帯域幅、18スロットシャーシ、コントローラ、13個の追加PXIスロット ²
	866573-21B	Wi-Fi、Bluetooth、UWB、9 KHz～12 GHz、1 GHz帯域幅、18スロットシャーシ、コントローラ、9個の追加PXIスロット ²

表1

リファレンスソリューションの基本構成

メモ:

1. Wi-Fi/Bluetooth/UWBのリファレンスソリューションには、PXIe-5841、PXIe-5842、PXIe-583x VSTを使用します。詳細については、[仕様](#)を参照してください。
2. 超広帯域 (UWB) テストアプリケーションには、RFIC Test Softwareとは別のソフトウェアが必要です。UWBテストアプリケーションには、[UWB Test Toolkit](#)を追加します。

基本構成では、対象とするワイヤレス規格のテストシステムをゼロから構築するのに必要なものすべてが提供されます。Wi-Fi、Bluetooth、UWB、またはこれら3つすべての組み合わせのどれについても、上記のオプションにはすべて、テストベンチの本格的な機能に必要なPXI計測器が含まれます。

バンドルされているPXIシャーシはPXIe-1095 (18スロット、タイミングおよび同期オプション) またはPXIe-1092 (9スロット、タイミングおよび同期オプション) で、コントローラはPXIe-8881 (8コア、Windows 10) です。また、バンドルにPXIe-8398 MXIコントローラ (リモートコントローラ) を付属することも可能です。

構成の選択の詳細については、担当のアカウントマネージャー、代理店、またはNIまでお問い合わせください。

オプション名	製品番号	説明
追加のRFチャンネル: 汎用	866573-31P	30 MHz~26.5 GHz、2 GHz帯域幅 (PXIe-5842)
	866573-32P	30 MHz~12 GHz、2 GHz帯域幅 (PXIe-5842)
	866573-33P	30 MHz~8 GHz、1 GHz帯域幅 (PXIe-5842)
追加のRFチャンネル: UWB ¹	866573-10P	5~12 GHz VST (PXIe-5830)
	866573-12P	9 KHz~21 GHz、スイッチ付属 (PXIe-5831、PXIe-5841、PXI-2599)
	866573-24P	9 KHz~12 GHz、スイッチ付き低位相ノイズ (PXIe-5831、PXIe-5841、PXIe-5655、PXI-2599)
スイッチング	866573-05P	デュアルSPDTスイッチ26 GHz (PXI-2599)
ベースバンド	866573-06P	ベースバンドVST、0~500 MHz、1 GHz帯域幅 (PXIe-5820)
DC電源	866573-07P	8 V、3 A高精度SMU 4チャンネル (PXIe-4147)
デジタルDUT制御	866573-08P	100 MHzパターンデジタル、PPMU付き32チャンネル (PXIe-6571)
アクセサリ	NIにお問い合わせください	電源コード (地域別)
	786300-01	PXIe-1092またはPXIe-1095のアップグレード/交換用電源
	NIにお問い合わせください	ソフトウェア: RFmx (さまざまなパーソナリティ)、RFIC Test Software、UWB Test Toolkit
	960680-301	システム向け標準サポート・保守プログラム、トレーサブル校正付き

表2

リファレンスソリューションのオプションのアドオン

メモ:

1. Wi-Fi/Bluetooth/UWBのリファレンスソリューションには、PXIe-5841、PXIe-5842、PXIe-583x VSTを使用します。詳細については、仕様を参照してください。

複数のRFチャンネルを追加する場合や、アナログ/デジタル/DC計測器を追加する場合は、表2に記載の製品番号から選択し、特定のアプリケーションに合わせてテスト要件を完全にカスタマイズします。

既存のテストベンチの場合は、表2に記載のオプションを選択してテストベンチに機能を追加します。

製品番号	説明
763830-01	電源コード、AC、米国、125 VAC、15 A
763068-01	電源コード、240 V、10 A、北米
784686-01	電源コード、250 V、10 A、中国
763634-01	電源コード、125 V、15 A、日本
784685-01	電源コード、240 V、10 A、韓国、直角
763064-01	電源コード、240 V、10 A、英国
763065-01	電源コード、220 V、10 A、スイス
763066-01	電源コード、240 V、10 A、オーストラリア
763067-01	電源コード、240 V、10 A、欧州、直角
785626-01	電源コード、250 V、10 A、ブラジル
786300-01	1200 Wアップグレード/交換用電源、PXIe-1092またはPXIe-1095シャーシ用
787659-01	メモリアップグレード 16 GB DDR4 2666 SO-DIMM RAM、ECC - PXIe-8881用
779660-01	英語用USBキーボードおよび光学USBマウス
786774-01	HDアップグレード 1 TB NVMeソリッドステートドライブアップグレード、M.2、80 mm

表3

ハードウェアアクセサリ

製品番号	説明
784584-35	LabVIEWプロフェッショナル開発システム
該当なし	RFmx SpecAn
788024-35	RFmx Digital Modulation
788018-35	RFmx Analog Modulation
788033-35	RFmx Cellular Bundle
789804-35	RFmx Connectivity Bundle
788036-35	RFmx NR
788064-35	RFmx WLAN
788082-35	RFmx Bluetooth
該当なし	Third-Party Licensing and Activation Toolkit
該当なし	NI Modulation Toolkit
788372-35	NI TestStand
787917-35	RFIC Test Software Professional (RFmx PAを含む)
788542-35	Ultra-Wideband (UWB) Test Toolkit
960680-301	システム向け標準サポート・保守プログラム、トレーサブル校正付き

表4

ソフトウェア

ソフトウェアはバンドルに含まれていないため、別途ご購入が必要です。製品番号のないソフトウェアは、無料でダウンロードしてご利用いただくことができます。



条件に合わせたシステム統合

NIでは、アプリケーション固有の要件に合わせてカスタマイズされた、さまざまなソリューション統合オプションを提供しています。独自の社内統合チームでシステムを完全制御することも、世界中のNIパートナーネットワークが持つ専門技術を活用してターンキーシステムをご利用いただくことも可能です。

UWB製品の品質向上やテスト時間の短縮をサポートするNIのソリューションについては、担当のアカウントマネージャーにお問い合わせいただくか、お電話 (0120-527196) またはEメール (info@ni.com) にて弊社までご連絡ください。

NIのサービスとサポート



コンサルティングとインテグレーション



グローバルサポート



ターンキーソリューションの提供とサポート



試作と実行可能性の分析



修理と校正



トレーニングと認定

Emerson、Emerson Automation Solutions、およびそれらの関連事業体はいずれも、いかなる製品の選択、使用、または保守についても責任を負いません。製品の適切な選択、使用、および保守に関する責任は、購入者およびエンドユーザーのみに帰属します。

NI、National Instruments、NI.com、LabVIEW、およびTestStandは、Emerson Electric Co.のTest & Measurement事業部の1社が所有する商標です。EmersonおよびEmersonのロゴは、Emerson Electric Co.の商標およびサービスマークです。NIパートナーはNIとは別の独立した事業体であり、NIと何ら代理店、パートナーシップまたはジョイント・ベンチャーの関係がありません。

本書の内容は情報提供のみを目的としたものであり、その正確性については万全を期しておりますが、本書に記載されている製品またはサービス、あるいはそれらの使用または適用可能性について、明示または黙示を問わず、いかなる保証も行うものではありません。すべての販売には当社の契約条件が適用され、これは要求に応じて提供されます。当社は、当該製品の設計または仕様をいつでも予告なく変更または改善する権利を有します。

NI
11500 N Mopac Expwy
Austin, TX 78759-3504 USA

© 2024 National Instruments. All rights reserved. 422806

ni.com/semiconductor