

Keysight Technologies

X8711A IoTデバイス・ファンクション・テスト・
ソリューション

Data Sheet

製造向けのファンクションテストを実行する新しい方法

IoTデバイスメーカーにとって、オペレーションの最優先事項は時間とコストです。製造工場ではテスト開発時間の短縮とコストのバランスをとりながら、製品化のスピードアップを図る必要があります。IoTデバイスに搭載される無線機能の適切な動作を検証するために選択するソリューションは、製造の不具合をしっかりと検出するだけでなく、このような目標の達成を促進する必要があります。

X8711A IoTデバイス・ファンクション・テスト・ソリューションはコスト効果の高い無線(OTA)シグナリング試験ソリューションであり、実際の動作モードと最終的な形態におけるIoTデバイスのテストを可能にします。このソリューションを使用すると、以下のことが実現できます。

- 数秒以内で送信(Tx)パワーと受信(Rx)パケット・エラー・レート(PER)のテストを完了
- 定量的測定により、主なトランスミッターとレシーバーのパラメータを客観的に測定し、デバイスの品質と性能を保証
- 同一のソリューションプロバイダーが、ハードウェア、ソフトウェア、販売後のサポート、校正が含まれる完全なテストソリューションを提供することにより、テスト開発を簡素化
- Bluetooth® Low Energy 4.2と無線LAN b/g/nシグナリングパワー測定を実行できる測定スイートとテストステップ



X8711A IoTデバイス・ファンクション・テスト・ソリューションは、34972A LXIデータ収集/データロガー・スイッチ・ユニット、34999A RFモジュール、キーサイトのテスト自動化プラットフォームに基づくKS83301A BLE 4.2シグナリング測定スイートとKS83302A 無線LAN b/g/nシグナリング測定スイートで構成されています。PC、シールドボックス、RFケーブルは付属していません。

従来のソリューションに伴う課題

「ゴールデン」無線方式

既知の良好な無線を使用してIoTデバイスに接続できる場合、ゴールデン無線方式は低コストでセットアップしやすく、RFの知識をそれほど必要としないため、多くのエンジニアにとって魅力的な方法です。ただし、この方法には気づかれにくい欠点もあります。

- この方法には、送信(Tx)パワーを直接測定する機能はなく、代わりに受信信号強度インジケータ(RSSI)テストを用います。RSSIテストはテスト条件が不明であり、個々のメーカーによって決定される不明な初期値を基準とした、目安となる値が得られるだけです。そのため、被試験デバイス(DUT)のトランスミッターの真の性能を把握することはできません。
- ゴールデン無線機デバイスのダウンリンクパワー調整機能は通常限定されているため、通信リンクにどの程度のマージンがあるかはわかりません。テスト中はDUTが「ゴールデン」無線の隣にあるため、ゴールデン無線機デバイスと通信してテストに合格したとしても、実際の状況ではDUTは離れた場所にあるため、かろうじて動作するか、まったく動作しない可能性があります。
- この方法では、レシーバーの性能チェックにとって重要なシグナリング・パケット・エラー・レート(PER)テストやレシーバー感度テストが実行できません。

ノンシグナリング方式

IoTデバイスの機能のテストに一般的に使用される別の方法として、ノンシグナリング法があります。この方法には、ワンボックス・パラメトリック・テスターを使用するのが普通です。

- この方法では、特殊なデバイスファームウェアを使用して、DUTはそのファームウェアの特殊なテストモードに設定されます。このため、テストのプロセスが複雑になり、ステップ数が増えます。また、デバイスの実際の動作をテストすることはできません。
- また、この方法では、ファームウェアのフラッシュとモード制御のために、デバイスを有線接続して、DUTにコマンドを送信することが必要になります。それにより、テストのセットアップがさらに複雑になるだけでなく、デバイスの処理の増加や別の結合経路の導入により、RFテストの結果に影響を及ぼす可能性があります。
- 物理的なケーブルをDUTに接続してDUTをテストモードに設定し、接続を確立してコマンドを送信する必要があるため、シグナリングテストよりも時間がかかります。
- この方法では最終形態のデバイスをテストできないため、最後の組み立て時に発生した不具合によってRF性能に影響が生じることを防げません。

X8711Aの動作の仕組み

X8711Aは、デバイスを分解したり特殊なテストファームウェアを準備したりしなくても製造ラインでIoTデバイスをテストできる、ファンクションRFテスト用の新しい手法です。

製品リリース時のソフトウェアによってデバイスを通常の動作モードで動作させながら、DUTの送信パワーと受信感度をテストできます。主な機能には次のものがあります。

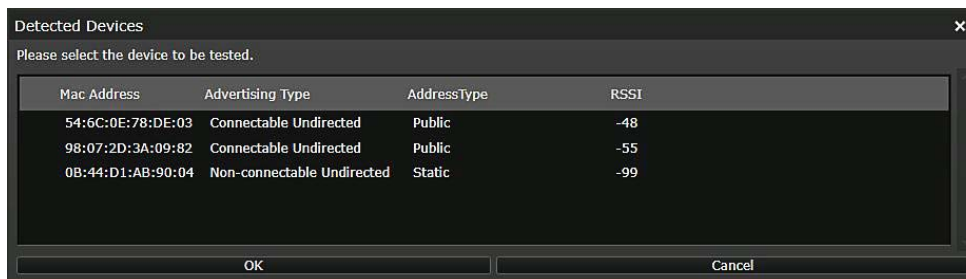
- Txパワー(ノーマル動作モード)
- PER双方向テスト
- 感度テスト。PERを指標として使用して、X8711Aのレシーバーでのシグナリング条件を良好に維持しながら、ダウンリンクのパワー(X8711AからDUTに送られるパワー)を調整。これにより、発生したパケットエラーの原因がX8711AではなくDUTにあることを確認できます。

このような機能により、DUTのトランスミッター/レシーバーが効果的かつ十分にテストされます。

Bluetooth Low Energy(BLE) 4.2シグナリング試験

デバイスの検出

X8711Aは、ADV_INDおよびADV_SCAN_INDのPDU(Protocol Data Unit)でデバイスをテストできます。初期のデバイス検出フェーズで、X8711Aは自動的にDUTのPDUのタイプを検出します。



デバイスの検出中に、X8711Aで検出されたすべてのBluetooth LEデバイスがポップアップウィンドウに表示されます。DUTを選択して、テストを続行します。

無線(OTA)法の利点

X8711Aは、無線機のノーマル動作モードで使用可能なシグナルをフルに使用して、DUTとOTA接続を行います。Bluetooth LEの場合、X8711Aでは「データのアドバタイジング」または「接続モード」を用いてTx/Rx測定を行います。

入力パワー測定

Bluetooth LEでは、DUTはあらかじめ設定された間隔(20ミリ秒～10秒)でアドバタイジングを行います。

X8711Aはこのアドバタイジングをリッスンし、同時に3つのパケットを捕捉(37、38、39のチャンネルを使用)し、各チャンネルのパワーをレポートします。この方法はDUTのトランスミッターの性能を測定するためにきわめて有効なので、特に製造プロセスの後に品質を保証するために役立ちます。

Step Name	Verdict	Duration	Message	Result	Flow	Step Type
0. Set System Offsets	Pass	0.00 s				IoT Device Tests \ BLE \ I
1. BLE Device Discovery	Pass	15.33 s	54:0C:0E:78:DE:03 Active Scan Connect Request			IoT Device Tests \ BLE \ I
2. BLE Device Selected	Pass	36.31 s				Flow Control \ I \ Verdict
2.1 For Active Scan or Connect Request Device	Pass	36.31 s				IoT Device Tests \ BLE \ I
2.1.2 Set BLE TX Power	Pass	1.16 s				Flow Control \ I \ Verdict
2.1.2a For Active Scan Device	Pass	15.53 s				IoT Device Tests \ BLE \ I
2.1.2a.1 Measure Advertising Interval	Pass	5.70 s	Max: 208 ms, Min: 95 ms, Average: 111 ms			IoT Device Tests \ BLE \ I
2.1.2a.2 Active Scan Signaling PER test	Pass	7.83 s	Iteration 3 of 3 0.00 %, 10.00 %, 0.00 %			IoT Device Tests \ BLE \ I
2.1.2b For Connect Request Device	Pass	20.82 s				Flow Control \ I \ Verdict
2.1.2b.1 Connect Request Signaling PER test	Pass	20.82 s	Iteration 3 of 3 0.00 %, 0.00 %, 0.00 %			IoT Device Tests \ BLE \ I
3. Advertising Power Measurement	Pass	8.30 s				IoT Device Tests \ BLE \ I
4. Turn Off BLE Radio	Pass	0.29 s				IoT Device Tests \ BLE \ I

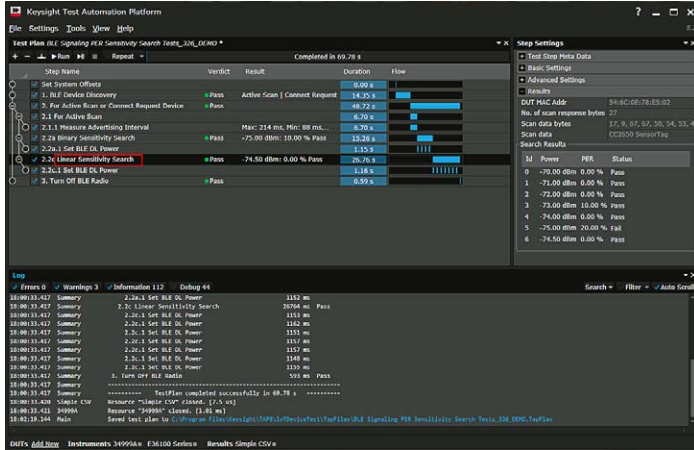
Status	Channel	Frequency	Power
✓	37	2.402 GHz	-15.27 dBm
✓	38	2.426 GHz	-12.57 dBm
✓	39	2.448 GHz	-16.33 dBm

Time	Summary	Message	Result
17:06:12.128	Summary	2. BLE Device Selected	3633 ms Pass
17:06:16.128	Summary	2.1 For Active Scan or Connect Request Device	3631 ms Pass
17:06:17.128	Summary	2.1.2 Set BLE TX Power	1158 ms Pass
17:06:18.128	Summary	2.1.2a For Active Scan Device	1638 ms Pass
17:06:17.128	Summary	2.1.2a.1 Measure Advertising Interval	600 ms Pass
17:06:17.128	Summary	2.1.2a.2 Active Scan Signaling PER test	783 ms Pass
17:06:17.128	Summary	2.1.2b For Connect Request Device	2082 ms Pass
17:06:17.128	Summary	2.1.2b.1 Connect Request Signaling PER test	2082 ms Pass
17:06:17.128	Summary	3. Advertising Power Measurement	830 ms Pass
17:06:17.128	Summary	4. Turn Off BLE Radio	587 ms Pass
17:06:17.128	Summary		
17:06:17.128	Summary	TestPlan completed successfully in 65.52 s	
17:06:17.128	Summary	Resource "Single CQP" closed. [6.1 ms]	
17:06:17.121	Summary	Resource "34999A" closed. [1.15 ms]	

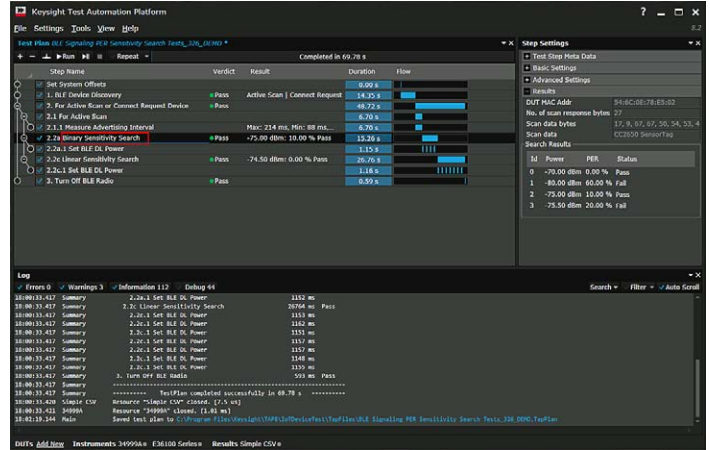
Bluetooth LE入力パワー測定

Rx感度測定

感度とは、DUTが特定のエラーレートで受信できる最低レベルの信号として定義されます。DUTへのダウンリンク(DL)信号のパワーレベルを調整し、PERを測定することで、DUTの感度レベルを判断できます。これにより、デバイスの潜在的な最大動作範囲を正確に把握することができます。



Bluetooth LEリニア感度サーチ



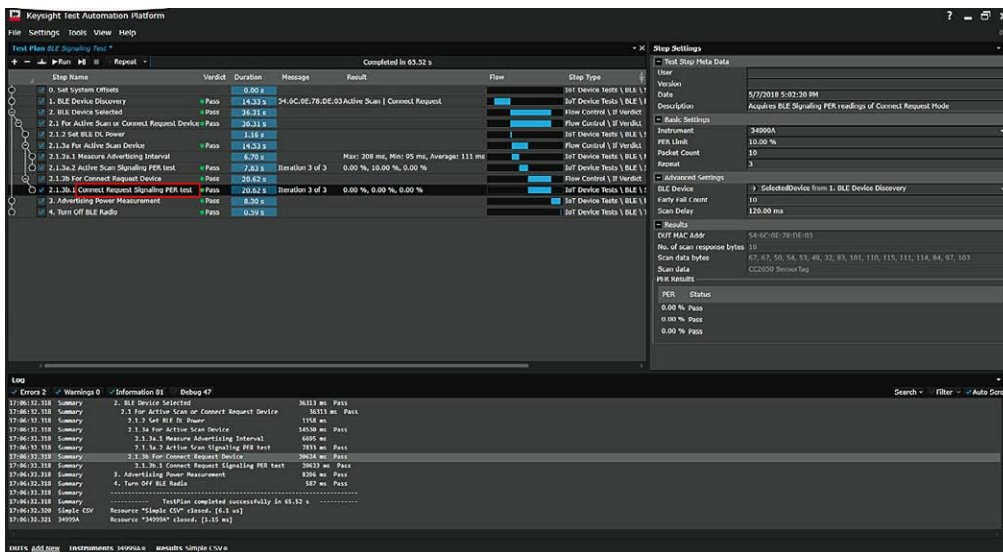
Bluetooth LEバイナリー感度サーチ

パケット・エラー・レート(PER)

PERは、テスト対象のパケット数に対するパケット・エラー・カウントの比(%)です。このテストにより、DUTレシーバーの品質を確実にできます。

デバイス検出フェーズで得られた情報を使用して、X8711Aは、適宜、DUT向けに適正なPER手法を選択します。PERリミット、パケットカウント、繰り返し回数を指定することもできます。

テストされるパケット数が多いほど、信頼性が高くなります。



Bluetooth LE PERテスト

無線LAN b/g/nのシグナリング試験

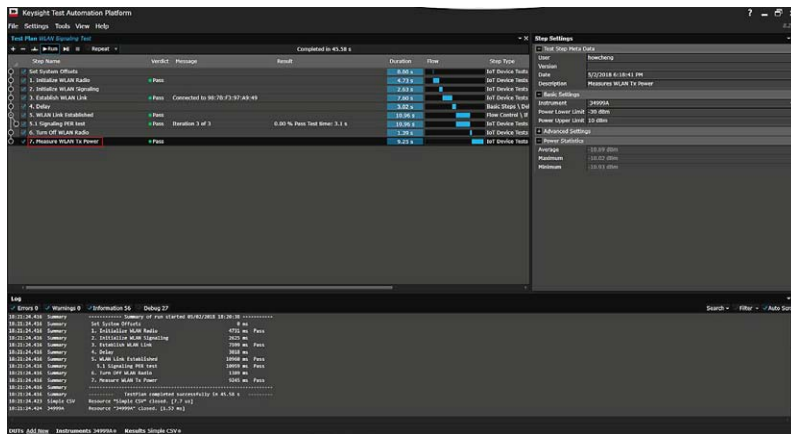
無線(OTA)法の利点

X8711AはSSID(Service Set Identifier)をブロードキャストします。DUTは必ずSSIDとパスワードの組み合わせによって接続するように設定されています。

DUTから適正なSSIDとパスワードの組み合わせが提供されると、X8711AはDUTとの接続を確立します。

入力パワー測定

X8711Aは、パワー検出回路を使って、DUTの通常のスキャンプロセス中のTx平均パワーを捕捉します。このために、DUTからの同期信号(ピーコン)のTxパワーが測定されます。



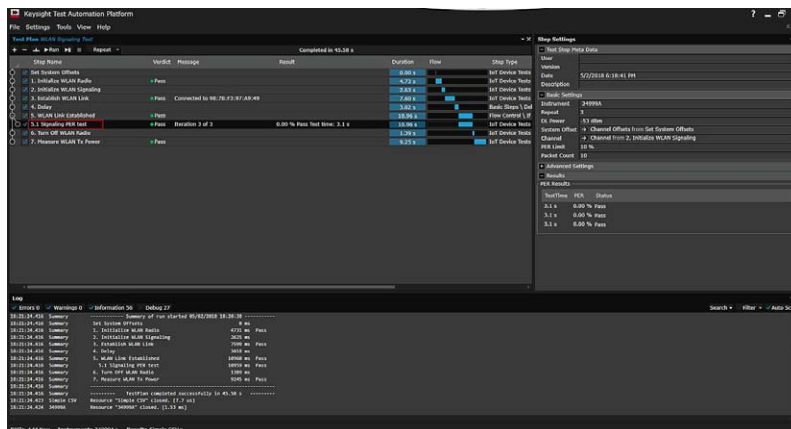
無線LANの入力パワー測定

パケット・エラー・レート(PER)

Bluetooth LE PERテストの場合と同様に、PERは通常、送信パケット数に対する欠落または不良パケット数の割合で表されます。

このテストを使用してPERリミットとパケットカウントを設定すれば、効率的にDUTのレシーバーをテストすることができます。

X8711AはPINGを開始します。X8711AはPINGを行う際に、DUTにパケットを送信し、DUTのレスポンスをリクエストします。X8711Aがエラーなしでレスポンスを受信した場合、パケットは正常と判定されます。



無線LANのPERテスト

X8711A：テスト・オートメーション・プラットフォーム(TAP)システム

KS83301A BLE 4.2シグナリング測定スイートとKS83302A 無線LAN b/g/nシグナリング測定スイートは、キーサイトのTAPシステム上に構築されています。KS8400A テスト自動化プラットフォーム開発システムまたはKS8000A TAPデプロイメントシステムのどちらを使っても測定スイートを実行できます。以下の表は、この2つのシステムを比較したものです。

	KS8400A テスト自動化プラットフォーム開発システム	KS8000A TAPデプロイメントシステム
使用目的	研究開発、デザイン検証：ソフトウェア開発者	製造
機能	<ol style="list-style-type: none"> 1. KS83301A BLE 4.2シグナリング測定スイートまたはKS83302A 無線LAN b/g/nシグナリング測定スイートでのテストシーケンス/ステップや測定設定の調整 2. 独自のカスタムGUI、テストステップ、シーケンスの作成 3. テストパラメータのセットアップ 4. データロギングとレポート作成 	コマンド・ライン・インタフェースを使用して、KS8400Aで作成されたテストプランを実行
TAPのコンポーネント	<ul style="list-style-type: none"> - コアエンジン - コマンド・ライン・インタフェース(CLI) - グラフィカル・ユーザー・インタフェース(GUI) - パッケージマネージャ CLI - パッケージマネージャ GUI - ソフトウェア開発キット(SDK) - 結果ビューワ - 実行エクスプローラ - タイミング・アナライザ 	<ul style="list-style-type: none"> - コアエンジン - コマンド・ライン・インタフェース(CLI) - パッケージマネージャ CLI
ユーザーインタフェース	GUI	CLIまたはカスタムGUI
.csvでの結果レポート	あり	あり

ソフトウェア要件

PCオペレーティングシステム	<ul style="list-style-type: none"> - Windows 7 SP1 - Windows 10
必要なドライバー/ソフトウェア	<ul style="list-style-type: none"> - キーサイト・ライセンス・マネージャ(バージョン5.1) - Keysight IOライブラリスイート(バージョン18.0以降) - Keysightテスト・オートメーション・プラットフォーム(TAP)ソフトウェア(バージョン8.3) <ul style="list-style-type: none"> - KS8400A テスト自動化プラットフォーム開発システム - KS8000A TAPデプロイメントシステム - Keysight 34999A ユーティリティソフトウェア(バージョン1.1以降)

仕様

無線	Bluetooth	無線LAN
フォーマット	BLE 4.2	802.11 b/g/n 2.4 GHz
入力パワー測定 (DUT送信パワー)	範囲：10～-30 dBm 確度：±2 dB(仕様)	範囲：10～-30 dBm 確度：±2 dB(仕様)
Rx感度	範囲：-40～-75 dBm 分解能：0.5 dB 確度：±2 dB(仕様)	範囲：-33～-70 dBm 分解能：0.5 dB 確度：±2 dB(仕様)
	範囲：-75～-100 dBm 確度：±2.5 dB(仕様)	

- すべての仕様は、23℃±5℃の動作温度、80%の相対湿度で仕様化されています。
- すべての仕様は、RFIOポートを基準としています。

補足特性

サポートされる測定タイプ	Txパワー測定、Rx感度測定、パケット・エラー・レート(PER)、リニア感度サーチ、バイナリー感度サーチ、中間点感度サーチ
サポートされる34999A RFモジュールの最大数	1ユニットの34999A RFモジュール。別の34972Aモジュール用に、残りの2つの34972Aスロットを使用できます。詳細については、Keysight 34972Aの技術概要(カタログ番号：5965-5290J)を参照。
電圧供給範囲	『Keysight E36100Bシリーズ プログラマブルDC電源』、Data Sheet(カタログ番号：5992-2437JAJP)を参照
コンピューター インターフェース	LAN/USB
AC電源ライン周波数	『Keysight 34970A データ収集/スイッチ・ユニット』、Technical Overview(カタログ番号：5965-5290J)を参照
質量	34972A：3.6 kg 34999A：0.5 kg E36102B：3.7 kg
寸法	34972A：254.4 mm(幅)×374.0 mm(奥行き)×103.6 mm(高さ)(パネルを含む) 34999A：91.9 mm(幅)×315.6 mm(奥行き) E36102B：102 mm(高さ)×106 mm(幅)×365 mm(奥行き)

X8711Aオーダー情報

無線方式システムは個別に選択することも、組み合わせて選択することもできます。

構成オプション	BLE 4.2シグナリングシステム	無線LAN b/g/nシグナリングシステム	BLE 4.2および無線LAN b/g/nシグナリングシステム
ハードウェア (標準)	1. 34972A LXIデータ収集/ データロガー・スイッチ・ユニット 2. X8711A-001 BLE 4.2シグナリング RFモジュール	1. 34972A LXIデータ収集/データ ロガー・スイッチ・ユニット 2. X8711A-002 無線LAN b/g/nシグナリングRF モジュール	1. 34972A LXIデータ収集/データロガー・ スイッチ・ユニット 2. X8711A-100 BLE 4.2および無線LAN b/g/n シグナリングRFモジュール
ソフトウェア (オプション)	1. KS83301A BLE 4.2シグナリング 測定スイート(下の表に示すライセ ンスのタイプと期間に基づいて1つ 選択) 2. KS8400A テスト自動化プラット フォーム システムまたはKS8000A TAPデプロ イメントシステム(下の表に示すラ イセンスのタイプと期間に基づいて 1つ選択)	1. KS83302A 無線LAN b/g/nシグナリング 測定スイート(下の表に示すライセンスの タイプと期間に基づいて1つ選択) 2. KS8400A テスト自動化プラットフォーム 開発システム またはKS8000A TAPデプロイメントシステ ム(下の表に示すライセンスのタイプと期 間に基づいて1つ選択)	1. KS83301A BLE 4.2シグナリング測定 スイート(下の表に示すライセンスのタ イプと期間に基づいて1つ選択) 2. KS83302A 無線LAN b/g/nシグナリング 測定スイート(下の表に示すライセンス のタイプと期間に基づいて1つ選択) 3. KS8400A テスト自動化プラット フォーム開発システムまたは KS8000A TAPデプロイメントシステム (下の表に示すライセンスのタイプと期 間に基づいて1つ選択)
オプション	E36102B DC電源	E36102B DC電源	E36102B DC電源

ソフトウェア：ライセンスのタイプと期間

KS83301A BLE 4.2シグナリング測定スイート

KS83301A-1FP	ソフトウェア：ノードロック(1台のPC)、永久
KS83301A-1TP	ソフトウェア：トランスポート、永久
KS83301A-1NP	ソフトウェア：フローティング(複数のPC)、永久
KS83301A-1FL	ソフトウェア：ノードロック(1台のPC)、12か月
KS83301A-1TL	ソフトウェア：トランスポート、12か月
KS83301A-1NL	ソフトウェア：フローティング(複数のPC)、12か月

KS83302A 無線LAN b/g/nシグナリング測定スイート

KS83302A-1FP	ソフトウェア：ノードロック(1台のPC)、永久
KS83302A-1TP	ソフトウェア：トランスポート、永久
KS83302A-1NP	ソフトウェア：フローティング(複数のPC)、永久
KS83302A-1FL	ソフトウェア：ノードロック(1台のPC)、12か月
KS83302A-1TL	ソフトウェア：トランスポート、12か月
KS83302A-1NL	ソフトウェア：フローティング(複数のPC)、12か月

KS8400A テスト自動化プラットフォーム開発システム、KS8000A TAPデプロイメントシステム

R-D5A-OC-LIC	永久ライセンス
R-D5A-001-A	ノードロックライセンス
R-D5A-002-B	フローティングライセンス
R-D5A-004-D	トランスポートライセンス
R-D4A-OC-TRM	タイムベース・ソフトウェア・ライセンスおよびサポート契約-OC
R-D4A-001-L	12か月、ノードロックライセンス、ソフトウェアサポート契約
R-D4A-002-L	12か月、フローティングライセンス、ソフトウェアサポート契約
R-D4A-004-L	12か月、トランスポートライセンス、ソフトウェアサポート契約
R-D6A-OC-SUP	ソフトウェアアップグレードおよびサポート-OC
R-D6A-001-L	12か月、ノードロック、ソフトウェアサポート契約
R-D6A-002-L	12か月、フローティング、ソフトウェアサポート契約
R-D6A-004-L	12か月、トランスポート、ソフトウェアサポート契約

関連情報

X8711A IoTデバイス・ファンクション・テスト・ソリューション	http://www.keysight.co.jp/find/X8711A
34972A LXIデータ収集/データロガー・スイッチ・ユニット	http://www.keysight.co.jp/find/34972A
KS8400A/KS8000A テスト自動化プラットフォーム(TAP)	http://www.keysight.co.jp/find/TAP
E36102B DC電源	http://www.keysight.co.jp/find/E36102B

1939年以来、進化し続けています

キーサイト独自のハードウェア、ソフトウェア、サービス、スペシャリストが、お客様の次のブレークスルー達成を支援します。キーサイトが未来のテクノロジーを解明します。

ヒューレット・パッカードからアジレント、そしてキーサイトへ。



myKeysight

myKeysight

www.keysight.com/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/find/emt_product_registration

ご使用の製品を登録すれば、最新の製品情報を入手したり、保証情報を参照いただけます。

KEYSIGHT SERVICES

Accelerate Technology Adoption.
Lower costs.

Keysight Services

www.keysight.co.jp/find/service

私達は、計測器業界をリードする専門エンジニア、プロセス、ツールにて、設計、試験、計測サービスにおける様々な提案をし、新しいテクノロジーの導入やプロセス改善によるコスト削減をお手伝いします。



www.keysight.com/go/quality

Keysight Technologies, Inc.
DEKRA Certified ISO 9001:2015
Quality Management System



キーサイト保証プラン

www.keysight.com/find/AssurancePlans

予想外のコストが発生せず、最長で10年間の保護があることから、測定器が仕様に従って動作することが保証され、正確な測定が確実に行えます。

Bluetooth®およびBluetooth®のロゴは、Bluetooth SIG, Inc.の登録商標です。キーサイト・テクノロジーによるその使用はライセンスの下に行われています。

www.keysight.co.jp/find/X8711A

キーサイト・テクノロジー株式会社

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 9:00-12:00 / 13:00-18:00 (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

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。



© Keysight Technologies, 2018
Published in Japan, May 17, 2018
5992-2810JAJP
0000-00LTK
www.keysight.co.jp