

ベクトル・ネットワーク・アナライザ用 電子校正(ECal)モジュール

N755xAシリーズ エコノミー ECalモジュール、2ポート

8509xCシリーズ RF ECalモジュール、2ポート

N469xDシリーズ マイクロ波Ecalモジュール、2ポート

N443xA/Bシリーズ ECalモジュール、4ポート



キーサイト電子校正(ECal)モジュール

本書では、キーサイトのベクトル・ネットワーク・アナライザ用電子校正(ECal)モジュールの利点を説明します。

N755xAシリーズ エコノミー ECalモジュール、2ポート



- N7550A DC ~ 4 GHz
- N7551A DC ~ 6.5 GHz
- N7552A DC ~ 9 GHz
- N7553A DC ~ 14 GHz
- N7554A DC ~ 18 GHz
- N7555A DC ~ 26.5 GHz

8509xCシリーズ RF ECalモジュール、2ポート



- 85091C 300 kHz ~ 9 GHz
- 85092C 300 kHz ~ 9 GHz
- 85093C 300 kHz ~ 9 GHz
- 85096C 300 kHz ~ 3 GHz
- 85098C 300 kHz ~ 7.5 GHz
- 85099C 300 kHz ~ 3 GHz

N469xDシリーズ マイクロ波Ecalモジュール、2ポート



- N4690D DC/300 kHz ~ 18 GHz
- N4691D DC/300 kHz ~ 26.5 GHz
- N4692D DC/10 MHz ~ 40 GHz
- N4693D DC/10 MHz ~ 50 GHz
- N4694D DC/10 MHz ~ 67 GHz
- N4696D DC/300 kHz ~ 18 GHz

N443xA/Bシリーズ ECalモジュール、4ポート



- N4431B 9 kHz ~ 13.5 GHz
- N4432A 300 kHz ~ 18 GHz
- N4433A 300 kHz ~ 20 GHz

キーサイト電子校正(EScal)モジュール：高速で正確な一貫性のある測定を実現

キーサイト電子校正(EScal)モジュールを使用すれば、途中で接続を変えることなくベクトル・ネットワーク・アナライザの校正を実行できます。EScalモジュールは、プログラマブルで再現性の高いインピーダンスステートを備えた最先端の半導体デバイスで、国家計量標準機関にトレーサブルです。EScalモジュールは、キーサイトのネットワーク・アナライザから直接制御でき、外部PCIは不要です。電子校正は従来のメカニカル校正に代わるもので、一貫性のある校正を実現してオペレーターのミスを減らし、手軽で簡単な校正作業を実現します。

主な特長

Keysight ECalモジュールを用いれば、高速かつ容易にベクトル・ネットワーク・アナライザの正確な校正が可能となります。これらの特長を備えたKeysight ECalモジュールは、PNA、ENA、PXI VNA、FieldFox、USB VNAなどのキーサイトのベクトル・ネットワーク・アナライザを校正するのに最適なソリューションです。

- 効率的な単体の校正標準
- 精密で高確度のトランスファー標準
- 幅広い選択肢を提供
- DCを下限とする周波数カバレッジ
- 信頼できるキーサイトのベクトル・ネットワーク・アナライザに対応
- ユーザー特性評価を用いるカスタムEScalモジュール



効率的な単体の校正標準

従来のメカニカル校正キットでは、1回の校正のためにユーザーがテストポートの接続を何度も変更する必要がありました。この手法では、校正プロセス中にユーザーが介在する機会が多くなり、ミスも発生しがちです。本手法では、EScalモジュールへ一度接続するだけでフル校正が可能となり、手作業を最小限に抑えることができます。校正時の接続の変更回数を減らすことにより、以下を実現できます。

- 高速な校正による、作業時間の短縮と迅速な測定
- 操作ミスの可能性の低減による、校正再現性の大幅な向上
- コネクタの消耗の低減によるテストポートのコネクタと校正標準の両方の修理コストの削減

精密で高確度のトランスファー標準

EScalモジュールは、出荷時の校正確度をベクトル・ネットワーク・アナライザにて実現できるトランスファー標準です。EScalの確度は、元の校正の測定確度と、EScalモジュール内部のインピーダンス標準の測定に使用されるテストセットアップによってのみ制限されます。モジュールは、国際度量衡委員会の相互承認協定(CIPM MRA)に参加している国家計量標準機関(www.keysight.co.jp/find/NMI)にトレーサブルな正確な校正手法(TRLと同等の確度なので、不確かさの量が限定されます)を使用してキーサイトが特性評価しています。各モジュールのメモリには、そのモジュールに固有のSパラメータが保存されています。校正中、EScalではこのデータを使用してベクトル・ネットワーク・アナライザの誤差項を計算します。インサータブルデバイス、ノンインサータブルデバイスのいずれの測定もすべてNMIにトレーサブルです。

より精密で高確度の測定が必要な場合には、N443xA/BシリーズおよびN469xDシリーズ ECalモジュールをご検討ください。

幅広い選択肢を提供

キーサイトはさまざまなECalモジュールを提供しています。最大周波数、ポート数、コネクタタイプ数の観点から選択できるほか、性能と価格の兼ね合いを考慮して選択することもできます。

N755xAシリーズは、便利なECalをお手頃な価格で利用できます。N469xDシリーズは、PNA-XおよびPNA向けに67 GHzまでのより正確な校正を実行できます。4ポートのN443xA/Bシリーズは、PNA、ENA、PXI VNAを使用するフル4ポート校正向けに推奨します。また、KeysightのいずれのECalモジュールを使用してもマルチポート校正($n > 4$)を実行できます。

多くのRFおよびマイクロ波コンポーネントのコネクタはノンインサータブルです。例えば、両方のポートがメス型コネクタのデバイスなどです。最も簡単で高速のノンインサータブル校正手法は、デバイスに適合するコネクタの付いたECalモジュールを使用する方法です。すべてのKeysight 2ポートECalモジュールは同シリーズのミックスド・コネクタ・オプションをサポートしていて、同種のコネクタに対してオス・オス、メス・メス、オス・メスのコネクタを選択できます。インサータブルまたはノンインサータブルいずれの場合でも被試験デバイスに適合するコネクタを備えたECalモジュールを発注するだけです。

キーサイトはさまざまなコネクタを提供しています。N型50 Ω、N型75 Ω、F型75 Ω、7-16、7 mm、3.5 mm、2.92 mm、2.4 mm、1.85 mmのコネクタから選択できます。ミックスド・コネクタ・デバイスを測定する場合、85092C、85093C、85098Cなどの2ポートECalモジュールに、異なるコネクタタイプを組み合わせることができます。コネクタの組み合わせは、メスまたはオスのどちらかと、N型50 Ω、3.5 mm、7-16を選択できます。ミックスド・コネクタ・オプションは、N4431B/N4432A 4ポートECalモジュールでも利用可能です。

DCを下限とする周波数カバレッジ

広帯域デバイスモデリングなどのアプリケーションでは、広い周波数レンジでSパラメータデータを収集する必要があります。従来は、DCに近い低周波レンジを校正するためにメカニカル校正キットを使用していました。N469xDシリーズECalにはオプション0DCがあり、校正周波数範囲をDCまで拡張できます。これにより、校正プロセス中に接続を何度も変更することなく、DCから67 GHzまでの広い周波数範囲を校正できます。

さらに、N469xDのDCオプションは低周波レンジ(500 MHz以下)で優れた性能を実現します。これは高速デジタルアプリケーションで、タイムドメインの正確なシグナルインテグリティ測定を行うために不可欠です。DCオプションは、キーサイトのネットワーク・アナライザのエンハンスド・タイム・ドメイン解析(TDR)用の校正向けに推奨します。

信頼できるキーサイトのベクトル・ネットワーク・アナライザに対応

キーサイトの最新ベクトル・ネットワーク・アナライザはKeysight ECalモジュールに対応しています。ECalモジュールをアナライザのUSBポートに接続し、以後の作業はアナライザのライザのファームウェアに任せます。ECalモジュールの接続はファームウェアが自動的に検知し、校正はベクトル・ネットワーク・アナライザのフロント・パネル・キーから制御できます。すべてのECalモジュールで同じ校正手法を使用することで、キーサイトのさまざまなベクトル・ネットワーク・アナライザで一貫性のある測定結果を取得できます。

キーサイトのVNAが対応するECalの詳細については、VNA対応機種リストを参照してください。

ユーザー特性評価を用いるカスタムECalモジュール

キーサイトが提供していないコネクタオプションを用いてECalの速度と利便性を活用したい場合、ユーザー特性評価によってECalモジュールを評価しなおすことができます。この機能を使用して、ミックスドコネクタ、導波管、フィクスチャの校正に対応できます。ユーザー特性評価では、アダプターやフィクスチャをモジュールのテストポートに追加し、その影響をモジュールの特性に取り込みます。新しい特性評価の結果により、基準面を、モジュールの1つまたは複数のテストポートからアダプターまたはフィクスチャのテストポートへ延長されます。ユーザー特性評価を実行する手順は、以下の簡単な3ステップです。

1. 必要なコネクタ構成でアナライザを校正します
2. 必要に応じて、アダプターを付けてECalモジュールインピーダンス標準を特性評価します
3. モジュールのフラッシュメモリにデータを転送します

特性評価されたECalモジュールは、キーサイトのあらゆるベクトル・ネットワーク・アナライザで使用できます。校正時に、モジュール内に保存されている工場出荷時特性(データ)やユーザー特性を選択できます。

オーダー情報

必要なコネクタのタイプとご使用のベクトル・ネットワーク・アナライザに応じて、ECalモジュールを選択してください。

ECalモジュール

モデル番号	コネクタタイプ	周波数レンジ
N755xAシリーズ エコノミー ECalモジュール、2ポート		
N7550A	3.5 mmまたはN型50 Ω	DC ~ 4 GHz
N7551A	3.5 mmまたはN型50 Ω	DC ~ 6.5 GHz
N7552A	3.5 mmまたはN型50 Ω	DC ~ 9 GHz
N7553A	3.5 mmまたはN型50 Ω	DC ~ 14 GHz
N7554A	3.5 mmまたはN型50 Ω	DC ~ 18 GHz
N7555A	3.5 mm	DC ~ 26.5 GHz
8509xCシリーズ RF ECalモジュール、2ポート		
85091C	7 mm	300 kHz ~ 9 GHz
85092C	ポートA: N型50 Ω ポートB: N型50 Ωまたは3.5 mmまたは7-16	300 kHz ~ 9 GHzまたは 300 kHz ~ 7.5 GHz(7-16コネクタオプション)
85093C	ポートA: 3.5 mm ポートB: 3.5 mmまたはN型50 Ωまたは7-16	300 kHz ~ 9 GHzまたは 300 kHz ~ 7.5 GHz(7-16コネクタオプション)
85096C	N型75 Ω	300 kHz ~ 3 GHz
85098C	ポートA: 7-16 ポートB: 7-16または3.5 mmまたはN型50 Ω	300 kHz ~ 7.5 GHz
85099C	F型75 Ω	300 kHz ~ 3 GHz
N443xA/Bシリーズ ECalモジュール、4ポート		
N4431B	3.5 mmまたはN型50 Ωまたは7-16または ミックスドコネクタ	9 kHz ~ 13.5 GHzまたは 9 kHz ~ 7.5 GHz(7-16コネクタオプション)
N4432A	N型50 Ωまたは3.5 mmまたはミックスドコネクタ	300 kHz ~ 18 GHz
N4433A	3.5 mm	300 kHz ~ 20 GHz
N469xDシリーズ マイクロ波Ecalモジュール、2ポート		
N4690D	N型50 Ω	DCまたは300 kHz ~ 18 GHz
N4691D	3.5 mm	DCまたは300 kHz ~ 26.5 GHz
N4692D	2.92 mm	DCまたは10 MHz ~ 40 GHz
N4693D	2.4 mm	DCまたは10 MHz ~ 50 GHz
N4694D	1.85 mm	DCまたは10 MHz ~ 67 GHz
N4696D	7 mm	DCまたは300 kHz ~ 18 GHz

コネクタオプション

2ポートECalモジュール

すべてのKeysight 2ポートECalモジュールは同シリーズのミックスド・コネクタ・オプションをサポートしていて、同種のコネクタに対してオス・オス、メス・メス、オス・メスを選択できます。

概要	N755xAシリーズ用	8509xCシリーズ用	N469xDシリーズ用
メス型コネクタ1つとオス型コネクタ1つ	NMF(N型50 Ω) 3MF (3.5 mm)	M0F	M0F
両方のコネクタがメス	NFF(N型50 Ω) 3FF (3.5 mm)	O0F	F0F
両方のコネクタがオス	NMM(N型50 Ω) 3MM (3.5 mm)	O0M	M0M

以下の2ポートECalモジュールでは、追加のミックスド・コネクタ・オプションを選択できます。

モデル番号	ポートAのオプション			ポートBのオプション		
	コネクタタイプ	メス	オス	コネクタタイプ	メス	オス
85092C	N型50 Ω	103	104	3.5 mm	201	202
				7-16	205	206
85093C	3.5 mm	101	102	N型50 Ω	203	204
				7-16	205	206
85098C	7-16	105	106	3.5 mm	201	202
				N型50 Ω	203	204

4ポートECalモジュール

N4431B

コネクタタイプ	ポートAのオプション	ポートBのオプション	ポートCのオプション	ポートDのオプション
3.5 mm(メス)×4			010	
N型50 Ω(メス)×4			020	
3.5 mm(メス)	101	201	301	401
3.5 mm(オス)	102	202	302	402
N型50 Ω(メス)	103	203	303	403
N型50 Ω(オス)	104	204	304	404
7-16(メス)	105	205	305	405
7-16(オス)	106	206	306	406

N4432A

コネクタタイプ	ポートAのオプション	ポートBのオプション	ポートCのオプション	ポートDのオプション
N型50 Ω(メス)×4			020	
3.5 mm(メス)	101	201	301	401
3.5 mm(オス)	102	202	302	402
N型50 Ω(メス)	103	203	303	403
N型50 Ω(オス)	104	204	304	404

N4433A

コネクタタイプ	ポートAのオプション	ポートBのオプション	ポートCのオプション	ポートDのオプション
3.5 mm(メス)	101	201	301	401
3.5 mm(オス)	102	202	302	402
3.5 mm(メス)×4			010	

低周波オプション

下限周波数を拡張する対応オプションを選択してください。

オプション型番	概要	補足
アクセサリ		
オプション0DC	下限周波数がDC	N469xDシリーズ Ecalモジュールに限り利用可能です。
オプション003	下限周波数が300 kHz	N4690D/N4691D/N4696D Ecalモジュールに限り利用可能です。
オプション100	下限周波数が10 MHz	N4692D/N4693D/N4694D Ecalモジュールに限り利用可能です。

アクセサリ、校正オプション

オプション型番	概要	補足
アクセサリ		
オプション00A	オス-オスアダプターとメス-メスアダプターを追加	N755xAシリーズおよび7 mmコネクタ付きのEcalモジュール (例：N4696D) では選択できません。
校正証明書		
オプション1A7	校正 + 不確かさ + ガードバンド (認定されていない)	
オプションA6J	ANSI Z540-1-1994校正	
オプションUK6	テストデータ付き校正証明書	

VNA対応機種リスト

VNA シリーズ	VNA モデル	N755xA シリーズ	8509xC シリーズ	N469xD シリーズ	N443xA/B シリーズ	必要なVNAファームウェアリビジョン ¹
PNAシリーズ	N523xB、N522xB、 N524xB	○	○	○	○	N469xDにはA.12.85.00以上。
	N523xA、N522xA、 N524xA	○	○	○	○	N755xAにはA.10.49.07以上。 N469xDにはA.10.60.04以上。
ENAシリーズ	E5080B	○	○	○	○	ファームウェアリビジョンによる制限なし。
	E5080A	○	○	○	○	N755xAにはA.12.55.05以上。 N469xDにはA.12.60.0x以上。
	E5071C	○	○	○ ²	○	N755xAにはB.13.29以上。 N469xDにはB.14.0x以上。
	E5072A	○	○	○ ²	○	N755xAにはB.02.39以上。 N469xDにはB.02.4x以上。
	E5061B	○	○	○ ²	○	N755xAにはB.04.86以上。 N469xDにはB.05.00以上。
	E5063A	○	○	○ ²	○	N755xAにはA.03.72以上。 N469xDにはA.05.04以上。
Streamline シリーズUSB VNA	P500xA、P502xA	○	○	○	○	ファームウェアリビジョンによる制限なし。
	P937xA	○	○	○	○	ファームウェアリビジョンによる制限なし。
PXI VNA	M980xA	○	○	○	○	ファームウェアリビジョンによる制限なし。
	M937xA、M9485A	○	○	○	○	N755xAにはA.03.10以上。 N469xDにはA.12.60.0x以上。
FieldFox ³	N9923A/5/6/7/8A N9913/4/5/6/7/8A N9950/51A、 N9925/6/7/8、 N9950/1/2	○	○	○	○	N755xAおよびN469xDには、新しいCPU(CPU2) を搭載したFieldFoxが必要です。

1. 8509xCおよびN443xA/BシリーズEcalの動作には、VNAファームウェアリビジョンによる制限はありません。

2. N4693D/N4694Dは、E5071C、E5072A、E5061B、E5063Aではサポートされません。

3. N9912A FieldFoxはEcalをサポートしていません。

入力パワーレベル

校正前に、入力パワーとDCレベルが下表に示されている値を超えていないことを確認してください。

入力パワー制限

パラメータ	ECalモジュールのモデル番号				
	8509x	N4431x	N4432A/N4433A	N755xA	N469x
最大入力パワー(代表値)	+9.0 dBm	+7.0 dBm	-7.0 dBm	-15 dBm	-5.0 dBm
テストポートに印加する最大DCレベル (代表値)	±20 V	±3 V	±3 V	0 V	±10 V
損傷レベル(代表値)	+20.0 dBm	+20.0 dBm	+20.0 dBm	+10.0 dBm	+10.0 dBm

動作温度

動作仕様を満たすには、ECalモジュールの温度が以下の温度範囲内でなければなりません。

- 8509xシリーズ：+20 ~+30 °C
- N443xA/Bシリーズ：+20 ~+30 °C
- N469xシリーズ：+20 ~+26 °C
- N755xAシリーズ：+15 ~+35 °C、最大相対湿度(RH)75 %

性能(代表値)

RFおよびマイクロ波ECalモジュールの特性は、以下の表に記載されています。これらの特性は保証されていませんが、ほとんどの機器が満たします。

8509xシリーズ

85091C(7 mm) ¹ パラメータ	周波数レンジ				
	300 kHz ~ 10 MHz	10 MHz ~ 1 GHz	1 ~ 3 GHz	3 ~ 6 GHz	6 ~ 9 GHz
方向性(dB)	45	52	52	50	45
ソースマッチ(dB)	36	45	44	41	34
反射トラッキング(±dB)	0.1	0.04	0.04	0.07	0.1
伝送トラッキング(±dB) ²	0.08	0.05	0.05	0.07	0.15
ロードマッチ(dB) ²	40	46	45	43	38

85092C(N型50 Ω) ¹ パラメータ	周波数レンジ				
	300 kHz ~ 10 MHz	10 MHz ~ 1 GHz	1 ~ 3 GHz	3 ~ 6 GHz	6 ~ 9 GHz
方向性(dB)	45	52	52	49	45
ソースマッチ(dB)	36	45	44	41	36
反射トラッキング(±dB)	0.1	0.04	0.04	0.06	0.07
伝送トラッキング(±dB) ²	0.12	0.05	0.06	0.11	0.17
ロードマッチ(dB) ²	36	41	45	40	37

1. +9 dBmを超えるパワーが印加された場合、校正結果は表に示されている性能を下回ります。
2. ネットワーク・アナライザN5231A オプション200を使用した場合の値です。

85093C (3.5 mm) ¹		周波数レンジ			
パラメータ	300 kHz ~ 10 MHz	10 MHz ~ 1 GHz	1 ~ 3 GHz	3 ~ 6 GHz	6 ~ 9 GHz
方向性(dB)	45	52	52	50	47
ソースマッチ(dB)	36	44	44	39	34
反射トラッキング(±dB)	0.1	0.03	0.04	0.05	0.07
伝送トラッキング(±dB) ²	0.13	0.05	0.05	0.10	0.16
ロードマッチ(dB) ²	36	42	45	42	39

1. +9 dBmを超えるパワーが印加された場合、校正結果は表に示されている性能を下回ります。
2. ネットワーク・アナライザN5231A オプション200を使用した場合の値です。

85096C(N型75 Ω) ¹		周波数レンジ		
パラメータ	300 kHz ~ 10 MHz	10 ~ 300 MHz	300 MHz ~ 1.3 GHz	1.3 ~ 3 GHz
方向性(dB)	45	50	48	43
ソースマッチ(dB)	36	48	45	38
反射トラッキング(±dB)	0.10	0.03	0.06	0.10
伝送トラッキング(±dB) ²	0.13	0.05	0.06	0.10
ロードマッチ(dB) ²	36	42	41	37

1. +9 dBmを超えるパワーが印加された場合、校正結果は表に示されている性能を下回ります。
2. ネットワーク・アナライザE5061B オプション237を使用した場合の値です。

85098C (7-16) ¹		周波数レンジ			
パラメータ	300 kHz ~ 10 MHz	10 MHz ~ 1 GHz	1 ~ 3 GHz	3 ~ 6 GHz	6 ~ 7.5 GHz
方向性(dB)	45	47	47	46	45
ソースマッチ(dB)	36	43	46	38	37
反射トラッキング(±dB)	0.10	0.03	0.03	0.05	0.06
伝送トラッキング(±dB) ²	0.13	0.06	0.07	0.12	0.14
ロードマッチ(dB) ²	36	40	38	36	34

1. +9 dBmを超えるパワーが印加された場合、校正結果は表に示されている性能を下回ります。
2. ネットワーク・アナライザN5231A オプション200を使用した場合の値です。

85099C(F型) ^{1, 2}		周波数レンジ		
パラメータ	300 kHz ~ 10 MHz	10 ~ 300 MHz	300 MHz ~ 1.3 GHz	1.3 ~ 3 GHz
方向性(dB)	45	50	48	43
ソースマッチ(dB)	36	48	45	38
反射トラッキング(±dB)	0.10	0.03	0.07	0.15
伝送トラッキング(±dB) ³	0.13	0.05	0.07	0.11
ロードマッチ(dB) ³	36	42	41	36

1. 0.77 mm ~ 0.85 mmピン径のオス型コネクタと接続したとき。
2. +9 dBmを超えるパワーが印加された場合、校正結果は表に示されている性能を下回ります。
3. ネットワーク・アナライザE5061B オプション237を使用した場合の値です。

N4431B (3.5 mm)

以下の表の特性は、N4431B オプション010(すべてのポートの3.5 mm(メス)コネクタ)に適用されます。
このデータは、「スルー経路」A-B、C-D、A-DおよびB-Cのデータです。

N4431B オプション010 ¹		周波数レンジ					
パラメータ	9 kHz ² ~ 10 MHz	10 MHz ~ 1 GHz	1 ~ 3 GHz	3 ~ 6 GHz	6 ~ 8 GHz	8 ~ 9 GHz	9 ~ 13.5 GHz
方向性(dB)	45	53	52	48	46	44	40
ソースマッチ(dB)	36	50	47	45	44	43	32
反射トラッキング(±dB)	0.10	0.03	0.03	0.04	0.04	0.05	0.10
伝送トラッキング(±dB) ³	0.10	0.04	0.06	0.12	0.16	0.17	0.44
ロードマッチ(dB) ³	39	45	45	40	38	36	32

以下の表の特性は、N4431B オプション010(すべてのポートの3.5 mm(メス)コネクタ)に適用されます。
このデータは、「スルー経路」A-CおよびB-Dのデータです。

N4431B オプション010 ¹		周波数レンジ					
パラメータ	9 kHz ² ~ 10 MHz	10 MHz ~ 1 GHz	1 ~ 3 GHz	3 ~ 6 GHz	6 ~ 8 GHz	8 ~ 9 GHz	9 ~ 13.5 GHz
方向性(dB)	45	53	52	48	46	44	40
ソースマッチ(dB)	36	50	47	45	44	43	32
反射トラッキング(±dB)	0.10	0.03	0.03	0.04	0.04	0.05	0.10
伝送トラッキング(±dB) ³	0.10	0.04	0.06	0.11	0.14	0.15	0.30
ロードマッチ(dB) ³	38	45	45	40	38	36	32

- +7 dBmを超えるパワーが印加された場合、校正結果は表に示されている性能を下回ります。
- 9 kHz ~ 300 kHzにおける値は、ファームウェアバージョンA.09.10以降のE5071C ENAネットワーク・アナライザに限り有効です。
- ネットワーク・アナライザN5231A オプション400を使用した場合の値です。

N4431B(N型50 Ω)

以下の表の特性は、N4431B オプション020(すべてのポートのN型(メス)コネクタ)に適用されます。
このデータは、「スルー経路」A-B、C-D、A-DおよびB-Cのデータです。

N4431B オプション020 ¹		周波数レンジ					
パラメータ	9 kHz ² ~ 10 MHz	10 MHz ~ 1 GHz	1 ~ 3 GHz	3 ~ 6 GHz	6 ~ 8 GHz	8 ~ 9 GHz	9 ~ 13.5 GHz
方向性(dB)	45	53	52	46	44	42	38
ソースマッチ(dB)	36	47	43	42	40	39	31
反射トラッキング(±dB)	0.10	0.03	0.04	0.04	0.05	0.06	0.11
伝送トラッキング(±dB) ³	0.10	0.04	0.07	0.12	0.16	0.18	0.45
ロードマッチ(dB) ³	39	45	44	39	37	35	31

以下の表の特性は、N4431B オプション020(すべてのポートのN型(メス)コネクタ)に適用されます。
このデータは、「スルー経路」A-CおよびB-Dのデータです。

N4431B オプション010 ¹		周波数レンジ					
パラメータ	9 kHz ² ~ 10 MHz	10 MHz ~ 1 GHz	1 ~ 3 GHz	3 ~ 6 GHz	6 ~ 8 GHz	8 ~ 9 GHz	9 ~ 13.5 GHz
方向性(dB)	45	53	52	46	44	42	38
ソースマッチ(dB)	36	47	43	42	40	39	31
反射トラッキング(±dB)	0.10	0.03	0.04	0.04	0.05	0.06	0.11
伝送トラッキング(±dB) ³	0.10	0.04	0.06	0.11	0.14	0.15	0.31
ロードマッチ(dB) ³	39	45	44	39	37	35	31

- +7 dBmを超えるパワーが印加された場合、校正結果は表に示されている性能を下回ります。
- 9 kHz ~ 300 kHzにおける値は、ファームウェアバージョンA.09.10以降のE5071C ENAネットワーク・アナライザに限り有効です。
- ネットワーク・アナライザN5231A オプション400を使用した場合の値です。

N4432A(N型50 Ω)

以下の表の特性は、N4432A オプション020(すべてのポートのN型(メス)コネクタ)に適用されます。

N4432A オプション020 ¹		周波数レンジ			
パラメータ	300 k ~ 10 MHz	10 MHz ~ 5 GHz	5 ~ 9 GHz	9 ~ 13.5 GHz	13.5 ~ 18 GHz
方向性(dB)	45	50	47	41	40
ソースマッチ(dB)	35	41	37	34	34
反射トラッキング(±dB)	0.10	0.06	0.10	0.15	0.14
伝送トラッキング(±dB) ²	0.18	0.05	0.10	0.17	0.21
ロードマッチ(dB) ²	35	42	39	35	33

N4433A (3.5 mm)

以下の表の特性は、N4433A オプション010(すべてのポートの3.5 mm(メス)コネクタ)に適用されます。

N4433A オプション010 ¹		周波数レンジ			
パラメータ	300 kHz ~ 10 MHz	10 MHz ~ 5 GHz	5 ~ 9 GHz	9 ~ 13.5 GHz	13.5 ~ 20 GHz
方向性(dB)	45	50	47	45	40
ソースマッチ(dB)	36	42	39	37	31
反射トラッキング(±dB)	0.10	0.06	0.09	0.10	0.18
伝送トラッキング(±dB) ²	0.18	0.06	0.09	0.12	0.23
ロードマッチ(dB) ²	35	42	39	38	32

1. -7 dBmを超えるパワーが印加された場合、校正結果は表に示されている性能を下回ります。
2. ネットワーク・アナライザN5232A オプション400を使用した場合の値です。

N755xAシリーズ (3.5 mm)

以下の表の特性は、N755xA オプション3MF、3MM、3FF(3.5 mmコネクタ)に適用されます。

N755xA(3.5 mm) ¹		周波数レンジ					
パラメータ	DC ~ 500 MHz	500 MHz ~ 4 GHz	4 ~ 6.5 GHz	6.5 ~ 9 GHz	9 ~ 14 GHz	14 ~ 18 GHz	18 ~ 26.5 GHz
方向性(dB)	42	36	36	36	36	36	36
ソースマッチ(dB)	37	30	30	30	28	28	27
反射トラッキング(±dB)	0.13	0.13	0.18	0.18	0.25	0.25	0.30
伝送トラッキング(±dB) ²	0.15	0.16	0.22	0.22	0.30	0.30	0.35
ロードマッチ(dB) ²	34	29	28	22	26	26	24

N755xAシリーズ(N型50 Ω)

以下の表の特性は、N755xA オプションNMF、NMM、NFF(N型コネクタ)に適用されます。

N755xA(N型50 Ω) ¹		周波数レンジ				
パラメータ	DC ~ 500 MHz	500 MHz ~ 4 GHz	4 ~ 6.5 GHz	6.5 ~ 9 GHz	9 ~ 14 GHz	14 ~ 18 GHz
方向性(dB)	42	36	36	36	36	36
ソースマッチ(dB)	37	30	30	30	28	28
反射トラッキング(±dB)	0.13	0.13	0.18	0.18	0.25	0.25
伝送トラッキング(±dB) ²	0.15	0.16	0.22	0.22	0.30	0.30
ロードマッチ(dB) ²	34	29	28	22	26	26

1. -15 dBmを超えるパワーが印加された場合、校正結果は表に示されている性能を下回ります。
2. ネットワーク・アナライザN5234A オプション200を使用した場合の値です。

N469xDシリーズ

パラメータ	周波数レンジ							
	DC ~ 2 MHz ¹	2 MHz ~ 10 MHz ¹	300 kHz ~ 2 MHz ²	2 MHz ~ 10 MHz ²	10 MHz ~ 500 MHz	500 MHz ~ 2 GHz	2 GHz ~ 10 GHz	10 GHz ~ 18 GHz
方向性(dB)	45	45	30	40	45	45	40	38
ソースマッチ(dB)	40	40	28	35	40	43	40	35
反射トラッキング(±dB)	0.05	0.05	0.12	0.07	0.05	0.03	0.03	0.05
伝送トラッキング(±dB)	0.17 ³	0.06 ³	0.37 ³	0.08 ³	0.10 ⁴	0.04 ⁴	0.05 ⁴	0.09 ⁴
ロードマッチ(dB)	36 ³	41 ³	26 ³	37 ³	33 ⁴	42 ⁴	39 ⁴	34 ⁴

1. オプション0DCを用いた場合
2. オプション003を用いた場合
3. ネットワーク・アナライザN5231B オプション200を使用した場合の値です。
4. ネットワーク・アナライザN5222B オプション200を使用した場合の値です。

パラメータ	周波数レンジ								
	DC ~ 2 MHz ¹	2 MHz ~ 10 MHz ¹	300 kHz ~ 2 MHz ²	2 MHz ~ 10 MHz ²	10 MHz ~ 500 MHz	500 MHz ~ 2 GHz	2 GHz ~ 10 GHz	10 GHz ~ 20 GHz	20 GHz ~ 26.5 GHz
方向性(dB)	46	46	31	41	46	47	46	43	41
ソースマッチ(dB)	41	41	29	36	41	47	45	42	40
反射トラッキング(±dB)	0.05	0.05	0.11	0.06	0.05	0.02	0.03	0.04	0.05
伝送トラッキング(±dB)	0.21 ³	0.06 ³	0.37 ³	0.08 ³	0.09 ⁴	0.03 ⁴	0.04 ⁴	0.07 ⁴	0.09 ⁴
ロードマッチ(dB)	34 ³	41 ³	27 ³	37 ³	34 ⁴	46 ⁴	43 ⁴	40 ⁴	38 ⁴

1. オプション0DCを用いた場合
2. オプション003を用いた場合
3. ネットワーク・アナライザN5231B オプション200を使用した場合の値です。
4. ネットワーク・アナライザN5222B オプション200を使用した場合の値です。

パラメータ	周波数レンジ						
	DC ~ 45 MHz ¹	10 MHz ~ 45 MHz ²	45 MHz ~ 200 MHz	200 MHz ~ 2 GHz	2 GHz ~ 20 GHz	20 GHz ~ 30 GHz	30 GHz ~ 40 GHz
方向性(dB)	40	29	41	42	38	35	32
ソースマッチ(dB)	38	29	36	36	35	30	29
反射トラッキング(±dB)	0.1	0.18	0.08	0.08	0.1	0.1	0.12
伝送トラッキング(±dB) ³	0.13	0.28	0.11	0.10	0.14	0.17	0.21
ロードマッチ(dB) ³	35	27	34	35	33	28	27

1. オプション0DCを用いた場合
2. オプション010を用いた場合
3. ネットワーク・アナライザN5224B オプション200を使用した場合の値です。

パラメータ	周波数レンジ							
	DC ~ 45 MHz ¹	10 MHz ~ 45 MHz ²	45 MHz ~ 200 MHz	200 MHz ~ 2 GHz	2 GHz ~ 10 GHz	10 GHz ~ 20 GHz	20 GHz ~ 40 GHz	40 GHz ~ 50 GHz
方向性(dB)	40	27	40	46	47	44	38	34
ソースマッチ(dB)	38	25	44	46	42	37	35	32
反射トラッキング(±dB)	0.05	0.05	0.05	0.03	0.04	0.05	0.06	0.08
伝送トラッキング(±dB) ³	0.08	0.18	0.08	0.04	0.05	0.07	0.11	0.15
ロードマッチ(dB) ³	36	24	41	45	40	35	33	30

1. オプション0DCを用いた場合
2. オプション010を用いた場合
3. ネットワーク・アナライザN5224B オプション200を使用した場合の値です。

パラメータ	周波数レンジ									
	DC ~ 45 MHz ¹	10 MHz ~ 45 MHz ²	45 MHz ~ 200 MHz	200 MHz ~ 2 GHz	2 GHz ~ 20 GHz	20 GHz ~ 30 GHz	30 GHz ~ 40 GHz	40 GHz ~ 50 GHz	50 GHz ~ 60 GHz	60 GHz ~ 67 GHz
方向性(dB)	41	27	41	41	42	41	40	38	35	33
ソースマッチ(dB)	38	23	38	38	39	35	34	33	30	26
反射トラッキング(±dB)	0.08	0.08	0.04	0.04	0.04	0.05	0.06	0.08	0.08	0.12
伝送トラッキング(±dB) ³	0.12	0.28	0.08	0.08	0.08	0.09	0.11	0.14	0.15	0.22
ロードマッチ(dB) ³	35	22	36	36	37	33	32	31	28	24

1. オプション0DCを用いた場合
2. オプション010を用いた場合
3. ネットワーク・アナライザN5227B オプション200を使用した場合の値です。

パラメータ	周波数レンジ							
	DC ~ 2 MHz ¹	2 MHz ~ 10 MHz ¹	300 kHz ~ 2 MHz ²	2 MHz ~ 10 MHz ²	10 MHz ~ 500 MHz	500 MHz ~ 2 GHz	2 GHz ~ 10 GHz	10 GHz ~ 18 GHz
方向性(dB)	46	46	30	40	46	45	44	41
ソースマッチ(dB)	40	40	28	35	40	40	42	36
反射トラッキング(±dB)	0.05	0.05	0.12	0.07	0.05	0.03	0.03	0.05
伝送トラッキング(±dB)	0.17 ³	0.05 ³	0.37 ³	0.08 ³	0.10 ⁴	0.04 ⁴	0.05 ⁴	0.08 ⁴
ロードマッチ(dB)	36 ³	41 ³	26 ³	37 ³	33 ⁴	39 ⁴	41 ⁴	34 ⁴

1. オプション0DCを用いた場合
2. オプション003を用いた場合
3. ネットワーク・アナライザN5231B オプション200を使用した場合の値です。
4. ネットワーク・アナライザN5222B オプション200を使用した場合の値です。

詳細情報：www.keysight.co.jp

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) | Email : contact_japan@keysight.com

