

VectorStar™

高性能、ブロードバンド ネットワーク解析ソリューション

MS4640A シリーズ

ベクトル ネットワーク アナライザ

本書では、下記の MS4640A シリーズ マイクロ波ベクトル ネットワーク アナライザ (VNA) と、その関連オプションおよびアクセサリの仕様について説明します。

測定器の機種名:

MS4642A	10 MHz ~ 20 GHz*
MS4644A	10 MHz ~ 40 GHz*
MS4645A	10 MHz ~ 50 GHz*
MS4647A	10 MHz ~ 70 GHz*

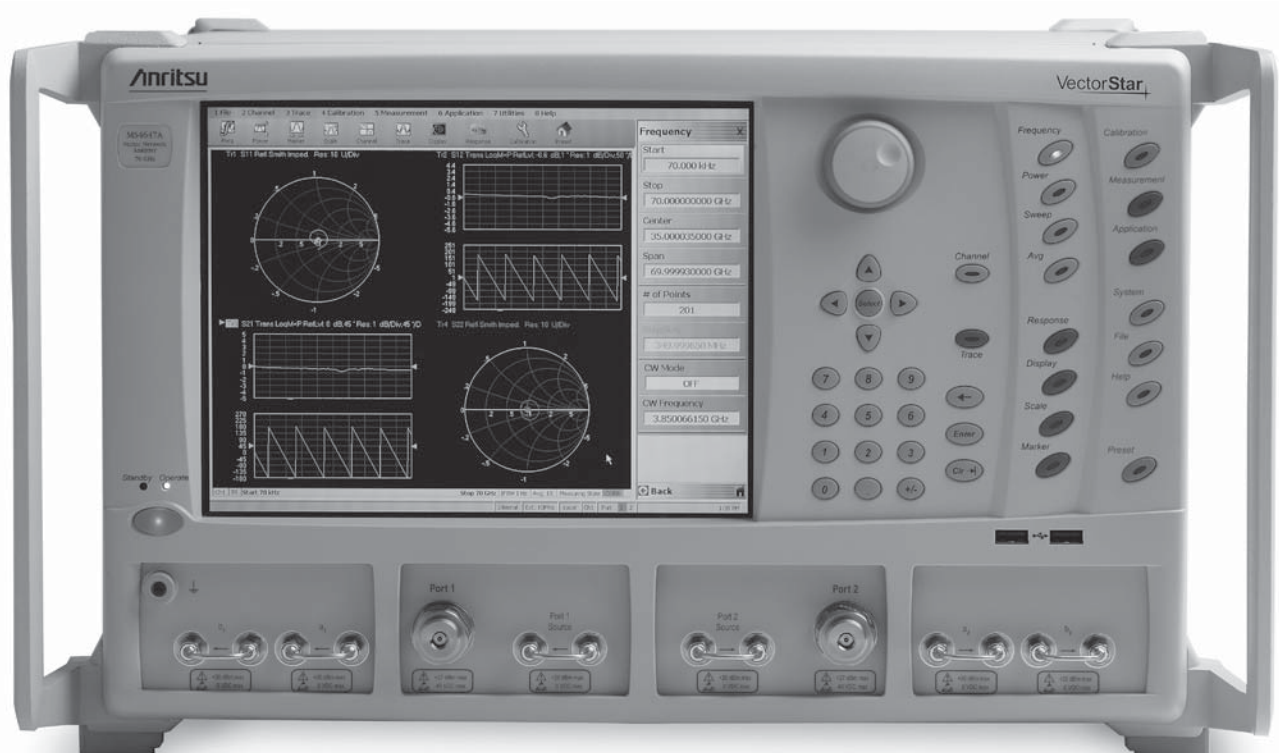
メイン オプション:

MS4640A-070	70 kHz 下限周波数の拡張
MS4640A-002	タイム ドメイン
MS4640A-007	レシーバ オフセット
MS464xA-051	ダイレクト アクセス ループ
MS464xA-06x	アクティブ メジャーメント スイート

アンリツの Web サイト (www.us.anritsu.com/VectorStar) にある別のドキュメントには、MS4640A VNA に基づく 110 GHz 広帯域の同軸、導波管バンド帯域、およびマルチポイントソリューションの仕様が記載されています。

詳細に色分けされたカタログで、VectorStar ファミリの機能と利点について詳しく解説しています。

* 拡張動作周波数範囲については、25 ページを参照してください。



目次

解説	ページ
1. 定義	2
2. システム ダイナミック レンジ	3
3. レシーバ ダイナミック レンジ	4
4. レシーバ圧縮	4
5. ハイ レベル ノイズ	4
6. ノイズ フロア	5
7. パワーレンジ	6
8. デフォルト出力パワー	7
9. パワーの確度、リニアリティ、分解能	7
10. 測定の安定度	7
11. 周波数の分解能、確度、安定度	7
12. 位相雑音、高調波、および非高調波（スプリアス）	7
13. 補正前の（未補正）ポート特性	7
14. 補正後のシステム性能および不確かさ	8
15. 測定時間	24
16. リモート操作性およびスループット時間	24
17. 標準機能	25
18. 校正および補正機能	26
19. オプションの機能	27
20. CPU 関連	27
21. 正面パネルの接続	27
22. 背面パネルの接続	28
23. 機構および動作環境	29
24. 自動校正器	30
25. メカニカル校正キット	32
26. 検証キット	34
27. テスト ポート ケーブル	34
28. 高精度アダプタ、減衰器、その他	34
29. ユニバーサル テストフィクスチャ	35
30. 保証	35
31. ブロック図	36
32. オーダリングインフォメーション	37

1. 定義

特に記載のない限り、規格値と特性はすべて以下の条件で適用されます。

- 90 分間のウォームアップ後、測定器がオン状態のままである。
- $25^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ の温度範囲にある。
- $23^{\circ}\text{C} \pm 3^{\circ}\text{C}$ の範囲に対する誤差補正の規格値は、校正温度からの変動が $< 1^{\circ}\text{C}$ である。
- 誤差補正の規格値は、特に指定のない限り、保証付きでガードバンドを含む。
- 測定器に取り付けたユーザー ケーブルの影響は規格値に含まない。
- 離散的なスプリアス応答は規格値から除外される場合がある。
- 10 MHz の内部クリスタル オシレータの基準信号がすべての規格値に適用される。
- 規格値は予告なしに変更することがあります。最新のデータシートについては、アンリツの Web サイト www.us.anritsu.com にアクセスしてください。
- 代表的な性能は、平均的なユニット性能の測定結果を表しています。ガードバンドは含まれておらず、製品保証の対象外です。
代表的な規格値は、(-102 dB) のように括弧で囲むか、「代表値」と表記しています。
- 特性性能は、設計段階で設計および検証された性能を示しています。ガードバンドは含まれておらず、製品保証の対象外です。
- 300 kHz 未満の不確かさはすべて代表値です。
- 推奨される校正サイクル: 12 か月
- すべての規格値は補間モードがオフの場合です。

2. システム ダイナミック レンジ

ソースパワーの最大定格値と、指定した位置における特定のノイズフロアとの差異として算出されます。

MS4642A、20 GHz 機種、システム ダイナミック レンジ (dB)

周波数範囲 (GHz)	ポート 1 または 2			b ₁ または b ₂	
	標準	オプション 051	オプション 061* または 062	オプション 051	オプション 061* または 062
0.07 ~ 0.3 MHz	85	83	81	114	112
0.3 ~ 2 MHz	102	100	98	126	124
2 ~ 10 MHz	115	113	111	134	132
0.01 ~ 2.5	122	119	114	140	135
2.5 ~ 20	123	119	115	134	130

MS4644A、40 GHz 機種、システム ダイナミック レンジ (dB)

周波数範囲 (GHz)	ポート 1 または 2			b ₁ または b ₂	
	標準	オプション 051	オプション 061* または 062	オプション 051	オプション 061* または 062
0.07 ~ 0.3 MHz	85	83	81	114	112
0.3 ~ 2 MHz	102	100	98	126	124
2 ~ 10 MHz	115	113	111	134	132
0.01 ~ 2.5	122	119	114	140	135
2.5 ~ 40	119	115	110	130	125

MS4645A & MS4647A、50 & 70 GHz 機種、システム ダイナミック レンジ (dB)

周波数範囲 (GHz)	ポート 1 または 2			b ₁ または b ₂	
	標準	オプション 051	オプション 061* または 062	オプション 051	オプション 061* または 062
0.07 ~ 0.3 MHz	85	83	81	114	112
0.3 ~ 2 MHz	102	100	98	126	124
2 ~ 10 MHz	115	113	111	134	132
0.01 ~ 2.5	122	119	114	140	135
2.5 ~ 5	116	112	106	127	121
5 ~ 20	115	111	105	126	120
20 ~ 38	116	111	105	126	120
38 ~ 50	115	109	104	124	119
50 ~ 65	107	101	97	116	112
65 ~ 67	103	97	91	112	106
67 ~ 70	100	91	84	106	99

* この列に表示されているオプション 061 のダイナミック レンジは、S₀ の測定値に適用されます。S₀ ダイナミック レンジには「オプション 051」列の値を使用してください。

3. レシーバ ダイナミック レンジ

0.1 dB 圧縮されたレシーバ入力レベルの最大値と、指定した位置における特定のノイズ フロアとの差異として算出した特性性能です。

全機種、レシーバ ダイナミック レンジ (dB)

周波数範囲 (GHz)	ポート 1 または 2			b ₁ または b ₂	
	標準	オプション 051	オプション 061* または 062	オプション 051	オプション 061* または 062
0.07 ~ 0.3 MHz	80	79	78	90	89
0.3 ~ 2 MHz	102	102	102	107	107
2 ~ 10 MHz	115	115	115	115	115
0.01 ~ 2.5	120	119	116	119	116
2.5 ~ 5	120	118	115	117	114
5 ~ 20	120	118	115	118	115
20 ~ 40**	120	118	115	118	116
38 ~ 50	120	118	117	117	117
50 ~ 65	117	115	115	113	114
65 ~ 67	115	113	111	110	109
67 ~ 70	113	110	109	107	108

* この列に表示されているオプション 061 のダイナミック レンジは、S21 の測定値に適用されます。S12 ダイナミック レンジには「オプション 051」列の値を使用してください。

** MS4647A の場合は 20 ~ 38 GHz

4. レシーバ圧縮

このポート パワー レベルを超えると、正規化レベルに対して 0.1 dB[†] より多く応答が圧縮される場合があります。すべてのトレース ノイズの影響を除去するため、10 Hz IF 帯域幅が使用されます。整合は含みません。性能は特性です。

全機種、0.1 dB 圧縮レベル (dBm)

周波数範囲 (GHz)	ポート 1 または 2			a ₁ ループ	b ₁ ループ	
	標準	オプション 051	オプション 061* または 062	オプション 051 または 06x	オプション 051	オプション 061* または 062
< 0.3 MHz	+5	+5	+5	-15	-15	-15
0.3 ~ 10 MHz	+10	+11	+12	-10	-10	-9
0.01 ~ 2.5	+10	+11	+12	-10	-10	-9
2.5 ~ 5	+10	+11	+12	-5	-5	-4
5 ~ 20	+10	+11	+12	-4	-4	-3
20 ~ 40**	+10	+11	+12	-4	-4	-2
38 ~ 50	+10	+12	+14	-4	-4	-1
50 ~ 65	+10	+12	+14	-5	-5	-2
65 ~ 67	+10	+13	+15	-5	-5	-2
67 ~ 70	+10	+13	+15	-5	-5	-1

* この列に表示されているオプション 061 の圧縮レベルは、ポート 2 または b₂ に適用されます。ポート 1 または b₁ 圧縮レベルには、適切なポート x または bx の「オプション 051」列を使用してください。

** MS4647A の場合は 20 ~ 38 GHz

[†] < 0.3 MHz の場合は 0.17 dB

5. ハイ レベル ノイズ

1 kHz IF 帯域幅、デフォルト電力で、全反射またはスルー伝送の状態で測定した実効値 (RMS) です。オプション -051、-061、または -062 の MS4647A の特性性能です。トレース ノイズの振幅は、レシーバの残留スプリアスが原因で、特定の周波数で 20 mdB rms (代表値) 減衰する場合があります。

周波数 (GHz)	振幅 (dB)	位相 (度)
< 500 kHz	< 0.04	< 0.4
500 kHz ~ 2.5	< 0.0045	< 0.05
2.5 ~ 5	< 0.0045	< 0.05
5 ~ 20	< 0.0045	< 0.05
20 ~ 40	< 0.006	< 0.06
40 ~ 67	< 0.006	< 0.08
67 ~ 70	< 0.008 (< 0.006)	< 0.08

6. ノイズフロア

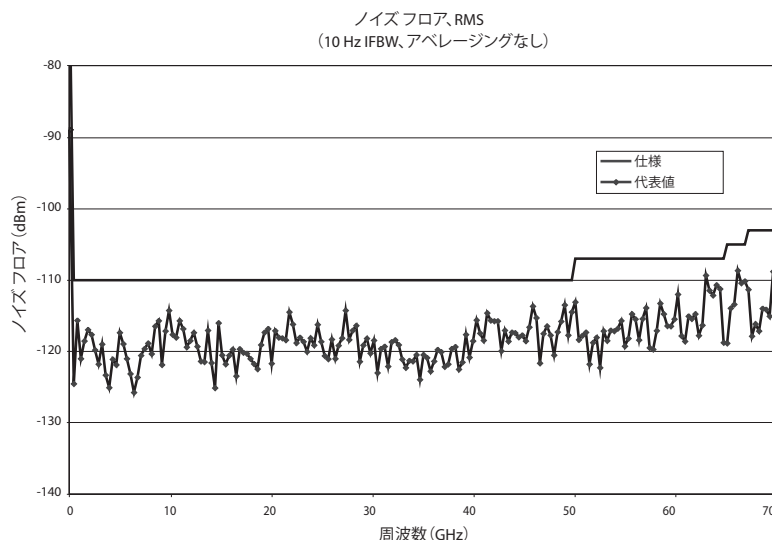
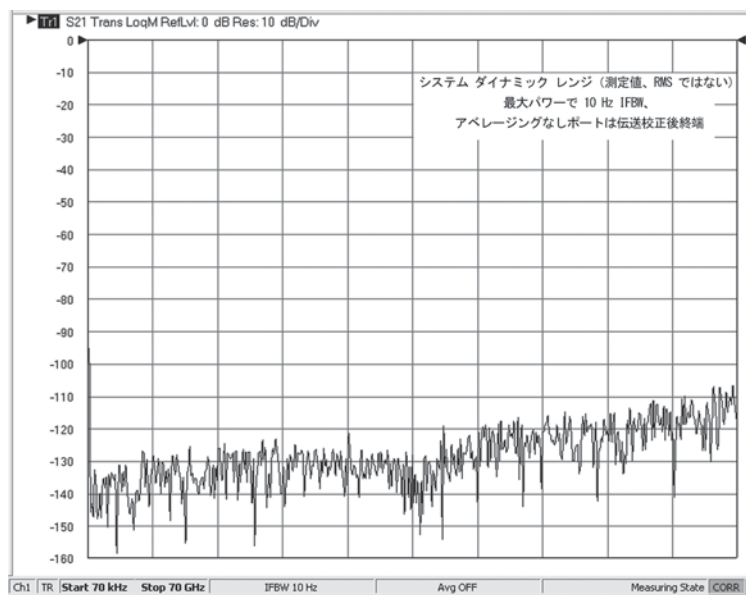
アベレーシングなしの 10 Hz IF 帯域幅と 10 dBm のポートパワーで測定します。実効値 (RMS) で、リーケージ補正は適用されません。スルーライン接続し、スルーラインによる影響を補正した状態で測定します。a₁ および b_x ループでの性能が特性です。

全機種、ノイズフロア (dBm)

周波数範囲 (GHz)	ポート 1 または 2			a ₁ ループ	b _x ループ	
	標準	オプション 051	オプション 061* または 062	オプション 051 または 06x	オプション 051	オプション 061* または 062
0.07 ~ 0.3 MHz	-75	-74	-73	-105	-105	-104
0.3 ~ 2 MHz	-92	-91	-90	-117	-117	-116
2 ~ 10 MHz	-105	-104	-103	-125	-125	-124
0.01 ~ 2.5	-110	-108	-104	-129	-129	-125
2.5 ~ 40**	-110	-107	-103	-121	-122	-118
38 ~ 50	-110	-106	-103	-121	-121	-118
50 ~ 65	-107	-103	-101	-118	-118	-116
65 ~ 67	-105	-100	-96	-115	-115	-111
67 ~ 70	-103	-97	-94	-112	-112	-109

* この列に表示されているオプション 061 のノイズフロアは、ポート 2 または b₂ に適用されます。ポート 1 または b₁ ノイズフロアには、適切な Port x または bx の「オプション 051」列を使用してください。

** MS4647A の場合は 2.5 ~ 38 GHz



7. パワーレンジ

最大定格電力から最小レベルまで。この差は、標準機種またはオプション 051 を装備した機種の場合は ALC レンジ、オプション 06x を装備した機種の場合は ALC + 減衰器レンジを表しています。

MS4642A、20 GHz 機種、パワーレンジ (dBm ~ dBm)

周波数 (GHz)	標準 (オプションなし)	オプション 051	オプション 061* または 062
< 0.01	+10 ~ -25	+9 ~ -25	+8 ~ -95
0.01 ~ 2.5	+12 ~ -25	+11 ~ -25	+10 ~ -95
2.5* ~ 20	+13 ~ -20	+12 ~ -20	+11 ~ -90

* 代表値は 2.5 ~ 2.7 GHz

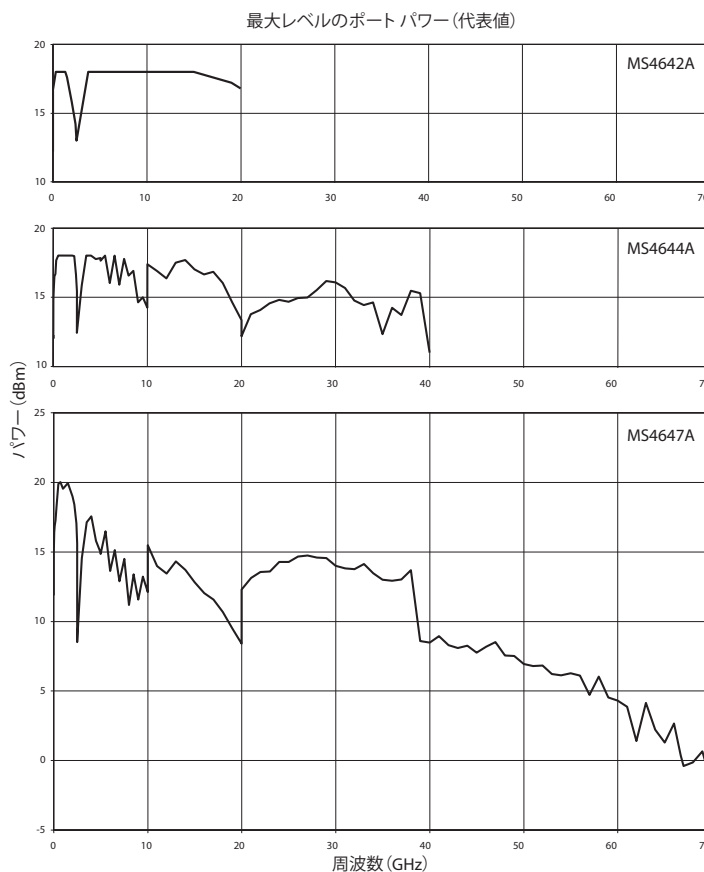
MS4644A、40 GHz 機種、パワーレンジ (dBm ~ dBm)

周波数 (GHz)	標準 (オプションなし)	オプション 051	オプション 061* または 062
< 0.01	+10 ~ -25	+9 ~ -25	+8 ~ -95
0.01 ~ 2.5	+12 ~ -25	+11 ~ -25	+10 ~ -95
2.5 ~ 20	+9 ~ -20	+8 ~ -20	+7 ~ -90
20 ~ 40	+9 ~ -25	+8 ~ -25	+7 ~ -95

MS4645A & MS4647A、50 & 70 GHz 機種、パワーレンジ (dBm ~ dBm)

周波数 (GHz)	標準 (オプションなし)	オプション 051	オプション 061* または 062
< 0.01	+10 ~ -25	+9 ~ -25	+8 ~ -85
0.01 ~ 2.5	+12 ~ -25	+11 ~ -25	+10 ~ -85
2.5 ~ 5	+6 ~ -20	+5 ~ -20	+3 ~ -80
5 ~ 20	+5 ~ -20	+4 ~ -20	+2 ~ -80
20 ~ 38	+6 ~ -25	+4 ~ -25	+2 ~ -85
38 ~ 50	+5 ~ -25	+3 ~ -25	+1 ~ -85
50 ~ 65	0 ~ -25	-2 ~ -25	-4 ~ -85
65 ~ 67	-2 ~ -25	-3 ~ -25	-5 ~ -85
67 ~ 70	-3 ~ -25	-6 ~ -25	-10 ~ -85

* この列に表示されているオプション 061 のパワーレンジは、ポート 1 に適用されます。ポート 2 のパワーレンジには、「オプション 051」列の値を使用してください。



8. デフォルト出力パワー

測定器のデフォルトパワー。最大定格電力については、「パワーレンジ」を参照してください。

機種	標準 (オプションなし)	オプション 051、061 または 062
MS4642A、20 GHz	+5 dBm	+5 dBm
MS4644A、40 GHz	+5 dBm	+5 dBm
MS4645A、50 GHz	-3 dBm	-10 dBm
MS4647A、70 GHz	-3 dBm	-10 dBm

9. パワーの確度、リニアリティ、分解能

周波数 (GHz)	確度* (dB)	線形性** (dB)	分解能 (dB)
< 0.01	±1.5	±1.5	0.01
0.01 ~ 40	±1.5	±1.0	0.01
40 ~ 67	±3.0	±1.0	0.01
67 ~ 70	±4.0 (±3.0)	±2.0 (±1.0)	0.01

* デフォルトパワーで測定します。

** ポートパワーのデフォルト値とデフォルトから 5 dB 下回る値の範囲で測定。

10. 測定の安定度

ポートをショートさせた状態で測定した特性。

周波数 (GHz)	振幅 (dB/°C)	位相 (度/°C)
< 0.01	< 0.04	< 0.4
0.01 ~ 20	< 0.02	< 0.2
20 ~ 40	< 0.03	< 0.5
40 ~ 67	< 0.03	< 0.7
67 ~ 70	< 0.04	< 0.8

11. 周波数の分解能、確度、安定度

分解能	確度	安定度
1 Hz	±5 x 10 ⁻⁷ Hz/Hz (校正時)	<5 x 10 ⁻⁹ /°C (0 °C ~ 50 °C の温度範囲) <1 x 10 ⁻⁹ / (測定器の経年変化)

12. 位相雑音、高調波、および非高調波 (スプリアス)

デフォルトパワーで測定します。非高調波は、特性性能です。

周波数 (GHz)	SSB 位相雑音 (dBc/Hz) 10 kHz オフセット	高調波 (dBc) (第2 および第 3)	非高調波スプリアス (dBc) > 1 kHz オフセット
< 0.01	-78	-20	-20
0.01 ~ 2.5	-84	-20	-30
2.5 ~ 5	-84	-20*	-30
5 ~ 10	-78	-20	-30
10 ~ 20	-72	-20	-30
20 ~ 40	-66	-20	-30
40 ~ 67	-61	-20	-30
67 ~ 70	-61	-20	-30

* 2.5 ~ 2.7 GHz の範囲では、3 dB (代表値) 減衰する場合があります。

13. 補正前 (未補正) のポート特性

オプション -051、-061、または -062 を使用した場合の特性性能です。

周波数範囲 (GHz)	方向性 (dB)	ポート マッチ** (dB)
< 0.01	> 10*	> 8
0.01 ~ 2.5	> 9*	> 10
2.5 ~ 5	> 20	> 10
5 ~ 20	> 17	> 9
20 ~ 40	> 14	> 7
40 ~ 65	> 11	> 7
65 ~ 67	> 11	> 7
67 ~ 70	> 5 (> 10)	> 7

* 未補正の方向性は、300 kHz 以下では 4 dB (代表値) 劣化し、2.5 GHz 以下では 300 MHz の範囲に収まります。

** ポート マッチは、ソース マッチまたはロード マッチのどちらか劣る方として定義されます。

14. 補正後のシステム性能と不確かさ

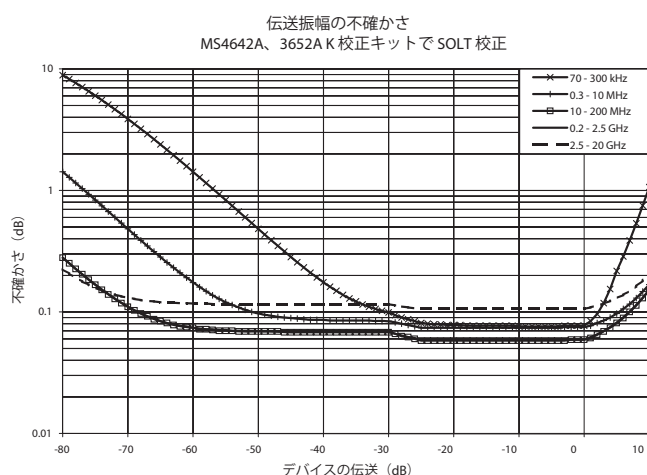
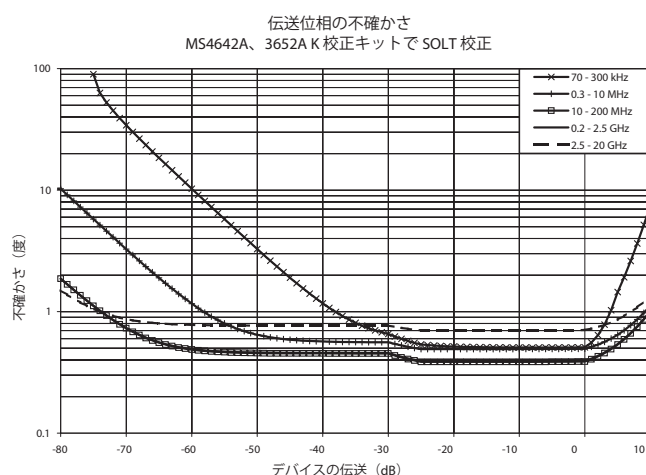
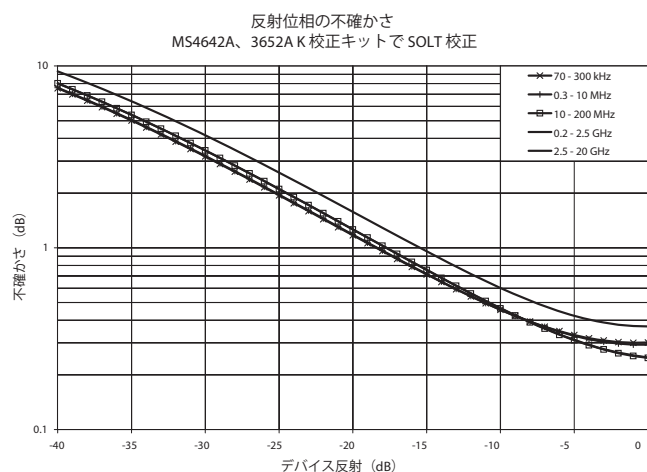
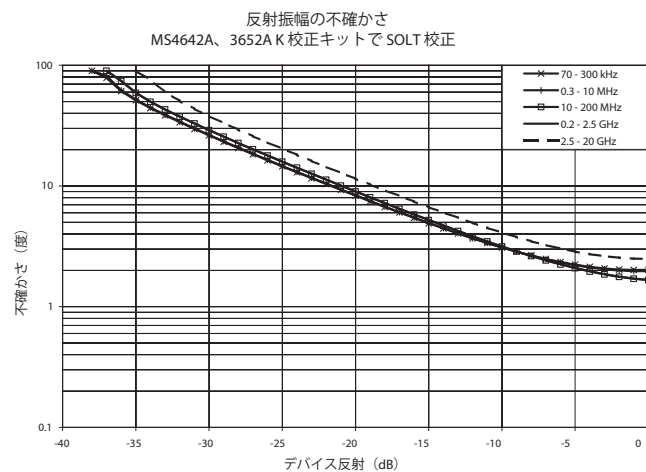
MS4642A 20 GHz 機種、スライディングロードによる 12 ターム SOLT 校正、3652A-1 K 校正キットを使用

周波数範囲 (GHz)	方向性 (dB)	ソース マッチ (dB)	ロード マッチ* (dB)	反射トラッキング (dB)	伝送トラッキング (dB)
< 0.01	> 38	> 36	> 38	±0.02	±0.05
0.01 ~ 2.5	> 42	> 41	> 42	±0.005	±0.07
2.5 ~ 20	> 43	> 39	> 43	±0.006	±0.07

* 残留ロード マッチは、残留方向性とユーザーテスト ポート ケーブルによって制限されるので、残留方向性としてのみ指定できます。
実用上の考慮として、3670 シリーズのテスト ポート ケーブルの場合 8 dB ほど下げると、整合、再現性、曲げ半径などの影響が補正されます。

測定の不確かさ

以下のグラフは、上記の校正を行った後の測定の不確かさを示しています。これらの誤差の影響は、残留方向性、ロード マッチとソース マッチ、周波数応答とアイソレーション、ネットワーク アナライザのダイナミック確度、およびコネクタの再現性が最悪の場合を想定しています。10 Hz IF 帯域幅が使用されています。伝送の不確かさについては、 $s_{11} = s_{22} = 0$ を想定しています。反射の不確かさについては、 $s_{11} = s_{22} = 0$ を想定しています。すべての校正および測定は、0 dBm またはデフォルト ポートパワーのどちらか小さい方の値で実行されます。他の条件では、弊社の Exact Uncertainty Calculator ソフトウェアを使用してください。このソフトウェアは、アンリツの Web サイト www.us.anritsu.com からダウンロードできます。



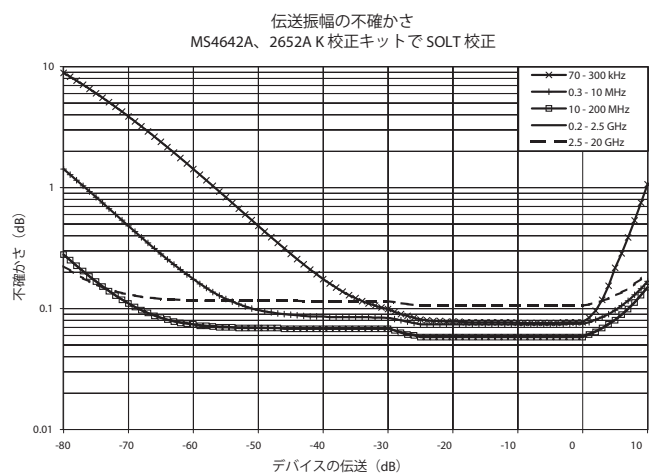
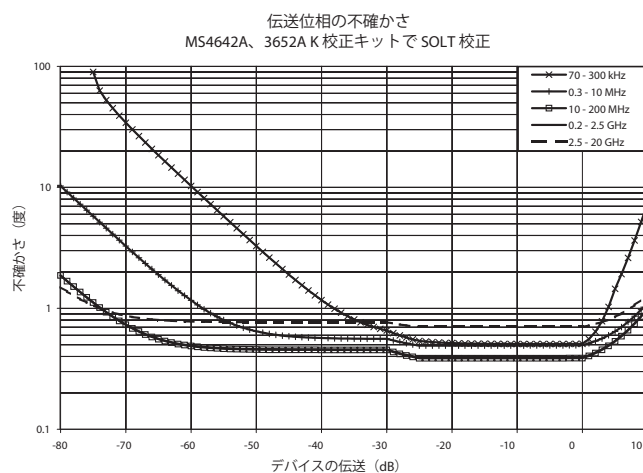
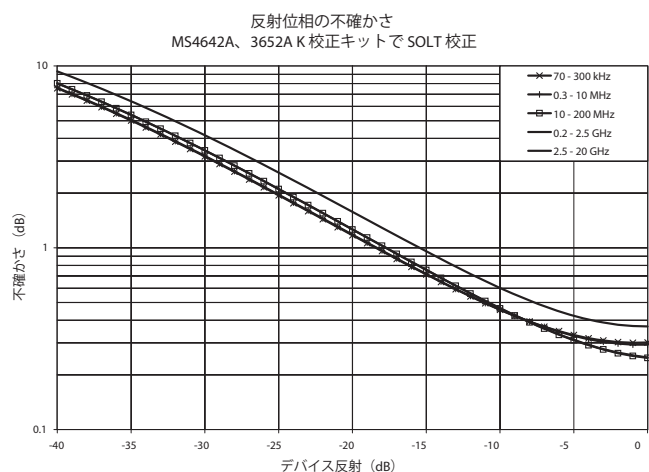
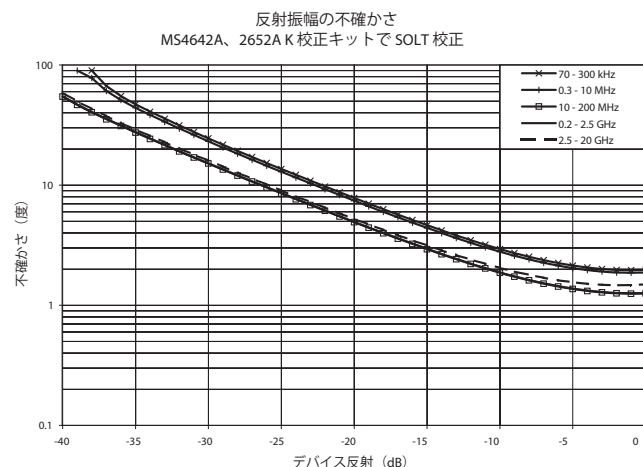
MS4642A 20 GHz 機種、12 ターム SOLT 校正、3652A または 3652A-1 K 校正キットを使用

周波数範囲 (GHz)	方向性 (dB)	ソース マッチ (dB)	ロード マッチ* (dB)	反射トラッキング (dB)	伝送トラッキング (dB)
< 0.01	> 38	> 36	> 38	±0.02	±0.05
0.01 ~ 2.5	> 37	> 41	> 37	±0.005	±0.07
2.5 ~ 20	> 34	> 39	> 35	±0.006	±0.07

* 残留ロード マッチは、残留方向性とユーザーテスト ポート ケーブルによって制限されるので、残留方向性としてのみ指定できます。
実用上の考慮として、3670 シリーズのテスト ポート ケーブルの場合、8 dB ほど下げると、整合、再現性、曲げ半径などの影響が補正されます。

測定の不確かさ

以下のグラフは、上記の校正を行った後の測定の不確かさを示しています。これらの誤差の影響は、残留方向性、ロード マッチとソース マッチ、周波数応答とアイソレーション、ネットワーク アナライザのダイナミック確度、およびコネクタの再現性が最悪の場合を想定しています。10 Hz IF 帯域幅が使用されています。伝送の不確かさについては、 $s_{11} = s_{22} = 0$ を想定しています。反射の不確かさについては、 $s_{11} = s_{22} = 0$ を想定しています。すべての校正および測定は、0 dBm またはデフォルト ポートパワーのどちらか小さい方の値で実行されます。他の条件では、弊社の Exact Uncertainty Calculator ソフトウェアを使用してください。このソフトウェアは、アンリツの Web サイト www.us.anritsu.com からダウンロードできます。



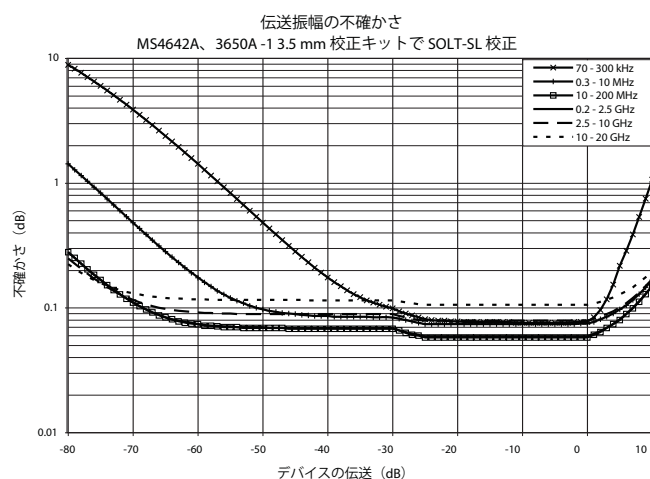
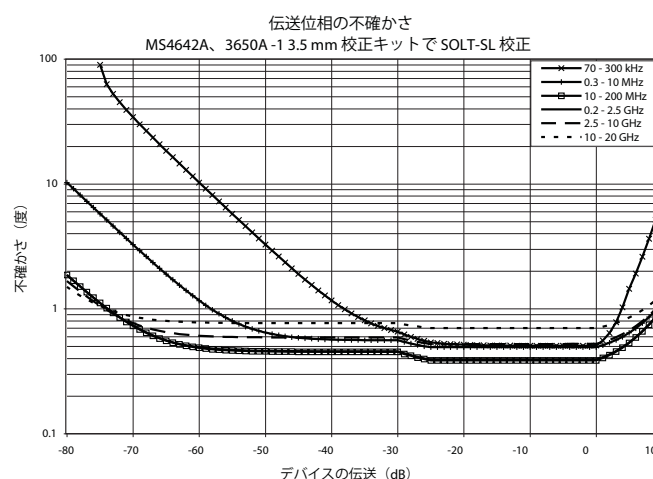
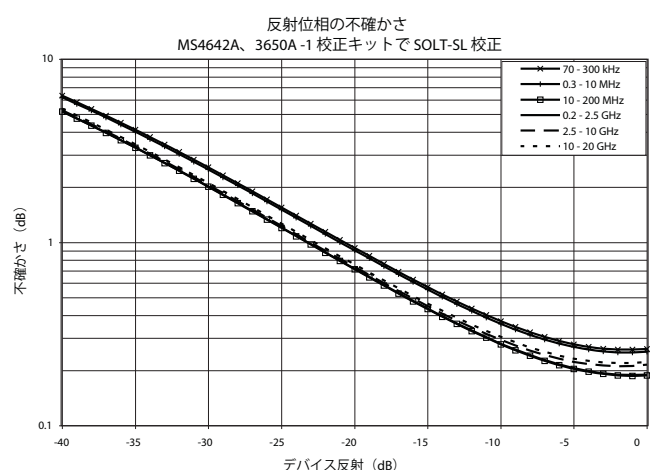
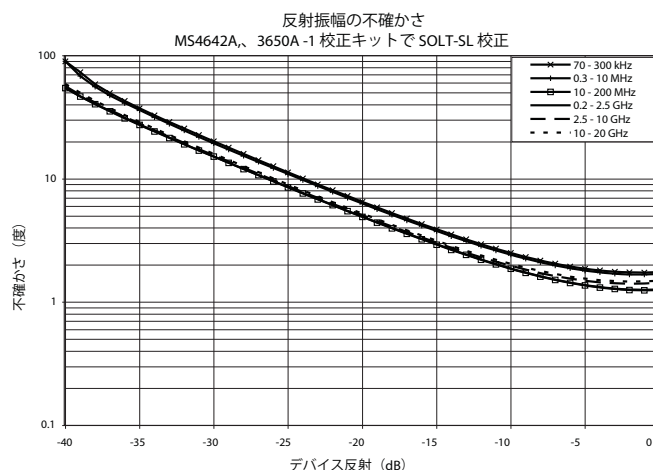
MS4642A 20 GHz 機種、スライディング ロードによる 12 ターム SOLT 校正、
3650A-1 3.5 mm 校正キットを使用

周波数範囲 (GHz)	方向性 (dB)	ソース マッチ (dB)	ロード マッチ* (dB)	反射トラッキング (dB)	伝送トラッキング (dB)
< 0.01	> 40	> 37	> 40	±0.02	±0.05
0.01 ~ 2.5	> 42	> 41	> 42	±0.005	±0.07
2.5 ~ 10	> 43	> 39	> 43	±0.005	±0.07
10 ~ 20	> 43	> 39	> 43	±0.006	±0.07

* 残留ロード マッチは、残留方向性とユーザーテスト ポート ケーブルによって制限されるので、残留方向性としてのみ指定できます。
実用上の考慮として、3670 シリーズのテスト ポート ケーブルの場合は、8 dB ほど下げると、整合、再現性、曲げ半径などの影響が補正されます。

測定の不確かさ

以下のグラフは、上記の校正を行った後の測定の不確かさを示しています。これらの誤差の影響は、残留方向性、ロード マッチとソース マッチ、周波数応答とアイソレーション、ネットワーク アナライザのダイナミック確度、およびコネクタの再現性が最悪の場合を想定しています。10 Hz IF 帯域幅が使用されています。伝送の不確かさについては、 $s_{11} = s_{22} = 0$ を想定しています。反射の不確かさについては、 $s_{11} = s_{22} = 0$ を想定しています。すべての校正および測定は、0 dBm またはデフォルト ポートパワーのどちらか小さい方の値で実行されます。他の条件では、弊社の Exact Uncertainty Calculator ソフトウェアを使用してください。このソフトウェアは、アンリツの Web サイト www.us.anritsu.com からダウンロードできます。



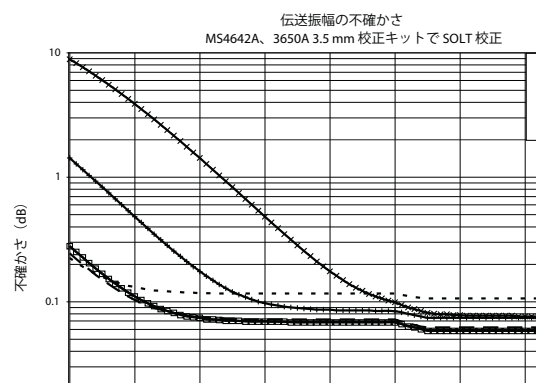
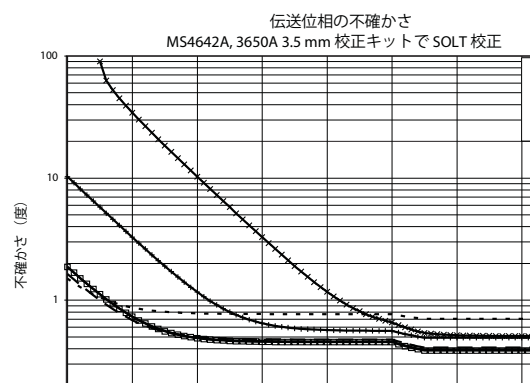
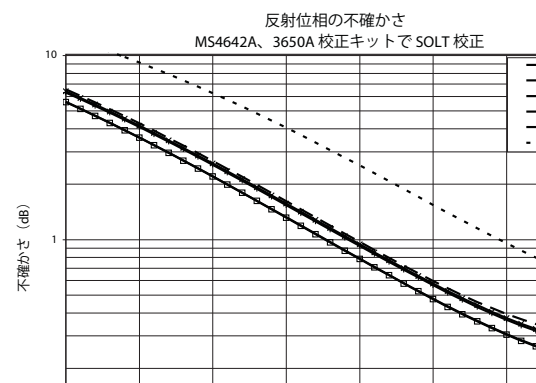
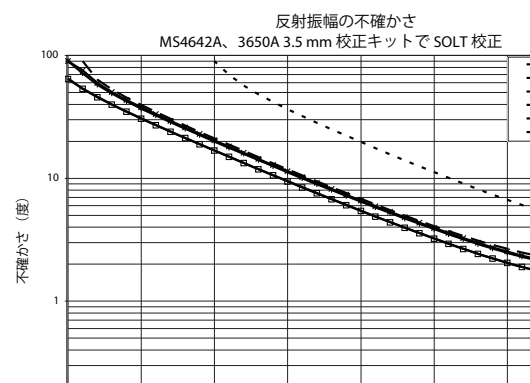
MS4642A 20 GHz 機種、12 ターム SOLT 校正、3650A または 3650A-1 3.5 mm 校正キットを使用

周波数範囲 (GHz)	方向性 (dB)	ソース マッチ (dB)	ロード マッチ* (dB)	反射トラッキング (dB)	伝送トラッキング (dB)
< 0.01	> 40	> 37	> 40	±0.02	±0.05
0.01 ~ 2.5	> 42	> 40	> 42	±0.005	±0.07
2.5 ~ 10	> 40	> 34	> 40	±0.005	±0.07
10 ~ 20	> 30	> 34	> 30	±0.006	±0.07

* 残留ロード マッチは、残留方向性とユーザーテスト ポート ケーブルによって制限されるので、残留方向性としてのみ指定できます。
実用上の考慮として、3670 シリーズのテスト ポート ケーブルの場合は、8 dB ほど下げると、整合、再現性、曲げ半径などの影響が補正されます。

測定の不確かさ

以下のグラフは、上記の校正を行った後の測定の不確かさを示しています。これらの誤差の影響は、残留方向性、ロード マッチとソース マッチ、周波数応答とアイソレーション、ネットワーク アナライザのダイナミック確度、およびコネクタの再現性が最悪の場合を想定しています。10 Hz IF 帯域幅が使用されています。伝送の不確かさについては、 $s_{11} = s_{22} = 0$ を想定しています。反射の不確かさについては、 $s_{11} = s_{22} = 0$ を想定しています。すべての校正および測定は、0 dBm またはデフォルト ポートパワーのどちらか小さい方の値で実行されます。他の条件では、弊社の Exact Uncertainty Calculator ソフトウェアを使用してください。このソフトウェアは、アンリツの Web サイト www.us.anritsu.com からダウンロードできます。



MS4642A 20 GHz 機種、36585K K AutoCal™ 使用の 12 ターム校正

周波数範囲 (GHz)	方向性 (dB)	ソース マッチ (dB)	ロード マッチ* (dB)	反射トラッキング (dB)	伝送トラッキング (dB)
< 0.01**	> 40	> 40	> 43	±0.10	±0.10
0.01 ~ 2.5	> 43	> 47	> 43	±0.05	±0.07
2.5 ~ 20	> 50	> 47	> 50	±0.09	±0.07

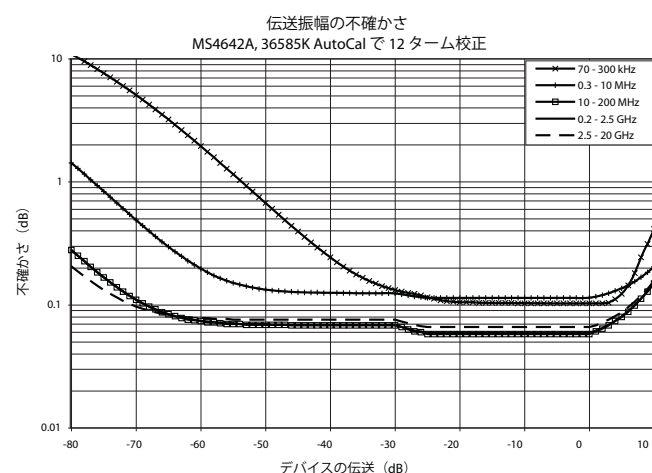
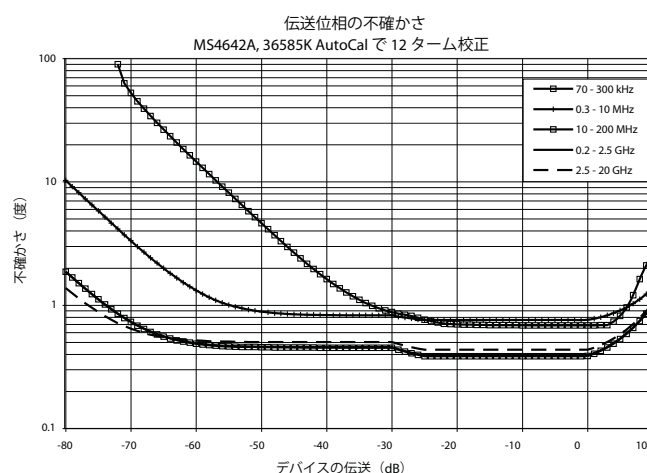
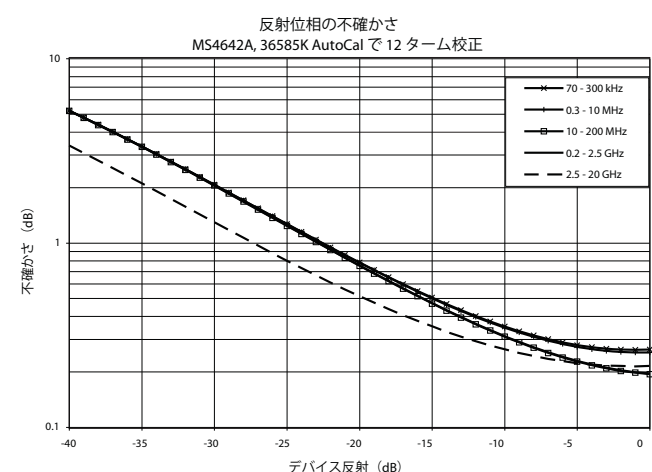
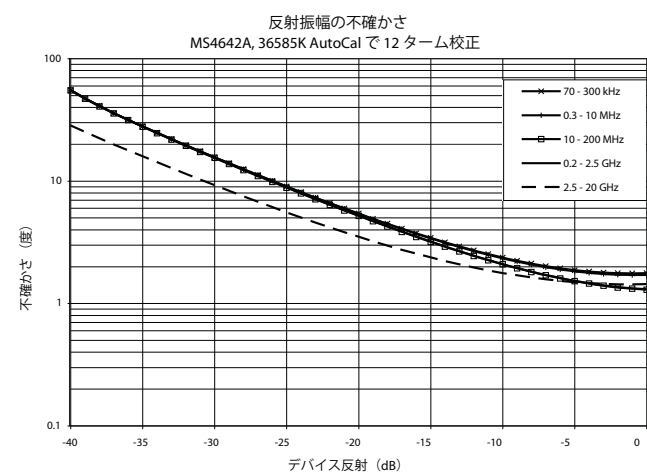
* 残留ロード マッチは、残留方向性とユーザーテスト ポート ケーブルによって制限されるので、残留方向性としてのみ指定できます。

実用上の考慮として、3670 シリーズのテスト ポート ケーブルの場合は、8 dB ほど下げると、整合、再現性、曲げ半径などの影響が補正されます。

** 2 MHz 以下の代表的な性能

測定の不確かさ

以下のグラフは、上記の校正を行った後の測定の不確かさを示しています。これらの誤差の影響は、残留方向性、ロード マッチとソース マッチ、周波数応答とアイソレーション、ネットワーク アナライザのダイナミック確度、およびコネクタの再現性が最悪の場合を想定しています。10 Hz IF 帯域幅が使用されています。伝送の不確かさについては、 $s_{11} = s_{22} = 0$ を想定しています。反射の不確かさについては、 $s_{11} = s_{22} = 0$ を想定しています。すべての校正および測定は、0 dBm またはデフォルト ポートパワーのどちらか小さい方の値で実行されます。他の条件では、弊社の Exact Uncertainty Calculator ソフトウェアを使用してください。このソフトウェアは、アンリツの Web サイト www.us.anritsu.com からダウンロードできます。



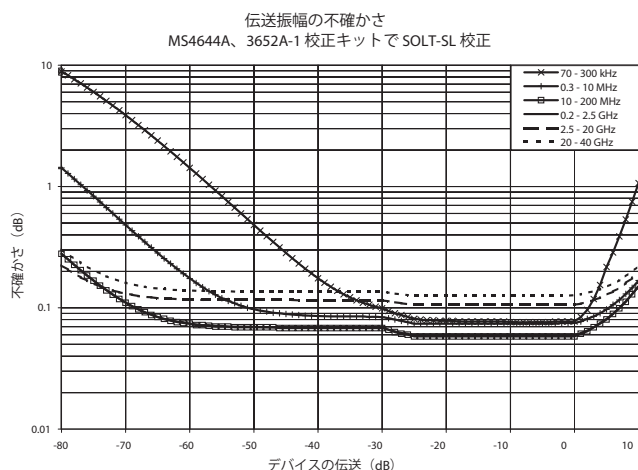
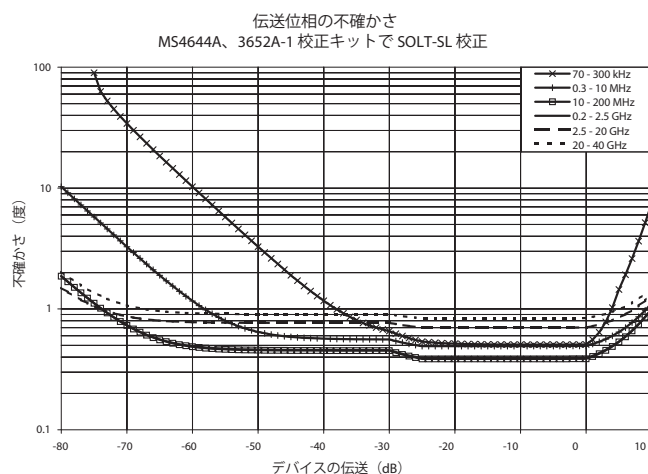
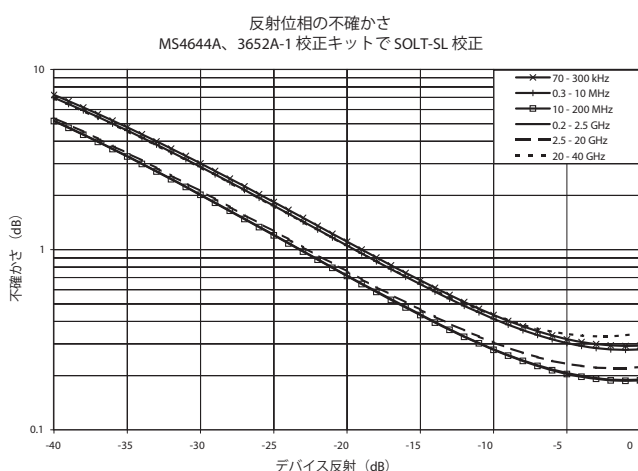
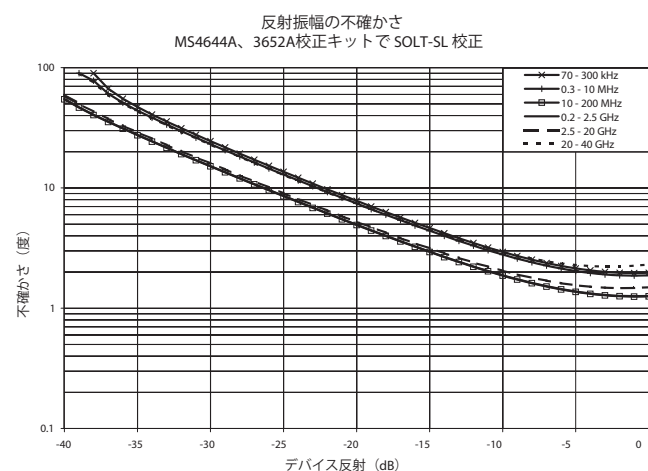
MS4644A 40 GHz 機種、スライディングロードによる 12 ターム SOLT 校正、3652A-1 K 校正キットを使用

周波数範囲 (GHz)	方向性 (dB)	ソース マッチ (dB)	ロード マッチ* (dB)	反射トラッキング (dB)	伝送トラッキング (dB)
< 0.01	> 38	> 36	> 38	±0.02	±0.05
0.01 ~ 2.5	> 42	> 41	> 42	±0.005	±0.07
2.5 ~ 20	> 43	> 39	> 43	±0.006	±0.07
20 ~ 40	> 40	> 34	> 40	±0.006	±0.08

* 残留ロード マッチは、残留方向性とユーザーテスト ポート ケーブルによって制限されるので、残留方向性としてのみ指定できます。
 実用上の考慮として、3670 シリーズのテスト ポート ケーブルの場合は、8 dB ほど下げると、整合、再現性、曲げ半径などの影響が補正されます。

測定の不確かさ

以下のグラフは、上記の校正を行った後の測定の不確かさを示しています。これらの誤差の影響は、残留方向性、ロード マッチとソース マッチ、周波数応答とアイソレーション、ネットワーク アナライザのダイナミック確度、およびコネクタの再現性が最悪の場合を想定しています。10 Hz IF 帯域幅が使用されています。伝送の不確かさについては、 $s_{11} = s_{22} = 0$ を想定しています。反射の不確かさについては、 $s_{11} = s_{22} = 0$ を想定しています。すべての校正および測定は、0 dBm またはデフォルト ポートパワーのどちらか小さい方の値で実行されます。他の条件では、弊社の Exact Uncertainty Calculator ソフトウェアを使用してください。このソフトウェアは、アンリツの Web サイト www.us.anritsu.com からダウンロードできます。



MS4644A 40 GHz 機種、12 ターム SOLT 校正、3652A または 3652A-1 K 校正キットを使用

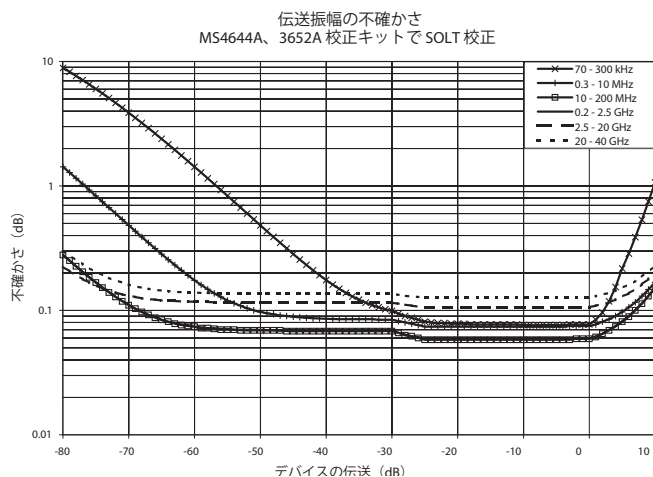
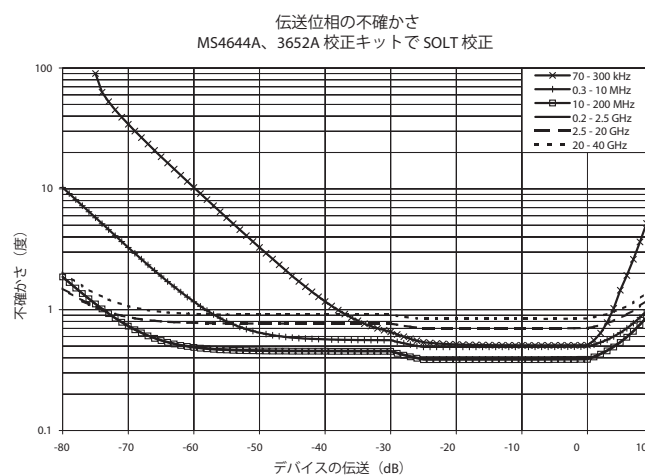
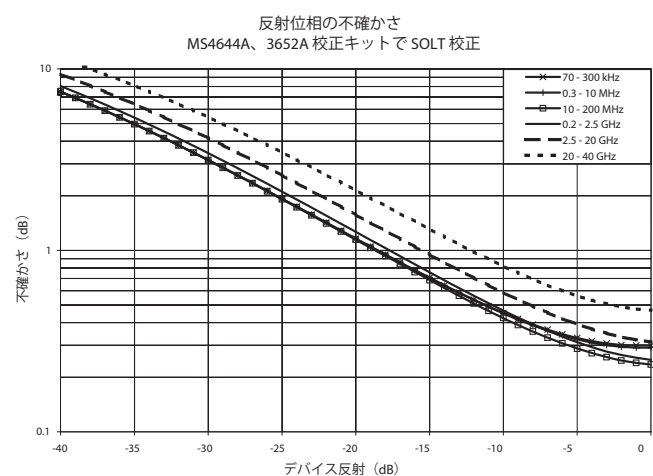
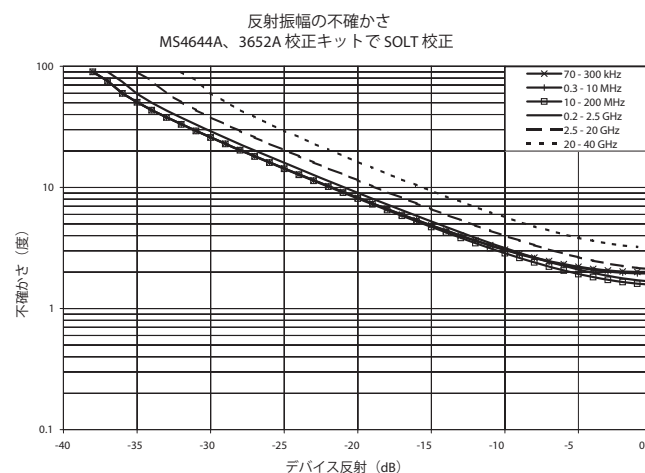
周波数範囲 (GHz)	方向性 (dB)	ソース マッチ (dB)	ロード マッチ* (dB)	反射トラッキング (dB)	伝送トラッキング (dB)
< 0.01	> 38	> 36	> 38	±0.02	±0.05
0.01 ~ 2.5	> 37	> 41	> 37	±0.005	±0.07
2.5 ~ 20	> 34	> 39	> 35	±0.006	±0.07
20 ~ 40	> 32	> 34	> 32	±0.006	±0.08

* 残留ロード マッチは、残留方向性とユーザーテスト ポート ケーブルによって制限されるので、残留方向性としてのみ指定できます。

実用上の考慮として、3670 シリーズのテスト ポート ケーブルの場合は、8 dB ほど下げると、整合、再現性、曲げ半径などの影響が補正されます。

測定の不確かさ

以下のグラフは、上記の校正を行った後の測定の不確かさを示しています。これらの誤差の影響は、残留方向性、ロード マッチとソース マッチ、周波数応答とアイソレーション、ネットワーク アナライザのダイナミック確度、およびコネクタの再現性が最悪の場合を想定しています。10 Hz IF 帯域幅が使用されています。伝送の不確かさについては、 $s_{11} = s_{22} = 0$ を想定しています。反射の不確かさについては、 $s_{11} = s_{22} = 0$ を想定しています。すべての校正および測定は、0 dBm またはデフォルト ポートパワーのどちらか小さい方の値で実行されます。他の条件では、弊社の Exact Uncertainty Calculator ソフトウェアを使用してください。このソフトウェアは、アンリツの Web サイト www.us.anritsu.com からダウンロードできます。



MS4644A 40 GHz 機種、12 ターム校正、36585K K AutoCal を使用

周波数範囲 (GHz)	方向性 (dB)	ソース マッチ (dB)	ロード マッチ* (dB)	反射トラッキング (dB)	伝送トラッキング (dB)
< 0.01**	> 40	> 40	> 43	±0.10	±0.10
0.01 ~ 2.5	> 43	> 47	> 43	±0.05	±0.07
2.5 ~ 20	> 50	> 47	> 50	±0.09	±0.07
20 ~ 40	> 48	> 47	> 48	±0.14	±0.07

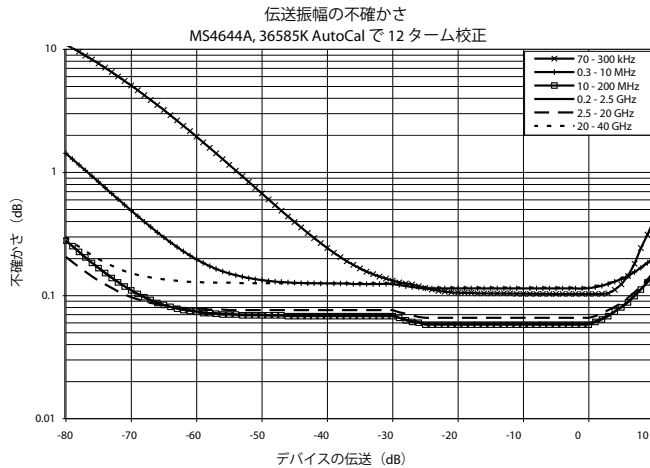
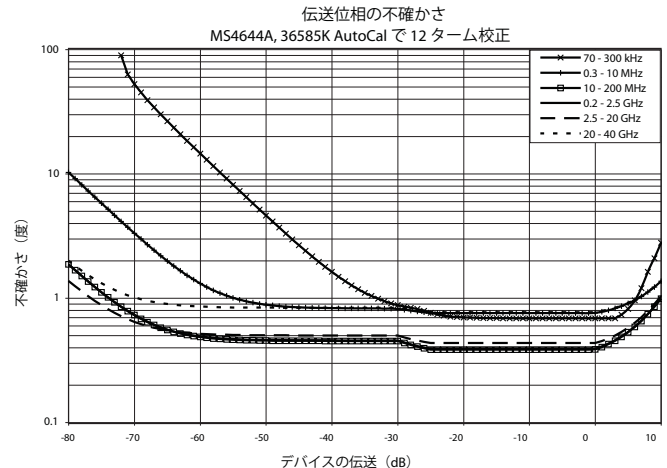
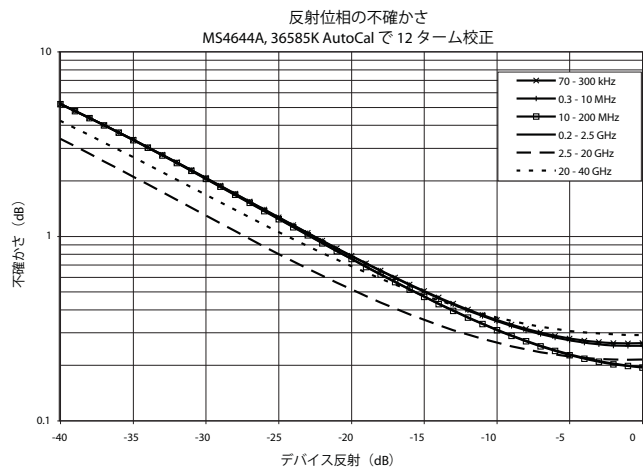
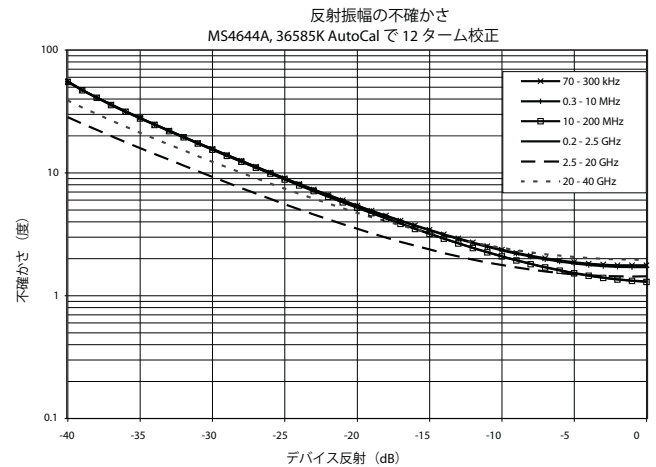
* 残留ロード マッチは、残留方向性とユーザーテスト ポート ケーブルによって制限されるので、残留方向性としてのみ指定できます。

実用上の考慮として、3670 シリーズのテスト ポート ケーブルの場合は、8 dB ほど下げると、整合、再現性、曲げ半径などの影響が補正されます。

** 2 MHz 以下の代表的な性能

測定の不確かさ

以下のグラフは、上記の校正を行った後の測定の不確かさを示しています。これらの誤差の影響は、残留方向性、ロード マッチとソース マッチ、周波数応答とアイソレーション、ネットワーク アナライザのダイナミック確度、およびコネクタの再現性が最悪の場合を想定しています。10 Hz IF 帯域幅が使用されています。伝送の不確かさについては、 $s_{11} = s_{22} = 0$ を想定しています。反射の不確かさについては、 $s_{11} = s_{22} = 0$ を想定しています。すべての校正および測定は、0 dBm またはデフォルト ポートパワーのどちらか小さい方の値で実行されます。他の条件では、弊社の Exact Uncertainty Calculator ソフトウェアを使用してください。このソフトウェアは、アンリツの Web サイト www.us.anritsu.com からダウンロードできます。



MS4645A & MS4647A 50 & 70 GHz 機種、スライディングロードによる 12 ターム SOLT 校正、
3654D-1 V 校正キットを使用

周波数範囲 (GHz)	方向性 (dB)	ソース マッチ (dB)	ロード マッチ* (dB)	反射トラッキング (dB)	伝送トラッキング (dB)
< 0.01	> 38	> 36	> 38	±0.02	±0.05
0.01 ~ 2.5	> 41	> 39	> 41	±0.02	±0.05
2.5 ~ 20	> 41	> 37	> 41	±0.02	±0.07
20 ~ 40	> 37	> 32	> 37	±0.02	±0.08
40 ~ 65	> 35	> 28	> 35	±0.08	±0.12
65 ~ 67	> 35	> 28	> 35	±0.15	±0.15
67 ~ 70	> 30	> 26	> 30	±0.30	±0.15

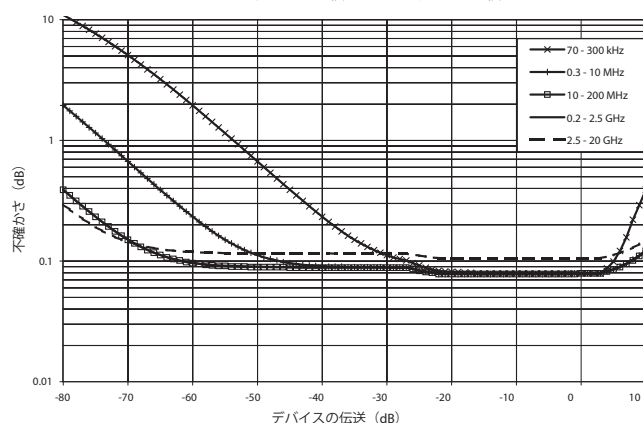
* 残留ロード マッチは、残留方向性とユーザーテスト ポート ケーブルによって制限されるので、残留方向性としてのみ指定できます。

実用上の考慮として、3670 シリーズのテスト ポート ケーブルの場合は、8 dB ほど下げると、整合、再現性、曲げ半径などの影響が補正されます。

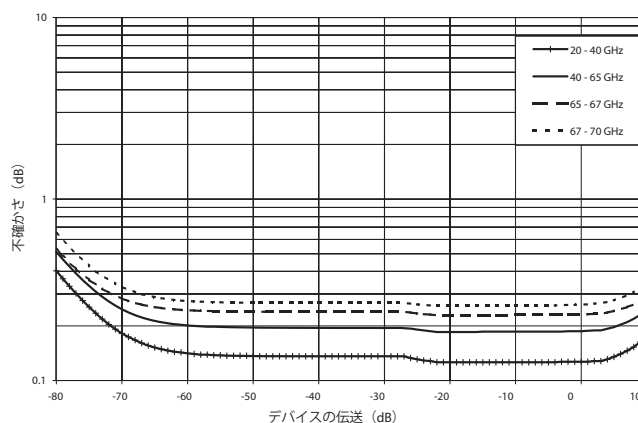
測定の不確かさ (伝送)

以下のグラフは、上記の校正を行った後の測定の不確かさを示しています。これらの誤差の影響は、残留方向性、ロード マッチとソース マッチ、周波数応答とアイソレーション、ネットワーク アナライザのダイナミック確度、およびコネクタの再現性が最悪の場合を想定しています。10 Hz IF 帯域幅が使用されています。伝送の不確かさについては、 $s_{11} = s_{22} = 0$ を想定しています。反射の不確かさについては、 $s_{11} = s_{22} = 0$ を想定しています。すべての校正および測定は、0 dBm またはデフォルト ポートパワーのどちらか小さい方の値で実行されます。他の条件では、弊社の Exact Uncertainty Calculator ソフトウェアを使用してください。このソフトウェアは、アンリツの Web サイト www.us.anritsu.com からダウンロードできます。

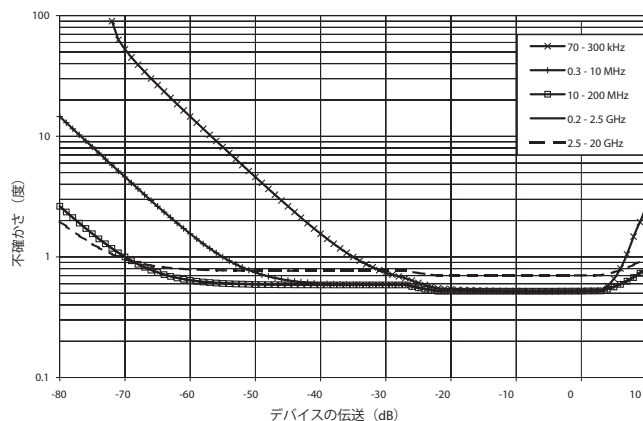
伝送振幅の不確かさ (1/2)
MS4647A、3654D-1 校正キットで SOLT-SL 校正



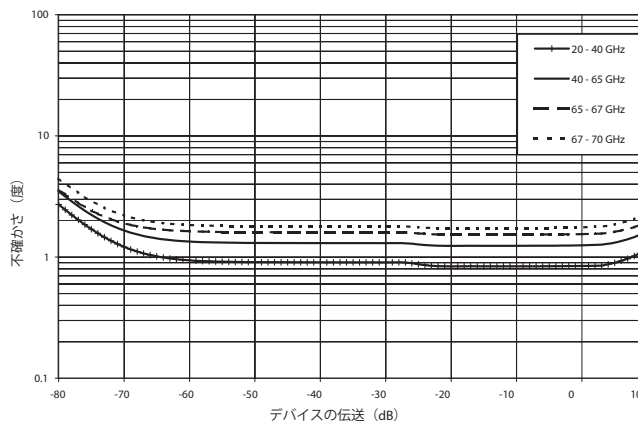
伝送振幅の不確かさ (2/2)
MS4647A、3654D-1 校正キットで SOLT-SL 校正



伝送位相の不確かさ (1/2)
MS4647A、3654D-1 校正キットで SOLT-SL 校正

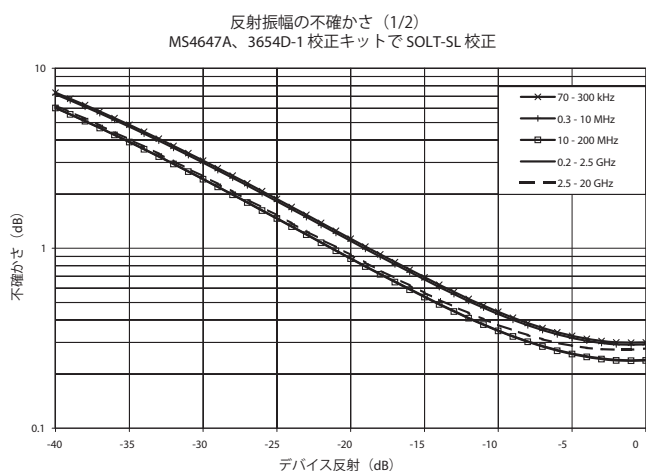
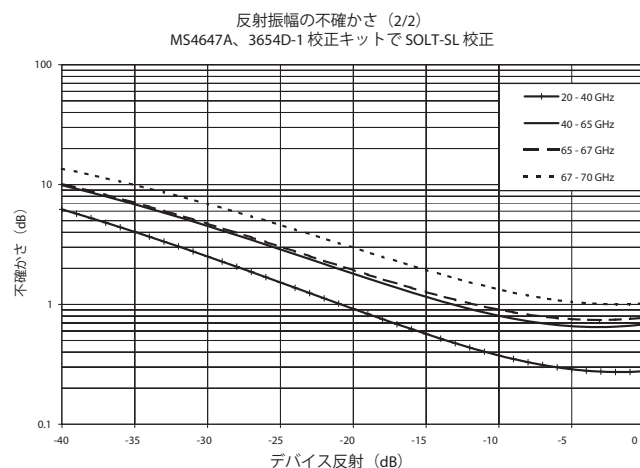
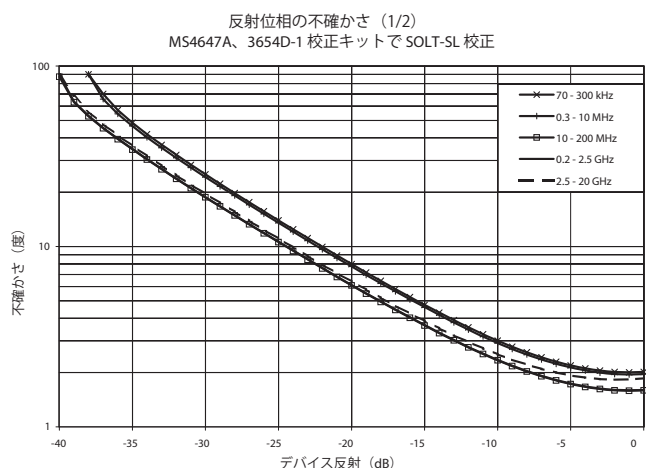
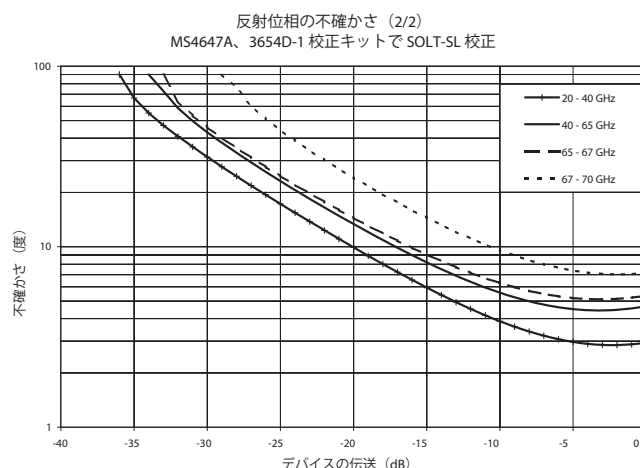


伝送位相の不確かさ (2/2)
MS4647A、3654D-1 校正キットで SOLT-SL 校正



測定の不確かさ (反射)

以下のグラフは、上記の校正を行った後の測定の不確かさを示しています。これらの誤差の影響は、残留方向性、ロードマッチとソース マッチ、周波数応答とアイソレーション、ネットワーク アナライザのダイナミック確度、およびコネクタの再現性が最悪の場合を想定しています。10 Hz IF 帯域幅が使用されています。伝送の不確かさについては、 $s_{11} = s_{22} = 0$ を想定しています。反射の不確かさについては、 $s_{21} = s_{12} = 0$ を想定しています。すべての校正および測定は、0 dBm またはデフォルト ポートパワーのどちらか小さい方の値で実行されます。他の条件では、弊社の Exact Uncertainty Calculator ソフトウェアを使用してください。このソフトウェアは、アンリツの Web サイト www.us.anritsu.com からダウンロードできます。



MS4645A & MS4647A 50 & 70 GHz 機種、12 ターム SOLT 校正、3654Dまたは 3654D-1 V 校正キットを使用

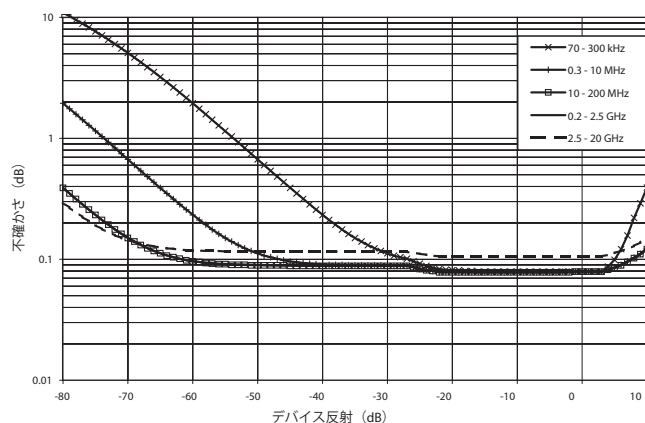
周波数範囲 (GHz)	方向性 (dB)	ソース マッチ (dB)	ロード マッチ* (dB)	反射トラッキング (dB)	伝送トラッキング (dB)
< 0.01	> 38	> 36	> 38	±0.02	±0.05
0.01 ~ 2.5	> 40	> 39	> 40	±0.02	±0.05
2.5 ~ 20	> 40	> 37	> 40	±0.02	±0.07
20 ~ 40	> 35	> 32	> 35	±0.02	±0.08
40 ~ 65	> 32	> 28	> 32	±0.08	±0.12
65 ~ 67	> 32	> 28	> 32	±0.15	±0.15
67 ~ 70	> 28	> 26	> 28	±0.30	±0.15

* 残留ロード マッチは、残留方向性とユーザーテスト ポート ケーブルによって制限されるので、残留方向性としてのみ指定できます。
実用上の考慮として、3670 シリーズのテスト ポート ケーブルの場合は、8 dB ほど下げると、整合、再現性、曲げ半径などの影響が補正されます。

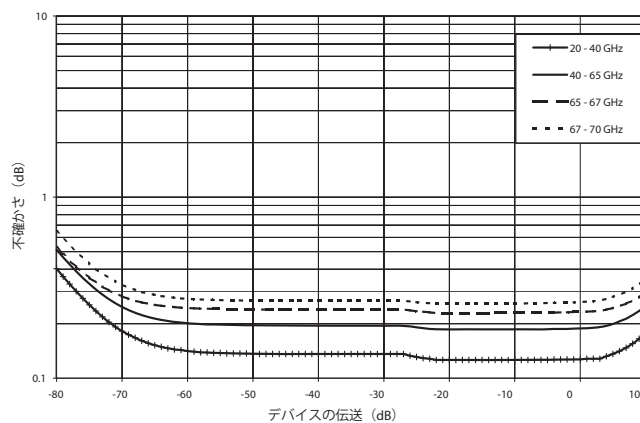
測定の不確かさ (伝送)

以下のグラフは、上記の校正を行った後の測定の不確かさを示しています。これらの誤差の影響は、残留方向性、ロード マッチとソース マッチ、周波数応答とアイソレーション、ネットワーク アナライザのダイナミック確度、およびコネクタの再現性が最悪の場合を想定しています。10 Hz IF 帯域幅が使用されています。伝送の不確かさについては、 $s_{11} = s_{22} = 0$ を想定しています。反射の不確かさについては、 $s_{11} = s_{22} = 0$ を想定しています。すべての校正および測定は、0 dBm またはデフォルト ポートパワーのどちらか小さい方の値で実行されます。他の条件では、弊社の Exact Uncertainty Calculator ソフトウェアを使用してください。このソフトウェアは、アンリツの Web サイト www.us.anritsu.com からダウンロードできます。

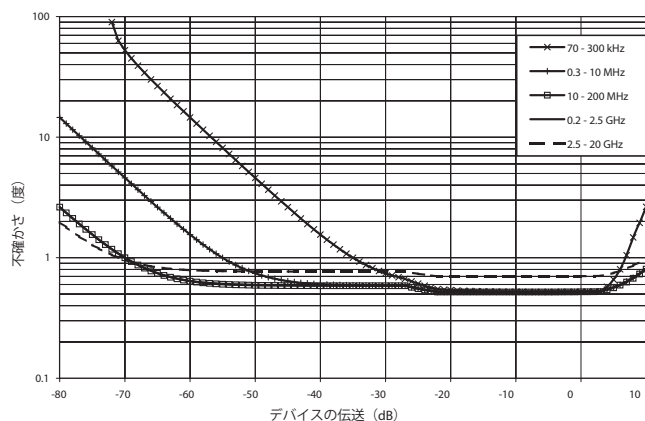
伝送振幅の不確かさ (1/2)
MS4647A、3654D 校正キットで SOLT 校正



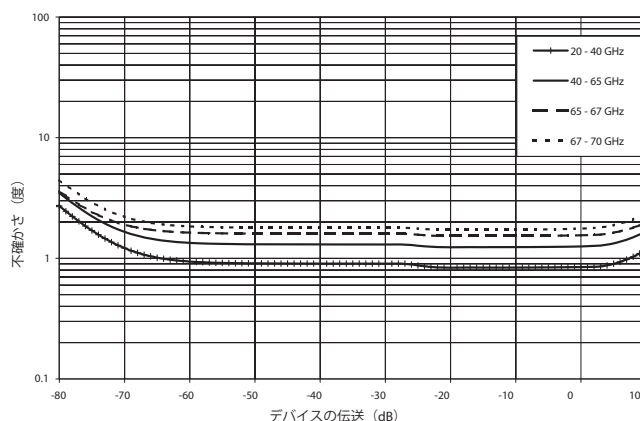
伝送振幅の不確かさ (2/2)
MS4647A、3654D 校正キットで SOLT 校正



伝送位相の不確かさ (1/2)
MS4647A、3654D 校正キットで SOLT 校正

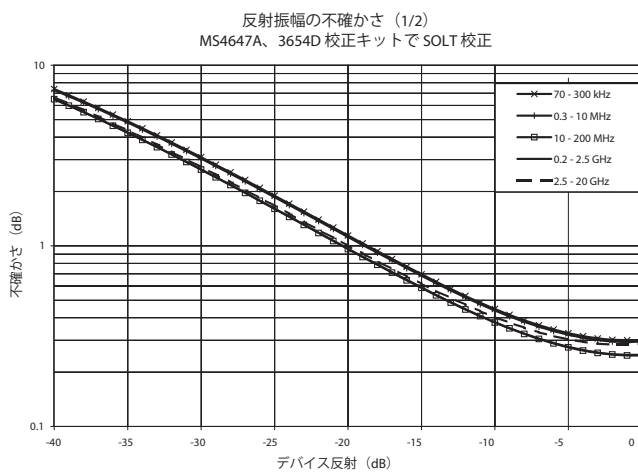
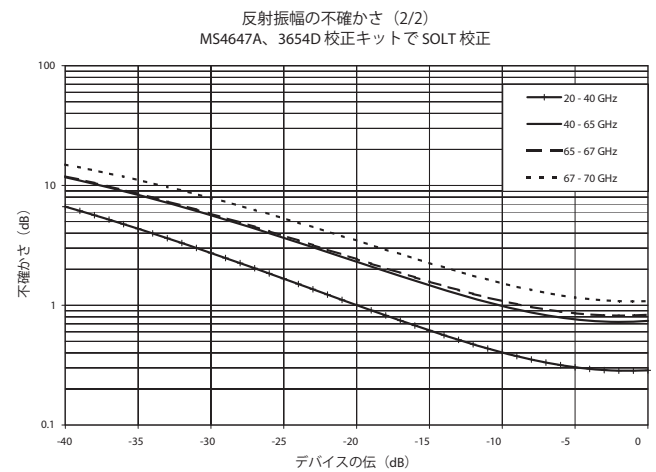
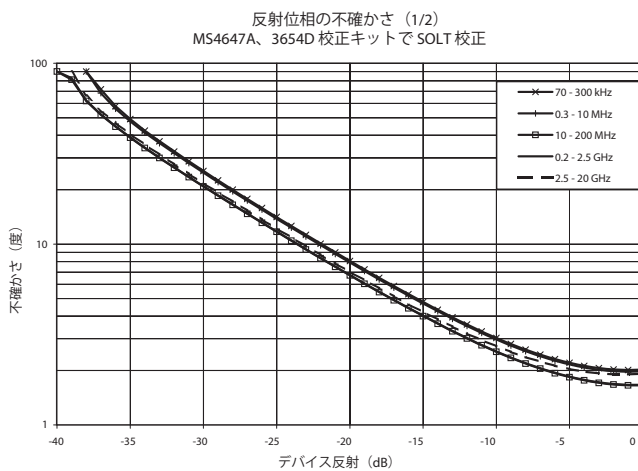
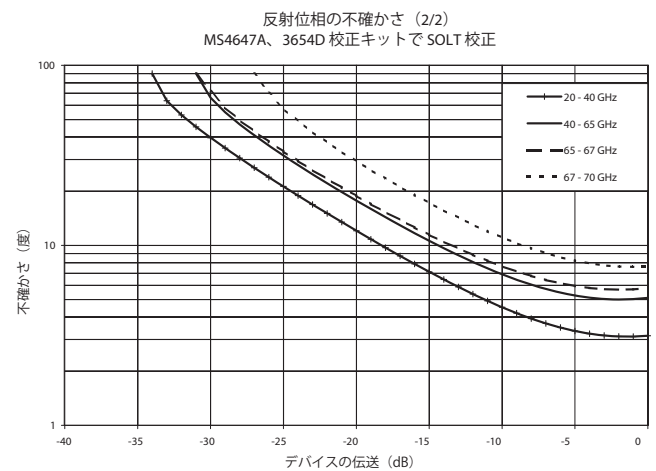


伝送位相の不確かさ (2/2)
MS4647A、3654D 校正キットで SOLT 校正



測定の不確かさ (反射)

以下のグラフは、上記の校正を行った後の測定の不確かさを示しています。これらの誤差の影響は、残留方向性、ロードマッチとソース マッチ、周波数応答とアイソレーション、ネットワーク アナライザのダイナミック確度、およびコネクタの再現性が最悪の場合を想定しています。10 Hz IF 帯域幅が使用されています。伝送の不確かさについては、 $s_{11} = s_{22} = 0$ を想定しています。反射の不確かさについては、 $s_{11} = s_{22} = 0$ を想定しています。すべての校正および測定は、0 dBm またはデフォルト ポートパワーのどちらか小さい方の値で実行されます。他の条件では、弊社の Exact Uncertainty Calculator ソフトウェアを使用してください。このソフトウェアは、アンリツの Web サイト www.us.anritsu.com からダウンロードできます。



MS4645A & MS4647A 50 & 70 GHz 機種、LRL 校正、3657-1 V マルチライン校正キット、対称反射法を使用

周波数範囲 (GHz)	方向性 (dB)	ソース マッチ (dB)	ロード マッチ* (dB)	反射トラッキング (dB)	伝送トラッキング (dB)
0.24** ~ 2.5	> 50	> 50	> 50	±0.005	±0.02
2.5 ~ 20	> 50	> 50	> 50	±0.005	±0.02
20 ~ 40	> 50	> 50	> 50	±0.005	±0.02
40 ~ 65	> 45	> 50	> 45	±0.015	±0.02
65 ~ 67	> 45	> 50	> 45	±0.07	±0.04
67 ~ 70	> 45	> 45	> 45	±0.10	±0.08

* 残留ロード マッチは、残留方向性とユーザーテスト ポート ケーブルによって制限されるので、残留方向性としてのみ指定できます。

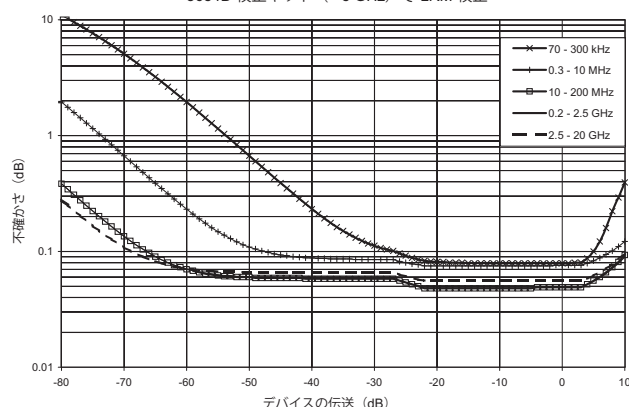
実用上の考慮として、3670 シリーズのテスト ポート ケーブルの場合は、8 dB ほど下げると、整合、再現性、曲げ半径などの影響が補正されます。

**3657 シリーズのマルチライン校正キットに含まれる 34.84 mm の最長ライン デルタ (偏差) によって、240 MHz に制限されます。

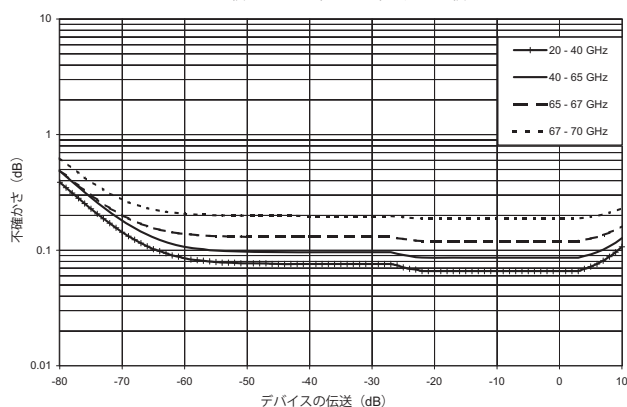
測定の不確かさ (伝送)

以下のグラフは、上記の校正を行った後の測定の不確かさを示しています。これらの誤差の影響は、残留方向性、ロード マッチとソース マッチ、周波数応答とアイソレーション、ネットワーク アナライザのダイナミック確度、およびコネクタの再現性が最悪の場合を想定しています。10 Hz IF 帯域幅が使用されています。伝送の不確かさについては、 $s_{11} = s_{22} = 0$ を想定しています。反射の不確かさについては、 $s_{11} = s_{22} = 0$ を想定しています。すべての校正および測定は、0 dBm またはデフォルト ポートパワーのどちらか小さい方の値で実行されます。他の条件では、弊社の Exact Uncertainty Calculator ソフトウェアを使用してください。このソフトウェアは、アンリツの Web サイト www.us.anritsu.com からダウンロードできます。

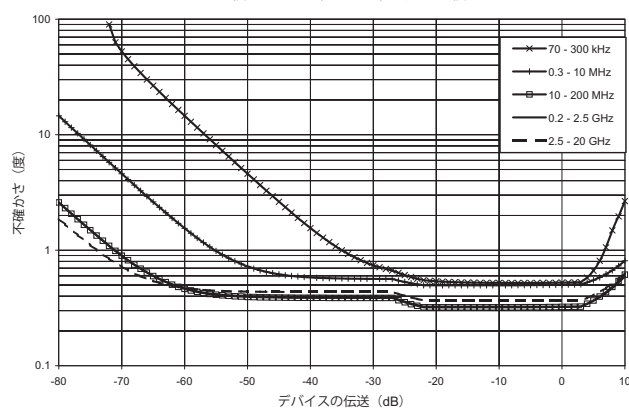
伝送振幅の不確かさ (1/2)
MS4647A、3657-1 校正キット (> 5 GHz) で LRL 校正、
3654D 校正キット (< 5 GHz) で LRM 校正



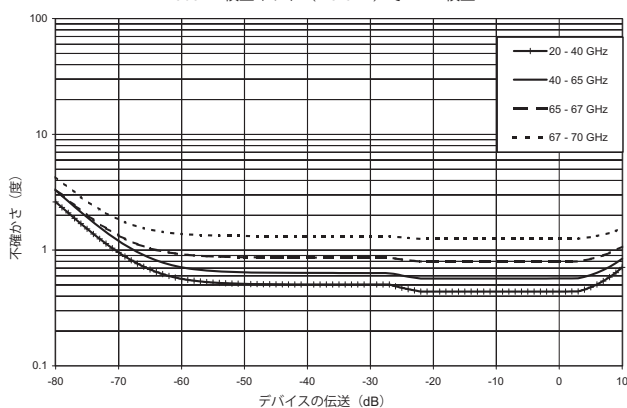
伝送振幅の不確かさ (2/2)
MS4647A、3657-1 校正キット (> 5 GHz) で LRL 校正、
3654D 校正キット (< 5 GHz) で LRM 校正



伝送位相の不確かさ (1/2)
MS4647A、3657-1 校正キット (> 5 GHz) で LRL 校正、
3654D 校正キット (< 5 GHz) で LRM 校正

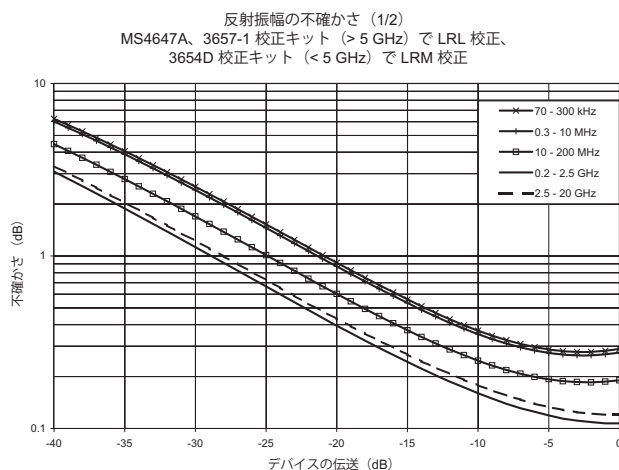
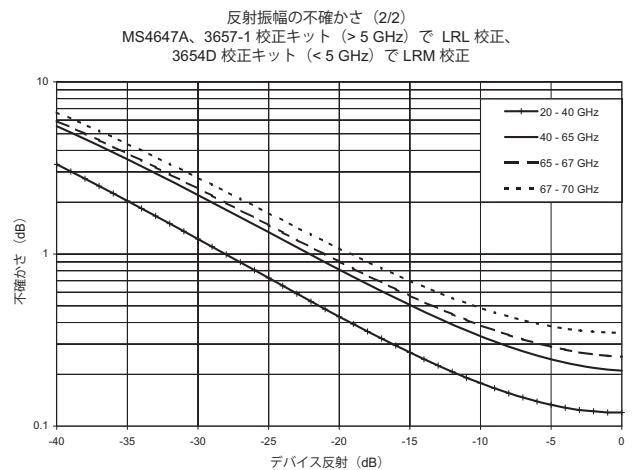
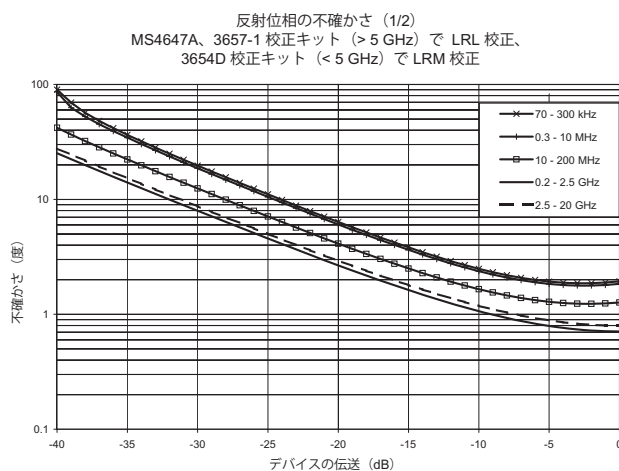
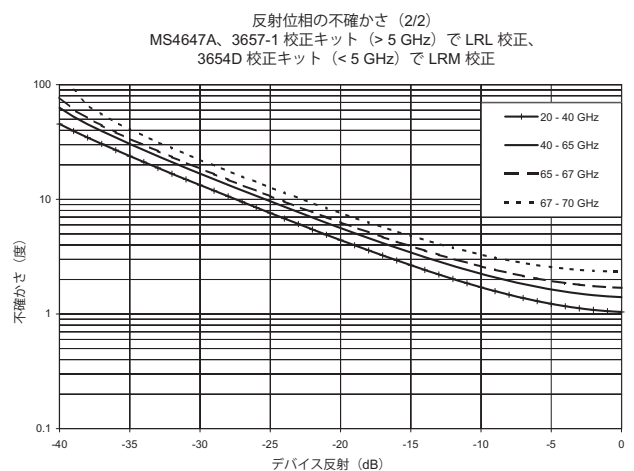


伝送位相の不確かさ (2/2)
MS4647A、3657-1 校正キット (> 5 GHz) で LRL 校正、
3654D 校正キット (< 5 GHz) で LRM 校正



測定の不確かさ（反射）

以下のグラフは、上記の校正を行った後の測定の不確かさを示しています。これらの誤差の影響は、残留方向性、ロードマッチとソース マッチ、周波数応答とアイソレーション、ネットワーク アナライザのダイナミック確度、およびコネクタの再現性が最悪の場合を想定しています。10 Hz IF 帯域幅が使用されています。伝送の不確かさについては、 $s_{11} = s_{22} = 0$ を想定しています。反射の不確かさについては、 $s_{21} = s_{12} = 0$ を想定しています。すべての校正および測定は、0 dBm またはデフォルト ポートパワーのどちらか小さい方の値で実行されます。他の条件では、弊社の Exact Uncertainty Calculator ソフトウェアを使用してください。このソフトウェアは、アンリツの Web サイト www.us.anritsu.com からダウンロードできます。



MS4645A & MS4647A 50 & 70 GHz 機種、12 ターム校正、36585V V AutoCal 使用

周波数範囲 (GHz)	方向性 (dB)	ソース マッチ (dB)	ロード マッチ* (dB)	反射トラッキング (dB)	伝送トラッキング (dB)
< 0.01**	> 40	> 40	> 40	±0.10	±0.10
0.01 ~ 2.5	> 43	> 47	> 43	±0.05	±0.07
2.5 ~ 20	> 50	> 47	> 50	±0.09	±0.07
20 ~ 40	> 48	> 47	> 48	±0.14	±0.07
40 ~ 65	> 43	> 45	> 43	±0.17***	±0.10
65 ~ 67	> 43	> 45	> 43	±0.17	±0.10
67 ~ 70	> 42	> 40	> 42	±0.30	±0.12

* 残留ロード マッチは、残留方向性とユーザーテスト ポート ケーブルによって制限されるので、残留方向性としてのみ指定できます。

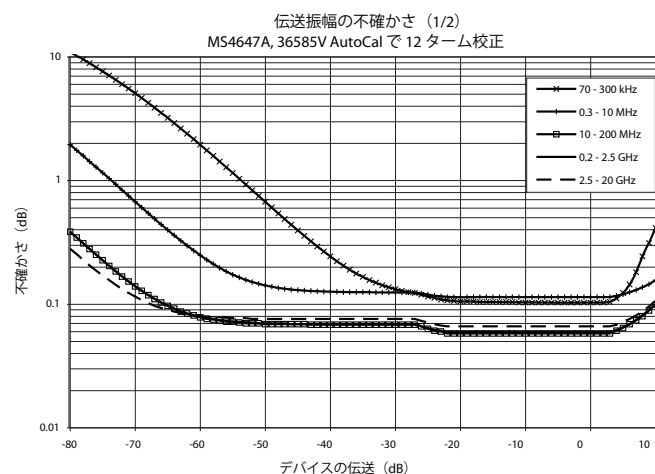
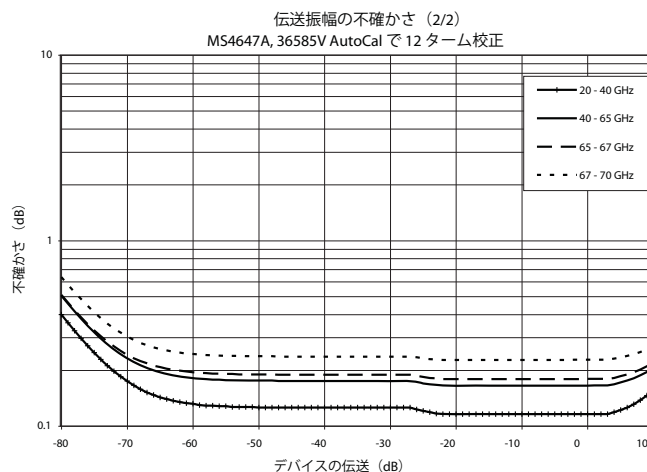
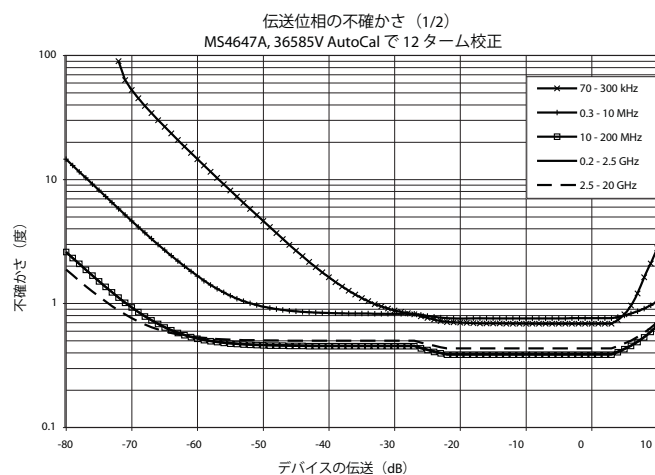
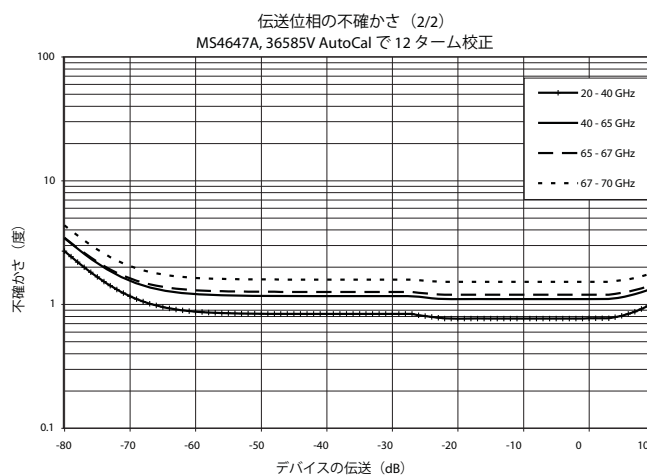
実用上の考慮として、3670 シリーズのテスト ポート ケーブルの場合は、8 dB ほど下げると、整合、再現性、曲げ半径などの影響が補正されます。

** 2 MHz 以下の代表的な性能

*** ±0.25 dB、51 ~ 55 GHz

測定の不確かさ (伝送)

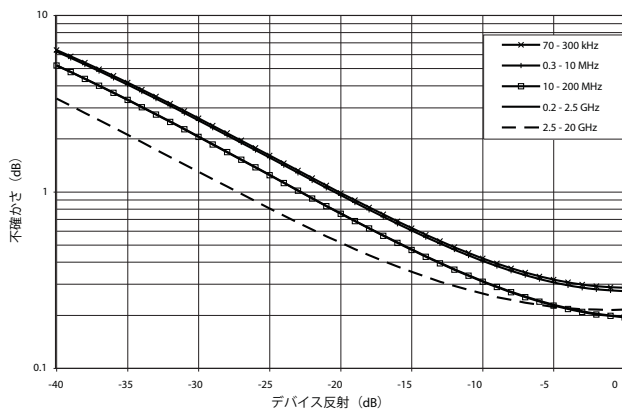
以下のグラフは、上記の校正を行った後の測定の不確かさを示しています。これらの誤差の影響は、残留方向性、ロード マッチとソース マッチ、周波数応答とアイソレーション、ネットワーク アナライザのダイナミック確度、およびコネクタの再現性が最悪の場合を想定しています。10 Hz IF 帯域幅が使用されています。伝送の不確かさについては、 $s_{11} = s_{22} = 0$ を想定しています。反射の不確かさについては、 $s_{11} = s_{22} = 0$ を想定しています。すべての校正および測定は、0 dBm またはデフォルト ポートパワーのどちらか小さい方の値で実行されます。他の条件では、弊社の Exact Uncertainty Calculator ソフトウェアを使用してください。このソフトウェアは、アンリツの Web サイト www.us.anritsu.com からダウンロードできます。



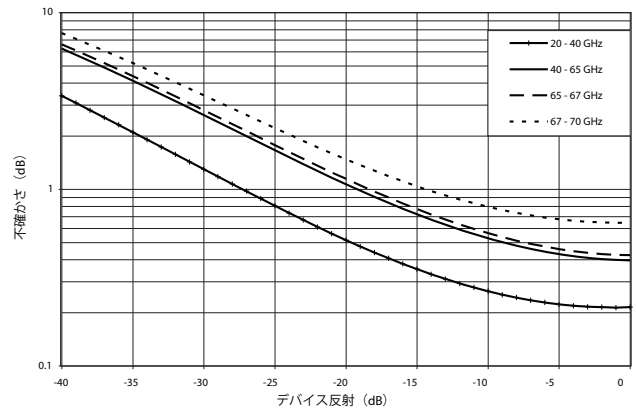
測定の不確かさ（反射）

以下のグラフは、上記の校正を行った後の測定の不確かさを示しています。これらの誤差の影響は、残留方向性、ロードマッチとソース マッチ、周波数応答とアイソレーション、ネットワーク アナライザのダイナミック確度、およびコネクタの再現性が最悪の場合を想定しています。10 Hz IF 帯域幅が使用されています。伝送の不確かさについては、 $s_{11} = s_{22} = 0$ を想定しています。反射の不確かさについては、 $s_{21} = s_{12} = 0$ を想定しています。すべての校正および測定は、0 dBm またはデフォルト ポートパワーのどちらか小さい方の値で実行されます。他の条件では、弊社の Exact Uncertainty Calculator ソフトウェアを使用してください。このソフトウェアは、アンリツの Web サイト www.us.anritsu.com からダウンロードできます。

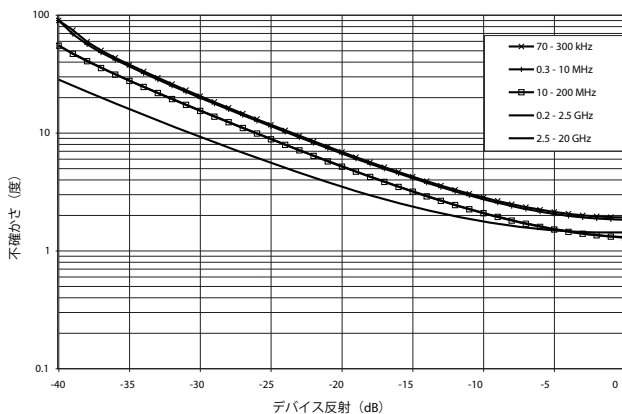
反射振幅の不確かさ（1/2）
MS4647A, 36585V AutoCal で 12 ターム校正



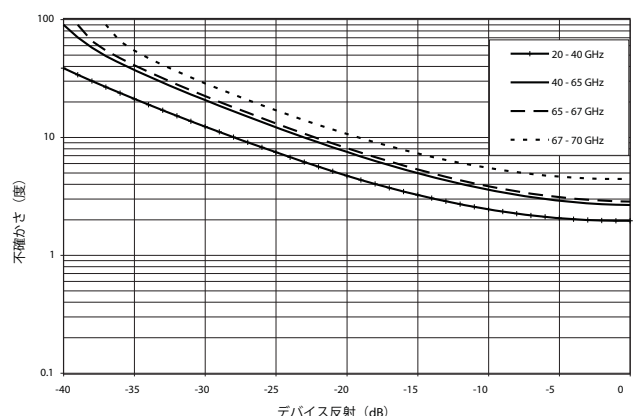
反射振幅の不確かさ（2/2）
MS4647A, 36585V AutoCal で 12 ターム校正



反射位相の不確かさ（1/2）
MS4647A, 36585V AutoCal で 12 ターム校正



反射位相の不確かさ（2/2）
MS4647A, 36585V AutoCal で 12 ターム校正



15. 測定時間*

測定時間には、掃引時間とシングル チャネル モードにおける帯域切り替えの時間が含まれています。代表値です。

20 μs/pt は、真の掃引モード、25K ポイント、レベル確度を向上させるために ALC をオン、チューニングのために画面表示をオン、周波数確度の向上と再現性を実現するためにロッキングをオン、公表されている残留規格値を満たすために補正をオンにした状態で達成します。また、装置を完全に特性化するために、全帯域スイッチ ポイントを含む製品の全域において達成します。

測定時間 (ms)、シンセサイズド掃引、ディスプレイ ON、ALC ON

校正	掃引幅	IF BW	401 ポイント	1,601 ポイント	25,001 ポイント	100,000 ポイント
補正前または 1 ポート校正	ナローバンド (≦1 GHz 幅、バンドスイッチ ポイントなし)	1 MHz	14	40	510	2,200
		30 kHz	22	90	1,230	4,900
		1 kHz	380	1600	25,000	100,000
	ブロードバンド (70 GHz 幅)	1 MHz	50	70	570	2,300
		30 kHz	67	120	1,300	5,000
		1 kHz	420	1,670	25,000	100,000
2 ポート校正 (掃引ごと)	ナローバンド (≦1 GHz 幅、バンドスイッチ ポイントなし)	1 MHz	14	40	510	2,200
		30 kHz	22	90	1,230	4,900
		1 kHz	400	1,610	25,000	100,000
	ブロードバンド (70 GHz 幅)	1 MHz	50	70	570	2,300
		30 kHz	67	120	1,300	5,000
		1 kHz	420	1,670	25,000	100,000

測定時間 (ms) vs. ノイズ フロア (dBm)、シンセサイズド掃引、表示装置 ON、ALC ON

校正	フルバンド掃引	1,601 ポイント 測定時間	達成されたノイズ フロア (dBm) (最大周波数)	IF BW (kHz)
2 ポート校正 (掃引ごと)	MS4642A	90	-85	100
		190	-95	10
	MS4644A	95	-80	100
		190	-90	10
	MS4647A	100	-75	100
		190	-85	10

16. リモート操作性

GPIB 経由	IEEE 488.2 を使用	1 MB/s データ伝送速度	SCPI または前世代の Lightning VNA コマンドを使用。また、基本的ではあるが重要な HP/Agilent 8510x VNA コマンドとの互換性もあり。
LAN 経由	VXI-11 プロトコルを使用	2.5 MB/s データ転送速度	
USB 経由	USBTMC プロトコルを使用	5.5 MB/s データ伝送速度	
ドライバ (GPIB、LAN、または USB 用)	National Instruments LabVIEW および LabWindows/CVI ドライバ。アンリツの Web サイトと NI の Web サイトからダウンロードできます。Visual Studio 6 から VS 2005、VB6、C#、C++、C、Visual C、HP Vee などの Windows アプリケーション用 .NET/COM ドライバ。アンリツの Web サイトからダウンロードできます。 これらのドライバには VISA ランタイムが必要ですが、アンリツからは入手できません。NI の VISA (≥バージョン 3.2) は、.NET と USB のサポート用に推奨されます。		
トリガ	タンデム掃引を最適化するため、内部、外部、GPIB シングル ポイント、シングル掃引、シングル チャネル、全チャネルのハンドシェイク (背面パネルの接続をチェック)		

スループット時間 (ms)、シンセサイズド掃引、ディスプレイ ON、ALC ON、シングル 20 GHz 掃引、30 kHz IFBW、トリガおよびデータ伝送時間を含む

通信タイプ	データ形式	401 ポイント	1,601 ポイント	100,000 ポイント
GPIB (IEEE-488.2)	32 ビットまたは 64 ビットの浮動小数点	380	410	6,400
	ASCII	290	370	7,400
LAN (VXI-11)	32 ビットまたは 64 ビットの浮動小数点	280	320	6,300
	ASCII	290	350	7,400
USB (USBTMC クラス)	32 ビットまたは 64 ビットの浮動小数点	280	310	6,000
	ASCII	290	350	6,800

* 指定したイベントを含む指定条件によって異なります。選択した条件は、期待される速度環境に関する顧客の入力に基づく真の測定条件を反映しています。最善の比較と決定ができるように、情報を完全公開しています。

17. 標準機能

動作周波数*	MS4642A	10 MHz ～ 20.2 GHz
	MS4644A	10 MHz ～ 40.5 GHz
	MS4645A	10 MHz ～ 50.5 GHz
	MS4647A	10 MHz ～ 70 GHz
	MS4647A-070	40 kHz ～ 10 MHz 範囲の拡張
測定パラメータ	S ₁₁ 、S ₂₁ 、S ₂₂ 、S ₁₂ および a ₁ 、b ₁ 、b ₂ および 1 のユーザー定義の組み合わせ 4 ポートの測定については、www.us.anritsu.com/vectorstar にあるマルチポートの技術データシートを参照してください。	
ドメイン	周波数ドメイン、パワードメイン、CW ドロー、および時間 (距離) ドメイン	
周波数掃引タイプ	リニア、CW、対数、セグメント化	
電力掃引タイプ	リニア、対数、パワー掃引の定数、または周波数掃引に対するパワースロープの定数 (dB/GHz)	
グラフの種類	ログ振幅、位相、ログ振幅/位相、スミス チャート (インピーダンス)、スミス チャート (アドミタンス)、 リニア極座標、ログ極座標、群遅延、リニア振幅、リニア振幅/位相、位相、虚数、実数/虚数、SWR、 パワーアウト、インピーダンス、パワーイン	
データ ポイント	2 ～ 25,001 ポイント、または 5 シングル チャネルで 100,000 ポイント	
リミットライン	シングルまたはセグメント。トレースごとに 2 つのリミット ライン。リミット ラインごとに 50 セグメント。	
シングル リミット読み取り値	交点周波数を特定するための補間に使用します。	
試験限度値	PASS/FAIL 試験には、シングル リミットとセグメント リミットの両方を使用できます。	
データ アベレージング	ポイントごと (デフォルト)、最大アベレージング = IF 帯域/1 Hz	
	掃引ごと (リミットなし)	
IF 帯域	1、3、10、30、100、300、1k、3k、10k、30k、100k、300k、1M (Hz)	
リファレンスプレーン	校正または他の正規化の基準面は、ラインの長さまたは時間遅延を入力して変更できます。媒体ごとに誘電係数を 入力できるので、長さの入力は物理的に重要になる場合があります。周波数に依存する位相速度に対するマイクロスト リップや導波管の影響を考慮するには、分散モデリングを使用します。減衰 (周波数の勾配を含む) および位相オ フセットの定数を入力すると、基準面の歪みを詳しく説明できます。さらに詳細な基準面を作成するには、フル デ エンベディング システムも使用できます。	
測定周波数範囲	測定に使用する周波数範囲は、再校正せずに校正範囲内に狭めることができます。CW モードでも、再校正せずに単 一の周波数で測定できます。補間が有効になっていない場合、サブセットの周波数範囲は、校正の周波数ポイントが 強制的に使用されます。補間が有効になっている場合、校正周波数範囲の任意のサブセットを使用できますが、補 間誤差が導入される可能性があります。	
群遅延アパーチャ	特定の周波数ポイントで計算される位相変動に対する周波数スパンとして定義されます。このアパーチャは、再校 正せずに変更できます。最小アパーチャは、校正時のポイント数で周波数範囲を割った値に相当し、周波数範囲が 20% まで増加します。	
群遅延の範囲	アパーチャ内の 180° の位相変化	
チャネルとトレース	16 チャネル、チャネルごとに最大 16 個のトレース	
ディスプレイ	カラー タッチ スクリーン LCD、対角 10.4 インチ	
表示色	データ トレース、メモリ、テキスト、マーカー、計数線、およびリミット ラインに使用する色に制限はありません。	
トレース メモリと演算	トレースごとに別のメモリで測定データを保存して後で表示したり、現在の測定データを減算、加算、乗算、除算したりできます。 トレース データは、保存して呼び出すことができます。	
イントラトレース演算	チャネル内の 2 つのトレースを (加算、減算、乗算、除算によって) 結合し、別のトレース上に表示することもできます。	
スケールの分解能 (区分ごとの最小値)	ログ振幅	0.001 dB
	リニア振幅	1 pU
	位相	0.01°
	群遅延	0.001 ps
	時間	0.001 ps
	距離	0.1 μm
	SWR	1 pU
	Power	0.01 dB
マーカ	トレースごとに 12 個 (x 16 トレース x 16 チャネル、合計 3,072 個) チャネル内でカップルまたはデカップル。 データはグラフまたはテーブル形式で表示。	
リファレンスマーカー	リファレンス用のトレースごとの追加マーカー	
マーカー統計	トレースごと、またはマーカー領域全体にわたる平均値、最大値、最小値、標準偏差	
マーカーサーチおよびトラッキング	最小値、最大値、ピーク、またはターゲット値のサーチやトラッキング	
フィルタ パラメータ	x dB の帯域幅と周波数、中央周波数、損失、Q およびシェープファクタを表示します。	
周波数情報のブランク	ブランキング機能を使用すると、ディスプレイ上の周波数表示がすべて除去されます。周波数表示を復元するには、システム プリセットま たは GPIB コマンドを使用する必要があります。	

* これらの機種とオプションが動作する拡張周波数範囲。ただし、性能規格の黙示も保証ありません。

18. 校正および補正機能

校正方法	固定ロードまたはスライディングロードによるショート・オープン・ロード・スルー (SOLT) 固定ロードまたはスライディングロードによるオフセット・ショート (SSLT) 固定ロードまたはスライディングロードによる 3 オフセット・ショート (SSST) ショート・オープン・ロード・レシプロカル (SOLR) または未知のスルー法 (SSLR, SSSR) ライン・リフレクト・ライン (LRL) / ライン・リフレクト・マッチ (LRM) オン・ウエハ校正に改善されたアドバンスド・LRM (A-LRM TM) AutoCal スルー更新可
補正モデル	2 ポート (順方向、逆方向、または双方向) 1 ポート (s_{11} , s_{22} , または両方) 伝送の周波数応答 (順方向、逆方向、または双方向) 反射の周波数応答 (s_{11} , s_{22} , または両方)
校正のマージ	周波数ポイントの帯域にわたって、異なるアルゴリズムを使用して複数の校正を併合します。
校正標準の係数	アンリツ校正キットの USB メモリ スティックからユーザー定義の場所に係数をロードします。 ロードには NIST モデルを使用します。
基準インピーダンス	基準インピーダンスを 50 Ω から 0 Ω 以外の任意のインピーダンスに変更します。
補間	校正周波数ポイント間の補間を可能にします。
アダプタリムーバル校正	校正に使用するアダプタを特性化および「除去」します。これらのアダプタは後続のデバイス測定には使用されなくなります。 これにより、ノン インサータブルなデバイスの測定精度が向上します。
ばらつき補正	同軸または他の非分散 (例: コープレイナ導波管)、導波管、またはマイクロストリップから選択可能
フラットパワー校正および リニアパワー校正 (パワー メーター補正)	目的の基準面においてパワー確度を向上させるため (通常は短期間 ~0.1 dB まで)、異なるパワー メーター校正を使用できます。内部ソースのパワー調節範囲内にある場合 (周波数掃引モードのとき) は、ユーザー選択可能なパワーレベルでフラットパワー校正を使用できます。他のパワーレベルは、オフセット伝達によって達成できます。リニアパワー校正は、パワー掃引モードで使用するパワーレンジに対して、特定の周波数または周波数範囲で実行されます。どちらの校正も、外部パワーメーター (Anritsu MA2438A, MA2488A, MA249xA, Agilent 437 または同等品) を使用して、専用の GPIB ポートまたは他の適切な制御ポートから実行されます。
エンベディング/デ・エンベディング	MS4640A には、エンベディング/デ・エンベディング システムが装備されています。通常、デ・エンベディング は、テスト フィクスチャによる影響、モデル化されたネットワーク、および測定の結果得られる S パラメータ (s_{2p} ファイル) で表される他のネットワークを除去するために使用されます。同様に、エンベディング機能は、整合回路をシミュレーションして、増幅器の設計を最適化したり、単に既知の構造による影響を測定に追加するために使用されます。複数のネットワークをエンベディング/デ・エンベディングでき、ポートやネットワークの方向性の変更を簡単に処理できます。このパッケージには抽出ユーティリティが含まれ、追加の校正手順や測定に基づくデ・エンベディング ファイルの計算が簡単にできます。
インピーダンスの変換	ポートごとに異なる基準インピーダンス (複素数) を入力できます。

19. オプションの機能

タイム ドメイン測定 オプション 002	周波数ドメインですべての S パラメータとオーバーレイを表示します 高調波の周波数リストの柔軟性を追加したローパス モード バンドパス モード フェーザ インパルス モード ウィンドウ機能 ゲーティング (通過域または拒否域) 時間ゲートを含む周波数	
レシーバ オフセット オプション 007	ミキサ、高調波、IMD、その他の測定値に対して独立したソース機能と受信機能を提供し、ここでソースと受信の周波数がオフセットされます。	
	複数ソースの制御モード	内部ソースとレシーバの他に、最大 4 つの外部ソースの周波数を個別に制御します。
	NxN 周波数変換デバイスの「校正」機能と「測定」機能	ミキサやコンバータなどのデバイスの整合、利得と損失、および群遅延の振幅と位相の正確な絶対値を測定します。
ダイレクト アクセス ループ オプション 051	ポートごとに、ソース、試験、受信パス用の 3 つのアクセス ループを追加します。 ≥ 2.5 GHz 周波数カバレッジ ループ、正面パネルに搭載 < 2.5 GHz 周波数カバレッジ ループ、背面パネルに搭載 (これらのループは、下記のオプション 06x を注文すると含まれます。 つまり、オプション 05x か 06x のどちらか一方になります。)	
アクティブ メジャーメント スイート オプション 06x	ステップ減衰器、バイアス ティー、ダイレクト アクセス ループ、利得圧縮、および効率測定の機能を追加します。	
	減衰器	MS4644A 用の 70 dB、10 dB/ステップと、MS4647A 用の 60 dB、10 dB/ステップ
	オプション 061	2 個の減衰器: ソース 1 のパスと受信 2 のパスに各 1 個
	オプション 062	4 個の減衰器: 各ソース パスおよび各受信パスに 1 個ずつ
	バイアス ティー	最大 0.4 A、最大 40 VDC 3 kHz BW (公称)、高インピーダンスをチェック DUT 静電気放電保護のための 10 MΩ ~グラウンド 背面パネルに搭載
	アクセス ループ	上記のオプション 05x ループを含みます。 (つまり、オプション 05x か 06x のどちらか一方になります。)
	利得圧縮	CW 周波数における掃引パワー利得圧縮 P _{dB} での掃引周波数利得圧縮、最大 401 ポイント
70 kHz 下限周波数拡張オプション 070	70 kHz ~ 20、40、または 70 GHz の範囲に対応する機種の場合、 標準の 10 MHz 下限開始周波数を 70 kHz に拡張します。	

20. CPU 関連

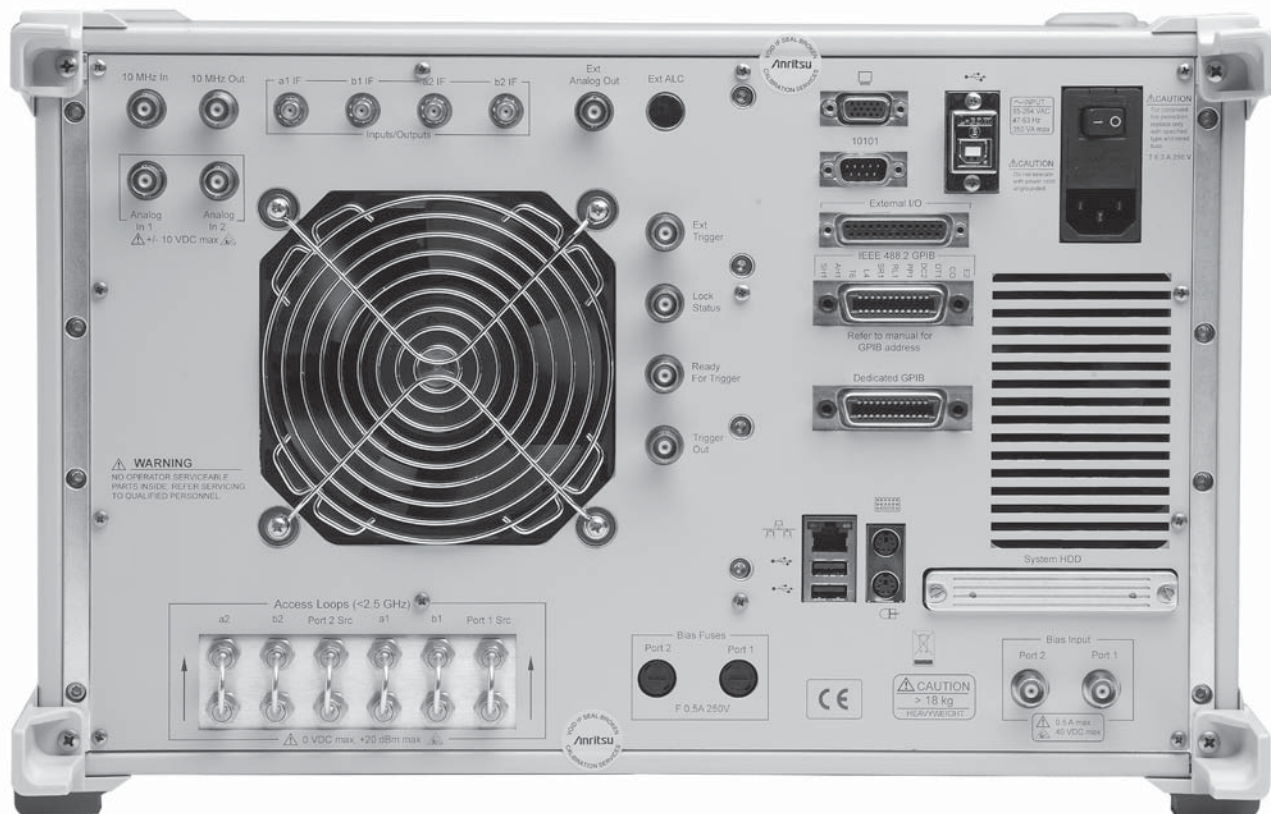
CPU	Pentium 4 以上
ディスプレイ	26 cm カラー XGA タッチスクリーン表示装置
ストレージ メモリ	シリアル ATA ハード ドライブ、OS、プログラム、およびデータ用 (> 30 GB)
セキュリティ	背面パネル ハード ドライブ、リムーバブル OS が搭載された追加のハード ドライブ (オプション 004)
オペレーティング システム	Windows XP Professional 環境
ウイルス保護	以下のウイルス対策ソフトウェア製品は MS4640A で試験済みのため、ご購入とインストールをお勧めします。 1. トレンド マイクロ

21. 正面パネルの接続

テストポート 1 と 2	ユニバーサル テスト ポート コネクタ、損傷時は簡単に交換できます。 K (オス) は MS4642A と MS4644A 用 V (オス) は MS4645A と MS4647A 用 損傷入力レベル: +27 dBm 最大、40 VDC 最大
ダイレクト アクセス ループ (オプション)	ソース、試験、受信パス用、各ポートに 3 個、≥ 2.5 GHz の周波数カバレッジ用 K (メス) は MS4642A および MS4644A 用 V (メス) は MS4645 と MS4647A 用 損傷入力レベル: +20 dBm 最大、0 VDC 最大
USB ポート	キーボード、マウス、メモリ スティック、ハードウェア キーなどの周辺機器用にタイプ A USB 2.0 ポート 2 個を搭載 (このほか USB ポート 2 個を背面パネルに搭載)
シャーシ接地ポート	バナナ (メス)

22. 背面パネルの接続

AC 電力入力	AC 入力コネクタ、On/Off スイッチとヒューズ付き、 350 VA 最大、90 ~ 264 VAC、47 ~ 63 Hz（力率制御）	
システム HDD	システム ハード ドライブ インターフェイス	
USB 制御ポート	タイプ B USB 2.0 ポート、リモート操作用に外部から測定器を制御	
USB ポート	キーボード、マウス、メモリ スティック、ハードウェア キーなどの周辺機器用に 2 個のタイプ A USB 2.0 ポートを搭載（その他の USB ポートは正面パネルに搭載）	
キーボードとマウス ポート	専用の PS/2 ポート。USB キーボードとマウスをアダプタに接続すると、USB 2.0 ポートを予備に確保できます。	
LAN ポート	10/100BaseT イーサネット	
GPIO ポート（トーカー／リスナ）	Type D-24、メス、IEEE 488.2 互換、リモート操作用に外部から測定器を制御	
GPIO ポート（専用コントローラ）	Type D-24、メス、パワー メーターや外部試験セットなどの外部測定器の制御用	
外部 I/O ポート	25 ピン D-Sub、メス、カスタム外部試験セット インターフェイス用のユーザー定義 I/O、開始、停止、駆動ポートなどの異なる掃引状態と同期	
	ピン 1	リミット 合／否
	ピン 2、3、15、16	TTL In
	ピン 4、13、14、21	GND
	ピン 5 ~ 12、17 ~ 20、22	TTL Out
	ピン 23 ~ 25	予約済み
シリアル ポート	9 ピン D-Sub、オス、RS-232 互換、AutoCal モジュールなどに制御を提供	
VGA ポート	15 ピン ミニ D-Sub、測定器の画面表示装置を外部 VGA モニタに 1024 x 768（最小）の解像度で同時投影	
バイアス入力（オプション）	BNC（メス）、各ポートに 1 個（オプション 06x をチェック）	
バイアス ヒューズ（オプション）	各ポートに 1 個（0.5A、250V）	
ダイレクト アクセス ループ（オプション）	ソース、テスト、受信パス用、各ポートに 3 個、< 2.5 GHz 周波数カパレッジ SMA（メス） 損傷入力レベル：+20 dBm 最大、0 VDC 最大	
IF 入力／出力	a1、a2、b1、b2、IF 入力／出力、 SMA（メス） 入力は mmW モジュールなどの外部コンバータで使用するか、アンテナ試験に使用。 出力は外部 IF デジタイザおよびプロセッサで使用。 公称入力：5 ~ 20 MHz（モードに依存）、フルスケールでは 0 dBm 公称出力：0.2 ~ 100 MHz（モードに依存）、+10 dBm 最大	
10 MHz 入力	BNC（メス）、自動検出、精度 1000 ppm 以上を推奨。 シグナル：-10 dBm ~ +3 dBm、50 Ω 公称	
10 MHz 出力	BNC（メス）、外部 10 MHz 基準入力を適用しない限り内部基準から誘導。 信号：0 ± 5 dBm 正弦波、50 Ω 公称	
アナログ入力 1 & 2	BNC（メス）、RF 測定との同時測定に使用する 2 つの独立した入力、電流検出、効率計算、電力検出用 範囲：-10 V ~ +10 V、自動オフセットと利得校正付き 確度： V < 5 V の場合は 2 mV + 2%、 V > 5 V の場合は 2% 公称入力インピーダンス：60 kΩ	
外部アナログ出力	BNC（メス）、外部減衰器制御、外部スイッチ制御、アナログトリガ支援、測定系の統合、その他の目的に使用 通常の操作モード：のこぎり波同期掃引、駆動ポートの TTL 指標、オープン ループ レベル コントローラ 範囲：-10 V ~ +10 V、低インピーダンス駆動 確度：20 mV + 2% 負荷：> 5 kΩ	
外部トリガ	BNC（メス） 0 ~ 3.3 V 入力（5 V 許容） 高インピーダンス (> 100 kΩ)	100 ns 最小入力パルス幅 プログラマブル エッジ トリガ
ロック状態	BNC（メス） 0 ~ 3.3 V 入力（5 V 許容） 高インピーダンス (> 100 kΩ)	100 ns 最小入力パルス幅 ポジティブ エッジ トリガ
トリガ準備完了	BNC（メス） 0 ~ 3.3 V ラッチ出力 低インピーダンス (~ 50 Ω)	Voh = 2 V 最小 @ -12 mA Vol = 0.8 V 最大 @ +12 mA
トリガ出力	BNC（メス） 0 ~ 3.3 V パルス出力 1 usec ポジティブ パルス	低インピーダンス (~ 50 Ω) Voh = 2 V 最小 @ -12 mA Vol = 0.8 V 最大 @ +12 mA



MS4640A 背面パネル

23. 機構および動作環境

寸法 (ラック装着オプションを除く)	高さ	267 mm の本体 (6u) 286 mm (一方の脚台の外縁から他方の脚台の外縁までの距離)
	幅	426 mm の本体 457 mm (一方の脚台の外縁から他方の脚台の外縁までの距離) 487 mm (正面パネルの一方の取っ手の外縁から他方の取っ手の外延までの距離)
	奥行き	502 mm 本体 591 mm (脚台の外縁から取っ手の外縁までの距離)
質量	< 28 kg (フルに搭載された MS4647A の重量)	
環境 (動作)	MIL-PRF-28800F (クラス 3) に準拠	
	温度範囲	0 ~ +50 °C、エラー コードなし*
	相対湿度	+40 °C で 5~95%
	高度	4,600 m
環境 (非動作)	温度範囲	-40 ~ +75 °C
	相対湿度	+65 °C で 0 ~ 90% (結露なし)
	高度	15,200 m
EMI	次のエミッションおよびイミュニティに関する要求事項に適合: EN55011/1991 Class A/CISPR-11 クラス A EN50082-1/1993 IEC 801-2/1984 (4 kV CD, 8 kV AD) IEC 1000-4-3/1995 (3 V/m, 80-1000 MHz) IEC 801-4/1988 (500 V SL, 1000 V PL) IEC 1000-4-5/1995 (2 kV L-E, 1 kV L-L)	

* 指定した動作温度 25 °C ± 5 °C の範囲外の温度で発生する「未調整」エラー メッセージは除きます。

24. 自動校正 (AutoCal)

標準 AutoCal (36581 シリーズ) と精密 AutoCal (36585 シリーズ) の 2 つの AutoCal モジュールを使用できます。36581 AutoCal には、ほとんどの製造要件に必要なオートメーション機能と、パフォーマンスが備わっていますが、36585 シリーズの精密 AutoCal を使用すると、スライディングロードを使用する SOLT 法による手動校正よりも優れた比類のないパフォーマンスを実現できます。36581 シリーズの標準 AutoCal は、1 台の機種で 40 MHz ～ 20 GHz に対応します。36585 シリーズの精密 AutoCal には、70 kHz ～ 40 GHz または 70 GHz の全範囲に対応する 2 台のブロードバンド機種が用意されています。このため、36585 シリーズの精密 AutoCal は、ほとんどすべてのアプリケーションに推奨される校正器です。

36581 シリーズの標準 AutoCal (36585 シリーズの精密 Autocal も参照してください。) テストポートへのシングル接続によって、高速で再現可能な 40 MHz ～ 20 GHz の校正を実現します。これにより、ユーザー エラーやコネクタの消耗による影響を排除できます。VectorStar は、AutoCal を直接制御して、1 ポートまたは 2 ポートの校正とスルー アップデートを行います。各 AutoCal には、6 か月間有効な特性評価ファイルが付いています。有効期限が切れると、内蔵機能を使用して AutoCal を再特性化できます。再特性化は、N、3.5 mm、導波管などの異なるタイプのコネクタを備えた測定デバイス用のアダプタを AutoCal に追加するときにも役立ちます。



36581 シリーズの標準 AutoCal

アダプタ除去や AutoCal の再特性化を行わずに、ノンインサータブルな K デバイス、SMA または 3.5 mm デバイスを測定するには、36583 シリーズの整合アダプタを使用できます。これらのアダプタは、コネクタのタイプや性別に応じて交換できます。この際、最初の校正が無効になることはありません。アダプタ除去は、ノンインサータブルなデバイスにも使用できます。この校正ルーチンは、VectorStar の AutoCal メニューに含まれています。



整合アダプタ セット

説明	追加情報	型名・記号
AutoCal、標準、K (オス) と K (メス)	40 MHz ～ 20 GHz、2 ポート	36581KKF
整合アダプタ セット、K	K (メス) * と K (オス)、各 2 個 K (メス) * と K (メス)、各 2 個	36583K
整合アダプタ セット、3.5 mm	K (メス) * と 3.5 mm (オス)、各 2 個 K (メス) * と 3.5 mm (メス)、各 2 個	36583L
整合アダプタ セット、SMA	K (メス) * と SMA (オス)、各 2 個 K (メス) * と SMA (メス)、各 2 個	36583S

* K (オス) テスト ポート ケーブルの使用を想定しています。

36581KKF 標準 AutoCal (代表値) を使用した校正後の残留誤差

36581KKF 校正残留	方向性	ソース マッチと ロード マッチ	反射トラッキング	伝送トラッキング (内部スルーモード*)	伝送トラッキング (真のスルーモード*)
36583x を含まない	36 dB	34 dB	± 0.20 dB	± 0.20 dB	± 0.10 dB
36583x を含む	34 dB	32 dB	± 0.25 dB	± 0.25 dB	± 0.15 dB

* トウルー スルーモードでは、ユーザーがテストポートを直接接続して AutoCal を除去できます。これにより、AutoCal によって内部特性化された範囲にわたってスルーが改善され、伝送トラッキングがわずかに向上します。

36585 シリーズの精密 AutoCal

標準 36581 シリーズ AutoCal の機能に加えて、この精密シリーズには、過剰決定アルゴリズムを使用した優れた補正特性および正確な LRL タイプの校正による特性転送が備わっています。その結果、スライディングロード SOLT 校正法よりも優れた精度が得られます。整合アダプタによる影響を除去するため、精密 36585 シリーズ AutoCal には、さまざまなコネクタの性別タイプが用意されています。アダプタ除去校正ルーチンは、**VectorStar** ソフトウェアに含まれています。70 kHz ~ 70 GHz の範囲をカバーする 36585 シリーズの精密 AutoCal は、最速で高信頼の校正に加えて、最も精度の高いブロードバンド同軸 VNA 校正法も提供します。最長の再特性化の期間は 12 か月です。



36585V シリーズ精密AutoCal



36585 シリーズ精密 AutoCal

説明	追加情報	型名・記号
精密 AutoCal, K 70 kHz ~ 40 GHz、2 ポート	K (オス) と K (オス)	36585K-2M
	K (メス) と K (メス)	36585K-2F
	K (オス) と K (メス)	36585K-2MF
精密 AutoCal, V 70 kHz ~ 70 GHz、2 ポート	V (オス) と V (オス)	36585V-2M
	V (メス) と V (メス)	36585V-2F
	V (オス) と V (メス)	36585V-2MF

AutoCal 全般および環境

36581 シリーズの寸法	高さ 65 x 幅 155 x 奥行 90 mm の本体 (コネクタ類を除く)
36585 シリーズの寸法	高さ 42 x 幅 64 x 奥行 140 mm の本体 (コネクタ類を除く)
制御	付属の 9 ピン D サブ ケーブルを使用した VNA によるシリアル RS-232 制御 (レガシー AutoCal との上位互換性)
電力	付属の万能 110/220V AC/DC アダプタ経由の DC 電力 (最適な安定度を十分に維持できる電力)
動作温度	18 ~ 28 °C
保管温度	-20 ~ 70 °C
相対湿度	40 °C で 5% ~ 95%
EMC	EMC 指令、89/336/EEC の規格 EN61326 EN55011:1991 EN61000-3-2:1995 EN61000-3-3:1995 に準拠
イミュニティ	EN61000-4-2:1995 EN61000-4-3:1995 EN61000-4-4:1995 EN61000-4-5:1995 EN61000-4-6:1995 EN61000-4-11:1995

25. メカニカル校正キット

SMA/3.5 mm 校正キット、3650A シリーズ

3650A 校正キットは、3.5 mm デバイスまたは SMA デバイス用に、3.5 mm 標準を使用した 50 Ω 校正を提供します。
3650A-1 校正キットには、スライディング ロードが含まれています。

3650A 校正キットの内容：	追加情報 (代表値)	数量	型名・記号
終端器 3.5 mm (オス)	リターン ロス: > 37 dB (F ≤ 18.5 GHz) > 30 dB (F > 18.5 GHz)	2	28S50B-2
終端器 3.5 mm (メス)		2	28SF50B-2
オープン 3.5 mm (オス)	オフセット: 5 mm	1	24S50
オープン 3.5 mm (メス)	オフセット: 5 mm	1	24SF50
ショート 3.5 mm (オス)	オフセット: 5 mm	1	23S50
ショート 3.5 mm (メス)	オフセット: 5 mm	1	23SF50
アダプタ、3.5 mm (オス) と 3.5 mm (オス)		1	33SS50
アダプタ、3.5 mm (メス) と 3.5 mm (メス)		2	33SFSF50
アダプタ、3.5 mm (オス) と 3.5 mm (メス)		2	33SSF50
トルク レンチ	8 mm (5/16")、0.9 N-m (8 in-lb)	1	01-201
レンチ、万能	SMA の場合は、3.5 mm、2.4 mm、K と V	1	01-204
ピン長ゲージ		1	01-222
ピン ゲージ用アダプタ (メス)		1	01-223
基準面		1	01-210
コネクタ サムホイール		4	A18311
規格に対する係数	メモリ スティックと 3.5 インチ フロップビーに保存	1	-
3650A-1 校正キットの追加内容：	追加情報 (代表値)	数量	型名・記号
スライディング終端器 3.5 mm (オス)		1	17S50
スライディング終端器 3.5 mm (メス)		1	17SF50
フラッシュショート (オス)		1	01-211
フラッシュショート (メス)		1	01-212

K (2.92 mm) 校正キット、3652A シリーズ

3652A 校正キットは、K デバイス用に 50 Ω 校正を提供します。
3652A-1 校正キットには、スライディング ロードが含まれています。

3652A 校正キットの内容：	追加情報 (代表値)	数量	型名・記号
終端器 K (オス)	リターン ロス: > 34 dB (F ≤ 18.5 GHz) > 32 dB (F 40 GHz)	2	28K50A
終端器 K (メス)		2	28KF50A
オープン K (オス)	オフセット: 5 mm	1	24K50
オープン K (メス)	オフセット: 5 mm	1	24KF50
ショート K (オス)	オフセット: 5 mm	1	23K50
ショート K (メス)	オフセット: 5 mm	1	23KF50
アダプタ、K (オス) と K (オス)		1	33KK50
アダプタ、K (メス) と K (メス)		2	33KFKF50
アダプタ、K (オス) と K (メス)		2	33KKF50
トルク レンチ	8 mm、0.9 N-m (8 in-lb)	1	01-201
レンチ、万能	SMA の場合は、3.5 mm、2.4 mm、K と V	1	01-204
ピン長ゲージ		1	01-222
ピン ゲージ用アダプタ (メス)		1	01-223
基準面		1	01-210
コネクタ サムホイール		4	A18311
規格に対する係数	メモリ スティックと 3.5 インチ フロップビーに保存	1	-
3652A-1 校正キットの追加内容：	追加情報 (代表値)	数量	型名・記号
スライディング終端器 K (オス)		1	17K50
スライディング終端器 K (メス)		1	17KF50
フラッシュショート (オス)		1	01-211
フラッシュショート (メス)		1	01-212

V (1.85 mm) 校正キット、3654D シリーズ

3654D 校正キットは、V デバイス用に 50 Ω 校正を提供します。
3654D-1 校正キットには、スライディングロードが含まれています。

V (1.85 mm) マルチライン校正キット、3657 シリーズ

3654D 校正キットの内容:	追加情報 (代表値)	数量	型名・記号
終端器 V (オス)	反射減衰量: > 40 dB (F ≤ 20 GHz) > 35 dB (F ≤ 40 GHz) > 32 dB (F ≤ 67 GHz) > 28 dB (F ≤ 70 GHz)	2	28V50D
終端器 V (メス)		2	28VF50D
オープン V (オス)		1	24V50C
オープン V (メス)		1	24VF50C
ショート V (オス)	オフセット: 5.1 mm	1	23V50C-5.1
ショート V (メス)	オフセット: 5.1 mm	1	23VF50C-5.1
アダプタ、V (オス) と V (オス)		1	33VV50C
アダプタ、V (メス) と V (メス)		2	33VVF50C
アダプタ、V (オス) と V (メス)		2	33VVF50C
トルク レンチ	8 mm, 0.9 N-m (8 in-lb)	1	01-201
レンチ、万能	SMA の場合は、3.5 mm, 2.4 mm, K と V	1	01-204
ピン長ゲージ		1	01-322
ピン ゲージ用アダプタ (メス)		1	01-323
基準面		1	01-210
コネクタ サムホイール		4	A18311
規格に対する係数	メモリ スティックと 3.5 インチ フロッピーに保存	1	-
3654D-1 校正キットの追加内容:	追加情報 (代表値)	数量	型名・記号
スライディング終端器 V (オス)		1	17V50C
スライディング終端器 V (メス)		1	17VF50C
フラッシュ ショート (オス)		1	01-312
フラッシュ ショート (メス)		1	01-311



3654D シリーズ、V (1.85 mm) 校正キット



3657D シリーズ、V (1.85 mm) マルチライン校正キット

3657 校正キットは、測定法アプリケーション用に 50 Ω ビードレス V (オスとオス) ラインを提供します。

3657-1 校正キットには、LRL タイプの同軸校正用のショートが含まれています。

3657 校正キットの内容:	追加情報	数量	型名・記号
ライン 1	中央導体 電気長 = 15 mm, 50 Ω	1	65899-1
		1	65898-1
ライン 2	中央導体 電気長 = 16.7 mm, 50 Ω	1	65899-2
		1	65898-2
ライン 3	中央導体 電気長 = 18.4 mm, 50 Ω	1	65899-3
		1	65898-3
ライン 4	中央導体 電気長 = 20.1 mm, 50 Ω	1	65899-4
		1	65898-4
ライン 5	中央導体 電気長 = 21.8 mm, 50 Ω	1	65899-5
		1	65898-5
ライン 6	中央導体 電気長 = 49.84 mm, 50 Ω	1	65899-6
		1	65898-6
ツール、中央導体の取り外しプラグ		1	65922
フィクスチャ、中央導体の挿入、ショート	ライン 1 ~ 5 用	1	65901-1
フィクスチャ、中央導体の挿入、ロング	ライン 6 用	1	65901-6
オープンエンド レンチ	7 mm	1	783-1243
トルク レンチ	8 mm, 0.9 N-m (8 in-lb)	1	01-201
3657-1 校正キットの追加内容:	追加情報	数量	型名・記号
ショート V (オス)	オフセット: 5.1 mm	2	23V50B
ショート V (メス)	オフセット: 5.1 mm	2	23VF50B

26. 検証キット

検証キットには、特性化済みのトレース可能な標準（2 個の減衰器、エアライン、ステップ インピーダンス エアライン Beatty 標準）が含まれています。この標準は提供ソフトウェアおよびデータと一緒に使用して、VNA の校正および校正後の性能を検証できます。スライディングロードを使ったショート・オープン・ロード・スルー（SOLT）365x-1 校正キットとオス/メスバージョンの 36585 シリーズ AutoCal を適用できます。校正キットは別途購入できます。検証はサービスとして購入することもできます。この場合、キットに投資する必要がなくなります。これらの検証キットは MS4640A 専用で、旧式の VNA には使用できません。

説明	型名・記号
3.5 mm 検証キット	3666-1
K 検証キット	3668-1
V 検証キット	3669B-1



検証キット



高精度アダプタ、減衰器、その他

27. 高精度アダプタ、減衰器、その他

アンリツでは、高精度アダプタと減衰器の完全な製品ラインを用意しています。詳細については、弊社の Web サイト www.us.anritsu.com を参照してください。

28. テスト ポート ケーブル

3670 シリーズ テスト ポート ケーブル、ラギダイズ、セミリジッド、最大 70 GHz

説明	周波数範囲	インピーダンス	長さ (cm)	挿入損失* (dB)	反射減衰量 (dB)	型名・記号
K (メス) と K (オス)	DC ～ 40 GHz	50 Ω	30.5 (12")	2.3 dB/m @ 20 GHz	≥ 16	3670K50-1
			61.0 (24")	4.7 dB/m @ 40 GHz		3670K50-2
V (メス) と V (オス)	DC ～ 70 GHz		30.5 (12")	3.6 dB/m @ 20 GHz	≥ 16	3670V50A-1
			61.0 (24")	5.2 dB/m @ 40 GHz 7.2 dB/m @ 70 GHz		3670V50A-2

*代表値



70 GHz ラギダイズ、セミリジッドテストポートケーブル、3670 シリーズ



67 GHz 位相安定、フレキシブル テスト ポート ケーブル、3671 シリーズ

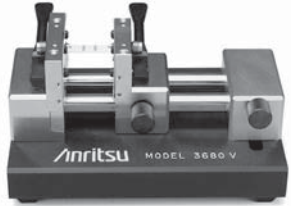
3671 シリーズ テスト ポート ケーブル、フレキシブル、位相安定、最大 67 GHz

説明	周波数範囲	インピーダンス	長さ (cm)	挿入損失 (dB、f の単位は GHz)	反射減衰量 (dB)	位相安定度 (± 度、f の単位は GHz)	型名・記号
K* (メス) と 3.5 mm (オス)	DC ~ 20 GHz	50 Ω	63.5 (25")	0.11+ 0.01f + 0.30 √f	≥ 18	≤ (0.5+ 0.13f) (1 コイル)	3671S50-1
K* (メス) と K (オスまたはメス)	DC ~ 40 GHz	50 Ω	63.5 (25")	0.26+ 0.006f + 0.46 √f	≥ 16	≤ (0.5+ 0.08f) (1/2 コイル)	3671K50-x
K* (メス) と K (オス)	DC ~ 40 GHz	50 Ω	96.5 (38")	0.39+ 0.013f + 0.64 √f	≥ 16	≤ (0.5+ 0.17f) (1 コイル)	3671K50-2
V* (メス) と V (オス)	DC ~ 67 GHz	50 Ω	63.5 (25")	8.5	≥ 14	≤ 8.5 (1/2 コイル)	3671V50B-1
V* (メス) と V (オス)	DC ~ 67 GHz	50 Ω	96.5 (38")	8.5	≥ 14	≤ 10.5 (1 コイル)	3671V50B-2

* VNA 試験ポート用のラギダイズ スタイル 標準のオス コネクタには適合しません。

29. ユニバーサル テスト フィクスチャ

3680 シリーズ UTF は、マイクロストリップおよびコープレイナ サブストレートデバイスの測定用に、正確で再現性のあるソリューションを提供します。入力と出力は、同軸マイクロストリップ/コープレイナ ランチャを含む 2 個のスプリング式顎部で接続されます。長さとおフセットが異なるサブストレートを収納できるように、一方の顎部を 2 次元で移動できます。直角ランチャは、直角のデバイスに使用できます。マイクロストリップ校正と検証は、厚さが 10 mil (60 GHz)、15 mil (30 GHz)、および 25 mil (20 GHz) のサブストレートに使用できます。25 mil、20 GHz、コープレイナ導波管校正/検証キットも使用できます。



3680 シリーズユニバーサル テスト フィクスチャ (UTF)

電気規格値

	型名・記号	周波数カバレッジ	周波数範囲 (GHz)	反射減衰量 (dB)	再現性 (dB)
UTF	3680-20	DC ~ 20 GHz	DC ~ 20	> 17	< ± 0.10
	3680K	DC ~ 40 GHz	20 ~ 40	> 14	< ± 0.20
	3680V	DC ~ 60 GHz	40 ~ 60	> 8	< ± 0.30
直角ランチャ	36801K	DC ~ 40 GHz	DC ~ 20 20 ~ 40	> 16 > 12	< ± 0.15 < ± 0.25
	36801V	DC ~ 60 GHz	40 ~ 60	> 7	< ± 0.40

一般

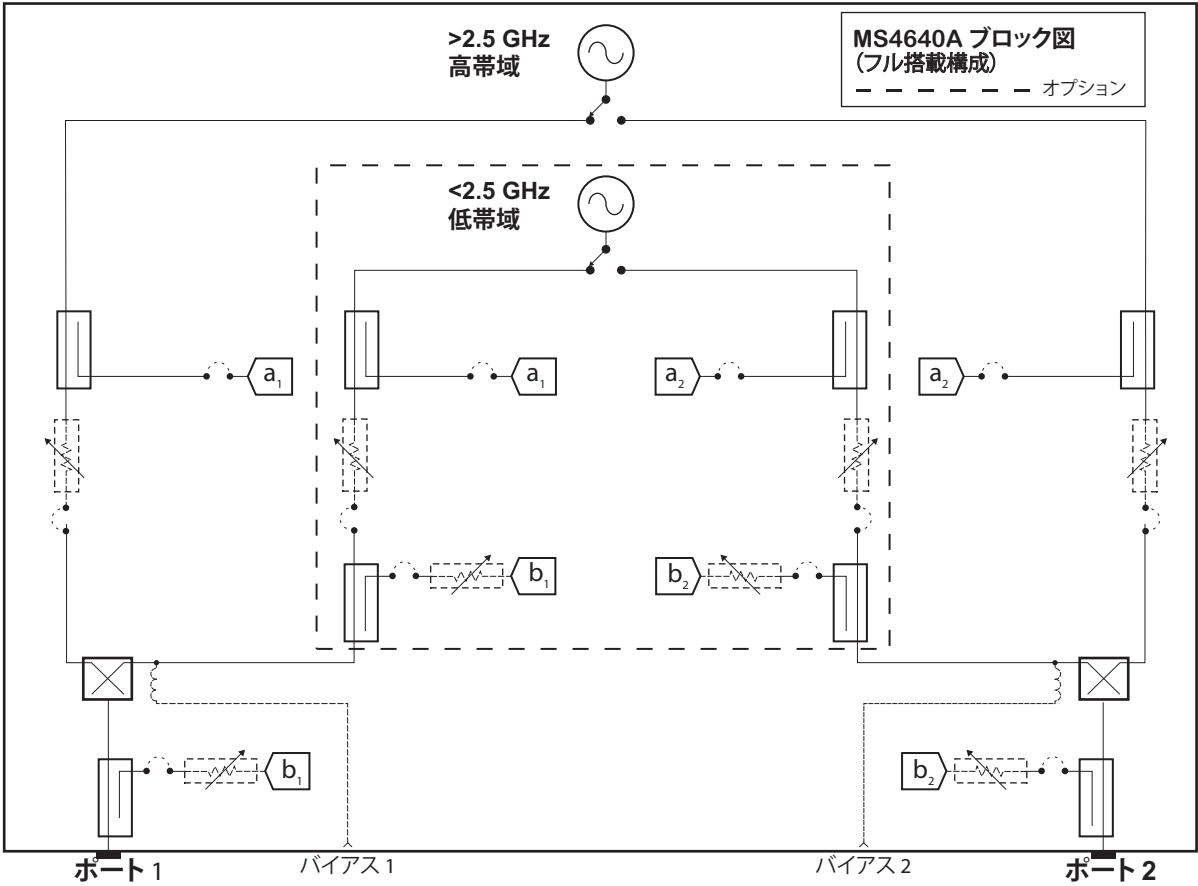
	パラメータ	UTF	仕様
UTF	基盤長	3680-20	0.5 cm (最小) ~ 10 cm (最大)
		3680K	0.5 cm (最小) ~ 5 cm (最大)
		3680V	0.5 cm (最小) ~ 5 cm (最大)
	サブストレートの最大幅	すべて	制限なし
	サブストレートの厚さ	すべて	0.12 mm (最小)、1.9 mm (最大)
	最大ライン オフセット	3680-20	± 2.5 cm
		3680K	± 1.2 cm
		3680V	± 1.2 cm
	入力および出力コネクタ	3680-20	3.5 mm (メス)
		3680K	K (メス)
		3680V	V (メス)
直角ランチャ	全体のサイズ	すべて	10 cm x 12.7 cm x 6.4 cm
	インライン コネクタからの距離、軸上	すべて	1 cm (最小)、4 cm (最大)
	インライン コネクタからの距離、オフセット	すべて	0 cm (最小)、2 cm (最大)

30. 保証

標準保証は無料です。追加保証も購入できます。

測定器および内蔵オプション	出荷日から 3 年間
校正キットと AutoCal	出荷日から 1 年間
テスト ポート ケーブル	出荷日から 1 年間
その他のアクセサリ	出荷日から 1 年間

31. ブロック図



32. オーダリングインフォメーション モデル

型名・記号	説明	詳細
MS4642A	ベクトル ネットワーク アナライザ 10 MHz ～ 20 GHz	付属品： - .pdf 形式の操作マニュアルとプログラミング マニュアル、測定ガイド、その他の技術文 書が収録された CD、および各種ユーティリティ - Norton Ghost バックアップ ソフトウェアの DVD - Microsoft Windows XP-Pro DVD (VNA 用ではありません) - マウス、USB、オプティカル - 電源コード
MS4644A	ベクトル ネットワーク アナライザ 10 MHz ～ 40 GHz	
MS4645A	ベクトル ネットワーク アナライザ 10 MHz ～ 50 GHz	
MS4647A	ベクトル ネットワーク アナライザ 10 MHz ～ 70 GHz	

* 拡張動作周波数範囲については、25 ページを参照してください。

オプション

型名・記号	説明	詳細
MS4640A-001	ラックマウント	取っ手を追加して脚台を除去した 19 インチの万能ラック
MS4640A-002	タイムドメイン	
MS4640A-004	ハード ドライブ、シリアル ATA、OS 搭載	追加の HD、背面パネルに接続可能
MS4640A-007	レシーバ オフセット	
MS4642A-051	ダイレクト アクセス ループ	MS4642A にはオプション 061、062 を使用できません。
MS4644A-051		MS4644A にはオプション 061、062 を使用できません。
MS4645A-051		MS4645A にはオプション 061、062 を使用できません。
MS4647A-051		MS4647A にはオプション 061、062 を使用できません。
MS4642A-061	アクティブメジャーメントスイート	MS4642A 用
MS4642A-062		2 ステップ 減衰器内蔵
MS4644A-061		4 ステップ 減衰器内蔵
MS4644A-062		MS4644A 用
MS4645A-061		2 ステップ 減衰器内蔵
MS4645A-062		4 ステップ 減衰器内蔵
MS4647A-061		MS4645A 用
MS4647A-062		2 ステップ 減衰器内蔵
MS4640A-070	70 kHz 下限周波数の拡張	4 ステップ 減衰器内蔵
MS4640A-098	Z540/ガイド 25 校正、データなし	
MS4640A-099	プレミアム校正、データ付き	

自動校正器、精密 AutoCal

型名・記号	説明	詳細
36585K-2M	K 精密 AutoCal 70 kHz ～ 40 GHz	K (オス) と K (オス)
36585K-2F		K (メス) と K (メス)
36585K-2MF		K (オス) と K (メス)
36585V-2M	V 精密 AutoCal 70 kHz ～ 70 GHz	V (オス) と V (オス)
36585V-2F		V (メス) と V (メス)
36585V-2MF		V (オス) と V (メス)

自動校正器、標準 AutoCal

型名・記号	説明	詳細
36581KKF	K 標準 AutoCal 40 MHz ～ 20 GHz	K (オス) と K (メス)
36583S	整合アダプタ セット	SMA
36583L		3.5 mm
36583K		K

校正キット、メカニカル

型名・記号	説明	詳細
3650A	SMA/3.5 mm 校正キット	スライディングロードなし
3650A-1		スライディングロード付き
3652A	K 校正キット	スライディングロードなし
3652A-1		スライディングロード付き
3654D	V 校正キット	スライディングロードなし
3654D-1		スライディングロード付き
3657	V マルチライン校正キット	ショートなし
3657-1		ショート付き

検証キット

型名・記号	説明	詳細
3666-1	SMA/3.5 mm 検証キット	
3668-1	K 検証キット	
3669B-1	V 検証キット	

テスト ポート ケーブル、ラギダイズ セミリジッド

型名・記号	説明	詳細
3670K50-1	K (メス) と K (オス)、各 1 個	30.5 cm
3670K50-2		61.0 cm
3670V50A-1	V (メス) と V (オス)、各 1 個	30.5 cm、定格 70 GHz
3670V50A-2		61.0 cm、定格 70 GHz

テスト ポート ケーブル、フレキシブル、位相安定

型名・記号	説明	詳細
3671S50-1	K* (メス) と 3.5 mm (オス)、各 2 個	63.5 cm
3671K50-1	K* (メス) と K (オス)、各 2 個	63.5 cm
3671K50-2	K* (メス) と K (オス)、各 1 個	96.5 cm
3671K50-3	K* (メス) と K (オス)、各 1 個	63.5 cm
	K* (メス) と (メス)、各 1 個	63.5 cm
3671V50B-1	V* (メス) と V (オス)、各 2 個	63.5 cm、定格 67 GHz
3671V50B-2	V* (メス) と V (オス)、各 1 個	96.5 cm、定格 67 GHz

* VNA 試験ポート用のラギダイズ スタイル 標準のオス コネクタには適合しません。

テスト ポート コンバータ、VNA テスト ポートの変換または交換用

型名・記号	説明	詳細
34YK50C	K (オス) に接続する ユニバーサルポート コネクタ	01-202 レンチを使用 (付属していません)
34YV50C	V (オス) に接続する ユニバーサルポート コネクタ	01-202 レンチを使用 (付属していません)

ユニバーサル テスト フィクスチャ

型名・記号	説明	詳細
3680-20	UTF	DC ~ 20 GHz
3680K		DC ~ 40 GHz
3680V		DC ~ 60 GHz
36801K	直角ランチャ	DC ~ 30 GHz
36801V		DC ~ 50 GHz
36803	バイアス プローブ	
36804B-10M	マイクロストリップ校正/検証キット	10 mil、DC ~ 50 GHz
36804B-15M		15 mil、DC ~ 30 GHz
36804B-25M		25 mil、DC ~ 15 GHz

高精度の固定減衰器、アダプタ
(シリーズ内外、導波管から同軸)、その他

型名・記号	詳細
11410-00235	弊社の広範囲にわたる高精度 RF & マイクロ波コンポーネントのカタログを参照してください。

工具とアクセサリ

型名・記号	説明	詳細
2100-5	GPIB ケーブル	0.5 m
2100-1		1 m
2100-2		2 m
2100-4		4 m
760-246-R	トランジット ケース、MS4640A	ホイール付きのハード プラスチック、80 cm × 70cm × 45 cm
01-201	トルク レンチ (オス デバイスを締め付けるため)	8 mm (、SMA 用 0.9 N-m (8 in-lb) 3.5 mm、2.4 mm、K、および V
01-204	レンチ、万能 (円形、オープンエンド)	SMA 用、3.5 mm、2.4 mm、K および V
01-203	トルク レンチ (VNA テスト ポートをメス デバイスに締め付けるため)	20.6 mm、 0.9 N-m (8 in-lb)
01-202	レンチ (ユニバーサルテストポートの修理用)	テストポートの取り付け/取り外し用

マニュアル (バインダ)

型名・記号	説明	詳細
10410-00266	MS4640A シリーズの操作マニュアル	VNA にはソフトコピーが含まれています (保守マニュアル以外)。 マニュアルはすべて www.us.anritsu.com から無料でダウンロードできます。
10410-00267	MS4640A シリーズ プログラミング マニュアル	
10410-00268	MS4640A シリーズ保守マニュアル	
10410-00269	MS4640A シリーズ測定ガイド	

拡張サービス オプション

型名・記号	サービス場所	契約期間	サービスの種類
MS4642A-ES311	オンサイト	3 年	修理のみ
MS4644A-ES311			
MS4645A-ES311			
MS4647A-ES311			
MS4642A-ES314			標準校正
MS4644A-ES314			
MS4645A-ES314			
MS4647A-ES314			
MS4642A-ES318			プレミアム校正
MS4644A-ES318			
MS4645A-ES318			
MS4647A-ES318			
MS4642A-ES312	サービス センターに戻る	3 年	標準校正
MS4644A-ES312			
MS4645A-ES312			
MS4647A-ES312			
MS4642A-ES315			プレミアム校正
MS4644A-ES315			
MS4645A-ES315			
MS4647A-ES315			
MS4642A-ES510		5 年	修理のみ
MS4644A-ES510			
MS4645A-ES510			
MS4647A-ES510			
MS4642A-ES512			標準校正
MS4644A-ES512			
MS4645A-ES512			
MS4647A-ES512			
MS4642A-ES515			プレミアム校正
MS4644A-ES515			
MS4645A-ES515			
MS4647A-ES515			
MS4642A-ES513			修理 + 標準校正
MS4644A-ES513			
MS4645A-ES513			
MS4647A-ES513			
MS4642A-ES516			修理 + プレミアム校正
MS4644A-ES516			
MS4645A-ES516			
MS4647A-ES516			

アップグレード オプション (引渡し後)

内部オプションの追加や、既存の MS4640A シリーズ VNA の周波数カバレッジの増大については、最寄のアンリツ サービス センターにお問い合わせください。



お見積り、ご注文、修理などは、下記までお問い合わせください。記載事項は、おことわりなしに変更することがあります。

アンリツ株式会社

<http://www.anritsu.com>

本社	〒243-8555 神奈川県厚木市恩名 5-1-1	TEL 046-223-1111
厚木	〒243-0016 神奈川県厚木市田村町 8-5	
	計測器営業本部	TEL 046-296-1202 FAX 046-296-1239
	計測器営業本部 営業推進部	TEL 046-296-1208 FAX 046-296-1248
	ネットワークス営業本部	TEL 046-296-1205 FAX 046-296-1250
新宿	〒160-0023 東京都新宿区西新宿 6-14-1	新宿グリーンタワービル
	計測器営業本部	TEL 03-5320-3560 FAX 03-5320-3561
	ネットワークス営業本部	TEL 03-5320-3552 FAX 03-5320-3570
	東京支店(官公庁担当)	TEL 03-5320-3559 FAX 03-5320-3562
札幌	〒060-0042 北海道札幌市中央区大通西 5-8	昭和ビル
	ネットワークス営業本部北海道支店	TEL 011-231-6228 FAX 011-231-6270
仙台	〒980-0811 宮城県仙台市青葉区一番町 2-3-20	第3日本オフィスビル
	計測器営業本部	TEL 022-266-6134 FAX 022-266-1529
	ネットワークス営業本部東北支店	TEL 022-266-6132 FAX 022-266-1529
大宮	〒330-0081 埼玉県さいたま市中央区新都心 4-1	FSKビル
	計測器営業本部	TEL 048-600-5651 FAX 048-601-3620
名古屋	〒450-0002 愛知県名古屋市中村区名駅 3-20-1	サンシャイン名駅ビル
	計測器営業本部/ネットワークス営業本部中部支店	
	代表	052-582-7281 FAX 052-569-1485
大阪	〒564-0063 大阪府吹田市江坂町 1-23-101	大同生命江坂ビル
	計測器営業本部/ネットワークス営業本部関西支店	
	代表	06-6338-6700 FAX 06-6338-8118
広島	〒732-0052 広島県広島市東区光町 1-10-19	日本生命光町ビル
	計測器営業本部/ネットワークス営業本部中国支店	
	代表	082-263-8501 FAX 082-263-7306
福岡	〒812-0004 福岡県福岡市博多区榎田 1-8-28	ツインスクエア
	計測器営業本部	TEL 092-471-7656 FAX 092-471-7699
	ネットワークス営業本部九州支店	TEL 092-471-7655 FAX 092-471-7699

再生紙を使用しています。

計測器の使用方法、その他については、下記までお問い合わせください。

計測サポートセンター

TEL: 0120-827-221、FAX: 0120-542-425
受付時間/9:00~17:00、月~金曜日(当社休業日を除く)
E-mail: MDVPOST@anritsu.com

● ご使用の前に取扱説明書をよくお読みのうえ、正しくお使いください。

1005

■本製品を国外に持ち出すときは、外国為替および外国貿易法の規定により、日本国政府の輸出許可または役務取引許可が必要となる場合があります。また、米国の輸出管理規則により、日本からの再輸出には米国商務省の許可が必要となる場合がありますので、必ず弊社の営業担当までご連絡ください。

■このカタログの記載内容は2010年4月19日現在のものです。
No. MS4640A_TDS-J-A-1-(2.00)

CDT
11410-00432, Rev.C