

Keysight Technologies

E4416A/E4417A EPM-Pシリーズ

パワーメータ

E9320 Eシリーズ

ピーク／アベレージ・パワーセンサ

Data Sheet

EPM-Pパワーメータの仕様

仕様は、本器の保証された性能を表し、30分間のウォームアップ後に適用されます。これらの仕様は、特に記載のない限り、本器の動作/環境範囲内で、ゼロ調整および校正手順を実行した後、有効となります。

補足特性は参考情報を記載したもので、本器の使用に役立つ代表的な(予想される)性能パラメータを表しますが、保証されたものではありません。これらの特性は、イタリック体で表記されるか、「代表値」、「公称値」、「約」と記載されています。

測定の不確かさに関する情報は、『Fundamentals of RF and Microwave Power Measurements, Application Note 64-1』（カタログ番号5965-6630E）に記載されています。

互換性：EPM-Pシリーズ パワーメータは、EシリーズE9320シリーズ パワーセンサと組み合わせて、ピーク、平均、タイムゲートの各パワー測定が可能です。EPM-Pシリーズはまた、既存の8480/N8480シリーズ、EシリーズCW、E9300パワーセンサと組み合わせて平均パワー測定に使用することもできます。8480、EシリーズCW、E9300パワーセンサに関連する仕様については、『E4418B/E4419B EPMシリーズ パワー・メータ、Eシリーズ/8480シリーズ パワーセンサ』（カタログ番号5965-6382J）を参照してください。N8480シリーズ パワーセンサに関連する仕様については、『Keysight N8480シリーズ 熱電対パワーセンサ』（カタログ番号5989-9333JAJP）を参照してください。

測定モード：EPM-Pシリーズ パワーメータには、以下の2つの測定モードがあります。

- ノーマルモード(E9320センサ使用時のデフォルトのモード)：ピーク、平均、時間関連の測定に使用します。
- アベレージ専用モード：E9320センサで低レベル信号の平均パワー測定を行う場合、および、8480/N8480シリーズ センサ、EシリーズCWセンサ、EシリーズE9300センサを使用する際に用いられます。

周波数レンジ： 9 kHz ~ 110 GHz(センサに依存)

パワーレンジ： -70 ~ +44 dBm(センサに依存)

シングル・センサ・ダイナミックレンジ

EシリーズE9320ピーク/アベレージ・パワーセンサ：

最大70 dB(ノーマルモード)

最大85 dB(アベレージ専用モード)

EシリーズCWパワーセンサ：

90 dB

EシリーズE9300アベレージ・パワーセンサ：

最大80 dB

8480シリーズ センサ：

最大50 dB

N8480シリーズ センサ：

最大55 dB

表示単位

絶対値： WまたはdBm

相対値： %またはdB

表示分解能： ログモードでは1.0、0.1、0.01、0.001 dB、
リニアモードでは有効桁数1～4から選択可能

オフセットレンジ： ±100 dB(0.001 dB単位)、外部損失/利得の補正用

ビデオ帯域幅： 5 MHz(パワーメータにより設定、センサに依存)

ビデオ帯域幅は、パワーセンサとパワーメータが入力信号のパワーエンベロープに追従する能力を表します。入力信号のパワーエンベロープは、信号の変調帯域幅によって決まる場合もあるので、ビデオ帯域幅は変調帯域幅と呼ばれることもあります。CPUとバックプレーンスイッチの間のPCIe x16 Gen 3リンクの速度は、最大16 GB/s(理論値)、14.2 GB/s(実効値)です。

ビデオ帯域幅/ダイナミックレンジの最適化

パワーセンサとパワーメータから構成されるパワー測定システムの最大ビデオ帯域幅は、E9320センサによって決まります。システムのダイナミックレンジをピークパワー測定に最適化するために、メータのビデオ帯域幅をHigh、Medium、Lowに設定できます。詳細は下の表に記載されています。表に示すフィルタービデオ帯域幅は、3 dB帯域幅ではありません。ビデオ帯域幅は、最適なフラットネスが得られるように補正されているからです。センサのピークフラットネス応答については、図6～8を参照してください。フィルター・オフ・モードも使用できます。

表1. ビデオ帯域幅とピーク・パワー・ダイナミックレンジの関係

センサモデル	ビデオ帯域幅/最大ピーク・パワー・ダイナミックレンジ			
	Off	High	Medium	Low
E9321A	300 kHz/	300 kHz/	100 kHz/	30 kHz/
E9325A	-40 dBm ~ +20 dBm	-42 dBm ~ +20 dBm	-43 dBm ~ +20 dBm	-45 dBm ~ +20 dBm
E9322A	1.5 MHz/	1.5 MHz/	300 kHz/	100 kHz/
E9326A	-36 dBm ~ +20 dBm	-37 dBm ~ +20 dBm	-38 dBm ~ +20 dBm	-39 dBm ~ +20 dBm
E9323A	5 MHz/	5 MHz/	1.5 MHz/	300 kHz/
E9327A	-32 dBm ~ +20 dBm	-32 dBm ~ +20 dBm	-34 dBm ~ +20 dBm	-36 dBm ~ +20 dBm

確度

測定システム

対応するパワーセンサのリニアリティー (%)を加算してください。E9320センサについては表6aと6bを参照してください。

アベレージ専用モード：

絶対値：	ログ：	±0.02 dB
	リニア：	±0.5 %
相対値：	ログ：	±0.04 dB
	リニア：	±1.0 %

ノーマルモード：

	校正温度 ¹ ±5 °C	温度0 ~ 55 °C
絶対確度(ログ)	±0.04 dB	±0.08 dB
絶対確度(リニア)	±0.8 %	±1.7 %
相対確度(ログ)	±0.08 dB	±0.16 dB
相対確度(リニア)	±1.6 %	±3.4 %

タイムベース確度：0.01 %

1 mWパワー基準

パワー出力： 1.00 mW(0.0 dBm)。英国NPL(National Physical Laboratories)に対して±0.5 %以内のトレーサビリティを出荷時に設定。²

確度： 2年間
 ±0.5 % (23±3 °C)
 ±0.6 % (25±10 °C)
 ±0.9 % (0 ~ 55 °C)

周波数： 50 MHz(公称値)

SWR： 最大1.06(オプションE41xA-003使用時は最大1.08)

コネクタタイプ： N型(メス)、50 Ω

測定特性

測定： 平均パワー
 ピークパワー
 ピーク対アベレージ比
 2つの時間オフセット間の測定(タイムゲーティング)

アベレージング： 雑音を低減するために、1 ~ 1024回のアベレージングが可能

測定速度(GPIB)： GPIB経由では3種類の測定速度が使用可能(ノーマル、2倍速、高速)
 最大速度の代表値を次の表に示します。

1. パワーメータは校正温度から±5 °C以内であること。
2. メートル条約の加盟国の国家計量標準機関(米国National Institute of Standards and Technologyなど)は、国際度量衡委員会の相互承認協定に参加しています。詳細については、国際度量衡局のサイト(<http://www.bipm.fr/>)を参照してください。

表2. 各センサタイプの測定速度

センサタイプ		測定速度(回/秒)		
		ノーマル	2倍速	高速 ^{1, 2}
EシリーズE9320 ピーク/アベレージセンサ	アベレージ専用 モード	20	40	400
	ノーマルモード ³	20	40	1000
EシリーズCW/E9300アベレージ・ パワーセンサ		20	40	400
8480/N8480シリーズ センサ		20	40	—

チャンネル機能： A、B、A/B、B/A、A-B、B-A、相対

記憶レジスター： Save/Recallメニューで10個の機器ステートを保存可能。

定義済みセットアップ：

一般的な無線規格(GSM900、EDGE、NADC、iDEN、*Bluetooth*、IS-95 CDMA、W-CDMA、cdma2000)用の定義済みセットアップが付属しています。

トリガ

ソース： 内部、外部TTL、GPIO、RS-232C/422

時間分解能： 50 ns

遅延レンジ： ±1.0 s

遅延分解能： 50 ns(±50 ms未満の遅延)、200 ns(それ以外)

ホールドオフ：

レンジ： 1 μ s ~ 400 ms

分解能： 選択した値の1 % (最小値100 ns)

内部トリガ

レンジ： -20 ~ +20 dBm

レベル確度： ±0.5 dB

分解能： 0.1 dB

遅延： 500 ns ± 100 ns

遅延は、印加されたRF信号がトリガレベルと交差してからパワーメータがトリガ状態に切り替わるまでの遅延と定義されています。

外部トリガレンジ： ハイ > 2.0 V、ロー < 0.8 V。BNCコネクタ。立ち上がりまたは立ち下がりエッジでトリガ。入力インピーダンス > 1 k Ω 。

トリガ出力： 出力はTTL互換レベル(ハイ > 2.4 V、ロー < 0.4 V)。BNCコネクタ。

1. 高速モードは8480/N8480シリーズ センサでは使用できません。
2. 最高測定速度は、バイナリ出力をフリーラントリガで使用した場合に達成されます。
3. E9320センサの場合、最大速度はバイナリ出力をフリーラン収集で使用した場合に達成されます。

サンプリング特性

サンプリングレート： 20 MSa/s
サンプリング手法： 連続サンプリング

リアパネルの入力/出力

レコーダ出力： アナログ0 ~ 1 V、1 k Ω の出力インピーダンス、BNCコネクタ。E4417Aでは2つの出力が使用可能(チャンネルAとB)。

リモート入力/出力：

TTL出力： 測定値が定義されたリミットを超えたことを通知するために使用。

TTL入力： ゼロ調整および校正サイクルの開始に使用。

コネクタタイプ： RJ-45シリーズ シールド付きモジュラー・ジャック・アセンブリ。

TTL出力： ハイ=4.8 V(最大値)

ロー=0.2 V(最大値)

TTL入力： ハイ=3.5 V(最小値)、5 V(最大値)

ロー=1 V(最大値)、-0.3 V(最小値)

RS-232C/422インタフェース：

外部コントローラとの通信用のシリアルインタフェース。

オス型プラグ9ピンD-subコネクタ。

トリガ入力： 測定開始のためのTTL信号入力用、BNCコネクタ。

トリガ出力： 外部機器との同期のためのTTL信号出力用、BNCコネクタ。

グラウンド： バインディングポストに4 mmプラグまたは裸線を接続可能

AC電源ライン： 入力電圧レンジ 85 ~ 264 Vac(自動選択)

入力周波数レンジ 47 ~ 440 Hz

消費電力 約50 VA(14 W)

リモートプログラミング

インタフェース： GPIBインタフェースはIEEE 488.2およびIEC-625準拠。

RS-232CおよびRS-422シリアルインタフェースを標準装備。

コマンド言語： SCPI標準インタフェースコマンド

GPIB互換性： SH1、AH1、T6、TE0、L4、LE0、SR1、RL1、PP1、DC1、DT1、C0

環境仕様

動作環境

温度： 0 ~ 55 °C

最高湿度： 95 % (40 °C、非結露)

最低湿度： 15 % (40 °C)

最高高度： 3,000 m

保管条件

保管温度： -20 ~ +70 °C

保管時の最高湿度： 90 % (65 °C、非結露)

保管時の最高高度： 15,420 m

規制情報

EMC：本製品は、欧州理事会指令89/336/EECのEMC保護要件に適合しています。適合性評価要件を満たすために、EMCテスト仕様EN 55011:1991(グループ1、クラスA)およびEN 50082-1:1992を使用した技術構成ファイルによる適合ルートが使用されました。製品のEMC性能を維持するために、摩耗または損傷したケーブルは同じ種類/仕様のもので交換する必要があります。

製品の安全性：本製品は、欧州理事会指令73/23/EECの要件に適合し、以下の安全規格に適合します。

IEC 61010-1(1990) + A1 (1992) + A2 (1995) / EN 61010-1 (1993)
IEC 825-1 (1993) / EN 60825-1 (1994)カナダ/ CSA C22.2 No. 1010.1-93

物理仕様

寸法： 幅212.6 mm×高さ88.5 mm×奥行き348.3 mm
(上記寸法にはフロントパネルとリアパネルの突出部は含まれません)

質量

正味：	E4416A：	約4.0 kg
	E4417A：	約4.1 kg
出荷時：	E4416A：	約7.9 kg
	E4417A：	約8.0 kg

オーダー情報

標準付属品

パワーセンサケーブル

E9288A 1.5 m。E4416Aには1本、E4417Aには2本付属

電源コード

2.4 mケーブル1本。
出荷先の国の仕様に適合した電源プラグが付属。

マニュアル

製品CD-ROM(英語版/各国語版ユーザーズガイドおよびプログラミングガイドを収録)

パワーメータのオプション

コネクタ

E441xA-002	パラレル・リアパネル・センサ入力コネクタおよびフロントパネル基準キャリブレーターコネクタ
E441xA-003	パラレル・リアパネル・センサ入力コネクタおよびリアパネル基準キャリブレーターコネクタ

校正ドキュメント

E441xA-A6J	NSI/ NCSL Z540-1-1994規格に準拠した校正テストデータ(測定の不確かさを含む)
E441xA-1A7	ISO/ IEC 17025:2005規格に準拠した校正テストデータ(測定の不確かさを含む)

ドキュメント

E441xA-0BF	英語版プログラミングガイドのハードコピー
E441xA-0BK	英語版ユーザーズガイドおよびプログラミングガイドのハードコピー
E441xA-0B3	英語版サービスマニュアルのハードコピー
E441xA-ABD	ドイツ語版ユーザーズガイドおよびプログラミングガイドのハードコピー
E441xA-ABE	スペイン語版ユーザーズガイドおよびプログラミングガイドのハードコピー
E441xA-ABF	フランス語版ユーザーズガイドおよびプログラミングガイドのハードコピー
E441xA-ABJ	日本語版ユーザーズガイドおよびプログラミングガイドのハードコピー
E441xA-ABZ	イタリア語版ユーザーズガイドおよびプログラミングガイドのハードコピー

パワーセンサケーブル

E441xA-004	パワーセンサケーブル削除
------------	--------------

E9320パワーセンサ用：

E9288A	パワーセンサケーブル、長さ1.5 m
E9288B	パワーセンサケーブル、長さ3 m
E9288C	パワーセンサケーブル、長さ10 m

注記：E9288A/B/Cセンサケーブルは、8480、N8480、Eシリーズパワーセンサでも使用できます。

8480、N8480、EシリーズCW/E9300パワーセンサ用：

11730A	パワーセンサおよびSNSノイズ・ソース・ケーブル、長さ1.5 m
11730B	パワーセンサおよびSNSノイズ・ソース・ケーブル、長さ3 m
11730C	パワーセンサおよびSNSノイズ・ソース・ケーブル、長さ6.1 m
11730D	パワーセンサケーブル、長さ15.2 m
11730E	パワーセンサケーブル、長さ30.5 m
11730F	パワーセンサケーブル、長さ61.0 m

上記以外の長さのセンサケーブルもご要望により提供可能です。

アクセサリ

E441xA-908	ラックマウントキット(1台用)
E441xA-909	ラックマウントキット(2台用)
34131A	ハーフラック(高さ2U)の測定器用輸送ケース
34141A	ソフトキャリング/操作ケース
34161A	アクセサリポーチ

サービスオプション

校正¹

- R-50C-011-3 : キーサイト校正アップフロントプラン(3年間)
R-50C-011-5 : キーサイト校正アップフロントプラン(5年間)

EシリーズE9320パワーセンサの仕様

E9320ピーク/アベレージ・パワーセンサは、EPM-Pシリーズ パワーメータ用に設計されています。E9320センサには2つの測定モードがあります。

ノーマルモード (E9320センサ使用時のデフォルトのモード)。ピーク、平均、時間関連の測定に使用します。

アベレージ専用モード

主に、低レベル信号の平均パワー測定に使用します。8480/N8480シリーズセンサ、EシリーズCWセンサ、EシリーズE9300センサではこのモードだけが使用できます。

以下の仕様は、パワーメータのゼロ調整および校正後に有効です。

注記：E9320パワーセンサには必ずE9288A/B/Cのいずれかのケーブルを使用する必要があります。

表3. センサ仕様

センサモデル	ビデオ帯域幅	周波数レンジ	パワーレンジ		最大パワー	コネクタタイプ
			アベレージ専用モード	ノーマルモード ²		
E9321A E9325A	300 kHz	50 MHz ~ 6 GHz 50 MHz ~ 18 GHz	-65 dBm ~ +20 dBm	-50 dBm ~ +20 dBm	平均+23 dBm、 ピーク+30 dBm (持続時間<10 μs)	N型(オス)
E9322A E9326A	1.5 MHz	50 MHz ~ 6 GHz 50 MHz ~ 18 GHz	-60 dBm ~ +20 dBm	-45 dBm ~ +20 dBm		
E9323A E9327A	5 MHz	50 MHz ~ 6 GHz 50 MHz ~ 18 GHz	-60 dBm ~ +20 dBm	-40 dBm ~ +20 dBm		

1. 国によって使用できないオプションがあります。
2. 平均パワー測定、フリーラン収集の場合。

E9320パワーセンサには、表4に示す2つの測定レンジ(LowerとUpper)があります。

表4. Lower/Upper測定レンジ

	E9321A/E9325A		E9322A/E9326A		E9323A/E9327A	
	ノーマル	アベレージ専用	ノーマル	アベレージ専用	ノーマル	アベレージ専用
Lowerレンジ(最小パワー)	-50 dBm	-65 dBm	-45 dBm	-60 dBm	-40 dBm	-60 dBm
Lowerレンジ(最大パワー)	+0.5 dBm	-17.5 dBm ¹	-5 dBm	-13.5 dBm ¹	-5 dBm	-10.5 dBm ¹
LowerからUpperへのオートレンジ ポイント						
UpperからLowerへのオートレンジ ポイント	-9.5 dBm	-18.5 dBm	-15 dBm	-14.5 dBm	-15 dBm	-11.5 dBm
Upperレンジ(最小パワー)	-35 dBm	-50 dBm	-35 dBm	-45 dBm	-30 dBm	-35 dBm
Upperレンジ(最大パワー)	+20 dBm	+20 dBm ¹	+20 dBm	+20 dBm ¹	+20 dBm	+20 dBm ¹

表5. パワーセンサの最大SWR

センサモデル	最大SWR(≤0 dBm)
E9321A, E9325A	50 MHz ~ 2 GHz : 1.12 2 GHz ~ 10 GHz : 1.16 10 GHz ~ 16 GHz : 1.23 16 GHz ~ 18 GHz : 1.28
E9322A, E9326A	50 MHz ~ 2 GHz : 1.12 2 GHz ~ 12 GHz : 1.18 12 GHz ~ 16 GHz : 1.21 16 GHz ~ 18 GHz : 1.27
E9323A, E9327A	50 MHz ~ 2 GHz : 1.14 2 GHz ~ 16 GHz : 1.22 16 GHz ~ 18 GHz : 1.26

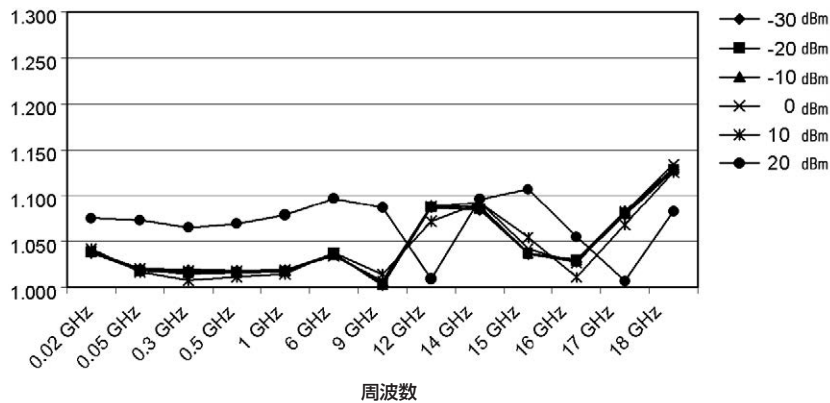


図1. E9321AおよびE9325Aセンサの各パワーレベルでのSWR(代表値)

1. -20 dBmを超えるCWおよび一定振幅信号のみに適用されます。

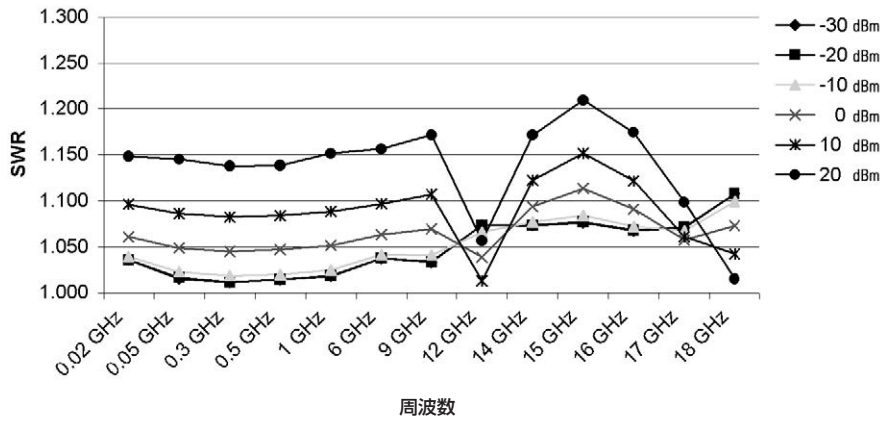


図2. E9322AおよびE9326Aセンサの各パワーレベルでのSWR(代表値)

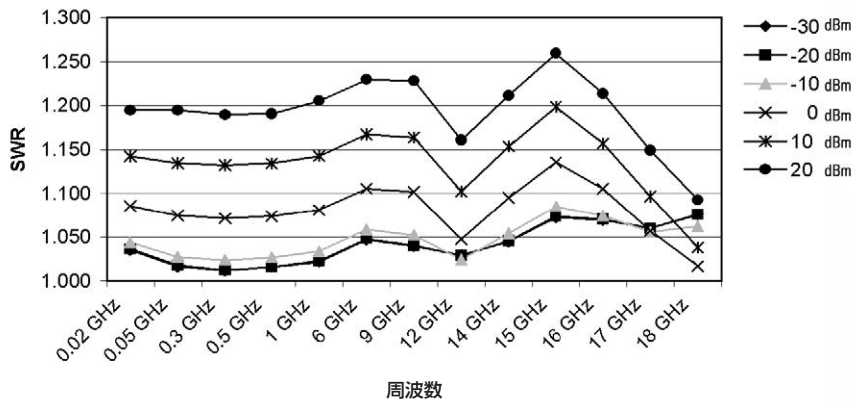


図3. E9323AおよびE9327Aセンサの各パワーレベルでのSWR(代表値)

センサのリニアリティ

表6a. パワーセンサのリニアリティ、ノーマルモード(UpperおよびLowerレンジ)。

センサモデル	温度 (25±10 °C)	温度 (0 ~ 55 °C)
E9321A, E9325A	±4.2 %	±5.0 %
E9322A, E9326A	±4.2 %	±5.0 %
E9323A, E9327A	±4.2 %	±5.0 %

表6b. パワーセンサのリニアリティ、アベレージ専用モード(UpperおよびLowerレンジ)。

センサモデル	温度 (25±10 °C)	温度 (0 ~ 55 °C)
E9321A, E9325A	±3.7 %	±4.5 %
E9322A, E9326A	±3.7 %	±4.5 %
E9323A, E9327A	±3.7 %	±5.0 %

校正後にセンサの温度が変化してもパワーメータ/センサを再校正しない場合は、表6aと表6bのリニアリティ値に以下の追加リニアリティ誤差を加算する必要があります。

表6c. 追加リニアリティエラー(ノーマルモードおよびアベレージ専用モード)

センサモデル	温度 (25±10 °C)	温度 (0 ~ 55 °C)
E9321A, E9325A	±1.0 %	±1.0 %
E9322A, E9326A	±1.0 %	±1.0 %
E9323A, E9327A	±1.0 %	±1.0 %

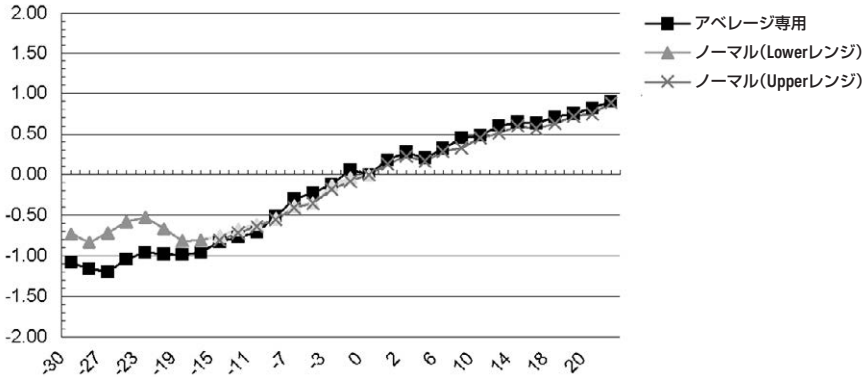


図4. E9323AおよびE9327A 5 MHz帯域幅センサの25 °Cでのパワーリニアリティと対応する測定の不確かさ(代表値。ゼロ調整および校正後)

表6d.

パワーレンジ	-30 ~ -20 dBm	-20 ~ -10 dBm	-10 ~ 0 dBm	0 ~ +10 dBm	+10 ~ +20 dBm
測定の不確かさ	±0.9 %	±0.8 %	±0.65 %	±0.55 %	±0.45 %

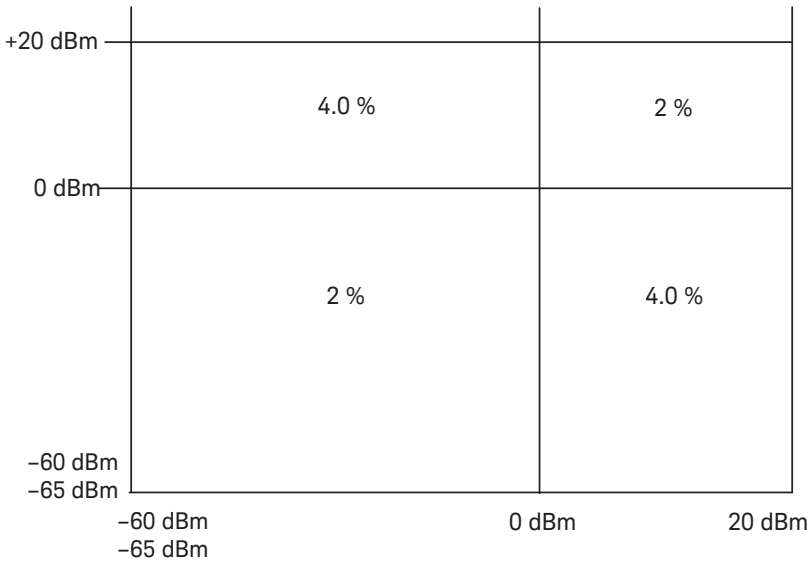


図5. EPM-Pシリーズパワーメータの25 °Cでの相対モードのパワー測定リニアリティ(代表値)

図5に示すのは、相対パワー測定の不確かさ(代表値)です。基準値と測定値を得るのに同じパワーメータ・チャンネルと同じパワーセンサを使用しています。また、ここでは、基準パワーレベルから測定パワーレベルに移行する際に発生する周波数や不整合誤差の変動は無視できると仮定しています。

ピークフラットネス

ピークフラットネスとは、振幅が等しい2トーンRF入力の場合のピーク/平均比測定でトーン間隔をさまざまに変えた場合のフラットネスのことです。図6、7、8は、トーン間隔を変化させたときのピーク対アベレージ測定の相対誤差を示します。測定は、E9288Aセンサケーブル(1.5 m)を使用して、-10 dBmの平均パワーで実行されています。

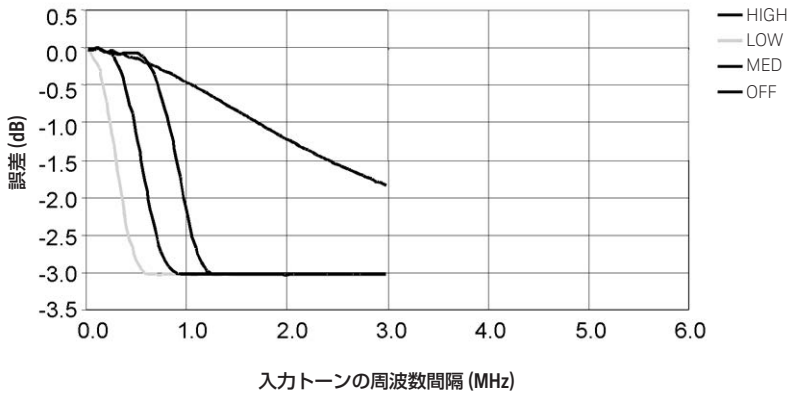


図6. 2トーン入力に対するE9321AおよびE9325Aのピーク/アベレージ比の測定誤差 (フィルターがHigh、Medium、Low、OFFの場合)

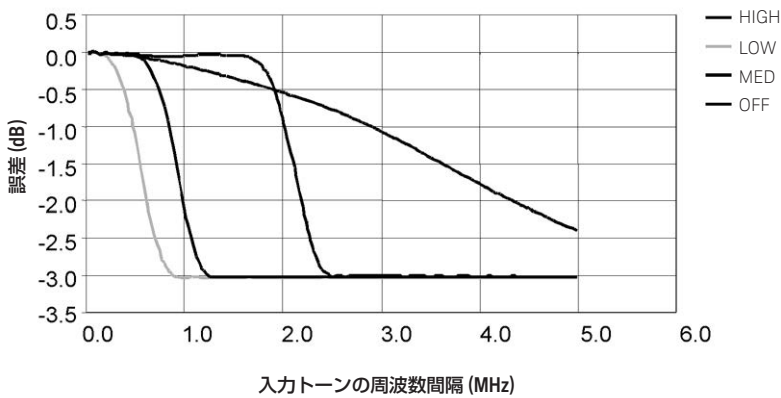


図7. 2トーン入力に対するE9322AおよびE9326Aのピーク/アベレージ比の測定誤差 (フィルターがHigh、Medium、Low、OFFの場合)

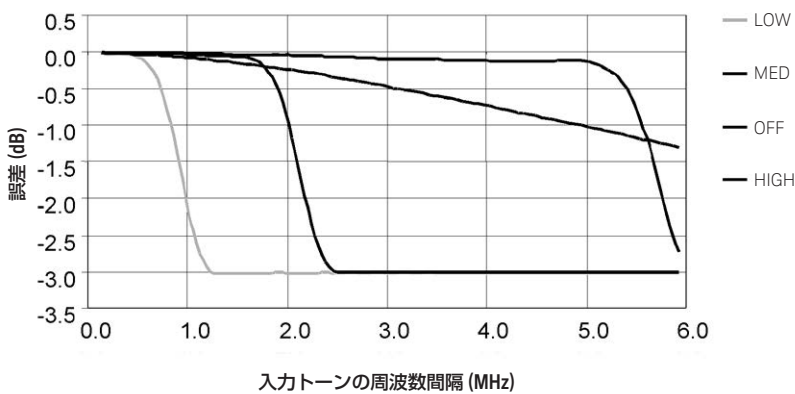


図8. 2トーン入力に対するE9323AおよびE9327Aのピーク/アベレージ比の測定誤差 (フィルターがHigh、Medium、Low、OFFの場合)

校正係数(CF)と反射係数(ρ)

校正係数/反射係数データは、パワーセンサに付属のデータシートに周波数ごとに記載されています。このデータは各センサに固有のもので、複数のセンサをお持ちの場合は、データシートのシリアル番号と使用するパワーセンサのシリアル番号が一致していることを確認してください。CFはセンサの周波数応答を補正します。EPM-Pシリーズ パワーメータは、センサに記録されているCFデータを自動的に読み取り、そのデータを使用して補正を行います。

0 dBmを超えるパワーレベルでは、校正係数の不確かさの仕様に以下の値を加算します。

- ±0.1 %/dB (E9321AおよびE9325Aセンサ)
- ±0.15 %/dB (E9322AおよびE9326Aセンサ)
- ±0.2 %/dB (E9323AおよびE9327Aセンサ)

反射係数(ρ)とSWRの関係は、以下の式で表されます。

$$SWR = (1 + \rho) / (1 - \rho)$$

CFデータの最大不確かさを表7に示します。センサの校正の不確かさ解析は、ISOガイドに従って行われています。校正証明書に記載されている不確かさのデータは、信頼度レベル95 %、包含係数2での拡張不確かさです。

表7. 校正係数の不確かさ(0.1 mW(-10 dBm))

周波数	不確かさ(%)(25±10 °C)	不確かさ(%)(0 ~ 55 °C)
50 MHz	基準	基準
100 MHz	±1.8	±2.0
300 MHz	±1.8	±2.0
500 MHz	±1.8	±2.0
800 MHz	±1.8	±2.0
1.0 GHz	±2.1	±2.3
1.2 GHz	±2.1	±2.3
1.5 GHz	±2.1	±2.3
2.0 GHz	±2.1	±2.3
3.0 GHz	±2.1	±2.3
4.0 GHz	±2.1	±2.3
5.0 GHz	±2.1	±2.3
6.0 GHz	±2.1	±2.3
7.0 GHz	±2.3	±2.5
8.0 GHz	±2.3	±2.5
9.0 GHz	±2.3	±2.5
10.0 GHz	±2.3	±2.5
11.0 GHz	±2.3	±2.5
12.0 GHz	±2.3	±2.5
12.4 GHz	±2.3	±2.5
13.0 GHz	±2.3	±2.5
14.0 GHz	±2.5	±2.8
15.0 GHz	±2.5	±2.8
16.0 GHz	±2.5	±2.8
17.0 GHz	±2.5	±2.8
18.0 GHz	±2.5	±2.8

ゼロ設定

この仕様は、センサ入力がPOWER REFに接続されていない状態でゼロ調整を実行した場合に適用されます。

表8. ゼロ設定

センサモデル	ゼロ設定 (ノーマルモード)	ゼロ設定 (アベレージ専用モード)
E9321A, E9325A	5 nW	0.17 nW
E9322A, E9326A	19 nW	0.5 nW
E9323A, E9327A	60 nW	0.6 nW

ゼロドリフトと測定雑音

表9. ゼロドリフトと測定雑音。

センサモデル	ゼロドリフト ¹		測定雑音 ²		
	ノーマル モード	アベレージ 専用モード	ノーマル モード ³	ノーマル モード ⁴	アベレージ 専用モード
E9321A, E9325A	< ±5 nW	< ±60 pW	< 6 nW	< 75 nW	< 165 pW
E9322A, E9326A	< ±5 nW	< ±100 pW	< 12 nW	< 180 nW	< 330 pW
E9323A, E9327A	< ±40 nW	< ±100 pW	< 25 nW	< 550 nW	< 400 pW

雑音に対するアベレージングの影響：雑音を低減するために、1～1024回のアベレージングが可能です。各センサの測定雑音は、表9に示されています。全測定雑音の値を求めるには、表10で、該当するモード(ノーマルまたはアベレージ専用)、速度(ノーマルまたは2倍速)、アベレージング回数を選択し、それに対応する雑音乗数を乗算します。

さらに、ノーマルモードで2倍速の場合は全測定雑音を1.2倍し、ノーマルモードで高速速度の場合は全測定雑音を3.4倍します。

高速速度では、追加のアベレージングは実装されていません。

表10. 雑音乗数

モード	アベレージング 回数	1	2	4	8	16	32	64	128	256	512	1024
アベレージ専用	雑音乗数 (ノーマル速度)	5.5	3.89	2.75	1.94	1.0	0.85	0.61	0.49	0.34	0.24	0.17
	雑音乗数 (2倍速)	6.5	4.6	3.25	2.3	1.63	1.0	0.72	0.57	0.41	0.29	0.2
ノーマル	雑音乗数 (ノーマル速度、 フリーラン収集)	1.0	0.94	0.88	0.82	0.76	0.70	0.64	0.58	0.52	0.46	0.40

- ゼロ設定後1時間以内、一定の温度、パワーメータを24時間ウォームアップした後。
- 1分間の間隔、一定温度、2×標準偏差、アベレージングを1(ノーマルモード)、16(アベレージ専用モード、ノーマル速度)、32(アベレージ専用モード、2倍速)に設定して測定。
- フリーラン収集モード。
- ビデオ帯域幅オフ、アベレージングなし(アベレージングを1に設定)の場合のサンプルあたりのノイズ - 「ビデオ帯域幅の設定の効果」の注記と表11を参照。

例：

E9321Aパワーセンサ、アベレージング回数=4、フリーラン収集、ノーマルモード、2倍速の場合。
測定雑音の計算： $(<6 \text{ nW} \times 0.88 \times 1.2) = <6.34 \text{ nW}$

ビデオ帯域幅設定の効果：パワーメータのビデオ帯域幅減衰フィルター(High、Medium、Low)を設定すれば、サンプルあたりのノイズを減らすことができます。アベレージングを適用した場合は、ビデオ帯域幅よりもアベレージングが優先して機能します。

表11. サンプルあたりの雑音に対するビデオ帯域幅の影響

センサ	雑音乗数		
	Low	Medium	High
E9321A、E9325A	0.32	0.50	0.63
E9322A、E9326A	0.50	0.63	0.80
E9323A、E9327A	0.40	0.63	1.0

例：

E9322Aパワーセンサ、トリガ収集、ビデオ帯域幅=High
サンプルあたりの雑音の計算： $(<180 \text{ nW} \times 0.80) = <144 \text{ nW}$

測定雑音に対するタイムゲーティングの効果

測定雑音は、測定が実行されるタイムゲートの長さに依存します。ゲート長1 μs ごとに実効的に20回のアベレージングが実行されます。

セトリング時間

アベレージ専用モード

ノーマル速度/2倍速、手動フィルター設定で、パワーが10 dB減少する場合のセトリング時間は、表12を参照してください。

表12. セトリング時間(アベレージ専用モード)

アベレージング回数	1	2	4	8	16	32	64	128	256	512	1024
セトリング時間(s)、ノーマル	0.08	0.13	0.24	0.45	1.1	1.9	3.5	6.7	14	27	57
セトリング時間(s)、2倍速	0.07	0.09	0.15	0.24	0.45	1.1	1.9	3.5	6.7	14	27

高速設定で、 $-50 \sim +20 \text{ dBm}$ の範囲でパワーが10 dB減少する場合のセトリング時間は10 ms(E4416A)および20 ms(E4417A)です。

パワーステップがパワーセンサのオートレンジ切り替えポイントを通過する場合は、25 msを加算します。

ノーマルモード

ノーマルモード、フリーラン収集で、 $-20 \sim +20 \text{ dBm}$ の範囲でパワーが10 dB減少する場合、セトリング時間は測定更新レートによって決まります。各フィルター設定での値を表13に示します。

表13. セトリング時間(ノーマルモード)

アベレージング回数	1	2	4	8	16	32	64	128	256	512	1024
フリーラン収集のセトリング時間 (ノーマル速度(s))	0.1	0.15	0.25	0.45	0.9	1.7	3.3	6.5	13.0	25.8	51.5
フリーラン収集のセトリング時間 (2倍速(s))	0.08	0.1	0.15	0.25	0.45	0.9	1.7	3.3	6.5	13.0	25.8

ノーマルモードで、連続またはシングル収集モードで測定した、立ち上がり時間、立ち下がり時間、99 %セトリング時間の結果を表14に示します。立ち上がり時間と立ち下がり時間の仕様は、0.0 dBm/パルスの場合です。立ち上がり時間と立ち下がり時間は10 %ポイントと90 %ポイントの間で測定され、Upperレンジが選択されています。

表14. 立ち上がり/立ち下がり時間とセンサ帯域幅の関係¹

センサモデル、パラメータ	ビデオ帯域幅設定			
	Low	Medium	High	Off
E9321A、立ち上がり時間(<math>< \mu\text{s}</math>)	2.6	1.5	0.9	0.3
E9325A、立ち下がり時間(<math>< \mu\text{s}</math>)	2.7	1.5	0.9	0.5
セトリング時間(立ち上がり) (<math>< \mu\text{s}</math>)	5.1	5.1	4.5	0.6
セトリング時間(立ち下がり) (<math>< \mu\text{s}</math>)	5.1	5.1	4.5	0.9
E9322A、立ち上がり時間(<math>< \mu\text{s}</math>)	1.5	0.9	0.4	0.2
E9326A、立ち下がり時間(<math>< \mu\text{s}</math>)	1.5	0.9	0.4	0.3
セトリング時間(立ち上がり) (<math>< \mu\text{s}</math>)	5.3	4.5	3.5	0.5
セトリング時間(立ち下がり) (<math>< \mu\text{s}</math>)	5.3	4.5	3.5	0.9
E9323A、立ち上がり時間(<math>< \mu\text{s}</math>)	0.9	0.4	0.2	0.2
E9327A、立ち下がり時間(<math>< \mu\text{s}</math>)	0.9	0.4	0.2	0.2
セトリング時間(立ち上がり) (<math>< \mu\text{s}</math>)	4.5	3.5	1.5	0.4
セトリング時間(立ち下がり) (<math>< \mu\text{s}</math>)	4.5	3.5	2	0.4

立ち上がり時間が高速な場合(センサの立ち上がり時間より短い場合)のパワー遷移に対する応答のオーバーシュートは10 %未満です。パワー遷移がパワーセンサのオートレンジ切り替えポイントを通過する場合は、10 μs を加算します。

1. 立ち上がり/立ち下がり時間仕様は、E9288Aセンサケーブル(1.5 m)を使用した場合のみ有効です。

物理仕様

寸法:	長さ150 mm×幅38 mm×高さ30 mm
質量:	正味: 0.2 kg
出荷時:	0.55 kg

オーダー情報

E9321A	50 MHz ~ 6 GHz、300 kHz帯域幅
E9322A	50 MHz ~ 6 GHz、1.5 MHz帯域幅
E9323A	50 MHz ~ 6 GHz、5 MHz帯域幅
E9325A	50 MHz ~ 18 GHz、300 kHz帯域幅
E9326A	50 MHz ~ 18 GHz、1.5 MHz帯域幅
E9327A	50 MHz ~ 18 GHz、5 MHz帯域幅

付属アクセサリ

操作/サービスガイド(多言語)

パワーセンサ・オプション

E932xA-A6J	ANSI/NCSL Z540-1-1994テストデータ(測定の不確かさを含む)が付属
E932xA-1A7	ISO/IEC 17025:2005テストデータ(測定の不確かさを含む)が付属
E932xA-0B1	英語版操作/サービスマニュアルのハードコピー

myKeysight

myKeysight

www.keysight.co.jp/find/mykeysight

ご使用製品の管理に必要な情報を即座に手に入れることができます。

AXIe

www.axiestandard.org

AXIe (AdvancedTCA® Extensions for Instrumentation and Test) は、AdvancedTCA® を汎用テストおよび半導体テスト向けに拡張したオープン規格です。Keysight は、AXIe コンソーシアムの設立メンバーです。

LXI

www.lxistandard.org

LXI は、ウェブへのアクセスを可能にするイーサネットベースのテストシステム用インタフェースです。Keysight は、LXI コンソーシアムの設立メンバーです。

PXI

www.pxisa.org

PXI (PCI eXtensions for Instrumentation) モジュール測定システムは、PC ベースの堅牢な高性能測定/自動化システムを実現します。

DEKRA Certified
ISO 9001:2008
Quality Management System

www.keysight.com/go/quality

Keysight Electronic Measurement Group

DEKRA Certified ISO 9001:2008

Quality Management System

契約販売店

www.keysight.co.jp/find/channelpartners

キーサイト契約販売店からご購入頂けます。

お気軽にお問い合わせください。

www.keysight.co.jp/find/epm

キーサイト・テクノロジー合同会社

本社 〒192-8550 東京都八王子市高倉町9-1

計測お客様窓口

受付時間 9:00-18:00 (土・日・祭日を除く)

TEL ☎ 0120-421-345 (042-656-7832)

FAX ☎ 0120-421-678 (042-656-7840)

Email contact_japan@keysight.com

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。
ご注文の際はご確認ください。