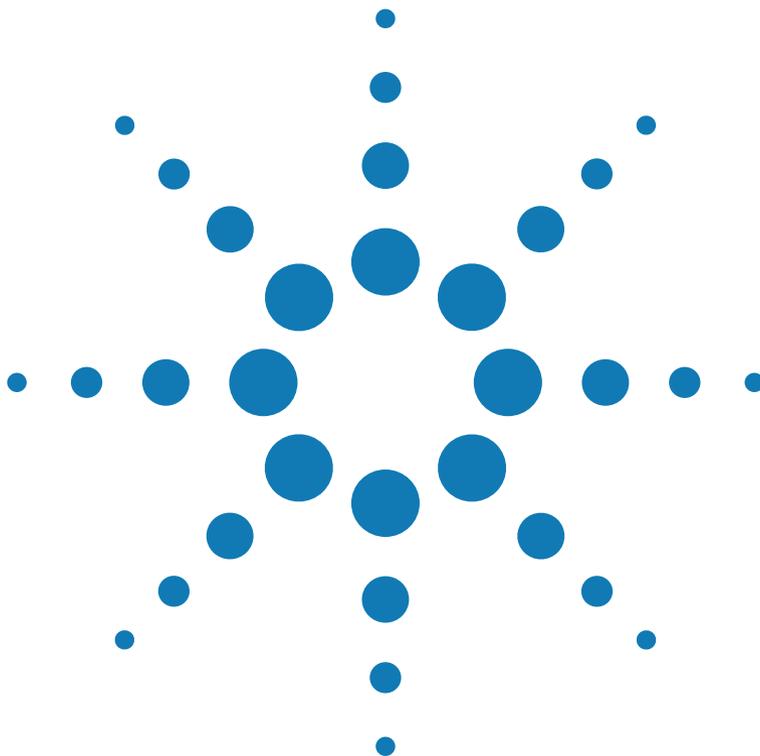


Sondes de mesures de crêtes et de moyennes de puissance



**Manuel
d'exploitation et
d'entretien**



Agilent Technologies

Généralités

Les informations contenues dans ce document peuvent être modifiées sans préavis. Agilent Technologies ne donne aucune garantie de quelque nature que ce soit en ce qui concerne ce document y compris, mais sans s'y limiter à, des garanties impliquées de qualité marchande ou d'adéquation à un usage particulier. Agilent Technologies décline toute responsabilité en cas d'erreurs contenues dans ce document ou de dommages consécutifs ou accessoires liés à la fourniture, aux performances ou à l'utilisation de l'équipement visé. Aucune partie de ce document ne peut être photocopée, reproduite ou traduite en d'autres langues sans le consentement écrit préalable d'Agilent Technologies.

Copyright 2000, Agilent Technologies

Station Road, South Queensferry, Scotland, EH30 9TG, UK..

**Référence Agilent E9321-90001
Imprimé aux Etats-Unis**

Octobre 2000

Informations juridiques

Certification

Agilent Technologies atteste que ce produit répondait aux spécifications publiées au moment de son expédition de l'usine. Agilent Technologies atteste en outre que la base de ses mesures d'étalonnage est issue du United States National Institute of Standards and Technology, dans les limites permises par les installations d'étalonnage de cet institut et par les installations des autres membres de l'International Standards Organization.

Garantie

Cet instrument Agilent Technologies est garanti contre tout défaut de pièce et de main-d'œuvre sur une période de trois ans à partir de la date d'expédition. Pendant la période de garantie, Agilent Technologie se réserve le droit de choisir entre réparer ou

remplacer les produits qui s'avèrent défectueux. Pour bénéficier d'un service ou d'une réparation sous garantie, ce produit doit être retourné à une installation de SAV désignée par Agilent Technologies. L'acheteur sera tenu d'acquitter d'avance les frais d'expédition à Agilent Technologies, et les frais d'expédition, droits et taxes pour les produits renvoyés à Agilent Technologies depuis un autre pays seront à sa charge. Agilent Technologies garantie que ses logiciels et micrologiciels désignés par Agilent Technologies pour une utilisation avec un instrument exécuteront leurs instructions de programmation s'ils sont correctement installés sur ledit instrument. Agilent Technologies ne garantie pas que le fonctionnement de l'instrument ou du micrologiciel sera sans interruption ou exempt d'erreurs.

Limite de garantie

La garantie suivante ne sera pas applicable aux défauts résultant d'une maintenance incorrecte ou inadéquate par l'acheteur, aux logiciels ou interfaces fournis par l'acheteur, aux modifications non autorisées ou utilisations incorrectes, aux exploitations non conformes aux spécifications d'environnement du produit ou à une préparation du site ou à une maintenance inadéquates. AUCUNE AUTRE GARANTIE N'EST EXPRIMÉE OU IMPLIQUÉE. AGILENT TECHNOLOGIES DÉCLINE SPÉCIFIQUEMENT TOUTE GARANTIE IMPLIQUÉE DE VALEUR MARCHANDE OU D'ADÉQUATION À UN USAGE PARTICULIER.

Recours exclusifs

LES RECOURS PRÉVUS ICI SONT LES SEULS ACCORDÉS À L'ACHETEUR À L'EXCLUSION DE TOUT AUTRE. AGILENT TECHNOLOGIES DÉCLINE TOUTE RESPONSABILITÉ POUR TOUS DOMMAGES DIRECTS, INDIRECTS, SPÉCIAUX, CONSÉCUTIFS, ACCESSOIRES, QU'ILS REPOSENT SUR LE DROIT CONTRACTUEL, LE DROIT DE LA RESPONSABILITÉ CIVILE OU SUR TOUT AUTRE BASE JURIDIQUE.

Symboles de sécurité

Les symboles suivants sur l'instrument et dans la documentation indiquent les précautions à prendre pour garantir un usage sûr de l'instrument.



Symbole d'instruction dans la documentation. Le produit est signalé par ce symbole quand il faut que l'utilisateur consulte les instructions dans la documentation fournie.

Avis de sécurité

Ce manuel utilise des avertissements et des messages "Attention" pour signaler les risques.

AVERTISSEMENT

Un avertissement attire l'attention sur une procédure, pratique, etc., qui, en cas de mauvaise exécution ou de négligence, peut entraîner des blessures voire la mort. N'entreprenez pas de manipulations au-delà d'un avertissement sans avoir bien compris et rempli les conditions indiquées.

ATTENTION

Un message "Attention" signale une procédure, pratique, etc., qui, en cas de mauvaise exécution ou de négligence, risque d'endommager ou de détruire tout ou partie de l'équipement. N'entreprenez pas de manipulations au-delà d'un message "Attention" sans avoir bien compris et rempli les conditions indiquées.

Informations de sécurité générale

Les précautions suivantes de sécurité générale doivent être observées pendant toutes les phases d'exploitation, d'entretien et de réparation de cet instrument. Tout non-respect de ces précautions ou des avertissements spécifiques indiqués ailleurs dans ce manuel constitue une infraction aux normes de sécurité de la conception, de la construction et de l'utilisation prévue de cet instrument. Agilent Technologies décline toute responsabilité si le client ne respecte pas ces exigences.

AVERTISSEMENT

AVANT DE CONNECTER LA SONDE AUX AUTRES INSTRUMENTS, tous les autres instruments doivent être mis à la terre. Toute interruption de cette mise à la terre présentera des risques de décharge électrique susceptibles d'entraîner des préjudices corporels.

Niveau sonore

Herstellerbescheinigung

Diese Information steht im Zusammenhang mit den Anforderungen der Maschinenlarminformationsverordnung vom 18 Januar 1991.

- Sound Pressure LpA < 70 dB.
- Am Arbeitsplatz.
- Normaler Betrieb.
- Nach DIN 45635 T. 19 (Typprüfung).

Déclaration du constructeur

Cette déclaration est fournie en conformité avec les exigences de la norme allemande sur le son DIN 45635 6.16 (Typprüfung).

- Pression acoustique $L_pA < 70$ dB.
- Au poste de l'opérateur.
- Exploitation normale.
- Conformément à ISO 7779 (essai de type).

Sommaire

Symboles de sécurité	3
Informations de sécurité générale	4
Niveau sonore	4
Sommaire	7

Introduction

Informations générales	10
Inspection initiale.....	11
Critères du wattmètre et du câble de sonde	11
Interconnexions	11
Etalonnage	12
Détails sur les sondes E-Series E9320	14

Spécifications et caractéristiques

Introduction	18
Spécifications	19

Service

Informations générales	48
Nettoyage.....	48
Test de performance	49
Pièces de rechange	51
Service	55
Principes d'exploitation.....	55
Résolution des problèmes	58
Réparation d'une sonde défectueuse	58
Procédure de démontage.....	58
Procédure de remontage.....	59



1 Introduction

Contenu de ce chapitre

Ce chapitre sert d'introduction aux E-series E9320 power sensors Il comporte les sections suivantes :

- Informations générales à la page 10
- Inspection initiale à la page 11
- Critères du wattmètre et du câble de sonde à la page 11
- Interconnexions à la page 11
- Détails sur les sondes E-Series E9320 à la page 14

Informations générales

Bienvenue dans le *Guided'exploitation et des services* des E-series E9320 power sensors . Ce guide contient des informations sur l'inspection initiale, la connexion et les spécifications des E-series E9320 power sensors. Une copie de ce guide est également disponible sur le CD-ROM fourni avec les wattmètres de mesures de crête et de moyenne EPM-P Series.



Pour une utilisation optimale de votre sonde, reportez-vous au chapitre "Utilisation des sondes E-Series E9320" du *Operating and Service Guide* des wattmètres EPM-P Series.

Inspection initiale

Vérifiez si la boîte de livraison est endommagée. Si cette boîte ou les matériaux d'emballage sont endommagés, conservez-les jusqu'à ce que le contenu de la livraison ait été vérifié par des moyens mécaniques et électriques. En cas de dommages mécaniques, prévenez le bureau d'Agilent le plus proche. Conservez les matériaux d'emballage endommagés (s'il y a lieu) pour qu'ils soient inspectés par le transporteur et un représentant Agilent. Au besoin, vous trouverez une liste des bureaux de vente et de service Agilent à la page 60.

Critères du wattmètre et du câble de sonde

Les E-series E9320 power sensors sont UNIQUEMENT compatibles avec les wattmètres EPM-P series et avec les câbles de sonde E9288. (Les câbles E9288 sont codés par des couleurs pour les distinguer des câbles de la série 11730.)

Interconnexions

Connectez une extrémité d'un câble de sonde E9288 à la E-series E9320 power sensor et l'autre extrémité du câble au canal d'entrée du wattmètre. Attendez quelques secondes pour que le wattmètre télécharge les données enregistrées dans la sonde.

Les sondes et câbles doivent être branchés et débranchés en environnement intérieur.

Etalonnage

Pour réaliser une mise à zéro et le cycle d'étalonnage nécessaires au wattmètre, procédez ainsi :

- La E-series E9320 power sensor doit être déconnectée de toute autre source de signaux. Sur le wattmètre, appuyez sur : , **Zero** (ou **Zero A** / **Zero B**). Pendant la mise à zéro, le symbole d'attente apparaît.

À la fin de la période d'attente, branchez la E-series E9320 power sensor à la sortie POWER REF (référence de puissance) du wattmètre.

- Appuyez sur **Cal** (ou **Cal**, **Cal A** / **Cal B**). Le symbole d'attente réapparaît pendant l'étalonnage.

CONSEIL

Vous pouvez limiter les étapes nécessaires aux procédures de mise à zéro et d'étalonnage en procédant ainsi :

Connectez la sonde à la sortie POWER REF.

- Appuyez sur  et **Zero + Cal**. (Pour les wattmètres à double chemin, appuyez sur **Zero + Cal**, **Zéro + Cal A** ou **Zéro + Cal B** selon le besoin.)

Cela fait, le wattmètre et la sonde seront prêts à être connectés à l'appareil à tester.

AVERTISSEMENT

AVANT DE CONNECTER LA SONDE AUX AUTRES INSTRUMENTS, tous ces autres instruments doivent être mis à la terre. Toute interruption de cette mise à la terre présentera des risques de décharge électrique susceptibles d'entraîner des préjudices corporels.

ATTENTION

Le connecteur de mesure (pour la connexion à l'appareil à tester) est de Type-N (mâle). Utilisez une clé dynamométrique pour serrer ces connecteurs. Utilisez une clé-à-fourche de 3/4-de-pouces, et serrez à 135 Ncm (12 pouces-lb) pour le connecteur de Type-N.

Détails sur les sondes E-Series E9320

Les E-series E9320 power sensors ont deux gammes de fréquences. Les E9325A, E9326A, E9327A ont une gamme de fréquence de 50 MHz à 18 GHz tandis que la gamme de 50 MHz à 6 GHz des E9321A, E9322A, et E9323A couvrira plupart des applications de téléphonie mobile.

Comme la Figure 1 l'indique, les sondes possèdent deux chemins indépendants de mesure.

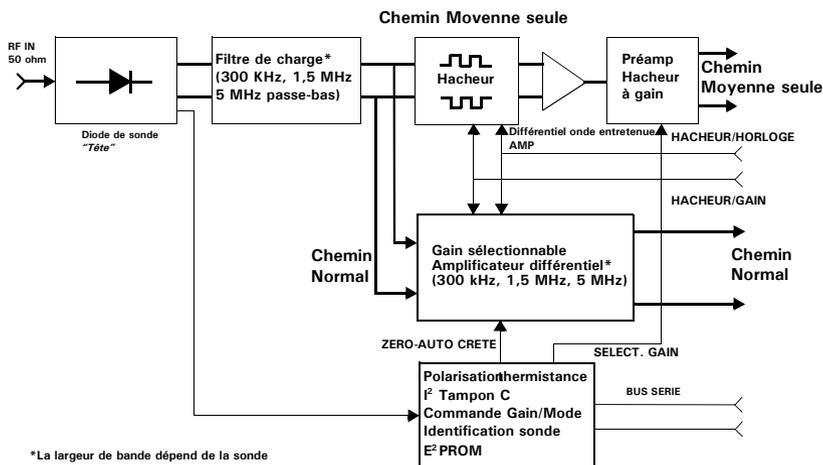


Figure 1 Schéma fonctionnel simplifié de la sonde

Utilisez le chemin *Normal* par défaut pour les mesures à échantillonnage continu des signaux modulés et des mesures à sélection temporelle. Pour chaque plage de fréquence, il y a un choix de sondes avec trois largeurs de bande vidéo (modulation).

- Les sondes E9321A et E9325A avec la largeur de bande de 300 kHz conviennent aux mesures des signaux TDMA comme le GSM.
- Les sondes E9322A et E9326A à la largeur de bande de 1,5 MHz conviennent aux mesures des signaux CDMA IS-95.
- Les sondes E9323A et E9327A avec la largeur de bande de 5 MHz conviennent aux mesures de signaux CDMA-W.

Notez toutefois que les sondes ayant la plus grande largeur de bande ont la plus petite dynamique (en mode *Normal*). Si la dynamique est un facteur important, utilisez le modèle de sonde ayant juste assez de largeur de bande vidéo pour la mesure à réaliser.

Le chemin *Moyenne seule* convient aux mesures de puissance moyenne de signaux à onde entretenue (CW) et à amplitude constante entre -65 dBm (suivant la sonde) et +20 dBm. Le chemin *Moyenne seule* peut aussi servir à mesurer la puissance moyenne réelle de tout signal complexe modulé en dessous de -20 dBm.

Les facteurs d'étalonnage, les données de linéarité, de température et de compensation de largeur de bande sont enregistrés dans l'EEPROM de la sonde lors de son assemblage. Toutes les données de compensation sont téléchargées au wattmètre EPM-P Series à la mise sous tension ou quand la sonde est connectée. - Il suffit de saisir la fréquence du signal RF à mesurer pour obtenir un degré élevé de précision.



2 Spécifications et caractéristiques

Ce que vous allez trouver dans ce chapitre

Ce chapitre décrit les spécifications et caractéristiques des E-series E9320 power sensors. Il comporte les sections suivantes :

- «Introduction» à la page 18
- «Spécifications» à la page 19

Introduction

Les E-series E9320 power sensors sont conçus pour être utilisés avec les HPEPM series power meters. Les E-series E9320 power sensors ont deux chemins de mesure :

- **chemin Normal** : (mode par défaut) pour mesures de crêtes, mesures de moyennes et mesures à sélection temporelle.
- chemin **Moyenneseule**: conçu essentiellement pour les mesures de puissance moyenne sur signaux faibles.

Ces **spécifications** sont **UNIQUEMENT** valables après une remise à zéro et un étalonnage du wattmètre et de la sonde.

Des caractéristiques **complémentaires** (indiquées en italiques) ont pour but de donner des informations utiles dans l'utilisation des sondes en donnant des paramètres de performances « types » mais qui ne sont pas garantis. Ces caractéristiques sont indiquées en *italiques* ou signalées comme étant « types », « nominales » ou « approximatives ».

Spécifications

Fréquence, largeur de bande, et gamme de puissances

Tableau 1 Fréquence, largeur de bande, et gamme de puissances

Sonde	Largeur de bande vidéo maximale	Gamme de fréquences	Gamme de puissances	
			Mode Moyenne-seule	Mode Normal*
E9321A	300 kHz	50 MHz à 6 GHz	-65 dBm à +20 dBm	-50 dBm à +20 dBm
E9325A	300 kHz	50 MHz à 18 GHz	-65 dBm à +20 dBm	-50 dBm à +20 dBm
E9322A	1,5 MHz	50 MHz à 6 GHz	-60 dBm à +20 dBm	-45 dBm à +20 dBm
E9326A	1,5 MHz	50 MHz à 18 GHz	-60 dBm à +20 dBm	-45 dBm à +20 dBm
E9323A	5 MHz	50 MHz à 6 GHz	-60 dBm à +20 dBm	-40 dBm à +20 dBm
E9327A	5 MHz	50 MHz à 18 GHz	-60 dBm à +20 dBm	-40 dBm à +20 dBm

*Pour les mesures de puissance moyenne, mode d'acquisition libre.

Puissance maximale, connecteur RF

Tableau 2 Puissance maximale, connecteur RF

Sonde	Connecteur RF	Puissance moyenne maximale	Puissance crête maximale
E9321A			
E9322A			
E9323A	Type N (m)	+23 moyenne	+30 dBm,
E9325A		dBm	durée < 10 μ s
E9326A			
E9327A			

Plages de mesures

Les sondes E-series E9320 ont deux plages de mesures (Supérieure et Inférieure) illustrées aux Tableau 3, Tableau 4 et Tableau 5.

Tableau 3 Plages de mesures Supérieure et Inférieure

<i>E9321A et E9325A</i>		
	<i>Mode Normal</i>	<i>Mode Moyenne seule</i>
Plage Inférieure (Puissance mini)	-50 dBm	-65 dBm
<i>Plage Inférieure (Puissance maxi)</i>		
<i>Point de passage automatique de la plage inférieure à la plage supérieure.</i>	+0,5 dBm	-17,5 dBm ¹
<i>Point de passage automatique de la plage Supérieure à la plage Inférieure</i>	-9,5 dBm	-18,5 dBm
<i>Plage Supérieure (Puissance mini)</i>	-35 dBm	-50 dBm
Plage Supérieure (Puissance maxi)	+20 dBm	+20 dBm ¹

¹ S'applique aux signaux à onde entretenue et à amplitude constante seulement au-dessus de -20 dBm.

Tableau 4 Plages de mesures Supérieure et Inférieure

	<i>E9322A et E9326A</i>	
	<i>Mode Normal</i>	<i>Mode Moyenne seule</i>
Plage Inférieure (Puissance mini)	-45 dBm	-60 dBm
<i>Plage Inférieure (Puissance maxi)</i>		
<i>Point de passage automatique de la plage inférieure à la plage supérieure.</i>	-5 dBm	-13,5 dBm ¹
<i>Point de passage automatique de la plage Supérieure à la plage Inférieure</i>	-15 dBm	-14,5 dBm
<i>Plage Supérieure (Puissance mini)</i>	-35 dBm	-45 dBm
Plage Supérieure (Puissance maxi)	+20 dBm	+20 dBm ¹

¹ S'applique aux signaux à onde entretenue et à amplitude constante seulement au-dessus de -20 dBm.

Tableau 5 Plages de mesures Supérieure et Inférieure

	<i>E9323A et E9327A</i>	
	<i>Mode Normal</i>	<i>Mode Moyenne seule</i>
Plage Inférieure (Puissance mini)	-40 dBm	-60 dBm
<i>Plage Inférieure (Puissance maxi)</i> <i>Point de passage automatique de la plage inférieure à la plage supérieure.</i>	<i>-5 dBm</i>	<i>-10,5 dBm¹</i>
<i>Point de passage automatique de la plage Supérieure à la plage Inférieure</i>	<i>-15 dBm</i>	<i>-11,5 dBm</i>
<i>Plage Supérieure (Puissance mini)</i>	<i>-30 dBm</i>	<i>-35 dBm</i>
Plage Supérieure (Puissance maxi)	+20 dBm	+20 dBm ¹

¹ S'applique aux signaux à onde entretenue et amplitude constante seulement au-dessus de -20 dBm.

ROS maximum de la sonde

Tableau 6 ROS maximum de la sonde

Sonde	ROS maximum ≤ 0 dBm	
E9321A E9325A	50 MHz à 2 GHz :	1,12
	2 MHz à 10 GHz :	1,16
	10 GHz à 16 GHz :	1,23
	16 MHz à 18 GHz :	1,28
E9322A E9326A	50 MHz à 2 GHz :	1,12
	2 MHz à 12 GHz :	1,18
	12 GHz à 16 GHz :	1,21
	16 MHz à 18 GHz :	1,27
E9323A E9327A	50 MHz à 2 GHz :	1,14
	2 GHz à 16 GHz :	1,22
	16 MHz à 18 GHz :	1,26

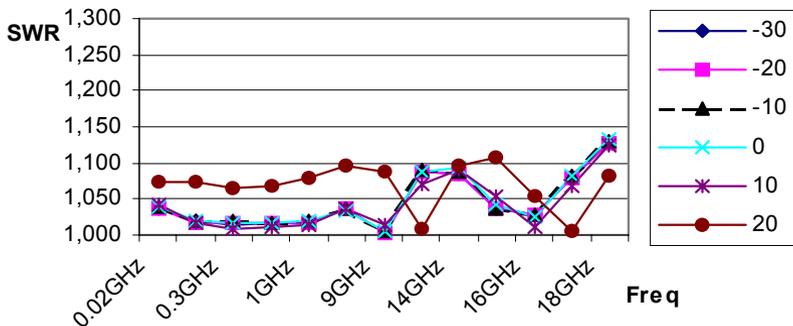


Figure 2 ROS Typé (50 MHz à 18 GHz) pour les sondes E9321A E9325A à divers niveaux de puissance

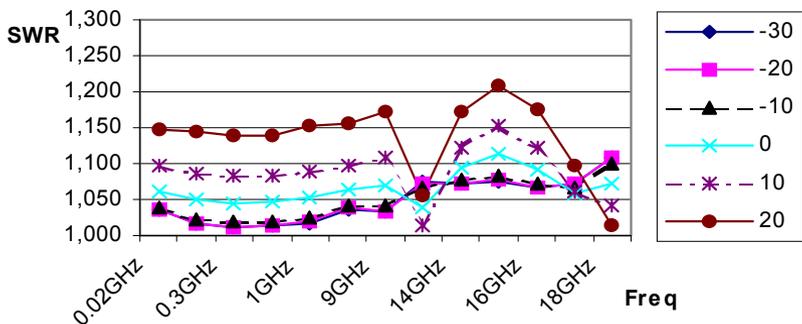


Figure 3 ROSTyp450 MHz à 18 GHz (sonde E9322Æ9326A) à divers niveaux de puissance

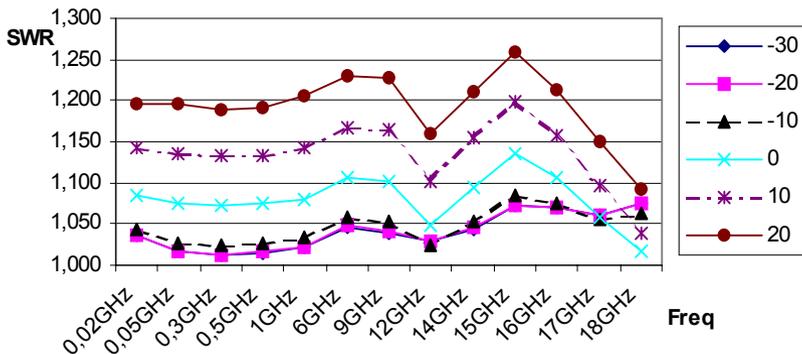


Figure 4 ROSTyp450 MHz à 18 GHz (sonde E9323Æ9327A) à divers niveaux de puissance

Linéarité des sondes

**Tableau 7 Linéarité des sondes Mode normal
(plages Haute et Basse)**

Sonde	Température (25 ±10°C)	Température (0 à 55°C)
E9321A E9325A	±4,2 %	±5,0 %
E9322A E9326A	±4,2 %	±5,0 %
E9323A E9327A	±4,2 %	±5,5 %

**Tableau 8 Linéarité des sondes Mode Moyenne seule (plage
Supérieure et Inférieure)**

Sonde	Température (25 ±10°C)	Température (0 à 55°C)
E9321A E9325A	±3,7 %	±4,5 %
E9322A E9326A	±3,7 %	±4,5 %
E9323A E9327A	±3,7 %	±5,0 %

Si la température change après l'étalonnage et si le wattmètre et la sonde NE SONT PAS ré-étalonnés, ces erreurs de linéarité supplémentaires doivent être ajoutées aux chiffres de linéarité de puissance des Tableau 7 et Tableau 8.

Tableau 9 Erreur supplémentaire de linéarité (Modes Normal et Moyenne seule)

Sonde	Température (25 ±10°C)	Température (0 à 55°C)
E9321A E9325A	±1,0 %	±1,0 %
E9322A E9326A	±1,0 %	±1,5 %
E9323A E9327A	±1,0 %	±2,0 %

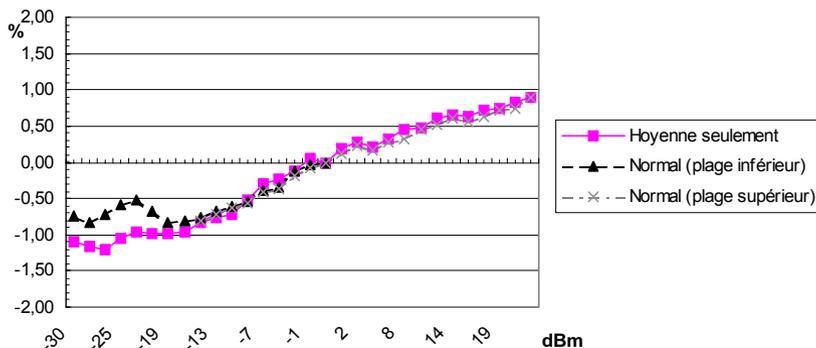


Figure 5 Valeur type de linéarité de puissance à 25°C pour les sondes E9323A et E9327A, largeur de bande 5 MHz après remise à zéro et étalonnage, avec incertitude associée au mesurage.

<i>Gamme de puissances</i>	<i>Incertitude de mesure</i>
-30 à -20 dBm	±0,9 %
-20 à -10 dBm	±0,8 %
-10 à 0 dBm	±0,65 %
0 à +10 dBm	±0,55 %
+10 à +20 dBm	±0,45 %

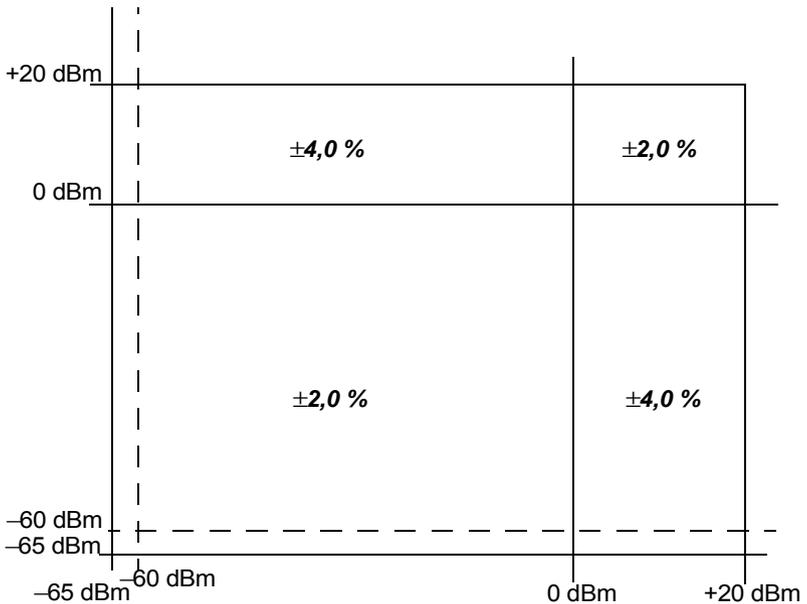


Figure 6 *Linéarité de mesure de puissance en mode relatif avec un wattmètre EPM-P Series, à 25°C (valeur type)*

La Figure 6 illustre la valeur typée d'incertitude d'une mesure de puissance relative effectuée par le même chemin de mesure de puissance et la même sonde pour obtenir les valeurs de référence et de mesure. Il faut également supposer l'existence des variations négligeables de fréquences et une erreur de mauvaise adaptation lors du passage d'un niveau de puissance utilisé comme référence au niveau de puissance mesuré.

Aplatissement de crête

L'aplatissement de crête se remarque sur une mesure de rapport crête-à-moyenne pour diverses séparations de fréquences pour une entrée à deux fréquences RF de niveau égal. Les Figure 7, Figure 8 et Figure 9 se rapportent à l'erreur relative dans la mesure crête-à-moyenne lorsque la séparation de fréquence varie. Les mesures ont été effectuées à une puissance moyenne de -10 dBm au moyen d'un câble de sonde E9288A.

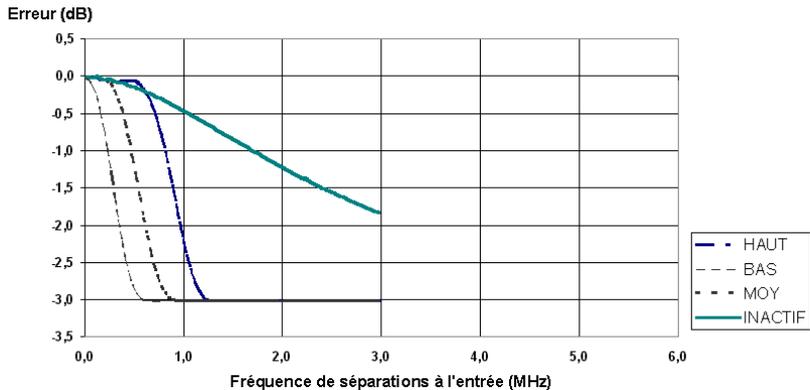


Figure 7 Erreur dans les mesures crête-à-moyenne E9321A et E9325A pour une entrée deux fréquences (Filtres Haut, Moyen, Bas, et Inactif)

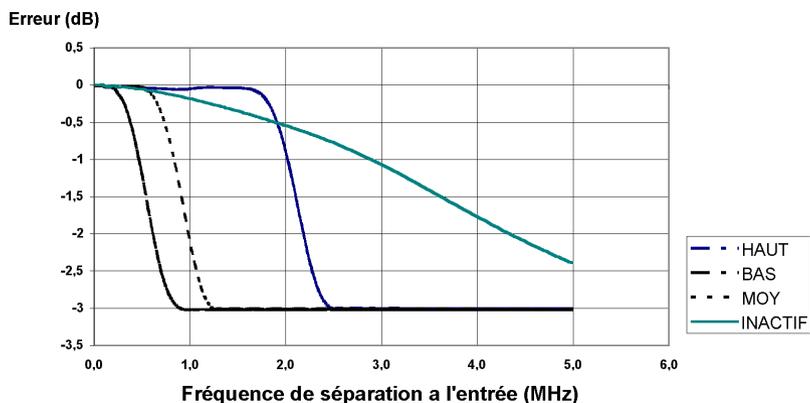


Figure 8 Réactions des filtres pour les sondes E9322A et E9326A (Haut, Moyen, Bas, et Inactif)

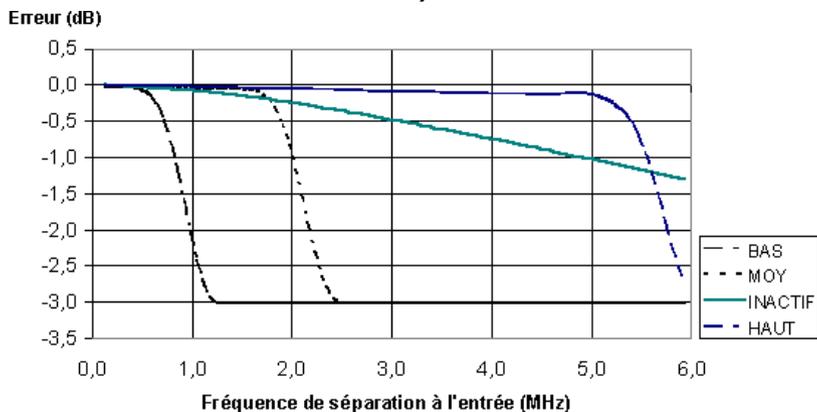


Figure 9 Réactions des filtres pour les sondes E9323A et E9327A (Haut, Moyen, Bas, et Inactif)

Facteur d'étalonnage (FE) et coefficient de réflexion (Rhô)

Les données de facteur d'étalonnage et de coefficient de réflexion sont indiquées à des intervalles de fréquence sur une fiche technique fournie avec la sonde. Ces données sont spécifiques à chaque sonde. Si vous avez plusieurs sondes, associez le numéro de série sur la fiche technique à celui de la sonde utilisée. Le facteur d'étalonnage corrige la réponse en fréquence de la sonde. Le wattmètre EPM-P Series lit automatiquement les données de facteur d'étalonnage enregistrées dans la sonde et les utilise pour effectuer les corrections.

Pour les niveaux de puissance supérieurs à 0 dBm, ajoutez à la spécification d'incertitude de facteur d'étalonnage :

±0,1 % par dB pour les sondes E9321A E9325A

±0,15 % par dB pour les sondes E9322A et E9326A

±0,2 % par dB pour les sondes E9323A et E9327A

Le coefficient de réflexion (Rhô) se rapporte au ROS suivant la formule :

$$\text{ROS} = (1 + \text{Rhô}) / (1 - \text{Rhô})$$

Les incertitudes maximales des données de facteur d'étalonnage sont indiquées au Tableau 10. L'analyse d'incertitude pour l'étalonnage des sondes a été réalisée conformément au Guide de l'ISO. Les données d'incertitudes, signalées sur le certificat d'étalonnage, correspondent à l'incertitude pondérée avec une limite de confiance de 95% et un taux de couverture de 2.

Tableau 10 Incertitude facteur d'étalonnage à 0,1 mW (-10 dBm)

Fréquence	Incertitude (%) (25 ±10°C)	Incertitude (%) (0 à 55°C)
50 MHz	Désignation	Désignation
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
11,0 GHz	±2,3	±2,5
12,0 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

Fréquence	Incertitude (%) (25 ±10°C)	Incertitude (%) (0 à 55°C)
16,0 GHz	±2,5	±2,8
17,0 GHz	±2,5	±2,8
18,0 GHz	±2,5	±2,8

Mise à zéro

Cette spécification s'applique à une remise à ZÉRO effectuée quand l'entrée de la sonde n'est pas connectée à la RÉFÉRENCE DE PUISSANCE.

Tableau 11 Mise à zéro

Sonde	Mise à zéro (Mode Normal)	Mise à zéro (Mode Moyenne seule)
E9321A E9325A	10 nW	0,316 nW
E9322A E9326A	31,6 nW	1,0 nW
E9323A E9327A	100 nW	1,0 nW

Dérive du zéro et bruit de mesure

Tableau 12 Dérive du zéro et Bruit de mesure

Sonde	Dérive du zéro ¹		Bruit de mesure ²		
	Mode Normal	Mode Moyenne seule	Mode Normal ³	Mode Normal ⁴	Mode Moyenne seule
E9321A E9325A	<±5 nW	<±60 pW	<10 nW	<75 nW	<316 pW
E9322A E9326A	<±5 nW	<±100 pW	<31,6 nW	<180 nW	<1,0 pW
E9323A E9327A	<±40 nW	<±100 pW	<100 nW	<550 nW	<1,0 pW

¹Dans un délai d'une heure après la remise à zéro, à température constante, après un réchauffement de-24 heures du wattmètre.

² Mesuré sur un intervalle d'une minute à température constante, deux écarts types, calcul de moyenne paramétré à 1 (mode *normal*), 16 (pour le mode *moyenne seule*, vitesse normale) et 32 (mode *moyenne seule*, double vitesse).

³Mode acquisition libre.

⁴Bruit par échantillon, largeur de bande vidéo mise sur OFF sans calcul de moyenne (c'est-à-dire moyenne = 1), voir « Effet des paramètres de largeur de bande vidéo » et le Tableau 14.

Effet de la moyenne sur le bruit : Des calculs de moyenne sur 1 à 1024 mesures sont possibles pour réduire le bruit. Le Tableau 12 indique le bruit de mesure d'une sonde donnée. Utilisez les Multiplicateurs de Bruit du Tableau 13 pour connaître la vitesse adéquate (normale ou double), ou le mode de mesure (*normal* et *moyenne seule*), et le nombre de moyennes pour déterminer la valeur totale du Bruit de mesure.

En outre, pour la vitesse double (en mode *normal*), le bruit de mesure total doit être multiplié par 1,2 ; pour la vitesse élevée (en mode *normal*) par 3,4. Notez qu'avec la vitesse élevée, aucun autre calcul de moyenne n'est appliqué.

Tableau 13 Multiplicateurs de bruit

Nombre de moyennes	<i>Multiplicateur de bruit</i>		
	<i>Moyenne seule</i>		<i>Normal</i>
	<i>Vitesse normale</i>	<i>x2 Vitesse</i>	<i>Vitesse normale, Acquisition libre</i>
1	5,5	6,5	1,0
2	3,89	4,6	0,94
4	2,75	3,25	0,88
8	1,94	2,3	0,82
16	1,0	1,63	0,76
32	0,85	1,0	0,70
64	0,61	0,72	0,64
128	0,49	0,57	0,58
256	0,34	0,41	0,52
512	0,24	0,29	0,46
1024	0,17	0,2	0,40

Exemple : Sonde E9321A, nombre de moyennes = 4, acquisition libre, mode normal, x2 vitesse.

Calcul de bruit de mesure :
 $(<6 \text{ nW} \times 0,88 \times 1,2) = <6,34 \text{ nW}$

Effet du paramètre Largeur de bande vidéo : Le bruit par échantillon est réduit par l'application du paramètre Filtre de réduction de largeur de bande vidéo du wattmètre (Haut, Moyen ou Bas). Si le calcul de moyenne est appliqué, il dominera tous les effets de changement de largeur de bande vidéo.

Tableau 14 Effet de la largeur de bande vidéo sur le bruit par échantillon

Sonde	Multiplicateurs de bruit		
	Bas	Moyen	Haut
E9321A E9325A	<i>0,32</i>	<i>0,5</i>	<i>0,63</i>
E9322A E9326A	<i>0,50</i>	<i>0,63</i>	<i>0,80</i>
E9323A E9327A	<i>0,40</i>	<i>0,63</i>	<i>1,0</i>

Exemple : Sonde E9322A, acquisition déclenchée, largeur de bande vidéo élevée.

Calcul du bruit par échantillon :
 $(< 180 \text{ nW} \times 0,80) = < 144 \text{ nW}$

Effet de la sélection temporelle sur le bruit de mesure : Le bruit de mesure dépend de la longueur de l'intervalle de sélection temporelle sur lequel porte les mesures. Dans les faits, 20 moyennes sont effectuées chaque $1 \mu\text{s}$ d'intervalle de sélection temporelle.

Temps de stabilisation

Mode Moyenne seule :

En mode normal et double vitesse, filtre manuel, palier de puissance décroissante 10 dB, consultez le Tableau 15.

Tableau 15 Moyennes par rapport au temps de stabilisation (mode moyenne seule-)

Nombre de moyennes	Temps de stabilisation	
	Mode vitesse normale	Mode double vitesse
1	0,08	0,07
2	0,13	0,09
4	0,24	0,15
8	0,45	0,24
16	1,1	0,45
32	1,9	1,1
64	3,5	1,9
128	6,7	3,5
256	14	6,7
512	27	14
1024	57	27

En mode Rapide, sur la plage -50 à +20 dBm, pour un palier de puissance décroissante de 10 dB, le temps de stabilisation est de :

E4416A: 10 ms

E4417A: 20 ms

Quand un palier de puissance traverse le seuil de commutation de plage automatique de la sonde, ajoutez *25 ms*.

Mode Normal :

En mode Normal, mode d'acquisition libre, sur la plage -20 à $+20$ dBm, pour un palier de puissance décroissante de 10 dB, le temps de stabilisation est dominé par le taux d'actualisation de mesure, et il est indiqué au Tableau 16 pour les divers paramètres de filtres.

Tableau 16 Temps de stabilisation par rapport aux moyennes

Nombre de moyennes	<i>Temps de stabilisation</i>	
	<i>Mode d'acquisition libre</i>	
	<i>Vitesse normale</i>	<i>Double vitesse</i>
1	<i>0,1 sec</i>	<i>0,08 sec</i>
2	<i>0,15 sec</i>	<i>0,1 sec</i>
4	<i>0,25 sec</i>	<i>0,15 sec</i>
8	<i>0,45 sec</i>	<i>0,25 sec</i>
16	<i>0,9 sec</i>	<i>0,45 sec</i>
32	<i>1,7 sec</i>	<i>0,9 sec</i>
64	<i>3,3 sec</i>	<i>1,7 sec</i>
128	<i>6,5 sec</i>	<i>3,3 sec</i>
256	<i>13,0 sec</i>	<i>6,5 sec</i>
512	<i>25,8 sec</i>	<i>13,0 sec</i>
1024	<i>51,5 sec</i>	<i>25,8 sec</i>

En mode Normal, et dans le cas d'une mesure effectuée en mode d'acquisition continue seule, la performance des temps de montée, temps de baisse et des résultats stabilisés à 99% sont indiqués au Tableau 17. Les spécifications de temps de montée et de baisse sont pour une impulsion de 0,0 dBm, les temps de montée et de baisse étant mesurés entre les points 10 % et 90 % et la gamme supérieure sélectionnée.

Tableau 17 Temps de montée et de baisse / largeur de bande¹

Sonde	Paramètre	Paramètre de largeur de bande vidéo			
		Bas	Moyen	Haut	Inactif
E9321A E9325A	Temps de montée < μs	2,6	1,5	0,9	0,3
	Temps de baisse < μs	2,7	1,5	0,9	0,5
	Temps de stabilisation (montée) < μs	5,1	5,1	4,5	0,6
	Temps de stabilisation (baisse) < μs	5,1	5,1	4,5	0,9
E9322A E9326A	Temps de montée < μs	1,5	0,9	0,4	0,2
	Temps de baisse < μs	1,5	0,9	0,4	0,3
	Temps de stabilisation (montée) < μs	5,3	4,5	3,5	0,5
	Temps de stabilisation (baisse) < μs	5,3	4,5	3,5	0,9

<i>Paramètre de largeur de bande vidéo</i>					
<i>Sonde</i>	<i>Paramètre</i>	<i>Bas</i>	<i>Moyen</i>	<i>Haut</i>	<i>Inactif</i>
	<i>Temps de montée < μs</i>	<i>0,9</i>	<i>0,4</i>	<i>0,2</i>	<i>0,2</i>
	<i>Temps de baisse < μs</i>	<i>0,9</i>	<i>0,4</i>	<i>0,2</i>	<i>0,2</i>
<i>E9323A</i> <i>E9327A</i>	<i>Temps de stabilisation (montée) < μs</i>	<i>4,5</i>	<i>3,5</i>	<i>1,5</i>	<i>0,4</i>
	<i>Temps de stabilisation (baisse) < μs</i>	<i>4,5</i>	<i>3,5</i>	<i>2</i>	<i>0,4</i>

sonde

¹ Les spécifications de temps de montée et de baisse sont uniquement valides quand on les utilise avec le câble de sonde E9288A (1,5 mètres).

Le dépassement en réaction aux paliers de puissance à temps de montée rapides, c'est-à-dire ceux inférieurs au temps de montée de la sonde, est inférieur à 10 %.

Quand une étape de puissance traverse le point de commutation de plage automatique de la sonde-, ajoutez 10 μs.

Spécifications physiques

Tableau 18 **Spécifications physiques**

Caractéristiques physiques	
Poids net	0,2 kg
Poids à l'expédition	0,55 kg
Dimensions	Longueur : 150 mm Largeur : 38 mm Hauteur : 30 mm



3 Service

Contenu de ce chapitre

Ce chapitre sert d'introduction aux E-series E9320 power sensors Il comporte les sections suivantes :

- Informations générales à la page 48
- Service à la page 55
- Bureaux de vente et de service à la page 60

Informations générales

Ce chapitre contient des informations sur la maintenance générale, les tests de performance, la résolution des problèmes et la réparation des E-series E9320 power sensors.

Nettoyage

Utilisez un chiffon doux et propre pour nettoyer le corps de la sonde E-series E9320 power sensor.

Nettoyage des connecteurs

Les contacts du connecteur RF se détériorent lorsqu'ils entrent en contact avec des composés d'hydrocarbures comme l'acétone, le trichloréthylène, le tétrachlorure de carbone et le benzène.

Effectuez le nettoyage du connecteur uniquement sur un poste de travail protégé contre l'électricité statique. Si une décharge électrostatique touche la broche centrale du connecteur, la sonde sera hors service.

En n'oubliant pas qu'il s'agit de produits inflammables, une solution d'isopropyle ou d'alcool éthylique pur peut être utilisée pour nettoyer le connecteur.

Nettoyez la face du connecteur avec un coton-tige trempé dans de l'isopropanol. Si le coton est trop gros, utilisez un cure-dent en bois enveloppé dans un chiffon de coton non pelucheux trempé dans de l'isopropanol.

Test de performance

Test de performance - Rapport d'ondes stationnaires (ROS) et Coefficient de réflexion (Rhô)

Cette section n'établit pas des procédures d'essai ROS prédéfinie puisqu'il existe plusieurs méthodes d'essai et que divers équipements sont disponibles pour tester ce rapport et ce coefficient. La précision réelle de l'équipement d'essai doit donc être prise en compte lors de mesures par rapport aux spécifications d'un instrument pour déterminer un succès ou un échec. Le système d'essai ne doit pas dépasser les incertitudes (Rhô) du système indiquées au Table 19 pour tester les E9325A, E9326A et E9327A. Utilisez le Table 20 pour tester les E9321A, E9322A et E9323A.

Tableau 19 Coefficient de réflexion des E9321A et E9325A

Fréquence	Incertitude du système (Rhô)	Valeur mesurée	Maximum Rhô
50 MHz à 2 GHz	$\pm 0,010$		0,057
2 GHz à 10 GHz	$\pm 0,010$		0,074
10 GHz à 16 GHz	$\pm 0,010$		0,103
16 GHz à 18 GHz	$\pm 0,010$		0,123

Tableau 20 Coefficient de réflexion pour les E9322A et E9326A

Fréquence	Incertitude du système (Rhô)	Valeur mesurée	Maximum Rhô
50 MHz à 2 GHz	$\pm 0,010$		0,057
2 GHz à 10 GHz	$\pm 0,010$		0,083
10 GHz à 16 GHz	$\pm 0,010$		0,095
16 GHz à 18 GHz	$\pm 0,010$		0,119

Tableau 21 Coefficient de réflexion pour les E9323A et E9327A

Fréquence	Incertitude du système (Rhô)	Valeur mesurée	Maximum Rhô
50 MHz à 2 GHz	$\pm 0,010$		0,065
2 GHz à 16 GHz	$\pm 0,010$		0,099
16 GHz à 18 GHz	$\pm 0,010$		0,115

Pièces de rechange

Le Tableau 22 donne la liste des pièces de rechange. La Figure 10 est un éclaté identifiant toutes les pièces de rechange. Pour commander une pièce, mentionnez la référence Agilent, la quantité souhaitée, et envoyez la commande au bureau Agilent le plus proche.

REMARQUE

Adressez-vous à votre bureau Agilent le plus proche pour obtenir les informations et les formulaires du "Système de commandes directes par courrier". Votre bureau Agilent le plus proche peut aussi vous communiquer les numéros de téléphone gratuits pour commander des pièces et fournitures.

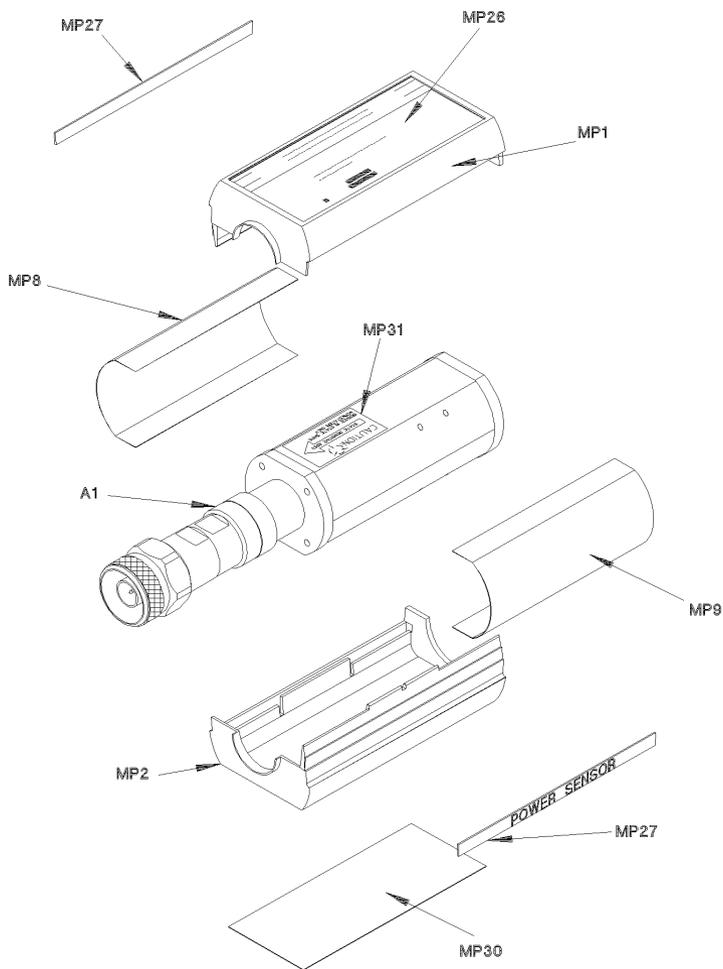


Figure 10 Schéma éclaté des pièces

Tableau 22 Liste des pièces de rechange

Désignation	Pièce N°	Qté	Description
A1/A2 E9321A	E9321-60011	1	MODULE SONDE
A1/A2 E9321A	E9321-69011	1	MODULE SONDE RÉPARÉ
A1/A2 E9322A	E9322-60004	1	MODULE SONDE
A1/A2 E9322A	E9322-69004	1	MODULE SONDE RÉPARÉ
A1/A2 E9323A	E9323-60002	1	MODULE SONDE
A1/A2 E9323A	E9323-69002	1	MODULE SONDE RÉPARÉ
A1/A2 E9325A	E9325-60002	1	MODULE SONDE
A1/A2 E9325A	E9325-69002	1	MODULE SONDE RÉPARÉ
A1/A2 E9326A	E9326-60002	1	MODULE SONDE
A1/A2 E9326A	E9326-69002	1	MODULE SONDE RÉPARÉ
A1/A2 E9327A	E9327-60002	1	MODULE SONDE
A1/A2 E9327A	E9327-69002	1	MODULE SONDE RÉPARÉ

Tableau 22 Liste des pièces de rechange

Désignation	Pièce N°	Qté	Description
PIECES DE CHASSIS			
MP1 et MP2	E9321-40001	2	COQUE EN PLASTIQUE
MP3 et MP4	E9321-20002	2	CHASSIS
MP8 et MP9	E9321-00001	2	BLINDAGE
MP26	E9321-80001	1	ETIQUETTE, ID E9321A
MP26	E9322-80001	1	ETIQUETTE, ID E9322A
MP26	E9323-80001	1	ETIQUETTE, ID E9323A
MP26	E9325-80001	1	ETIQUETTE, ID E9325A
MP26	E9326-80001	1	ETIQUETTE, ID E9326A
MP26	E9327-80001	1	ETIQUETTE, ID E9327A
MP27	E9321-80002	2	ETIQUETTE, SONDE
MP30	E9321-80003	1	ETIQUETTE, CAL/ESD

Service

Les instructions de service regroupent les principes d'exploitation, de résolution de problèmes et de réparation.

Principes d'exploitation

L'ensemble de « tête » (bulkhead) de la sonde convertit l'entrée RF en un signal de tension basse fréquence représentant l'enveloppe de la puissance RF. Cette entrée est en liaison c.a. à un atténuateur 3 dB suivi d'une résistance de charge de 50 ohm. Deux diodes sont connectées à la résistance de charge, formant une paire de détecteurs mono-alternance à polarité opposée et sortie de tension complémentaire. Le signal détecté passe par un filtre de charge passe-bas. La fréquence de seuil du filtre est de 300 kHz, 1,5 MHz, ou 5 MHz, selon le modèle ou la spécification de largeur de bande de la sonde.

A ce stade, le signal détecté peut emprunter l'un des deux chemins. Le chemin de signal *Moyenne seulement* est optimisé pour une sensibilité élevée et une faible dérive au détriment de la largeur de bande vidéo du détecteur. Ce chemin « hache » le signal à une fréquence porteuse d'environ 440 Hz pour éliminer la sensibilité au décalage du courant continu, puis amplifie le signal alternatif (c.a.). Les paramètres d'amplification et de hachage sont, en gros, les mêmes que ceux des sondes à diode Agilent précédentes, avec une gamme dynamique type de puissances de -65 à + 20 dBm.

Le hacheur est un commutateur qui connecte les deux signaux équilibrés aux deux entrées d'un amplificateur différentiel. Ainsi, le petit signal c.c. du détecteur est converti en un signal c.a. La sortie de l'amplificateur différentiel est connectée à un préamplificateur hacheur à gain.

Dans ce mode, la plage dynamique de la sonde est supérieure à 80 dB, la sonde a donc deux gammes de puissances. Dans la gamme de puissance supérieure, le signal est atténué avant toute autre amplification. La largeur de bande du signal haché est limitée à moins de la moitié du taux de hachage. Cette méthode ne peut donc pas être utilisée pour des mesures sur des grandes largeurs de gamme (~5 MHz).

Le chemin *Normal* sert à détecter la puissance instantanée d'un signal RF ; il est optimisé pour une largeur de bande atteignant 5 MHz. Le compromis du chemin Crête comporte une plage dynamique réduite et une sensibilité accrue à la température.

La sortie du filtre de charge est connectée à un amplificateur sélectionnable à gain avec une largeur de bande correspondant au modèle de la sonde ou à la spécification de largeur de gamme. La différence de configuration minimise la sensibilité au bruit de fond, au décalage et à la dérive du courant continu. En mode *Normal*, l'amplificateur assure des largeurs de bande maximales de 300 kHz, 1,5 MHz ou 5 MHz, ce qui permet à l'utilisateur d'associer la largeur de bande de modulation du signal d'essai au traitement sophistiqué des données de l'instrument. Ceci permet de mesurer les moyennes de salves et la puissance de crête, de calculer des rapports de valeurs crête-à-moyenne et d'afficher d'autres profils de puissance à sélection temporelle sur le grand affichage à cristaux liquides du wattmètre.

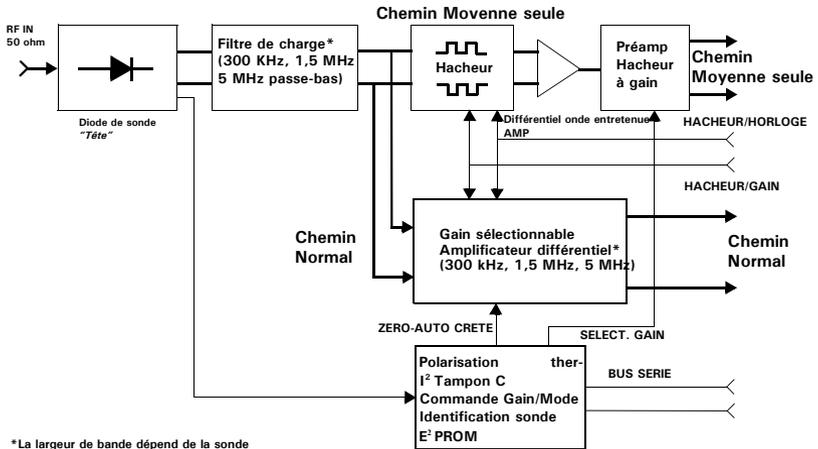


Figure 11 Schéma fonctionnel simplifié de la sonde

Les trois données d'étalonnage dimensionnel sont enregistrées dans une EEPROM sur les circuits imprimés de la sonde. Spécifiques à chaque sonde, ces données sont constituées des valeurs fréquence / puissance d'entrée / température. A la mise sous tension, ou quand le câble de la sonde est connecté, ces facteurs d'étalonnage sont téléchargés dans les wattmètres EPM-P series (E4416A/17A). Cela veut dire que l'opérateur n'a pas besoin de saisir des informations d'étalonnage lorsqu'il change de sonde, il lui suffit en effet d'entrer la fréquence du signal d'entrée.

Résolution des problèmes

Les informations de résolution de problèmes ont pour but de déterminer en premier le composant défectueux : sonde, câble ou wattmètre. S'il s'agit de la sonde, un module adéquat doit être utilisé pour la réparer. Voir le Table 22 on page 53.

Si le wattmètre affiche les messages d'erreur 241 ou 310, une défaillance de la sonde doit être envisagée. L'erreur 241 se produit si la sonde est absente. Un câble E9288 doit être utilisé pour connecter une sonde E-series 9320A à un wattmètre EPM-P Series.

Si aucun message d'erreur n'est affiché mais qu'un problème se produit lors d'une mesure, essayez de remplacer le câble qui relie le wattmètre à la sonde. Si l'état persiste, essayez d'utiliser une autre sonde pour déterminer si le problème se situe au niveau du wattmètre ou de la sonde.

Une décharge électrostatique mettra la sonde hors service. Vous ne devez, en aucune circonstance, ouvrir la sonde à moins que vous-même et la sonde soyez dans un environnement protégé contre l'électricité statique.

Réparation d'une sonde défectueuse

Les E-series E9320 power sensors ne contiennent pas de pièces réparables. Si la sonde est défectueuse, remplacez le module entier par le "module sonde réparé" indiqué au Table 22 on page 53.

Procédure de démontage

Effectuez les étapes suivantes pour démonter la sonde:

Le démontage de cette sonde doit uniquement se faire sur un poste de travail protégé contre l'électricité statique. En effet, une décharge électrostatique mettrait la sonde hors service.



Figure 12 Dépose de la coque de la sonde

A l'arrière de la sonde, insérez l'embout d'un tournevis entre les coques plastiques, (See Figure 12). Pour éviter d'endommager les coques en plastiques, utilisez un embout de tournevis aussi large que la fente séparant les deux coques.

Faites levier en alternant des deux côtés du connecteur J1 jusqu'à ce que les coques en plastique se séparent. Retirez les coques et les blindages magnétiques.

Procédure de remontage

Remettez les blindages magnétiques et les coques plastiques. Remettez les coques ensemble en les ré-enclenchant.

Bureaux de vente et de service

Pour la correspondance ou les appels téléphoniques, veuillez mentionner le numéro de modèle et le numéro de série complet de la sonde. Ces informations permettront au représentant Agilent de déterminer rapidement si votre unité est encore sous garantie.

ETATS-UNIS	Agilent Technologies (Tél) 1 800 452 4844
CANADA	Agilent Technologies Canada Inc. Test & Measurement (Tél) 1 877 894 4414
EUROPE	Agilent Technologies Test & Measurement European Marketing Organization (Tél) +31 20 547 2000
JAPON	Agilent Technologies Japan Ltd. (Tél) +81 426 56 7832 (fax) +81 426 56 7840
AMÉRIQUE LAT- INE	Agilent Technologies Siège Région Amérique Latine, Etats- Unis (Tél) +1 305 267 4245 (Fax) +1 305 267 4286
AUSTRALIE et NOUVELLE-ZÉ- LANDE	Agilent Technologies Australia Pty Ltd. (Tél) 1-800 629 4852 (en Australie) (Fax) +61 3 9272 0749 (Australie) (Tél) 0-800 738 378 (Nouvelle Zélande) (Fax) +64 4 802 6881 (Nouvelle Zé- lande)
ASIE PACIFIQUE	Agilent Technologies, Hongkong (Tél) +852 3197 7777 (Fax) +852 2506 9284