

**Capteurs de puissance
USB Agilent
série U2000**

**Guide d'instructions
et d'entretien**



Agilent Technologies

Avertissements

© Agilent Technologies, Inc. 2007–2014

Conformément aux lois internationales relatives à la propriété intellectuelle, toute reproduction, tout stockage électronique et toute traduction de ce manuel, totaux ou partiels, sous quelque forme et par quelque moyen que ce soit, sont interdits sauf consentement écrit préalable de la société Agilent Technologies, Inc.

Référence du manuel

U2000-90402

Edition

Dixième édition, 5 juin 2014

Imprimé en Malaisie

Agilent Technologies, Inc.
5301 Stevens Creek Blvd.
Santa Clara, CA 95051 Etats-Unis

Garantie

Les informations contenues dans ce document sont fournies « en l'état » et pourront faire l'objet de modifications sans préavis dans les éditions ultérieures. Dans les limites de la législation en vigueur, Agilent exclut en outre toute garantie, expresse ou implicite, concernant ce manuel et les informations qu'il contient, y compris, mais non exclusivement, les garanties de qualité marchande et d'adéquation à un usage particulier. Agilent ne saurait en aucun cas être tenu pour responsable des erreurs ou des dommages incidents ou consécutifs, liés à la fourniture, à l'utilisation ou à l'exactitude de ce document ou aux performances de tout produit Agilent auquel il se rapporte. Si Agilent et l'utilisateur ont passé un contrat écrit distinct, stipulant, pour le produit couvert par ce document, des conditions de garantie qui entrent en conflit avec les présentes conditions, les conditions de garantie du contrat distinct remplacent les conditions énoncées dans le présent document.

Licences technologiques

Le matériel et les logiciels décrits dans ce document sont protégés par un accord de licence et leur utilisation ou reproduction est soumise aux termes et conditions de ladite licence.

Limitation des droits

Limitations des droits du Gouvernement des Etats-Unis. Les droits s'appliquant aux logiciels et aux informations techniques concédées au gouvernement fédéral incluent seulement les droits concédés habituellement aux clients utilisateurs. Agilent concède la licence commerciale habituelle sur les logiciels et les informations techniques suivant les directives FAR 12.211 (informations

techniques) et 12.212 (logiciel informatique) et, pour le ministère de la Défense, selon les directives DFARS 252.227-7015 (informations techniques – articles commerciaux) et DFARS 227.7202-3 (droits s'appliquant aux logiciels informatiques commerciaux ou à la documentation des logiciels informatiques commerciaux).

Avertissements de sécurité

ATTENTION

La mention **ATTENTION** signale un danger pour le matériel. Si la manœuvre ou la procédure correspondante n'est pas exécutée correctement, il peut y avoir un risque d'endommagement de l'appareil ou de perte de données importantes. En présence de la mention **ATTENTION**, il convient de s'interrompre tant que les conditions indiquées n'ont pas été parfaitement comprises et satisfaites.

AVERTISSEMENT

La mention **AVERTISSEMENT** signale un danger pour la sécurité de l'opérateur. Si la manœuvre ou la procédure correspondante n'est pas exécutée correctement, il peut y avoir un risque grave, voire mortel pour les personnes. En présence d'une mention **AVERTISSEMENT**, il convient de s'interrompre tant que les conditions indiquées n'ont pas été parfaitement comprises et satisfaites.

Certification

Agilent Technologies certifie la conformité de ce produit à ses caractéristiques déclarées au moment où il a quitté l'usine. Agilent Technologies certifie également que les mesures d'étalonnage de cet appareil ont été établies en fonction de celles du United States National Institute of Standard and Technology (NIST), dans les limites de la précision offerte par les moyens dont dispose cet institut ou d'autres membres de l'Organisation internationale de normalisation (ISO).

Limite de garantie

La garantie qui précède ne peut s'appliquer aux défauts résultant d'une maintenance incorrecte ou mal exécutée par l'acheteur lui-même, de l'utilisation d'un logiciel ou d'une interface fournis par l'acheteur, d'une modification interdite du produit, de son usage dans des conditions d'environnement sortant des limites spécifiées, ou d'un site mal préparé ou entretenu. AUCUNE AUTRE GARANTIE, EXPLICITE OU IMPLICITE, N'EST APPLIQUÉE. AGILENT TECHNOLOGIES REJETTE EXPRESSÉMENT TOUTE GARANTIE IMPLICITE DE QUALITÉ MARCHANDE ET D'APTITUDE À UN EMPLOI PARTICULIER.

Recours exclusifs

LES RECOURS STIPULÉS DANS LE PRÉSENT DOCUMENT SONT EXCLUSIVEMENT RÉSERVÉS À L'ACHETEUR. AGILENT TECHNOLOGIES NE SAURAIT ÊTRE TENUE POUR RESPONSABLE DE DOMMAGES DIRECTS, INDIRECTS, PARTICULIERS, ACCESSOIRES OU CONSÉCUTIFS, QUELS QU'ILS SOIENT, QUE CE SOIT SUR LA BASE D'UN CONTRAT, D'UN PRÉJUDICE OU DE TOUT AUTRE PRINCIPE JURIDIQUE.

Consignes de sécurité

Les consignes de sécurité générales présentées dans cette section doivent être appliquées au cours des différentes phases d'utilisation de l'instrument. Le non-respect de ces précautions ou des avertissements spécifiques mentionnés dans ce manuel constitue une violation des normes de sécurité établies lors de la conception, de la fabrication et de l'usage normal de l'instrument. Agilent Technologies, Inc. ne saurait être tenu pour responsable du non-respect de ces consignes.

Avertissements de sécurité

AVERTISSEMENT

















La mention **AVERTISSEMENT** signale un danger pour la sécurité de l'opérateur. Elle attire l'attention sur une procédure ou une pratique qui, si elle n'est pas respectée ou correctement réalisée, peut se traduire par des accidents graves, voire mortels. En présence d'une mention **AVERTISSEMENT**, il convient de s'interrompre tant que les conditions indiquées n'ont pas été parfaitement comprises et satisfaites.

ATTENTION





La mention **ATTENTION** signale un danger pour le matériel. Si la manœuvre ou la procédure correspondante n'est pas exécutée correctement, il peut y avoir un risque d'endommagement de l'appareil ou de perte de données importantes. En présence de la mention **ATTENTION**, il convient de s'interrompre tant que les conditions indiquées n'ont pas été parfaitement comprises et satisfaites.

Symboles de sécurité

Les symboles suivants portés sur l'instrument et contenus dans sa documentation indiquent les précautions à prendre afin de garantir son utilisation en toute sécurité.

	Courant continu		Marche (alimentation)
	Courant alternatif		Arrêt (alimentation)
	Courant alternatif et continu		Equipotential protégé par une DOUBLE ISOLATION ou une ISOLATION RENFORCEE
	Courant alternatif triphasé		Attention, danger d'électrocution.
	Borne de prise de terre		Attention, risque de danger (reportez-vous à ce manuel pour des informations détaillées sur les avertissements et les mises en garde).
	Terminal conducteur de protection		Attention, surface chaude.
	Terminal du cadre ou du châssis		Bouton-poussoir bistable en position normale.
	Equipotentialité		Bouton-poussoir bistable en position enfoncée.

Marquages réglementaires

 <p>Sensible aux décharges électrostatiques</p>	<p>Ce symbole indique qu'un périphérique ou une partie d'un périphérique est susceptible d'être exposé(e) à des décharges électrostatiques (ESD) pouvant endommager le produit. Si le matériel que vous utilisez porte ce marquage, respectez les précautions nécessaires contre les décharges électrostatiques (ESD) indiquées sur le produit ou la documentation correspondante.</p>
 <p>ISM 1-A</p>	<p>Le marquage CE indique que le produit est conforme à toutes les directives légales européennes le concernant.</p>
 <p>N10149</p>	<p>Le marquage C-tick est une marque déposée de l'agence australienne de gestion du spectre (Spectrum Management Agency). Il indique la conformité aux règles de l'Australian EMC Framework selon les termes de la loi Radiocommunications Act de 1992.</p>
	<p>Ce produit est conforme aux équipements marqués selon la Directive WEEE (2002/96/CE). L'étiquette apposée sur le produit indique que vous ne devez pas le jeter avec les ordures ménagères.</p>
<p>ICES/NMB-001</p>	<p>ICES/NMB-001 indique que cet appareil ISM est conforme à la norme canadienne ICES-001. Cet appareil ISM est conforme à la norme NMB-001 du Canada.</p>

Directive européenne 2002/96/CE relative aux déchets d'équipements électriques et électroniques (DEEE)

Ce produit est conforme aux exigences de marquage de la directive concernant les déchets d'équipements électriques et électroniques (directive (2002/96/CE). L'étiquette apposée indique que vous ne devez pas le jeter avec les ordures ménagères.

Catégorie du produit :

En référence aux types d'équipement définis à l'Annexe 1 de la directive DEEE, cet équipement est classé comme « équipement de surveillance et de contrôle ».

L'étiquette apposée sur l'instrument est présentée ci-dessous :



Ne pas jeter avec les ordures ménagères

Pour retourner votre instrument usagé, contactez votre distributeur Agilent le plus proche ou visitez le site :

www.agilent.com/environment/product

pour de plus amples informations.

Consignes de sécurité générales

Les consignes de sécurité générales présentées dans cette section doivent être appliquées au cours des différentes phases d'utilisation de l'instrument. Le non-respect de ces précautions ou des avertissements spécifiques mentionnés dans ce manuel constitue une violation des normes de sécurité établies lors de la conception, de la fabrication et de l'usage normal de l'instrument. Agilent Technologies, Inc. ne saurait être tenu pour responsable du non-respect de ces consignes.

AVERTISSEMENT

AVANT DE CONNECTER LE CAPTEUR DE PUISSANCE À D'AUTRES APPAREILS, vérifiez que tous les appareils sont impérativement reliés à la masse (terre). Toute coupure de la mise à la masse entraîne un risque d'électrocution représentant un danger pour les personnes.

ATTENTION

- Utilisez l'appareil avec les câbles fournis.
 - Les réparations ou les opérations d'entretien qui ne sont pas décrites dans ce manuel ne doivent être effectuées que par un personnel qualifié.
-

Conditions d'environnement

Cet instrument est conçu pour être utilisé uniquement dans des locaux fermés. Le tableau présente les exigences générales relatives aux conditions d'environnement de ce produit.

Conditions d'environnement	Exigences
Température	0°C à + 55°C (en fonctionnement) – 30°C à + 70°C (hors fonctionnement)
Humidité	Fonctionnement jusqu'à 95 % à 40°C (sans condensation) Hors fonctionnement jusqu'à 90 % à 65°C (sans condensation)
Altitude	Fonctionnement jusqu'à 4 600 mètres (15 000 pieds) Hors fonctionnement jusqu'à 4 600 mètres (15 000 pieds)
Pollution	Degré 2

ATTENTION

Les capteurs de puissance USB Agilent série U2000 sont conformes aux exigences de sécurité et CEM suivantes :

- CEI 61010-1:2001/EN 61010-1:2001 (2e édition)
- CEI 61326:2002 / EN61326:1997+A1:1998+A2:2001+A3:2003
- Canada : ICES-001 :2004
- Australie/Nouvelle Zélande : AS/NZS CISPR11:2004

Déclaration de conformité (DDC)

La déclaration de conformité (DDC) de cet appareil est disponible sur le site Web d'Agilent. Vous pouvez rechercher la DDC par modèle de produit ou par description à l'adresse indiquée ci-dessous.

<http://regulations.corporate.agilent.com/DoC/search.htm>

REMARQUE

Si vous ne trouvez pas la DDC correspondante, contactez votre représentant Agilent local.

Table des matières

Avertissements	ii
Certification	iii
Limite de garantie	iii
Recours exclusifs	iii
Consignes de sécurité	iv
Avertissements de sécurité	iv
Symboles de sécurité	v
Marquages réglementaires	vi
Directive européenne 2002/96/CE relative aux déchets d'équipements électriques et électroniques (DEEE)	vii
Consignes de sécurité générales	viii
Conditions d'environnement	ix

1 Présentation

Présentation	2
Présentation des capteurs de puissance	3
• Guide de signification du voyant	4
Principes de fonctionnement	6
Informations détaillées relatives aux capteurs de puissance USB série U2000	9
Inspection initiale	11
• Liste de contrôle du contenu de l'emballage	11
Installation et configuration du matériel	12
• Configuration système	12
• Installation du capteur de puissance USB série U2000	13
• Contrôle du capteur de puissance connecté	16
• Configuration du capteur de puissance via le Gestionnaire d'analyse de puissance	18
Contrôle du micrologiciel du capteur de puissance	19
• Agilent IO Libraries Suite 15.5	19
• Gestionnaire d'analyse de puissance Agilent N1918A	20

2 Informations sur le fonctionnement

Mode de mesure 22

- Mode Moyenne uniquement 22
- Mode normal 22

Paramètres de configuration du capteur de puissance 25

Précision et rapidité des mesures 27

- Réglage de la gamme 27
- Points à prendre en compte pour réaliser des mesures 28

Mise à zéro INTerne et EXTerne 30

Balayage de puissance et balayage de fréquence 32

Détection d'amplitude 33

Mesure de puissance d'impulsion en mode Moyenne uniquement 34

3 Spécifications et caractéristiques

Présentation 36

Spécifications 38

- Gammes de fréquence et de puissance 38
- Type de connecteur : 38
- ROS maximum ($25^{\circ}\text{C} \pm 10^{\circ}\text{C}$) 39
- Courbe de ROS pour les capteurs de puissance USB série U2000 40
- ROS maximum ($0^{\circ}\text{C} \diamond 55^{\circ}\text{C}$) 45
- Puissance maximale 47
- Précision de puissance 48
- Tracés de précision de puissance (mode Moyenne uniquement) 49
- Point de commutation 51
- Mise à zéro, dérive du zéro et bruit de mesure 53
- Temps de stabilisation 59
- Facteur d'étalonnage et coefficient de réflexion 61
- Incertitude du facteur d'étalonnage 62
- Déclencheur 65
- Spécifications et caractéristiques importantes du mode Normal 66

Caractéristiques générales 67

4 Entretien

Généralités 70

- Nettoyage 70
- Nettoyage du connecteur 70

Test de fonctionnement 71

- Test de fonctionnement : rapport d'onde stationnaire (ROS) et coefficient de réflexion (Rho) 71

Pièces de rechange 74

Entretien 76

Dépannage 76

Réparation d'un capteur défaillant 76

Procédure de démontage et de remontage 77

Procédure de démontage et de remontage de l'atténuateur des capteurs de puissance U2000B et U2001B 79

5 Annexe

Annexe A : Mise à zéro, dérive du zéro et bruit de mesure 82

CETTE PAGE EST BLANCHE INTENTIONNELLEMENT.

Liste des figures

- Figure 1-1 Séquence d'indications du voyant - Mise sous tension 5
- Figure 1-2 Schéma fonctionnel du capteur de puissance USB RF/hyperfréquences 8
- Figure 1-3 Schéma simplifié du principe « couple de diodes/atténuateur/couple de diodes » 9
- Figure 1-4 Fenêtre Assistant Ajout de nouveau matériel détecté 13
- Figure 1-5 Assistant Ajout de nouveau matériel détecté - Installation du pilote 14
- Figure 1-6 Message d'avertissement relatif à l'installation du matériel 14
- Figure 1-7 Fin des installations des pilotes de matériels 15
- Figure 1-8 Configuration d'un alias de périphérique USB 15
- Figure 1-9 Agilent Connection Expert indiquant la liste des E/S d'instruments sur l'ordinateur 16
- Figure 1-10 Boîte de dialogue E/S interactives Agilent (Agilent Interactive IO) 17
- Figure 1-11 Affichage de l'identification du capteur de puissance connecté 17
- Figure 1-12 Agilent IO Libraries Suite 19
- Figure 1-13 Tableau des caractéristiques du dispositif du gestionnaire d'analyse de puissance 20
- Figure 1-14 Affichage de la date d'échéance de l'étalonnage 20
- Figure 2-1 Exemple de diagramme de trace pour un signal GSM 23
- Porte de mesure 24
- Paramètres d'auto-moyennage 26
- Figure 2-4 Sélectionnez INT ou EXT dans l'option Zero Type 31
- Figure 3-1 ROS standard U2000A (25°C ± 10°C) 40
- Figure 3-2 ROS standard U2001A (25°C ± 10°C) 41
- Figure 3-3 ROS standard U2002A (25°C ± 10°C) 41
- Figure 3-4 ROS standard U2004A (25°C ± 10°C) 42
- Figure 3-5 ROS standard U2000H (25°C ± 10°C) 42
- Figure 3-6 ROS standard U2001H (25°C ± 10°C) 43
- Figure 3-7 ROS standard U2002H (25°C ± 10°C) 43
- Figure 3-8 ROS standard U2000B (25°C ± 10°C) 44
- Figure 3-9 ROS standard U2001B (25°C ± 10°C) 44
- Figure 3-10 Précision de puissance typique à 25°C pour les modèles^{1, 2} U2000/1/2/4A 49
- Figure 3-11 Précision de puissance typique à 25°C pour les modèles^{1, 2} U2000/1B 49
- Figure 3-12 Précision de puissance typique à 25°C pour les modèles, U2000/1/2H 50
- Figure 3-13 Temps de stabilisation avec un filtrage automatique, une résolution par défaut et un palier de décroissance de puissance égal à dB (sauf au point de commutation) 60

CETTE PAGE EST BLANCHE INTENTIONNELLEMENT.

Liste des tableaux

Tableau 1-1	Etats et descriptions du voyant	4
Tableau 2-1	Gammes du capteur	27
Tableau 2-2	Valeurs de transition de la gamme	28
Tableau 3-1	Précision de puissance en mode Moyenne uniquement (avec les exclusions)	48
Tableau 3-2	Précision de puissance en mode Normal ¹ , (avec les exclusions)	48
Tableau 3-3	Point de commutation	51
Tableau 3-4	Multiplicateur de bruit pour le mode Moyenne uniquement	55
Tableau 3-5	Temps de stabilisation pour des réglages de vitesse Normal et x2	59
Tableau 4-1	ROS et coefficient de réflexion du capteur de puissance dans le cas de U2000A	71
Tableau 4-2	ROS et coefficient de réflexion du capteur de puissance dans le cas de U2001A	71
Tableau 4-3	ROS et coefficient de réflexion du capteur de puissance dans le cas de U2002A	72
Tableau 4-4	ROS et coefficient de réflexion du capteur de puissance dans le cas de U2004A	72
Tableau 4-5	ROS et coefficient de réflexion du capteur de puissance U2000H	72
Tableau 4-6	ROS et coefficient de réflexion du capteur de puissance U2001H	73
Tableau 4-7	ROS et coefficient de réflexion du capteur de puissance U2002H	73
Tableau 4-8	ROS et coefficient de réflexion du capteur de puissance U2000B	73
Tableau 4-9	ROS et coefficient de réflexion du capteur de puissance U2001B	73
Tableau 4-10	Pièces de rechange	75
Tableau 4-11	Procédure de démontage	77
Tableau 4-12	Procédure de démontage de l'atténuateur	79
Tableau 4-13	Procédure de réassemblage de l'atténuateur	80
Tableau 5-1	Mise à zéro, dérive du zéro et bruit de mesure pour le mode de moyenne uniquement.	82

CETTE PAGE EST BLANCHE INTENTIONNELLEMENT.



1 Mise en route

Présentation	2
Présentation des capteurs de puissance	3
Guide de signification du voyant	4
Principes de fonctionnement	6
Inspection initiale	11
Installation et configuration du matériel	12
Contrôle du micrologiciel du capteur de puissance	19

Ce chapitre présente les Capteurs de puissance USB série U2000 Agilent avec des explications détaillées concernant les principes de fonctionnement, l'inspection initiale, l'installation et la configuration du matériel, et décrit succinctement Agilent N1918A Power Analysis Manager.



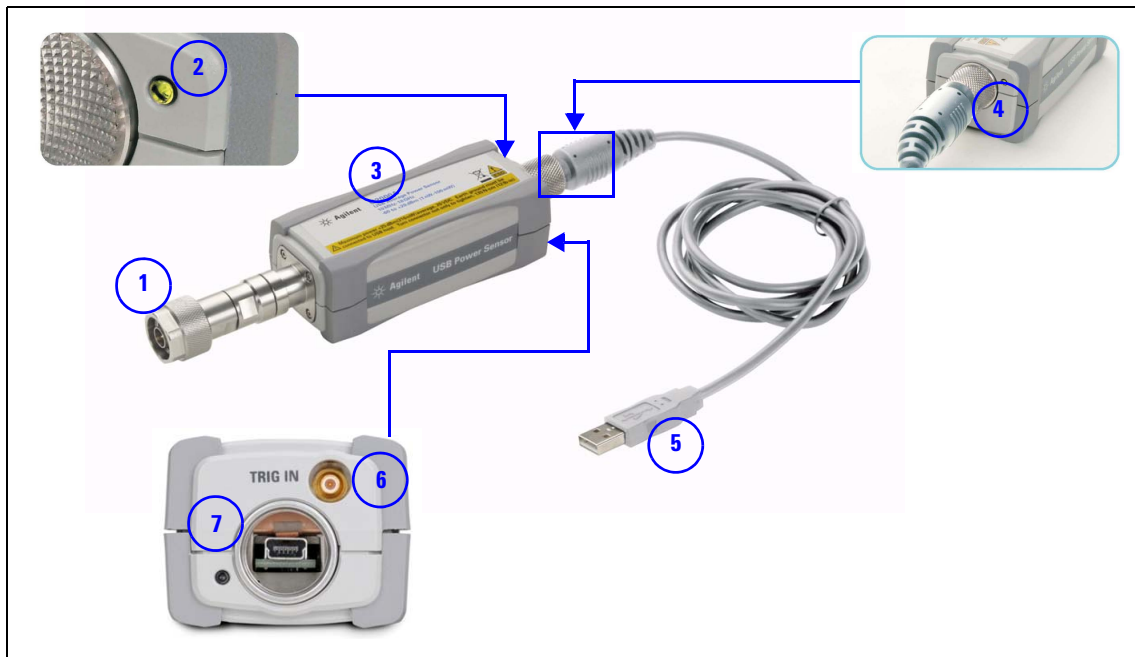
Présentation

Les Capteurs de puissance USB série U2000 Agilent sont des capteurs de puissance autonomes permettant de mesurer la puissance moyenne des ondes entretenues (CW) et des signaux modulés dans une plage de fréquence de 9 GHz à 24 GHz et une gamme de puissance comprise entre -60 dBm et +44 dBm. Les capteurs de puissance assurent une connectivité USB plug-and-play à un PC ou à un ordinateur portable pour éviter à l'utilisateur de recourir à un wattmètre conventionnel distinct. Les capteurs de puissance sont également compatibles avec certains appareils USB d'Agilent.

La figure ci-dessous présente la gamme de capteurs de puissance USB Agilent série U2000.



Présentation des capteurs de puissance



N° :	Elément	Fonction
1	Port d'entrée RF	Permet l'entrée du signal RF/hyperfréquences
2	Voyant	Indique l'état du capteur de puissance. Reportez-vous à la section « Guide de signification du voyant » pour plus d'informations.
3	Corps du capteur	Contient les composants essentiels du capteur de puissance
4	Mécanisme de verrouillage physique	Mécanisme de verrouillage sécurisé
5	Câble compatible USB 2.0	Permet de relier le capteur de puissance à un ordinateur ou à d'autres instruments
6	Port de déclenchement externe	Permet la synchronisation avec des instruments ou événements extérieurs
7	Port USB	Permet la connectivité USB

ATTENTION

N'enlevez et ne démontez PAS le connecteur doré sur l'U2002H. Il s'agit d'une pièce fixe de l'U2002H. Enlever ce connecteur entraînerait une défaillance du capteur.

Guide de signification du voyant

Le voyant se trouve sur le panneau arrière du capteur de puissance USB série U2000. Le tableau suivant indique les différents états du voyant et leur description.

Tableau 1-1 Etats et descriptions du voyant

Voyant	Description
VERT clignotant	Le périphérique se trouve en mode communication. Exemple : envoi de commandes SCPI ou lecture de données.
ROUGE clignotant	Erreur - Evénement de priorité maximale Erreur due au matériel/OS/Autotest. En présence de ce type d'erreur, aucune autre indication de voyant ne fonctionne. Pour lire le message d'erreur, envoyez la commande SYST:ERR? Il est recommandé de renvoyer le capteur de puissance USB série U2000 à Agilent.
ROUGE	Erreur. Utilisez la commande SYST:ERR? pour lire le message d'erreur. La lecture du message d'erreur annule l'indication du voyant. Il est recommandé de lire le message, car certaines erreurs peuvent causer des erreurs de mesure. Exemple de cause d'erreur : 1 Erreur de syntaxe de commande SCPI 2 Zéro incorrect
ORANGE	Mise à zéro en cours. L'envoi de commandes SCPI pendant le processus de mise à zéro entraîne des erreurs. Le voyant devient ROUGE.

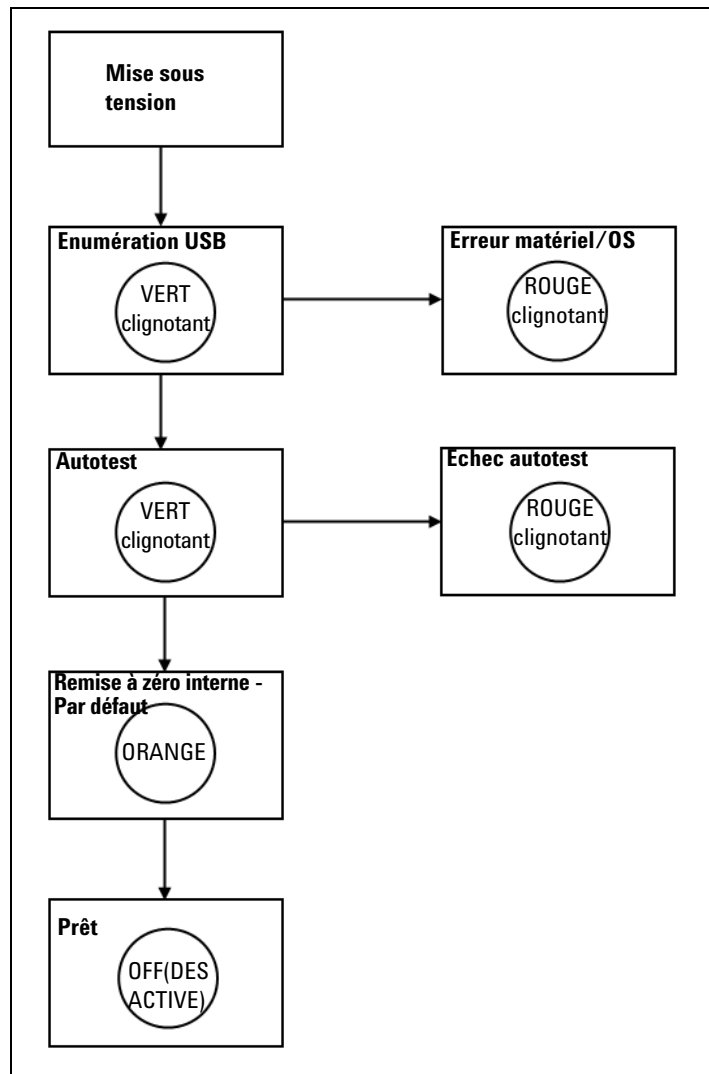


Figure 1-1 Séquence d'indications du voyant - Mise sous tension

Principes de fonctionnement

Les capteurs de puissance USB série U2000 associent les fonctionnalités d'un wattmètre et d'un capteur de puissance dans un seul appareil. Les capteurs de puissance série U2000 captent le signal, recueillent le conditionnement des données et du signal, traitent les données et mettent en œuvre la fonction de communication de la même manière que d'autres instruments de test Agilent.

La voie de mesure de puissance faible consiste en un bloc de deux diodes, et la voie de mesure de puissance élevée contient des blocs de cinq diodes qui étendent la détection quadratique de gamme dynamique. L'appareil sélectionne automatiquement la gamme en fonction des niveaux de puissance mesurés. La technologie d'élément capteur a déjà été utilisée pour les capteurs de la série E9300, qui a rencontré un vif succès. La nouvelle série U2000 offre toutes les fonctions de conditionnement du signal et de transformation analogique/numérique utilisées depuis plusieurs années. Les capteurs de puissance USB série U2000 garantissent donc des résultats hautement prévisibles.¹

Le composant principal de l'élément capteur de la série U2000 est le port d'entrée RF, qui fournit une charge de 50 Ω au signal RF appliqué au capteur de puissance. Un dispositif « couple de diodes/atténuateur/couple de diodes » à double gamme GaAs situé dans le port d'entrée RF rectifie la radiofréquence appliquée pour produire des tensions continues (gamme élevée et basse) qui varient avec la puissance de radiofréquence dans les limites de charge de 50 Ω . Ainsi, la tension varie en fonction de la puissance RF dissipée dans la charge.

La basse tension continue issue du port d'entrée RF est récupérée par la fonction de conditionnement du signal de l'appareil, qui est composée d'interrupteurs à haute isolation, de circuits à hacheur et d'un amplificateur à gain élevé. L'électronique différentielle va de l'élément capteur au convertisseur analogique/numérique (ADC) 14 bits pour garantir l'intégrité et l'immunité au bruit du signal. L'amplification et le conditionnement du signal assurent la stabilité de la dérive et du gain jusqu'aux modules de convertisseur

1 « Agilent Fundamentals of RF and Microwave Power Measurements (Part 2), Power Sensors and Instrumentation » (Principes Agilent fondamentaux des mesures RF et hyperfréquences (partie 2), des capteurs de puissance et de l'instrumentation – en anglais), numéro de référence 5988-9214EN

Anderson, Alan B., octobre 2000, Measuring Power Levels in Modern Communication Systems, MW/RF Magazine

analogique/numérique 14 bits hautes performances. A partir de ce point, les données de puissance numérisées entrent dans le processeur, qui agit comme un ordinateur embarqué pour le capteur autonome.

Les fonctions de contrôle et de traitement des appareils sont assurées par un processeur intégré avec traitement des signaux numériques (DSP), qui fonctionne avec une mémoire SDRAM de 64 Mo. La puissance de traitement disponible permet la mise en œuvre d'algorithmes de correction : correction de la linéarité, facteur d'étalonnage, compensation thermique et mise à zéro interne. Les facteurs de correction des appareils sont stockés dans une mémoire Flash de 3 Mo. Dans les algorithmes de compensation thermique et de mise à zéro interne, le processeur contrôle en permanence la température des appareils à l'aide d'une thermorésistance située près de l'élément de capteur à diodes, comme illustré à la [Figure 1-3](#). Le port d'entrée de déclenchement basé sur le TTL permet à l'appareil de se synchroniser avec les événements. Les capteurs de puissance série U2000 prennent en charge un transfert de données haut débit de 480 Mb/s via la connectivité Universal Serial Bus (USB) conforme au protocole USB-TMC.

La mise à zéro externe est réalisée de manière semblable à d'autres capteurs de tension : la puissance RF est supprimée du capteur par l'opérateur, puis le capteur est mis à zéro. La mise à zéro interne constitue un nouveau type de mise à zéro, qui permet de laisser la puissance RF reliée au capteur pendant sa mise à zéro. Le capteur de puissance supprime la puissance RF du capteur à diodes de manière interne au capteur.

Pendant le processus de mise à zéro externe, les données des circuits frontaux sont recueillies : circuits de l'élément capteur RF à diodes, de conditionnement du signal et d'acquisition de données. L'information de mise à zéro est ensuite utilisée. N'appliquez pas de signaux RF/hyperfréquences à la cloison pendant les processus de mise à zéro externes. Toute détection de signaux RF/hyperfréquences par le capteur à diodes pendant la mise à zéro externe sera considérée comme du bruit.

Pendant les processus de mise à zéro externes, des interrupteurs à haute isolation sont ouverts dans le capteur afin d'isoler le capteur à diodes des circuits électroniques. Grâce à la puissance de traitement du DSP intégré à l'appareil, l'algorithme de mise à zéro interne est appliqué aux données de zéro internes. Le processus de mise à zéro interne simplifie le fonctionnement de l'appareil en supprimant le bruit des circuits sans avoir à supprimer le signal RF. La mise à zéro interne permet donc de réaliser une mise à zéro en présence du signal RF/hyperfréquences.

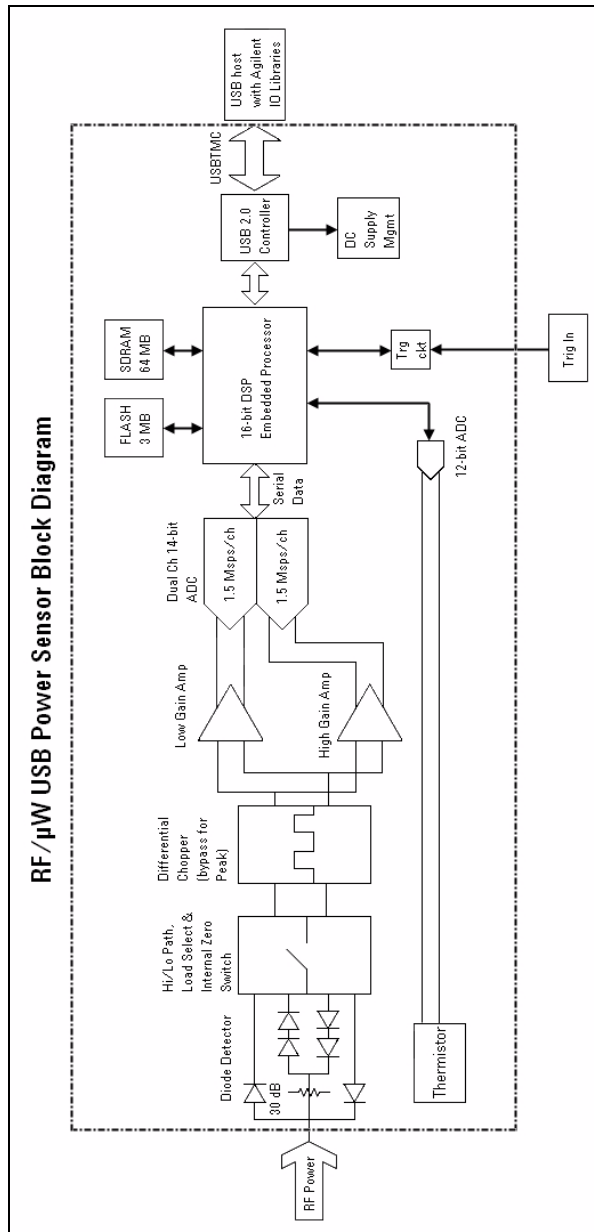


Figure 1-2 Schéma fonctionnel du capteur de puissance USB

Informations détaillées relatives aux capteurs de puissance USB série U2000

La plupart des capteurs de puissance destinés à mesurer la puissance moyenne utilisent la technologie des capteurs à thermocouples ou à diodes. Les capteurs à diodes sont fréquemment basés sur l'application de facteurs de correction afin d'étendre leur gamme dynamique au-delà de leur zone de réponse quadratique, soit en principe de -70 dBm à -20 dBm. Bien que cette technique permette d'atteindre une gamme dynamique large, elle est cependant limitée à des signaux d'ondes entretenues (CW) hors de la zone de réponse quadratique. Afin d'être mesurés avec précision, les signaux modulés doivent être atténués ou à des niveaux faibles, avec des niveaux de puissance moyenne et de crête compris dans la zone de réponse quadratique des diodes. Une mesure précise de la puissance moyenne des signaux de haut niveau à modulation ne peut pas être obtenue par une technique de facteur de correction de l'onde entretenue. Les capteurs de modulation spécialisés fournissent des mesures précises, mais sont limités par la bande passante.

Les capteurs de puissance USB série U2000 sont de véritables capteurs de puissance RF/hyperfréquences à large gamme dynamique moyenne. Leur conception est basée sur celle d'un capteur double « couple de diodes/atténuateur/couple de diodes » proposé par Szente et. al. en 1990¹. La Figure 1-3 présente un schéma de cette technique.

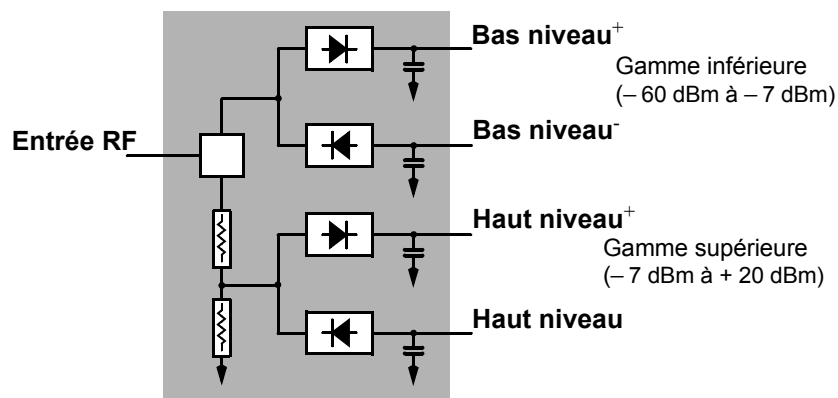


Figure 1-3 Schéma simplifié du principe « couple de diodes/atténuateur/couple de diodes »

¹ Brevet américain n° 4943764, attribué à la société Hewlett-Packard

Cette technique permet de maintenir les diodes dans leur zone quadratique, le courant de sortie (de même que la tension) étant ainsi proportionnel à la puissance d'entrée. L'ensemble « couple de diodes/atténuateur/couple de diodes » est compatible avec la plupart des types de modulation complexes sur une large gamme dynamique, et ce, quelle que soit la largeur de bande du signal. Le module de la diode intégrée à couche modifiée (Modified Barrier Integrated Diode : MBID)¹ à gamme double comprend d'autres perfectionnements pour améliorer la tenue en puissance et obtenir une mesure précise des signaux de niveau élevé avec des facteurs de crête élevés, sans risque d'endommagement² du capteur.

Ces capteurs mesurent la puissance RF moyenne sur une gamme étendue de signaux modulés et sont indépendants de la largeur de bande de modulation. Ils sont parfaitement adaptés aux mesures de puissance moyenne des signaux à fréquences multiples et à étalement du spectre, tels que les formats d'accès multiple par code de répartition (CDMA), d'accès multiple par répartition en code à large bande W-CDMA et de télévision numérique.

¹ Novembre 1986 Hewlett-Packard Journal, pages 14-2, « Diode Integrated Circuits for Millimeter-Wave Applications ».

² Voir « Puissance maximale » à la page 47 pour les spécifications de tenue de puissance maximum.

Inspection initiale

Vérifiez que l'emballage d'expédition n'est pas endommagé. Si l'emballage d'expédition ou le matériau d'emballage est endommagé, il doit être conservé jusqu'à ce qu'un contrôle de l'état mécanique et électrique du matériel expédié ait été effectué. En cas de dommage mécanique, contactez le bureau Agilent Technologies le plus proche. Le cas échéant, gardez les matériaux d'emballage endommagés afin qu'ils soient inspectés par le transporteur et un représentant d'Agilent Technologies. Vous trouverez la liste des bureaux de vente et de service après-vente Agilent Technologies à la dernière page de ce guide.

Liste de contrôle du contenu de l'emballage

Contrôlez et vérifiez les éléments suivants à la réception de votre achat standard de capteurs de puissance USB série U2000. S'il manque un ou plusieurs de ces éléments, contactez le distributeur Agilent le plus proche.

- Câble de déclenchement BNC mâle vers SMB femelle 50 Ω , 1,5 m
- Câble de capteur de puissance, 1,5 m
- Certificat d'étalonnage
- CD-ROM de documentation du capteur de puissance USB série U2000
- Assemblage du gestionnaire d'analyse de puissance Agilent N1918A
- CD Agilent Automation-Ready (contient la suite Agilent IO Libraries Suite)

Installation et configuration du matériel

Configuration système

Avant d'utiliser les Capteurs de puissance USB série U2000, assurez-vous de disposer de la configuration minimale suivante :

- Ordinateur ou périphérique disposant d'un hôte USB
- Suite Agilent IO Libraries Suite 15.5 ou version ultérieure préalablement installée. pour une meilleure performance, il est recommandé d'acquérir la version la plus récente de Agilent Libraries Suite
- En option : Agilent N1918A Power Analysis Manager déjà installé (le panneau de distribution de puissance de base est compris dans l'achat des capteurs de puissance USB Agilent série U2000 ; il est également possible d'utiliser l'analyseur de puissance avancé, un logiciel sous licence en option offrant plus de fonctions et de capacités)¹
- Les capteurs de puissance USB série U2000 peuvent également être programmés à l'aide d'un logiciel de programmation distant comme Agilent VEE, LabVIEW et Microsoft Visual Basics.

1 Reportez-vous au document *N1918A Power Analysis Manager Data Sheet* (Fiche technique du gestionnaire d'analyse de puissance Agilent N1918A) référence 5989-6612EN – en anglais) pour plus d'informations sur les caractéristiques du panneau de distribution de puissance et de l'analyseur de puissance.

Installation du capteur de puissance USB série U2000

Les capteurs de puissance USB série U2000 offrent une connectivité « plug and play » avec les capacités d'un wattmètre et d'un capteur de tension dans un module qui fournit des mesures via le Gestionnaire d'analyse de puissance N1918A.

Suivez les instructions ci-dessous pour installer et configurer les capteurs de puissance USB série U2000.

- 1 Reliez votre capteur de puissance USB série U2000 à l'ordinateur à l'aide du câble USB fourni. Branchez le connecteur mini-B du câble sur le capteur de tension, et l'autre extrémité du câble (connecteur de type A) sur un hôte USB de l'ordinateur.
- 2 L'ordinateur détecte automatiquement le capteur connecté, et la fenêtre Assistant Ajout de nouveau matériel détecté apparaît (voir ci-dessous).

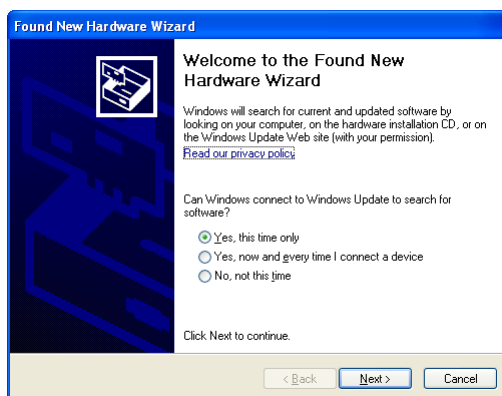


Figure 1-4 Fenêtre Assistant Ajout de nouveau matériel détecté

- 3 Sélectionnez **Oui, cette fois seulement** (Yes, this time only) et cliquez sur **Suivant** (Next) pour continuer.
- 4 Dans la fenêtre suivante, sélectionnez **Installer le logiciel automatiquement (recommandé)** (Install the software automatically (Recommended)) et cliquez sur **Suivant** (Next).

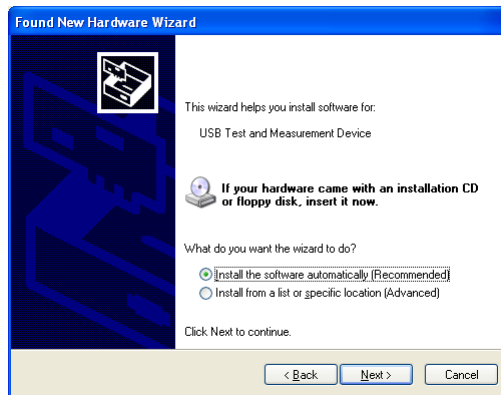


Figure 1-5 Assistant Ajout de nouveau matériel détecté - Installation du pilote

- 5 Un message d'avertissement apparaît dans la fenêtre Hardware Installation (vois ci-dessous). Cliquez sur **Continue Anyway** (Continuer) pour commencer l'installation du pilote du DAQ USB.



Figure 1-6 Message d'avertissement relatif à l'installation du matériel

REMARQUE

Si vous ne souhaitez plus recevoir ce type de message d'avertissement, procédez comme suit :

- 1 Cliquez sur **Démarrer > Panneau de configuration** (Start > Control Panel) et double-cliquez sur **Système** (System).
- 2 Sélectionnez l'onglet **Matériel** (Hardware), puis cliquez sur **Signature du pilote** (Driver Signing) dans le panneau Pilotes (Drivers) : la boîte de dialogue Options de signature du pilote (Driver Signing Options) apparaît.
- 3 Cochez **Ignorer** (Ignore) pour désactiver les messages d'avertissement.

6 Cliquez sur **Terminer** (Finish) lorsque l'installation est terminée.



Figure 1-7 Fin des installations des pilotes de matériels

7 A l'issue de l'installation, la fenêtre Attribuer un alias de périphérique USB (Assign USB device alias) peut éventuellement apparaître (voir ci-dessous). Cette boîte de dialogue apparaît chaque fois qu'un périphérique USB est connecté. Pour la configurer ou la désactiver, sélectionnez une option dans le panneau **Afficher cette boîte de dialogue** (Show this dialog) et cliquez sur **OK**.

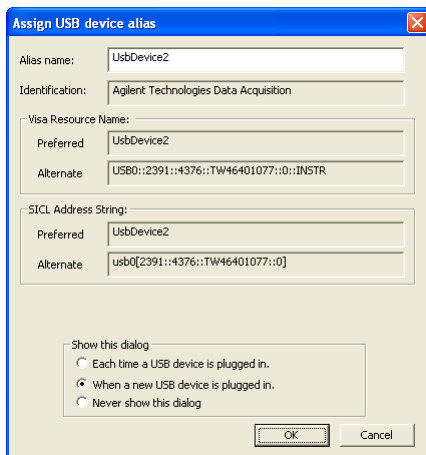


Figure 1-8 Configuration d'un alias de périphérique USB

Contrôle du capteur de puissance connecté

- 1 Pour contrôler le capteur de puissance connecté, sélectionnez **Démarrer** (Start) > **Tous les programmes** (All Programs) > **Agilent IO Libraries Suite** > **Agilent Connection Expert** pour lancer Agilent Connection Expert.
- 2 Le capteur USB connecté est détecté et indiqué dans le panneau **E/S d'instruments sur cet ordinateur** (Instrument I/O on this PC) (voir la figure ci-dessous).

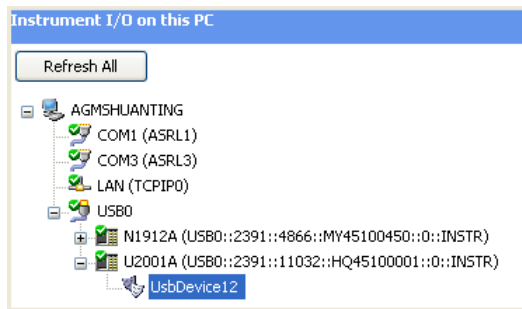


Figure 1-9 Agilent Connection Expert indiquant la liste des E/S d'instruments sur l'ordinateur

- 3 Sélectionnez le capteur USB U2000 dans la liste des périphériques USB reliés à l'ordinateur, puis cliquez avec le bouton droit. Un menu contextuel s'affiche. Sélectionnez **Envoyer une commande à cet instrument** (Send Command To This Instrument). La boîte de dialogue E/S interactives Agilent (Agilent Interactive IO) s'affiche, comme illustré ci-dessous.

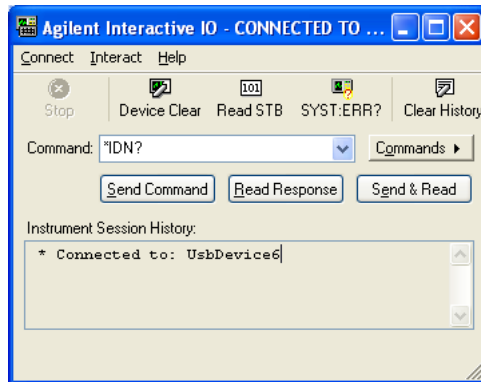


Figure 1-10 Boîte de dialogue E/S interactives Agilent (Agilent Interactive IO)

- 4 Pour contrôler le capteur de puissance connecté, envoyez la commande SCPI par défaut *IDN? au capteur de puissance en cliquant sur **Envoyer et lire** (Send & Read). La réponse du périphérique apparaît dans le panneau **Historique de session d'instrument** (Instrument Session History) comme illustré dans la figure ci-dessous.

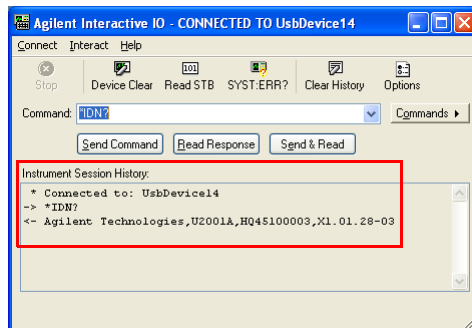


Figure 1-11 Affichage de l'identification du capteur de puissance connecté

- 5 Cette procédure permet de vérifier que le capteur de puissance USB série U2000 est connecté et correctement installé sur l'ordinateur.

Configuration du capteur de puissance via le Gestionnaire d'analyse de puissance

- 1 Sélectionnez **Démarrer > Tous les programmes > Gestionnaire d'analyse de puissance Agilent N1918A > Avancé > Analyseur de puissance** (Start > All Programs > Agilent N1918A Power Analysis Manager > Advance > Power Analyzer) pour lancer le Gestionnaire d'analyse de puissance.
- 2 Lorsque le capteur de puissance est connecté, une boîte de dialogue de rappel apparaît au moment où vous lancez le Gestionnaire d'analyse de puissance. Le message de rappel apparaît dans deux cas :
 - a Vous n'avez pas défini de date d'échéance d'étalonnage pour le capteur de puissance série U2000. Le rappel vous invite à définir une date d'échéance d'étalonnage.
 - b La date d'étalonnage est arrivée à échéance, et le rappel vous invite à envoyer le capteur de puissance série U2000 pour un étalonnage.
- 3 Cliquez sur **OK**. Vous pouvez alors définir la date d'échéance d'étalonnage ou connecter un autre capteur pour continuer.
- 4 Pour définir la date d'échéance d'étalonnage, accédez au panneau Instrument dans l'onglet System et entrez la date d'échéance d'étalonnage dans la propriété Cal Due Date.

REMARQUE

Pour les configurations des interfaces distantes des wattmètres série P, reportez-vous à la section **Configurations des interfaces distantes** du *Guide d'installation des wattmètres Agilent série P*. Pour la configuration des interfaces distantes des wattmètres modulaires N8262A série P, reportez-vous au *Guide d'installation des wattmètres modulaires N8262A série P*.

Contrôle du micrologiciel du capteur de puissance

La version du micrologiciel du capteur de puissance peut être contrôlée de deux façons :

Agilent IO Libraries Suite 15.5

Agilent IO Libraries Suite version 15.5 ou supérieure permet de contrôler le code de modèle, le numéro de série, la version du micrologiciel et l'adresse USB. L'adresse VISA correspond à l'adresse USB (voir ci-dessous).

VISA address: USB0::2391::11544::MY47400105::0::INSTR

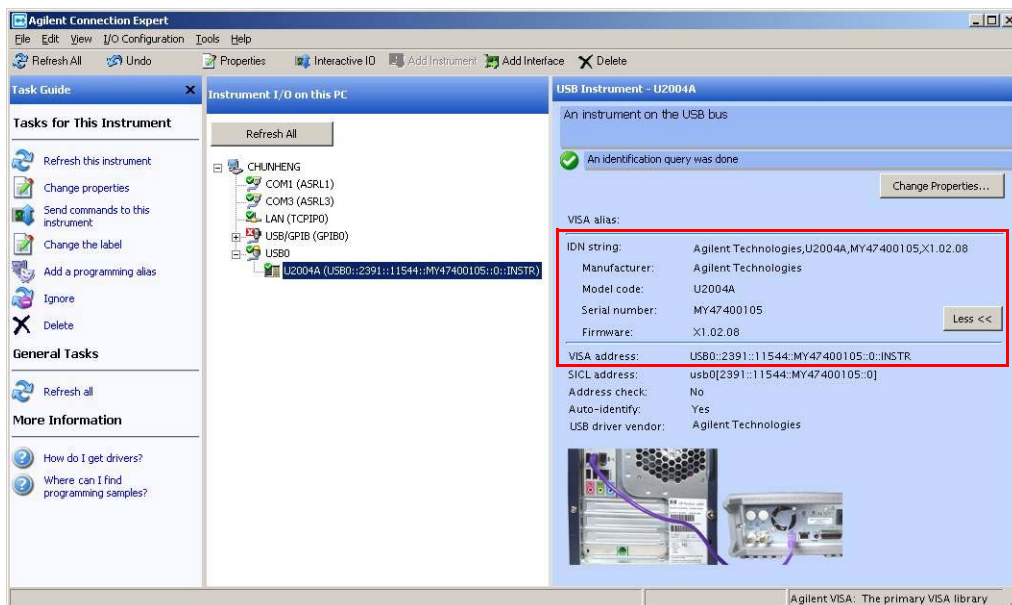


Figure 1-12 Agilent IO Libraries Suite

Gestionnaire d'analyse de puissance Agilent N1918A

Le gestionnaire d'analyse de puissance Agilent N1918A permet de vérifier la désignation, la révision du micrologiciel, le numéro du modèle, l'ID ressource et le numéro de série, tel que représenté ci-après :

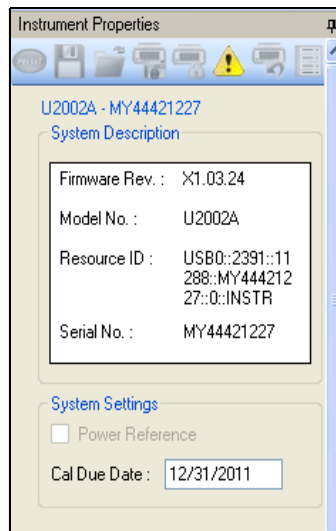


Figure 1-13 Tableau des caractéristiques du dispositif du gestionnaire d'analyse de puissance

Il est recommandé de définir la date d'échéance de l'étalonnage. Reportez-vous à la section [page 18](#) pour plus d'informations.

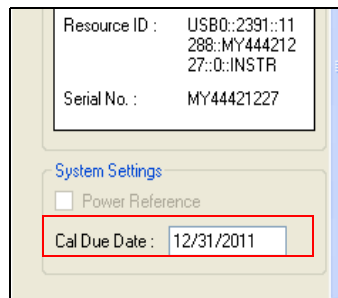


Figure 1-14 Affichage de la date d'échéance de l'étalonnage



2 Informations sur le fonctionnement

Mode de mesure	22
Paramètres de configuration du capteur de puissance	25
Précision et rapidité des mesures	27
Mise à zéro INTerne et EXTerne	30
Balayage de puissance et balayage de fréquence	32
Détection d'amplitude	33
Mesure de puissance d'impulsion en mode Moyenne uniquement	34

Ce chapitre décrit le fonctionnement général des Capteurs de puissance USB série U2000.



Mode de mesure

Les Capteurs de puissance USB série U2000 offrent deux modes de mesure : Moyenne uniquement (mesure par amplificateur à découpage) et Normal¹ (mesure par échantillon).

Mode Moyenne uniquement

Le mode de moyenne uniquement (par défaut) est optimisé pour une gamme dynamique large. Dans ce mode de mesure, un déclencheur peut être contrôlé en externe via l'entrée TTL.

Mode normal

Le mode Normal permet de réaliser des mesures de puissance moyenne dans un intervalle de temps défini (mesures déclenchées par une porte temporelle) avec une gamme dynamique réduite. Un déclencheur peut être dérivé d'un signal RF (déclencheur interne) ou contrôlé en externe via l'entrée TTL (déclencheur externe).

Diagramme de trace

Vous pouvez également configurer les Cerity NDS pour AQ/CQ pharmaceutique de manière à afficher les résultats de mesure dans un format de trace, à l'aide des commandes SCPI ou du Gestionnaire d'analyse de puissance Agilent N1918A, lorsque les capteurs de puissance sont réglés sur le mode normal.

Pour créer le diagramme de trace à l'aide des commandes SCPI, reportez-vous à l'exemple de programmation indiqué dans le *Guide de programmation du capteur de puissance USB série U2000*.

Pour configurer le diagramme de trace à l'aide du Gestionnaire d'analyse de puissance Agilent N1918A, recherchez les procédures étape par étape dans le fichier d'aide du logiciel.

¹ Ne concerne pas le modèle U2004A.

La Figure 2-1 illustre le diagramme de trace si l'outil du panneau de puissance N1918A est utilisé.



Figure 2-1 Exemple de diagramme de trace pour un signal GSM

Porte de mesure

Une porte contrôlée par un point de déclenchement et rapportée à celui-ci est utilisée pour extraire des données de mesure à partir d'une trace acquise. Vous pouvez mesurer la puissance moyenne déclenchée par une porte pour des signaux d'impulsion, avec la configuration de porte indiquée dans la [Figure 2-2](#) à la page 24.

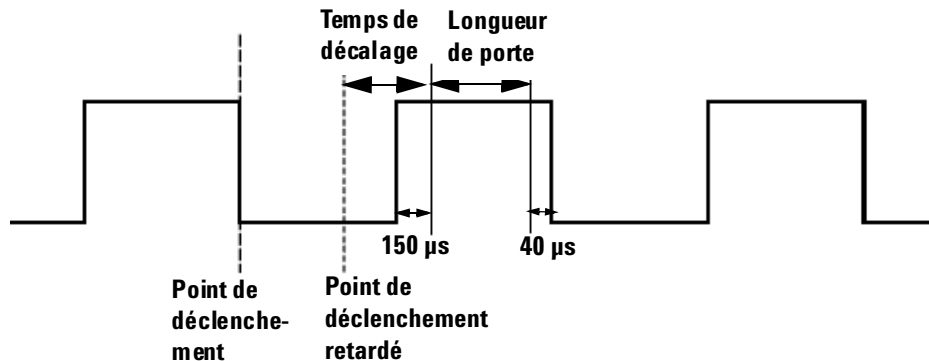


Figure 2-2 Porte de mesure

REMARQUE


Il est fortement conseillé que la porte soit décalée de 150 μs (temps de stabilisation de la gamme) par rapport au front ascendant de l'impulsion et de 40 μs (descente) par rapport au front descendant de l'impulsion pour obtenir des mesures les plus précises possible. Les échantillons recueillis durant le temps de stabilisation de la gamme sont ignorés. De ce fait, un nombre moins important d'échantillons sont utilisés pour la génération d'une mesure.

Paramètres de configuration du capteur de puissance

Les réglages d'auto-moyennage indiqués dans la [Figure 2-3](#) sont automatiquement configurés lorsque les Capteurs de puissance USB série U2000 sont connectés.

REMARQUE

Les paramètres de moyennage peuvent également être définis manuellement.

Dans la [Figure 2-3](#), la flèche en pointillés  indique la gamme interne en fonction des circuits internes du capteur de puissance. Les gammes sont sélectionnées automatiquement en fonction du niveau de puissance afin de satisfaire au mieux les conditions et paramètres d'utilisation.

2 Informations sur le fonctionnement

	Puissance attendue			Puissance maximale du capteur sur une plage	Réglage de la résolution			
	U2000/1B	U2000/1/2H	U2000/1/2/4A		1	2	3	4
Gamme dynamique du capteur		30 dBm	20 dBm	▲	1	1	1	1
		25 dBm	15 dBm	▼	1	1	1	128
		20 dBm	10 dBm	▼	1	1	1	512
		▲ -44 dBm	25 dBm	▲	1	1	1	1
		35 dBm	15 dBm	▼	1	1	1	1024
		▼ 26 dBm	6 dBm	▼	1	1	256	1024
		▲ 28 dBm	8 dBm	▲	1	1	1	1024
		▼ -24 dBm	4 dBm	▼	1	1	128	1024
		▲ 22.5 dBm	-2.5 dBm	▲	1	1	512	1024
		▼ 23.5 dBm	3.5 dBm	▼	1	1	1	1
		▲ 18 dBm	-2 dBm	▲	1	1	1	1024
		▼ 10 dBm	-10 dBm	▼	1	1	16	1024
		▲ 15 dBm	-5 dBm	▲	1	1	1	1
		▼ 7 dBm	-13 dBm	▼	1	1	1	1024
		▲ -3 dBm	-23 dBm	▲	1	1	256	1024
		▼ -8 dBm	-28 dBm	▼	1	1	512	1024
		▲ -5 dBm	-25 dBm	▲	1	1	16	1024
		▼ -8 dBm	-28 dBm	▼	1	1	1024	1024
		▲ -15 dBm	-35 dBm	▲	1	1024	1024	1024
		▼ -25 dBm	-45 dBm	▼	128	1024	1024	1024
	▲ -30 dBm	-50 dBm	▲	512	1024	1024	1024	
			▼	Puissance minimale du capteur sur une plage				

Voie de puissance élevée

Voie de puissance faible

Nombre de moyennes

Figure 2-3 Paramètres d'auto-moyennage

Précision et rapidité des mesures

Avec Capteurs de puissance USB série U2000, la gamme peut être définie de façon automatique ou manuelle. Utilisez la sélection automatique de gamme si vous n'êtes pas sûr du niveau de puissance à mesurer.

Le couplage à courant continu de l'entrée du Capteur de puissance USB U2004A permet une excellente couverture des fréquences basses. Toutefois, la présence de tensions continues mélangées au signal a un effet négatif sur la précision de la mesure de puissance. Voir à ce sujet la [à la page 51](#).

ATTENTION

Afin d'éviter d'endommager le capteur, les niveaux de puissance ne doivent pas être supérieurs à ceux indiqués dans la section « [Puissance maximale](#) » à la page 47.

Le capteur de puissance USB U2004A est couplé en courant continu. Des tensions continues supérieures à la valeur maximum (5 VCC) sont susceptibles d'endommager la diode de détection.

Réglage de la gamme

Deux paramétrages manuels sont possibles : « LOWER » et « UPPER ». La gamme inférieure (LOWER) utilise la voie la plus sensible et la gamme supérieure (UPPER) utilise la voie atténuée dans les Capteurs de puissance USB série U2000 (voir le [Tableau 2-1](#)).

Tableau 2-1 Gammes du capteur

Capteur	Gamme INFÉRIEURE	Gamme SUPÉRIEURE
U2000A, U2001A, U2002A, U2004A	- 60 dBm à - 7 dBm	- 7 dBm à + 20 dBm
U2000H, U2001H, U2002H	- 50 dBm à +3 dBm	+3 dBm to + 30 dBm
U2000B, U2001B	- 30 dBm à + 23 dBm	+ 23 dBm à + 44 dBm

La valeur par défaut est « AUTO ». Avec AUTO, la valeur de transition de la gamme dépend du modèle de capteur utilisé (voir le [Tableau 2-2](#)).

Tableau 2-2 Valeurs de transition de la gamme

Capteur	Valeurs de transition de la gamme
U2000A, U2001A, U2002A, U2004A	- 7 dBm \pm 1 dB
U2000H, U2001H, U2002H	+3 dBm \pm 1 dB
U2000B, U2001B	+ 23 dBm \pm 1 dB

Points à prendre en compte pour réaliser des mesures

La sélection automatique de gamme est idéale pour le paramétrage de départ, mais ne convient pas à toutes les mesures. Les conditions du signal, telles que le facteur de crête ou le facteur de forme peuvent amener le capteur de puissance à sélectionner une gamme dont la configuration n'est pas optimale pour la mesure requise. Dans le cas de signaux ayant des niveaux de puissance moyenne proches du point de commutation de la gamme, il est nécessaire de prendre en compte les exigences de précision et de vitesse de la mesure.

Par exemple, un capteur U2000/1/4A dont le point de commutation de gamme est de -7 ± 1 dBm dans un signal d'impulsion doit être configuré ainsi :

Caractéristique	Valeur
Amplitude de crête	- 6 dBm
Rapport cyclique	25 %

La puissance moyenne calculée est de - 12 dBm.

Précision

La valeur de - 12 dBm est comprise dans la gamme inférieure du capteur U2000/1/4A. En mode de sélection automatique de gamme (AUTO), le capteur U2000/1/4A détermine que le niveau de puissance moyen est inférieur à - 7 dBm et sélectionne la voie de puissance faible. Toutefois, l'amplitude de crête de - 6 dBm se situe au-delà de la plage de réponse quadratique des diodes de la voie de puissance faible. La voie de puissance élevée (- 7 dBm à + 20 dBm) doit être utilisée afin de permettre une mesure plus précise

du signal. Le choix de la gamme « UPPER » (voie de puissance élevée) pour une mesure plus précise entraîne cependant un nombre de processus de filtrage beaucoup plus important.

Rapidité et moyennage

Le signal nécessite également la prise en compte de la rapidité de mesure. Comme indiqué ci-dessus, en mode de sélection automatique de gamme, le capteur U2000/1/4A détermine que le niveau de puissance moyen est inférieur à -7 dBm et sélectionne la voie de puissance faible. Lorsque l'auto-moyennage est configuré, le filtrage minimum est appliqué. Des valeurs de 1 à 4 pour les niveaux de puissance moyenne supérieurs à -20 dBm sont utilisées dans la voie de puissance faible. (Reportez-vous à la section « [Exemple de diagramme de trace pour un signal GSM](#) » à la page 23.)

Lorsque la gamme est paramétrée sur « UPPER » pour obtenir plus de précision, la mesure est plus lente. Un filtrage plus important est appliqué en raison de l'augmentation de la sensibilité au bruit dans la zone moins sensible de la voie de puissance élevée. Des valeurs de 1 à 128 sont utilisées pour des niveaux de puissance moyenne inférieurs à -7 dBm (voir également « [Exemple de diagramme de trace pour un signal GSM](#) » à la page 23). En diminuant manuellement les paramètres du filtre, la vitesse de mesure est augmentée, mais un niveau de fluctuation indésirable est susceptible de se produire.

Résumé

Une attention particulière doit être accordée aux signaux dont les niveaux de puissance moyenne correspondent à la gamme de la voie de puissance faible tandis que les crêtes sont dans la gamme de la voie de puissance élevée. La voie de puissance élevée permet d'obtenir une précision optimale. En sélectionnant la voie de puissance faible, vous obtenez en revanche une plus grande rapidité.

Mise à zéro INTerne et EXTerne

La mise à zéro du capteur de puissance permet de réduire l'impact du décalage et du bruit des mesures zéro afin d'améliorer la précision des mesures de puissance RF. Les capteurs de puissance USB série U2000 offrent deux types de mise à zéro : la mise à zéro INTerne et la mise à zéro EXTerne.

La mise à zéro INTerne est un nouveau processus, au cours duquel la puissance RF/hyperfréquences peut rester connectée au capteur. Des interrupteurs à haute isolation sont ouverts dans le capteur afin d'isoler le capteur à diodes des circuits électroniques. Grâce à la puissance de traitement du DSP intégré à l'appareil, l'algorithme de mise à zéro INTerne est appliqué aux données de mise à zéro internes. La mise à zéro INTerne permet donc de réaliser une mise à zéro en présence du signal RF/hyperfréquences. Cette fonctionnalité facilite la mise à zéro INTerne. Cependant, elle ne peut être utilisée que si le réglage du zéro (INTerne) fait partie des exigences d'application.

La mise à zéro EXTerne est un processus en deux étapes. Pour réaliser la mise à zéro, le signal FR/hyperfréquences à mesurer doit être supprimé de l'appareil. N'appliquez pas de signaux RF/hyperfréquences au port d'entrée RF pendant les processus de mise à zéro EXTERNES. Toute détection de signaux RF/hyperfréquences par le capteur à diodes pendant la mise à zéro EXTerne sera considérée comme du bruit. La mise à zéro EXTerne est généralement plus performante en termes de réglage du zéro. Le choix entre mise à zéro INT et EXT doit dépendre des besoins en matière de mesure.

L'opérateur peut choisir entre mise à zéro INTerne et EXTerne. La mise à zéro INTerne est le mode par défaut à chaque mise sous tension du capteur. La [Figure 2-4](#) illustre comment définir la mise à zéro EXTerne lorsque le panneau de distribution de puissance N1918A est utilisé.

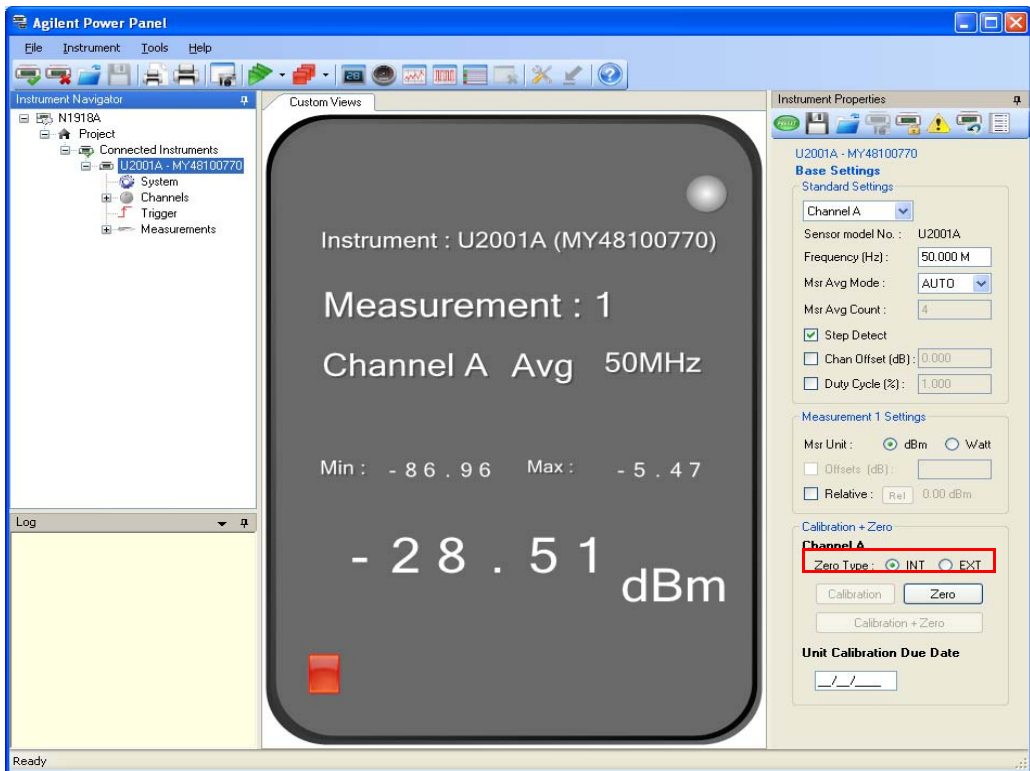


Figure 2-4 Sélectionnez INT ou EXT dans l'option Zero Type

Balayage de puissance et balayage de fréquence

Les fonctions de balayage de puissance et de balayage de fréquence automatisent la mesure entre le capteur de puissance USB série U2000 et la source du signal. Cette fonctionnalité réduit le trajet de transmission et améliore le temps de test en éliminant la communication ordinateur-instrument.

Pour réaliser un balayage de fréquence, l'opérateur doit définir la fréquence initiale, la fréquence finale et le nombre de paliers du signal source. Par défaut, la valeur de paliers est définie sur 0. Le nombre de paliers va de 0 à 2 048.

Connectez le TRIG OUT de la source du signal au TRIG IN du capteur de puissance USB. Lorsque le balayage démarre, la source du signal parcourt chaque point de fréquence de la gamme présélectionnée. Chaque palier envoie un signal TTL au capteur de puissance USB pour déclencher la mesure de puissance du signal. Ce processus implique uniquement une synchronisation unidirectionnelle de la source du signal au capteur de puissance USB.

Un temps de passage suffisant doit être défini dans le générateur de signal pour garantir la stabilisation de chaque mesure dans le capteur de puissance USB avant de passer au point de fréquence suivant. Le même processus s'applique au balayage de puissance.

Détection d'amplitude

Pour réduire le temps de stabilisation après une amplitude importante dans la puissance mesurée, le filtre peut être réglé de sorte qu'il se réinitialise après chaque détection d'une augmentation ou d'une diminution d'amplitude de la puissance mesurée. La détection d'amplitude peut être définie en mode de filtre manuel ou automatique. Reportez-vous au *Guide de programmation des capteurs de puissance USB série U2000* pour plus d'informations sur l'activation et la désactivation de la détection d'amplitude.

Mesure de puissance d'impulsion en mode Moyenne uniquement

Les Cerity NDS pour AQ/CQ pharmaceutique permettent de réaliser des mesures de puissance moyenne de signaux d'impulsion en mode Moyenne uniquement, avec le profil de signal indiqué ci-dessous :

- Largeur d'impulsion $\geq 30 \mu\text{s}$
- Période d'impulsion $\leq 8 \text{ ms}$
- Rapport cyclique $\geq 1 \%$

Pour réaliser des mesures de puissance moyenne précises sur des signaux d'impulsion, prérégalez manuellement le capteur en mode rafale ou utilisez la commande `SYSTEM:PRESet BURST`. Il est conseillé de désactiver la détection d'amplitude et de régler le nombre de moyennes sur ≥ 256 .

Les Cerity NDS pour AQ/CQ pharmaceutique sont conçus pour réaliser des mesures de puissance moyenne sur une gamme dynamique comprise entre -60 dBm et $+44 \text{ dBm}$. La gamme de puissance prise en charge pour chaque modèle de capteur est indiquée ci-dessous :

Modèle	Gamme de puissance
U2000/1/2A	-60 dBm à $+20 \text{ dBm}$
U2000/1/2H	-50 dBm à $+30 \text{ dBm}$
U2000/1B	-30 dBm à $+44 \text{ dBm}$

Une mise à zéro externe normale et un nombre de moyennes plus élevé sont nécessaires si le signal d'impulsion se produit dans l'une des circonstances suivantes :

- La puissance d'impulsion est générée dans les 10 derniers dBm de la gamme dynamique la plus basse du capteur (par exemple, entre -60 dBm et -50 dBm pour le modèle U2000/1/2A)
- La largeur d'impulsion est comprise entre $30 \mu\text{s}$ et $40 \mu\text{s}$
- Le rapport cyclique est inférieur à 2%

REMARQUE

La mesure de puissance d'impulsion en mode Moyenne uniquement ne fonctionne pas avec le modèle U2004A.



3 Spécifications et caractéristiques

Présentation	36
Spécifications	38
Caractéristiques générales	67

Ce chapitre décrit les spécifications et caractéristiques des capteurs de puissance USB Agilent série U2000.



Présentation

Les Capteurs de puissance USB série U2000 sont des capteurs de puissance à large gamme dynamique moyenne qui peuvent être utilisés avec un ordinateur ou tout autre appareil de mesure USB d'Agilent. Les Capteurs de puissance USB série U2000 offrent deux modes de mesure :

- **Mode Moyenne uniquement** (mode par défaut) : mesure par amplificateur à découpage
- **Mode ¹Normal** : mesure par échantillon

Les spécifications indiquées dans ce chapitre sont UNIQUEMENT valables après un étalonnage correct du capteur de puissance et, sauf indications contraires, s'appliquent à des signaux d'ondes entretenues (CW). L'intervalle d'étalonnage recommandé pour cet appareil est d'un an. Sauf indications contraires, les spécifications sont valables pour une plage de températures de 0°C à + 55°C.

Les spécifications indiquées au-delà d'une plage de températures de 25°C ± 10°C s'appliquent à une humidité relative de 15 à 75 % et sont conformes aux conditions de test d'environnement standard. Ces spécifications sont valables au bout d'une période d'échauffement de 30 minutes.

La gamme dynamique des Capteurs de puissance USB série U2000 s'étend de - 60 dBm à + 44 dBm. Elle est divisée en deux voies indépendantes de mesure : la voie de puissance élevée et la voie de puissance faible, comme indiqué ci-après:

Capteur	Voie de puissance faible	Voie de puissance élevée
U2000A, U2001A, U2002A, U2004A	- 60 dBm à - 7 dBm	- 7 dBm à + 20 dBm
U2000H, U2001H, U2002H	- 50 dBm à +3 dBm	+3 dBm to + 30 dBm
U2000B, U2001B	- 30 dBm à + 23 dBm	+ 23 dBm à + 44 dBm

Certaines spécifications sont détaillées pour des voies de mesure individuelles, avec un point de commutation automatique à :

- - 7 dBm pour les capteurs de puissance U2000/1/2/4A
- +3 dBm pour les capteurs de puissance U2000/1/2H
- + 23 dBm pour les capteurs de puissance U2000/1B

1 Ne concerne pas le modèle U2004A.

Définition des spécifications

Il existe deux types de spécification des produits :

- Spécifications garanties
- Spécifications des caractéristiques

Spécifications garanties

Les spécifications garanties sont couvertes par la garantie du produit et sont valables entre 0 °C et 55 °C, sauf indication contraire. Les spécifications garanties comportent une incertitude de mesure calculée avec une confiance de 95 %.

Spécifications des caractéristiques

Les spécifications des caractéristiques ne sont pas garanties. Elles décrivent les performances du produit utiles à l'utilisation des capteurs de puissance en donnant des paramètres de performances typiques mais non garantis. Ces caractéristiques sont signalées en *italiques* ou indiquées comme « *typiques* », « *nominales* » ou « *approchées* ».

Les informations sur les caractéristiques sont représentatives du produit. Dans de nombreux cas, elles constituent un supplément aux spécifications garanties. Les spécifications des caractéristiques n'ont pas été vérifiées pour tous les capteurs de puissance. Les types de spécification des caractéristiques se divisent en deux groupes :

- Le premier groupe de caractéristiques décrit les « attributs » communs à tous les produits d'un modèle ou d'une option donnés.

Des caractéristiques décrivant les « attributs » sont par exemple le poids du produit ou le connecteur d'entrée de 50 Ω de type N. Dans ces exemples, le poids du produit est une valeur approchée et une entrée de 50 Ω est *nominale*. Ces deux termes sont plus largement utilisés pour la description des « attributs » d'un produit.

- Le second groupe de caractéristiques décrit « statistiquement » les performances cumulées de la population de produits.

Ces caractéristiques décrivent le comportement attendu de la population de produits. Elles ne garantissent pas les performances de chaque produit pris individuellement. Aucune valeur d'incertitude de mesure n'est prise en compte dans ces spécifications. Ces spécifications sont qualifiées de *typiques*.

- Les *courbes types* sont tirées d'une moyenne de population obtenue à partir d'essais de production. Le tracé indiqué peut varier d'une unité à l'autre et n'est pas garanti.

Pour les spécifications garanties, consultez les tableaux individuels.

Spécifications

Gammes de fréquence et de puissance

Modèle	Gamme de fréquence	Gamme de puissance
U2000A	10 MHz à 18,0 GHz	– 60 dBm à + 20 dBm
U2001A	10 MHz à 6,0 GHz	
U2002A	50 MHz à 24 GHz	
U2004A	9 kHz à 6,0 GHz	
U2000H	10 MHz à 18 GHz	– 50 dBm à + 30 dBm
U2001H	10 MHz à 6 GHz	
U2002H	50 MHz à 24 GHz	
U2000B	10 MHz à 18 GHz	– 30 dBm à + 44 dBm
U2001B	10 MHz à 6 GHz	

Type de connecteur :

Modèle	Type de connecteur :	Impédance
U2000/1/4A	Type N (m)	50 Ω
U2002A	3,5 mm (m)	50 Ω
U2000/1H	Type N (m)	50 Ω
U2002H	3,5 mm (m)	50 Ω
U2000/1B	Type N (m)	50 Ω

ROS maximum (25°C ± 10°C)

Modèle	Fréquence	ROS (Rapport d'onde stationnaire) :
U2000A	10 MHz à 30 MHz	1,15
	30 MHz à 2 GHz	1,13
	2 GHz à 14 GHz	1,19
	14 GHz à 16 GHz	1,22
	16 GHz à 18 GHz	1,26
U2001A	10 MHz à 30 MHz	1,15
	30 MHz à 2 GHz	1,13
	2 GHz à 6 GHz	1,19
U2002A	50 MHz à 2 GHz	1,13
	2 GHz à 14 GHz	1,19
	14 GHz à 16 GHz	1,22
	16 GHz à 18 GHz	1,26
	18 GHz à 24 GHz	1,30
U2004A	9 kHz à 2 GHz	1,13
	2 GHz à 6 GHz	1,19
U2000B	10 MHz à 2 GHz	1,12
	2 GHz à 12,4 GHz	1,17
	12,4 GHz à 18 GHz	1,24
U2001B	10 MHz à 6 GHz	1,12
	2 GHz à 6 GHz	1,17

3 Spécifications et caractéristiques

U2000H	10 MHz à 8 GHz	1,15
	8 GHz à 12,4 GHz	1,25
	12,4 GHz à 18 GHz	1,28
U2001H	10 MHz à 6 GHz	1,15
U2002H	50 MHz à 8 GHz	1,15
	8 GHz à 12,4 GHz	1,25
	12,4 GHz à 18 GHz	1,28
	18 GHz à 24 GHz	1,30

Courbe de ROS pour les capteurs de puissance USB série U2000

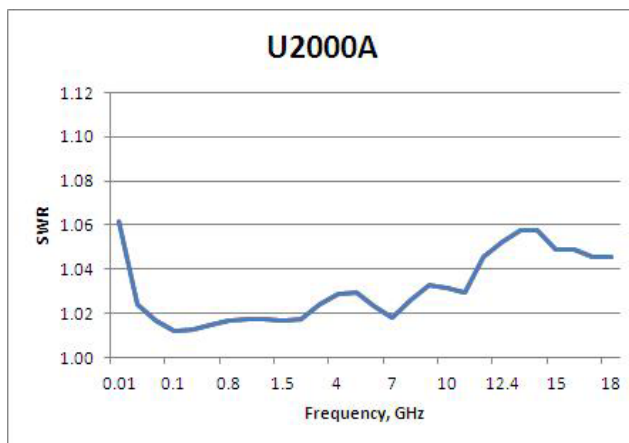


Figure 3-1 ROS standard U2000A (25°C ± 10°C)

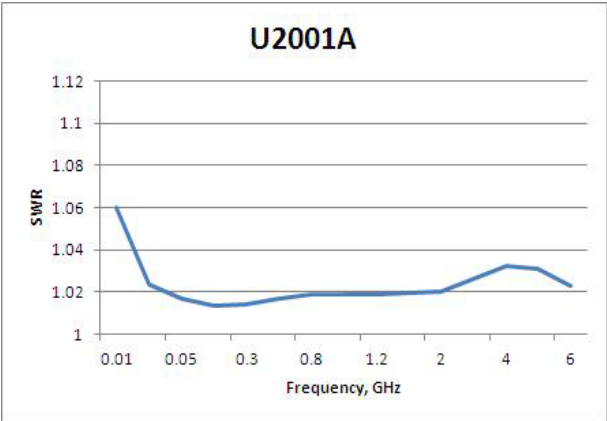


Figure 3-2 ROS standard U2001A (25°C ± 10°C)

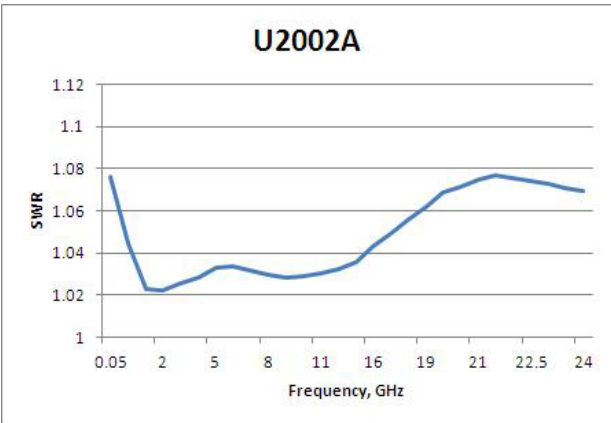


Figure 3-3 ROS standard U2002A (25°C ± 10°C)

3 Spécifications et caractéristiques

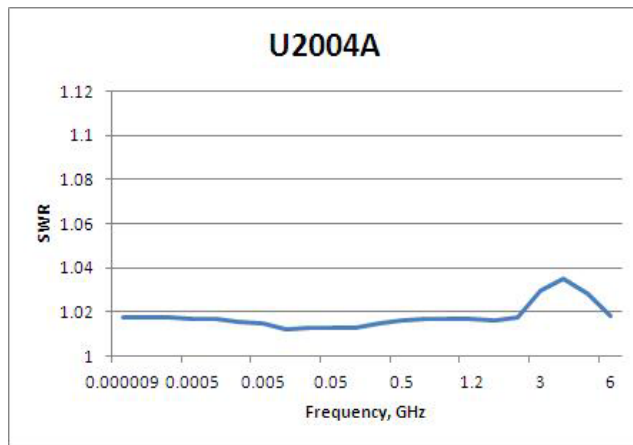


Figure 3-4 ROS standard U2004A ($25^{\circ}\text{C} \pm 10^{\circ}\text{C}$)

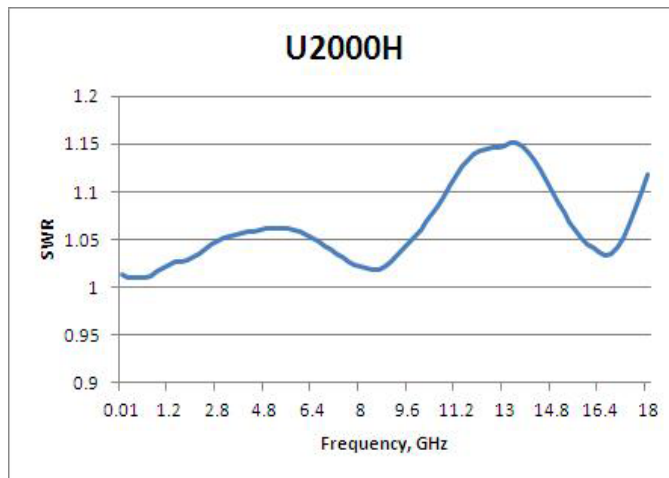


Figure 3-5 ROS standard U2000H ($25^{\circ}\text{C} \pm 10^{\circ}\text{C}$)

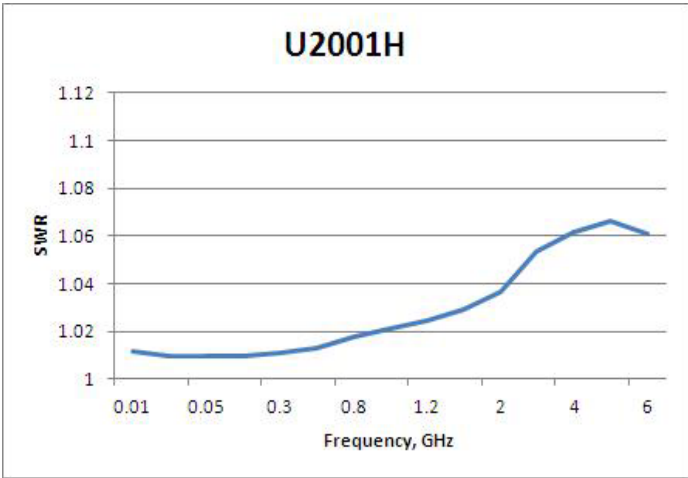


Figure 3-6 ROS standard U2001H (25°C ± 10°C)

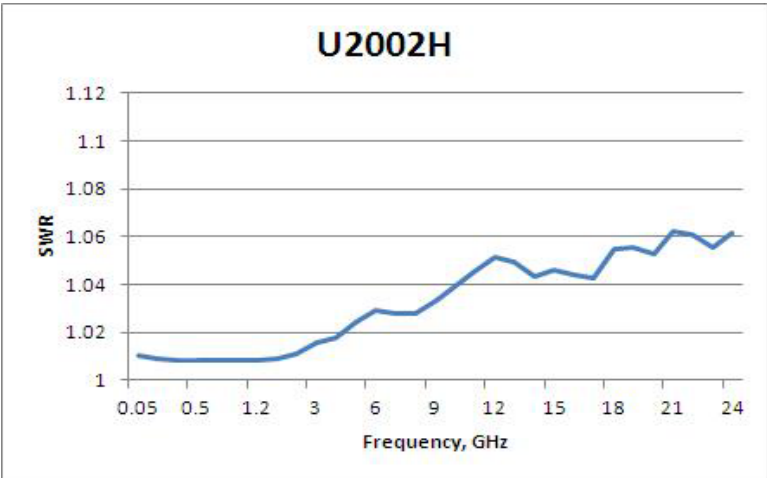


Figure 3-7 ROS standard U2002H (25°C ± 10°C)

3 Spécifications et caractéristiques

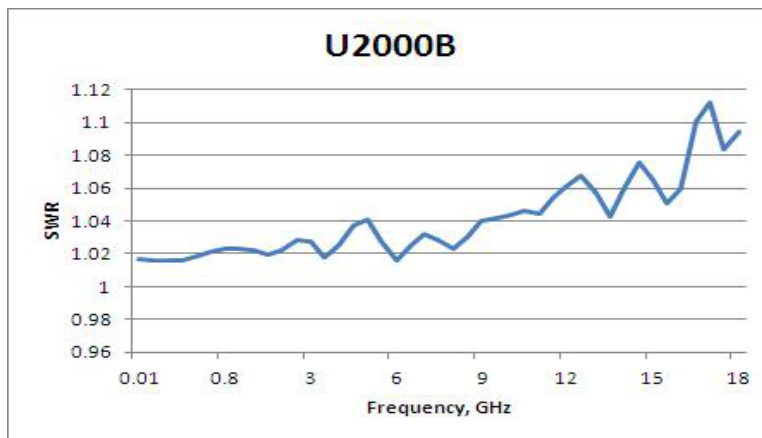


Figure 3-8 ROS standard U2000B ($25^{\circ}\text{C} \pm 10^{\circ}\text{C}$)

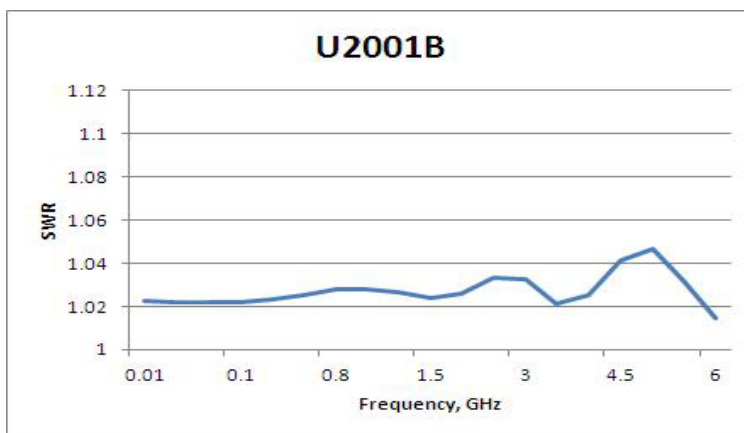


Figure 3-9 ROS standard U2001B ($25^{\circ}\text{C} \pm 10^{\circ}\text{C}$)

ROS maximum (0°C à 55°C)

Modèle	Fréquence	ROS (Rapport d'onde stationnaire) :
U2000A	10 MHz à 30 MHz	1,21
	30 MHz à 2 GHz	1,15
	2 GHz à 14 GHz	1,20
	14 GHz à 16 GHz	1,23
	16 GHz à 18 GHz	1,27
U2001A	10 MHz à 30 MHz	1,21
	30 MHz à 2 GHz	1,15
	2 GHz à 6 GHz	1,20
U2002A	50 MHz à 2 GHz	1,15
	2 GHz à 14 GHz	1,20
	14 GHz à 16 GHz	1,23
	16 GHz à 18 GHz	1,27
	18 GHz à 24 GHz	1,30
U2004A	9 kHz à 2 GHz	1,15
	2 GHz à 6 GHz	1,20
U2000B	10 MHz à 2 GHz	1,14
	2 GHz à 12,4 GHz	1,18
	12,4 GHz à 18 GHz	1,25
U2001B	10 MHz à 2 GHz	1,14
	2 GHz à 6 GHz	1,18

3 Spécifications et caractéristiques

U2000H	10 MHz à 8 GHz	1,17
	8 GHz à 12,4 GHz	1,26
	12,4 GHz à 18 GHz	1,29
U2001H	10 MHz à 6 GHz	1,17
U2002H	50 MHz à 8 GHz	1,17
	8 GHz à 12,4 GHz	1,26
	12,4 GHz à 18 GHz	1,29
	18 GHz à 24 GHz	1,31

Puissance maximale

Modèle	Puissance maximale
U2000/1/2A	+ 25 dBm (320 mW) en moyenne, 20 Vcc + 33 dBm (2 W) en crête, <10 µs
U20004A	+ 25 dBm (320 mW) en moyenne, 5 Vcc + 33 dBm (2 W) en crête, <10 µs
U2000/1H	+ 33 dBm (2 W) en moyenne, 20 Vcc + 50 dBm (100 W) en crête pour 1 µs
U2002H	+ 33 dBm (2 W) en moyenne, 10 Vcc + 50 dBm (100 W) en crête pour 1 µs
U2000/1B	+ 45 dBm (30 W) en moyenne, 20 Vcc + 47 dBm (50 W) en crête pour 1 µs

ATTENTION

Le capteur de puissance USB U2004A est couplé en courant continu. Le couplage en courant continu de l'entrée permet une excellente couverture des basses fréquences. Cependant, la présence de signaux de composante continue externe peut nuire à la précision de la mesure de puissance. Il est recommandé d'utiliser un blocage de courant continu externe adapté afin de supprimer la composante continue.

Des tensions continues supérieures à la valeur maximum (5 V) sont susceptibles d'endommager la diode de détection.

Précision de puissance

Cette spécification est valide uniquement après la mise à zéro et l'étalonnage du capteur de puissance dans des conditions environnementales ambiantes.

Tableau 3-1 Précision de puissance en mode Moyenne uniquement¹ (avec les exclusions)

Modèle	Niveau de puissance	Précision 25°C ± 10°C	Précision 0°C à 55°C
U2000/1/2/4A	- 60 dBm à + 20 dBm	± 3,0%	± 3,5%
U2000/1/2H	- 50 dBm à + 30 dBm	± 4 %	± 5 %
U2000/1B	- 30 dBm à + 44 dBm	± 3,5%	± 4 %

Tableau 3-2 Précision de puissance en mode Normal^{1, 2} (avec les exclusions)

Modèle	Niveau de puissance	Précision 25°C ± 10°C
U2000/1/2A	-30 dBm à +20 dBm	± 4 %
U2000/1/2H	-20 dBm à +30 dBm	± 5 %
U2000/1B	0 dBm à +44 dBm	±4,5 %

Conditions :

- Après la mise à zéro³ et 30 minutes de préchauffe à l'allumage
- Nombre de moyennes = 1 024

- 1 La précision dépend essentiellement de l'association entre linéarité, précision de l'instrumentation et traçabilité vers une précision absolue à 50 MHz, 0 dBm. Remarque : les incertitudes liées aux discordances, les incertitudes liées au facteur d'étalonnage et les caractéristiques de niveau de puissance (mise à zéro, dérive et bruit) sont exclues de cette spécification et traitées dans une autre section de ce guide.
- 2 La précision pour les niveaux de puissance compris entre -7 dBm et +1 dBm (U2000/1/2A), +3 dBm et +11 dBm (U2000/1/2H) et +23 dBm et +31 dBm (U2000/1B) est dominée par une mise à zéro et un bruit de mesure. Pour la précision globale, reportez-vous à la calculatrice d'incertitude des mesures, disponible sur le site Web d'Agilent Technologies.
- 3 Il est vivement conseillé d'effectuer une mise à zéro externe sur le capteur de puissance USB série-U2000 pour un niveau de mesure de puissance inférieur à -30 dBm (U2000/1/2A), -20 dBm (U2000/1/2H) et 0 dBm (U2000/1B) pour obtenir des mesures précises. Durant le processus de mise à zéro externe, le signal d'entrée RF doit être éteint ou l'appareil à tester déconnecté du capteur de puissance USB série U2000.

Tracés de précision de puissance (mode Moyenne uniquement)

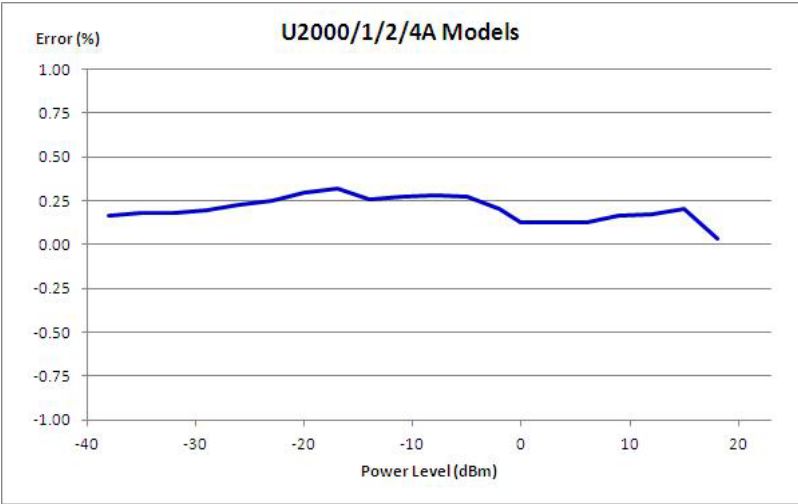


Figure 3-10 Précision de puissance typique à 25°C pour les modèles^{1, 2} U2000/1/2/4A

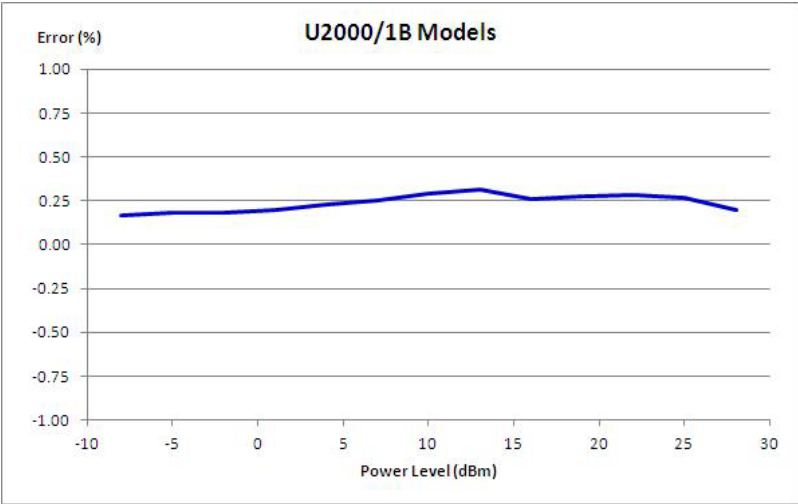


Figure 3-11 Précision de puissance typique à 25°C pour les modèles^{1, 2} U2000/1B

3 Spécifications et caractéristiques

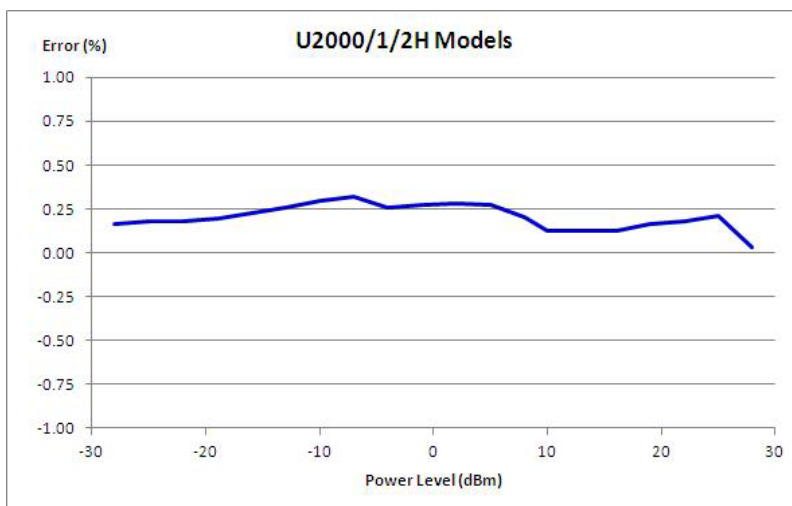


Figure 3-12 Précision de puissance typique à 25°C pour les modèles^{1, 2} U2000/1/2H

1 Incertitude de mesure $\leq 1,9$ %. A température ambiante et en excluant les conditions dépendantes du niveau de puissance (mise à zéro, dérive du zéro et bruit). Pour plus d'informations, reportez-vous aux *Principes fondamentaux Agilent des mesures RF et hyperfréquences (section 3) : incertitude de mesure selon le guide international* (note d'application 1449-3), 5988-9215EN.

2 Après la mise à zéro, 30 minutes de préchauffage à l'allumage et 1 024 moyennes.

Point de commutation

Les Cerity NDS pour AQ/CQ pharmaceutique offrent deux voies de mesure : une voie de puissance faible et une voie de puissance élevée, comme indiqué dans la [Tableau 3-3](#).

Tableau 3-3 Point de commutation

Capteur	Voie de puissance faible	Voie de puissance élevée	Point de commutation
U2000A, U2001A, U2002A, U2004A	-60 dBm à -7 dBm	-7 dBm à +20 dBm	- 7 dBm
U2000H, U2001H, U2002H	-50 dBm à +3 dBm	+3 dBm à +30 dBm	+3 dBm
U2000B, U2001B	-30 dBm à +23 dBm	+ 23 dBm à + 44 dBm	+23 dBm

Le capteur de puissance sélectionne automatiquement la voie du niveau de puissance appropriée. Afin d'éviter une commutation inutile lorsque le niveau de puissance est proche du point de commutation, une **hystérésis du point de commutation** est ajoutée.

	Erreur
Décalage au point de commutation	$\leq \pm 0,5 \%$ ($\leq \pm 0,02$ dB) typique
Hystérésis du point de commutation	0,5 dBm typique

Exemples

Capteurs de puissance U2000/1/2/4A

Le point de commutation du capteur U2000/1/2/4A est -7 dBm. L'hystérésis permet de maintenir la sélection de la voie de puissance faible jusqu'à environ -6,5 dBm. Lorsque le niveau de puissance augmente au-delà de -6,5 dBm, la voie de puissance élevée est sélectionnée. La voie de puissance élevée reste sélectionnée jusqu'à environ -7,5 dBm. Lorsque le niveau de puissance diminue en-dessous de -7,5 dBm, la voie de puissance faible est sélectionnée.

Capteurs de puissance U2000/1/2H

Le point de commutation du capteur U2000/1/2H est +3 dBm. L'hystérésis permet de maintenir la sélection de la voie de puissance faible jusqu'à environ +3,5 dBm. Lorsque le niveau de puissance augmente au-delà de +3,5 dBm, la voie de puissance élevée est sélectionnée. La voie de puissance élevée reste sélectionnée jusqu'à environ +2,5 dBm. Lorsque le niveau de puissance diminue, en-dessous de +2,5 dBm, la voie de puissance élevée est sélectionnée.

Capteurs de puissance U2000/1B

Le point de commutation du capteur U2000/1B est +23 dBm. L'hystérésis permet de maintenir la sélection de la voie de puissance faible jusqu'à environ +23,5 dBm. Lorsque le niveau de puissance augmente au-delà de +23,5 dBm, la voie de puissance élevée est sélectionnée. La voie de puissance élevée reste sélectionnée jusqu'à environ +22,5 dBm. Lorsque le niveau de puissance diminue, en-dessous de +22,5 dBm, la voie de puissance élevée est sélectionnée.

Mise à zéro, dérive du zéro et bruit de mesure

Mode Moyenne uniquement

Pour le modèle U2000/1/2A

Gamme ¹	Mise à zéro (interne)	Mise à zéro (externe)	Dérive du zéro ²	Bruit de mesure ³
- 60 dBm à - 35 dBm	± 1,5 nW	± 600 pW	200 pW	1 nW
- 38 dBm à - 15 dBm	± 2 nW	± 1,5 nW	400 pW	1,5 nW
- 20 dBm à - 6,5 dBm	± 12 nW	± 10 nW	1,5 nW	15 nW
- 7,5 dBm à - 2 dBm	± 2 µW	± 500 nW	50 nW	650 nW
- 4 dBm à 15 dBm	± 4 µW	± 1 µW	500 nW	1 µW
10 dBm à 20 dBm	± 6 µW	± 5 µW	2 µW	10 µW

Pour le modèle U2004A,

Gamme ¹	Mise à zéro (interne)	Mise à zéro (externe)	Dérive du zéro ²	Bruit de mesure ³
- 60 dBm à - 35 dBm	± 2,8 nW	± 600 pW	200 pW	1 nW
- 38 dBm à - 15 dBm	± 3 nW	± 1,5 nW	400 pW	1,5 nW
- 20 dBm à - 6,5 dBm	± 12 nW	± 10 nW	1,5 nW	15 nW
- 7,5 dBm à - 2 dBm	± 2 µW	± 500 nW	50 nW	650 nW
- 4 dBm à 15 dBm	± 4 µW	± 1 µW	500 nW	1 µW
10 dBm à 20 dBm	± 6 µW	± 5 µW	2 µW	10 µW

Pour le modèle U2000/1/2H,

Gamme ¹	Mise à zéro (interne)	Mise à zéro (externe)	Dérive du zéro ²	Bruit de mesure ³
- 50 dBm à - 25 dBm	± 15 nW	± 8 nW	2 nW	10 nW
- 28 dBm à - 5 dBm	± 20 nW	± 20 nW	4 nW	15 nW
- 10 dBm à 3,5 dBm	± 12 nW	± 100 nW	15 nW	150 nW
2,5 dBm à 8 dBm	± 20 µW	± 20 µW	500 nW	6,5 µW
6 dBm à 25 dBm	± 40 µW	± 30 µW	5 µW	10 µW
20 dBm à 30 dBm	± 60 µW	± 60 µW	20 µW	100 µW

3 Spécifications et caractéristiques

Pour le modèle U2000/1B,

Gamme ¹	Mise à zéro (interne)	Mise à zéro (externe)	Dérive du zéro ²	Bruit de mesure ³
- 30 dBm à - 5 dBm	± 1,8 µW	± 800 nW	200 nW	1 µW
- 8 dBm à 15 dBm	± 2 µW	± 2 µW	400 nW	1,5 µW
10 dBm à 23,5 dBm	± 12 µW	± 10 µW	1,5 µW	15 µW
22,5 dBm à 28 dBm	± 2 mW	± 1 mW	50 nW	650 µW
26 dBm à 44 dBm	± 4 mW	± 2 mW	500 µW	1 mW

1 Conditions : (i) 0°C à 55°C et (ii) 40°C, 95 % d'humidité relative.

2 Dans l'heure suivant la mise à zéro, à température constante, après une phase d'échauffement de 24 heures du capteur de puissance.

3 Le nombre de moyennes à 16 pour le réglage de vitesse **Normal**, mesuré pendant un intervalle d'une minute et deux écarts-type.

REMARQUE

Les spécifications de mise à zéro, de dérive du zéro et de mesure de bruit ne sont applicables qu'aux capteurs de puissance de USB de séries U2000 avec le préfixe de série indiqué ci-dessous:

U2000A de préfixe de série MY480/SG480 et supérieur

U2001A de préfixe de série MY481/SG481 et supérieur

U2002A de préfixe de série MY482/SG482 et supérieur

U2004A de préfixe de série MY484/SG484 et supérieur

Pour les capteurs de puissance de préfixes anciens, veuillez consulter « [Annexe A : Mise à zéro, dérive du zéro et bruit de mesure](#) » à la page 82.

Effets du moyennage sur le bruit de mesure en mode Moyenne uniquement

Le moyennage sur un nombre de lectures compris entre 1 et 1 024 est disponible pour réduire le bruit. Les tableaux précédents fournissent le bruit de mesure pour un capteur particulier. Utilisez le multiplicateur de bruit dans [Tableau 3-4](#) pour la vitesse appropriée (réglage **Normal** ou **x2**) et le nombre de moyennes afin de déterminer la valeur de bruit de mesure totale.

Tableau 3-4 Multiplicateur de bruit pour le mode Moyenne uniquement

Nombre de moyennes	1	2	4	8	16	32	64	128	256	512	1 024
Multiplicateur(s) de bruit (vitesse normale)	3,65	2,75	2,08	1,45	1,00	0,75	0,54	0,42	0,33	0,24	0,17
Multiplicateur(s) de bruit (vitesse x2)	5,04	3,75	2,71	1,97	1,42	1,00	0,75	0,56	0,45	0,29	0,22

Exemple :

Capteur de puissance U2000A, -60 dBm à -35 dBm, nombre de moyennes = 4, vitesse normale.

Calcul du bruit de mesure :

$$1 \text{ nW} \times 2,08 = 2,08 \text{ nW}$$

3 Spécifications et caractéristiques

Mode normal

Pour le modèle U2000/1/2A

Gamme ¹	Mise à zéro (interne)	Mise à zéro (externe)	Dérive du zéro ²	Bruit de mesure ³	Bruit par échantillon ⁴
- 38 dBm à - 15 dBm	47 nW	43 nW	25 nW	28 nW	90 nW
- 20 dBm à - 6,5 dBm	530 nW	480 nW	230 nW	300 nW	1 µW
- 7,5 dBm à - 2 dBm	30 µW	27 µW	19 µW	20 µW	55 µW
- 4 dBm à 15 dBm	32 µW	30 µW	24 µW	21 µW	85 µW
10 dBm à 20 dBm	270 µW	200 µW	110 µW	180 µW	550 µW

Pour le modèle U2000/1/2H,

Gamme ¹	Mise à zéro (interne)	Mise à zéro (externe)	Dérive du zéro ²	Bruit de mesure ³	Bruit par échantillon ⁴
- 28 dBm à - 5 dBm	730 nW	500 nW	300 nW	310 nW	900 nW
- 10 dBm à 3,5 dBm	5,3 µW	4,8 µW	3 µW	5 µW	10 µW
- 2,5 dBm à 8 dBm	330 µW	270 µW	190 µW	230 µW	550 µW
6 dBm à 25 dBm	440 µW	300 µW	300 µW	260 µW	850 µW
20 dBm à 30 dBm	3,9 mW	2,8 mW	1,1 mW	2,8 mW	5,5 mW

Pour le modèle U2000/1B,

Gamme ¹	Mise à zéro (interne)	Mise à zéro (externe)	Dérive du zéro ²	Bruit de mesure ³	Bruit par échantillon ⁴
–8 dBm à 15 dBm	47 μW	43 μW	25 μW	28 μW	90 μW
10 dBm à 23,5 dBm	530 μW	480 μW	230 μW	300 μW	1 mW
22,5 dBm à 28 dBm	30 mW	27 mW	19 mW	20 mW	55 mW
26 dBm à 44 dBm	32 mW	34 mW	24 mW	21 mW	85 mW

- Condition : (i) 0 à 55 °C et (ii) 40 °C, 95 % d'humidité relative.
- Dans l'heure suivant la mise à zéro, à température constante, après une phase de préchauffe de 24 heures du capteur de puissance.
- Le nombre de moyennes à 1 pour le mode de vitesse **Normal**, avec une longueur de porte de 2,27 ms, mesuré pendant un intervalle d'une minute et deux écarts-type.
- La spécification de bruit par échantillon ne s'applique que pour la gamme de puissance de porte temporelle indiquée dans le « [Spécifications et caractéristiques importantes du mode Normal](#) » à la page 66

Effet du déclenchement par porte temporelle et du moyennage sur le bruit de mesure en mode Moyenne uniquement

Le bruit de mesure en mode normal dépend de la longueur de porte (période de déclenchement par porte temporelle en seconde) et du nombre de moyennes. Le bruit peut être calculé de manière approximative avec les équations suivantes.

Si la longueur de porte est <2,73 μs , utilisez **Equation 1** :

$$\text{Bruit} = \text{Bruit par échantillon} \times \frac{1}{\sqrt{\text{Nombre de moyennes}}}$$

Sinon, utilisez **Equation 2** :

$$\text{Bruit} = \text{Bruit par échantillon} \times \frac{1}{\sqrt{\text{Nombre de moyennes}}} \times 4 \sqrt{\left(\frac{4}{\text{Longueur de porte} \times (0.68 \mu s)} \right)}$$

REMARQUE

Si la valeur de bruit obtenue de l'équation 1 ou 2 est inférieure à la spécification du bruit de mesure, utilisez la valeur indiquée dans le tableau de bruit de mesure.

3 Spécifications et caractéristiques

Exemple :

Capteur de puissance U2000A, puissance mesurée = - 4 dBm, longueur de porte = 1,36 ms, nombre de moyennes = 256.

La puissance mesurée est - 4 dBm, d'où un bruit par échantillon correspondant de 85 μ W (reportez-vous au tableau Bruit par échantillon).

Utilisez **Equation 2** pour calculer le bruit de mesure :

$$85\mu\text{W} \times \frac{1}{\sqrt{256}} \times 4 \sqrt{\left(\frac{4}{(1.36 \text{ ms})/(0.68^{-\mu\text{s}})}\right)} = 1.123\mu\text{W}$$

Le bruit de mesure calculé (1,123 μ W) est inférieur à la spécification du bruit de mesure (21 μ W). Dans ce cas, le bruit de mesure serait égal à 21 μ W.

Temps de stabilisation

En mode rapide **FAST** (par le biais du déclenchement Free Run), pour un palier de décroissance de 10 dB, le temps de stabilisation est :

	Temps
Capteurs de puissance USB série U2000	<i>25 ms¹</i>

1 Lorsqu'un palier de décroissance franchit le point d'autocommutation de gamme du capteur, ajouter 25 ms.

Pour des réglages de vitesse **Normal** et **x2**, un filtrage manuel et un palier de décroissance de puissance égal à 10 dB (sauf au point de commutation), reportez-vous à la [Tableau 3-5](#).

Tableau 3-5 Temps de stabilisation pour des réglages de vitesse **Normal** et x2

Nombre de moyennes	1	2	4	8	16	32	64	128	256	512	1 024
Temps de stabilisation (s) (vitesse normale)	<i>0,045</i>	<i>0,09</i>	<i>0,17</i>	<i>0,34</i>	<i>0,66</i>	<i>1,3</i>	<i>2,6</i>	<i>5,2</i>	<i>10,4</i>	<i>20,9</i>	<i>41,9</i>
Temps de stabilisation (s) (vitesse x2)	<i>0,042</i>	<i>0,05</i>	<i>0,09</i>	<i>0,17</i>	<i>0,34</i>	<i>0,66</i>	<i>1,3</i>	<i>2,6</i>	<i>5,2</i>	<i>10,4</i>	<i>20,9</i>

3 Spécifications et caractéristiques

Pour un filtrage automatique, une résolution par défaut et un palier de décroissance de puissance égal à 10 dB (sauf au point de commutation), reportez-vous à la [Figure 3-13](#).

		Puissance maximale du capteur sur une gamme			
	Vitesse x2	Vitesse normale	U2000/1/2/4A	U2000/1/2H	U2000/1B
<i>Temps de stabilisation typiques</i>	45 ms	45 ms	+ 10 dBm	+ 20 dBm	+ 40 dBm
	82 ms	90 ms	+ 2 dBm	+ 12 dBm	+ 32 dBm
	1.3 s	2.6 s	- 4 dBm	+ 6 dBm	+ 26 dBm
	1.5 s	2.7 s	- 10 dBm	0 dBm	+ 20 dBm
	450 ms	460 ms	- 20 dBm	- 10 dBm	+ 10 dBm
	1.6 s	2.8 s	- 30 dBm	- 20 dBm	0 dBm
	20 s	39 s	- 40 dBm	- 30 dBm	- 10 dBm
	24 s	42 s	- 50 dBm	- 40 dBm	- 20 dBm
	24 s	42 s			
			Puissance minimale du capteur sur une gamme		

Gamme dynamique du capteur

Figure 3-13 Temps de stabilisation avec un filtrage automatique, une résolution par défaut et un palier de décroissance de puissance égal à 10 dB (sauf au point de commutation)

Facteur d'étalonnage et coefficient de réflexion

Le facteur d'étalonnage (FE) corrige la réponse de fréquence du capteur.

Le coefficient de réflexion (Rho ou ρ est lié au ROS (rapport d'onde stationnaire) par la formule suivante :

$$SWR = \frac{1 + \rho}{1 - \rho}$$

Les incertitudes types des données du facteur d'étalonnage sont indiquées dans les tableaux suivants. Les capteurs de puissance USB série U2000 disposent de deux voies de mesure indépendantes (voie de puissance faible et voie de puissance élevée). Par conséquent, il existe un seul ensemble de données de FE pour les deux voies de puissance dans chaque capteur. L'analyse de l'incertitude pour l'étalonnage des capteurs a été réalisée conformément au guide ISO. Les données d'incertitude indiquées sur le certificat d'étalonnage correspondent à l'incertitude étendue avec un niveau de fiabilité de 95 % et un facteur de couverture de 2.

Incertitude du facteur d'étalonnage

Fréquence	U2000A
	Incertitude type du FE (25°C ± 10°C)
10 MHz à 30 MHz	1,8 %
30 MHz à 2 GHz	1,6 %
2 GHz à 14 GHz	2 %
14 GHz à 16 GHz	2,2 %
16 GHz à 18 GHz	2,2 %

Fréquence	U2001A
	Incertitude type du FE (25°C ± 10°C)
10 MHz à 30 MHz	1,8 %
30 MHz à 2 GHz	1,6 %
2 GHz à 6 GHz	2 %

Fréquence	U2002A
	Incertitude type du FE (25°C ± 10°C)
50 MHz à 2 GHz	2 %
2 GHz à 14 GHz	2,5 %
14 GHz à 16 GHz	2,7 %
16 GHz à 18 GHz	2,7 %
18 GHz à 24 GHz	3 %

Fréquence	U2004A
	Incertitude type du FE (25°C ± 10°C)
9 kHz à 2 GHz	1,8 %
2 GHz à 6 GHz	1,8 %

Fréquence	U2000B
	Incertitude type du FE (25°C ± 10°C)
10 MHz à 2 GHz	1,8 %
2 GHz à 12,4 GHz	2 %
12,4 GHz à 18 GHz	2,2 %

Fréquence	U2001B
	Incertitude type du FE (25°C ± 10°C)
10 MHz à 2 GHz	1,8 %
2 GHz à 6 GHz	2 %

Fréquence	U2000H
	Incertitude type du FE (25°C ± 10°C)
10 MHz à 8 GHz	2 %
8 GHz à 12,4 GHz	2 %
12,4 GHz à 18 GHz	2,2 %

3 Spécifications et caractéristiques

Fréquence	U2001H
	Incertitude type du FE (25°C ± 10°C)
10 MHz à 6 GHz	2 %

Fréquence	U2002H
	Incertitude type du FE (25°C ± 10°C)
50 MHz à 8 GHz	2,5 %
8 GHz à 12,4 GHz	2,5 %
12,4 GHz à 18 GHz	2,7 %
18 GHz à 24 GHz	3 %

Déclencheur

Déclencheur interne	
Résolution	0,1 dB
Précision du niveau	± 1 dB
Gigue	± 1 μ s
Entrée de déclenchement TTL externe	
Impédance	50 Ω ou 1 k Ω
Trigger low	< 1,1 V
Déclenchement élevé	> 1,9 V
Largeur minimum d'impulsion du déclenchement	35 ns
Période minimum de répétition du déclenchement	80 ns
Latence du déclenchement	11 μ s \pm 2 μ s
Retard du déclenchement	
Gamme	-0,15 s à +0,15 s
Résolution	1 μ s
Temps de retenue du déclenchement	
Gamme	1 μ s à 400 ms
Résolution	1 μ s
Hystérésis du déclenchement	
Gamme	0 dB à +3 dB
Résolution	0,1 dB

Spécifications et caractéristiques importantes du mode Normal

Paramètres ¹	Performances
Bande passante vidéo maximale	40 kHz
Temps de montée maximal	40 μ s
Temps de descente maximal	40 μ s
Temps de stabilisation de la gamme	150 μ s
Largeur d'impulsion minimale	200 μ s
Fréquence d'échantillonnage	1,47 Msps
Longueur d'acquisition maximale	150 ms
Fréquence maximale de répétition des impulsions	150 kHz
Gamme dynamique	U2000/1/2A : -30 dBm à +20 dBm U2000/1/2H : -20 dBm à +30 dBm U2000/1B : 0 dBm à +44 dBm

1 Ne concerne pas le modèle U2004A

Caractéristiques générales

Caractéristiques physiques

Poids net	
U2000/1/4A	0,262 kg
U2002A	0,226 kg
U2000/1B	0,762 kg
U2000/1H	0,324 kg
U2002H	0,274 kg
Dimensions (L x l x H)	
U2000/1/4A	163,75 x 46 x 35,90 mm
U2002A	134,37 x 46 x 35,90 mm
U2000/1B	308 x 115 x 84 mm
U2000/1H	207 x 46 x 36 mm
U2002H	164 x 46 x 36 mm

Stockage et livraison

Conditions d'environnement	Conserver le capteur dans un endroit propre et sec
Température	- 30°C à + 70°C (hors fonctionnement)
Humidité relative	Hors fonctionnement jusqu'à 90 % à 65°C (sans condensation)
Altitude	Hors fonctionnement jusqu'à 4 600 mètres (15 000 pieds)

Norme USB

Débit USB	2.0 haut débit
------------------	----------------

3 Spécifications et caractéristiques

CETTE PAGE EST BLANCHE INTENTIONNELLEMENT.



4 Entretien

Généralités	70
Test de fonctionnement	71
Pièces de rechange	74
Entretien	76
Dépannage	76

Ce chapitre décrit les tests de fonctionnement et fournit des informations sur les pièces remplaçables et l'entretien.



Généralités

Ce chapitre contient des informations générales sur l'entretien, les tests de fonctionnement et les interventions de dépannage et de réparation pour les Capteurs de puissance USB série U2000.

Nettoyage

Utilisez un chiffon propre et légèrement humide pour nettoyer le boîtier des Capteurs de puissance USB série U2000.

Nettoyage du connecteur

ATTENTION

Les éléments de centrage des connecteurs RF se détériorent en cas de contact avec des hydrocarbures, tels que l'acétone, le trichloroéthylène, le tétrachlorure de carbone et le benzène.

ATTENTION

Nettoyez le connecteur uniquement sur un poste de travail exempt de charges électrostatiques. Toute décharge électrostatique vers la broche centrale du connecteur rend le capteur de puissance inopérant.

En respectant les consignes d'utilisation des produits de nature inflammable, une solution d'alcool isopropylique ou éthylique pur peut être appliquée pour nettoyer le connecteur.

Nettoyez la surface du connecteur en utilisant un tampon de coton imprégné d'alcool isopropylique. Si le tampon est trop gros, utilisez un cure-dent arrondi en bois enveloppé dans un tissu de coton non pelucheux imprégné d'alcool isopropylique.

Reportez-vous aux instructions des notes d'application 326, Principles of Microwave Connector Care (5954-1566) ou Microwave Connector Care (08510-90064) afin d'obtenir de plus amples informations sur les méthodes de nettoyage appropriées.

Test de fonctionnement

Test de fonctionnement : rapport d'onde stationnaire (ROS) et coefficient de réflexion (Rho)

Étant donné que plusieurs méthodes de test et différents dispositifs sont disponibles pour tester les ROS ou le coefficient de réflexion, cette section ne contient pas de procédures de test ROS prédéfinies. Par conséquent, la précision réelle du matériel de test doit être prise en compte lors de la mesure en fonction des caractéristiques, afin de déterminer une condition d'acceptation ou de refus. Le système de test utilisé ne doit pas dépasser les incertitudes Rho du système, indiquées dans les tableaux suivants, pour tester les Capteurs de puissance USB série U2000.

Tableau 4-1 ROS et coefficient de réflexion du capteur de puissance dans le cas de U2000A

Fréquence	Mesure réelle	Rho maximum	ROS (Rapport d'onde stationnaire)
10 MHz à 30 MHz		0,070	1,15
30 MHz à 2 GHz		0,061	1,13
2 GHz à 14 GHz		0,087	1,19
14 GHz à 16 GHz		0,099	1,22
16 GHz à 18 GHz		0,115	1,26

Tableau 4-2 ROS et coefficient de réflexion du capteur de puissance dans le cas de U2001A

Fréquence	Mesure réelle	Rho maximum	ROS (Rapport d'onde stationnaire)
10 MHz à 30 MHz		0,070	1,15
30 MHz à 2 GHz		0,061	1,13
2 GHz à 6 GHz		0,087	1,19

Tableau 4-3 ROS et coefficient de réflexion du capteur de puissance dans le cas de U2002A

Fréquence	Mesure réelle	Rho maximum	ROS (Rapport d'onde stationnaire)
50 MHz à 2 GHz		0,061	1,13
2 GHz à 14 GHz		0,087	1,19
14 GHz à 16 GHz		0,099	1,22
16 GHz à 18 GHz		0,115	1,26
18 GHz à 24 GHz		0,130	1,30

ATTENTION

Des tensions continues supérieures à la valeur maximum (5 VCC) sont susceptibles d'endommager la diode de détection.

Tableau 4-4 ROS et coefficient de réflexion du capteur de puissance dans le cas de U2004A

Fréquence	Mesure réelle	Rho maximum	ROS (Rapport d'onde stationnaire)
9 kHz à 2 GHz		0,061	1,13
2 GHz à 6 GHz		0,087	1,19

Tableau 4-5 ROS et coefficient de réflexion du capteur de puissance U2000H

Fréquence	Mesure réelle	Rho maximum	ROS (Rapport d'onde stationnaire)
10 MHz à 8 GHz		0,070	1,15
8 GHz à 12,4 GHz		0,111	1,25
12,4 GHz à 18 GHz		0,123	1,28

Tableau 4-6 ROS et coefficient de réflexion du capteur de puissance U2001H

Fréquence	Mesure réelle	Rho maximum	ROS (Rapport d'onde stationnaire)
10 MHz à 6 GHz		0,070	1,15

Tableau 4-7 ROS et coefficient de réflexion du capteur de puissance U2002H

Fréquence	Mesure réelle	Rho maximum	ROS (Rapport d'onde stationnaire)
50 MHz à 8 GHz		0,070	1,15
8 GHz à 12,4 GHz		0,111	1,25
12,4 GHz à 18 GHz		0,123	1,28
18 GHz à 24 GHz		0,130	1,30

Tableau 4-8 ROS et coefficient de réflexion du capteur de puissance U2000B

Fréquence	Mesure réelle	Rho maximum	ROS (Rapport d'onde stationnaire)
10 MHz à 2 GHz		0,057	1,12
2 GHz à 12,4 GHz		0,078	1,17
12,4 GHz à 18 GHz		0,107	1,24

Tableau 4-9 ROS et coefficient de réflexion du capteur de puissance U2001B

Fréquence	Mesure réelle	Rho maximum	ROS (Rapport d'onde stationnaire)
10 MHz à 2 GHz		0,057	1,12
2 GHz à 6 GHz		0,078	1,17

Pièces de rechange

Le [Tableau 4-10](#) répertorie les pièces de rechange. Pour commander une pièce, indiquez le numéro de référence Agilent de cette pièce, en précisant la quantité requise et adressez votre commande au bureau Agilent le plus proche.

REMARQUE

Aux États-Unis, il est recommandé de passer directement commande à Agilent Parts Center de Roseville, Californie. Pour de plus amples informations ou pour obtenir les formulaires de commande directe « Direct Mail Order System », adressez-vous au bureau Agilent le plus proche, auprès duquel les numéros d'appel gratuit peuvent également être demandés pour commander les pièces de rechange et le matériel.

Tableau 4-10 Pièces de rechange

Modèle	Référence Agilent	Qté	Description
U2000A	U2000-60006	1	Module de rechange U2000A
	5190-0062	1	Étiquette de dessus pour U2000A
U2001A	U2001-60006	1	Module de rechange U2001A
	5190-0650	1	Étiquette de dessus pour U2001A
U2002A	U2002-60006	1	Module de rechange U2002A
	5190-0651	1	Étiquette de dessus pour U2002A
U2004A	U2004-60006	1	Module de rechange U2004A
	5190-0652	1	Étiquette de dessus pour U2004A
U2000B	U2000-60007	1	Module de rechange U2000B
	5190-1710	1	Étiquette de dessus pour U2000B
U2001B	U2000-60008	1	Module de rechange U2001B
	5190-1708	1	Étiquette de dessus pour U2001B
U2000H	U2000-60009	1	Module de rechange U2000H
	5190-1709	1	Étiquette de dessus pour U2000H
U2001H	U2000-60010	1	Module de rechange U2001H
	5190-1711	1	Étiquette de dessus pour U2001H
U2002H	U2000-60011	1	Module de rechange U2002H
	5190-1712	1	Étiquette de dessus pour U2002H
Tous les modèles	5190-0061	2	Étiquette du milieu
	5190-0060	1	Étiquette de dessous
	U2000-20001	1	Capot supérieur
	U2000-20003	1	Capot inférieur

Entretien

Les instructions d'entretien suivantes donnent des informations sur les interventions de dépannage et de réparation.

Dépannage

Les capteurs de puissance USB série U2000 associent les fonctionnalités d'un wattmètre et d'un capteur de puissance dans un seul appareil. Si le voyant est rouge clignotant, une erreur de matériel ou de système d'exploitation (OS) est survenue dans le capteur de puissance. La DEL clignote uniquement en rouge si l'autotest du capteur de puissance a échoué. La commande `SYSTEM:ERROR` est utilisée pour lire les messages d'erreur exacts qui sont apparus sur le capteur de puissance. Renvoyez le capteur de puissance au centre de service après-vente le plus proche afin qu'il soit réparé. Reportez-vous à la section « [Guide de signification du voyant](#) » pour plus d'informations.

ATTENTION

Toute décharge électrostatique rend le capteur de puissance inopérant. Il vous est strictement interdit d'ouvrir le capteur de puissance sans vous être assuré que ni vous et ni le capteur de puissance n'êtes exposés aux charges électrostatiques.

Réparation d'un capteur défaillant

Aucune pièce à l'intérieur des Capteurs de puissance USB série U2000 ne peut être réparée. Si le capteur est défaillant, renvoyez-le au centre de service après-vente Agilent le plus proche. L'ensemble du module du capteur défaillant sera remplacé. Reportez-vous au [Tableau 4-10](#).

Procédure de démontage et de remontage

Procédure de démontage

Pour démonter le capteur de puissance, suivez les étapes mentionnées ci-après.

ATTENTION

Le poste de travail où le démontage est effectué doit être exempt de charges électrostatiques. Toute charge électrostatique pourrait rendre le capteur de puissance inopérant.

Tableau 4-11 Procédure de démontage

1 Retirer l'étiquette du dessus.



2 Desserrer les trois vis avec un tournevis M2 pour retirer le boîtier.



3 Remplacer le module de capteur défectueux par un nouveau module. Reportez-vous au [Tableau 4-10](#).



Procédure de remontage

Outils requis pour le remontage :

Outils	Utilisation	Qté	Tension de serrage
M2 Torx	Pour ajuster le boîtier	1	3,98 en lbs

Instructions de remontage

La procédure de remontage est simplement l'inverse de la procédure de démontage.

Procédure de démontage et de remontage de l'atténuateur des capteurs de puissance U2000B et U2001B

Procédure de démontage

Outils nécessaires au démontage :

Outils	Utilisation	Tension de serrage
Clé dynamométrique 0,75 po	Desserrage de l'atténuateur	80 livres/po
Clé 0,5 po	Pour éviter la rotation	N/A

REMARQUE

L'atténuateur des capteurs de puissance U2000B et U2001B ne doit en aucun cas être démonté, sauf pendant l'étalonnage annuel. Le retrait de l'atténuateur des capteurs de puissance U2000B et U2001B invalide l'étalonnage.

Tableau 4-12 Procédure de démontage de l'atténuateur



- 1 Desserrez le connecteur à l'aide de la clé dynamométrique.
- 2 Nettoyez le filetage du connecteur avec de l'alcool isopropylique. Vérifiez que le Loctite cristallisé a été correctement nettoyé.

Procédure de remontage

Outils requis pour le remontage :

Outils	Utilisation	Tension de serrage
Adhésif frein-filet Loctite 242	Sécurisation de la connexion entre l'atténuateur et le connecteur du capteur	S/O
Clé dynamométrique 3/4"	Serrage de l'atténuateur	12 livres/po

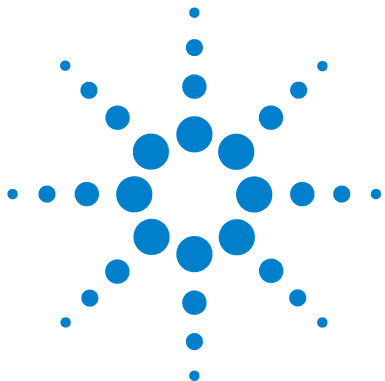
Tableau 4-13 Procédure de réassemblage de l'atténuateur



1 Appliquez une goutte de Loctite sur le premier, le second et le troisième rang de filetage du connecteur.



2 Serrez le connecteur à l'aide de la clé dynamométrique.



Annexe

Annexe A : Mise à zéro, dérive du zéro et bruit de mesure 82



Annexe A : Mise à zéro, dérive du zéro et bruit de mesure

Les caractéristiques présentées dans le [Tableau 5-1](#) ne s'appliquent qu'aux capteurs de puissance USB série U2000 ayant dans leur numéro de série l'un des préfixes suivants :

Modèle	Préfixe du numéro de série
U2000A	MY470/SG470 et en dessous
U2001A	MY471/SG471 et en dessous
U2002A	MY472/SG472 et en dessous
U2004A	MY474/SG474 et en dessous

Tableau 5-1 Mise à zéro, dérive du zéro et bruit de mesure pour le mode de moyenne uniquement.

Gamme ¹	Réglage du zéro	Dérive du zéro ²	Bruit de mesure ³
-60 dBm à -35 dBm	± 651 pW	996 pW	1,91 nW
-38 dBm à -15 dBm	± 1,13 nW	400 pW	2,24 nW
-20 dBm à -9 dBm	± 12,8 nW	6,01 nW	40,8 nW
-11 dBm à -5 dBm	± 445 nW	155 nW	1.63 µW
-7 dBm à 15 dBm	± 4,26 µW	3.20 µW	861 nW
10 dBm à 20 dBm	± 6,84 µW	3.39 µW	19,5 µW

- 1 Condition : (i) 0°C à 55°C et (ii) 40°C, 95 % d'humidité relative.
- 2 Dans l'heure suivant la mise à zéro, à température constante, après une phase d'échauffement de 24 heures du capteur de puissance.
- 3 Le nombre de moyennes à 16 pour le réglage de vitesse **Normal**, mesuré pendant un intervalle d'une minute et deux écarts-type.

www.agilent.com

Pour nous contacter

Pour obtenir un dépannage, des informations concernant la garantie, ou une assistance technique, veuillez nous contacter aux numéros suivants :

Etats-Unis :

(tél) 800 829 4444 (fax) 800 829 4433

Canada :

(tél) 877 894 4414 (fax) 800 746 4866

Chine :

(tél) 800 810 0189 (fax) 800 820 2816

Europe :

(tél) 31 20 547 2111

Japon :

(tél) (81) 426 56 7832 (fax) (81) 426 56 7840

Corée :

(tél) (080) 769 0800 (fax) (080) 769 0900

Amérique Latine :

(tél) (305) 269 7500

Taiwan :

(tél) 0800 047 866 (fax) 0800 286 331

Autres pays de la région Asie Pacifique :

(tél) (65) 6375 8100 (fax) (65) 6755 0042

Ou consultez le site Web agilent :

www.agilent.com/find/assist

Les spécifications et descriptions de produit contenues dans ce document peuvent faire l'objet de modifications sans préavis. Reférez-vous toujours à la version anglaise sur le site Web Agilent pour avoir la dernière révision.

© Agilent Technologies, Inc. 2007–2014

Imprimé en Malaisie
Dixième édition, 5 juin 2014
U2000-90402



Agilent Technologies