

Analyseur de réseaux vectoriels R&S®ZNA

Maîtrisez les mesures les plus difficiles





Sommaire

Vue d'ensemble

Analyseur de réseaux vectoriels R&S® ZNA

▷ page 4

Interface utilisateur de pointe

▷ page 6

Branchements en face arrière

▷ page 8

Points forts

Concept de fonctionnement unique avec deux écrans tactiles

▷ page 10

Composants matériels de pointe

▷ page 13

Options matérielles

▷ page 14

Qualité RF sans précédent

▷ page 16

La bonne calibration pour tous les scénarios de test

▷ page 17

Applications

Mesures du point de compression

▷ page 21

Mesures d'intermodulation sur des amplificateurs et des mélangeurs

▷ page 22

Mesures pulsées – rapides et simples

▷ page 24

Des mesures sur mélangeurs plus simples que jamais

▷ page 26

Analyse de spectre avec visualisation multivoies

▷ page 28

Les mesures d'antennes – l'outil idéal

▷ page 29

Mesures d'ondes millimétriques

▷ page 30

Analyse dans le domaine temporel et mesures d'intégrité du signal

▷ page 32

Analyseur de réseaux vectoriels R&S®ZNA

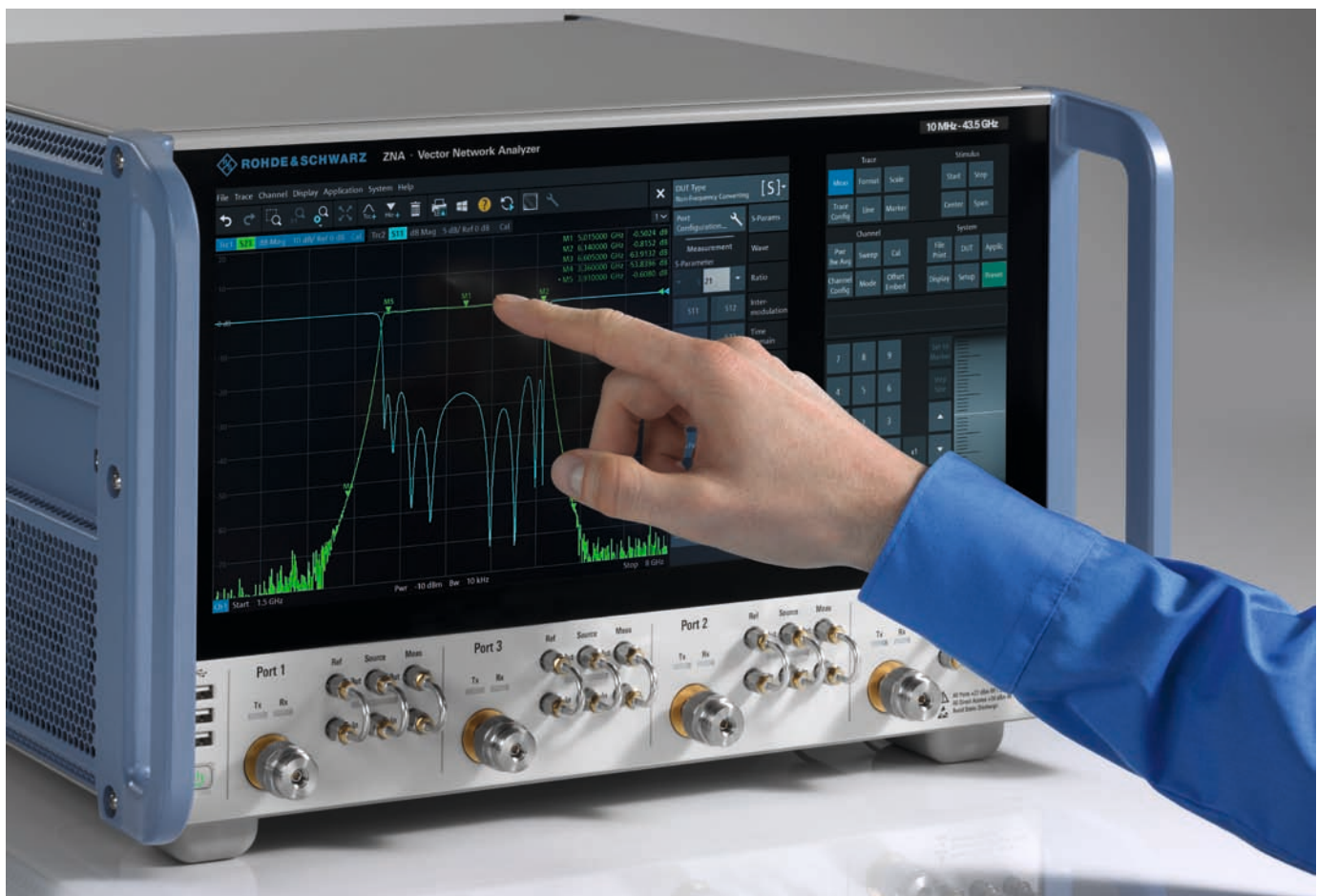
D'un coup d'œil

En proposant des caractéristiques RF exceptionnelles et une architecture matérielle unique, l'analyseur de réseaux vectoriels haut de gamme R&S®ZNA rend les mesures exigeantes plus faciles que jamais. Le concept de fonctionnement de l'analyseur, basé sur le dispositif à tester, est une autre nouvelle fonctionnalité sur le marché, qui oriente rapidement et de manière intuitive les utilisateurs vers la configuration de mesure souhaitée. Deux écrans tactiles indépendants fournissent une flexibilité accrue, pour un fonctionnement fluide et efficace.

Le R&S®ZNA propose une stabilité exceptionnelle, un faible bruit de trace et d'excellentes données brutes, en faisant le meilleur choix pour les applications de développement et de production qui nécessitent une précision élevée, comme par exemple pour le développement et la production de composants ou de modules pour les applications A&D et satellite.

Le R&S®ZNA propose quatre sources internes à cohérence de phase, permettant un contrôle indépendant de la fréquence du signal à chaque port, ainsi que des mesures de phase sur les mélangeurs. Il dispose de deux oscillateurs locaux internes (LO), une architecture de récepteur multivoies, des modulateurs d'impulsions, ainsi qu'un déclenchement complet et des capacités de synchronisation. Ces fonctionnalités matérielles font du R&S®ZNA un système de test universel compact dédié à la caractérisation de dispositifs actifs et passifs. Même les mesures d'intermodulation sur des mélangeurs et des récepteurs peuvent être réalisées sans générateurs de signaux externes, réduisant ainsi la durée du test tout en simplifiant la configuration du test.

Les utilisateurs peuvent utiliser le R&S®ZNA à l'aide de deux écrans tactiles indépendants.

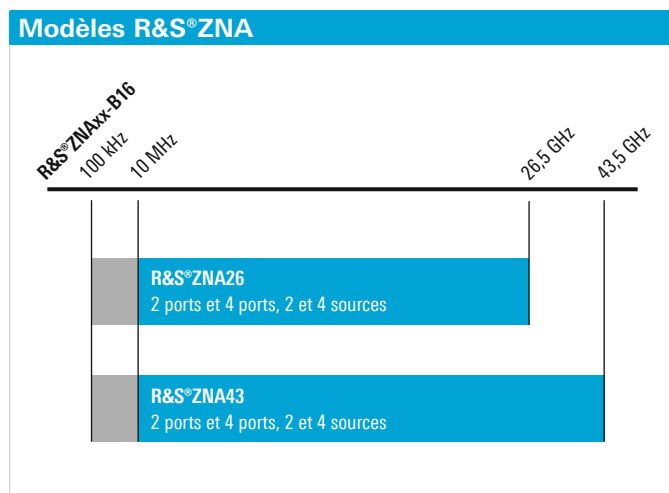


Grâce aux sources numériques à cohérence de phase et aux récepteurs, aucun mélangeur de référence n'est nécessaire pour les mesures de phase de mélangeur, les configurations de test sont réalisées aussi facilement que pour les mesures du paramètre S sans conversion de fréquence.

Le concept de fonctionnement de l'analyseur, basé sur le dispositif à tester, permet d'obtenir la configuration souhaitée avec une vitesse sans équivalent. Les utilisateurs n'ont plus besoin de travailler péniblement au sein d'une jungle de menus. À la place, un assistant les guide étape par étape tout au long de la configuration et de la calibration. Tous les paramètres pertinents sont couverts, et les traces de la mesure sont créées en seulement quelques étapes.

Le R&S®ZNA caractérise précisément et efficacement les amplificateurs à faible bruit (LNA), les récepteurs, les dispositifs sous test à conversion de fréquence et les modules T/R; le dispositif à tester ne doit être connecté qu'une seule fois.

L'instrument propose de nombreuses applications logicielles, par exemple pour la configuration intuitive de mesures de temps de propagation de groupe et de spectre.



Caractéristiques principales et avantages

Quatre sources internes à cohérence de phase

- Des configurations à sources multiples plus compactes
- Des mesures de phases pratiques sur les mélangeurs

Deux oscillateurs locaux internes pour les récepteurs

- Des mesures rapides de mélangeurs
- Des résultats de phase plus précis du fait de l'échantillonnage simultané des signaux

Huit vrais récepteurs de mesures parallèles

- Les mesures effectuées sur les dispositifs sous test à trajets multiples et sur les faisceaux d'antennes, utilisent l'analyseur comme puissant élément principal au sein des systèmes de test d'antennes

Quatre modulateurs d'impulsions internes

- Des mesures de signaux pulsés sur deux tonalités et bidirectionnelles

Mesures de phase sur les mélangeurs sans mélangeurs de référence

- Tests de mélangeur simplifié dans une configuration plus compacte

Option d'analyse de spectre

- Caractérisation du dispositif à tester et recherche de parasites sans reconnecter le dispositif sous test à un analyseur de spectre

Mesures de temps de propagation de groupe sur des convertisseurs de fréquence avec oscillateurs locaux intégrés

- Des mesures de récepteur satellite directes et fiables

Gamme dynamique élevée : 139 dB (typ.), jusqu'à 170 dB (typ.) avec options

- Caractérisation de filtres à réjection élevée
- Durées de test plus courtes et trace à faible bruit

Large gamme de balayage en puissance de 100 dB (typ.)

- Des mesures polyvalentes de compression

Trace à faible bruit < 0,001 dB (à la bande passante IF de 1 kHz)

- Des mesures précises et reproductibles

Concept de fonctionnement basé sur le dispositif à tester

- Démarrage simple, temps de configuration courts

Instrument compact, fonctionnement silencieux : niveau sonore de l'ordre de 42 dB(A)

- Faible encombrement, faible pollution sonore

Interface utilisateur de pointe

Barre de menu

Pour utilisation avec une souris ou un doigt

Aide contextuelle

Annuler / Restaurer

Annule et restaure les dernières actions

Barre d'outils

Fonctions fréquemment utilisées comme le zoom, une nouvelle trace, un nouveau marqueur, imprimer

Plus de 100 voies et traces

- Affichage direct des mesures complexes
- Affichage simultané et indépendant des différentes configurations de test; affichage d'un grand nombre de traces; organisation des traces, des voies et des diagrammes dans l'ordre souhaité

Trois ports USB en face avant pour connecter

- Un support de stockage de données
- Un clavier et une souris
- Des unités de calibration
- Sonde de mesure de puissance

DEL d'états pour les ports de test indiquant

- Le fonctionnement TX/RX
- Une entrée active



Écran tactile 12,1" avec interface utilisateur graphique (GUI) de pointe

Touches et panneau virtuels

- Menus structurés logiquement : tout est visible sans barre de défilement
- Tous les paramètres dédiés à la configuration de test sont directement présentés dans des boîtes de dialogues de l'interface utilisateur graphique
- Les traces mesurées peuvent être glissées et déposées

Panneau tactile

Contrôle de l'instrument et affichage de macros

Touche virtuelle de déroulement avec fonction de verrouillage

DEL d'états

États de calibration, fonctionnement à distance, etc.

Accès directs à la source et au récepteur



Branchements en face arrière

Ports d'affichage

- DisplayPort
- DVI-D

Option carte de déclenchement

- Trois entrées de déclenchement supplémentaires
- Quatre sorties de déclenchement
- Quatre connecteurs pour le contrôle du modulateur d'impulsion
- Prêt pour le déclenchement (sortie)
- Occupé (sortie)
- Contrôle interconnecté RF (entrée)

Port GPIB

Contrôle standard et connecteurs de synchronisation

- Sortie de fréquence de référence : 10 MHz, 100 MHz
- Entrée de fréquence de référence : 1 MHz à 50 MHz, 100 MHz, 1 GHz
- Entrée de déclenchement

Port LAN

SSD (amovible)



Contrôle USB

Pour contrôle à distance de l'appareil via USB

Conception modulaire pour une maintenance simplifiée

PC de contrôle et alimentation électrique

Quatre ports USB (2.0 / 3.0) pour connecter

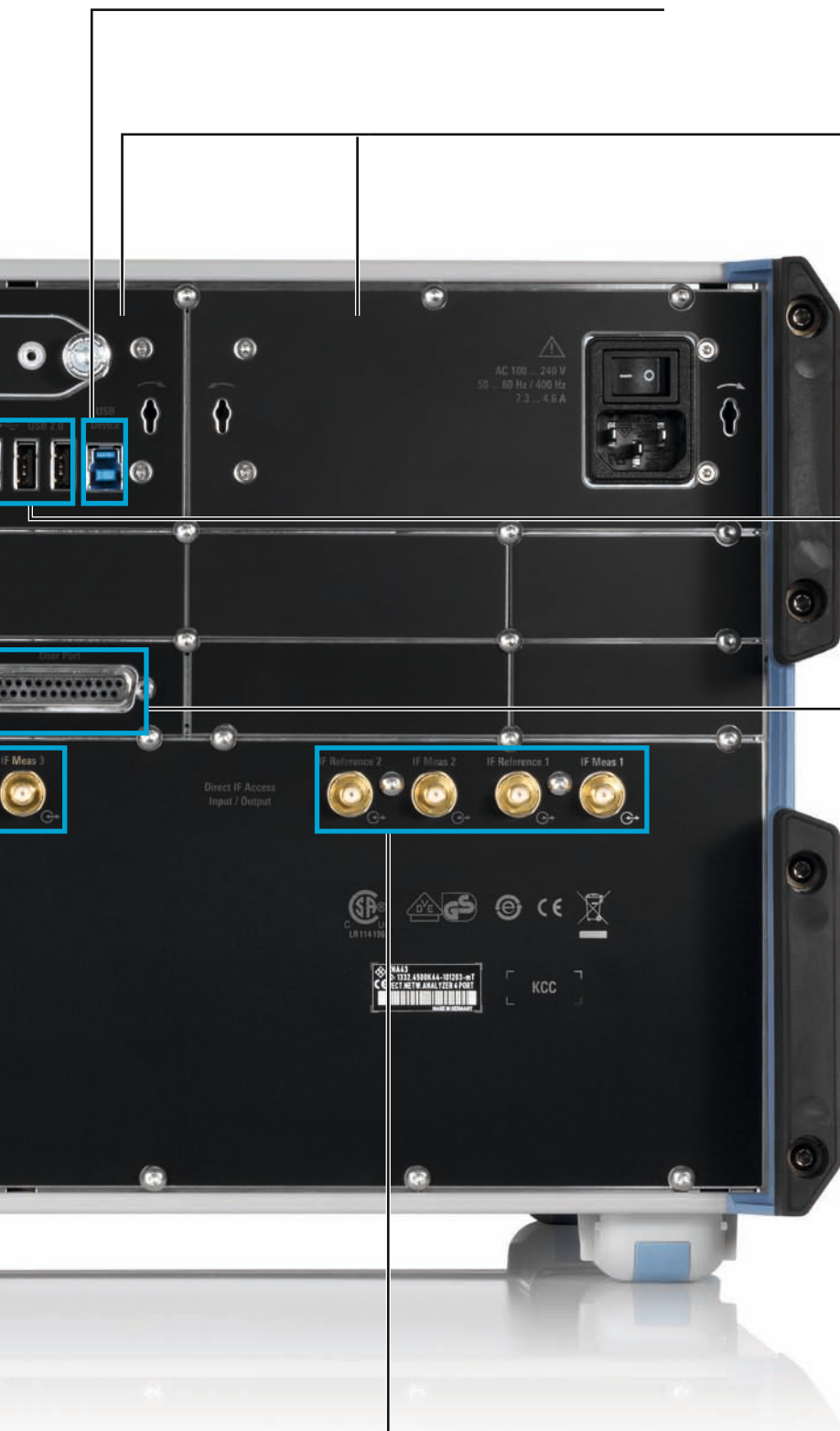
- Un support de stockage de données
- Un clavier et une souris
- Des unités de calibration
- Sonde de mesure de puissance

Port utilisateur

- Entrées / Sorties numériques
- Alimentation électrique

Accès IF direct

- Entrées / Sorties (entrée / sortie commutable), bande passante IF de 2 GHz
- Accès à la mesure et au récepteur de référence de chaque port



Concept de fonctionnement unique avec deux écrans tactiles

Fonctionnement en utilisant la gestuelle tactile

Les utilisateurs peuvent manipuler le R&S®ZNA à l'aide de deux écrans tactiles indépendants :

- Panneau de commande innovant sur la droite, remplaçant les touches mécaniques qui peuvent s'abîmer dans le temps
- Écran tactile 12,1" sur la gauche affichant les traces mesurées

Le concept de fonctionnement à double écran apporte une flexibilité accrue dans la configuration des mesures.

La gestuelle tactile est utilisée pour zoomer, déplacer les traces et ajouter des marqueurs. Les traces, les voies et les diagrammes peuvent être glissés et déposés, afin de les ordonner dans l'ordre souhaité. Le panneau de commande situé sur la droite peut, entre autres, être utilisé pour afficher des macros, les commandes de contrôle à distance et des outils auxiliaires. L'utilisation de l'analyseur est intuitive, ce qui réduit considérablement la période de prise en main et délivre des résultats très rapidement.

Fonctions d'analyse de trace

Un grand nombre de fonctions d'analyse de la trace permet d'avoir une vue d'ensemble claire des paramètres clés :

- Dix marqueurs par trace, incluant les fonctions d'analyse et la conversion dans l'unité souhaitée
- Mesure de bande passante automatique sur les filtres
- Vérification de la limite et de l'ondulation avec indication bon / mauvais paramétrable
- Analyse statistique de la trace incluant : maximum, minimum, RMS, crête / crête et point de compression
- Éditeur d'équations pour les traces mathématiques complexes

Les utilisateurs peuvent configurer les mesures aisément avec la gestuelle tactile.



Fonction zoom



Les utilisateurs peuvent zoomer avec un simple mouvement de doigt ou en déplaçant la souris. La couleur d'arrière plan de l'écran peut être configurée comme souhaitée.

Contrôle du R&S®ZNA via le panneau tactile



Basculement rapide entre les configurations de l'instrument

Avec le R&S®ZNA, plusieurs configurations peuvent être conservées en mémoire simultanément, permettant ainsi à l'utilisateur de basculer rapidement entre ses mesures. Cette fonction est particulièrement intéressante avec des dispositifs à tester qui délivrent plusieurs résultats de mesures complexes, car elle fournit une vue d'ensemble rapide et simplifie le fonctionnement.

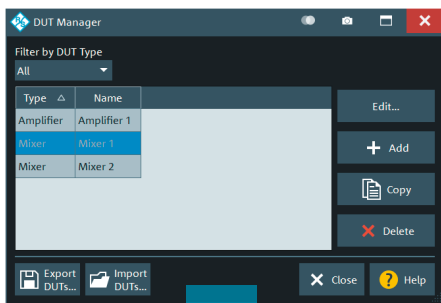
Pratique avec son approche basée sur le dispositif à tester

En plus du paramétrage classique, où l'utilisateur configure plusieurs mesures individuelles, le R&S®ZNA prend également en charge une approche basée sur le dispositif à tester pour la configuration des mesures.

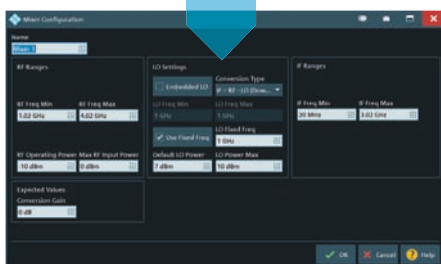
Dans le mode basé sur le dispositif à tester (DUT-centric), l'utilisateur sélectionne d'abord le type de dispositif à tester, comme par exemple un amplificateur ou un mélangeur. L'instrument demandera alors à l'utilisateur, étape par étape, de sélectionner et configurer les mesures souhaitées (telles que le gain, le point de compression, le point d'interception, l'isolement). Il n'y a plus de recherches fastidieuses à travers divers menus. Lorsque la configuration est terminée, l'instrument crée les voies nécessaires et les traces de mesure, il est alors prêt pour la calibration et pour la réalisation des mesures.

Avec ses structures d'accès directs aux menus, le R&S®ZNA propose également un fonctionnement intuitif pour les utilisateurs qui n'adoptent pas l'approche basée sur le dispositif à tester. Les utilisateurs peuvent configurer les mesures en quelques étapes logiques, nécessitant généralement moitié moins de temps qu'avec les structures de menus classiques.

Configuration de mesure basée sur le dispositif à tester



En se basant sur le type de dispositif à tester, l'utilisateur est invité étape par étape à sélectionner et configurer les mesures souhaitées. Les voies et les traces nécessaires, par exemple pour la mesure de l'oscillateur local, sont créées automatiquement.



Composants matériels de pointe

Le R&S®ZNA dispose d'une très large gamme d'options matérielles, permettant une configuration personnalisée relative à l'utilisation envisagée.

Quatre sources internes

Le R&S®ZNA peut posséder jusqu'à quatre sources internes. L'utilisateur bénéficie d'un système compact et puissant qui permet même de réaliser des mesures d'intermodulation sur des mélangeurs et des récepteurs avec deux étages de convertisseurs. Les sources à cohérence de phase et à phase répétitive, contrôlées numériquement, permettent des mesures de phase sur des mélangeurs et des convertisseurs sans mélangeurs de référence externes.

Accès IF direct

Lorsqu'ils sont utilisés en tant qu'entrées, les ports R&S®ZNA-B26 fournissent un accès direct aux trajets du signal IF interne (avec les fréquences IF sélectionnables), permettant à l'analyseur d'être utilisé dans des systèmes de test d'antennes. Lorsqu'ils sont utilisés en tant que sorties, les ports permettent d'enregistrer et d'analyser les données en utilisant un équipement externe.

Capacités de synchronisation et de déclenchement

Le R&S®ZNA propose une gamme complète de fonctions de synchronisation et de déclenchement telles que plusieurs entrées et sorties de déclenchement, par exemple pour l'indication de l'état du test, la définition des critères

pour la prise de décision logique, la perte de puissance RF, le contrôle flexible de la séquence de test dans des mesures pulsées, la synchronisation de dispositifs externes et pour le contrôle de la durée pendant les séquences de test en production.

Seconde source interne de l'oscillateur local

La seconde source interne de l'oscillateur local permet à deux ports de recevoir des signaux à des fréquences différentes. Cela signifie que deux fréquences peuvent être mesurées simultanément, par exemple les signaux RF et IF d'un mélangeur, permettant une mesure deux fois plus rapide tout en réduisant le bruit de la trace.

Quatre générateurs d'impulsions internes et quatre modulateurs d'impulsions internes

Quatre générateurs et modulateurs d'impulsions permettent de générer des signaux pulsés à la fois de deux tonalités et bidirectionnels, comme par exemple pour les mesures d'intermodulation sur des modules T/R.

Configuration pour des mesures de signaux pulsés

Le R&S®ZNA intègre quatre générateurs d'impulsions internes, qui sont activés avec n'importe laquelle des options suivantes : R&S®ZNAxx-B4n (modulateur d'impulsions interne pour n ports) et R&S®ZNA-B91 (carte de déclenchement). Cela signifie que, par exemple, la carte de déclenchement seule permet l'utilisation des générateurs d'impulsions internes pour contrôler des modulateurs d'impulsions externes (par exemple pour générer des impulsions avec une durée < 100 ns). Les mesures de Point-in-pulse sont réalisées par l'unité de base; les mesures de profils d'impulsions sont ajoutées avec l'option R&S®ZNA-K7.



Le R&S®ZNA dispose d'une large gamme d'options matérielles, permettant une configuration personnalisée relative à l'utilisation envisagée.

Options matérielles

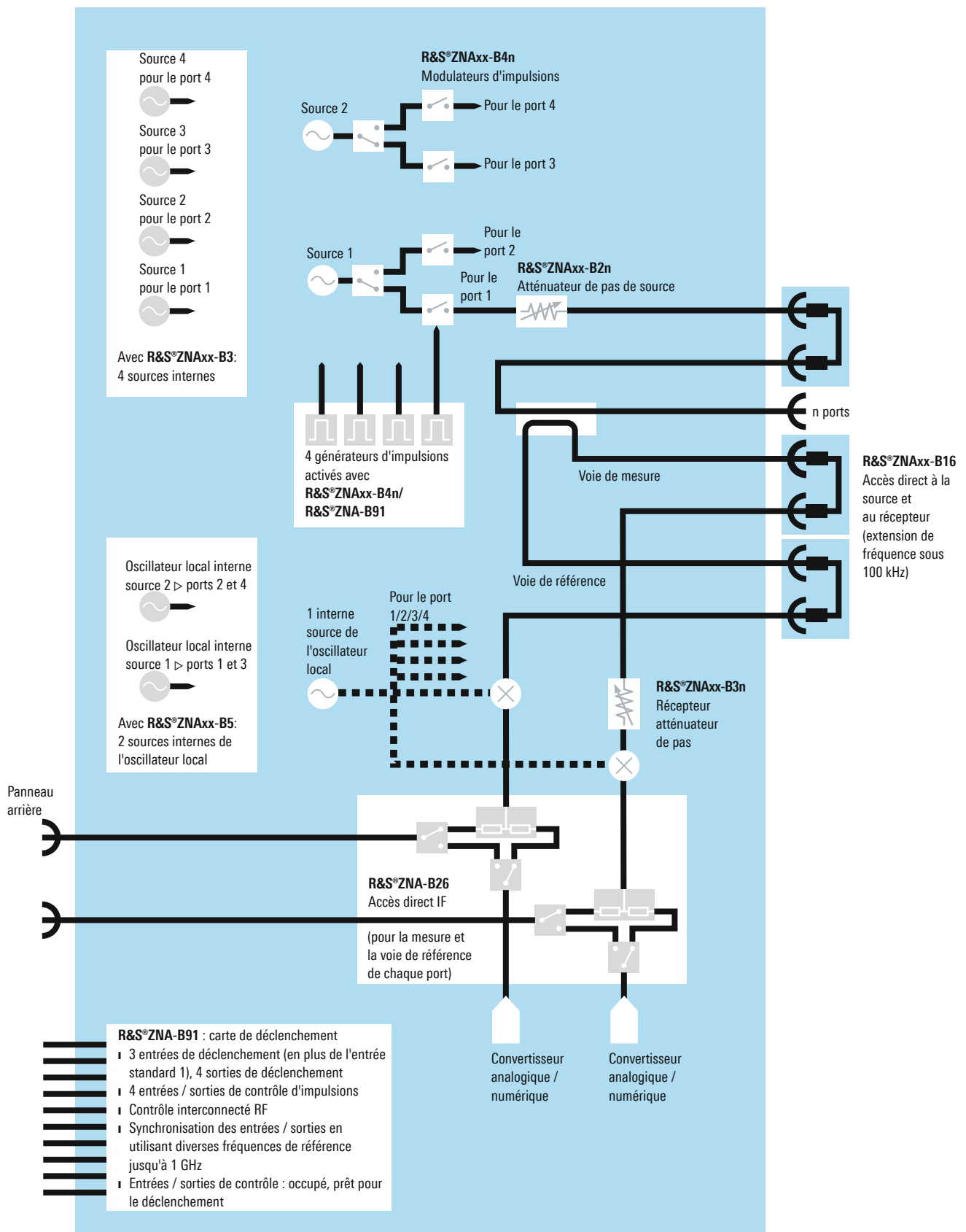
Options matérielles en détail		
Description	Applications et avantages	Options matérielles
Accès direct à la source et au récepteur ¹⁾ - Avec une fréquence de départ inférieure à 100 kHz - Prise en charge de la configuration de coupleurs inversés	- Configurations de tests externes facilitées pour les mesures de puissance sur une large gamme de fréquence - La configuration de coupleurs inversés augmente la gamme dynamique et réduit le facteur de bruit du système	R&S®ZNAxx-B16 ²⁾
Modèle R&S®ZNA à quatre ports avec quatre sources internes	- Temps de mesure courts - Configuration flexible, configurations de test compactes, par exemple pour des dispositifs à tester avec deux étages de convertisseurs	R&S®ZNAxx-B3 ²⁾
Seconde source interne de l'oscillateur local Pour la mesure simultanée de deux fréquences différentes (par exemple les signaux RF et IF sur des mélangeurs)	- Mesures rapides de mélangeurs et convertisseurs - Très faible bruit de trace avec des mesures de conversion de fréquence	R&S®ZNA-B5
Quatre / huit vrais récepteurs (aucun multiplexage)	Mesures fiables de phases multivoies et d'antennes	Fourni en standard dans l'unité de base
Accès direct IF, commutable en entrée ou en sortie, avec une bande passante IF analogique de 2 GHz	Flexibilité et sensibilité évoluées, par exemple quand utilisées dans des systèmes de mesure d'antennes Fournit un accès direct jusqu'à huit récepteurs à cohérence de phase	R&S®ZNA-B26
Quatre générateurs d'impulsions internes et quatre modulateurs d'impulsions internes	Pour des mesures sur les signaux pulsés et pour l'intégration flexible de système	R&S®ZNA-K7 R&S®ZNAxx-B4n ^{2) 3)}
Fonctions de contrôle et de déclenchements évoluées (trois entrées de déclenchement supplémentaires, quatre sorties de déclenchement, quatre ports d'entrée / sortie de contrôle d'impulsions, prêt pour le déclenchement, occupé, contrôle interconnecté RF) ⁴⁾	- Adaptation universelle et intégration simple du système - Fréquence de référence élevée pour un faible bruit de phase	R&S®ZNA-B91
Atténuateurs de pas de source, 0 dB à 70 dB par pas de 10 dB	Génération de signaux d'excitation faible puissance inférieure à -110 dBm	R&S®ZNAxx-B2n ^{2) 3)}
Atténuateurs de pas de récepteur, 0 dB à 35 dB par pas de 5 dB	Mesures sans compression avec puissance d'entrée jusqu'à limite de destruction de +27 dBm	R&S®ZNAxx-B3n ^{2) 3)}

¹⁾ Entre 100 kHz et 10 MHz, le coupleur interne peut uniquement être utilisé dans une moindre mesure. Ici, des composants directionnels externes et une recalibration sont nécessaires.

²⁾ xx désigne le modèle R&S®ZNA (R&S®ZNA26/R&S®ZNA43).

³⁾ n désigne le nombre de ports (1/2/3/4).

⁴⁾ Fréquence de référence de l'entrée 1 GHz fournie en standard.



xx désigne le modèle R&S®ZNA (R&S®ZNA26/R&S®ZNA43).
 n désigne le nombre de ports (1/2/3/4).

Qualité RF sans précédent

Larges gammes dynamique et de balayage en puissance

La gamme dynamique très élevée du R&S®ZNA permet la caractérisation de filtres à réjection élevée. Avec ses puissances de sortie élevées et une large gamme de balayage en puissance, l'instrument peut analyser le comportement des petits et grands signaux des amplificateurs en un seul balayage :

- Gamme dynamique : 145 dB (typ.)¹⁾, > 129 dB (spécifiée, sans options)
- Gamme dynamique max atteignable : 170 dB (typ.)²⁾
- Gamme de balayage en puissance contrôlée électroniquement jusqu'à 100 dB (typ.), sans interruption jusqu'à 40 dB (typ.)

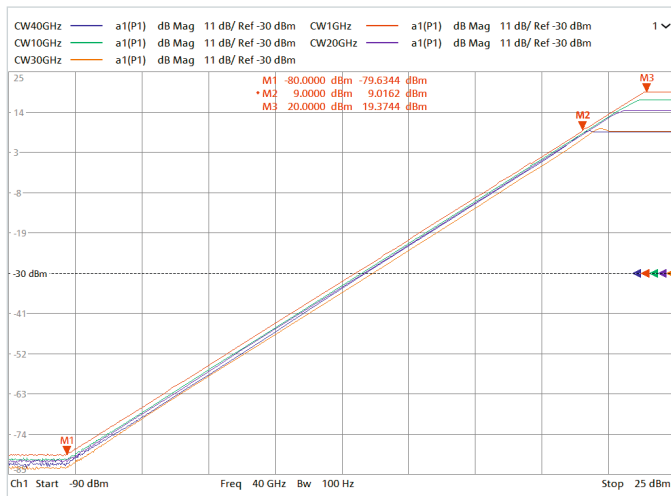
Haute stabilité pour des résultats fiables

L'ensemble des tests et des récepteurs du R&S®ZNA proposent une excellente stabilité en température et sur le long terme. Les décalages en magnitude et en phase de l'instrument sont très faibles, de l'ordre de < 0,01 dB/K et < 0,1°/K (typ.). Un R&S®ZNA calibré fournit des mesures précises sur plusieurs jours sans recalibration :

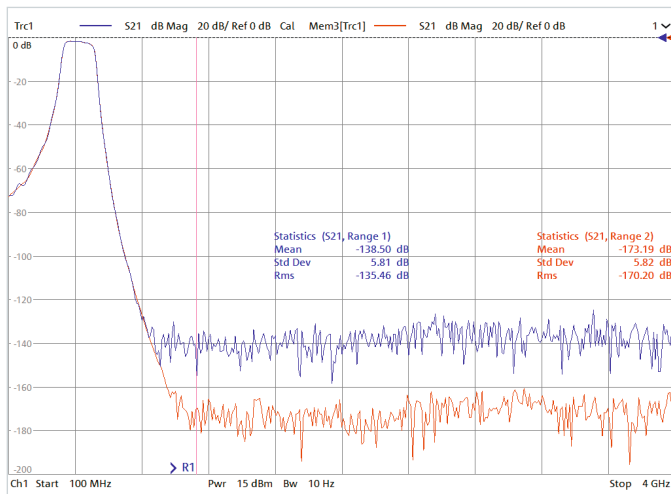
- Bruit de trace de 0,001 dB (RMS)
- Stabilité en température de 0,01 dB/K et 0,1°/K
- Mesure fiable de niveaux de puissance élevés grâce à la compression du récepteur de 0,1 dB pour un niveau de puissance de 15 dBm au port de test
- Gamme dynamique élevée des sources du fait des atténuateurs de pas de la source jusqu'à 70 dB et de la gamme de balayage en puissance électronique jusqu'à 100 dB

¹⁾ Avec l'option R&S®ZNAxx-B3n.

²⁾ Nécessite : puissance de sortie maximale, option R&S®ZNAxx-B16, option R&S®ZNAxx-B3n, configuration du coupleur inversé au port de réception, et bande passante IF de 1 Hz.



Gamme de balayage en puissance maximale jusqu'à 100 dB



Gamme dynamique :

- À la puissance de sortie spécifiée maximale, sans options (trace bleue : à la bande passante IF de 10 Hz)
- À la puissance de sortie spécifiée maximale et avec un atténuateur de pas du récepteur réglé à 0 dB (trace rouge : à la bande passante IF de 1 Hz)

La bonne calibration pour tous les scénarios de test

Le R&S®ZNA propose les calibrations classiques : ouvert, court-circuit, terminaison, qui apportent un maximum de précision pour les mesures du paramètre S, en particulier dans les environnements de tests coaxiaux. Le R&S®ZNA prend également en charge les méthodes de calibration pour les dispositifs à tester dans d'autres environnements de test spécifiques, comme par exemple dans le test de montages ou sur plaquettes d'essai, et pour les dispositifs à tester équipés de différents types de connecteurs en entrée et en sortie.

Calibration entière avec seulement trois standards – plus rapide, plus simple et plus précis

- Through, reflect, line/line, reflect, line (TRL/LRL) pour les applications sur plaquettes d'essai, les guides d'ondes et les dispositifs à tester coaxiaux
- Through, reflect, match (TRM) pour les applications dans des montages de test et sur des plaquettes d'essai

- Through, short, match (TSM) et through, open, match (TOM) comme alternatives au TOSM, pour un effort de calibration réduit

Calibration pour les dispositifs à tester utilisant un mélange de connecteurs

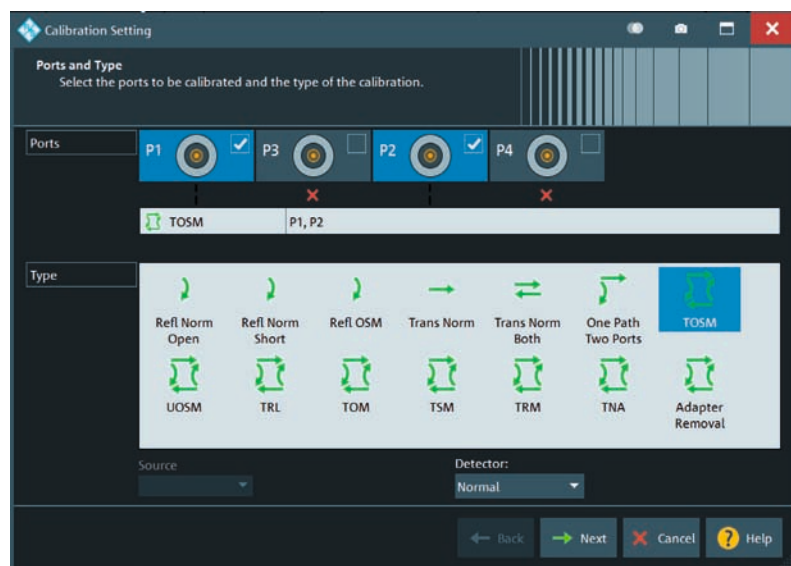
La méthode TOSM classique ne propose pas la calibration directe des configurations de test pour les dispositifs à tester équipés de différents types de connecteurs en entrée et en sortie. Le R&S®ZNA propose deux alternatives afin de fournir ce type de calibration.

Calibration UOSM

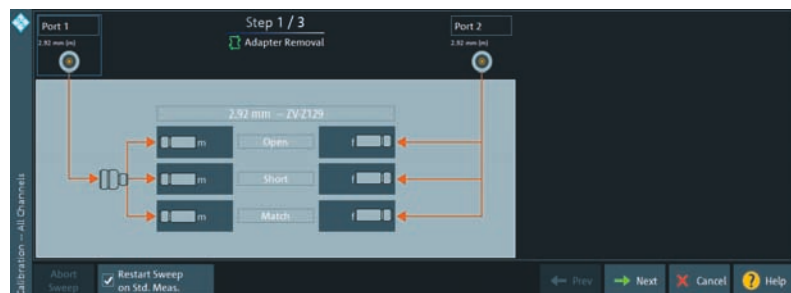
Une calibration through, open, short, match (UOSM) inconnue est la manière la plus intelligente pour surmonter le problème évoqué ci-dessus. Elle implique à peu près le même effort qu'une calibration TOSM. Une connexion through avec des paramètres inconnus est nécessaire, par exemple un adaptateur inverse (mais plus ou moins arbitraire) à deux ports, par exemple un adaptateur simple et économique.

Méthode de retrait de l'adaptateur

Comme alternative, le R&S®ZNA propose une calibration classique sans adaptateur. Cette méthode est très solide, mais nécessite beaucoup plus d'étapes de calibration.



Sélection des méthodes de calibration sur le R&S®ZNA



Des boîtes de dialogues directes guident l'utilisateur étape par étape dans le processus de calibration de suppression de l'adaptateur, pour la calibration d'un dispositif sous test avec un mélange de connecteurs en entrée et en sortie.

Embedding / deembedding rapide pour une correspondance d'impédance en utilisant des réseaux virtuels

Des composants coaxiaux et équilibrés, tels que des filtres à onde acoustique de surface (SAW) utilisés dans les téléphones mobiles, sont spécifiés avec les réseaux qui les associent à l'impédance du circuit environnant. Le R&S®ZNA peut intégrer le dispositif à tester dans des réseaux virtuels correspondants, afin de fournir des conditions réalistes en simulant le dispositif sous test installé dans son environnement opérationnel. Le R&S®ZNA propose une sélection de topologies réseaux correspondantes prédéfinies. Si les valeurs des éléments individuels du réseau sont éditées, le R&S®ZNA recalcule immédiatement le réseau et intègre le dispositif sous test dans le nouveau réseau en temps réel. En plus des topologies prédéfinies, des fichiers .s2p, .s4p, .s6p et .s8p peuvent être lus dans le R&S®ZNA et utilisés pour le embedding/deembedding.

Calibration en puissance des sources et des récepteurs

Pour caractériser des dispositifs à tester actifs et des modules tels que des mélangeurs et des amplificateurs, il est nécessaire de calibrer la puissance de sortie de la source et les récepteurs dans l'analyseur de réseaux, afin d'obtenir la précision de mesure de puissance maximale. Les

paramètres dédiés à la calibration en puissance peuvent être configurés indépendamment sur le R&S®ZNA, permettant d'obtenir des résultats optimisés, même pour des scénarios difficiles.

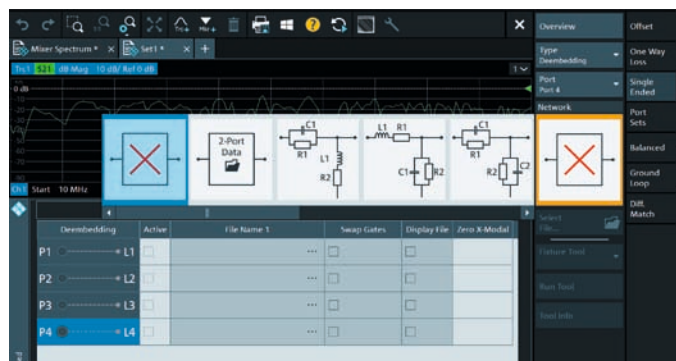
Contrôle numérique automatique du niveau (ALC)

Le contrôle de niveau automatique (ALC), configurable et automatique,¹⁾ règle précisément la puissance de la source à la valeur cible, en utilisant un signal de référence qui peut être dérivé de n'importe quel point dans la configuration de test. Les fluctuations de puissance, par exemple à cause des effets de décalage, sont éliminées. Cela procure des conditions de puissance stables et reproductibles, sur de longs cycles de test.

Équipement de calibration

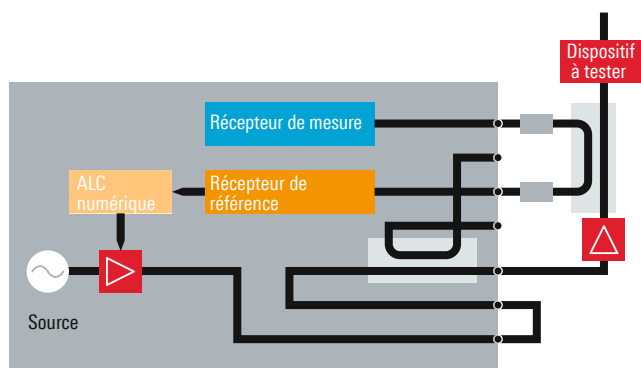
Des kits de calibration économiques R&S®ZV-Z1xx proposent un fonctionnement solide jusqu'à 40 GHz. Des kits de calibration haut de gamme R&S®ZV-Z2xx/R&S®ZN-Z2xx sont disponibles en cas de besoins plus sophistiqués, proposant des standards de calibration de type N de 1,0 mm (110 GHz). Ces kits obtiennent des précisions de calibration très élevées grâce à leur précision de fabrication, associée à la caractérisation basée sur le paramètre S des standards de calibration individuels.

¹⁾ La fonction sera disponible après le lancement.



Le R&S®ZNA dispose d'une sélection de réseaux correspondants prédéfinis dont les valeurs peuvent être éditées. Si les valeurs sont changées, le R&S®ZNA recalculera immédiatement le réseau et intégrera le dispositif sous test dans le nouveau réseau en temps réel.

Contrôle de niveau numérique automatique (ALC)¹⁾



Fonctionnement ALC : dans le cas d'une configuration haute puissance avec un préamplificateur externe et un coupleur directionnel, la puissance de la source est contrôlée pour correspondre à la puissance de sortie du préamplificateur. Les effets de décalage peuvent être compensés de cette manière, rendant la puissance de sortie très précise et stable.

¹⁾ La fonction sera disponible après le lancement.

Unités de calibration automatisées

Des unités de calibration automatisées jusqu'à 67 GHz avec deux ou quatre ports simplifient énormément la calibration, tout en réduisant les erreurs des opérateurs et en améliorant la répétabilité de la calibration.

Unités de calibration en ligne R&S®ZN-Z32/-Z33

Les unités de calibration en ligne R&S®ZN-Z3x proposent une correction automatique de l'erreur système pour les analyseurs de réseaux Rohde&Schwarz. Contrairement aux solutions de calibration classiques, les unités de calibration en ligne R&S®ZN-Z3x peuvent rester connectées en permanence aux câbles de test. Les utilisateurs peuvent recalibrer la configuration de test à tout moment, en appuyant sur un seul bouton dans le logiciel de contrôle. Il n'y a plus de temps perdu avec la connexion et la déconnexion des unités de calibration. Les unités sont contrôlées via le bus CAN, en utilisant le contrôleur d'unité de calibration en ligne R&S®ZN-Z30, qui est à son tour contrôlé via l'interface LAN à partir de l'analyseur de réseaux vectoriels ou un PC. Les unités de calibration en

ligne représentent la seule solution dédiée aux configurations de test où les utilisateurs ne peuvent pas accéder au plan de référence (plan de calibration). Elles fournissent des mesures précises et sur lesquelles on peut compter, par exemple pour les tests sur des composants satellite dans des chambres à vide thermiques (TVAC).

Des résultats en un minimum de temps

En plus des temps de mesure très courts, le R&S®ZNA propose d'autres fonctions qui accélèrent drastiquement l'acquisition des données. La gamme dynamique élevée de l'analyseur de > 129 dB (spécifié) propose un rapport signal / bruit élevé permettant de fournir des mesures précises, même avec des bandes passantes IF élevées, avec des durées de mesure courtes. Lors des mesures de mélangeurs, les signaux RF et IF peuvent être mesurés simultanément, en utilisant la seconde source interne de l'oscillateur local. Par rapport aux autres concepts d'instrument, celui-ci apporte une vitesse de mesure aussi élevée que celle requise pour les mesures du paramètre S sans conversion de fréquence. Le R&S®ZNA peut prélever des données de mesure sur tous ses ports simultanément, permettant par exemple de tester en parallèle une paire de ports du dispositif sous test, doublant ainsi la sortie.



Unité de calibration en ligne R&S®ZN-Z33



Kit de calibration économique R&S®ZV-Z1xx



Kits de calibration haut de gamme R&S®ZV-Z210 et R&S®ZV-WR10

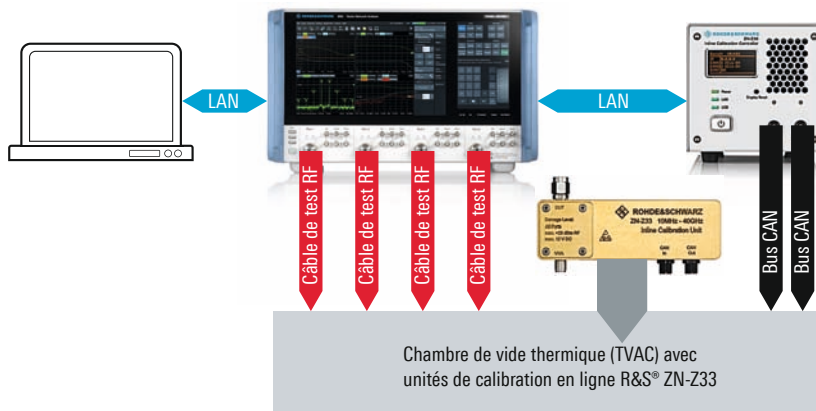


Kits de calibration haut de gamme R&S®ZV-Z2xx et R&S®ZN-Z2xx



Unité de calibration automatique R&S®ZN-Z52

Système ZN-Z33 TVAC (avec le logiciel d'application R&S® ZN-Z3ASW installé sur PC ou sur l'analyseur de réseaux vectoriels)



Lorsque les tests sont réalisés dans des chambres de vide thermique (TVAC), la calibration d'origine devient invalide à cause des effets de décalages thermiques dans les composants de la configuration de test. Les unités de calibration en ligne R&S®ZN-Z33 restent connectées en permanence aux câbles de test, ainsi les utilisateurs peuvent recalibrer la configuration de test en suivant les changements de la température ambiante. La caractérisation thermique des unités de calibration en usine garantit des résultats précis et sur lesquels on peut compter sur une large gamme de température allant de -30 °C à +80 °C.

Applications



Mesures du point de compression

La détermination du point de compression est essentielle à tout moment de la caractérisation de composants actifs. Avec le R&S®ZNA, les mesures du point de compression peuvent être combinées avec les mesures du paramètre S.

Balayages en puissance normal et inverse

Dans le cas de dispositifs à tester dotés d'une puissance de sortie élevée, comme par exemple sur des amplificateurs de tubes à ondes progressives (TWT), des effets d'hystérésis se produisent souvent, lesquels compliquent la détermination du point de compression. Afin de réduire ces effets, le R&S®ZNA permet de déterminer le point de compression en réalisant des balayages de puissance montants et descendants.

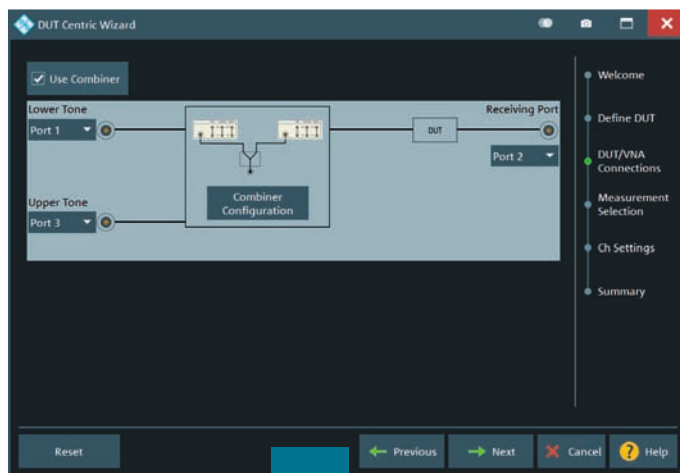
Précision élevée de mesure de puissance du fait de la correction d'erreur vectorielle

Au lieu de la correction d'erreur classique, purement scalaire, l'analyse du point de compression sur le R&S®ZNA repose exclusivement sur des mesures de puissance à correction d'erreur vectorielle. Cela procure des résultats précis, même avec des dispositifs à tester à faible correspondance.

Vitesse de mesure élevée pour les dispositifs sous test à conversion de fréquence

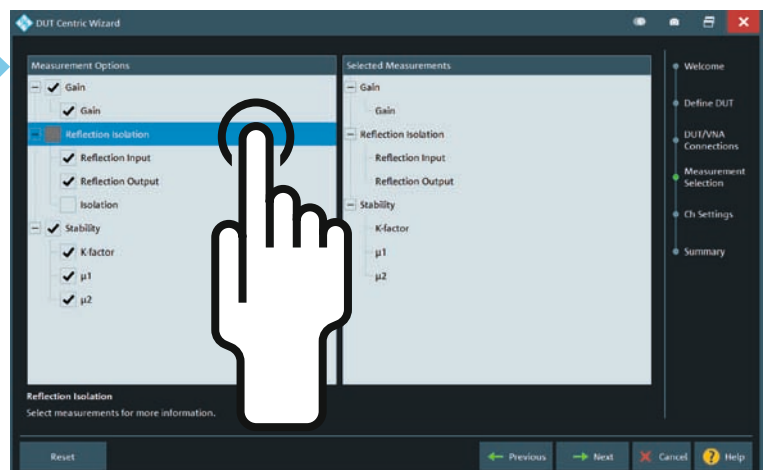
L'utilisation du second oscillateur local, lors de la mesure de dispositifs sous test à conversion de fréquence, double la vitesse de mesure à la même bande passante IF sans augmenter le bruit de la trace. La durée de mesure est réduite de moitié sans aucun compromis pour la précision.

Configuration de la mesure basée sur le dispositif à tester



Cet exemple montre la configuration d'une mesure d'amplificateur utilisant l'approche basée sur le dispositif à tester.

L'utilisateur sélectionne d'abord le type de dispositif à tester (par exemple un mélangeur ou un amplificateur), puis étape par étape, définit la configuration du test, les branchements du dispositif à tester et les paramètres de mesure. La configuration souhaitée est générée très rapidement, tandis que tous les paramètres nécessaires sont pris en compte. Les mesures sur le même dispositif sous test et les mesures de types similaires peuvent être immédiatement reproduites en se basant sur une librairie de dispositifs à tester créée par l'utilisateur.



Mesures d'intermodulation sur des amplificateurs et des mélangeurs

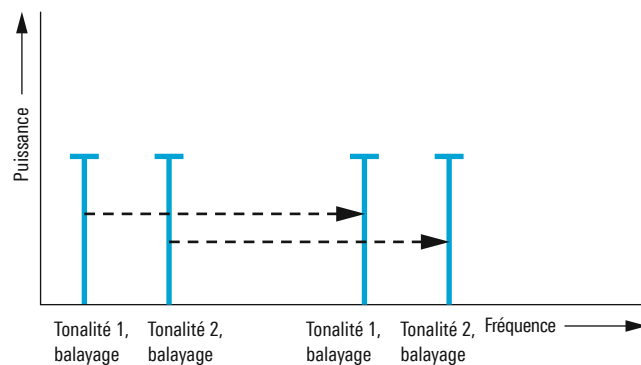
Le R&S®ZNA permet de déterminer les caractéristiques d'intermodulation des amplificateurs et des mélangeurs rapidement et avec une très grande précision. Il fournit les trois types de mesures d'intermodulation suivants :

- Balayage en fréquence avec espacement de porteuse fixe
- Balayage en fréquence avec espacement de porteuse variable
- Balayage en niveau avec espacement de porteuse fixe

Large gamme dynamique et ALC¹⁾ numérique pour les mesures d'intermodulation difficiles

Le R&S®ZNA propose des avantages majeurs, en particulier lors de la mesure d'amplificateurs produisant une très petite intermodulation. Sa large gamme dynamique

Balayage en fréquence avec espacement de porteuse fixe

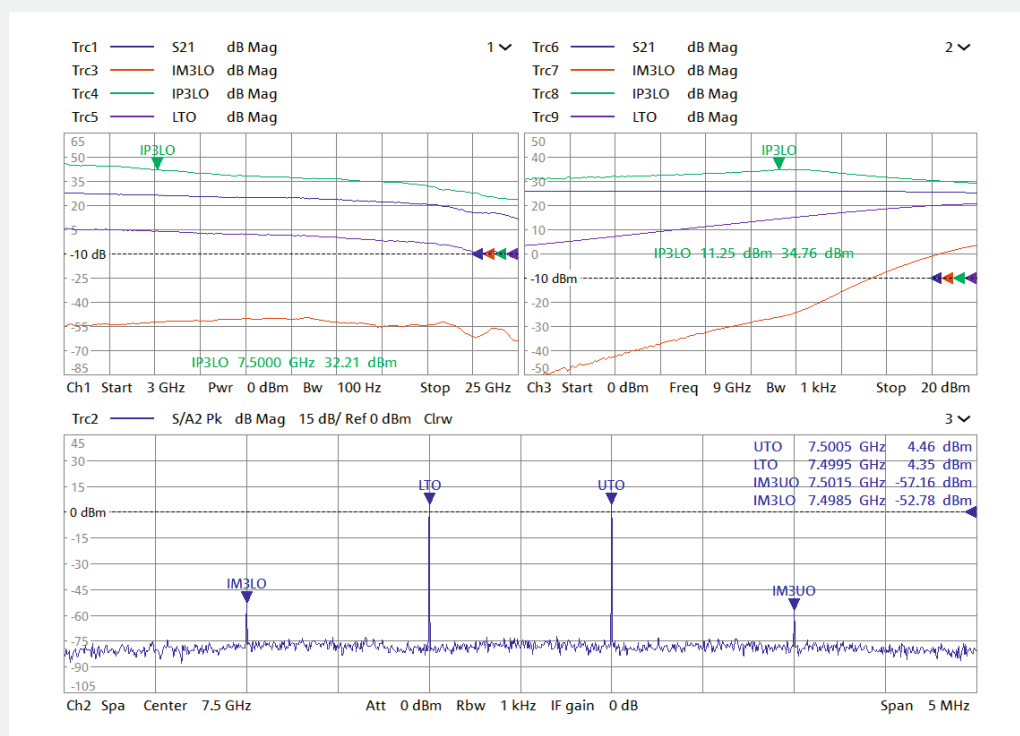


et l'exceptionnelle tenue en puissance de ses récepteurs permettent de mesurer de très faibles distorsion d'intermodulation en quelques secondes plutôt qu'en quelques minutes.

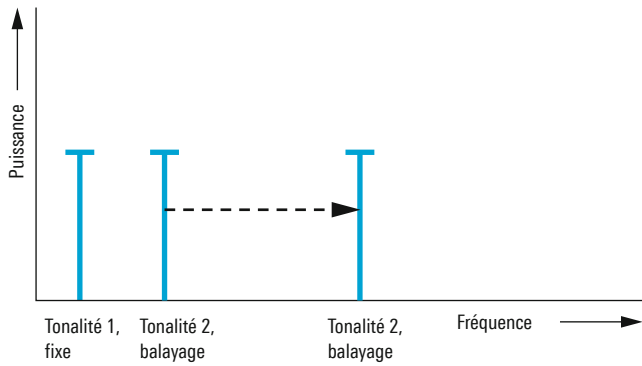
Lors de la mesure d'intermodulation, le contrôle précis des puissances appliquées aux entrées du dispositif sous test est vital. Ici, le R&S®ZNA ne fait aucun compromis. Le contrôle de niveau automatique (ALC) combiné à la correction d'erreur du système garantit une amplitude précise pour les porteuses individuelles sur la totalité de la gamme

¹⁾ La fonction sera disponible après le lancement.

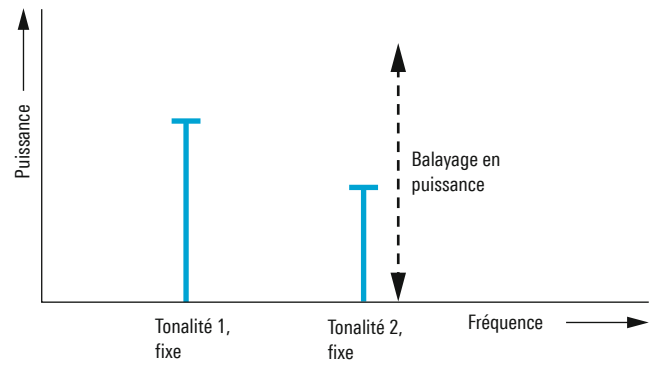
Caractérisation complète d'amplificateur, y compris les produits d'intermodulation, IP par rapport à la fréquence, mesures spectrales et autres grandeurs



Balayage en fréquence avec espacement de porteuse variable



Balayage en niveau avec espacement de porteuse fixe



de fréquence, indépendamment du coefficient de réflexion d'entrée du dispositif sous test.

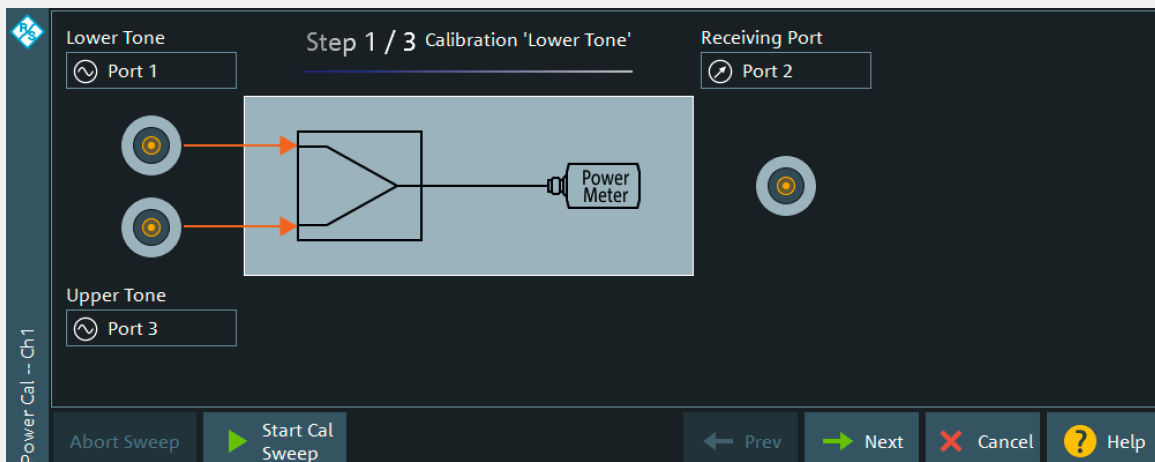
Puissance de sortie élevée et flexibilité

Doté de quatre sources indépendantes, le R&S®ZNA peut même réaliser des mesures d'intermodulation sur des mélangeurs sans nécessiter de générateur externe. L'analyseur délivre des puissances de sortie élevées jusqu'à +20 dBm par port de test. Si cela n'est pas suffisant, le R&S®ZNA peut mettre en boucle de manière flexible des amplificateurs externes dans le trajet du signal et les contrôler précisément via l'ALC.

L'approche basée sur le dispositif à tester simplifie la configuration des mesures d'intermodulation

L'approche basée sur le dispositif à tester du R&S®ZNA prend en charge la navigation intuitive pendant les mesures d'intermodulation. Pour configurer une mesure, l'utilisateur sélectionne d'abord le type de dispositif à tester, puis il est guidé à l'aide de boîtes de dialogues, pour définir la configuration du test, les branchements du dispositif à tester, la quantité ou le type de mesure, par exemple IMx ($x = 3, 5, 7, \dots$) par rapport à la fréquence, à la puissance en entrée et en sortie du dispositif sous test, ou à la mesure de spectre. Dans le cas d'une calibration manuelle à quatre ports, par exemple, l'approche basée sur le dispositif à tester réduit le nombre d'étapes nécessaires de 26 à 16 (par exemple le branchement des standards de calibration et des sondes de puissance).

Interface utilisateur graphique de calibration de puissance pour la mesure d'intermodulation d'un amplificateur

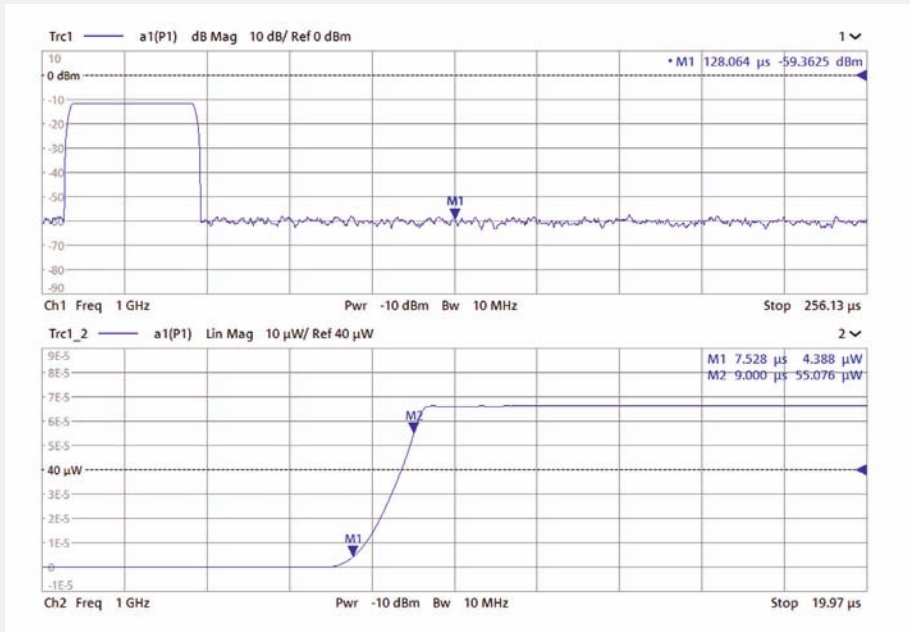


Mesures pulsées – rapides et simples

Le R&S®ZNA dispose de modulateurs d'impulsions, de générateurs d'impulsions et d'entrées / sorties de synchronisation pour l'analyse de composants actifs dans des conditions pulsées. Les dispositifs à tester classiques intègrent des composants et des modules T/R pour les applications radar. Les paramètres S, les puissances d'entrée et de sortie, ainsi que les produits d'intermodulation peuvent être mesurés sans aucun composant externe, afin de générer des impulsions RF et de synchroniser les séquences de test.

Modulateurs d'impulsions et générateurs d'impulsions internes

Le R&S®ZNA peut être équipé d'un modulateur d'impulsions (R&S®ZNAxx-B4n) par port. Les modulateurs d'impulsions peuvent être contrôlés à l'aide de sources d'impulsions externes ou par les quatre générateurs d'impulsions internes. Les générateurs d'impulsions internes peuvent également être utilisés pour contrôler les modulateurs d'impulsions externes à l'aide des sorties de la carte de



Mesures de profils d'impulsions (option R&S®ZNA-K7)

Mesures pulsées		
Matériel	Fonctions	Options
	- Quatre générateurs d'impulsions internes avec résolution temporelle de 4 ns et largeur d'impulsion minimum de 100 ns - Un modulateur d'impulsions par port avec largeur d'impulsion minimum de 100 ns - Quatre entrées de déclenchement - Quatre sorties de déclenchement	Disponible avec l'une des options suivantes : R&S®ZNA-B91 ou R&S®ZNAxx-B4n
Mesures de profils d'impulsions	- Bande passante IF jusqu'à 30 MHz - Résolution temporelle de 8 ns - Largeur d'impulsion minimum de 32 ns	R&S®ZNA-K7
Mesures du point-in-pulse	Largeur d'impulsion minimum de 32 ns (bande passante IF de 30 MHz)	R&S®ZNA-K7 ou R&S®ZNA-K17

déclenchement. Cela permet d'intégrer, par exemple, des modulateurs spéciaux pour de très courtes impulsions.

Grâce à l'architecture de l'ensemble du test, une seule calibration de l'erreur du système a été réalisée, elle reste valable pour tous les types de mesures pulsées – par rapport à la fréquence, au niveau et au temps – même si le rapport cyclique d'impulsion est modifié.

Mesures par rapport à la fréquence et à la puissance

Le R&S®ZNA prend en charge les techniques de mesure classiques pour les applications pulsées telles que les mesures de point-in-pulse et de profils d'impulsions.

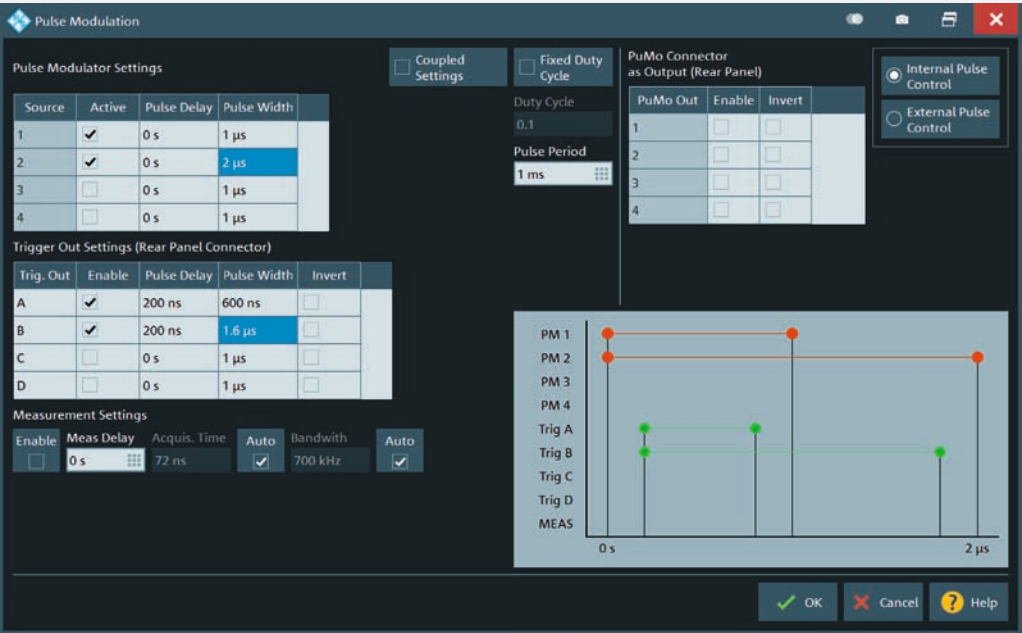
Pour les mesures moyennes d'impulsions, qui repose sur des bandes passantes IF étroites, le R&S®ZNA propose des filtres numériques IF très sélectifs pour le signal de la porteuse.

Mesures du point-in-pulse

Des temps de mesure très courts, de l'ordre de 32 ns, sont obtenus pour les mesures de point-in-pulse avec des bandes passantes IF jusqu'à 30 MHz. En plus des paramètres S, la puissance crête absolue peut être déterminée dans les mesures d'amplitude et d'intermodulation. Les fonctions flexibles de déclenchement prennent en charge des scénarios de mesures pulsées et facilitent la synchronisation des mesures.

Analyse de profil d'impulsion par rapport au temps avec une résolution de 8 ns

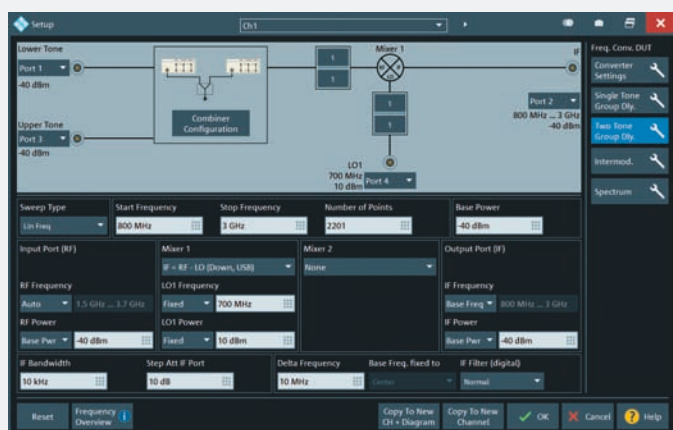
Doté de l'option R&S®ZNA-K7, le R&S®ZNA prend en charge les mesures de profils d'impulsions avec une résolution temporelle de 8 ns. Cette technique est pratique pour les scénarios à impulsions périodiques, non périodiques et unique (one-shot).



Configuration des paramètres pour les mesures de signaux pulsés

Des mesures sur mélangeurs plus simples que jamais

Configuration basée sur le dispositif à tester pour les mesures de mélangeur



Configuration rapide et temps de mesure courts avec quatre sources internes et deux oscillateurs locaux internes

Le modèle R&S®ZNA à quatre ports propose jusqu'à quatre sources internes. Les mesures par balayage de l'oscillateur interne et d'intermodulation par rapport à la fréquence, sur les mélangeurs, sont réalisées jusqu'à dix fois plus vite comparé aux configurations utilisant des générateurs externes.

Les mesures classiques des pertes de conversion avec un analyseur de réseaux nécessitent deux étapes de mesure : tout d'abord, la puissance d'entrée RF est mesurée, puis c'est la puissance de sortie IF. Avec deux oscillateur locaux indépendants pour les récepteurs internes, le R&S®ZNA peut réaliser les deux mesures simultanément, donnant accès à une vitesse de mesure deux fois supérieure que n'importe quel autre analyseur de réseaux du marché, tout en réduisant le bruit de la trace pendant les mesures de pertes de conversion et de temps de propagation.

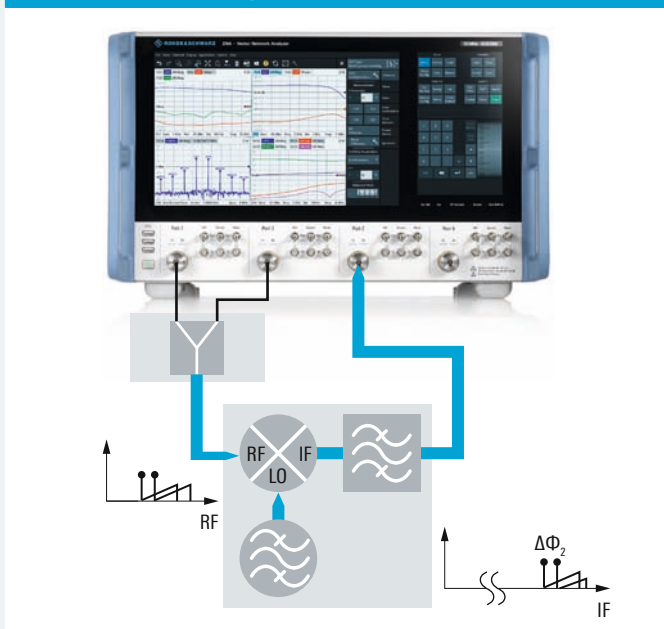
Précision élevée et configuration facilitée grâce au R&S®SMARTerCal

Le R&S®ZNA détermine les pertes de retour et les pertes de conversion scalaire des mélangeurs et des convertisseurs avec une précision élevée, en utilisant le R&S®SMARTerCal, une technique de calibration spéciale qui combine la calibration sur deux ports et la calibration en puissance. Il corrige le décalage des ports de test et du mélangeur; aucun atténuateurs nécessaires pour améliorer la correspondance des ports.

Mesure de phase sur un mélangeur



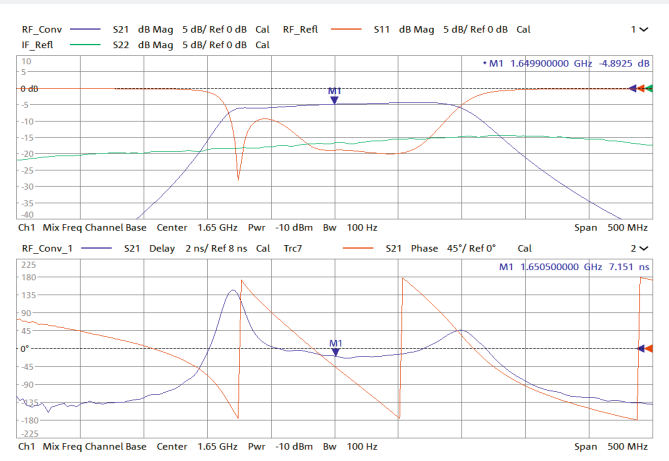
Mesure de délai de propagation de groupe sur un convertisseur avec un signal à double tonalité appliqué au mélangeur



Approche unique pour les mesures de phase et de temps de propagation de groupe sur les convertisseurs, sans accès à l'oscillateur local

Le R&S®ZNA propose une technique spéciale pour la mesure de temps de propagation de groupe et de phase relative sur les convertisseurs de fréquence, dans les cas où il n'y a pas d'accès à l'oscillateur local interne ou à la fréquence de référence. L'analyseur utilise un signal sur deux tonalités pour stimuler le dispositif sous test. À partir de la différence de phase entre les porteuses en entrée et en sortie, l'instrument calcule le délai de propagation de groupe et la phase relative. Le décalage de fréquence et la modulation en fréquence de l'oscillateur local interne du dispositif sous test n'impacte pas la précision de mesure, tant que l'écart de fréquence se trouve dans la bande passante IF de l'analyseur utilisé pour la mesure.

Les résultats d'une mesure sur un convertisseur incluent les pertes de retour, les pertes de conversion, la phase et le délai de propagation de groupe



Mesures de la phase relative sur des convertisseurs de fréquence en utilisant la correction d'erreur vectorielle

Tout système de réception nécessite une amplitude plane et une réponse de phase, afin de transmettre l'information sans problème et sans interruptions. Avec l'option R&S®ZNA-K5, le R&S®ZNA détermine la magnitude et la phase pour les paramètres de transmission des mélangeurs et des convertisseurs avec accès à l'oscillateur local. Cette mesure utilise des synthétiseurs à cohérence de phase et à répétition de phase dans le R&S®ZNA, en association avec une calibration UOSM à deux ports. La mesure elle-même ne nécessite pas de mélangeur de référence pour la conversion retour en fréquence. Cependant, un mélangeur de calibration tel que le R&S®ZN-ZM292 peut être utilisé en tant qu'élément inconnu pour la calibration. La mesure est rapide et simple à configurer. Elle fournit la magnitude et la phase pour les quatre paramètres S corrigeant l'erreur système d'un convertisseur en fréquence, mais également sa phase, son délai de propagation de groupe, ainsi que sa conversion AM / AM et AM / PM conversion.

Mesures de conversion de fréquence		
Type de mesure	Fonctions	Options
Mesures de conversion de fréquence arbitraire et de mélangeur scalaire	■ Pertes de conversion du mélangeur ■ Seconde source pour les mesures de balayage de l'oscillateur local ■ R&S®SMARTerCal pour des mesures vectorielles de conversion en fréquence scalaires corrigées ■ Correction du décalage sur les ports de test ■ Pertes de conversion scalaires et pertes de retour ■ Mesure d'isolement : LO → RF et LO → IF ■ Produits d'intermodulation et point d'interception du nième ordre ■ Conversion AM / AM	R&S®ZNA-K4, R&S®ZNAxx-B3
	■ Second oscillateur local interne pour doubler la vitesse de mesure	R&S®ZNA-B5
Mesures du convertisseur vectoriel corrigé	■ Deux ports UOSM pour les mesures des pertes de conversion corrigées vectorielles ■ Avance et retour sur les pertes de conversion (magnitude et phase) ■ Délai de propagation de groupe absolu / relatif ■ Conversion AM / AM et AM / PM	R&S®ZNA-K5
	■ Mélangeur de calibration	R&S®ZN-ZM292
Mesures sur des convertisseurs de fréquence sans accès à l'oscillateur local	■ Délai de propagation de groupe et phase relative ■ Second oscillateur local interne pour doubler la vitesse de mesure et pour un faible bruit de la trace	R&S®ZNA-K9, R&S®ZNA-B5

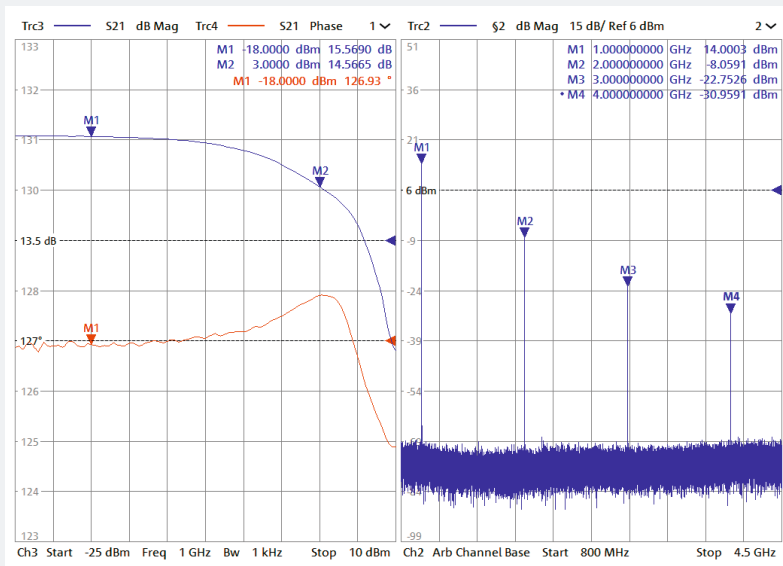
Analyse de spectre avec visualisation multivoies

La fonction d'analyse de spectre R&S®ZNA-K1 fournit un aperçu plus en profondeur du comportement du dispositif sous test, là où les mesures du paramètre S par rapport à la fréquence et au niveau ne sont pas suffisantes. La fonction d'analyse de spectre basée sur la FFT peut être utilisée pour mesurer les parasites et les harmoniques du dispositif sous test, fournissant des temps de balayage courts avec une gamme dynamique élevée et une fine résolution en fréquence. Elle détecte rapidement les composantes

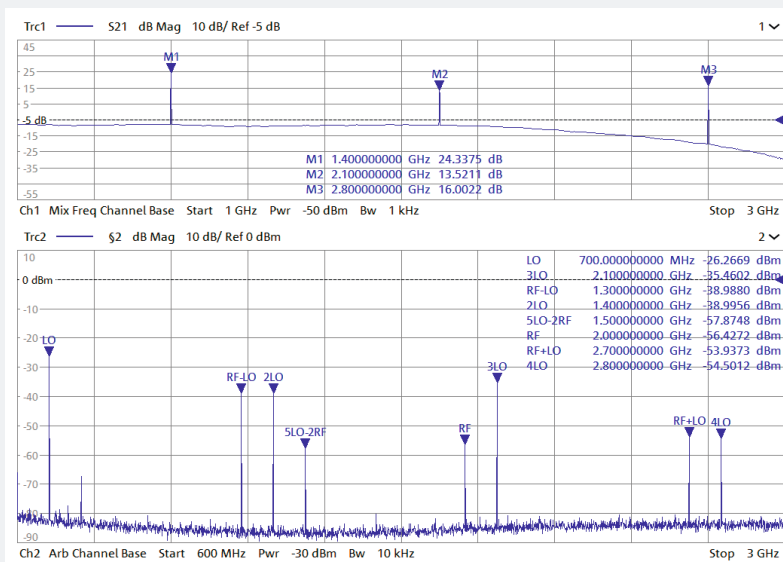
de signaux indésirables (parasites) dans les convertisseurs et les modules T/R. La fonction de marqueur sur spectre indique directement la source des problèmes en cas de résultats inattendus du paramètre S, fournissant ainsi des diagnostics intégrés rapides et très pratiques.

Visualisation multivoies des mesures du mélangeur avec recherche des harmoniques et des parasites

La fonction d'analyse de spectre est disponible sur tous les ports du R&S®ZNA. Elle repose sur une correction d'erreur système scalaire, améliorant la précision et éliminant l'influence de la configuration de test. En visualisation multivoies, plusieurs résultats sont affichés simultanément. Par exemple, une mesure de paramètre S peut être affichée avec le spectre des harmoniques, ou les pertes de conversion avec les signaux parasites pour un mélangeur.



Option analyseur de spectre R&S®ZNA-K1 : visualisation multivoies d'une mesure de mélangeur avec recherche des harmoniques (à gauche) et recherche de parasites (à droite)



Option analyseur de spectre R&S®ZNA-K1 : spectre de sortie d'un mélangeur

Les mesures d'antennes – l'outil idéal

Avec sa large gamme de fonctions matérielles et logicielles, le R&S®ZNA peut être utilisé comme l'élément le plus performant en champ proche, en champ éloigné, dans des systèmes de test d'antennes à courte portée et de sections croisées de radar (RCS). L'exceptionnelle sensibilité de son récepteur, associée à ses synthétiseurs rapides, accélère la caractérisation d'antenne même lors de mesures de très faibles niveaux de signaux. Le faible bruit de la trace de l'analyseur, la large gamme de bandes passantes IF sélectionnable et les diverses fonctions de moyennage permettent de trouver l'équilibre optimal entre les durées de test courtes, la sensibilité élevée et

la précision accrue. Pour les systèmes de test utilisant des mélangeurs externes, le R&S®ZNA permet une configuration flexible et indépendante des fréquences et des puissances pour toutes les sources et tous les récepteurs, ainsi que l'accès direct au trajet du signal IF avec des fréquences IF sélectionnables.

Le R&S®ZNA peut fournir des signaux de stimulation à partir de quatre sources, permettant de mesurer les modèles directionnels de faisceaux d'antennes contrôlés électroniquement. Doté d'une véritable architecture à récepteurs parallèles, proposant jusqu'à huit récepteurs, l'analyseur peut donc mesurer de manière fiable l'amplitude et la phase de huit signaux d'entrée. Le R&S®ZNA peut, par conséquent, être utilisé en tant que récepteur multivoies compact afin de concevoir des faisceaux et sous-faisceaux d'antennes dédiés aux systèmes de communications mobiles MIMO. Il peut aussi être utilisé en tant qu'élément de systèmes de test d'antennes utilisant des antennes polarisées horizontalement et / ou verticalement, ou encore comme antenne de réception de référence.



Le R&S®ZNA constitue l'élément le plus puissant au sein des systèmes de test d'antennes.

Avantages du R&S®ZNA pour les mesures d'antennes

Fonctions	Avantages
Sensibilité de réception élevée et large gamme dynamique	Temps de mesure courts
Entrées pour accès direct aux trajets des signaux IF, fréquences IF sélectionnables	- Utilisation au sein de systèmes de test haute fréquence avec des mélangeurs externes - Adaptation à l'IF optimal du système de test
Conception RF identique de tous les récepteurs	Caractéristiques de mesure et voies de référence identiques
Configuration de mesures à conversion de fréquence arbitraires	Prise en charge universelle pour les mélangeurs externes et les systèmes à ondes millimétriques
Balayage inverse en fréquence	- Mouvement en alternance des positionneurs (CW, CCW en azimuth, plus mouvement en élévation) - Mesures en champ proche sphérique
Fonctionnalité de déclenchement évolué	- Synchronisation optimale du positionneur, générateurs d'horloge etc. - Intégration système simple et flexible
Véritable architecture à récepteurs parallèles	- Mesures avec huit récepteurs maximum (sans multiplexage) - Mesures simultanées de plusieurs polarisations d'antennes (horizontale / verticale) et de faisceaux d'antennes (MIMO)
Convertisseurs à ondes millimétriques	Mesures dans la gamme des ondes millimétriques

Mesures d'ondes millimétriques

Extension de la fréquence à la gamme des terahertz

Des bandes de fréquence appartenant aux gammes des ondes millimétriques et des terahertz sont utilisées dans diverses applications au sein des secteurs des communications mobiles, de l'automobile, de la sécurité, des semi-conducteurs et de la recherche. Les radars automobiles à 77 GHz / 79 GHz, les communications mobiles dans les bandes de fréquence de la 5G, les radars et les capteurs jusqu'à 100 GHz et au-delà, tous nécessitent la caractérisation de composants actifs et passifs tels que des filtres, des amplificateurs, des mélangeurs et des antennes. Les convertisseurs d'ondes millimétriques R&S®ZVA-Zxx et R&S®ZCxxx permettent au R&S®ZNA d'obtenir une gamme de fréquence jusqu'à 500 GHz. Diverses applications, en particulier la caractérisation de composants sur plaquette d'essai et les mesures d'antennes, demandent des puissances de sortie élevées pour les convertisseurs de fréquence. Le fonctionnement des composants sous test à de hautes fréquences engendre des pertes significatives

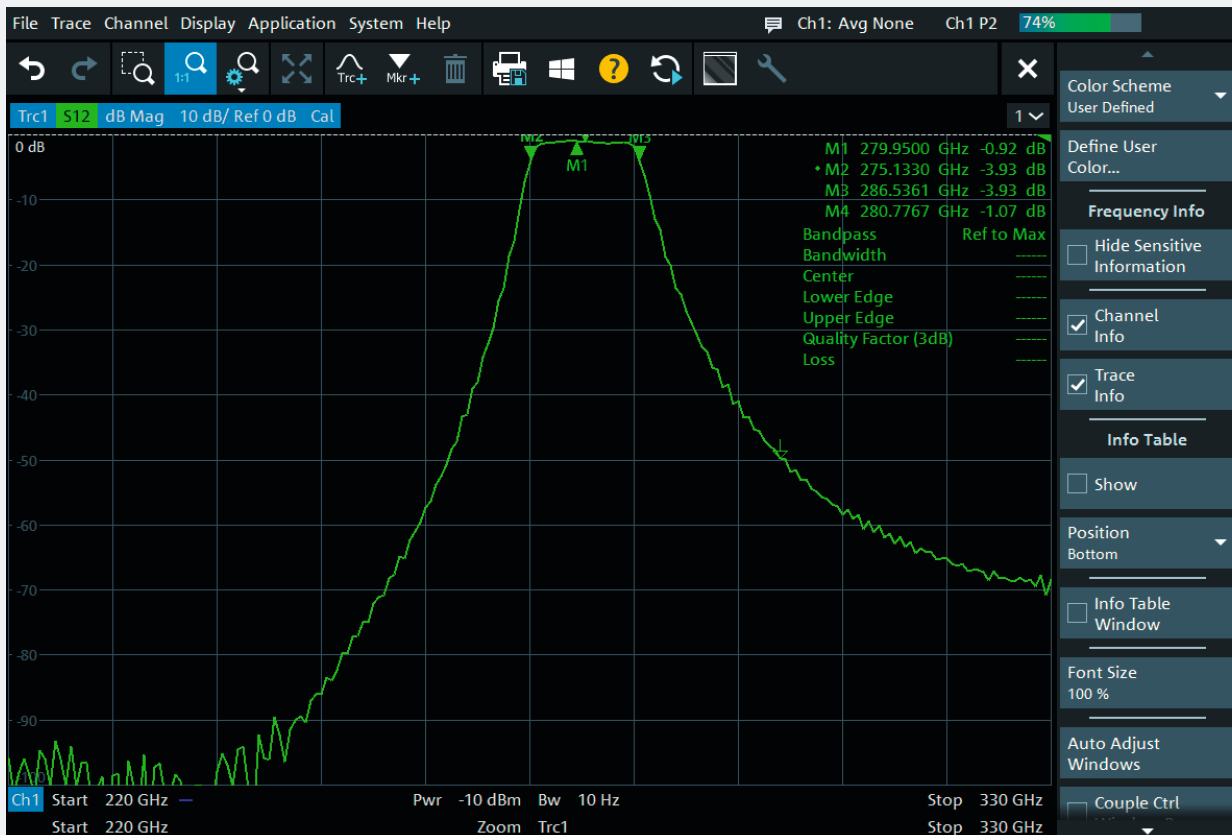
Mesure sur deux ports dans la bande WM-864 (220 GHz à 330 GHz) avec un R&S®ZNA43 et deux convertisseurs d'ondes millimétriques WM-864 R&S®ZC330

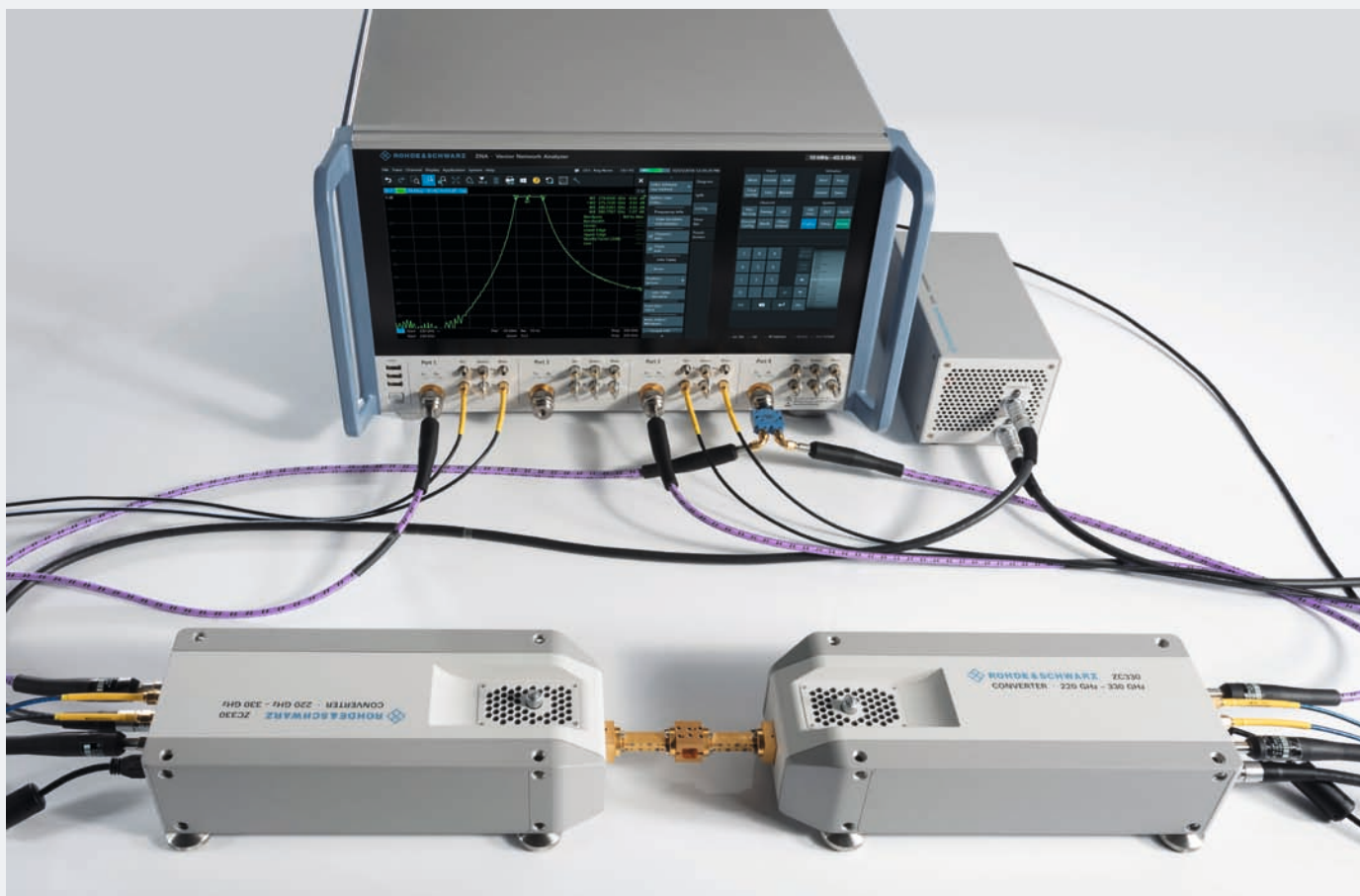
au niveau des guides d'ondes, des pointes de sondes et le long du trajet de la transmission. Les convertisseurs de fréquence Rohde & Schwarz fournissent des puissances de sortie élevées et une excellente gamme dynamique. Ils peuvent être utilisés pour caractériser des dispositifs sous test actifs et passifs.

Fonctions spéciales des convertisseurs d'ondes millimétriques R&S®ZVA-Zxx et R&S®ZCxxx

- Puissances de sortie élevées et large gamme dynamique
- Configuration aisée à l'aide de boîtes de dialogue directes¹⁾
- Mesures sur plusieurs ports avec quatre convertisseurs, sans générateur de signaux externe
- Puissance de sortie variable (vis d'ajustement manuel et / ou contrôle de la puissance de sortie par variation de la puissance d'entrée)
- Caractérisation d'amplificateurs, balayages en puissance, mesures du point de compression
- Mesures pulsées
- Caractérisation de composants sur plaquettes d'essai, intégration au sein de systèmes MPI Corporation et FormFactor (anciennement dénommée Cascade Microtech)
- Kits de calibration de guides d'ondes (avec ou sans atténuateur) pour toutes les bandes de fréquence des convertisseurs
- Stabilité élevée dans le temps et en température

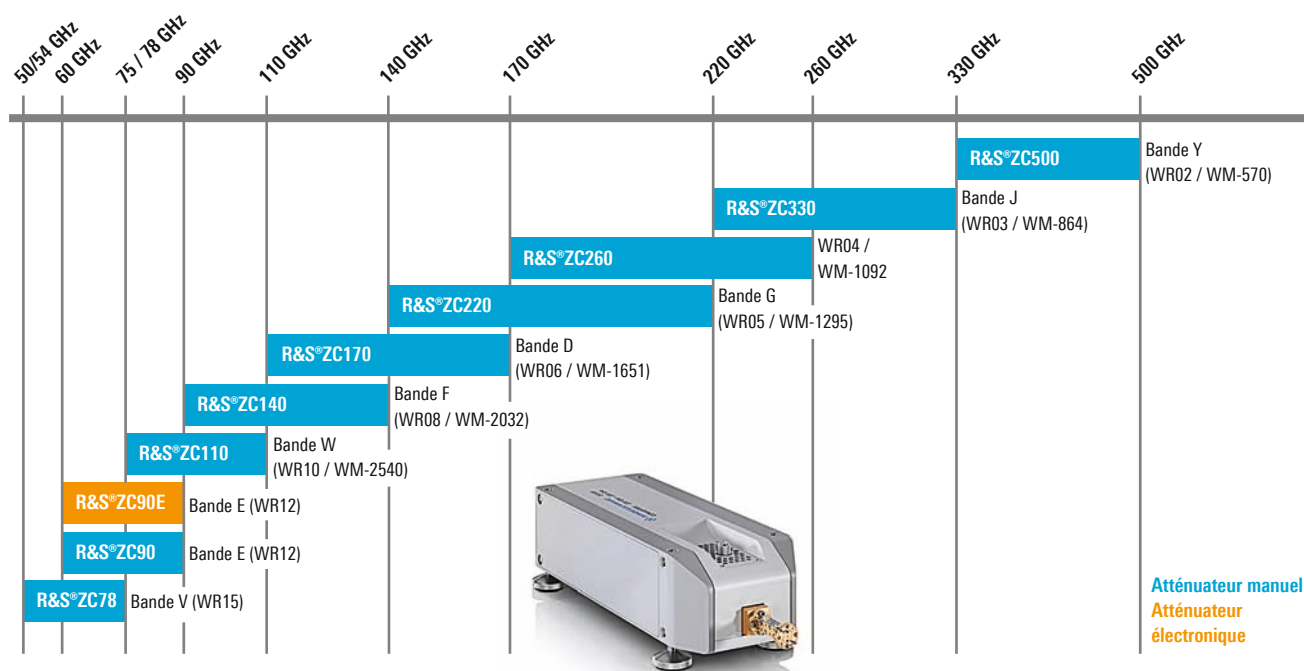
¹⁾ L'option de prise en charge du convertisseur d'ondes millimétriques R&S®ZNA-K8 sera disponible après le lancement.





Configuration pour des mesures d'ondes millimétriques avec un R&S®ZNA43 et deux convertisseurs d'ondes millimétriques WM-864 R&S®ZC330

Vue d'ensemble des convertisseurs d'ondes millimétriques R&S®ZCxxx



Analyse dans le domaine temporel et mesures d'intégrité du signal

Analyse efficace dans le domaine temporel avec une résolution avancée

Le R&S®ZNA propose une puissante analyse du domaine temporel afin de mesurer des composants tels que des montages de test, des câbles et des connecteurs dans les domaines fréquentiel et temporel. Avec un maximum de 100 000 points par trace, le R&S®ZNA peut facilement mesurer des dispositifs électriques sous test très longs tels que des câbles. En utilisant la fonction de fenêtrage, l'analyseur peut localiser les discontinuités et les analyser en détail.

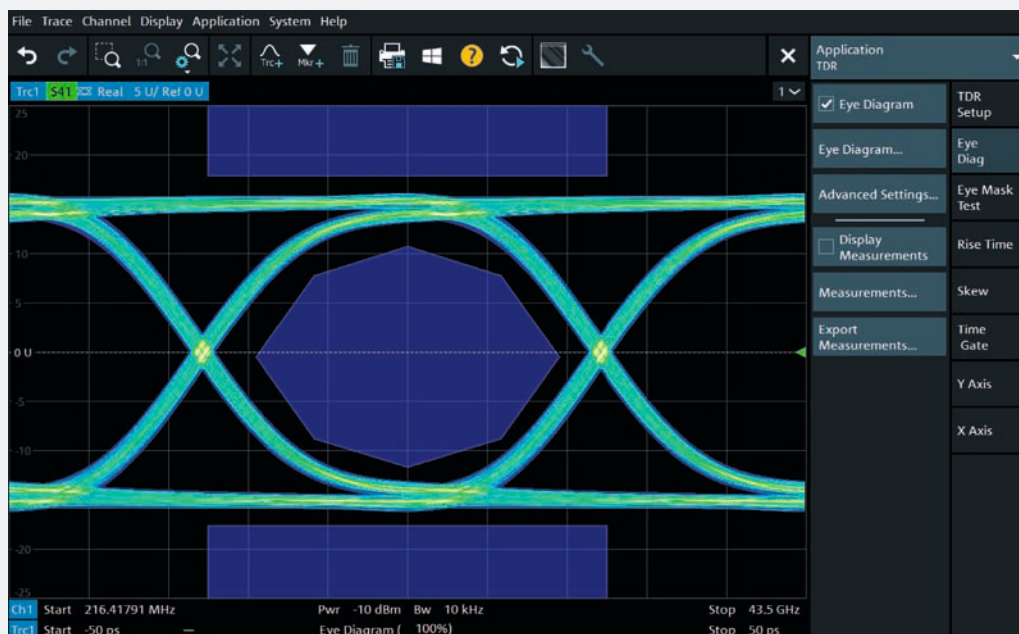
Un R&S®ZNA à quatre ports peut être utilisé pour déterminer les paramètres S équilibrés et d'autres grandeurs telles que la diaphonie en début de câble et en extrémité de ligne (NEXT, FEXT) sur deux câbles et des structures différentielles. En étant prévoyant, la gamme de fréquence du R&S®ZNA peut être étendue virtuellement. Cela apporte une résolution temporelle et spatiale sensiblement plus élevée que ce à quoi on pourrait s'attendre de la gamme de fréquence de l'analyseur et / ou du dispositif sous test.

Intégrité du signal en un coup d'œil avec les diagrammes de l'œil

La vérification de la qualité d'un trajet de transmission nécessite généralement le test de tous ses composants. Le R&S®ZNA propose une analyse complète des câbles et des connecteurs dans les domaines temporel et fréquentiel. L'option avancée d'analyse dans le domaine temporel R&S®ZNA-K20 permet de calculer, en se basant sur les paramètres S, le temps de montée, la pente et les diagrammes de l'œil pour différents bits. Les options d'analyse du domaine temporel R&S®ZNA-K2 et d'analyse avancée du domaine temporel R&S®ZNA-K20 sont intégrées dans le firmware de l'analyseur. Les diagrammes de l'œil et les paramètres S, par rapport à la fréquence et au temps, peuvent être analysés et affichés simultanément, mettant en évidence la qualité de la transmission en un coup d'œil.

Analyse des effets de perturbation et optimisation de la qualité du signal

L'option d'analyse avancée du domaine temporel R&S®ZNA-K20 permet de simuler les effets de perturbations non souhaitées telles que la gigue et le bruit sur le diagramme de l'œil. L'analyseur peut également simuler l'impact des algorithmes de correction, par exemple pour la pré-distorsion à l'extrémité du transmetteur et pour l'égalisation en fin de récepteur. D'autre part, l'option R&S®ZNA-K20 peut être utilisée pour configurer des tests de masques définis par l'utilisateur. Ces tests permettent de vérifier la conformité du comportement du dispositif à tester par rapports aux normes concernées telles que USB, HDMI™ et DVI.



L'option R&S®ZNA-K20 propose des mesures d'intégrité du signal polyvalentes, comme par exemple un diagramme de l'œil avec un masque pour vérifier la conformité avec les exigences. Elle peut également être utilisée pour déterminer les caractéristiques de transmission des signaux avec de la gigue ou du bruit.

Références de commande

Désignation	Type	Gamme de fréquence	N° de référence
Unités de base			
Analyseur de réseaux vectoriels, 2 ports, 26,5 GHz, connecteurs 3,5 mm	R&S®ZNA26	10 MHz à 26,5 GHz	1332.4500.22
Analyseur de réseaux vectoriels, 4 ports, 26,5 GHz, connecteurs 3,5 mm	R&S®ZNA26	10 MHz à 26,5 GHz	1332.4500.24
Analyseur de réseaux vectoriels, 2 ports, 43,5 GHz, connecteurs 2,92 mm	R&S®ZNA43	10 MHz à 43,5 GHz	1332.4500.42
Analyseur de réseaux vectoriels, 2 ports, 43,5 GHz, connecteurs 2,4 mm	R&S®ZNA43	10 MHz à 43,5 GHz	1332.4500.43
Analyseur de réseaux vectoriels, 4 ports, 43,5 GHz, connecteurs 2,92 mm	R&S®ZNA43	10 MHz à 43,5 GHz	1332.4500.44
Analyseur de réseaux vectoriels, 4 ports, 43,5 GHz, connecteurs 2,4 mm	R&S®ZNA43	10 MHz à 43,5 GHz	1332.4500.45
Options			
Accès direct à la source et au récepteur pour R&S®ZNA26 (2 ports)	R&S®ZNA26-B16	100 kHz à 26,5 GHz	1332.4581.22
Accès direct à la source et au récepteur pour R&S®ZNA26 (4 ports)	R&S®ZNA26-B16	100 kHz à 26,5 GHz	1332.4581.24
Accès direct à la source et au récepteur pour R&S®ZNA43 (2 ports)	R&S®ZNA43-B16	100 kHz à 43,5 GHz	1332.4581.42
Accès direct à la source et au récepteur pour R&S®ZNA43 (4 ports)	R&S®ZNA43-B16	100 kHz à 43,5 GHz	1332.4581.44
Atténuateur de pas de source, n port, pour R&S®ZNA26 ¹⁾	R&S®ZNA26-B2n	10 MHz à 26,5 GHz	1332.4630.2n
Atténuateur de pas de source, n port, pour R&S®ZNA43 ¹⁾	R&S®ZNA43-B2n	10 MHz à 43,5 GHz	1332.4646.2n
Atténuateur de pas de récepteur, n port, pour R&S®ZNA26 ¹⁾	R&S®ZNA26-B3n	10 MHz à 26,5 GHz	1332.4700.3n
Atténuateur de pas de récepteur, n port, pour R&S®ZNA43 ¹⁾	R&S®ZNA43-B3n	10 MHz à 43,5 GHz	1332.4717.3n
Modulateur d'impulsions interne, n port, pour R&S®ZNA26 ¹⁾	R&S®ZNA26-B4n	10 MHz à 26,5 GHz	1332.4775.4n
Modulateur d'impulsions interne, n port, pour R&S®ZNA43 ¹⁾	R&S®ZNA43-B4n	10 MHz à 43,5 GHz	1332.4781.4n
3ème et 4ème sources internes pour R&S®ZNA26 (4 ports)	R&S®ZNA26-B3	10 MHz à 26,5 GHz	1332.4523.02
3ème et 4ème sources internes pour R&S®ZNA43 (4 ports)	R&S®ZNA43-B3	10 MHz à 43,5 GHz	1332.4617.02
Référence de précision en fréquence (OCXO)	R&S®ZNA-B4		1332.4530.02
2nde source d'oscillateur local interne pour R&S®ZNA (4 ports)	R&S®ZNA-B5		1332.4675.02
Accès IF direct	R&S®ZNA-B26		1332.4598.02
Carte de déclenchement et de contrôle d'entrée / sortie	R&S®ZNA-B91		1332.4800.02
Mode analyseur de spectre	R&S®ZNA-K1		1332.5320.02
Analyse du domaine temporel (TDR)	R&S®ZNA-K2		1332.5336.02
Analyse avancée du domaine temporel (incluant le diagramme de l'œil) ²⁾	R&S®ZNA-K20		1332.4746.02
Mesures de conversion de fréquence arbitraire et de mélangeurs scalaires	R&S®ZNA-K4		1332.5342.02
Mesures vectorielles de convertisseurs corrigés (sans mélangeur de référence et phase de référence) ³⁾	R&S®ZNA-K5		1332.5359.02
Mesures sur signaux pulsés ⁴⁾	R&S®ZNA-K7		1332.5371.02
Prise en charge de convertisseurs d'ondes millimétriques ⁵⁾	R&S®ZNA-K8		1332.5388.02
Mesures de temps de propagation de groupe sur convertisseurs de fréquence sans accès à l'oscillateur local ⁶⁾	R&S®ZNA-K9		1332.5394.02
Bande passante IF élargie à 30 MHz	R&S®ZNA-K17		1332.5459.02
Résolution en fréquence de 1 mHz	R&S®ZNA-K19		1332.5513.02
Convertisseurs d'ondes millimétriques⁷⁾			
Convertisseur WR06 (un module)	R&S®ZVA-Z75	50 à 75 GHz	1307.7400.02
Convertisseur WR12 (un module)	R&S®ZVA-Z90	60 à 90 GHz	1322.3024.02
Convertisseur WR10 (un module)	R&S®ZVA-Z110	75 à 110 GHz	1307.7000.03
Convertisseur WR10 (un module)	R&S®ZVA-Z110E	75 à 110 GHz	1307.7000.40
Convertisseur WR03 (un module)	R&S®ZVA-Z325	220 à 325 GHz	1317.0514.02
Convertisseur WR02 (un module)	R&S®ZVA-Z500	325 à 500 GHz	1317.0520.02

¹⁾ n désigne le nombre de ports(1/2/3/4).

²⁾ Nécessite le R&S®ZNA-K2.

³⁾ Nécessite le R&S®ZNA-K4.

⁴⁾ Nécessite le R&S®ZNA-K17.

⁵⁾ Disponible après le lancement.

⁶⁾ Nécessite le R&S®ZNA-K4, R&S®ZNAxx-B16, et un ensemble de câbles R&S®ZNAxx-Z9 pour la génération d'un signal à deux tonalités. Un R&S®ZNA (4 ports) est vivement recommandé.

⁷⁾ Les convertisseurs nécessitent le R&S®ZNA-K8.

Désignation	Type	Gamme de fréquence	N° de référence
Convertisseur WG 3,6 mm × 1,8 mm (un module)	R&S®ZC78	53,57 à 78,33 GHz	3626.5356.02
Convertisseur WR12 (un module)	R&S®ZC90	60 à 90 GHz	1323.7600.02
Convertisseur WR12 (un module)	R&S®ZC90E	60 à 90 GHz	1323.7600.04
Convertisseur WM-2540 (un module)	R&S®ZC110	75 à 110 GHz	1323.7617.02
Convertisseur WM-2032 (un module)	R&S®ZC140	90 à 140 GHz	1323.7623.02
Convertisseur WM-1651 (un module)	R&S®ZC170	110 à 170 GHz	1323.7630.02
Convertisseur WM-1295 (un module)	R&S®ZC220	140 à 220 GHz	1323.7646.02
Convertisseur WM-1092 (un module)	R&S®ZC260	170 à 260 GHz	3628.5682.02
Convertisseur WM-864 (un module)	R&S®ZC330	220 à 330 GHz	1323.7669.02
Convertisseur WM-570 (un module)	R&S®ZC500	330 à 500 GHz	1323.7681.02
Calibration et vérification			
Kits de calibration (calibration manuelle)			
Kit de calibration, 2,92 mm (m), 50 Ω	R&S®ZV-Z129	0 Hz à 40 GHz	1322.7471.02
Kit de calibration, 2,92 mm (f), 50 Ω	R&S®ZV-Z129	0 Hz à 40 GHz	1322.7471.03
Kit de calibration, 1,0 mm (f et m), 50 Ω	R&S®ZV-Z210	0 Hz à 110 GHz	5011.6588.02
Kit de calibration, 3,5 mm, 50 Ω	R&S®ZV-Z235	0 Hz à 26,5 GHz	5011.6542.02
Kit de calibration, 2,92 mm, 50 Ω	R&S®ZV-Z229	0 Hz à 40 GHz	5011.6559.02
Kit de calibration, 2,4 mm, 50 Ω	R&S®ZV-Z224	0 Hz à 50 GHz	5011.6565.02
Kit de calibration, 3,5 mm, 50 Ω	R&S®ZN-Z235	0 Hz à 26,5 GHz	1336.8500.02
Kit de calibration, 2,92 mm, 50 Ω	R&S®ZN-Z229	0 Hz à 40 (43,5) GHz [®]	1336.7004.02
Kits de calibration de guides d'ondes			
Kit de calibration de guides d'ondes WR15 (sans atténuation)	R&S®ZV-WR15	50 à 75 GHz	1307.7500.30
Kit de calibration de guides d'ondes WR15 (avec atténuation)	R&S®ZV-WR15	50 à 75 GHz	1307.7500.31
Kit de calibration de guides d'ondes WR12 (sans atténuation)	R&S®ZV-WR12	60 à 90 GHz	1307.7700.10
Kit de calibration de guides d'ondes WR12 (avec atténuation)	R&S®ZV-WR12	60 à 90 GHz	1307.7700.11
Kit de calibration de guides d'ondes WR10 (sans atténuation)	R&S®ZV-WR10	75 à 110 GHz	1307.7100.10
Kit de calibration de guides d'ondes WR10 (avec atténuation)	R&S®ZV-WR10	75 à 110 GHz	1307.7100.11
Kit de calibration de guides d'ondes WR08 (sans atténuation)	R&S®ZV-WR08	90 à 140 GHz	1307.7900.10
Kit de calibration de guides d'ondes WR08 (avec atténuation)	R&S®ZV-WR08	90 à 140 GHz	1307.7900.11
Kit de calibration de guides d'ondes WR06 (sans atténuation)	R&S®ZV-WR06	110 à 170 GHz	1311.8807.10
Kit de calibration de guides d'ondes WR06 (avec atténuation)	R&S®ZV-WR06	110 à 170 GHz	1311.8807.11
Kit de calibration de guides d'ondes WR05 (sans atténuation)	R&S®ZV-WR05	140 à 220 GHz	1307.8106.10
Kit de calibration de guides d'ondes WR05 (avec atténuation)	R&S®ZV-WR05	140 à 220 GHz	1307.8106.11
Kit de calibration de guides d'ondes WR03 (sans atténuation)	R&S®ZV-WR03	220 à 325 GHz	1307.7300.30
Kit de calibration de guides d'ondes WR03 (avec atténuation)	R&S®ZV-WR03	220 à 325 GHz	1307.7300.31
Kit de calibration de guides d'ondes WR02 (sans atténuation)	R&S®ZV-WR02	325 à 500 GHz	1314.5550.10
Kit de calibration de guides d'ondes WM-570	R&S®ZCWM-570	330 à 500 GHz	1322.3099.10
Unités de calibration (calibration automatique)			
Unité de calibration en ligne, un port, SMA (f)	R&S®ZN-Z32	10 MHz à 8,5 GHz	1328.7638.02
Unité de calibration en ligne, un port, 2,92 mm (f)	R&S®ZN-Z33	10 MHz à 40 GHz	1328.7644.02
Unité de calibration en ligne, un port, 2,92 mm (f), TVAC	R&S®ZN-Z33	10 MHz à 40 GHz	1328.7644.03
Unité de calibration, 2 ports, 3,5 mm (f)	R&S®ZN-Z50	9 kHz à 26,5 GHz	1335.6904.30
Unité de calibration, 4 ports, 3,5 mm (f)	R&S®ZN-Z52	100 kHz à 26,5 GHz	1335.6991.30
Unité de calibration, 2 ports, 3,5 mm (f)	R&S®ZN-Z53	100 kHz à 26,5 GHz	1335.7046.32
Unité de calibration, 2 ports, 2,92 mm (f)	R&S®ZN-Z54	9 kHz à 40 GHz	1335.7117.92
Unité de calibration, 2 ports, 2,4 mm (f)	R&S®ZN-Z55	9 kHz à 50 GHz	1335.7181.42
Kits de vérification			
Dispositif de vérification T-check , 3,5 mm (f vers m)	R&S®ZV-Z335	45 MHz à 26,5 GHz	1319.1018.02
Dispositif de vérification T-check, 2,92 mm (f vers m)	R&S®ZV-Z329	45 MHz à 40 GHz	1319.1024.02
Dispositif de vérification T-check, 2,4 mm (f vers m)	R&S®ZV-Z324	45 MHz à 50 GHz	1319.1030.02
Kit de vérification, 3,5 mm	R&S®ZV-Z435	45 MHz à 26,5 GHz	1319.1060.02
Kit de vérification, 2,92 mm	R&S®ZV-Z429	45 MHz à 40 GHz	1319.1076.02
Kit de vérification, 2,4 mm	R&S®ZV-Z424	45 MHz à 50 GHz	1319.1082.02

Désignation	Type	Gamme de fréquence	N° de référence
Câbles de test			
3,5 mm (f) vers 3,5 mm (m), longueur : 0,6 m / 1 m	R&S®ZV-Z93	0 Hz à 26,5 GHz	1301.7595.25/38
2,92 mm (f) vers 2,92 mm (m), longueur : 0,6 m / 1 m	R&S®ZV-Z95	0 Hz à 40 GHz	1301.7608.25/38
2,4 mm (f) vers 2,4 mm (m), longueur : 0,6 m	R&S®ZV-Z97	0 Hz à 50 GHz	1301.7637.25
3,5 mm (f) vers 3,5 mm (m), longueur : 0,6 m / 0,9 m / 1,5 m	R&S®ZV-Z193	0 Hz à 26,5 GHz	1306.4520.24/36/60
2,92 mm (f) vers 2,92 mm (m), longueur : 0,6 m / 0,9 m	R&S®ZV-Z195	0 Hz à 40 GHz	1306.4536.24/36
1,85 mm (f) vers 1,85 mm (m), longueur : 0,6 m / 0,9 m	R&S®ZV-Z196	0 Hz à 67 GHz	1306.4559.24/36
Accessoires			
Mélangeur de calibration, 2,92 mm (f)	R&S®ZN-ZM292	10 MHz à 40 GHz	1339.3800.02
Clé dynamométrique pour connecteurs 3,5 / 2,92 / 2,4 / 1,85 mm , largeur 8 mm, force 0,9 Nm	R&S®ZN-ZTW		1328.8534.35
Clé dynamométrique pour connecteurs de port de test R&S®ZNA, largeur 19 mm, force 0,9 Nm	R&S®ZN-ZTW		1328.8534.19
Disque dur amovible supplémentaire	R&S®ZNA-B19		1332.4600.02
Adaptateur rack 19"	R&S®ZZA-KN6		1175.3056.00
Ensemble de câbles pour R&S®ZNA-K9 (3,5 mm pour R&S®ZNA26) ⁹⁾	R&S®ZNA26-Z9		1332.4730.26
Ensemble de câbles pour R&S®ZNA-K9 (2,92 mm pour R&S®ZNA43) ⁹⁾	R&S®ZNA43-Z9		1332.4730.43
Ensemble de câbles pour R&S®ZNA-K9 (2,4 mm pour R&S®ZNA43) ⁹⁾	R&S®ZNA43-Z9		1332.4730.44

Garantie		
Unité de base		3 ans
Autres éléments ¹⁰⁾		1 an
Options		
Extension de garantie, d'un an	R&S®WE1	Merci de contacter votre entité commerciale locale de Rohde & Schwarz.
Extension de garantie, de deux ans	R&S®WE2	
Extension de garantie avec service de calibrage, un an	R&S®CW1	
Extension de garantie avec service de calibrage, deux ans	R&S®CW2	
Extension de garantie avec service de calibrage, un an	R&S®AW1	
Extension de garantie avec service de calibrage, deux ans	R&S®AW2	

Votre représentant Rohde & Schwarz local vous aidera volontiers à déterminer la solution optimale pour répondre à vos exigences. Pour trouver votre représentant Rohde & Schwarz le plus proche, visitez le site www.sales.rohde-schwarz.com

⁸⁾ De 40 GHz à 43,5 GHz : les valeurs de la fiche technique d'un niveau de confiance "mesurées" s'appliquent.

⁹⁾ Ensemble de câbles pour combiner les signaux des ports 1 et 3 d'un R&S®ZNA (4 ports) afin de produire un signal à deux tonalités.

Nécessaire pour les mesures d'intermodulation et les mesures de temps de propagation de groupe de l'oscillateur local intégré avec l'option R&S®ZNA-K9.

¹⁰⁾ Pour les options installées, la durée restante de garantie de l'unité de base s'applique si elle est supérieure à 1 an.

Exception : toutes les batteries ont une garantie de 1 an.

Service à valeur ajoutée

- Mondial
- Local et personnalisé
- Spécifique au client et flexible
- Qualité sans compromis
- Fiabilité à long terme

Rohde & Schwarz

Groupe spécialisé en électronique, Rohde & Schwarz offre des solutions innovantes dans les domaines d'activité suivants : test et mesure, broadcast et médias, communications sécurisées, cybersécurité, surveillance et test des réseaux. Fondée il y a plus de 80 ans, l'entreprise indépendante dont la maison mère est installée en Allemagne, à Munich, est présente dans plus de 70 pays avec un réseau étendu de vente et de service.

www.rohde-schwarz.com

Conception durable des produits

- Compatibilité environnementale et empreinte écologique
- Efficacité énergétique et faibles niveaux d'émission
- Longévité et coût total de possession optimisé

Management de la qualité certifié
ISO 9001

Management environnemental certifié
ISO 14001

Rohde & Schwarz Training

www.training.rohde-schwarz.com

Contact régional

- Europe, Afrique, Moyen-Orient | +49 89 4129 12345
customersupport@rohde-schwarz.com
- Amérique du Nord | 1 888 TEST RSA (1 888 837 87 72)
customer.support@rsa.rohde-schwarz.com
- Amérique latine | +1 410 910 79 88
customersupport.la@rohde-schwarz.com
- Asie Pacifique | +65 65 13 04 88
customersupport.asia@rohde-schwarz.com
- Chine | +86 800 810 82 28 | +86 400 650 58 96
customersupport.china@rohde-schwarz.com

R&S® est une marque déposée de Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG | Les noms de produits et d'entreprises sont les marques de leurs propriétaires respectifs.

PD 5215.4652.13 | Version 01.01 | février 2019 (ch)

Analyseur de réseaux vectoriels R&S®ZNA

Données sans tolérance : sans obligation | Sous réserve de modification

© 2018 - 2019 Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG | 81671 Munich, Allemagne



5215465213