



Fig. 1: Sondes de puissance multi-chemin R&S®NRP-Z41 et R&S®NRP-Z61.

Première mondiale : sondes de puissance multi-chemin pour hyperfréquences jusqu'à 40 et 50 GHz

Les nouvelles sondes R&S®NRP-Z41 et R&S®NRP-Z61 représentent une avancée unique en matière de mesure de puissance dans les hautes fréquences. Premières sondes multi-chemin au monde à couvrir un spectre de fréquences jusqu'à 40 et 50 GHz, respectivement, leur plage de mesure est presque deux fois plus étendue que celles des sondes de mesure de puissance comparables d'autres fabricants limitées actuellement à 26,5 GHz.

Une large palette de sondes de puissance multi-chemin

Les sondes de puissance multi-chemin de Rohde & Schwarz se distinguent par une plage dynamique pouvant aller jusqu'à 90 dB, des temps de mesure très courts ainsi que des incertitudes de mesure particulièrement réduites [*]. Elles permettent de mesurer avec précision les puissances moyennes des signaux CW ou des signaux à modulation large bande. Ces sondes d'une nouvelle génération sont en outre conçues pour représenter l'évolution temporelle de l'enveloppe des signaux modulés, soit directement, soit en mesurant la puissance moyenne par intervalles prédéfinis (« gates »).

Comme tous les produits de la gamme R&S®NRP, les nouvelles sondes de mesure de puissance R&S®NRP-Z41 et R&S®NRP-Z61 (fig. 1) offrent un certain nombre d'atouts spécifiques. Outils de mesure à part entière dotés d'une sortie USB, elles peuvent être connectées à une unité de base R&S®NRP, un PC, un analyseur de spectre ou de réseaux ou

bien encore à des générateurs de signaux. Une application spécifique permet d'utiliser un smartphone comme terminal

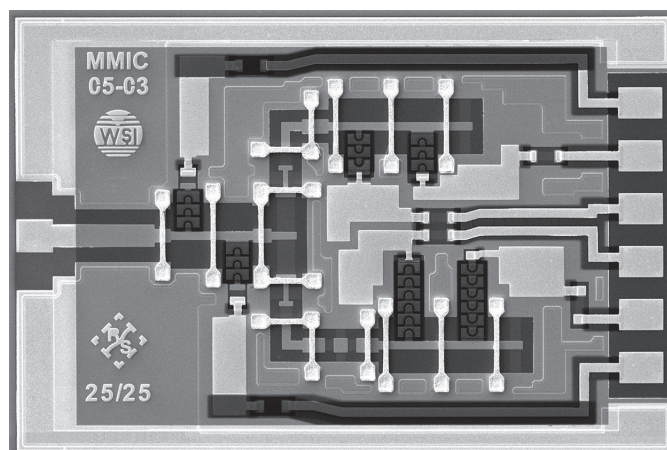


Fig. 2: Puce de détection intégrée aux dimensions de 1,5 x 1 mm, photographiée au microscope électronique à balayage.

d'affichage. Comme toutes les sondes de mesure R&S®NRP, ces deux modèles permettent l'intégration (embedding) des composants reliés en amont. Une correction gamma pour compenser les erreurs dues aux désadaptations et le calcul automatique de la puissance moyenne (auto-averaging) font partie des fonctionnalités offertes.

Des caractéristiques exceptionnelles grâce à des technologies de pointe

La puce de détection (fig. 2) est au cœur de l'architecture des nouvelles sondes. L'intégration de l'ensemble des circuits de détection dans une seule puce a permis de relever la fréquence limite supérieure de 33 à 50 GHz. Le détecteur est composé de trois chemins de mesure. Le signal d'entrée RF ou hyperfréquence est appliqué sans affaiblissement au chemin le plus sensible. Les deux autres chemins de mesure reçoivent le signal d'entrée avec des taux d'affaiblissement différents. Chaque chemin comporte un redresseur bidirectionnel composé de diodes multiples montées en circuit avec un condensateur de charge. L'affaiblissement du signal en amont des chemins de mesure est gradué de telle sorte qu'au moins l'un des signaux redressés se situe toujours dans la zone quadratique du détecteur sur toute la plage de niveau, de -67 dBm à +20 dBm. Cette précaution permet d'assurer que les écarts de mesure dus aux non-linéarités ou à des signaux modulés soient suffisamment petits pour que leur influence sur l'incertitude de mesure globale reste négligeable.

Une transition hyperfréquence brevetée assure que la puce de détection dotée d'une structure coplanaire ne présente à son entrée qu'une réflexion minimale. Une feuille métallisée permet d'obtenir une transformation très progressive entre le champ coaxial et le champ coplanaire de la puce de détection. Le système coaxial sophistiqué qui équipe l'entrée du détecteur se trouve également dans d'autres produits Rohde&Schwarz dimensionnés pour des fréquences jusqu'à 110 GHz.

Comme les sondes thermiques de la famille R&S®NRP, ces deux nouvelles sondes de mesure de puissance sont par ailleurs dotées d'une collerette spéciale avec roulement à billes. Ce système de serrage offre certains atouts par rapport à des solutions plus classiques. C'est ainsi qu'il permet de manipuler les sondes avec une grande précision et qu'il assure une reproductibilité excellente des mesures de réflexion et de puissance. L'utilisateur obtient une connexion fiable sans rotation excessive de la sonde, ce qui permet de ménager la surface de contact du raccordement coaxial. La rotation de la sonde n'entraîne par ailleurs pas de desserrage de la fixation vissée.

Domaines d'application

Les sondes de mesure de puissance R&S®NRP-Z41 et -Z61 présentent des caractéristiques semblables aux modèles

R&S®NRP-Z11 / -Z21 et -Z31, mais pour une plage de fréquence jusqu'à 50 GHz. Elles représentent une solution idéale pour toutes les applications en recherche, développement et production exigeant une vitesse et une précision de mesure élevées ainsi qu'une plage dynamique étendue. C'est le cas par exemple des mesures de niveau sur des installations de radiocommunication à faisceaux hertziens (fréquences porteuses p. ex. de 38 GHz ou de 42 GHz), des mesures de la puissance d'impulsions radars ou de la caractérisation d'amplificateurs large bande.

Dr Werner Perndl

Tableau comparatif des technologies de sonde

Rohde&Schwarz est le seul fabricant à proposer trois technologies de pointe pour les têtes de mesure de signaux hyperfréquence de plus de 26,5 GHz :

- Sondes de mesure de puissance thermiques
- Sondes de mesure de puissance multi-chemin
- Sondes de mesure de puissance large bande

Les sondes de mesure CW à diodes et les sondes de mesure de la puissance moyenne qui ne disposent que d'un seul chemin de mesure et n'offrent par conséquent qu'une plage de niveau restreinte sont techniquement dépassées. Elles ne figurent donc pas dans la gamme R&S®NRP de Rohde&Schwarz.

Sondes de mesure de puissance thermiques

- Mesure de la puissance moyenne de tous types de signaux
- Mesures de référence à incertitude minimale
- Référence de linéarité pour signaux RF et hyperfréquence
- Aucune erreur de mesure des signaux à modulation large bande
- Évaluation des harmoniques selon leur puissance
- Mesure de la puissance de l'enveloppe non prévue (temps de montée ~1 ms)

Sondes de mesure de puissance multi-chemin

- Mesure de la puissance moyenne des signaux à modulation large bande
- Mesure de la puissance de l'enveloppe pour des bandes passantes vidéo inférieures à 100 kHz (temps de montée de ~4 µs)
- Mesure rapide même avec une plage dynamique maximale

Sondes de mesure de puissance large bande

- Analyse temporelle et/ou statistique avec analyse des impulsions de signaux large bande à bandes passantes vidéo inférieures ou égales à 30 MHz (temps de montée de ~13 ns).
- Mesure de la puissance moyenne de :
 - signaux à largeur de bande non limitée pour des niveaux inférieurs à -15 dBm
 - signaux à largeur de bande inférieure à la bande passante vidéo, pour tous les niveaux

Bibliographie

- * L'article suivant permet de connaître tous les avantages et détails des sondes de puissance multi-chemin :
Le meilleur choix : sondes de puissance USB de Rohde&Schwarz.
ACTUALITÉS (2013) N° 208, p. 26-29.