



44064/6

Fig. 1 Analyseur de réseau radio R&S®TSMU en application « in-door » : avec le mobile de test UMTS Qualcomm 6200 et le récepteur GPS Bluetooth™ au niveau du Tablet PC.

Après l'introduction il y a un an du scanner PN-UMTS R&S®TS5K51C [1], Rohde & Schwarz impose de nouvelles normes de performance, de précision et de vitesse dans les mesures mobiles des réseaux 3GPP, avec la sortie de son petit frère, l'analyseur de réseau radio UMTS compact à usage universel.

Analyseur de réseau radio R&S®TSMU

Grand par la puissance et petit par la taille, le R&S®TSMU définit de nouvelles normes

Plus de puissance pour un format encore plus réduit

Le R&S®TSMU et son logiciel UMTS R&S®ROMES-US2 se caractérisent essentiellement par :

- ◆ une fonctionnalité multi-technologie (2G / 3G) dans un seul appareil
- ◆ un balayage PN parallèle sur 12 canaux RF max. d'une bande de fréquence radio mobile

- ◆ une analyse spectrale en variation de temps de 15 MHz à 3 GHz parallèlement aux mesures du code PN
- ◆ des mesures très rapides, dynamiques et précises (voir page 7)
- ◆ une commande efficace grâce au logiciel de mesure R&S®ROMES [2]
- ◆ une application « in-door » du fait de sa portabilité et de sa faible consommation d'énergie

- ◆ une adaptation automatique du firmware, spécifique de l'application (FGPA et logiciel)

Le R&S®TSMU se compose d'un récepteur RF pour les fréquences de 100 kHz à 3 GHz, d'une carte processeur avec noyau FGPA (Field Programmable Gate Array), d'un PowerPC et d'un circuit d'alimentation avec une gamme de tension d'entrée de 9 à 18 V.

Les données FI du récepteur RF sont enregistrées, synchronisées et filtrées dans la carte processeur et transférées au contrôleur via l'interface FireWire (IEEE 1394). C'est là qu'elles sont traitées par le logiciel de mesure R&S®ROMES, puis enregistrées et affichées avec les résultats de mesure du récepteur GPS et du téléphone mobile UMTS.

Son boîtier compact et robuste indique les divers états de service à l'aide des témoins à diode électroluminescente (DEL) : il est doté à l'arrière de raccords pour l'antenne, le GPS, le capteur de roue, pour FireWire et le circuit d'alimentation (fig. 1 et 2).

Fonctionnalités améliorées grâce à une technologie moderne

Le R&S®TSMU est dans le monde l'un des premiers appareils à utiliser la nouvelle technologie DSP VIRTEX-II PRO™ pour un traitement du signal et une commande des appareils optimaux.

La commande du récepteur RF s'effectue directement via les composantes « hardware » de l'unité FGPA de VIRTEX-II PRO™, qui permettent au système en emploi mobile de réagir très rapidement aux changements liés à la réception. Des vitesses de mesure plus élevées qu'avec son prédécesseur ont pu être atteintes grâce notamment aux

éléments suivants : le temps de propagation minimum entre le PowerPC intégré et le FGPA, la liaison de données large bande vers le ordinateur et les algorithmes DSP distribués. La vaste mémoire de signaux de 64 Mo permet un dépistage fiable des signaux brouilleurs UMTS de faible intensité et est nécessaire pour éviter des résultats en codes fantômes. Quatre thermomètres répartis dans l'appareil assurent dès la mise en service la correction précise des mesures dans les différentes plages de température. La fréquence de base du R&S®TSMU peut être asservie par des trames temporelles UMTS ou pour une plus grande précision par les impulsions-seconde du GPS. Une mémoire Compact Flash d'une capacité de 256 Mo à 2 Go permet de stocker les données de calibration et de mesure.

Certains modules des analyseurs de spectre Rohde & Schwarz les plus récents sont utilisés pour optimiser les propriétés RF du R&S®TSMU tout en garantissant un encombrement réduit et une économie d'énergie. A cet effet, la figure de bruit a été réduite pour la mesure des signaux d'antenne de faible intensité et la largeur de bande FI pour la mesure des signaux 3GPP a été agrandie.

Le R&S®TSMU est la nouvelle plateforme matérielle pour les applications les plus variées dans le domaine de l'optimisation des réseaux radio mobiles. Son architecture permet déjà de l'utiliser sur HSDPA, GSM/GPRS, cdma2000, TD-SCDMA et CW. Le firmware nécessaire à cet effet est chargé automatiquement par le logiciel de mesure R&S®ROMES via l'interface FireWire. ▶



Fig. 2 Vue arrière du R&S®TSMU avec l'entrée de synchronisation et l'entrée capteur de roue en haut à droite, la prise antenne et deux raccords FireWire pour la mise en cascade d'un maximum de 62 R&S®TSMU sur un PC. L'interface RS-232-C fournit des informations de service.

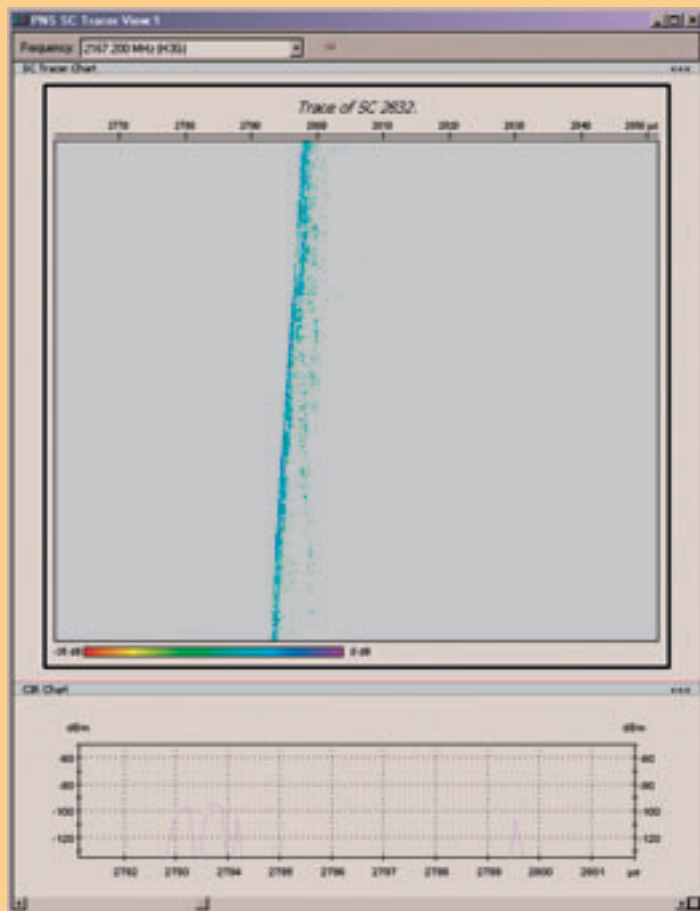


Fig. 3
Réponse impulsionnelle du canal au code d'embrouillage 2832 (Scrambling Code « SC ») avec une représentation 2D et en cascade lors d'un essai avec le R&S®TSMU. Sont clairement visibles les fortes réflexions ainsi qu'une dérive temporelle de la station de base.

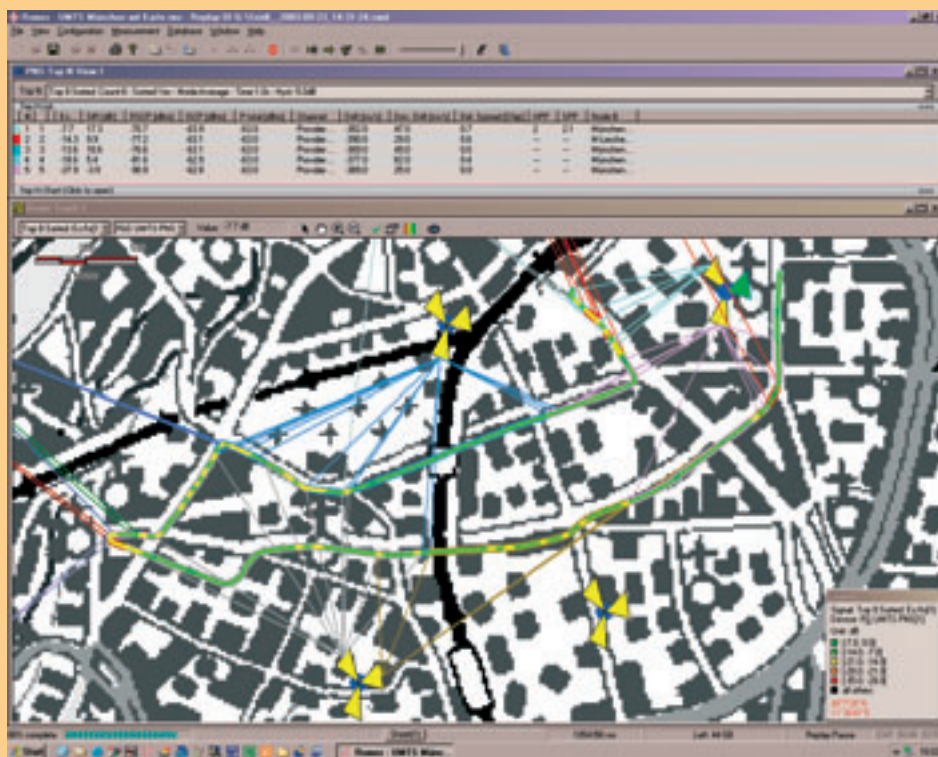


Fig. 4 Essai avec le R&S®TSMU avec la représentation Best Server / TOP N. La couleur de la distance parcourue correspond à la valeur E_c/I_0 du Best Server. Son contour présente la couleur du code d'embrouillage. Toutes les lignes de liaison allant du véhicule de mesure à une station de base montrent un changement du Best Server par la couleur du nouveau code d'embrouillage.

► Analyse approfondie des réseaux radio avec des mobiles de test

C'est tout particulièrement la combinaison du R&S®TSMU et des mobiles de test (fig. 1) qui constitue un outil remarquable pour l'analyse approfondie des problèmes au niveau de l'interface air. Les téléphones mobiles de test fournissent une image réduite de la situation RF dans le réseau. Le R&S®TSMU enrichit les informations fournies par le mobile avec une analyse RF complète permettant de situer la cause des problèmes qu'il signale. En font partie les perturbations extérieures au réseau, les défauts de la station de base et les différences inévitables entre la planification et la réalité dans les rapports entre le « best server » et les cellules voisines dans le réseau.

Autres domaines d'application

En fonction du domaine d'application, le R&S®TSMU est utilisé soit en portable avec un Tablet PC et le GPS soit en version haute performance dans des véhicules de mesure spécifiques.

La version portable munie du Tablet PC (fig. 1) convient à l'intérieur comme à l'extérieur si le critère de souplesse est prépondérant. Le R&S®TSMU et un PC permettent des mesures confortables en intérieur ainsi qu'en cas de changement fréquent du véhicule de mesure.

L'installation dans une mallette du R&S®TSMU avec un PC et un mobile de test est conçue pour un transport fréquent et principalement pour une utilisation à bord de véhicules et pour réaliser des mesures quasi-stationnaires en intérieur.

L'intégration de l'analyseur dans le rack 19" des systèmes experts Drive Test est souvent utilisée. Plusieurs appareils sont

ici couplés (en cas de mesure simultanée dans les réseaux GSM et UMTS, par exemple) et combinés à un plus grand nombre de téléphones mobiles de test et de récepteurs de mesure.

La configuration en « sandwich » du scanner peut également être intégrée dans des systèmes autonomes robustes (dans le coffre des taxis, par exemple).

... et le logiciel éprouvé R&S®ROMES

Extrêmement flexible et très puissant, le logiciel de mesure R&S®ROMES [2], utilisé pour tous les systèmes de mesure de couverture de Rohde & Schwarz, est

impliqué dans toutes les applications de l'analyseur. Il permet de commander un ou plusieurs R&S®TSMU, systèmes GPS et téléphones mobiles de test et d'afficher, enregistrer et analyser les données de mesure (fig. 3 et 4). Doté des fonctionnalités conviviales de l'interface utilisateur Windows® telles que Glisser / Déposer, R&S®ROMES est simple d'utilisation et intuitif. De configuration modulaire, diverses technologies et pilotes peuvent être ajoutés lors de leur chargement et de leur configuration. La philosophie d'utilisation restant la même et le logiciel suivant le train de l'évolution des générations de radiocommunications mobiles grâce à des mises à jour régulières, ce concept en fait un investissement particulièrement sûr.

Conclusion

Avec l'analyseur de réseau radio UMTS R&S®TSMU, Rohde & Schwarz définit de nouvelles normes dans les systèmes de mesure de couverture. Sa combinaison intelligente avec des téléphones mobiles de test permet d'obtenir des informations optimales à partir de l'interface air et facilite ainsi nettement le travail complexe inhérent aux réseaux radio mobiles. Aussi recouvre-t-il de manière innovante les domaines de la planification et du déploiement de réseaux, de l'optimisation, de l'assurance qualité et de la maintenance.

Wolf-Dietrich Seidl, Otmar Wanierke

Autres informations et fiche technique sous www.rohde-schwarz.com (mot-clé TSMU)



BIBLIOGRAPHIE

- [1] Scanner PN R&S TS5K51C Le « turbo » pour optimisation des réseaux UMTS. Actualités de Rohde & Schwarz (2002) N° 176, p. 4–9.
- [2] Logiciel de mesure ROMES3 : Acquisition, analyse et visualisation de mesures de couverture. Actualités de Rohde & Schwarz (2000) N° 166, p. 29–32.

Résumé des caractéristiques du R&S®TSMU

Fréquence

Gamme de fréquence	100 kHz à 3 GHz
Stabilité de la fréquence (synchronisée par GPS)	0,01 ppm
Stabilité temporelle (synchronisée par GPS)	10 ⁻¹¹
Largeur de bande FI analogique (-3 dB)	4,4 MHz

Scanner

Durée de synchronisation (mode grande dynamique)	12 codes PN	90 ms
Durée de synchronisation (mode grande vitesse)	5 codes PN	10 ms
Mesure de puissance dans le domaine des codes	(High Speed Mode)	-116 dBm à -20 dBm
	(High Dynamic Mode)	-124 dBm à -20 dBm
Dynamique de mesure	(High Speed Mode)	20 dB
	(High Dynamic Mode)	29 dB
Incertitude de niveau (-12 dB E_c/I_0 <math><0</math> dB)		<math><1,5</math> dB
Réjection canal adjacent		>65 dB : typ. >70 dB

Informations générales

Raccordements	2 FireWire IEEE 1394, 6 broches, 400 Mbit/s
	RF IN, prise N, 50 Ω
	RS-232-C
	DC IN, 9 V à 18 V DC
	PULSE IN, BNC, GPS PPS
	PULSE IN / OUT, capteur de roue BNC
	SMARTCARD pour cartes Compact Flash de 256 Mo à 2 Go
	+0°C à +45°C
Plage de température	Spectre de choc de 40 g
Vibration	ISO 9000
Norme de qualité	9 V à 18 V DC (<math><1</math> A en 12 V)
Tension de service	150 mm \times 80 mm \times 170 mm
Dimensions (l \times H \times L)	1,5 kg
Poids	