



44064/6

BILD 1 Der Radio Network Analyzer R&S®TSMU im In-House-Einsatz: zusammen mit UMTS-Testmobile Qualcomm 6200 und Bluetooth™-GPS-Empfänger am Tablet PC.

Nach der Einführung des UMTS-PN-Scanners R&S®TS5K51C [1] vor einem Jahr setzt Rohde&Schwarz nun mit dessen konsequenter Weiterentwicklung – dem kompakten, universell einsetzbaren UMTS-Funknetzanalysator R&S®TSMU – neue Standards bezüglich Leistungsfähigkeit, Präzision und Geschwindigkeit bei mobilen Messungen in 3GPP-Netzen.

Radio Network Analyzer R&S®TSMU

Leistungs-Riese im Zwergenformat setzt neue Standards

Mehr Leistung auf noch kleinerem Raum

Der R&S®TSMU und die zugehörige UMTS-Software R&S®ROMES-US 2 zeichnen sich insbesondere aus durch:

- ◆ Multitechnologiefähigkeit (2G / 3G) in nur einem Gerät
- ◆ Paralleles PN-Scannen auf bis zu 12 HF-Kanälen eines Mobilfunkbandes
- ◆ Zeitvariante Spektrumanalyse von 15 MHz bis 3 GHz parallel zu PN-Code-Messungen

- ◆ Alle Messungen in höchster Geschwindigkeit, Dynamik und Genauigkeit (Daten Seite 7)
- ◆ Effiziente Steuerung mit der Mess-Software R&S®ROMES [2]
- ◆ Auch für In-House-Einsatz, da portabel und niedriger Energieverbrauch
- ◆ Automatische applikationsspezifische Firmware-Anpassung (FPGA und Software)

Der R&S®TSMU besteht aus einem HF-Empfänger für 100 kHz bis 3 GHz, einem Prozessor-Board mit FPGA-Kern (Field Programmable Gate Array), einem Power-PC und einer Stromversorgungseinheit mit einem Eingangsspannungsbereich von 9 V bis 18 V.

Im Prozessor-Board werden die ZF-Daten des HF-Empfängers aufgenommen, synchronisiert, gefiltert und über die FireWire-Schnittstelle (IEEE 1394) an den Steuerrechner weitergereicht. Dort werden sie von der Mess-Software R&S®ROMES weiterverarbeitet und zusammen mit den Messergebnissen des GPS-Empfängers und des UMTS-Mobiltelefons aufgezeichnet und dargestellt.

Das kompakte und robuste Gehäuse signalisiert über LED-Anzeigen die verschiedenen Betriebszustände und hat an der Rückseite Anschlüsse für Antenne, GPS, Wegtrigger, FireWire und Stromversorgung (BILD 1 und 2).

Bessere Eigenschaften durch modernste Technologie

Der R&S®TSMU ist weltweit eines der ersten Geräte, das die neue DSP-Technologie VIRTEX-II PRO™ für optimale Signalverarbeitung und Gerätesteuerung verwendet.

Die Steuerung des HF-Empfängers erfolgt direkt durch Hardware-Komponenten der FPGA-Einheit des VIRTEX-II PRO™, wodurch das System im mobilen Einsatz extrem schnell auf Änderungen der Empfangssituation reagiert. Aufgrund der minimalen Laufzeiten zwischen dem On-Chip-Power-PC und dem FPGA sowie wegen der breitbandigen Datenverbindung zum Steuerrechner konnten – zusammen mit verteilten DSP-Algorithmen – höhere Messraten erreicht werden als bei seinem Vorgänger. Der 64 MByte große Sig-

nalspeicher erlaubt das sichere Auffinden von schwachen UMTS-Störsignalen und ist nötig, um Geistercode-Resultate zu vermeiden. Vier im Gerät verteilte Thermometer dienen zur exakten Korrektur der Messungen in unterschiedlichen Temperaturbereichen vom Zeitpunkt des Einschaltens an, wobei die Basisfrequenz des R&S®TSMU zusätzlich mit gemessenen UMTS-Zeitrahmen oder noch genauer mit einer GPS-Sekundenpulsfolge nachgeführt werden kann. Zur Ablage umfangreicher Kalibrier- und Messdaten ist ein Compact-Flash-Speicher mit 256 MByte bis 2 GByte Kapazität einsetzbar.

Um die bestmöglichen HF-Eigenschaften des R&S®TSMU bei geringer Größe und niedriger Leistungsaufnahme zu erreichen, wurden Komponenten der neuesten Spektrumanalysatoren von Rohde&Schwarz eingesetzt. Für diese speziellen Aufgaben im R&S®TSMU

wurde ihr Rauschmaß für Messungen schwacher Antennensignale verringert und die ZF-Bandbreite für die Messung von 3GPP-Signalen vergrößert.

Der R&S®TSMU ist die neue Hardware-Plattform für verschiedenste Anwendungen im Bereich der mobilen Funknetzoptimierung. Seine Architektur ist bereits jetzt für Erweiterungen auf HSDPA, GSM / GPRS, cdma2000, TD-SCDMA und CW ausgelegt. Die dafür nötige Firmware wird von der Mess-Software R&S®ROMES automatisch über die FireWire-Schnittstelle geladen.

Tiefgehende Funknetzanalyse mit Testmobiles

Insbesondere die Kombination des R&S®TSMU mit UMTS-Testmobiles (BILD 1) schafft ein hervorragendes Werkzeug für die tiefgehende Analyse



BILD 2 Rückansicht des R&S®TSMU mit Synchronisations- und Wegpulseneingang oben rechts, Antennenbuchse und zwei Firewire-Anschlüssen zur Kaskadierung von bis zu 62 R&S®TSMU an einem Steuerrechner. Die RS-232-C-Schnittstelle liefert Service-Informationen.

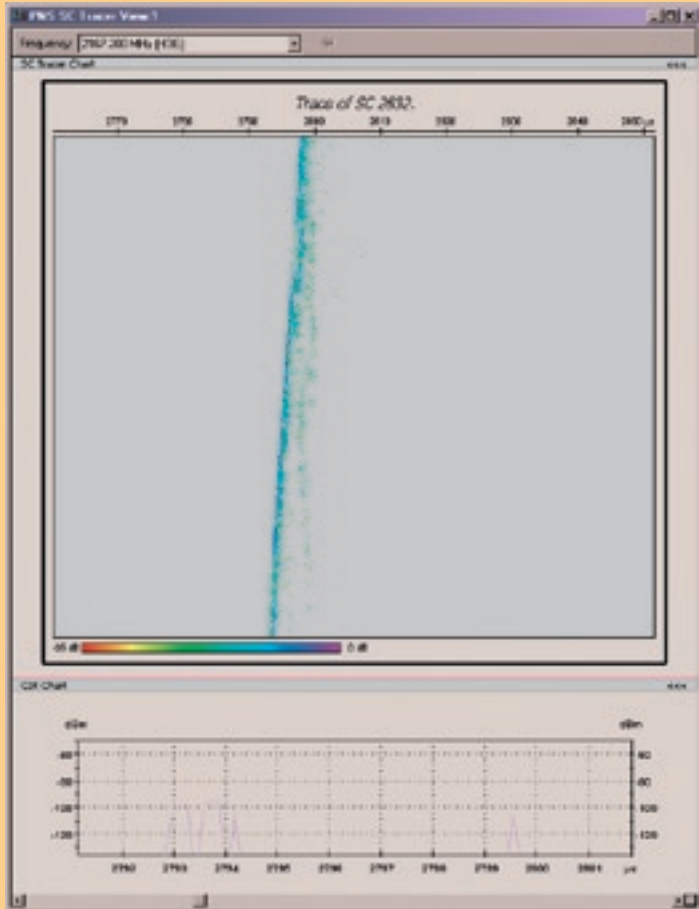


BILD 3
Kanalimpulsantwort auf dem Scrambling Code 2832 mit 2D- und Wasserfalldarstellung während einer Messfahrt mit dem R&S®TSMU. Deutlich erkennbar sind starke Reflexionen und eine zeitliche Drift der Basisstation.

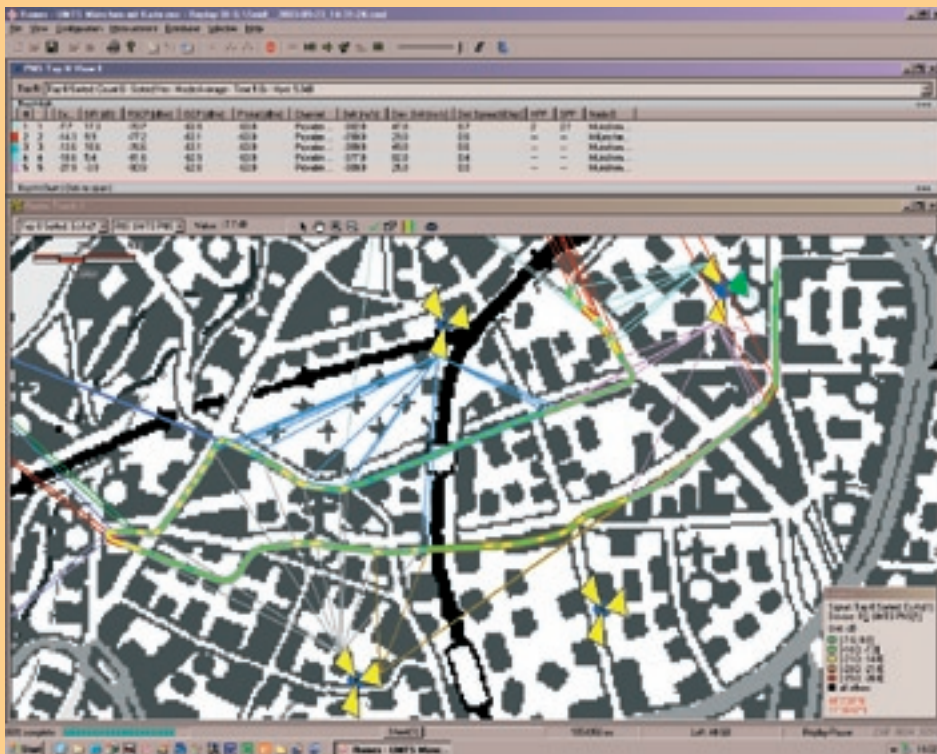


BILD 4 Messfahrt mit dem R&S®TSMU in Best-Server- / TOP-N-Darstellung. Die Farbe der Fahrtstrecke markiert den Wert von E_c/I_0 des Best Servers. Die Kontur der Fahrtstrecke hat die Farbe des Scrambling Codes. Jede Verbindungslinie vom Messfahrzeug zu einer Basisstation zeigt einen Wechsel des Best Servers in der Farbe des neuen Scrambling Codes.

von Problemen an der Luftschnittstelle. Testmobiltelefone liefern ein eingeschränktes Bild von der HF-Situation im Netz. Der R&S®TSMU bereichert die vom Handy gelieferten Informationen mit einer vollständigen HF-Analyse, wodurch die Ursachen für die vom Handy gemeldeten Probleme gefunden werden können. Dazu gehören äußere, netzfremde Störungen, Defekte in der Basisstation und unvermeidbare Unterschiede zwischen Planung und Wirklichkeit bei den Best-Server- und Nachbarzellen-Beziehungen im Netz.

Weite Einsatzbereiche

Der R&S®TSMU wird als portable Variante mit Tablet PC und GPS, oder in High-Performance-Lösungen in speziellen Messfahrzeugen eingesetzt. Welche Systemlösung bevorzugt wird, hängt vom jeweiligen Einsatzbereich ab.

Die portable Variante mit Tablet PC (BILD 1) findet in allen Fällen Anwendung, wo ein flexibler Einsatz im Innen- oder Außenraum gefordert wird. R&S®TSMU und Steuerrechner ermöglichen komfortable Messungen in Gebäuden und in wechselnden Fahrzeugen.

Die Installation des R&S®TSMU zusammen mit Steuerrechner und Testmobilen in einem Aktenkoffer ist für häufigen Transport und damit in erster Linie auf den Einsatz in Fahrzeugen und bei quasi-stationären Messungen im Innenraumbereich zugeschnitten.

Eine häufige Anwendung ist die Integration des Analysators in 19"-Gestelle der Drive-Test-Expertensysteme. Hier werden mehrere Geräte – z. B. für gleichzeitige Messungen in GSM- und UMTS-Netzen – gekoppelt und mit einer größeren Anzahl von Testmobiltelefonen und Messempfängern kombiniert.

Durch die Sandwich-Bauweise des Scanners ist auch ein Einbau in robuste autonome Systeme (z. B. im Kofferraum von Taxis) möglich.

... und die bewährte Software R&S®ROMES

Die extrem flexible und leistungsstarke Mess-Software R&S®ROMES [2], die für alle Systeme der Versorgungsmesstechnik von Rohde&Schwarz eingesetzt wird, ist Bestandteil aller Applikationen des Analysators. Mit ihr werden ein oder mehrere R&S®TSMU, GPS-System

und UMTS-Testmobiltelefone gesteuert sowie Messdaten angezeigt, gespeichert und ausgewertet (BILD 3 und 4). R&S®ROMES ist durch die komfortablen Bedienmöglichkeiten der Windows®-Bedienoberfläche wie z. B. „Ziehen und Ablegen“ bequem und intuitiv zu bedienen. Die Software ist durchwegs modular aufgebaut, beliebige Technologien und Gerätetreiber lassen sich durch Laden und Konfigurieren hinzufügen. Dieses Konzept führt zu einer besonderen Investitionssicherheit, da die Bedienphilosophie gleich bleibt, während die Software durch Updates mit der Weiterentwicklung der Mobilfunkgenerationen Schritt hält.

Fazit

Rohde&Schwarz setzt mit dem universellen UMTS-Funknetzanalysator R&S®TSMU neue Maßstäbe in der Versorgungsmesstechnik. Durch die intelligente Kombination mit Testmobiltelefonen werden maximale Informationen aus der Luftschnittstelle ermittelt und damit die vielschichtige Arbeit in Mobilfunknetzen deutlich erleichtert. In diesem Rahmen deckt er wegweisend die Bereiche Netzplanung, Netzaufbau, Optimierung, Qualitätssicherung und Service ab.

Wolf-Dietrich Seidl; Otmar Wanierke

Weitere Informationen und Datenblatt unter
www.rohde-schwarz.com
 (Suchbegriff: TSMU)



LITERATUR

- [1] PN-Scanner R&S®TS5K51C – Der Turbo für die Optimierung von UMTS-Netzen. Neues von Rohde&Schwarz (2002) Nr. 176, S. 4–9.
- [2] Mess-Software R&S®ROMES 3: Daten aus Versorgungsmessungen erfassen, analysieren und visualisieren. Neues von Rohde & Schwarz (2000) Nr. 166, S. 29–32.

Kurzdaten R&S®TSMU

Frequenz

Frequenzbereich	100 kHz...3 GHz
Frequenzstabilität (GPS-synchronisiert)	0,01 ppm
Zeitstabilität (GPS-synchronisiert)	10 ⁻¹¹
Analoge ZF-Bandbreite (–3 dB)	4,4 MHz

Scanner

Synchronisationszeit (High Dynamic Mode)	
12 PN-Codes	90 ms
Synchronisationszeit (High Speed Mode)	
5 PN-Codes	10 ms
Code-Leistungsmessung (High Speed Mode)	–116 dBm...–20 dBm
(High Dynamic Mode)	–124 dBm...–20 dBm
Messdynamik (High Speed Mode)	20 dB
(High Dynamic Mode)	29 dB
Pegelunsicherheit (–12 dB < E _c /I ₀ < 0 dB)	<1,5 dB
Nachbarkanalunterdrückung	>65 dB; typ. >70 dB

Allgemeine Daten

Anschlüsse	2 × FireWire IEEE 1394, 6-polig, 400 MBit/s RF IN, N-Buchse, 50 Ω RS-232-C DC IN, 9 V...18 V DC PULSE IN, BNC, GPS PPS PULSE IN/OUT, BNC-Wegtrigger SMARTCARD-Anschluss für Compact-Flash-Cards mit 256 MByte...2 GByte +0°C...+45°C
Temperaturbereich	40 g Schockspektrum
Vibration	ISO 9000
Qualitätsstandard	9 V...18 V DC (<1A bei 12 V)
Betriebsspannung	150 mm × 80 mm × 170 mm
Größe (B × H × T)	1,5 kg
Gewicht	