

Erste umfassende Drive-Test-Lösung für WiMAX-Mobilfunknetze

Die ausgefeilte Mess-Software R&S®ROMES ist in allen Mobilfunkstandards zu Hause und kann die Messdaten verschiedenster Sensoren, z. B. von Mobilfunk-Scannern, Test-Mobiltelefonen, Datenkarten und GPS-Empfängern aufnehmen, zusammenführen und auswerten. Zusammen mit dem Universal Radio Network Analyzer R&S®TSMW ist das die erste umfassende Testlösung für den Standard WiMAX auf dem Markt.

Vielseitige Software-Plattform R&S®ROMES

Die Mess-Software R&S®ROMES kann mit entsprechenden Sensoren, z. B. mit WiMAX-Trace-Datenkarten, Netzparameter anzeigen, speichern und auswerten. Sie eröffnet dem Anwender Einblick in den PHY-Layer mit wichtigen Informationen wie RSSI, CINR und der Sendeleistung. Darüber hinaus können Messdaten von bis zu acht Nachbarzellen miteinander verglichen werden. Somit lässt sich überprüfen, ob tatsächlich immer die Basisstation mit der höchsten Empfangsqualität verwendet wird. Bei einem fehlerhaften Zellen-Handover kann es zu einem Verbindungsabbruch kommen. Hier hilft der Layer-3-Decoder der Software, der sowohl Einblick in die MAC- als auch in die IP-Ebene gewährt. Das integrierte Filter hilft, schnell bestimmte Protokollnachrichten zu finden oder z. B. uninteressante Nachrichten auszublenden. Zusammen mit der Coupled-Focus-Funktion in R&S®ROMES können so beliebige Punkte in einer Messfahrt ausgewählt und alle Messergebnisse mit identischem Zeitstempel visualisiert werden. Die Kartendarstellung ermöglicht komfortabel das Selektieren von beispielsweise Messgebieten mit geringer Versorgung. Die Karte präsentiert alle gemessenen Parameter in unterschiedlichen Schichten. Somit ist die (begrenzte) Sicht eines Mobiltelefons oder einer Datenkarte mit der (umfassenden) Sicht des Scanners bequem vergleichbar, was Rückschlüsse auf Anwenderprobleme im Netz zulässt.

Auf die QoS kommt es an

R&S®ROMES kann über die physikalischen Parameter hinaus auch die Netzqualität und die Performance messen. Die Option Data Quality Analyzer (DQA) erzeugt mittels einer Jobliste Datenverkehr (FTP, HTTP, PING, UDP, E-Mail) und ermittelt Parameter wie die effektive Datentransferrate, die Round Trip Time (RTT) oder die Setup Connection Time. Diese Parameter werden in sog. KPIs (Key Performance Indicator) zusammengefasst, das Messergebnis also auf das Wichtigste reduziert. Der DQA misst darüber hinaus den effektiven Datendurchsatz auf Anwendungsebene. Ist dieser geringer als erwartet, deutet das auf eventuellen Optimierungsbedarf hin. Mögliche Ursachen können zum Beispiel ein schlechtes CINR, ein niederwertiges Modulationsverfahren (QPSK statt 64QAM, trotz hohem CINR) oder ein Konfigurationsproblem in der betreffenden Basisstation sein. Mit Hilfe der zahlreichen Views der Mess-Software R&S®ROMES lassen sich alle diese Möglichkeiten optimal überprüfen.

	R&S®TSML-x	R&S®TSMU	R&S®TSMQ	R&S®TSMW
Frequenzbereich	80 MHz bis 3 GHz 80 MHz bis 6 GHz (R&S®TSML-CW)	80 MHz bis 3 GHz	80 MHz bis 3 GHz	30 MHz bis 6 GHz
Standard	GSM, WCDMA, CDMA2000®, EVDO, CW, Spektrum	GSM, WCDMA, CDMA2000®, EVDO, CW, Spektrum	GSM, WCDMA, CDMA2000®, EVDO, CW, Spektrum	WiMAX, digitale I/Q-Datenschnittstelle
Eigenschaften	Jeweils ein Standard	Alle Standards, jeweils einer	Alle Standards gleichzeitig (Ausnahme CW)	Alle Standards gleichzeitig

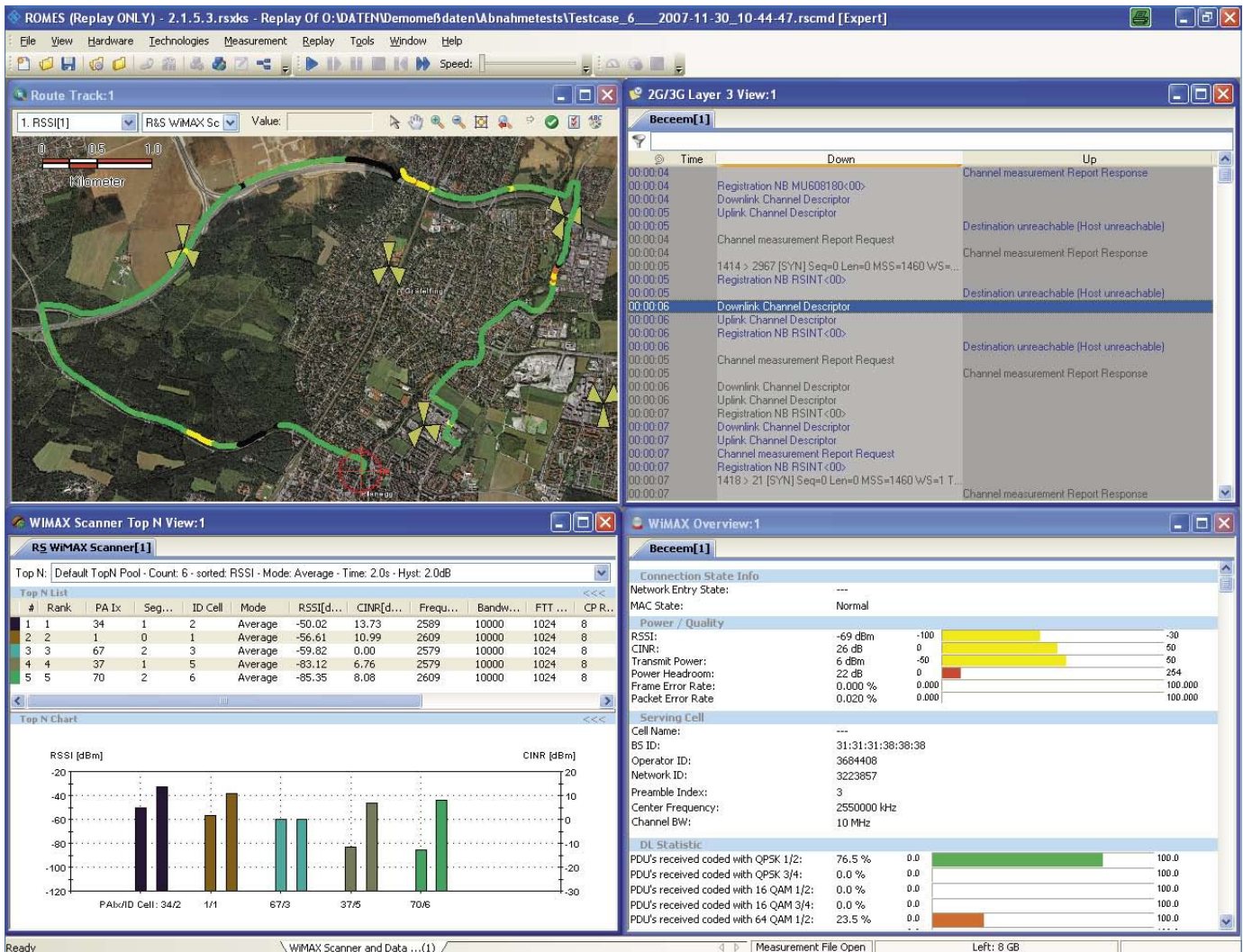
Die verschiedenen Mobilfunk-Scanner von Rohde & Schwarz im Vergleich

Detektieren, was Mobiltelefone nicht „sehen“

Ein besonders leistungsfähiges Duo für WiMAX-Messungen ist die Mess-Software R&S®ROMES zusammen mit dem Mobile Radio Network Analyzer R&S®TSMW (siehe auch Seite 6). Die WiMAX-Scanner-Option R&S®TSMW-K28 ermöglicht die detaillierte Analyse dessen, was tatsächlich auf der Luftschnittstelle passiert. Während ein Mobiltelefon Nachbarschaftsinformationen normalerweise nur aus den Broadcast-Kanälen der aktiven Basisstation erfährt, gibt es diese Beschränkung für den Scanner nicht. Er detektiert jedes tatsächlich vorhandene WiMAX-Signal mit einer Empfindlichkeit, die deutlich unter dem Rauschpegel liegt. Damit lässt sich nicht nur die Nachbarschaftsinformation überprüfen, er identifiziert auch als Störer wirkende Signale von entfernten Basisstationen. Die Bandbreite von 20 MHz der beiden Empfangszüge im R&S®TSMW bieten die Möglichkeit, mit allen gängigen WiMAX-Bandbreiten zu arbeiten.

Der Scanner detektiert neben den Grundparametern wie FFT-Größe, Cyclic-Prefix-Länge und Frame-Rate auch die Preamble ID und die ID Cell sowie die verwendeten Segmente im WiMAX-Signal und berechnet gleichzeitig RSSI und CINR, basierend auf der Preamble. Damit erhält man auf komfortable Weise einen Überblick über die tatsächliche Situation auf der Luftschnittstelle. Fehlkonfigurationen im Netz, beispielsweise doppelt verwendete Preamble-IDs auf der selben Mittenfrequenz in benachbarten Zellen, unterschiedliche Cyclic-Prefix-Längen oder unerwartet schlechte CINR-Werte trotz hohen RSSI, werden damit sofort erkannt.

BILD 1 Auswerten von WiMAX-Datenkarten mit der Mess-Software R&S®ROMES. Rechts oben MAC- und IP-Nachrichten, rechts unten WiMAX-Parameter-Übersicht und WiMAX-Scanner-Daten (links unten). Der Aufzeichnung der Route wird für die Zuordnung der Messwerte genutzt.



Hohe Empfindlichkeit bei großer Störfestigkeit

Empfindlichkeit, Messdynamik und Scangeschwindigkeit sind die Schlüsselparameter eines Mobilfunkscanners – Disziplinen, in denen der R&S®TSMW hervorragend abschneidet. Durch eine Rauschzahl von typ. 7 dB bei beispielsweise 3,5 GHz ist für hohe Empfindlichkeit gesorgt. Dabei muss aber nicht auf hohe Störfestigkeit verzichtet werden. Die integrierte Vorselektion dämpft Störer außerhalb des Empfangsbandes ausreichend und schützt vor ungewollten Intermodulationsprodukten.

Um eine hohe Scangeschwindigkeit zu erreichen, wurde der R&S®TSMW mit zwei leistungsfähigen Empfängern ausgestattet. Dadurch ist gleichzeitiges Scannen und Demodulieren auf verschiedenen Mittenfrequenzen möglich. Durch die geringe Umschaltzeit von <5 ms zwischen verschiedenen Mittenfrequenzen ist sogar das quasi-parallele Empfangen auf beliebig vielen Trägern im gesamten Frequenzbereich von 30 MHz bis 6 GHz möglich. Das sehr gute Phasenrauschen der Empfangszüge im R&S®TSMW, gepaart mit ausgefeilter Signalverarbeitung, sorgen dabei für eine konkurrenzlose Messdynamik.

Eine Plattform für alle Technologien

Die WiMAX-Scanner-Option R&S®TSMW-K28 ist der erste für den R&S®TSMW verfügbare Mobilfunkstandard. Grundsätzlich ist der universelle Mobilfunkscanner für alle gängigen Standards konzipiert und kann jeden mit einer Bandbreite bis 20 MHz unterstützen. Dafür ist keine neue Hardware-Konfiguration nötig, denn dank seiner SDR-Architektur lassen sich aktuelle und künftige Standards wie z. B. LTE einfach per Software-Option auf dem Gerät installieren – Zukunftssicherheit ist also garantiert. Dabei ermöglicht der R&S®TSMW durch seine Multiplex-Fähigkeit auch das gleichzeitige Messen von zwei oder mehr Standards ohne wesentlichen Performanceverlust. Einen kleinen aber feinen Vorteil bietet hier auch der integrierte GPS-Empfänger, der sowohl für die Synchronisation über PPS als auch für die Positionsbestimmung der Basisstationen verwendet werden kann.

Rohde&Schwarz bietet mit dem Universal Radio Network Analyzer R&S®TSMW und der universellen Software-Plattform R&S®ROMES für Drive Tests somit als erster eine umfassende Lösung aus einem Guss für den Standard WiMAX an.

Dr. Markus Herdin; Stefan Schindler



Rückseite des Universal Radio Network Analyzers R&S®TSMW.

Die wichtigsten Abkürzungen

CINR	Carrier-to-Interference plus Noise Ratio
MAC	Medium Access Control
RSSI	Receiver Signal Strength Indicator
QOS	Quality Of Service
UDP	User Datagram Protocol

Wann wird ein Testmobiltelefon eingesetzt?

- Wenn der Zugriff auf Messdaten über das Trace-Interface ausreicht
- Bei verbindungsbezogenen Messungen:
 - Datendurchsatzmessungen
 - Verbindungsqualität
 - Soft- und Hard-Handover
 - Sprachqualität
 - Videoqualität
 - Detektion von Gesprächsabbrüchen
 - IP-Protokollanalyse
- Ende-zu-Ende-Test aus Kundensicht

Vorteile von Scannern

- Höhere Messgeschwindigkeit
- Hohe Messdynamik und Messempfindlichkeit
- Unabhängigkeit vom Mobilfunknetz
- Kann fehlende oder falsche Nachbarschaftseinträge aufspüren
- Einsatzbar für mehrere Anwendungen und mehrere Mobilfunknetze
- Messreferenz, da unabhängig von Chipsätzen
- Zukunftssicher, da einfach per Software-Optionen erweiterbar
- Belegt keine Netzressourcen
- Keine Betriebskosten, da keine SIM-Karte erforderlich