

IP-basierte Applikationstests an mobilen WiMAX™-Endgeräten

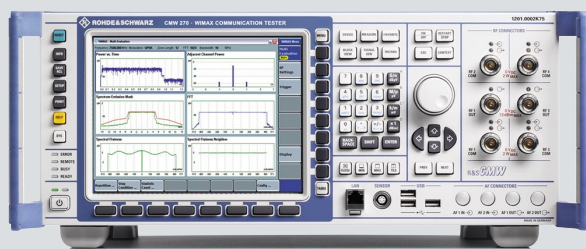
Beim Designprozess von WiMAX™-Endgeräten sind Tests auf Applikationsebene, beispielsweise die Datenübertragung oder das Video-Streaming, unverzichtbar. Diese Tests liefern wichtige Aussagen für die Optimierung von Parametern, die in der Praxis für Netzbetreiber und Endanwender von großer Bedeutung sind.

Hohe Datenraten – eine Herausforderung

Der Mobilfunkstandard WiMAX™ gemäß IEEE 802.16e-2005 ermöglicht den drahtlosen Zugang zum Internet mit hoher Datenrate. Er bietet sich dort als Alternative zu DSL-Netzen an, wo eine Verkabelung nicht wirtschaftlich ist – z. B. in Randbereichen von Städten oder in ländlichen Regionen. Die Hersteller mobiler WiMAX™-Endgeräte stellt dies vor die besondere Herausforderung, das Design ihrer Produkte für die großen Datenmengen, wie sie beispielsweise bei der Datenübertragung per FTP oder beim Video-Streaming anfallen, zu optimieren.

Der WiMAX™ Communication Tester R&S®CMW270 als Teil einer neuen Generation von Rohde&Schwarz-Mobilfunk-Messgeräten ist dafür ein erstklassiges Werkzeug. Mit seinen

Der WiMAX™ Communication Tester R&S®CMW270 ist die erste echte „all-in-one“-Lösung für die kostenoptimierte Massenproduktion von WiMAX™-Endgeräten. Erstmals in NEUES vorgestellt wurde er im Heft 196 / 08, S. 22–27.



Testaufbau und Schichtenmodell

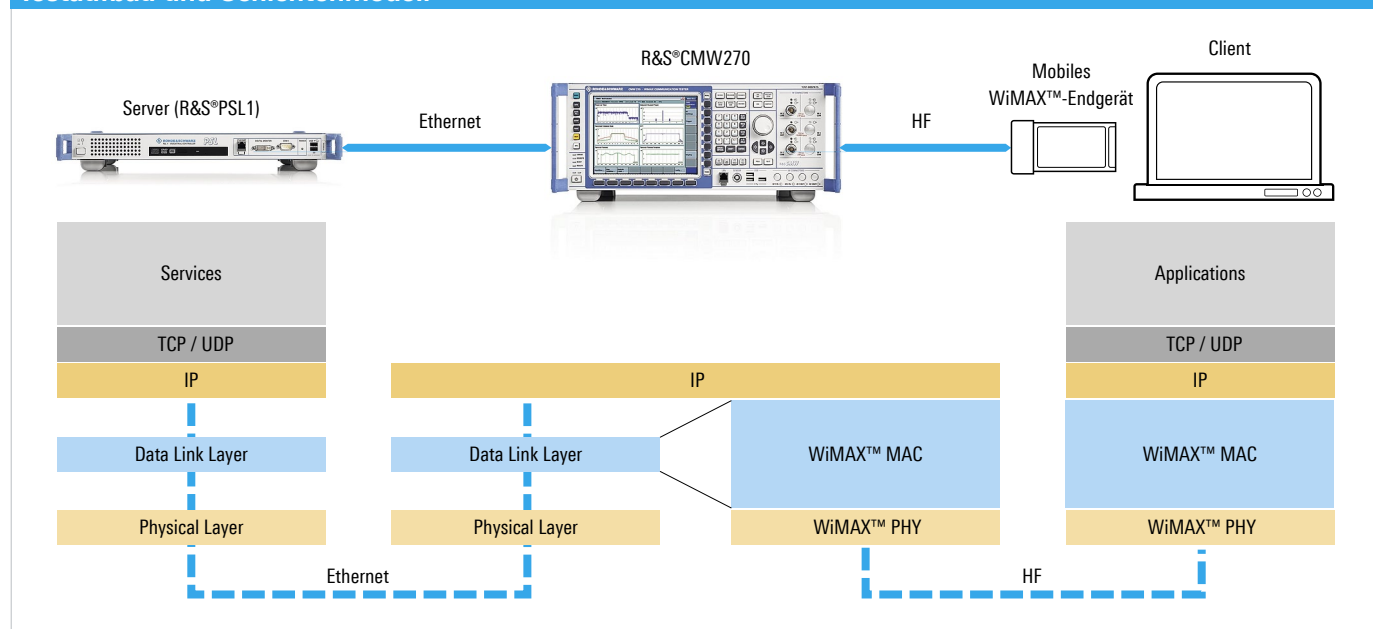


BILD 1 Testaufbau für Ende-zu-Ende-Test von WiMAX™-Endgeräten und das entsprechende Schichtenmodell.

Funktionen zur PHY- und MAC-Layer-Analyse und mit seiner integrierten Signalisierungseinheit (Basisstationsemulator) ist er eine einfach konfigurierbare und kostengünstige Alternative zu realen WiMAX™-Basisstationen und liefert darüber hinaus stabile und reproduzierbare Testergebnisse.

In Verbindung mit der Option Application Enabler (R&S®CMW-KA700) überprüft der R&S®CMW270 die erreichbaren Downlink- und Uplink-Datenraten mobiler WiMAX™-Endgeräte und hilft, diese Produkte für typische Endnutzeranwendungen zu optimieren. Anwendern oder Netzbetreibern ist für solche Applikationen besonders der maximal mögliche Datendurchsatz wichtig. Das Endgerät muss die ankommenden Daten ohne Unterbrechung und Wiederholungen übernehmen können. Denn andernfalls wird die zugeordnete Übertragungskapazität nicht genutzt, was beim Endanwender zu niedrigen Datenraten führt und für Netzbetreiber zur Folge hat, dass ihre Netze nicht mit der maximal möglichen Wirtschaftlichkeit betrieben werden.

Nur Applikationstests verifizieren die Gesamtfunktion von Endgeräten

Die meisten Internet-Anwendungen basieren auf dem Internet-Protokoll (IP) nach dem Server-Client-Prinzip. Dabei verwendet der Client ein mobiles WiMAX™-Endgerät, um Dienste zu nutzen, die ein Server in einem Netzwerk bereitstellt (BILD 1). Beim verwendeten Testaufbau wird ein externer Server via Ethernet mit dem R&S®CMW270 verbunden. Letzterer agiert als WiMAX™-Basisstationsemulator zwischen Server und Client und überträgt die Datenpakete vom Server über die WiMAX™-Luftschnittstelle an den Client. Durch die offene Architektur stehen verschiedene Möglichkeiten zur Verfügung, das Design mit typischen Applikationen, wie sie Endanwender nutzen, zu überprüfen, beispielsweise mit

- Web Browsing (http)
- Video-Streaming
- Datenübertragung (FTP)
- Voice over IP (VoIP)

Mit IP-Performance-Test-Tools, wie beispielsweise „lperf“, wird der TCP- und UDP-Datendurchsatz zwischen Server und Client untersucht. Die Ergebnisse können helfen, Engpässe aufzudecken.

Umfangreiche HF- und Protokoll-Analyse

Während des Ende-zu-Ende-Tests werden mit den WiMAX™-Messfunktionen im R&S®CMW270 (Option R&S®CMW-KM700 und R&S®CMW-KM701) die wesentlichen HF-Parameter des Endgeräts wie EVM, Burst Power, Spectral Flatness etc. zeitgleich überprüft (BILD 3). Designfehler, die die HF-Performance beeinflussen, werden damit schnell aufgedeckt.

Bedingt durch Wiederholungen oder hohe Prozessorauslastung beim WiMAX™-Endgerät können ebenfalls Fehler und Verzögerungen auftreten, die die Performance reduzieren. Zur Analyse und Optimierung muss der Nachrichtenfluss zwischen Basisstation und Endgerät untersucht werden. Dafür ist der Message Analyzer R&S®CMW-KT700 vorgesehen. Die Software-Option zeichnet alle übertragenen Downlink- und Uplink-Nachrichten in Echtzeit und mit Zeitstempeln lückenlos auf. Mittels frei definierbarer Filter lässt sich der Datenfluss auf Transportlayerenebene darstellen und analysieren (BILD 2) und Fehler im WiMAX™ MAC Layer werden dadurch mit einfachen Methoden schnell gefunden und behoben.

Fazit

Die neue Option Application Enabler R&S®CMW-KA700 erweitert den Einsatzbereich des WiMAX™ Communication Testers R&S®CMW270 und ermöglicht umfangreiche Ende-zu-Ende-Performancetests. Der Anwender kann Parameter auf dem physikalischen Layer (PHY) und dem Protokoll-Layer (MAC) verändern und Testscenarien erzeugen, die den realen Betrieb in einem WiMAX™-Netz nachbilden. Fehler im Design werden dadurch mit einfachen Methoden sehr schnell gefunden und WiMAX™-Endgeräte für reale Anwendungen mit hohen Datenraten optimiert.

Christian Hof; Erwin Böhler

Die wichtigsten Abkürzungen

DSL	Digital Subscriber Line
EVM	Error Vector Magnitude
FTP	File Transfer Protocol
HTTP	Hypertext Transfer Protocol
IP	Internet Protocol
MAC	Medium Access Control
TCP	Transmission Control Protocol
UDP	User Datagram Protocol
WiMAX™	Worldwide Interoperability for Microwave Access

BILD 2 Der Message Analyzer R&S®CMW-KT700 in Aktion ...

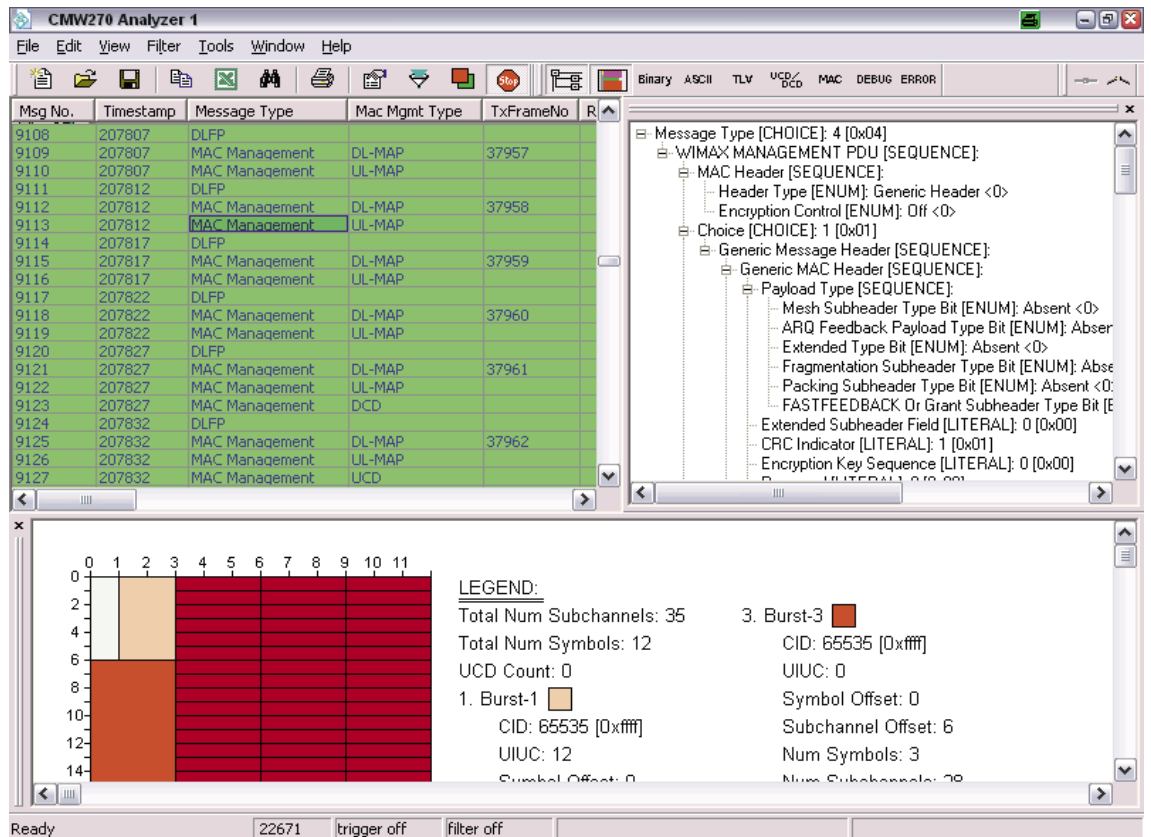


BILD 3 ... und die korrelierten HF-Messungen.

