

RFoCPRI™-Analyse an glasfaserbasierten Basisstationen

Wolfgang Sunk



Kurzvita

Wolfgang Sunk zeichnen mehr als 25 Jahre Erfahrung im Telekommunikationsumfeld aus. Als Produktspezialist Sales & Marketing für Installations- und Messtechnik im Bereich Fiber Optik, Transport und Wireless ist er seit 2011 kompetent und kundennah bei Laser 2000 tätig.

Kontakt

Laser 2000 GmbH
Argelsrieder Feld 14
82234 Wessling
Tel: +49 8153 405-0
Fax: +49 8153 405-33
E-Mail: info@laser2000.de
Homepage: www.laser2000.de



LASER 2000

Einführung

Bei konventionellen Basisstationen befindet sich die Funkanlage am Fuß des Mastes und die HF-Signale werden über Koaxialkabel an die Antennen an der Mastspitze übertragen. Diese Koaxialzuführungen (Feeder) sind aufgrund der Eigenverluste, der Störempfindlichkeit und der schleichenden Verschlechterung der Kabel und Steckverbinder, die zu Signalreflexionen und Intermodulationen führen, für den Großteil der Störungen an Basisstationen verantwortlich.

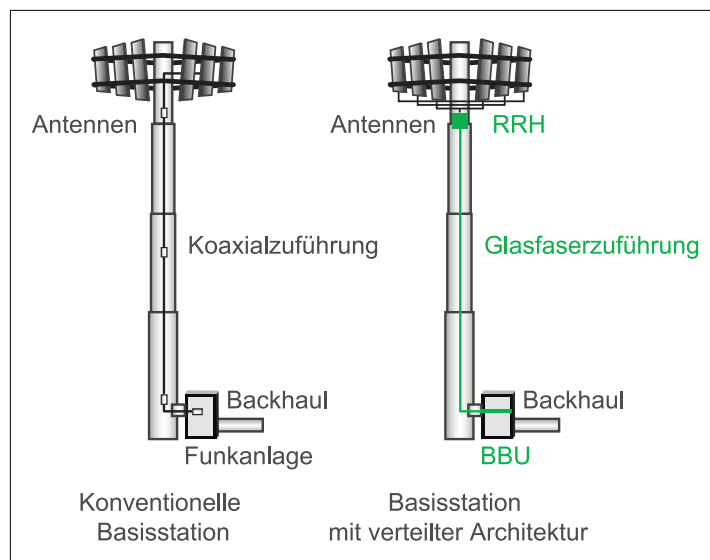


Abb 1: Konventionelle Basisstation – Basisstation mit verteilter Architektur

Moderne Basisstationen, und hier vor allem LTE-Basisstationen, besitzen eine verteilte Architektur, bei der die Funkanlage in zwei Hauptkomponenten aufgeteilt ist. Dabei ist die Radio Equipment Control (REC, Funksteuerung) bzw. Base Band Unit (BBU, Basisbandmodul) am Fuß des Mastes installiert, während das Radio Equipment (HF-Funkmodul, RE) bzw. Remote Radio Head (RRH, abgesetzte Funkeinheit) an der Mastspitze untergebracht ist und dieses nur mehr über eine kurze Koaxialzuführung mit der tatsächlichen Funkantenne verbunden ist. Die REC bzw. BBU und die RE bzw. RRH kommunizieren mit Hilfe des Common Public Radio Interface (CPRI) Protokolls über Glasfaserstrecken.

Diese verteilte Architektur bietet den Vorteil, dass die Koaxialzuführungen durch Glasfaserkabel ersetzt werden können, was die mit Signalverlusten und Reflexionen verbundenen Probleme deutlich verringert. Da sich jedoch alle HF-Schnittstellen am RRH befinden, muss der Techniker für die HF-Wartung oder Störungsdiagnose an die Mastspitze klettern, wenn er am RRH arbeiten

möchte. Diese Vorgehensweise erhöht die Betriebskosten und wirft unnötig Sicherheitsprobleme auf.

Um eine Basisstation in Betrieb nehmen zu können müssen alle Standard HF-Parameter (z. B. DTF, VSWR und HF-Leistung) und alle optischen Parameter wie auch die Sauberkeit der Steckerendflächen (IEC 61300-3-35) überprüft und dokumentiert werden.

Das CPRI Protokoll

Das Common Public Radio Interface (CPRI) ist eine Spezifikation der Schnittstelle zwischen REC und RE typischerweise im Zusammenspiel mit einer Glasfaserverbindung zwischen den beiden Komponenten. Es werden drei unterschiedliche Informationsflüsse in einer Multiplexstruktur über das Interface übertragen: User-Plane Data, Control- und Management-Plane Data und Synchronisation-Plane Data.

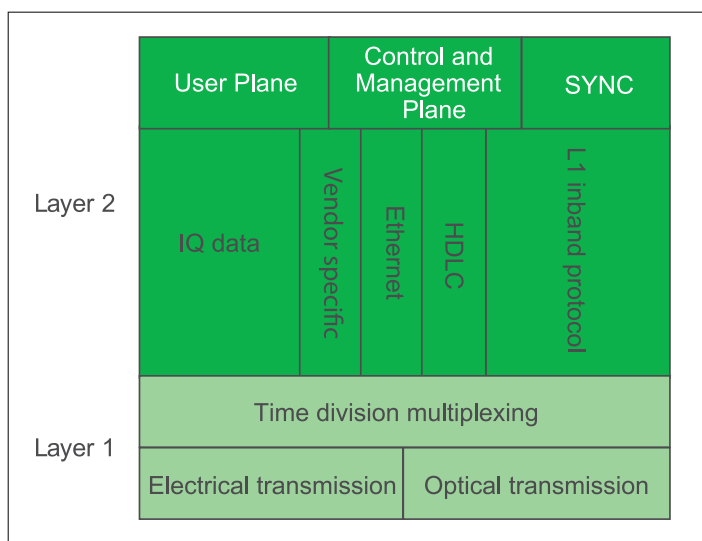


Abb. 2: CPRI Protokoll Übersicht

RFoCPRI-Technologie

Die RFoCPRI-Technologie im Basestation-Analysator von JDSU erlaubt die HF-Wartung und HF-Störungsdiagnose über die Glasfaserschnittstellen an der BBU vom Fuß des Mastes aus auszuführen. Damit verringern sich der Zeitaufwand für die Wartung sowie die Betriebskosten wesentlich.

Die RFoCPRI-Applikation überprüft die CPRI-Steuersignale und extrahiert die zwischen BBU und RRH übertragenen HF(IQ)-Daten. Damit ist eine Überwachung und Analyse der Interferenz der mobilen Terminals (Uplink) sowie der Signale des Funkmoduls (Downlink) möglich.

Interferenzanalyse über die CPRI-Schnittstelle

Die RFoCPRI-Technologie im Basestation-Analysator von JDSU bietet eine Interferenzanalyse, Spektrum- und Spektrogramm-Analyse im Uplink zum Erkennen von sporadisch auftretenden Interferenzen sowie Erkennen von passiver Intermodulation (PIM).

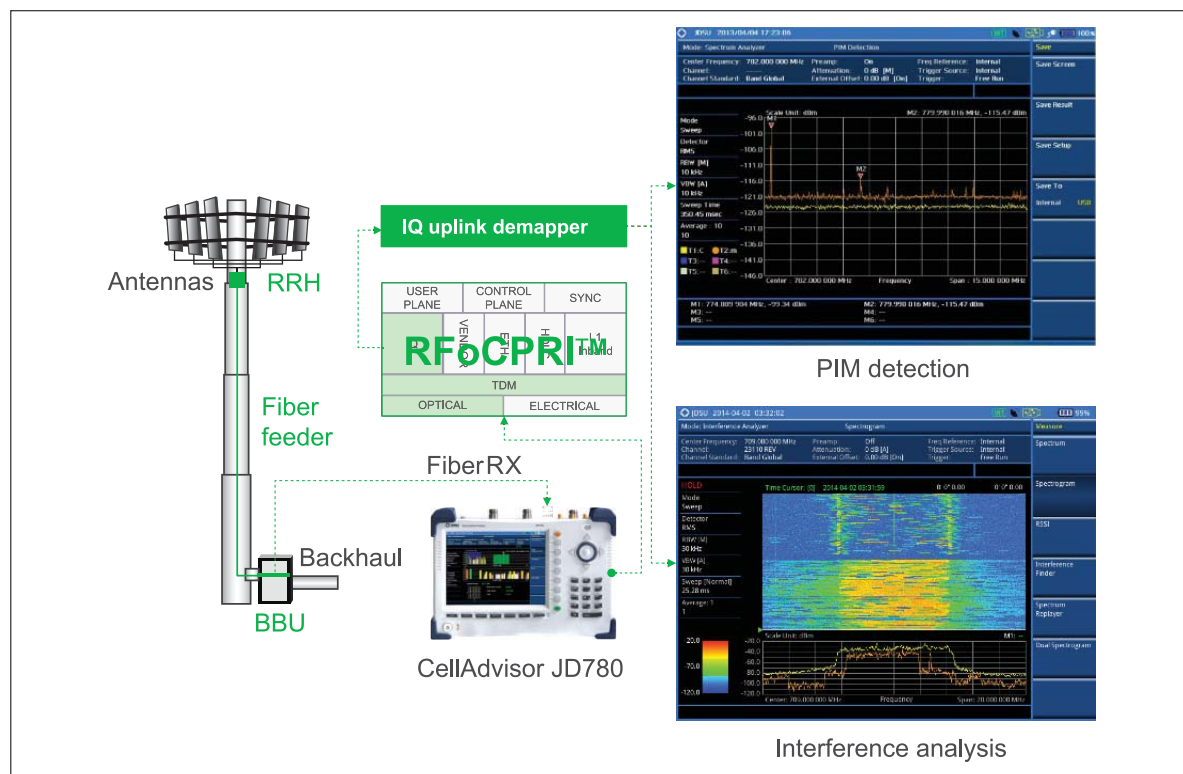


Abb. 3: Interferenzanalyse über die CPRI-Schnittstelle

HF-Interferenzen beeinträchtigen hauptsächlich die Sendesignale von mobilen Terminals (Uplink), da diese nur über eine begrenzte Sendeleistung verfügen. Diese Interferenz kann von externen Quellen oder auch intern im Zellenstandort generiert werden, wenn die Signale des Funkmoduls (Downlink) Intermodulationsprodukte (PIM) erzeugen. Die RFoCPRI-Applikation stellt eine

Signalanalyse über die CPRI-Schnittstelle

Servicetechniker an Basisstationen müssen ebenfalls das vom Funkmodul (Downlink) übertragene Signal empfangen und auf HF-Integrität und einwandfreie Modulationsqualität überprüfen können. Da der Basestation-Analysator mit RFoCPRI-Technologie ausgestattet ist, können diese Tests am Fuß des Mastes an der BBU ausgeführt werden. Der Analysator extrahiert HF-Signale (IQ-Daten) und demoduliert diese, um die Sende- und Modulationsleistung der Steuersignale, wie Pilotkanal, Zellenkennungen und Datenkanäle, zu ermitteln.



Darüber hinaus führt die RFoCPRI-Applikation im Basestation-Analysator umfangreiche CPRI-Messungen auf Layer 1, unter anderem zur Bestimmung der optischen Wellenlängen und der Übertragungsraten, sowie die vom CPRI-Standard spezifizierten CPRI-Wartungstests auf Layer 2 aus. Zu den ermittelten Parametern gehören unter anderem Rahmenverlust (LOF), Signalverlust (LOS), Remote Alarm Indikation (RAI) und SAP Detect Indication (SDI). Diese Messungen ermöglichen eine umfassende Bewertung der Control-Plane und User-Plane der CPRI-Schnittstelle.

Die optimale Lösung zum Testen von Basisstationen

Die Analysatoren der Modellreihe CellAdvisor von JDSU (JD745B und JD785B) sind Komplett-Testlösungen für Servicetechniker von Basisstationen. Sie ermöglichen ein beispielloses RFoCPRI-Demapping, die Überprüfung von HF-Koaxialkabeln und von Glasfasersteckern, die Messung der HF-Sendeleistung und der optischen Leistungspegel, Spektrum- und Interferenzanalysen, PIM-Erkennung sowie Signalanalysen für alle Mobilfunktechnologien. Darüber hinaus sind die CellAdvisor Analysatoren über Bluetooth, LAN oder USB fernsteuerbar und unterstützen StrataSync™ von JDSU für das cloudbasierte Geräte- und Datenmanagement sowie für dynamische Benachrichtigungen.



Abb. 5: CellAdvisor von JDSU JD740B/JD780B

Erweiterte Optische Messapplikationen

Für eine detaillierte Qualifikation der verwendeten Glasfaserinfrastruktur im FTTA- (Fiber to the Antenna) oder auch im Backhaul-Bereich bieten sich natürlich auch dezidierte Glasfasertesttools an. Hier reicht die Palette von einer einfachen Rotlichtquelle zur Fehlersuche im Nahbereich über Dämpfungsmesssets mit optischen Pegelsendern und optischen Empfängern bis hin zu OTDR Messgeräten (Optisches Impulsreflektometer) mit implementierten Softwareapplikationen für den speziellen Einsatz im Mobilfunkbereich. Hier ist eine einfache Bedienung mit automatischer Interpretation (Pass/Fail) der gewonnen Messkurven von Vorteil, da die technische Expertise in diesem Bereich oft noch nicht gegeben ist. Die SmartLink Mapper Option der Geräte von JDSU bietet eine einfache Bedienung, eine übersichtliche symbolbasierte Darstellung und eine automatische Erkennung und Analyse der Netzelemente. Auch oder gerade hier ist natürlich die Notwendigkeit gegeben, die Faserendflächen (Stecker/Buchse) zu inspizieren und gemäß dem IEC Standard zu bewerten und gegebenenfalls natürlich zu reinigen, um eine problemlose Funktionalität der vorhandenen Infrastruktur zu garantieren.



Abb. 6.1: Optisches Testequipment



Abb. 6.2: Optisches Testequipment

Der Artikel basiert auf fachlichen Ausführungen von JDSU.



LASER 2000

Competence in

Wireless, Ethernet and Fiber



LWL-Installations- und Messtechnik

- Spleißgeräte
- OTDRs
- Steckermikroskope
- Feldmesstechnik
- Labormesstechnik
- Seminare

Netzwerklösungen

- LAN, Campus
- CWDM, DWDM
- SAN & Data Connectivity
- Access und Metro
- Protection und Security
- Transceiver

Messen, Testen, Inspizieren – einfach und kompetent
mit anwenderfreundlicher Messtechnik

Kontaktieren Sie uns unter info@laser2000.de!