

Amplias mediciones en módulos de estación base a través de la interfaz CPRI™

Las nuevas opciones para el módulo de interfaz digital R&S®EX-IQ-Box permiten llevar a cabo amplias mediciones en módulos de banda base y RF de estaciones base a través de la interfaz CPRI™.

Tendencia hacia las interfaces digitales

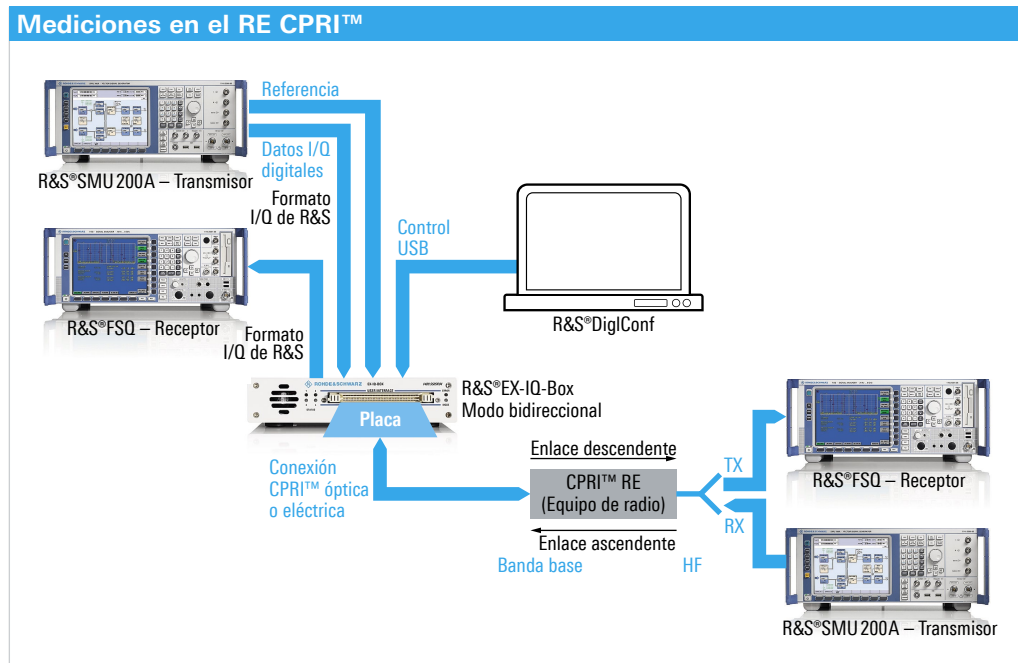
Como en muchos otros campos, también en la radiocomunicación móvil es cada vez más frecuente el uso de interfaces digitales. En vez de usar señales analógicas I/Q, los módulos de banda base y RF de las estaciones base se comunican mediante señales digitales de banda base. En especial, los operadores de redes de radiocomunicación móvil exigen poder combinar módulos de estación base de diferentes proveedores, para no depender completamente de uno solo. Es decir que las interfaces deber ser estandarizadas.

Con el estándar CPRI (*Common Public Radio Interface*) se intenta crear una plataforma homogénea para la comunicación digital entre la banda base y la de RF. Este estándar define una interfaz entre la sección de banda base de una estación base (el control de equipamiento de radio (*radio equipment control*: REC)) y la sección RF (los equipos de radio en sí (*radio equipment*: RE)). La tendencia hacia las interfaces digitales lleva aparejadas también nuevas exigencias a los procedimientos y la instrumentación para estaciones base, pues se deben verificar los REs y RECs por separado, dado que un RE ha de funcionar con cada REC y viceversa. Para ello, la instrumentación utilizada debe de estar en condiciones

de transmitir señales de prueba adecuadas al dispositivo bajo prueba a través de la interfaz CPRI™, y al mismo tiempo de recibir las señales que éste envíe.

R&S®EX-IQ-Box: la interfaz I/Q universal

El módulo R&S®EX-IQ-Box* pone a disposición una gran variedad de entradas y salidas de banda base digital para los instrumentos de medición de Rohde&Schwarz, p. ej., para los generadores de señal vectorial R&S®SMU200A y R&S®SMBV100A así como para los analizadores de señal y espectro R&S®FSQ y R&S®FSV. Con nuevas opciones, el R&S®EX-IQ-Box permite realizar pruebas en módulos de estación base a través de la interfaz CPRI™, o bien junto con los instrumentos mencionados o incluso de manera autónoma. El hardware necesario está disponible con la opción R&S®EXBOX-B85, en forma de una placa (*breakout board*) conforme con CPRI™. Las opciones R&S®EXBOX-K10 y -K11 incluyen el conjunto de funciones necesarias para verificar REs y RECs. De momento, el R&S®EX-IQ-Box soporta el estándar CPRI™, versión 4.0, con velocidades de transferencia de hasta 3072 Mbit/s. Se dispone de configuraciones de interfaz predefinidas para los estándares 3GPP FDD / HSPA /



* Bidireccional digital I/Q interface with flexible user configuration (Interfaz I/Q digital y bidireccional, de configuración universal).
News (2008) No 196, págs. 28–30, versión disponible en inglés.

FIG. 1 Montaje para pruebas en equipos de radio CPRI™: con plena capacidad dúplex, el enlace ascendente y el descendente se pueden probar simultáneamente o bien uno tras otro.

HSPA+, 3GPP LTE y WiMAX™, que son los que soporta básicamente el estándar CPRI™. Pero el R&S®EX-IQ-Box admite además configuraciones definidas por el usuario, ofreciendo así un máximo de flexibilidad.

Pruebas en el RE

En la FIG. 1 se ve el montaje para realizar amplias pruebas en el RE: presenta un R&S®EX-IQ-Box con las opciones CPRI™ correspondientes así como generadores de señal vectorial (R&S®SMU 200A) y analizadores de señales (R&S®FSQ), con opciones para generar y analizar las señales de banda base o las de RF. De este modo, se pueden realizar pruebas de transmisor en el RE en sentido del enlace descendente (*downlink*) del mismo modo que en una estación base completa. La sección de banda base del generador crea las señales I/Q digitales necesarias, es decir que desempeña el papel de un REC "ideal". El R&S®EX-IQ-Box funciona como interfaz CPRI™ del REC y transmite al RE los datos I/Q del generador, incorporados en el protocolo CPRI™, junto con los datos de control CPRI™ requeridos.

Todos los parámetros del R&S®EX-IQ-Box se pueden configurar cómodamente a través del software R&S®DigiConf (FIG. 2). Al igual que los instrumentos de medición, este software es controlable a distancia a través de una red de área local (LAN), de manera que todo el sistema se puede integrar en entornos de prueba ya existentes. A continuación, la calidad de las señales RF emitidas por el RE pueden medirse de la misma manera que con una estación base completa mediante un analizador de señales adecuado, como el R&S®FSQ.

Para pruebas en el enlace ascendente (*uplink*), el generador R&S®SMU200A envía señales de prueba RF a la interfaz de recepción RX del RE. A su vez, el RE transmite las señales digitales I/Q resultantes a través de la interfaz CPRI™ al R&S®EX-IQ-Box. El analizador de señales está conectado con el R&S®EX-IQ-Box a través de su interfaz de banda base opcional y analiza las señales I/Q. Así, a través de parámetros de

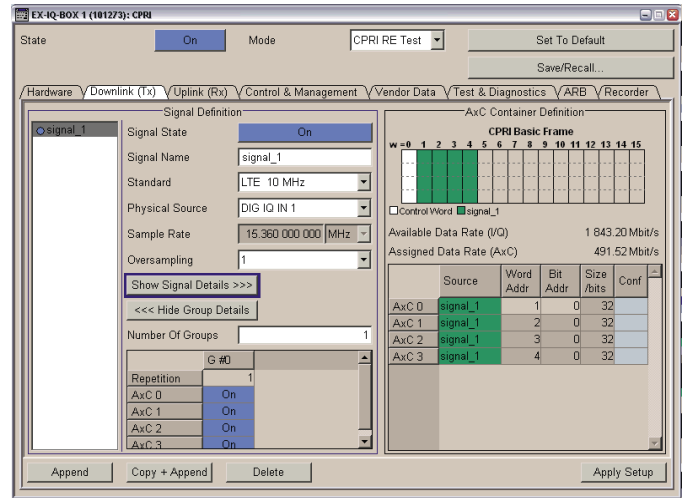


FIG. 2 Menú CPRI™ del software R&S®DigiConf. Permite configurar cómodamente todos los parámetros del módulo R&S®EX-IQ-Box.

medición tales como el factor de ruido o la magnitud vectorial de error (EVM), se puede determinar el rendimiento del RE.

La gran ventaja de este concepto es que pueden utilizarse los mismos instrumentos y, casi siempre, los mismos procedimientos de medición que se utilizan al realizar las pruebas en la estación base completa. En muchos casos, esto evita cuantiosas inversiones adicionales. Además, de este modo se puede comparar mejor las mediciones realizadas en los módulos con las realizadas en la estación base completa, lo que permite optimizar el dispositivo bajo prueba y subsanar errores mucho más rápidamente.

Los usuarios pueden también adaptar el montaje de prueba según sus exigencias, seleccionando simplemente los equipos adecuados de Rohde&Schwarz. El montaje presentado aquí es dúplex, es decir que permite verificar simultáneamente tanto el enlace ascendente como el descendente. En caso de que se requiera realizar pruebas en un solo sentido o bien que se prueben el enlace ascendente y el descendente uno por uno, basta con disponer de un par formado

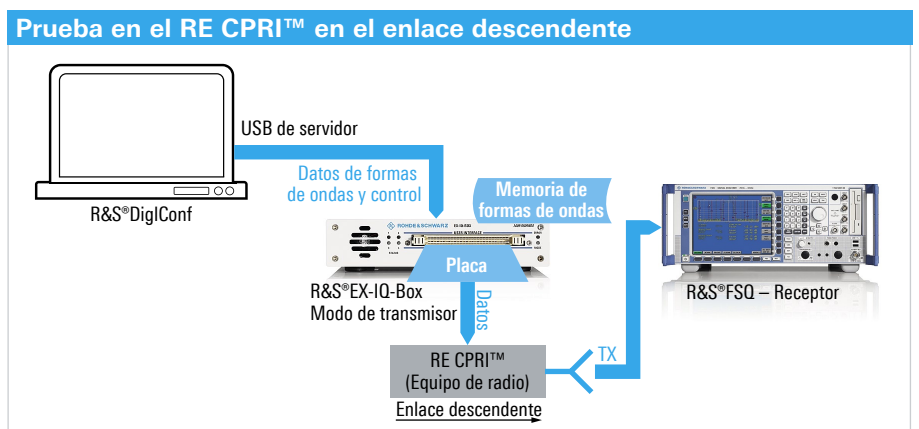


FIG. 3 Montaje reducido para pruebas en equipos de radio CPRI™ en sentido del enlace descendente (*downlink*). El módulo R&S®EX-IQ-Box pone a disposición las señales I/Q necesarias, con su generador de forma de ondas arbitrarias incorporado.

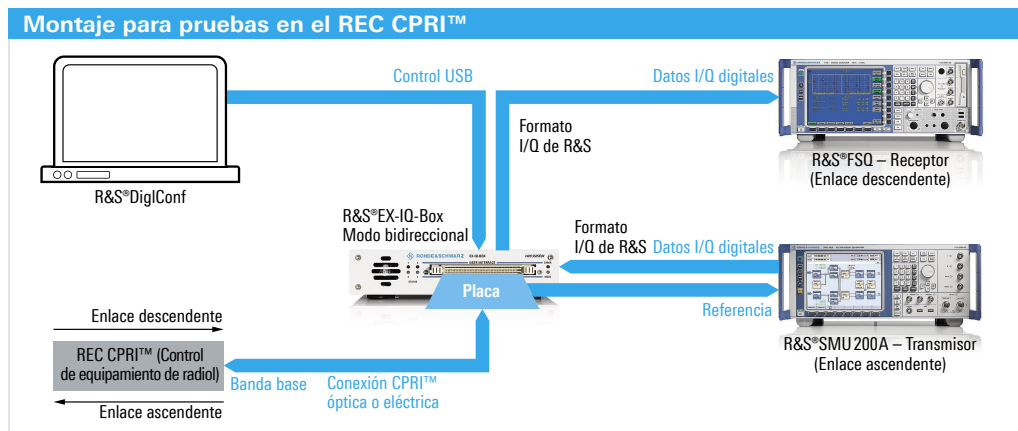


FIG. 4 Montaje para pruebas en el control de equipamiento de radio CPRI™.

por un generador y un analizador. Si no se requiere el rendimiento de los instrumentos de última generación, R&S®FSQ y R&S®SMU 200A, se los puede sustituir por los más económicos, como R&S®FSV, R&S®SMJ100A o R&S®SMBV100A.

Generador ARB opcional

En caso de que sólo se deban realizar pruebas en sentido del enlace descendente, se podría incluso prescindir completamente de un generador de señales, pues la opción de generador de forma de onda arbitraria (ARB) del R&S®EX-IQ-Box, R&S®EXBOX-K90, genera por sí misma las señales I/Q digitales. Además, es soportada por el software de simulación R&S®WinIQSIM2™. Equipado con las opciones R&S®EXBOX-K240 a K259, permite generar rápida y cómodamente señales I/Q digitales para todos los estándares importantes de radiocomunicación móvil (FIG. 3).

El generador de forma de onda arbitraria del R&S®EX-IQ-Box puede utilizarse también para entornos complejos de señales. La opción de reproducción de formas de ondas múltiples, Multi Waveform Playback (R&S®EXBOX-K91), produce simultáneamente hasta cuatro formas de ondas. Así, por ejemplo, se pueden transmitir al RE a través de la interfaz CPRI™ hasta cuatro señales TX para probar REs con diversidad de transmisión, es decir, con varias antenas de transmisión. Otra aplicación es la verificación de estaciones base multiestándar modernas; en este caso, las señales de diversos estándares se transmiten simultáneamente a través de la misma interfaz CPRI™. Además, con la opción de grabación R&S®EXBOX-K94, el usuario puede grabar las señales I/Q entrantes del dispositivo bajo prueba y transferirlas al PC de control, de forma que las señales quedan a disposición para realizar evaluaciones propias.

Pruebas en el REC

El concepto de Rohde&Schwarz también demuestra sus ventajas a la hora de realizar pruebas en el REC. En la FIG. 4 se ve un montaje correspondiente. El generador de señales

R&S®SMU200A, que ya ha demostrado con creces su valía en pruebas de estaciones base, proporciona las señales para probar el receptor de REC, en este caso, no como señales RF sino como señales I/Q digitales. El R&S®EX-IQ-Box cumple en esta disposición la función de interfaz CPRI™ de un RE, y transfiere las señales del generador al receptor del REC. El R&S®SMU200A no sólo ofrece opciones para todos los estándares de radiocomunicación importantes, como 3GPP FDD / HSPA / HSPA+, 3GPP LTE FDD y TDD, WiMAX™, TD-SCDMA y CDMA2000®, sino también excelentes capacidades de procesamiento de señal y de tiempo real, como fading, MIMO (entrada múltiple / salida múltiple) o retroalimentación de HARQ (*hybrid automatic repeat request*). Todas estas funciones se pueden utilizar muy bien también para las pruebas de REC. Para las pruebas en el enlace descendente, el R&S®EX-IQ-Box puede grabar las señales de transmisión del REC con la opción de grabación o enviarlas a la entrada de banda base de un R&S®FSQ o R&S®FSV, a fin de aprovechar sus amplias capacidades de análisis de señal.

Resumen

Las nuevas opciones para el módulo de interfaz digital R&S®EX-IQ-Box permiten al usuario realizar una gran variedad de pruebas en módulos de banda base y RF a través de la interfaz CPRI™. El R&S®EX-IQ-Box puede utilizarse o bien junto con generadores de señal vectorial y analizadores de señal de Rohde&Schwarz, o también de manera autónoma, lo que permite una amplia caracterización de REs y RECs.

Dr. René Desquiotz

Opciones del R&S®EX-IQ-Box para CPRI™

R&S®EXBOX-B85	Placa CPRI
R&S®EXBOX-K10	Prueba de RE CPRI
R&S®EXBOX-K11	Prueba de REC CPRI
R&S®EXBOX-K90	Memoria de formas de ondas
R&S®EXBOX-K91	Reproducción de formas de ondas múltiples
R&S®EXBOX-K94	Memoria de grabación
R&S®EXBOX-K240 a -K259	Estándares digitales como 3GPP FDD / HSPA / HSPA+, 3GPP LTE, CDMA2000®, etc.