

Mesures approfondies sur modules de station de base via l'interface CPRI™

De nouvelles options pour le module Interface numérique R&S®EX-IQ-Box permettent de réaliser des mesures approfondies sur des modules RF et bande de base de stations de base via l'interface CPRI™.

Les interfaces numériques ont le vent en poupe

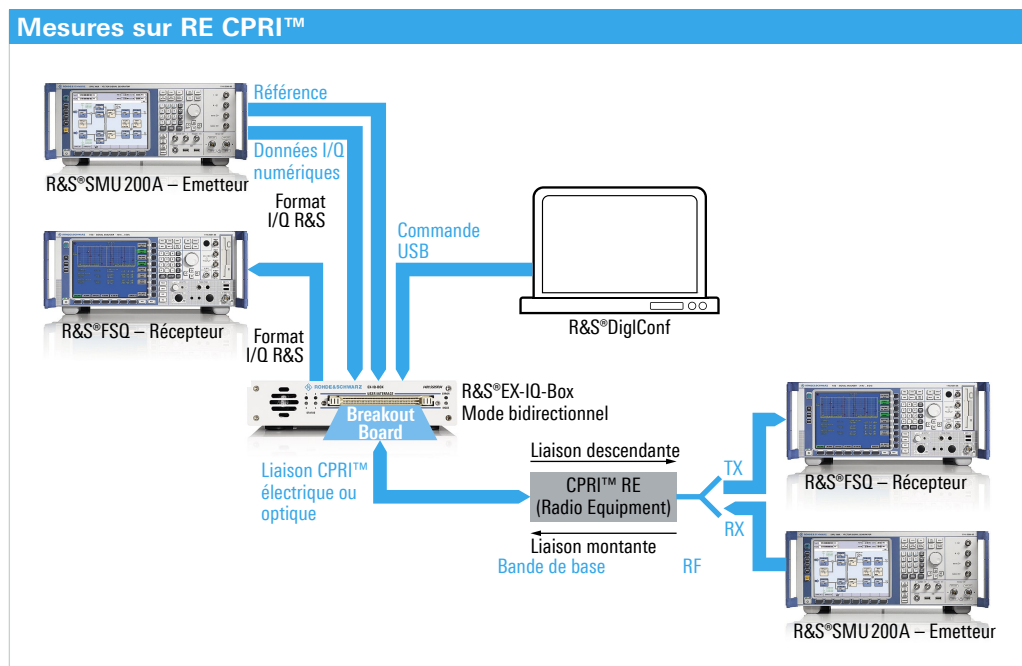
Comme dans beaucoup d'autres domaines, les interfaces numériques sont également de plus en plus utilisées en radio-communication mobile. Au lieu d'utiliser des signaux I/Q analogiques, les modules bande de base et RF des stations de base communiquent entre eux au moyen de signaux en bande de base numériques. Ce sont notamment les opérateurs de réseaux mobiles qui demandent à pouvoir combiner des modules de stations de base de différents constructeurs afin de ne pas dépendre entièrement d'un seul fournisseur. C'est ainsi que s'est imposée la standardisation des interfaces.

Le standard CPRI (Common Public Radio Interface) vise à créer l'uniformisation d'une plate-forme de communication numérique entre la bande de base et la RF en définissant l'interface entre la partie bande de base (le REC – Radio Equipment Control) et la partie RF (le RE – Radio Equipment) d'une station de base. La multiplication des interfaces numériques engendre également de nouvelles demandes en matière de méthodes et d'équipements de mesure pour la réalisation d'essais sur des stations de base. Car étant donné qu'un RE donné doit pouvoir fonctionner avec chacun des REC et réciproquement, ces deux équipements doivent désormais être

testés indépendamment l'un de l'autre. Les équipements de mesure utilisés doivent être capables via l'interface série CPRI™ d'envoyer les signaux de test appropriés à l'objet sous test et de les recevoir de celui-ci.

R&S®EX-IQ-Box – l'interface I/Q universelle

La R&S®EX-IQ-Box* fournit une grande variété d'entrées et sorties en bande de base numérique pour les appareils de mesure de Rohde&Schwarz, comme par exemple les générateurs de signaux vectoriels R&S®SMU200A, R&S®SMBV100A et les analyseurs de spectre et de signaux R&S®FSQ et R&S®FSV. De nouvelles options permettent désormais à la Box de réaliser, ensemble avec ces appareils de mesure ou de façon autonome, des tests sur des modules de station de base via l'interface CPRI™. Avec l'option R&S®EXBOX-B85, le hardware nécessaire est disponible sous la forme d'une Breakout Board conforme au CPRI™. Les options R&S®EXBOX-K10 et -K11 comprennent les fonctionnalités nécessaires à la réalisation de tests sur les RE et REC. Actuellement, la R&S®EX-IQ-Box prend en charge le standard CPRI™ version 4.0 avec des Line Bit Rates jusqu'à 3072 Mbit/s. Des configurations d'interface prédéfinies sont disponibles pour



* Interface I/Q numérique bidirectionnelle à configuration universelle. ACTUALITÉS (2008) N° 196, p. 28–30.

Fig. 1 Montage de test sur CPRI™
Radio Equipment: capacité duplex intégrale, les liaisons montantes et descendantes peuvent être testées simultanément ou successivement.

les normes primaires gérées par le CPRI™, à savoir 3GPP FDD / HSPA / HSPA +, 3GPP LTE et WiMAX™. Mais la Box permet également la réalisation de configurations définies par les utilisateurs, lesquels se voient ainsi offrir un maximum de flexibilité.

Tests sur RE

La figure 1 illustre le montage de test pour la réalisation de mesures approfondies sur des RE. Ce montage est composé d'une R&S®EX-IQ-Box et des options correspondantes pour le CPRI™ ainsi que des générateurs de signaux vectoriels (R&S®SMU200A) et des analyseurs de signaux (R&S®FSQ) avec les options permettant de générer et d'analyser les signaux en bande de base ou en RF. Ainsi, des mesures d'émetteur peuvent par exemple être réalisées sur le RE (dans le sens downlink) de la même manière que pour une station de base complète. La section bande de base du générateur produit les signaux I/Q numériques nécessaires, jouant ainsi le rôle d'un REC « idéal ». La R&S®EX-IQ-Box se comporte comme l'interface CPRI™ du REC et envoie au RE, ensemble avec les données de commande CPRI™ nécessaires, les données I/Q du générateur qui sont encapsulées dans le protocole CPRI™.

Tous les paramètres de la Box sont aisément configurables via le logiciel PC R&S®DigIConf (fig. 2). A l'instar des appareils de mesure, le logiciel peut être commandé à distance via un LAN, de sorte que l'ensemble du système peut être intégré dans des environnements de test existants. La qualité des signaux RF émis par le RE peut alors être mesurée avec un analyseur de signaux approprié comme le R&S®FSQ et ce, de la même manière que pour une station de base complète.

Pour des essais en Uplink, le générateur RF R&S®SMU200A envoie des signaux de test au port RX du RE. Les signaux I/Q numériques qui en résultent sont envoyés par le RE à la R&S®EX-IQ-Box via l'interface CPRI™. L'analyseur de signaux est relié à la Box via son interface bande de base numérique optionnelle pour analyser les signaux I/Q. Des mesures telles que le facteur de bruit ou l'EVM permettent alors de déterminer les caractéristiques du RE.

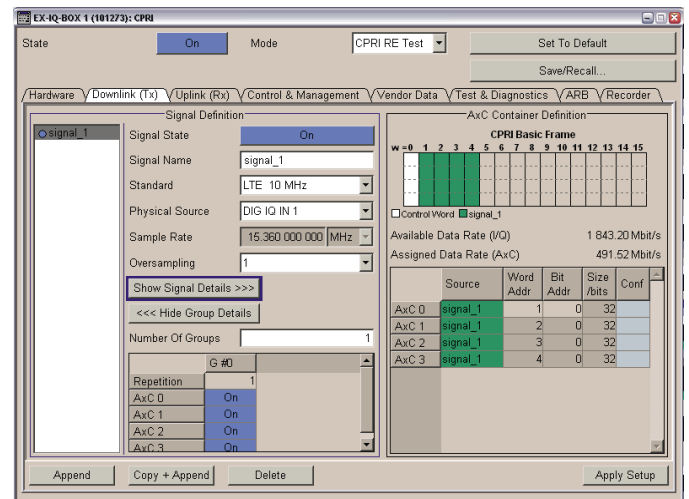


Fig. 2 Menu CPRI™ du logiciel R&S®DigIConf permettant de configurer aisément tous les paramètres de la R&S®EX-IQ-Box.

Le grand avantage de ce concept réside dans le fait que l'on peut utiliser les mêmes instruments – et en grande partie les mêmes méthodes de mesure – que ceux employés pour tester une station de base complète. Dans la plupart des cas, cela permet de faire l'économie de nouveaux investissements coûteux. Par ailleurs, le fait de pouvoir mieux comparer les mesures sur les modules et sur la station de base complète permet d'accélérer considérablement l'optimisation et la réparation de l'objet sous test.

En outre, les utilisateurs peuvent adapter le montage de test répondant précisément à leurs besoins en sélectionnant tout simplement les équipements de Rohde&Schwarz correspondants. Le montage de test illustré gère le duplex intégral – la liaison montante et la liaison descendante peuvent être testées simultanément. Dans le cas où un seul sens est nécessaire ou si les liaisons montante et descendante doivent être testées l'une après l'autre, un ensemble générateur / analyseur est suffisant. Si les performances des appareils haut-de-gamme R&S®FSQ et R&S®SMU200A ne sont pas indispensables, ceux-ci peuvent également être remplacés par des appareils de moindre coût tels que le R&S®FSV, le R&S®SMJ100A ou le R&S®SMBV100A.

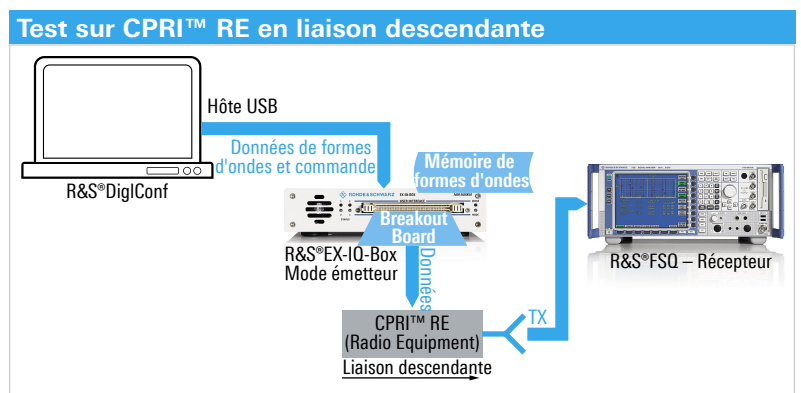


Fig. 3 Montage de test réduit pour tests sur CPRI™ Radio Equipement dans la voie descendante. La R&S®EX-IQ-Box fournit les signaux I/Q nécessaires à l'aide de son générateur de formes d'ondes arbitraires intégré.

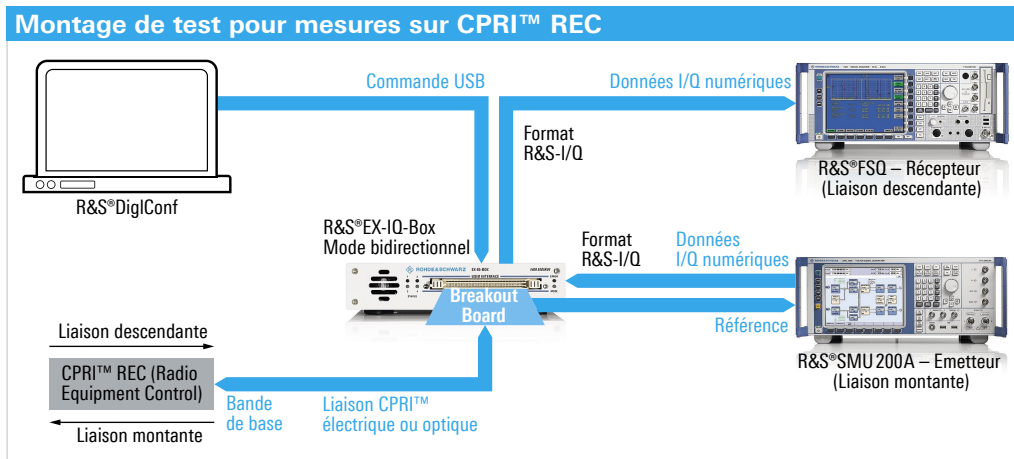


Fig. 4 Montage de test pour mesures sur CPRI™ Radio Equipment Control.

Générateur ARB optionnel

Dans le cas où seul le sens descendant doit être testé, il est en principe possible de se passer totalement d'un générateur de signaux RF étant donné que l'option Générateur de formes d'ondes arbitraires (ARB) R&S®EXBOX-K90 de la R&S®EX-IQ-Box permet de générer des signaux I/Q numériques. Cette option est en outre prise en charge par le logiciel de simulation R&S®WinIQSIM2™. Ensemble avec les options R&S®EXBOX-K240 à -K259, des signaux I/Q numériques peuvent ainsi être générés rapidement et facilement pour l'ensemble des principales normes de radiocommunication mobile (figure 3).

Le générateur de formes d'ondes arbitraires de la R&S®EX-IQ-Box convient également parfaitement pour une utilisation dans des scénarios de signaux complexes. L'option Multi Waveform Playback (R&S®EXBOX-K91) peut produire jusqu'à quatre formes d'ondes simultanément. Ainsi par exemple, jusqu'à quatre signaux TX peuvent être générés pour tester des RE à diversité d'émission, c'est-à-dire dotés de plusieurs antennes d'émission, puis transmis au RE via l'interface CPRI™. Une autre application consiste à tester des stations de base multistandard modernes en transmettant simultanément des signaux de normes différentes via la même interface CPRI™. Avec l'option Recorder R&S®EXBOX-K94, les utilisateurs peuvent enregistrer des signaux I/Q en provenance de l'objet sous test et les transférer au PC de contrôle, de sorte que les signaux deviennent disponibles pour leurs propres évaluations.

Tests sur REC

Le concept de Rohde&Schwarz démontre également pleinement ses avantages lors des tests réalisés sur les REC. La figure 4 illustre un montage de test correspondant. Le générateur de signaux R&S®SMU200A, lequel a maintes fois fait ses preuves dans les tests de stations de base, fournit les signaux permettant de tester le récepteur du REC

– dans le cas présent, non comme des signaux RF mais sous la forme de signaux I/Q numériques. La R&S®EX-IQ-Box joue ici le rôle de l'interface CPRI™ d'un RE et transmet au récepteur du REC les signaux provenant du générateur. Le R&S®SMU200A offre non seulement des options pour toutes les normes de radiocommunication numérique importantes, telles que 3GPP FDD / HSPA / HSPA+, 3GPP LTE FDD et TDD, WiMAX™, TD-SCDMA et CDMA2000®, mais aussi des capacités exceptionnelles de traitement du signal et de temps réel telles que fading, MIMO ou HARQ feedback. Ainsi, toutes ces fonctions peuvent également être avantageusement utilisées pour des tests sur REC. Concernant les essais en Downlink, la R&S®EX-IQ-Box peut enregistrer les signaux d'émission du REC avec l'option Recorder ou les transmettre en bande de base à l'entrée d'un R&S®FSQ ou d'un R&S®FSV et utiliser leur large éventail de capacités pour l'analyse du signal.

Conclusion

Les nouvelles options pour le module Interface numérique R&S®EX-IQ-Box permettent de réaliser une grande variété de tests sur des modules bande de base et RF via l'interface CPRI™. La Box peut être utilisée aussi bien avec des générateurs de signaux vectoriels et des analyseurs de signaux de Rohde&Schwarz que de façon indépendante, ce qui permet la caractérisation approfondie des RE et REC.

Dr René Desquiotz

Options de la R&S®EX-IQ-Box pour CPRI™

R&S®EXBOX-B85	CPRI Breakout Board
R&S®EXBOX-K10	CPRI RE Test
R&S®EXBOX-K11	CPRI REC Test
R&S®EXBOX-K90	Waveform Memory
R&S®EXBOX-K91	Multi Waveform Playback
R&S®EXBOX-K94	Recording Memory
R&S®EXBOX-K240 jusqu'à -K259	Normes numériques telles que 3GPP FDD / HSPA / HSPA+, 3GPP LTE, CDMA2000® etc.