

La nouvelle norme

Bluetooth® V2.0+EDR (Enhanced

Data Rate) permet l'utilisation de

procédés de modulation I/Q pour

paquets Bluetooth®. Les Testeurs RF

R&S®CBT et R&S®CBT32 peuvent être

équipés de l'option Mesures sur émet-

teurs et récepteurs (modules et appa-

reils) Bluetooth®EDR. Celle-ci gère le

mode de test « Loopback » et permet,

grâce à sa vitesse de mesure élevée,

d'obtenir une cadence accrue en

production.

Testeurs RF Bluetooth® R&S®CBT / R&S®CBT32

Mesures sur émetteurs et récepteurs Bluetooth® V2.0 + EDR

Nouvelles exigences de mesure

La nouvelle norme Bluetooth®V2.0 + EDR (voir encadré page 18) permet une transmission de données avec un débit jusqu'à trois fois plus élevé qu'avec les normes précédentes V1.1 et V1.2. Ce débit est obtenu en utilisant les procédés de modulation I/Q $\pi/4$ DQPSK ou 8DPSK pour les données utiles (Payload) des paquets Bluetooth®. L'en-tête (Packet Header) d'un paquet EDR-Bluetooth® est toujours modulé GFSK. L'utilisation de deux procédés de modulation dans un paquet Bluetooth® pose de nouveaux défis aux développeurs RF qui doivent pouvoir compter sur des instruments de mesure aussi universels et flexibles que possible. En ligne de production d'appa-

reils ou modules Bluetooth®, il existe un besoin en instruments de mesure effectuant – outre les tests habituels – les mesures des paramètres EDR et ce, le plus rapidement possible. Les testeurs RF Bluetooth® R&S®CBT et R&S®CBT32 (ci-dessous désignés par R&S®CBT) équipés de la nouvelle option EDR répondent parfaitement à ces exigences.

Mesure des nouveaux scénarios de test RF pour EDR

Les spécifications RF Bluetooth®V1.2/2.0/2.0+EDR comprennent en tout huit nouveaux scénarios de test pour des mesures avec paquets Bluetooth® EDR :

Mesures sur émetteur

- ◆ TRM/CA/10/C (EDR Relative Transmit Power)
- ◆ TRM/CA/11/C (EDR Carrier Frequency Stability and Modulation Accuracy)
- ◆ TRM/CA/12/C (EDR Differential Phase Encoding)
- ◆ TRM/CA/13/C (EDR In-band Spurious Emissions)

Mesures sur récepteur

- ◆ RCV/CA/07/C (EDR Sensitivity)
- ◆ RCV/CA/08/C (EDR BER Floor Performance)
- ◆ RCV/CA/09/C (EDR C/I Performance)
- ◆ RCV/CA/10/C (EDR Maximum Input Level)

Sept de ces nouveaux scénarios de test peuvent être évalués par le R&S®CBT équipé de l'option EDR; pour la mesure de la « C/I Performance », un générateur de signaux externe supplémentaire est nécessaire.

Nouvelles mesures sur émetteur EDR

Pour exécuter quatre nouvelles mesures sur émetteurs EDR, le R&S®CBT propose avec l'option EDR quatre menus de mesures supplémentaires qui indiquent directement tous les résultats de mesure exigés par les spécifications de test RF :

Relative Transmit Power

Cette mesure détermine la différence de puissance entre les parties GFSK et DPSK d'un paquet EDR, laquelle doit respecter un certain gabarit (fig. 1).

Carrier Frequency Stability and Modulation Accuracy

Cette mesure détermine la précision de fréquence au niveau de l'en-tête du paquet ainsi que la dérive en fréquence au niveau des données utiles modulées DPSK et calcule les différents résultats DEVM (Delta Error Vector Magnitude). Le R&S®CBT affiche sous forme de diagramme la réponse actuelle des valeurs de mesure DEVM en fonction du temps (fig. 2) et ce, tout en conser-

vant la cadence de rafraîchissement d'écran élevée de l'appareil de base. Toutes ces mesures peuvent être mises en œuvre sur différentes fréquences ou en mode saut de fréquence. Ainsi, les canaux RF sur lesquels l'objet sous test (OST) présente un comportement critique peuvent être déterminés très rapidement en laboratoire. Etant donné que les paquets EDR utilisent des procédés de modulation PSK différentiels, seules des mesures EVM différentielles fournissent des informations sur la qualité du signal. L'unique observation des mesures EVM ou diagramme de constellation I/Q ne permet pas de juger de la qualité du signal.

Differential Phase Encoding

Pour ce test du codeur EDR de l'OST, le R&S®CBT effectue une mesure du BER en mode de test TX. L'OST transmet des paquets avec un motif binaire PRBS9 défini et le R&S®CBT compare les bits reçus aux bits attendus. 99% des paquets reçus doivent être exempts d'erreurs binaires.

Fig. 1 Mesure relative de la puissance dans les domaines GFSK et DPSK d'un paquet Bluetooth® EDR

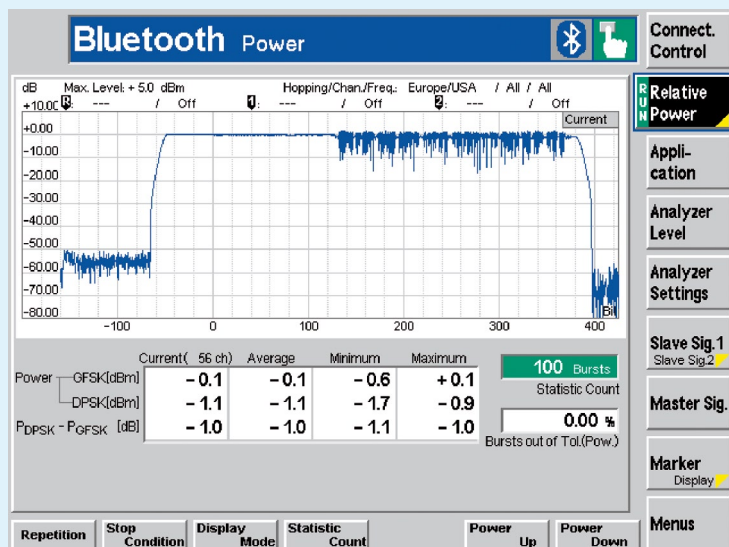
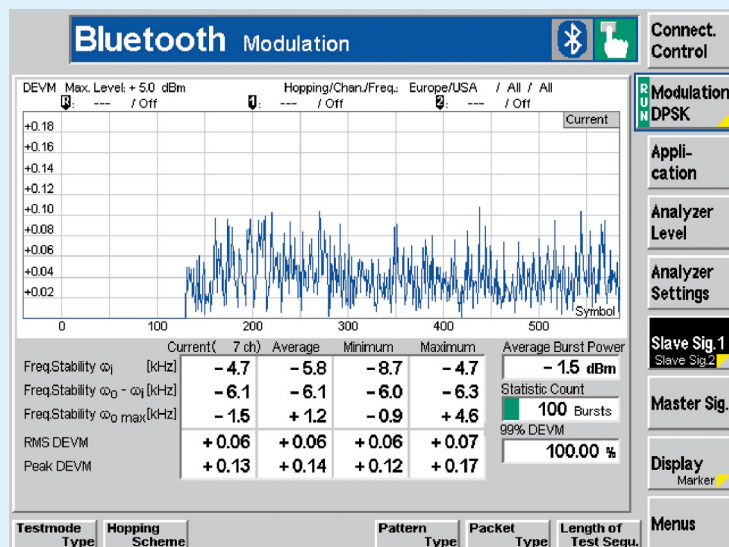


Fig. 2 Affichage graphique de la réponse DEVM à l'intérieur des données utiles d'un paquet Bluetooth® EDR



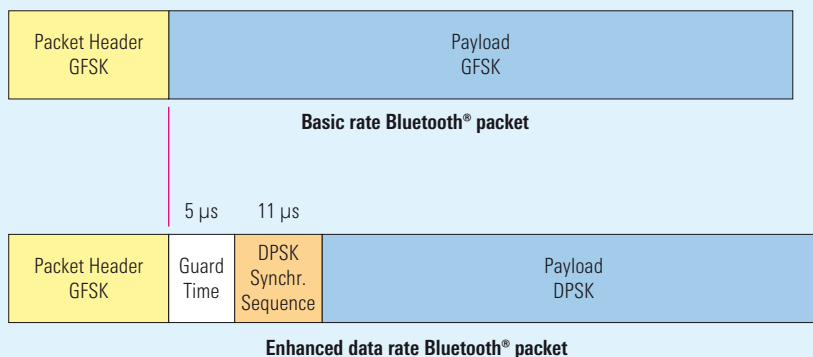
Vue d'ensemble de la nouvelle norme Bluetooth® V2.0 + EDR

La nouvelle norme Bluetooth® distingue les paquets « Basic-Rate » et « Enhanced-Data-Rate ». Les normes V1.1 et V1.2 n'utilisent que les « Basic-Rate ». Les nouveaux paquets EDR disposent du même en-tête que celui des paquets « Basic-Rate » (modulation GFSK) mais transfèrent les données utiles (Payload) au moyen d'une modulation DPSK ($\pi/4$ -DQPSK ou 8DPSK). L'émetteur Bluetooth® doit pouvoir commuter la modulation GFSK sur DPSK en 5 μ s.

La modulation DPSK des paquets EDR permet d'obtenir un débit de données jusqu'à trois fois plus élevé qu'avec des paquets en taux de base. De nouvelles applications s'ouvrent ainsi à la tech-

nologie Bluetooth®, comme par exemple la transmission de signaux CD audio non compressés. Pour les applications ne nécessitant pas un taux de données élevé, l'utilisation de cette modulation permet d'obtenir des paquets EDR plus

courts, d'où une consommation réduite particulièrement intéressante pour tous les appareils à piles, comme par exemple les casques Bluetooth®.



In-band Spurious Emissions

Pour ce test, l'ACP (Adjacent Channel Power) évalue exclusivement la partie DPSK d'un paquet EDR Bluetooth®. Le menu du R&S®CBT est alors identique à la mesure ACP de l'appareil de base.

Le R&S®CBT effectue toutes les mesures EDR à la cadence de mesure élevée habituelle de l'appareil de base. Cela permet de réaliser des mesures rapides en laboratoire et en production et ainsi, de réduire considérablement les coûts de test.

Mode Loopback pour les mesures EDR sur récepteur

Pour effectuer les nouvelles mesures EDR sur récepteurs, le R&S®CBT gère le mode de test Loopback conformément à la spécification Bluetooth® V2.0 + EDR, rendant ainsi superflue toute solution propriétaire pour déterminer la sen-

sibilité du récepteur des différents fabricants de puces. Le menu de mesure BER habituel de l'appareil de base R&S®CBT équipé de l'option EDR propose les réglages nécessaires pour les nouveaux types de paquets EDR. Il va de soi que le R&S®CBT intègre le nouveau « Dirty-Transmitter » pour les paquets EDR conformément à la spécification de test RF Bluetooth® et qu'il offre de multiples possibilités d'ajustement des différents paramètres, ce qui est particulièrement intéressant pour les essais en laboratoire.

R&S®CBTGo pour un travail plus efficace en laboratoire

R&S®CBTGo est un logiciel d'application PC pour la commande à distance des R&S®CBT et R&S®CBT 32. L'utilisateur peut ainsi facilement configurer n'importe quelle séquence de test. Le déroulement d'une telle séquence pro-

duit un rapport d'essai qui peut être stocké, ce qui permet le traitement des résultats de mesure à l'aide d'un tableur. R&S®CBTGo gère l'exécution des scénarios de test Bluetooth® réalisables avec le R&S®CBT et offre d'autres possibilités intéressantes pour le travail en laboratoire. Le logiciel peut en outre déterminer automatiquement les résultats d'une mesure sur tous les canaux Bluetooth® et tracer graphiquement leur évolution dans un rapport d'essai. Le R&S®CBTGo est disponible pour un téléchargement gratuit sur les pages Internet de Rohde & Schwarz.

Dieter Mahnken

Autres informations, logiciel
et fiche technique
sous www.rohde-schwarz.com
(mot-clé CBT ou CBTGo)