Générateur de signaux R&S®SMF100A : bruit de phase plus bas que jamais

Que ce soit pour des intérêts civils ou militaires, pour la caractérisation de convertisseurs A/N rapides ou le développement de radars Doppler très sensibles : les sources de signaux à bruit de phase SSB le plus bas possible sont de plus en plus demandées. Le générateur de signaux R&S®SMF100A offre ici des valeurs rarissimes sur le marché.

Diminuer le bruit …

C'est essentiellement le progrès technique réalisé ces dernières années en matière de composants hyperfréquence qui a permis aux appareils de répondre à des tâches toujours plus exigeantes. Ce sont surtout les utilisateurs dans le domaine des communications qui ont exigé des valeurs toujours plus faibles pour le bruit de phase en bande latérale unique (SSB) avec des écarts de 1 kHz à 100 kHz de la porteuse. Rohde&Schwarz a dans sa gamme de produits l'appareil qui convient pour cet environnement : le générateur de signaux hyperfréquence R&S®SMF100A qui, grâce à la conception intransigeante de sa synthèse de fréquence, prend la position de leader mondial en matière de bruit de phase SSB de typiquement –120 dBc (1 Hz) à 10 kHz d'une porteuse de 10 GHz.

La tendance des équipements de mesure RF à réaliser des tâches toujours plus complexes reste cependant intacte. Ce sont surtout les spécialistes des domaines des radars civils et des convertisseurs A/N qui exigent des bruits de phase SSB toujours plus faibles et ce, à des offsets de porteuse inférieurs à 100 Hz. Dans ces deux domaines sont en effet développés des radars Doppler à sensibilité toujours plus élevée qui peuvent par exemple détecter de façon fiable des objets à faible vitesse de déplacement. Ces appareils signalent par exemple la présence de personnes ou d'animaux sur des rails ferroviaires. Des applications similaires existent également dans le domaine des convertisseurs A/N.

Qualité de signal, vitesse et flexibilité – trois principaux critères du générateur de signaux hyperfréquence R&S®SMF100A (Actualités de Rohde&Schwarz (2007) N° 192, p. 21–24).

Physiquement parlant, des objets à faible vitesse de déplacement interceptés par des radars produisent des signaux Doppler basse fréquence qui se trouvent ainsi naturellement à proximité de la porteuse – ce qui explique l'exigence de faible bruit de phase SSB dans cette plage. Ce n'est qu'à l'aide de générateurs de signaux appropriés que de tels radars de grande qualité peuvent être développés, fabriqués, réparés et maintenus en bon état.

En matière d'instrumentation générale, l'intérêt pour des sources de signaux ayant le plus faible bruit de phase SSB à proximité de la porteuse est de plus en plus grand. Ici par exemple, des convertisseurs A/N toujours plus rapides doivent être caractérisés avec précision. Cela ne peut réussir que si des signaux hyperfréquence à gigue réduite, donc des signaux à faible bruit de phase SSB – notamment près de la porteuse – sont disponibles.

… de plus de 8 dB !

Rohde&Schwarz répond à ces nouvelles exigences du marché hyperfréquence en proposant l'option « Enhanced Phase Noise Performance » R&S®SMF-B22 pour le générateur de signaux R&S®SMF100A, laquelle améliore le bruit de phase SSB à des écarts < 100 Hz de la porteuse de plus de 8 dB typique. Chaque R&S®SMF100A peut en être équipé indépendamment de l'option fréquentielle retenue.

La fig. 1 montre le bruit de phase en bande latérale unique avec et sans l'option R&S®SMF-B22. A partir d'un écart d'environ 1 kHz de la porteuse et plus, le générateur se comporte pratiquement de la même façon avec ou sans l'option. En effet, plus l'écart à la porteuse est faible, plus l'influence de la nouvelle option est nette, ce que traduisent clairement les résultats de mesure illustrés en figure 1 ainsi que les spécifications de la fiche technique à 10 GHz indiquées en figure 3.

Le bruit de phase en bande latérale unique typique avec l'option R&S®SMF-B22 à 1, 3, 10, 22 et 40 GHz apparaît de façon évidente sur la figure 2. Cette performance fait du

R&S®SMF100A doté de l'option R&S®SMF-B22 l'outil de premier choix pour réaliser des substitutions d'oscillateurs locaux ainsi que des mesures sur émetteurs et récepteurs des radars et installations de communication hyperfréquence modernes ; il est en outre une source de référence remarquable pour les mesures de bruit de phase en bande latérale unique.

Wilhelm Kraemer

Fig. 1 Mesure du bruit de phase en bande latérale unique sans et avec l'option R&S®SMF-B22.

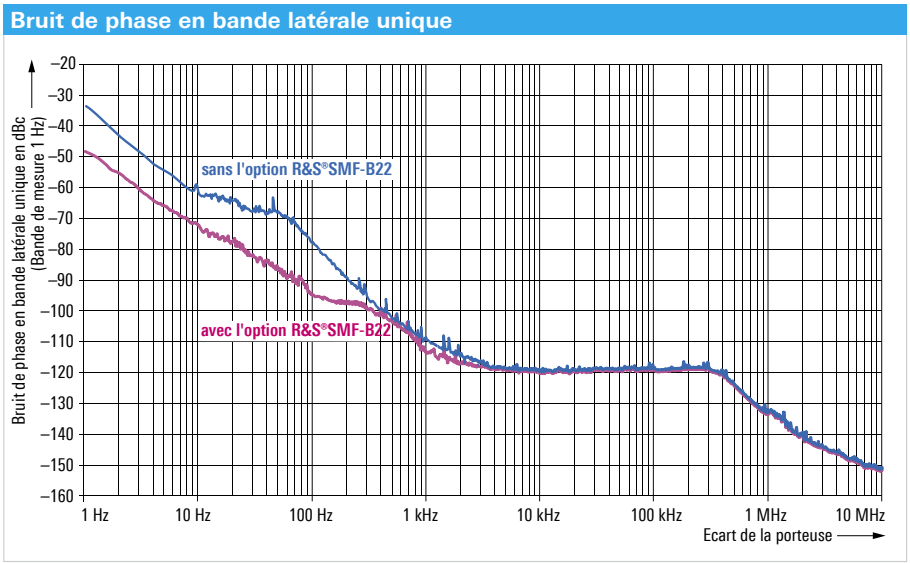

Fig. 2 Mesure du bruit de phase en bande latérale unique avec l'option R&S®SMF-B22 à différentes fréquences.

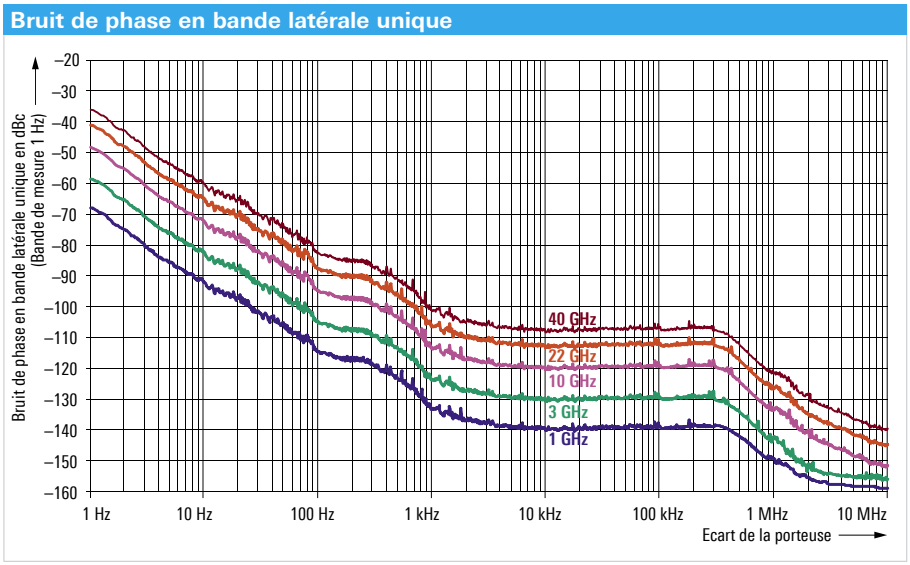

Fig. 3 Bruit de phase SSB avec l'option R&S®SMF-B22, bande passante de mesure 1 Hz, CW. En bleu : valeurs sans l'option, à une fréquence porteuse de 10 GHz.

Fréquence porteuse	Ecart par rapport à la porteuse					
	1 Hz	10 Hz	100 Hz	1 kHz	10 kHz	100 kHz
250 MHz	< –52 dBc	< –80 dBc	< –97 dBc	< –116 dBc	< –126 dBc	< –128 dBc
1 GHz	< –57 dBc	< –85 dBc	< –101 dBc	< –121 dBc	< –132 dBc	< –133 dBc
2 GHz	< –51 dBc	< –79 dBc	< –96 dBc	< –115 dBc	< –128 dBc	< –127 dBc
4 GHz	< –45 dBc	< –73 dBc	< –89 dBc	< –109 dBc	< –122 dBc	< –121 dBc
10 GHz	< –37 dBc	< –65 dBc	< –81 dBc	< –101 dBc	< –115 dBc	< –113 dBc
	–	< –57 dBc	< –75 dBc	< –100 dBc	< –115 dBc	< –113 dBc
20 GHz	< –31 dBc	< –59 dBc	< –75 dBc	< –95 dBc	< –109 dBc	< –107 dBc
40 GHz	< –25 dBc	< –53 dBc	< –69 dBc	< –89 dBc	< –103 dBc	< –101 dBc