Générateur de signaux vectoriels SMV03

Un polyvalent doté d'un excellent modulateur vectoriel

Fig. 1 Le générateur de signaux vectoriels SMV03 est le polyvalent parmi les générateurs économiques de Rohde&Schwarz.

En lançant le SMV03 (fig. 1), Rohde&Schwarz ajoute désormais à sa gamme à succès de générateurs économiques SML [1] un modèle à modulateur vectoriel à entrées I/Q analogiques pour la gamme de fréquence de 9 kHz à 3,3 GHz. Sa largeur de bande de modulation RF de 100 MHz prédestine le nouveau générateur à toutes les applications à hauts débits.

Le polyvalent

Le SMV03 est le polyvalent parmi les générateurs de signaux économiques de Rohde&Schwarz. Ses excellentes caractéristiques RF, alliées à de multiples possibilités de modulation vectorielles et analogiques, la rapidité de ses réglages de fréquence et de niveau, son prix extrêmement intéressant, sans oublier son encombrement réduit et son faible poids, font de lui le générateur optimal pour la production, le service après-vente et le laboratoire.

Caractéristiques RF

Avec sa large gamme de fréquence de 9 kHz à 3,3 GHz, le SMV03 couvre toutes les bandes importantes utilisées pour les télécommunications, les applications WLAN et ISM* ainsi que le contrôle de la CEM. La synthèse de fréquence fait appel à la technique éprouvée dite DDS, permettant d'obtenir des réglages de fréquence à la précision du quartz avec une résolution de 0,1 Hz. Avec l'option SML-B1 (oscillateur de référence OCXO), la précision de fréquence répond aux plus sévères exigences. C'est à la technique de synthèse que l'appareil doit également son excellent bruit de phase en bande latérale unique (typiquement égal à –128 dBc à 20 kHz d'une porteuse à 1 GHz, pour une bande passante de mesure de 1 Hz), la rapidité de ses réglages de fréquence (7 ms en valeur typi-

* Applications ISM : applications RF industrielles, scientifiques et médicales.

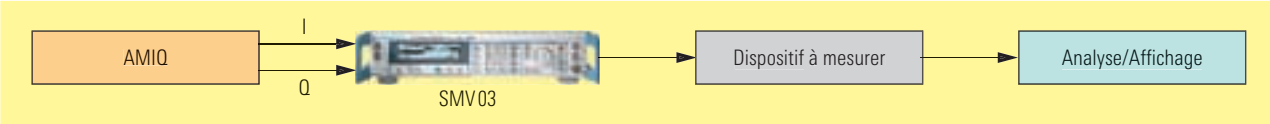

Fig. 2 Le générateur de signaux SMV03 associé au générateur de modulation I/Q AMIQ : exemple d'application au test de composants.

que) et sa grande réjection des non-harmoniques (typiquement –70 dBc jusqu'à 1,1 GHz).

Le niveau RF répond aussi à tous les besoins. Il peut se régler entre –140 dBm et +13 dBm (+11 dBm au-dessous de 5 MHz), par pas de 0,1 dB, à l'aide d'un atténuateur électronique étalonné fonctionnant sans aucune usure et présentant un temps de réglage typique de 5 ms. En « overrange », on dispose même de +19 dBm. Dans l'ensemble, les caractéristiques RF correspondent à celles du générateur éprouvé à modulation analogique SML03 [2].

Modulation vectorielle

Le modulateur vectoriel du SMV 03 doit ses excellentes caractéristiques à un circuit intégré breveté développé par Rohde&Schwarz. Les entrées I et Q analogiques peuvent être attaquées par des sources de signaux I/Q externes quelconques, mais en particulier par le générateur de modulation AMIQ [3] (fig. 2). Avec l'AMIQ et le logiciel associé WinIQSIM, il est particulièrement simple de générer pratiquement tous les signaux I/Q à modulation numérique possibles et imaginables.

La largeur de bande de modulation RF du SMV03 est typiquement de 100 MHz à des fréquences de 500 MHz à 3 GHz, une valeur jusque là réservée aux générateurs haut de gamme. Les débits élevés, comme par exemple dans les applications WLAN, ne posent ainsi aucun problème. S'il faut mesurer des composants pour applications WCDMA, la largeur de bande de modulation du SMV03 est largement suffisante. La figure 4 montre le spectre de sortie du SMV03 à 2,14 GHz, fréquence centrale de la bande de liaison descendante 3GPP de 2,11 GHz à 2,17 GHz. Pour un « offset » de 5 MHz, la valeur ACP typique du générateur est de –62 dBc. Le SMV03 était modulé à l'aide de l'AMIQ, avec utilisation du « Test Model 1 » (64DPCH, facteur de crête de 10,7 dB).

Modulations analogiques

Outre la modulation vectorielle, le SMV03 offre toutes les modulations classiques présentes sur les appareils de la famille SML. Le SMV03 peut ainsi générer également des signaux RF modulés en amplitude, en fréquence, en phase et, avec l'option SML-B3, par impulsions, ce qui lui permet d'effectuer également toutes les mesures classiques sur récepteurs. Le modulateur FM convient aussi à l'injection de signaux multiplex stéréo externes. Pour la génération de signaux de modulation sinusoïdaux, le SMV03 contient un générateur BF à gamme de fréquence allant de 0,1 Hz à 1 MHz. En cas d'utilisation du modulateur optionnel par impulsions, le générateur d'impulsions associé est également disponible. AM, FM/φM et modulation par impulsions peuvent être utilisées simultanément. Il en est de même de la modulation vectorielle, de la FM/φM et de la modulation par impulsions.

Comme pour les caractéristiques RF, les caractéristiques des modulations analogiques du SMV03 correspondent à celles du SML03.

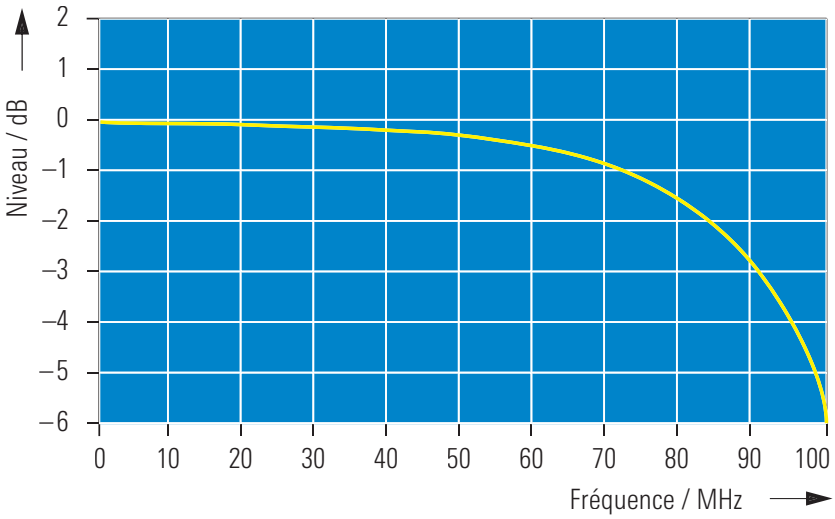

Fig. 3 Réponse en fréquence typique de la modulation I/Q du SMV03 à 1 GHz.

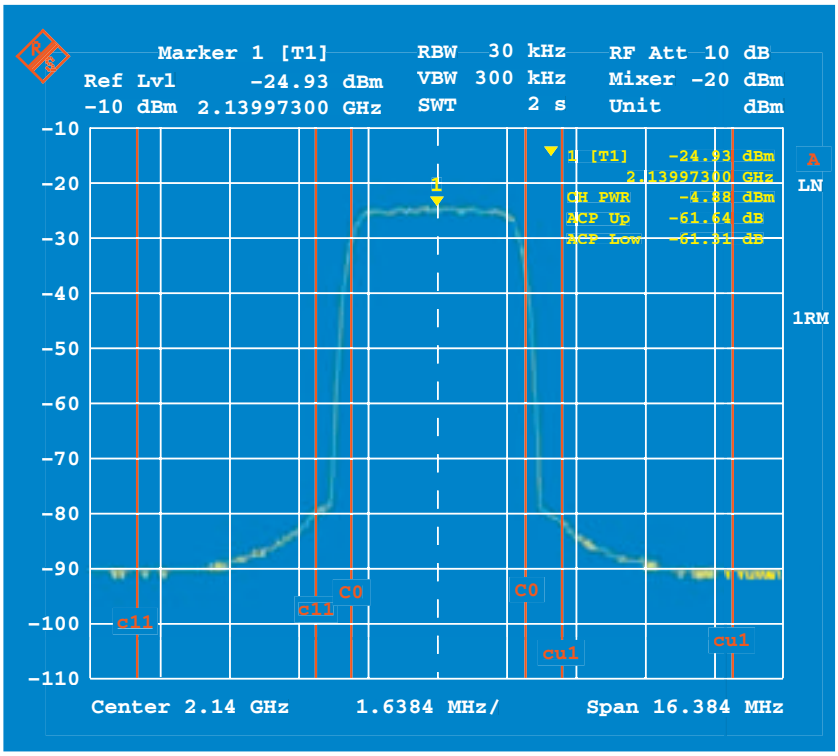

Fig. 4 Signal de sortie WCDMA typique à 2,14 GHz («Test Model 1», 64DPCH, facteur de crête de 10,7 dB).

Faible coût de possession

Les critères faisant du SMV03 un investissement extrêmement intéressant sont non seulement sa polyvalence et son prix d'achat avantageux, mais aussi le faible niveau des coûts récurrents, dû surtout à la grande fiabilité du générateur et à la rapidité des réparations en cas de défaillance, grâce à un système de diagnostic incorporé, sans oublier la périodicité d'étalonnage de trois ans.

Wilhelm Kraemer

Résumé des caractéristiques – SMV03

Gamme de fréquence	9 kHz ... 3,3 GHz
Résolution	0,1 Hz
Temps de réglage	< 10 ms
Harmoniques	< –30 dBc
Sous-harmoniques	aucun (f ≤ 1,1 GHz)
	< –50 dBc (f > 1,1 GHz)
Non-harmoniques	< –70 dBc (f ≤ 1,1 GHz)
	< –64 dBc (f > 1,1 GHz ... 2,2 GHz)
	< –58 dBc (f > 2,2 GHz)
Bruit de phase en bande latérale unique	< –122 dBc (à 20 kHz de f = 1 GHz, largeur de bande de 1 Hz)
Niveau	–140 ... +13 dBm (f > 5 MHz ... 3 GHz)
	–140 ... +11 dBm (f ≤ 5 MHz, f > 3 GHz)
Résolution	0,1 dB
Modulation vectorielle	
Erreur vectorielle statique	< 0,5 % (valeur efficace), < 1 % (valeur de crête)
Largeur de bande I/Q (3 dB)	CC ... 30 MHz (f ≤ 500 MHz, f > 3 GHz)
	CC ... 50 MHz (f > 500 MHz ... 3 GHz)
Porteuse résiduelle	< –45 dBc
AM (largeur de bande à 3 dB)	0 ... 100 % (CC ... 50 kHz)
FM (largeur de bande à 3 dB)	excursion jusqu'à 4 MHz (CC ... 500 kHz)
φM (largeur de bande à 3 dB)	excursion jusqu'à 40 rad (CC ... 100 kHz)
	excursion jusqu'à 8 rad (CC ... 500 kHz)
Modulation par impulsions (option SML-B3)	
Facteur de cycle	> 80 dB
Temps de montée/descente	< 20 ns
Générateur BF	0,1 Hz ... 1 MHz
Générateur d'impulsions (option SML-B3)	
Période des impulsions	100 ns ... 85 s

Autres informations :
www.rohde-schwarz.com
(mot-clé SMV03)

BIBLIOGRAPHIE

[1] Générateur de signaux SML01 – Un générateur économique dans la cour des grands. Actualités de Rohde & Schwarz N° 165 (1999), p. 8–10.

[2] Générateurs de signaux SML02/03 – Extension à 3,3 GHz de la classe économique. Actualités de Rohde & Schwarz N° 169 (2000), p. 18–20.

[3] Générateur de modulation I/Q AMIQ – Génération conviviale de signaux I/Q complexes. Actualités de Rohde & Schwarz N° 159 (1998), p. 10–12.