

Générateur de signaux OL pour Communications RF LTE-A

Mots clés :

- **Directeur de thèse** : BERNARD HUYART
- **Co-encadrant(s)** :
- **Unité de recherche** : Laboratoire Traitement et Communication de l'Information
- **Ecole doctorale** : École Doctorale Informatique, Télécommunications, Électronique de Paris
- **Domaine scientifique principal**: Divers

Résumé du projet de recherche (Langue 1)

La prochaine génération (4G) de système de communications sans fil du standard LTE-A (4G) prévoit de fournir aux utilisateurs un débit de données d'environ 1 Gb/s. Cette valeur sera atteinte en utilisant la technique MIMO (Multiple Input Multiple Output) et en disposant d'un signal RF modulé occupant une bande de fréquence de 100MHz. Or cette largeur de bande de 100 MHz n'est pas disponible dans le spectre radiofréquence. Cette valeur ne sera atteinte que par la combinaison de différentes bandes de fréquences de largeur de 5 à 20 MHz centrées sur différentes porteuses (710 MHz 830 MHz, 900 MHz, 1950 MHz ...3600 MHz) : c'est ce qu'on appelle l'agrégation de fréquence. La démodulation de ces signaux agrégés en fréquence peut être réalisée en associant plusieurs récepteurs RF de faible bande passante en parallèle mais au détriment du coût et de la consommation de la batterie. La nouveauté que l'on propose dans cette étude est de faire cette opération avec un seul récepteur RF qui fonctionnera sur une large bande de fréquence (450MHz – 3,6 GHz). L'objectif de ce projet est de concevoir un oscillateur local capable de générer en même temps plusieurs signaux sinusoïdaux CW. Actuellement la solution est de combiner plusieurs oscillateurs locaux générant chacun un seul signal CW. Les contraintes fortes sont : - les produits d'intermodulation des différents signaux CW dans l'oscillateur, composant ayant un fonctionnement fortement non linéaire - le bruit de phase des signaux générés qui va se combiner les signaux parasites comme par exemple les signaux adjacents captés par l'antenne et destinés à d'autres utilisateurs. - La consommation DC du dispositif Travail proposé : - Etudier le principe de l'agrégation de fréquence et le fonctionnement des oscillateurs RF - Etude théorique de la génération de signaux CW multi-tons - Conception d'un circuit et simulation électrique avec le logiciel ADS « Advanced Design System » de Agilent Technology - Application à un mélangeur permettant de transposer la fréquence des signaux porteur en fréquence intermédiaire : étude théorique et simulation avec le logiciel ADS - Simulation électrique et Conception du masque du circuit en utilisant une librairie de composants fournis par une fonderie silicium ou AsGa.

Résumé du projet de recherche (Langue 2)

Les téléphones portables (Smart Phone) incluent un nombre croissant de fonctions de communication ou localisation (2G, 3 G, 4 G, Wifi, Bluetooth, GPS ...) qui de plus en plus opèrent de façon simultanée dans le temps. D'autre part, le bilan de consommation des dispositifs est crucial pour la durée de vie de la batterie. La recherche de composants multifonctions est donc très active dans les laboratoires. Cet oscillateur multi-ton, qui sera conçu et réalisé dans le cadre de ce travail de recherche, est une brique essentielle des futurs émetteurs et récepteurs radiofréquences. Le challenge est la génération simultanée des signaux sinusoïdaux de fréquence d'accord variable avec un seule boucle à verrouillage de phase et un nombre réduit de mélangeur et multiplexeur afin de limiter au maximum la consommation DC de cet oscillateur OL particulier. Il faudra trouver une architecture permettant de délivrer des signaux avec un très faible bruit de phase et des niveaux de signaux parasites faibles. Ce dernier point représente un défi majeur car le fonctionnement d'un oscillateur est fortement non linéaire et plusieurs signaux CW seront générés simultanément.

Informations complémentaires (Langue 2)

Connaissances requises : Circuit analogique et numérique, circuits micro-ondes, Radiofréquences, communications numériques, ADS, Matlab