

On-Chip RF Transformer Performance Improvement Technique

Dr. Ahmed Saadoon Ezzulddin*, Dr. Mohammed Hussain Ali**
& Dr. Mutaz Shunasi Abdulwahab*

Received on: 14/6/2009

Accepted on: 5/11/2009

Abstract

In this work, a proposed on-chip radio-frequency (RF) transformer design and layout technique is presented to achieve high magnetic coupling coefficient and low insertion loss by segmenting and interleaving wide primary and secondary metal traces. Additional advantage of such technique is the mitigation of proximity effect and current crowding. The proposed technique is verified and tested for a square transformer, with different segmentation structures, using EMSight simulator of Microwave Office 2007 (version 7.5) RF/Microwave software tools. By using this design and layout technique, the magnetic coupling coefficient improves from 0.49 to over 0.72 and lowers the minimum insertion loss from 1.56 dB to 1.18 dB at 4.5 GHz center frequency.

Keywords: on-chip RF transformer, square transformer, balun transformer, performance improvement technique, magnetic coupling coefficient, insertion loss, segmenting and interleaving wide metal traces.

تقنية لتحسين اداء المحولات راديوية التردد على الرقاقة

الخلاصة

في هذا البحث تم اقتراح تقنية لتصميم وتخطيط المحولات راديوية التردد على الرقاقة لتحقيق معامل ترابط مغناطيسي عالي وخسائر ادراج واطئة عن طريق تجزئة وتداخل المسارات المعدنية الواسعة الابتدائية والثانوية. توفر هذه التقنية امكانية تخفيف تاثيرات المجاورة واختناقات التيارات. تم التحقق واختبار التقنية المقترحة على محولات مربعة الشكل لتراكيب تجزئة مختلفة باستخدام برنامج المحاكاة "EMSight" المتوفر مع الوسائل البرمجية للترددات الراديوية والموجات الدقيقة "Microwave Office 2007" (الاصدار 7.5). باستخدام تقنية التصميم والتخطيط هذه تم تحسين معامل الترابط المغناطيسي من (0.49) الى اعلى من (0.72) وتخفيض خسائر الادراج الدنيا من (1.56 dB) الى (1.18 dB) عند تردد مركزي مقداره (4.5GHz).

* Electrical and Electronic Engineering Department, University of Technology/Baghdad.

** Laser and Optoelectronics Engineering Department, University of Technology/Baghdad.