I ENCONTRO DE PESQUISA & DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO DA UFPR

22 a 23 de novembro de 2018 l Setor de Tecnologia l Curitiba - PR

INDUTORES RECONFIGURÁVEIS PARA UTILIZAÇÃO EM CIRCUITOS DE RADIO FREQUÊNCIA

Rodrigo Godinho Silva
Bernardo Leite
André Augusto Mariano
Universidade Federal do Paraná – Programa de Pós Graduação em Engenharia Elétrica (PPGEE)
rodrigogodinhosilva@gmail.com

INTRODUÇÃO

A importância de comunicação sem fio tem aumentado rapidamente nos últimos anos; em paralelo com esse crescimento, a demanda por dispositivos portáteis é cada vez maior. Esse cenário apresenta uma gama de desafios na concepção de dispositivos atendendo a essas exigências. Um desses desafios é a redução da energia consumida por esses aparelhos que tem se tornado cada vez mais complexos. Ao realizar a comunicação sem fio entre dois dispositivos móveis, a energia necessária para que o sinal enviado pelo transmissor chegue ao receptor depende de diversos fatores [1]. Normalmente, os transmissores operam em potência máxima, buscando o maior alcance possível para a comunicação; entretanto, em casos onde o transmissor e o receptor encontram-se próximos essa energia é desperdiçada [2]. Sendo assim, a utilização de transmissores com potência reconfigurável é uma excelente opção para a redução do consumo desses dispositivos.

OBJETIVOS

Visando complementar o estudo de transmissores reconfiguráveis já realizados no grupo de pesquisa do GICS, o principal objetivo do trabalho é analisar a viabilidade de projeto de indutores reconfiguráveis para serem utilizados em circuitos integrados de radiofrequência.

MATERIAIS E MÉTODOS

Transformadores integrados em tecnologia BICMOS foram projetados e os parâmetros de espalhamento desses elementos de quatro portas foram extraídos através de simulações eletromagnéticas. A rede com os parâmetros de espalhamento são conectadas como elementos de duas portas e chaves são responsáveis pela configuração dos indutores reconfiguráveis. Duas das configurações estudadas são apresentadas na figura 1.

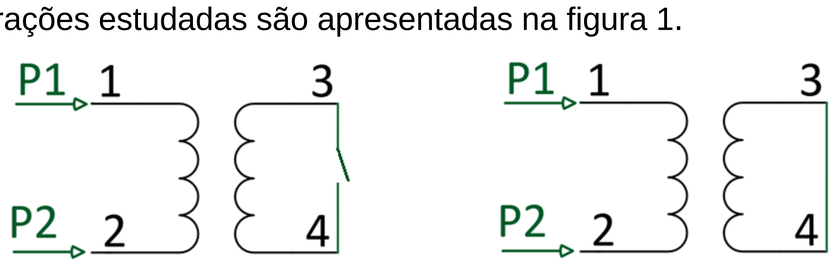

Figura 1 – Duas opções de configurações analisadas

Diferentes transformadores são analisados para confirmar o comportamento das configurações das chaves. Espera-se ainda fabricar alguns circuitos de teste para verificação do funcionamento do método.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A partir da análise em cenário ideal, 8 configurações distintas foram propostas até aqui. Equações descrevendo as indutâncias (a partir dos parâmetros dos enrolamentos primário e secundário dos transformadores) foram obtidas e apresentam ótima precisão.

A simulação eletromagnética de um três transformadores foram utilizadas na análise; após ajuste das equações (que passou a considerar também o efeito resistivo dos enrolamentos) bons resultados foram obtidos. A tabela 1 apresenta as indutâncias (em pico Henry) obtidas em cada configuração, bem como os resultados obtidos através da simulação dos esquemáticos e calculada para cada transformador.

Tabela 1 – Indutância obtida para diferentes configurações

	Simulação 1	Cálculo 1	Simulação 2	Cálculo 2	Simulação 3	Cálculo 3
1	59.37	61.01	210	210.3	241.9	237.2
2	108.2	112.2	995.6	1044	1604	1645
3	126.3	126.3	1683	1682	1724	1723
4	129.5	130.7	1561	1556	639.9	654
5	316.9	317.2	727.3	729.7	1312	1313
6	338.6	350.9	729.2	757.0	303.3	308.8
7	469.3	469.4	1757	1757	395.5	395.8
8	874.3	874.2	6174	6148	2926	2925

A análise de outras figuras de mérito será realizada (como frequência de ressonância e fator de qualidade considerando as chaves), bem como a possibilidade de outras configurações visando a utilização desses elementos em circuitos diferenciais.

CONCLUSÃO

Este trabalho tem como objetivo o estudo de indutores reconfiguráveis em circuitos integrados de radiofrequência. Os indutores reconfiguráveis são formados por duas bobinas acopladas magneticamente (sendo possível a adição de novos enrolamentos). O projeto envolve a obtenção das equações características das configurações propostas, a simulação eletromagnética desses elementos, análise do efeitos das chaves na performance do dispositivo e avaliar diferentes figuras de mérito utilizadas no escopo da microeletrônica em radiofrequência.

Futuramente, a análise será aprofundada para contemplar diferentes efeitos parasitas dos transformadores, assim como figuras de méritos pertinentes, além disso, outras configurações estão sendo estudadas, podendo ser inseridas no projeto principalmente no tocante a utilização em circuitos diferenciais.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. G. Luong, J. Pham, P. Medrel and E. Kerhervé, "Design of a 2.5 GHz LTE 65-nm CMOS reconfigurable Power Amplifier for UAV," 2017 15th IEEE International New Circuits and Systems Conference (NEWCAS), Strasbourg, 2017, pp. 253-256.

2. Ilana Thaíse First, André Augusto Mariano, Polyana Camargo de Lacerda, Oscar da Costa Gouveia Filho and Bernardo Leite, " VCO Reconfigurável de 2,4 GHz com Baixa Tensão e Baixo Consumo de Potência Dedicado a Aplicações de Redes de Sensores", in SeMicro-PR 2018, Curitiba, 2018. .

Promoção: Organização: Apoio Institucional: