

Aluno do PGEEL UFSC recebe prêmio de melhor tese de doutorado em microeletrônica



No dia 1º de setembro, o estudante de doutorado do programa de pós-graduação em Engenharia Elétrica da UFSC no período entre 2010 a 2014, Márcio Bender Machado, recebeu o prêmio de melhor tese de doutorado, oferecido pela Sociedade Brasileira de Microeletrônica (SBMicro) e a CEITEC S.A. na categoria de projeto, CAD e teste de circuitos integrados. O concurso premiou as melhores teses e dissertações defendidas no Brasil em 2014 abrangendo as áreas de projeto, CAD e teste de Circuitos Integrados e de tecnologias, dispositivos e processos de fabricação de semicondutores.

A sua tese de Doutorado intitulada "*Ultra-low-voltage oscillators with application to energy harvesting circuits*" foi orientada pelos professores do departamento de engenharia elétrica da UFSC, Carlos Galup Montoro e Márcio Cherem Schneider do departamento de engenharia elétrica eletrônica da UFSC. O estudo contou ainda com a colaboração do Professor Mohamad Sawan, da École Polytechnique de Montréal. O prêmio de melhor tese foi entregue na cerimônia de abertura do chip in Bahia, multi-evento anual promovido pela SBMICRO e SBC ocorrido em Salvador, Brasil.

Resumo da tese:

O presente trabalho apresenta a análise, projeto e experimentação de osciladores e conversores dc-dc elevadores operando a muito baixas tensões de alimentação. Devido aos baixos valores de tensão de alimentação de interesse deste trabalho, especial atenção foi dada à operação do transistor MOS na região triodo e às propriedades do transistor zero-VT, graças a sua alta capacidade de corrente para baixas tensões. Com o objetivo de investigar a mínima tensão de alimentação de osciladores a MOSFET, três topologias foram estudadas. Duas delas, chamadas de oscilador em anel com elevada excursão de sinal e oscilador Colpitts com elevada excursão de sinal, podem trabalhar com tensões de alimentação inferiores à tensão

térmica, kT/q . Expressões simplificadas para a mínima tensão de alimentação, frequência de oscilação e mínimo ganho do transistor foram derivadas para cada topologia. Resultados experimentais obtidos com protótipos implementados com transistores zero-VT comprovam a operação dos osciladores com tensões tão baixas quanto 30 mV e 3,5 mV em circuitos construídos com indutores integrados e discretos, respectivamente. A aplicação dos osciladores a circuitos de captação de energia (energy harvesting circuits) a partir de fontes de alimentação de ultra-baixa-tensão foi estudada neste trabalho. Com o propósito de converter tensões ac geradas pelos osciladores em sinais dc, o clássico conversor Dickson foi utilizado. Expressões para a tensão de saída, resistência de entrada e eficiência de conversão de potência do conversor Dickson operando a ultra-baixas-tensões foram derivadas. Resultados experimentais obtidos com protótipos construídos com o oscilador em anel com elevada excursão de sinal e com o conversor Dickson, provaram a possibilidade de se obter uma tensão dc na saída de 1 V para correntes de carga de 100 nA e 1 μ A a partir de tensões de entrada de 10 mV e 23 mV, respectivamente.