

Núcleo de Avaliação: Núcleo II

Área temática: Engenharia Elétrica

Área do Conhecimento: Instrumentação Eletrônica

EXPLORANDO A IMPLEMENTAÇÃO DE FUNÇÕES ANALÓGICAS UTILIZANDO CIRCUITOS DIGITAIS

Jorge Ivan Augusto de Oliveira Filho, Francisco De Assis Brito Filho

O SC-DIGOTA apresenta uma inovação significativa em circuitos integrados ao adotar uma abordagem totalmente digital para amplificadores transcondutância operacional (OTAs), eliminando a necessidade de componentes analógicos. Tal abordagem permite que o design digital do SC-DIGOTA seja descrito em linguagens estruturais como VHDL ou Verilog, adequadas para integração em um fluxo automatizado de síntese, posicionamento e roteamento de circuitos digitais. Essa abordagem reduz substancialmente o esforço de projeto e traz as vantagens típicas dos circuitos digitais, como portabilidade de design e adaptabilidade tecnológica, além de possibilitar a operação em baixas tensões e a otimização de área em tecnologias mais avançadas. OTAs são blocos essenciais em sistemas integrados para sensoriamento e gerenciamento de energia, especialmente em aplicações com limitações de energia e custo, como a Internet das Coisas (IoT) e dispositivos implantáveis. Nesses contextos, a miniaturização e a eficiência energética são fundamentais, contudo, os OTAs convencionais enfrentam desafios de consumo devido à corrente de polarização e à complexidade necessária para garantir estabilidade em altas cargas capacitivas. Outras tentativas de realizar os OTAs de maneira digitais enfrentavam limitações em eficiência energética e requeriam grandes componentes passivos on-chip, além de calibração complexa. Este estudo propõe a aplicação do SC-DIGOTA na tecnologia CMOS SkyWater de 130 nm, uma plataforma híbrida desenvolvida pela Cypress Semiconductor e disponibilizada pela Fundação SkyWater Technology em parceria com o Google. Com o auxílio de ferramentas de código aberto em junção a esse PDK (Process Design Kit) é possível simular circuitos integrados e de testar a viabilidade de uma abordagem digital completa em um circuito integrado real, além da criação de seu layout físico. A metodologia adotada inclui a modelagem e descrição do circuito em Verilog, simulações realizadas com ferramentas de código aberto, e a geração do layout físico utilizando o Process Design Kit (PDK) dessa tecnologia por meio do Openlane. Os resultados preliminares das simulações indicam que o SC-DIGOTA atende às expectativas, apresentando comportamentos esperados em diferentes configurações do amplificador. No entanto, a pesquisa ainda está na fase de verificação física e aguarda a oportunidade para a fabricação do circuito para realizar testes práticos.

Palavras-chave: SC-DIGOTA, SkyWater, digital.

Agência financiadora: PIVIC.

Campus: Mossoró
