

Реферат

Магистерской аттестационной работы

на тему:

“Исследование методов проектирования АЦП”

Швайченко Елены Владимировны

Актуальность работы

Преобразование аналоговых сигналов в цифровые является одним из важных современных научных направлений, которые во многом определяют развитие науки и техники.

Успешное преобразование аналоговых сигналов в цифровые невозможно без проектирования соответствующих устройств.

С переходом на новые технологии изготовления и проектирования ИС требования к устройствам аналого-цифрового преобразования по архитектуре, разрядности, мощности потребления и быстродействию возрастают.

Поэтому исследование методов проектирования АЦП является актуальной темой.

Цель

Целью магистерской работы является исследование методов проектирования для создания 14-разрядного АЦП с частотой дискретизации 2 МГц по 0.13 мкм нормам проектирования.

Задачи, которые необходимо решить для достижения цели

Для достижения цели решались следующие задачи:

- анализ современных методов проектирования АЦП;
- моделирование поведения АЦП и оценка параметров;
- проведение схемотехнических расчетов.

Полученные результаты

Автор защищает:

- результаты моделирования влияния технологического разброса параметров;
- результаты анализа методов проектирования АЦП;
- Результаты оценочных расчетов для АЦП по технологии SG013S INP.

Научная новизна

Научной новизной работы являются результаты исследования схемных решений для проектирования 14 разрядного АЦП по технологии SG013S INP.

Практическая ценность

Практическая ценность работы заключается в результатах анализа современных методов проектирования, разработке программы для моделирования в среде MATLAB и поведенческой модели а на языке Verilog–а в среде проектирования Cadence для 14 разрядного АЦП последовательного приближения, а также полученных оценочных характеристиках и схемных решениях отдельных блоков.

Выводы:

- проанализированы методы проектирования АЦП;
- обоснован выбор архитектуры последовательного приближения, как наиболее подходящей для достижения заданных характеристик;
- разработана программа в среде MATLAB, которая реализует математическую модель 14 разрядного АЦП последовательного приближения;
- разработана программа в среде MATLAB, которая вычисляет статические и динамические характеристики по математической модели 14 разрядного АЦП последовательного приближения;

- проанализированы влияния неидеальности АЦП последовательного приближения;
- смоделировано влияние конструктивных разбросов параметров, напряжения смещения нуля и времени установления в программе MATLAB;
- показано, что для технологии SG013S IHP можно обеспечить $DNL \leq 0.5 \text{ LSB}$, $INL < 0.5 \text{ LSB}$, $THD = -95.07 \text{ дБ}$, $SFDR = 85.75 \text{ дБ}$, $SINAD = 84.84 \text{ дБ}$, $ENOB = 13.8 \text{ бит}$ с вероятностью 99.7%;
- показано, что для технологии SG013S IHP при напряжении смещения 3,2 мВ можно обеспечить $THD = -84.33 \text{ дБ}$, $SFDR = 76.10 \text{ дБ}$, $SINAD = 74.95 \text{ дБ}$, $ENOB = 12.16 \text{ бит}$ с вероятностью 99.7%;
- показано, что для технологии SG013S IHP при постоянной времени 2,1 нс можно обеспечить $SFDR = 83.97 \text{ дБ}$, $SINAD = 83.7 \text{ дБ}$, $ENOB = 13.61 \text{ бит}$ с вероятностью 99.7%;
- предложена и исследована поведенческая модель 14 разрядного дифференциального АЦП последовательного приближения с монотонной процедурой коммутации;
- предложена схема компаратора с разрешением 40 мкВ, тактовой частотой 100 МГц, напряжением питания 1,2 В для технологии SG013S IHP;
- проанализировано свыше 45 научных публикаций до 2011 г включительно.

Результаты исследования опубликованы на Международной конференции по системному анализу и информационным технологиям (САИТ-2011);

Исследование проведено по заданию немецкой компании IHP.

Работа содержит: 100 с, 46 рисунков, 3 таблицы, 45 ссылок на литературные источники.

Ключевые слова: АЦП, последовательное приближение, моделирование влияния неидеальности, математическая модель, поведенческая модель.