

ФЕ 11 75 - АС1 - 09+

СТАНОВИЩЕ

върху дисертационен труд за придобиване на образователна и научна степен „доктор”



Автор на дисертационния труд: маг. инж. Георги Николов Панов

Тема на дисертационния труд: Изследване и усъвършенстване на схеми и системи със смесени аналогови и цифрови сигнали

Изготвил становището: проф. д.т.н. Иван Доцински

Актуалност

Съвременната електроника е свързана много често с запис, едновременна обработка и анализ на аналогови и цифрови сигнали. В такива случаи аналогово-цифровите преобразуватели (АЦП), както и цифрово-аналоговите преобразуватели (ЦАП) са неизменна част от архитектурата и топологията на разработваните електронни устройства и информационни системи.

Актуалността на тематиката е безспорна. Както сполучливо е отбелязал авторът с първото си изречение в дисертационния труд: „The world is analog, but the nowadays electronics is predominantly digital”. Последвалите разсъждения за увеличаване на шума при обработка на някои аналогови сигнали подкрепят идеята за по-малко филтриране и усилване в аналогов вид за сметка на повишен динамичен диапазон на бързодействащ АЦП с ниска консумация и последваща цифрова обработка.

Степен на познаване на състоянието на проблема

Реферирани са 73 източника. Обзорната глава съдържа ценна информация за АЦП с поразредно кодиране. Направеният анализ на класическия вариант показва, че изходното напрежение на ЦАП-а се установява по-бързо при отчитане на младшите битове, а времето за действие на компаратора при малка разлика на входа му може да бъде съкратено. Обсъдени са възможностите на няколко технологии на АЦП с поразредно кодиране: с излишък, полусинхронна, асинхронна и асинхронна с променлив период на разредите. Заключението е, че последната технология предоставя най-големи възможности за намаляване на времето за преобразуване. Разгледани са и предимствата и недостатъците на варианти на входен буфер на АЦП, необходим в случаи на нискоамплитудни аналогови сигнали.

Докторантът показва висока степен на познаване на проблемите. Цел на дисертационния труд е разработване на ефективни топологии на АЦП с поразредно кодиране, като критерият за това е отношението на скоростта на дискретизация спрямо консумацията.

Съответствие на избраната методика с постигнатите приноси

В следващата глава е моделирано и изследвано АЦП с поразредно кодиране и променливо време за установяване на изходното напрежение на ЦАП-а, използваш затворена закъснителна верига (DLL-delay locked loop) за генериране на тактов сигнал, с който се преодоляват закъснения в аналоговите схеми. Прилага се и алгоритъм за поразредно кодиране, ако компараторът изиска по-дълго време.

По-нататък е представена нова архитектура, която не изисква пълно установяване на изхода на ЦАП по време на итерационните стъпки. Използват се два ЦАП-а и два компаратора, с което се намалява времето за преобразуване.

Предложена е нова топология на диференциално изходно стъпало за вграждане във входен буфер за АЦП с поразредно кодиране. То се характеризира с намалено изходно

съпротивление и работи с ниски захранващи напрежения, което позволява реализирането му със субмикронни CMOS технологии.

Разработените техники са проектирани и симулирани на транзисторно ниво в 180 nm 1.8 V цифрова CMOS технология. В критични възли на аналоговите блокове са добавени кондензатори, моделиращи паразитни капацитети, с което резултатите от симулацията се доближават максимално до тестване в реални условия. Чип, обединяващ изследваните схеми не е правен, това е практически невъзможно в рамките на дисертационния труд.

Докторантът демонстрира завидни познания и способности в област на микротехниката, където оптималните решения са силно затруднени от взаимното влияние на множество електронни компоненти.

Приноси

Споделям формулираните приноси. Те не отговарят на общоприетите изисквания за посочване на конкретни решения, които определят предимствата на разработките на автора пред известните такива. В случая обаче, тези изисквания са неприложими, поради обема на използваните компоненти и сложността на оптимизираните връзки между тях.

Преценка на публикациите

Във връзка с дисертационния труд са направени 7 публикации, от които 2 статии в списание Analog integrated circuits and signal processing, 2 в списание E+E и 3 доклада на XXVI международна научна конференция „Електронна техника“ - Созопол. Една от статиите в Analog integrated circuits and signal processing е цитирана в труд, публикуван в New Generation of CAS (NGCAS).

Някои редакционни бележки:

- Стр. 4. Изречението „However, the redundancy approach [35] was published in 2002, which allows significant reduction of the current consumption.“ е неясно.
- Пак там. Предложението на доц. Попов в изречението „The introduction of the asynchronous approach [11], which was proposed by Associate Professor Angel Popov several years before this publication, allows almost two times reduction of the current consumption.“ не е цитирано. Ако липсва публикация, се използва изразът *personal communication*.
- Стр. 7. When looking at ... it can be concluded, that the three most promising ADC architectures are the (time interleaved) SAR, the pipeline and the continuous-time Sigma-Delta (Fig. 1). Външност Sigma-Delta липсва на Fig. 1, а съкращението DS е неясно.
- Стр. 36. Присъствието на двете графики на Fig. 33 не е обяснено.
- Пет от 7-те авторски публикации са включени в библиографията. Две от тях, статии в E+E не са там.
- Номерата на фигураните в автореферата до № 13 включително отговарят на тези в дисертационния труд. Следват номера от 53 до 82, които съответстват на 19÷48 в дисертацията. По-нататък номерата съвпадат.

Заключение

Считам, че представеният дисертационен труд покрива напълно изискванията на Закона за развитие на академичния състав и Правилника за неговото приложение и съдържа необходимите научно-приложни приноси. Това са основанията, поради които предлагам на маг. инж. Георги Николов Панов да бъде присъдена образователната и научна степен „доктор“.

19.02.21

(Иван Доцински)

Бързо с оригинал