**Харьков Олексій Михайлович. Швидкодіючі високоточні АЦП із перерозподілом заряду з ваговою надлишковістю, що самокалібруються : Дис... канд. наук: 05.13.05 – 2007**

|  |  |
| --- | --- |
| |  | | --- | | Харьков О.М. Швидкодіючі високоточні АЦП із перерозподілом заряду з ваговою надлишковістю, що самокалібруються. – Рукопис.  Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.13.05 – Елементи та пристрої обчислювальної техніки та систем керування. – Вінницький національний технічний університет, Вінниця - 2007.  Дисертаційну роботу присвячено підвищенню точності та швидкодії аналого-цифрових перетворювачів послідовного наближення на базі конденсаторного ЦАП з ваговою надлишковістю за рахунок використання матриць драбинкового типу та використання цифрового самокалібрування ваг розрядів.  Розроблено нові математичні моделі статичних похибок АЦП із перерозподілом заряду на основі ЦАП драбинкового типу, які дозволяють визначити основні джерела появи похибок та шляхи їх зменшення, а також межу між „неточними” і „точними” розрядами самокаліброваного АЦП залежно від структури конденсаторної матриці, інструментальної похибки виготовлення конденсаторів та робочої системи числення.  Отримано нові математичні співвідношення для розрахунку постійної часу перехідного процесу на вході компаратора при використанні конденсаторних матриць вагового, драбинкового та комбінованого типів, які дозволяють визначити таку структуру конденсаторної матриці, при якій мінімізується постійна часу перехідних процесів.  Вперше досліджено вплив інструментальних похибок окремих компонентів конденсаторної матриці драбинкового типу на точність формування вихідної напруги конденсаторним ЦАП, що дозволило оцінити сумарну похибку перетворювача та запропонувати шляхи її зменшення. Розроблено нові структурні схеми та вдосконалено методи цифрового самокалібрування ваг розрядів АЦП із перерозподілом заряду, які дозволяють суттєво (в кілька разів) зменшити методичну похибку калібрування. Розроблено практичні рекомендації щодо схемотехнічного проектування аналогових вузлів самокаліброваних АЦП порозрядного врівноваження з перерозподілом заряду, зокрема підсилювача постійного струму, буферного елементу. Запропоновані схемотехнічні рішення захищені патентами України. | |
| |  | | --- | | У дисертаційній роботі здійснено дослідження, присвячене підвищенню точності та швидкодії аналого-цифрових перетворювачів послідовного наближення на базі конденсаторного ЦАП з ваговою надлишковістю за рахунок використання матриць драбинкового типу та використання цифрового самокалібрування ваг розрядів. Отримані наукові положення є внеском у подальший розвиток теорії підвищення точності та швидкодії АЦП із перерозподілом заряду, побудованих на неточних вузлах, за рахунок використання вагової надлишковості і є підґрунтям для створення високоточних швидкодіючих АЦП із перерозподілом заряду.  Основні результати дослідження такі:   1. Вперше запропоновано метод суттєвого збільшення (на порядок) швидкодії АЦП із перерозподілом заряду при використанні ЦАП на базі конденсаторної матриці драбинкового типу за рахунок використання вагової надлишковості. 2. Вперше досліджено вплив інструментальних похибок окремих компонентів конденсаторної матриці драбинкового типу на точність формування вихідної напруги конденсаторним ЦАП, що дозволило оцінити сумарну похибку перетворювача та запропонувати шляхи її зменшення. 3. Вперше отримано математичні співвідношення для розрахунку постійної часу перехідного процесу на вході компаратора при використанні конденсаторних матриць вагового, драбинкового та комбінованого типів, які дозволяють визначити таку структуру конденсаторної матриці, при якій мінімізується постійна часу перехідних процесів. 4. Вперше розроблено математичні моделі похибок АЦП із перерозподілом заряду на основі ЦАП драбинкового типу, які дозволяють визначити основні джерела появи похибок та шляхи їх зменшення, а також межу між „неточними” і „точними” розрядами самокаліброваного АЦП залежно від структури конденсаторної матриці, інструментальної похибки виготовлення конденсаторів та робочої системи числення. 5. Дістав подальшого розвитку принцип побудови пристроїв високоточного швидкісного аналого-цифрового перетворення порозрядного врівноваження з перерозподілом заряду за рахунок використання інформаційної надлишковості. 6. Вдосконалено математичну модель перехідного процесу на виході конденсаторного ЦАП, що дає змогу підвищити точність імітаційного моделювання АЦП даного типу. На основі отриманої моделі визначено умови мінімізації тривалості перехідних процесів у конденсаторних матрицях. Аналіз та узагальнення отриманої математичної моделі з моделлю перехідного процесу на виході резистивного ЦАП довели принципову можливість суттєвого збільшення швидкодії АЦП із перерозподілом заряду при використанні вагової надлишковості. 7. Розроблено нові структурні схеми та вдосконалено метод цифрового самокалібрування ваг розрядів АЦП із перерозподілом заряду, який дозволяє суттєво (в кілька разів) зменшити методичну похибку калібрування. 8. Розроблено практичні рекомендації щодо схемотехнічного проектування аналогових вузлів самокаліброваних АЦП порозрядного врівноваження з перерозподілом заряду, зокрема компаратора напруги, підсилювача постійного струму, буферного елементу. Запропоновані схемотехнічні рішення захищені патентами України. | |