**Охрущак Дмитро Віталійович. Підвищення точності та швидкодії багатоконтурних систем фазового автопідстроювання: дис... канд. техн. наук: 05.12.13 / Державний комітет зв'язку та інформатизації України ; Український науково-дослідний ін-т зв'язку. - К., 2004**

|  |  |
| --- | --- |
| |  | | --- | | Охрущак Д.В.  Підвищення точності та швидкодії багатоконтурних систем фазового автопідстроювання – Рукопис.  Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.12.13 – радіотехнічні пристрої та засоби телекомунікацій.  Український науково-дослідний інститут зв’язку, м. Київ, 2004р.  Дисертація присвячена розробці і дослідженню нових структур ітераційних систем фазового автопідстроювання з управлінням за відхиленням, комбінованих і з масштабуючими коригуючими пристроями (МКП). Одержані основні оператори двоконтурних і багатоконтурних ітераційних систем ФАП і рівняння їхнього руху відносно керованої величини і фазової похибки. Виконано аналіз динамічної точності двоконтурної ітераційної системи ФАП при повільно змінних задавальних діляннях на основі розкладу оператора системи ФАП відносно похибки в ряд за коефіцієнтами похибки. Запропоновано методику вибору кількості додаткових контурів управління ДКУ з умови підвищення порядку астатизму всієї ітераційної системи ФАП. Виконано аналіз впливу зовнішніх збурень, прикладених до основного і додаткових контурів управління, на точність ітераційної системи ФАП і запропоновано спосіб усунення впливу цих збурень. Виконано аналіз впливу нелінійностей типа зони нечутливості і насичення на основні показники якості і запропоновані способи компенсації цих нелінійностей. Запропоновано методику синтезу параметрів МКП із умови підвищення швидкодії при врахуванні умов фізичної реалізації МКП. Розроблено нові структури оптимальних за швидкодією ітераційних систем ФАП, які відрізняються тим, що пристрій управління, що забезпечує оптимальний за швидкодією перехідний процес, розташовано в розімкненому компенсаційному каналі управління і не впливає на стійкість основного і додаткових контурів управління ітераційної системи.  Результати дисертаційної роботи знайшли застосування в розробках Українського науково-дослідного інституту зв’язку і впроваджені в навчальний процес. | |
| |  | | --- | | Сукупність наукових положень, сформульованих і обґрунтованих у дисертаційній роботі, складає вирішення актуальної наукової задачі підвищення точності і швидкодії багатоконтурних ітераційних систем фазового автопідстроювання з принципом управління за відхиленням і систем з масштабуючими коригуючими пристроями, призначених для усунення фазових зсувів у підсилювачах і апаратурі зв’язку для реалізації систем тактової синхронізації.  Основними результатами дисертаційної роботи є розробка й аналіз нових структур систем ФАП і розробка методик їхнього синтезу.   1. Запропоновано нові структури ітераційних систем ФАП на основі послідовного з’єднання фазообертачів. Отримано основні оператори двоконтурних і багатоконтурних ітераційних систем ФАП і рівняння їхнього руху відносно керованої величини і фазової похибки. 2. Виконано аналіз динамічної точності двоконтурної ітераційної системи ФАП при повільно змінних задавальних діяннях на основі розкладу оператора системи ФАП відносно похибки в ряд за коефіцієнтами похибки. Запропоновано методику вибору кількості додаткових контурів управління з умови підвищення порядку астатизму всієї ітераційної системи ФАП. 3. Показано, що стійкість багатоконтурної ітераційної системи ФАП визначається стійкістю основного контуру управління (ОКУ) і додаткових контурів управління (ДКУ). Якщо стійкі ОКУ і ДКУ, то стійка вся багатоконтурна ітераційна система ФАП. 4. Запропонована структура двоконтурної цифрової ітераційної системи ФАП і виконано аналіз її точності в усталених режимах з використанням розкладання дискретної передаточної функції в ряд за коефіцієнтами похибки. 5. Показано, що в багатьох практичних випадках значного зменшення перехідної складової фазової похибки ОКУ ітераційної системи ФАП можливо досягти відповідною зміною початкових значень однієї або декількох її компонент за допомогою вибору параметрів чисельника і знаменника оператора маштабуючого коригуючого пристрою (МКП). 6. Запропоновано методику синтезу оператора МКП із умови зменшення початкових значень компонент перехідної складової похибки ОКУ ітераційної системи ФАП. Порівняння тривалості перехідного процесу в конкретному ОКУ ітераційної системи ФАП з МКП та без нього показує, що тривалість перехідного процесу ОКУ з МКП зменшується в 6,6 рази. 7. Запропоновано структуру ітераційної оптимальної за швидкодією двоконтурної системи ФАП з одним пристроєм управління (ПУ) для двох контурів управління і наведені результати дослідження запропонованої структури. 8. Показано, що при побудові оптимальної за швидкодією двоконтурної ітераційної системи ФАП пристрій управління, який виробляє сигнал управління, не впливає на стійкість ОКУ і ДКУ. Для усунення впливу задавального діяння на сигнал управління необхідно в кожному з контурів управління використовувати логічний комутатор, який виробляє сигнал компенсації цього впливу. 9. Запропоновано структуру оптимальної за швидкодією двоконтурної ітераційної системи ФАП з пристроєм управління, розміщеним в розімкненому каналі управління ОКУ. При цьому ПУ не впливає на стійкість ОКУ і ДКУ. 10. Вирішено задачу підвищення точності ітераційних систем ФАП із використанням масштабуючих коригуючих пристроїв, показано, що вмикання МКП в коло задавального діяння ОКУ або додаткових контурів управління дозволяють підвищити точність в усталених і перехідних режимах без порушення стійкості контурів управління і всієї ітераційної системи ФАП. 11. При наявності зовнішнього збурення (крім задавального діяння), прикладеного до замкненого основного контуру управління ітераційної системи ФАП, його вплив на точність усувається веденням одного або в загальному випадку декількох додаткових контурів управління. 12. Досліджено вплив збурень прикладених до ДКУ ДІС ФАП у точці, відмінної від точки прикладання задавального діяння і показано, що при наявності збурення з’являється статична складова похибки, що усувається в ітераційній системі ФАП із двома додатковими контурами управління. 13. Досліджено вплив зони нечутливості в ОКУ нелінійної ітераційної системи ФАП, розміщеної як в замкненому контурі ОКУ, так і в розімкненому компенсаційному каналі на точність системи ФАП в усталених режимах. При цьому незалежно від місця знаходження нелінійної ланки точність ОКУ зменшується пропорційно величині зони нечутливості. 14. Досліджено вплив зони нечутливості на показники якості перехідного процесу ОКУ ітераційної системи ФАП оптимальної за швидкодією, коли ПУ розміщено в розімкненому каналі управління ОКУ і не впливає на його стійкість. Показано, що тривалість перехідного процесу при наявності зони нечутливості збільшується. При цьому момент переключення сигналу управління збільшується практично пропорційно зоні нечутливості. 15. Досліджено вплив нелінійності типа насичення на показники якості ОКУ ітераційної системи на точність в усталених і швидкодію в перехідних режимах. Показано, що незалежно від місця знаходження насичення збільшується тривалість перехідного процесу. 16. Запропоновано методику компенсації зони нечутливості ОКУ ітераційної системи ФАП за допомогою додаткових контурів управління. При нелінійних ДКУ компенсація нелінійності також здійснюється за допомогою додаткових лінійних ДКУ. 17. Запропоновано методику компенсації зони нечутливості ОКУ чи ДКУ за допомогою нелінійного каналу управління ОКУ чи ДКУ, який формує знакову функцію вхідного сигналу нелінійності. 18. Запропоновано методику компенсації зони нечутливості ОКУ чи ДКУ за допомогою екстраполюючих коригуючих пристроїв (ЕКП). При цьому для компенсації нелінійності визначається місце включення ЕКП. 19. Запропоновано методики компенсації насичення ОКУ чи ДКУ ітераційної системи ФАП за допомогою: збільшення кількості контурів управління; екстраполюючих коригуючих пристроїв. 20. Результати дисертаційної роботи знайшли застосування в розробках Українського науково-дослідного інституту зв’язку, впроваджені в навчальний процес Державного університету інформаційно-комунікаційних технологій (м. Київ). | |