**Крихтін Юрій Олександрович. Розвиток методів синтезу оптимальних вимірювальних полігармонічних сигналів з нормованим спектром. : Дис... канд. наук: 05.11.08 – 2007**

|  |  |
| --- | --- |
| |  | | --- | | **Крихтін Ю.О. Розвиток методів синтезу оптимальних вимірювальних полігармонічних сигналів з нормованим спектром. – Рукопис.**  Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.11.08 – Радіовимірювальні прилади. – Національний науковий центр “Інститут метрології”, Харків, 2007.  У дисертації розв’язується наукова задача розробки та удосконалення методів синтезу оптимальних вимірювальних полігармонічних СНС (типу парний та непарний мультисинус і бінарних ЧІМ вимірювальних сигналів) з поліпшеними характеристиками, а також принципів побудови калібраторів таких СНС. Розроблені алгоритми, методики та програми розрахунку оптимальних характеристик СНС, запропоновані перспективні принципи побудови калібраторів на основі мікроконтролерів, розроблена методика оцінювання сумарної похибки калібратора бінарних ЧІМ сигналів. Проведені моделювання на ПК та експериментальні дослідження створеного макета калібратора бінарних СНС, результати яких підтвердили достовірність основних наукових результатів дисертаційної роботи. | |
| |  | | --- | | 1. *Проведений аналіз сучасного стану* та напрямків синтезу полігармонічних вимірювальних СНС показав необхідність удосконалення методів їх синтезу та принципів побудови апаратурної реалізації калібраторів сигналів.  2. У дисертації наведене теоретичне узагальнення та *нове вирішення наукової задачі*, яка полягає в розробці та удосконаленні методів синтезу оптимальних вимірювальних полігармонічних СНС з поліпшеними характеристиками, а також принципів побудови калібраторів (мір) таких сигналів, і спрямована на підвищення ефективності повірки, калібрування, атестації, контролю й ідентифікації лінійних динамічних систем.  3. *Найбільш важливими науковими та практичними результатами*, отриманими в роботі, є:  – удосконалений метод синтезу СНС типу парний та непарний мультисинус, який ґрунтується на оптимізації сигналу за критерієм мінімуму коефіцієнта амплітуди з використанням мультистарту й покоординатного спуску для довільних наборів фазових коефіцієнтів;  – запропонований метод синтезу бінарних ЧІМ сигналів за критерієм максимуму середнього значення корисних гармонік при обмеженні на корисну потужність СНС, який ґрунтується на послідовному квадратичному програмуванні, причому змінними оптимізації є фазові координати точок переключення СНС;  – запропонований метод синтезу бінарних ЧІМ сигналів за критерієм мінімуму розкиду амплітуд корисних гармонік з метою досягнення рівномірного спектра за допомогою оптимізації СНС за фазовими координатами точок переключення його рівнів;  – розроблена методика оцінювання складових сумарної відносної похибки відтворення нормованого спектра калібратором ЧІМ сигналів;  – алгоритми, методики та програми синтезу вимірювальних СНС на персональному комп’ютері, а також результати моделювання методів на ПК з використанням сучасної системи комп’ютерної математики MATLAB;  – розробка макета мікроконтролерного калібратора вимірювальних ЧІМ сигналів та його експериментальні дослідження.  У роботі отримано позитивний ефект, який полягає в поліпшенні характеристик розглянутих СНС, а отже, досягнуто мету досліджень. Зокрема це підтверджується даними порівняльного аналізу запропонованих методів та результатів відомих робіт, поданими в табл. 1, 3, 5.  4. *Значення розв’язаної в дисертації задачі для науки та практики* полягає в подальшому розвитку теоретичних та прикладних основ синтезу вимірювальних полігармонічних сигналів з нормованим спектром, які містять розробку загальних теоретичних основ синтезу СНС типу парний і непарний мультисинус та бінарних ЧІМ сигналів, методичних основ оцінювання похибок формування заданого спектра амплітуд, методик отримання оптимальних значень характеристик СНС, принципів побудови калібраторів вимірювальних сигналів.  5. *Наукове використання* отриманих у дисертації результатів може полягати в напрямку подальшого розвитку теорії та практики синтезу бінарних сигналів на основі часоімпульсної модуляції, а також СНС типу парний і непарний мультисинус на основі кусково-східчастої апроксимації для повірки (калібрування, атестації, контролю) СЗВТЧ та ідентифікації ЛДС, *а практичне використання* – при обґрунтуванні метрологічних і технічних характеристик автоматизованих й автоматичних повірочних установок з калібраторами вимірювальних полігармонічних СНС, збудованими за розглянутими принципами з урахуванням тенденцій розвитку вимірювальної та обчислювальної техніки, а також мікросхемотехнічних пристроїв.  6. *Методи дослідження* базуються на теорії сигналів, рядів Фур’є та Тейлора, теорії оптимізації функцій, комп’ютерному моделюванні з використанням сучасної системи комп’ютерної математики MATLAB, теорії обробки результатів вимірювань, теорії похибок і теорії випадкових процесів.  7. *Достовірність та обґрунтованість отриманих наукових результатів* підтверджується наступним: високою адекватністю результатів натурних експериментальних досліджень створеного макета калібратора бінарних ЧІМ сигналів з теоретичними результатами; збігом деяких часткових результатів дисертації з відомими, у тому числі з роботами закордонних авторів; впровадженням окремих результатів; коректним використанням адекватного математичного апарата для розв’язання часткових задач, поставлених у роботі.  8. *Наукові та прикладні результати досліджень*, отримані в дисертації, доцільно використовувати: в метрологічних та інших організаціях при проведенні робіт з повірки (калібрування, атестації або контролю) СЗВТЧ, у науково-дослідних організаціях для обґрунтування напрямків удосконалення метрологічної техніки, оцінки її основних похибок, прогнозування метрологічної надійності та поведінки метрологічних характеристик СЗВТЧ, а також засобів їх метрологічного забезпечення; на підприємствах приладобудівної промисловості при створенні нового покоління повірочних установок з поліпшеними метрологічними й технічними характеристиками; у вищих навчальних закладах для метрологічних і приладобудівних спеціальностей. | |