**Куст Сергій Михайлович. Удосконалення безконтактних вимірювачів постійного струму для систем контролю та керування: дис... канд. техн. наук: 05.13.05 / Черкаський держ. технологічний ун-т. - Черкаси, 2004**

|  |  |
| --- | --- |
| |  | | --- | | Куст С.М. Удосконалення безконтактних вимірювачів постійного струму для систем контролю та керування. – Рукопис.  Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.13.05 – елементи та пристрої обчислювальної техніки та систем керування. – Черкаський державний технологічний університет. - Черкаси, 2004.  Удосконалено безконтактні вимірювачі постійних струмів за рахунок створення нових методів, моделей та засобів вимірювання. При цьому розроблено нові методи для безконтактного вимірювання постійних струмів: магнітомодуляційний метод з широтно-імпульсною модуляцією та компенсаційний метод. Для магнітомодуляційного методу з широтно-імпульсною модуляцією виведені математичні залежності, які характеризують зв’язок вихідних сигналів генератора із струмом, що вимірюється. Проведено удосконалення образно-знакових моделей БВПС. Розроблені дослідні зразки пристроїв для безконтактного вимірювання постійних струмів. Досліджено вплив на точність вимірювання постійних струмів температури та механічних факторів, запропоновані шляхи зменшення похибок, обумовлених дією цих факторів.  З використанням методів планування експерименту отримані поліноміальні математичні моделі пристроїв та їх оптимальні конструктивні параметри. Проведені дослідження БВПС, які дали змогу розробити рекомендації, що направлені на збільшення його діапазону вимірювань.  Розширена сфера застосування пристроїв для вимірювання постійних струмів в системах контролю та керування. Результати впроваджені в практику організацій та підприємств України. | |
| |  | | --- | | У дисертації наведено нове вирішення актуальної наукової задачі по удосконаленню безконтактних вимірювачів постійних струмів, які знаходять широке застосування в системах контролю та керування. Удосконалення БВПС досягається за рахунок розробки нових методів, моделей та засобів вимірювання і створення на цій основі конкурентноспроможних зразків такої продукції. Ця задача має велике значення для розробки теорії та практики вирішення проблеми створення сучасних обчислювальних комплексів та систем керування.  Шляхом аналізу об’єкта досліджень встановлено, що підвищення техніко-економічних показників безконтактних вимірювачів постійних струмів приводить до адекватного підвищення ефективності функціонуючих в реальному часі систем керування, що застосовують їх як складові частини. Запропоновані методи, моделі та шляхи вдосконалення теоретичної та технічної бази таких засобів вимірювання, які створюють можливості варіювання їх параметрами та одержання високих інформаційно-енергетичних і масогабаритних показників, високої надійності та низької вартості пристроїв при їх роботі в експериментальних умовах, тобто високі якісні та експлуатаційні показники, забезпечують прогрес у багатьох сферах народного господарства.  У дисертаційній роботі отримані такі основні наукові і практичні результати.  1. Нові наукові результати:  - розроблені нові методи безконтактного вимірювання постійних струмів: магнітомодуляційний метод з широтно-імпульсною модуляцією та компенсаційний метод, що застосовується для вимірювання великих струмів; методи дозволяють підвищити точність вимірювання в 2 раза;  - удосконалені образно-знакові моделі безконтактних вимірювачів постійних струмів, реалізація яких дає можливість підвищити такі параметри засобів вимірювання як точність та завадостійкість (за рахунок використання широтно-імпульсної модуляції та цифрової обробки сигналів похибка знижена до 0,5%), надійність (за рахунок застосування вбудованого контролю), спростити їх конструкцію, зменшити масогабаритні характеристики та ціну (за рахунок застосування магнітопроводу з одним тороїдальним трансформатором), збільшити максимальне значення струму, що вимірюється, до 170А (за рахунок виконання магнітопроводу з повітряним зазором, величину якого можна змінювати), розширити функціональні можливості (за рахунок виконання пристрою багатоканальним);  - для удосконалення безконтактних вимірювачів постійних струмів виведені математичні залежності, які характеризують зв’язок їх вихідних сигналів із струмом, що вимірюється, і можуть застосовуватися для розрахунку конструктивних параметрів безконтактних магніточутливих первинних вимірювальних перетворювачів;  - побудовані поліноміальні математичні моделі, які характеризують зв’язок критеріїв якості удосконалених безконтактних вимірювачів постійного струму із конструктивними параметрами їх електронного блоку. Поліноміальні моделі отримані з використанням методів планування експерименту і застосовувалися для пошуку оптимальних конструктивних параметрів, що забезпечують мінімальне струмоспоживання пристроїв при живленні напругами 5В та 9В.  2. Основні практичні результати:  - створення дослідних зразків безконтактних вимірювачів постійного струму та їх експериментальні дослідження, які підтвердили ефективність запропонованих методів вимірювання, моделей та технічних принципів побудови БВПС. Детальний опис та аналіз пристроїв сприяє цілеспрямованому їх вибору при проектуванні систем контролю та керування;  - оптимальні значення опорів R3 і R4 електронного блоку, які отримані з використанням поліноміальних математичних моделей, дозволили зменшити струмоспоживання в БВПС та створити дослідні зразки точних, надійних, конкурентноспроможних пристроїв з пониженим енергоспоживанням. При цьому встановлено, що розроблений пристрій при живленні напругою 5В доцільно використовувати для вимірювання постійних струмів в діапазоні до 1А, а при живленні напругою 9В – до 2А;  - методика дослідження, запропонована конструкція БВПС з магнітопроводом, який має повітряний зазор, та рекомендації, що направлені на розширення його діапазону вимірювання, дали можливість отримати максимальне значення струму на лінійній ділянці статичної характеристики приладу, яке дорівнює 170А. Установлено, що для величини зазору в магнітному ланцюзі датчика більшої ніж 0,4мм з’являється значна нелінійність статичних характеристик;  - методики оцінки похибок БВПС від дії температури та механічних факторів і рекомендації, що направлені на зменшення їх величин;  - запропоновані способи використання розроблених БВПС в таких галузях науки і техніки: дефектоскопія матеріалів та виробів; розмірна електрохімічна обробка деталей; застосування плазми в промисловості; вимірювання параметрів магнітного поля; розробка лічильників ампер-годин; контроль та діагностика проводів, жгутів та кабелів;  - впровадження результатів роботи в дослідно - конструкторські розробки та у виробництво дослідних зразків авіаційної техніки в ВАТ “Авіаконтроль” (м. Харків) та Харківського державного авіаційного виробничого підприємства (ХДАВП), а також в навчальний процес Національного аерокосмічного університету ім. М.Є. Жуковського “ХАІ” при підготовці бакалаврів, спеціалістів, магістрів.  В цілому, отримані результати розширюють науково-технічну базу для проектування безконтактних вимірювачів постійних струмів з високими техніко-економічними показниками, а їх достовірність підтверджується широкою апробацією та впровадженням в практику підприємств та організацій. | |