**Балахонцев Олександр Васильович. Ідентифікація параметрів і координат асинхронного електропривода в режимі реального часу. : Дис... канд. наук: 05.09.03 – 2007**

|  |  |
| --- | --- |
| |  | | --- | | Балахонцев О.В. Ідентифікація параметрів і координат асинхронного електропривода в режимі реального часу. – Рукопис.  Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.09.03 – «Електротехнічні комплекси та системи». – Національний гірничий університет, Дніпропетровськ, 2007.  Дисертація присвячена питанням ідентифікації параметрів асинхронного двигуна та опосередкованого визначення його координат у складі векторно-керованого електропривода.  В роботі вперше отриманий метод визначення активних опорів статора і ротора асинхронного двигуна через миттєві значення струму, напруги статора та швидкості обертання. Залежність між даними координатами та активними опорами отримана основі дискретної моделі двигуна методом z-форм відносно змінних стану.  На відміну від існуючих, метод не потребує тестових сигналів або спеціальних режимів роботи двигуна. Це дозволяє використовувати запропонований метод в режимі реального часу без втручання в технологічний процес.  В дисертації вперше отриманий метод опосередкованого визначення швидкості асинхронного двигуна в умовах нестаціонарності його активних опорів. Визначення швидкості здійснюється через миттєві значення струму та напруги статора. Ця залежність отримана на основі дискретного рівняння, яке описує коло струму АД. На відміну від існуючих методів визначення швидкості, представлений спостерігач дозволяє відновлювати швидкість незалежно від режиму роботи двигуна і не потребує визначення потокозчеплень.  Проведена експериментальна перевірка розроблених методів, обґрунтована їх працездатність та доведена висока точність. Надані рекомендації щодо практичної реалізації системи ідентифікації параметрів та координат АД. | |
| |  | | --- | | В дисертації, яка є завершеною науковою роботою, виконане розв’язання науково-прикладної задачі покращення регулювальних властивостей асинхронних електроприводів з векторним керуванням в умовах дрейфу активних опорів статора і ротора АД. Мета роботи досягнута через здійснення періодичної ідентифікації активних опорів та опосередковане визначення швидкості обертання асинхронного двигуна. За методом z-форм отримані різницеві рівняння, які відбивають залежності між координатами асинхронного двигуна, що доступні вимірюванню (струм та напруга статора) та активними опорами. Встановлено, що дискретна модель АД, яка отримана методом z-форм, може бути використана для опосередкованого визначення швидкості при невідомому навантаженні на валу. Доведено, що в умовах дрейфу активних опорів швидкість та потокозчеплення асинхронного двигуна можуть бути визначені з використанням періодичного коригування значень активних опорів. Розроблені наукові підходи дозволяють підвищити динамічні показники та точність регулювання швидкості асинхронних електроприводів з векторним керуванням без датчику швидкості.   1. Активний опір статора або ротора може бути визначений в довільному режиму роботи двигуна за допомогою дискретної моделі, укладеної методом z-форм відносно змінних стану. Для ідентифікації необхідні дані про просторово-часові комплекси струму, напруги статора, та швидкості асинхронного двигуна. Похибка у визначенні активного опору ротора за цією моделлю не перевищує 1,5% у перехідному режимі, активного опору статора – 3%. В сталому режимі похибка метода фактично дорівнює нулю. 2. Активні опори статора і ротора асинхронного двигуна можуть бути одночасно визначені ітеративним методом на основі дискретної моделі АД. Метод полягає у використанні двох пакетів експериментальних даних (струм, напруга статора, швидкість), записаних для двох моментів часу. Задається початкове значення активного опору ротора, через це значення на основі дискретної моделі розраховується значення опору статора, потім для розрахунку опору ротора використовується модель, укладена для іншого моменту часу і так далі. Процес триває до тих пір, поки величина прирощення активних опорів не стане меншою за задану величину. 3. Традиційні методи опосередкованого визначення потокозчеплень двигуна та його швидкості, які основані на інтегруванні рівнянь стану, є непрацездатними при тепловому дрейфі активних опорів. При похибці у визначенні R1,R2 у 25% спостерігачі потокозчеплень можуть втратити стійкість. 4. Швидкість асинхронного двигуна може бути розрахована за допомогою дискретної моделі через миттєві значення струмів та напруг статора асинхронного двигуна. Похибка встановлення швидкості за цим методом не перевищує 2% в перехідних режимах і фактично відсутня в усталеному. Швидкість визначається незалежно від рівня навантаження. 5. В умовах дрейфу активних опорів АД, швидкість може бути визначена ітеративним методом, який полягає у визначенні координат електропривода на основі параметрів, встановлених на попередньому кроці. Потім здійснюється ідентифікація параметрів двигуна і відповідне корегування параметрів спостерігачів. Моделюванням доведена працездатність такого підходу. Оптимальна періодичність ідентифікації параметрів складає **0,025** с при зміні активних опорів до подвоєного значення за 30 с. 6. В реальних умовах доцільно використовувати еліптичну фільтрацію експериментальних даних. Найвища точність ідентифікації параметрів спостерігається при програмному зниженні частоти дискретизації до 2 кГц. 7. Похибка експериментального визначення R1 та R2 не перевищує 5% в перехідному режимі і фактично відсутня в усталеному. 8. При експериментальній перевірці спостерігача швидкості доведено, що метод опосередкованого визначення швидкості є працездатним при ковзанні, меншім 0,45. В цьому діапазоні спостерігач швидкості відтворює дійсний сигнал в перехідних та усталених режимах з похибкою не більше 5%. | |