**Ульченко Дмитро Олегович. Аналіз сигналів та побудова систем керування перетворювачів на базі спектрально-часових методів : Дис... канд. наук: 05.09.12 – 2006**

|  |  |
| --- | --- |
| |  | | --- | | **Ульченко Д.О. Аналіз сигналів та побудова систем керування перетворювачів на базі спектрально-часових методів**. – Рукопис.  Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.09.12 – напівпровідникові перетворювачі електроенергії. – Національний технічний університет України “Київський політехнічний інститут”, Київ, 2006.  Дисертація присвячена подальшому розвитку теорії керування широтно-імпульсними перетворювачами електричної енергії з використанням спектрально-часових методів аналізу сигналів в перетворювачах.  Проведено аналіз струмів та напруг перетворювачів і запропоновано методи виявлення спотворень форми струмів та напруг на основі вейвлет перетворення, які в подальшому використовувались при побудові систем керування.  Розроблено алгоритми керування широтно-імпульсними перетворювачами з адаптивним регулюванням частоти комутації вентилів, що дозволило знизити динамічні втрати на вентилях в без трансформаторних схемах перетворювачів.  Проведено моделювання роботи автономного інвертора напруги та фільтро-компенсуючого перетворювача з використанням дискретного вейвлет перетворення. | |
| |  | | --- | | В дисертаційній роботі отримано подальший розвиток спектрально-часового вейвлет аналізу струмів та напруг в перетворювачах з метою його застосування в процесі керування перетворювальними пристроями, що дало змогу адаптувати процес керування до змінних умов роботи перетворювача, та забезпечити підвищення точності формування вихідних сигналів та зменшення динамічних втрат на вентилях.   1. Показано переваги застосування вейвлет перетворення в системах керування вентильними перетворювачами з метою покращення якості керування в наслідок підвищення точності спектрального аналізу струмів і напруг в перетворювачах, завдяки властивості локалізованого базису вейвлет перетворення виявляти при аналізі як спектральні складові досліджуваного сигналу так і їх зміну в часі. 2. Розроблено методи виявлення та аналізу спотворень струмів та напруг в перетворювачах з використанням перетинів вейвлет поверхні по параметру та застосуванням частотно-часового вікна. 3. Вперше запропоновано використовувати в якості базисних функцій вейвлет перетворення розгортуючі функцій широтно-імпульсної модуляції трикутної та пилкоподібної форми, та обчислення коефіцієнтів заповнення вихідних імпульсів перетворювача з вейвлет коефіцієнтів, що дозволяє виключити операцію розв’язання трансцендентних рівнянь при реалізації ШІМ і тим самим підвищує швидкодію системи керування. 4. Проведений аналіз тривимірних залежностей середньоквадратичної помилки від часу та частоти при різних видах широтно-імпульсної модуляції показав, що існують часові інтервали (області “зниження частоти”), де можливе зниження частоти комутації вентилів при незначному збільшенні значення помилки, що призводить до зменшення комутаційних втрат, причому межі області “зниження частоти” визначаються з вейвлет коефіцієнтів, що дозволяє адаптувати частоту комутації вентилів до характеру зміни модулюючого сигналу. 5. Запропоновано алгоритм керування перетворювачами з застосуванням дискретного вейвлет перетворення, що дозволяє регулювати частоту комутації вентилів та корегувати імпульси керування в залежності від характеру зміни модулюючого сигналу та присутніх в ньому спотворень. 6. На моделі системи керування автономним інвертором напруги показано, що реалізація адаптивного алгоритму керування з використанням дискретного вейвлет перетворення призводить до зменшення помилки формування вихідної напруги майже в 2 рази в порівнянні з помилкою, що виникає при синхронній ШІМ, за умови однакових діапазонів зміни частоти в обох методах керування. 7. На моделі мікропроцесорної системи керування фільтро-компенсуючим перетворювачем показано, що застосування вейвлет перетворення для регулювання частоти комутації дозволяє знизити динамічні втрати на вентилях в безтрансформаторних схемах перетворювачів не менше ніж на 30 % за рахунок зменшення числа комутацій. При цьому забезпечується формування синусоїдного струму мережі живлення, який має нульовий фазовий зсув відносно напруги живлення. | |