**Ільїна Ольга Володимирівна. Енергозберігаючі напівпровідникові перетворювачі для комунальних мереж електропостачання : Дис... канд. наук: 05.09.12 - 2008.**

|  |  |
| --- | --- |
| |  | | --- | | **Ільїна О.В. Енергозберігаючі напівпровідникові перетворювачі для комунальних мереж електропостачання.** – Рукопис.  Дисертація на здобуття ученого ступеня кандидата технічних наук за фахом 05.09.12 – напівпровідникові перетворювачі електроенергії. – Національний технічний університет “Харківський політехнічний інститут” – Харків - 2008.  Дисертація присвячена розробці методів зниження втрат електроенергії в комунальних системах електропостачання при одночасному поліпшенні її якості за рахунок застосування енергозберігаючих напівпровідникових перетворювачів, розробці методів розрахунку і способів керування такими перетворювачами. Показано можливість значного збільшення ККД систем електропостачання за рахунок компенсації змінної складовий миттєвої активної потужності одночасно з компенсацією миттєвої реактивної потужності за допомогою активного компенсатора, що підключається паралельно навантаженню і має накопичувач енергії. Отримано співвідношення для розрахунку параметрів ємнісних і індуктивних накопичувачів енергії активних компенсаторів на базі перетворювачів різних типів. Запропоновано нові функціональні схеми систем автоматичного керування активним компенсатором на основі крос-векторної та p-q-r теорій потужності, що забезпечують повну компенсацію миттєвої реактивної потужності при будь-яких видах навантаження.  **Ключові слова:** активний компенсатор, силовий активний фільтр, система електропостачання, компенсація миттєвої реактивної потужності, корекція форми струму мережі. | |
| |  | | --- | | У дисертаційній роботі вирішені науково-практичні задачі обґрунтованого зниження втрат електроенергії в комунальних системах електропостачання при одночасному поліпшенні її якості за рахунок застосування енергозберігаючих напівпровідникових перетворювачів, а також розробки методів розрахунку і способів керування такими перетворювачами. При цьому отримані наступні наукові результати:  1. Показано адекватність сучасного уявлення про миттєві активну і реактивну потужності. Миттєва активна потужність дорівнює скалярному добутку просторових векторів напруги і струму і характеризує швидкість передачі енергії в трифазній системі електропостачання. Вектор миттєвої реактивної потужності дорівнює векторному добутку просторових векторів напруги і струму і характеризує додаткові втрати енергії в системі електропостачання. Рівність нулю модуля вектора реактивної потужності відповідає мінімуму додаткових втрат енергії.  2. Надано якісні і кількісні оцінки ефекту підвищення сумарного ККД системи електропостачання за рахунок компенсації пульсацій у графіках миттєвої активної потужності навантаження. Показано, що цей ефект у ряді випадків може бути не меншим за ефект від повної компенсації реактивної потужності. У комунальних мережах електропостачання теоретична можливість підвищення ККД складає 4–12%.  3. Розроблено методику розрахунку еквівалентних опорів мережі комунального електропостачання, що враховує опір високовольтних і низьковольтних кабелів і обмоток трансформатора, а також методику обробки результатів моніторингу добових і тижневих графіків навантажень. Обидві методики випробувані при дослідженнях режимів роботи на ТП 18 у м. Дергачі, що виконувалися разом з АК "Харківобленерго" за допомогою цифрового приладу "Энергомонитор ЭМ 33".  4. Сформульовано вимоги до активного компенсатора для комунальних мереж електропостачання: максимальна швидкодія, можливість підключення паралельно навантаженню, наявність накопичувача енергії, – принаймні, – невеликої енергоємності, достатньої для компенсації пульсацій активної потужності з подвійною частотою мережі і більш високими частотами. Як основну схему активного компенсатора обрано схему автономного інвертора напруги з ємнісним накопичувачем енергії.  5. Розроблено систему керування активним компенсатором, що забезпечує компенсацію високочастотних пульсацій миттєвої активної потужності (з частотою 100 Гц і вище) і повну компенсацію реактивної потужності. Показано, що найкращі якісні показники має система керування, синтезована на основі p-q-r теорії потужності.  6. Показано, що традиційні перетворення Парка - Горєва з просторових декартових координат *abc* у координати *0* або *dq0* при описі трифазної чотирипровідній системи дають погрішність, що полягає у відсутності рівності миттєвої активної потужності до і після перетворення, тобто в порушенні закону збереження енергії. Запропоновано модифікацію перетворень, що усуває цю погрішність.  7. Отримано альтернативну форму прямих і зворотних перетворень координат з *0* у *pqr* через косинуси кутів повороту осей, які спрощують алгоритм роботи системи керування.  8. Виконано порівняння трьох систем активних компенсаторів: на основі інвертора напруги і конденсаторного накопичувача; на основі інвертора струму і НПІН; на основі компенсованого керованого випрямляча і НПІН. Показано, що в даний час у схемі автономного інвертора напруги з конденсаторним накопичувачем енергії можлива ефективна, – при підвищенні сумарного ККД, – компенсація пульсацій активної потужності з періодом повторюваності в декілька секунд.  9. Розроблено Matlab-модель системи електропостачання житлового будинку з АК, підключеним паралельно навантаженню, системи керування яким виконані на основі кросс-векторної і p-q-r теорій потужності. Результати дослідження Matlab-моделі цілком підтвердили отримані в дисертації теоретичні висновки і показали працездатність схеми при будь-яких типах асиметричних навантажень фаз, аж до обриву одного чи навіть двох фазних кабелів. В усіх випадках підключення активного компенсатора цілком симетрує систему так, що струми мережі стають синусоїдальними, співпадаючими за фазою з напругами мережі, сумарний ККД зростає на кілька відсотків і підвищується напруга на навантаженні. | |