**Саєнко Юрій Леонідович. Реактивна потужність в системах електропостачання з нелінійними навантаженнями: дисертація д-ра техн. наук: 05.09.05 / Національний ун-т "Львівська політехніка". - Л., 2003.**

|  |  |
| --- | --- |
| |  | | --- | | **Саєнко Ю.Л. Реактивна потужність у системах електропостачання з нелінійними навантаженнями. – Рукопис.**  Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора технічних наук за спеціальністю 05.09.05 – теоретична електротехніка.  Національний університет "Львівська політехніка", Львів, 2003 р.  У дисертаційній роботі поставлено і вирішено завдання розробки теорії реактивної потужності при несинусоїдальних режимах. Запропоноване поняття миттєвої реактивної потужності дозволяє повною мірою вирішувати питання розрахунку і компенсації реактивної потужності в електричних колах з нелінійними навантаженнями. Розглянуто підхід до визначення реактивної потужності при несинусоїдальних режимах на основі застосування теорії електромагнітного поля і аналізу процесів обміну електромагнітною енергією між джерелом і навантаженням. | |
| |  | | --- | | У дисертаційній роботі одержала подальший розвиток теорія реактивної потужності на основі комплексного підходу до проблеми визначення, розрахунку і компенсації реактивної потужності в нелінійних електричних колах, аналізу фізичних явищ, зв'язаних із процесами обміну електромагнітною енергією. Результати, отримані в роботі, є внеском у розвиток теорії реактивної потужності в електричних колах при несинусоїдальних режимах.  1. У нелінійних колах при несинусоїдальних струмах традиційне поняття реактивна потужність не відбиває повною мірою процеси обміну електромагнітною енергією між джерелом і навантаженням. У загальному випадку може мати місце як процес обміну електромагнітною енергією, що характеризується значенням реактивної потужності в загальноприйнятому розумінні, так і наявність зсуву фаз між першими гармоніками струму і напруги при відсутності обміну електромагнітною енергією між джерелом і нелінійним навантаженням.  2. Уперше встановлено, що для характеристики електромагнітних процесів у мережах з вищими гармоніками доцільне застосування поняття миттєва реактивна потужність. Доведено, на підставі теорії електромагнітного поля, доцільність застосування поняття миттєвої реактивної потужності в нелінійних трифазних колах несинусоїдального струму з урахуванням їхнього кутового зсуву. Застосування інтегральних оцінок реактивної потужності не може повною мірою охарактеризувати обмін електромагнітною енергією при несинусоїдальних режимах.  3. Аналіз електромагнітних процесів у перетворюючих установках однофазного і трифазного струму дозволяє зробити такі висновки. Керовані перетворювачі з активним навантаженням є споживачами реактивної потужності тільки по першій гармоніці. Обмінна реактивна потужність такого навантаження дорівнює нулю (обміну енергією між джерелом і перетворювачем не відбувається) і ця "реактивна потужність" обумовлена винятково потужністю спотворювання (потужністю зсуву фаз). У перетворювачах з активно-індуктивним навантаженням електромагнітні процеси в істотній мері залежать від схеми перетворювача.  4. Вперше встановлено, що реактивна потужність ДСП по основній гармоніці може істотно відрізнятися від реактивної потужності, отриманої шляхом еквівалентування миттєвої реактивної потужності, що обумовлено досить великими значеннями струмів вищих гармонік. При виборі засобів компенсації реактивної потужності ДСП і їхніх параметрів необхідно використовувати поняття миттєва реактивна потужність.  5. Вперше розроблена теорія миттєвої реактивної потужності для трифазних мереж з нелінійними навантаженнями. Розроблено метод оцінки реактивної потужності в нелінійних колах несинусоїдального струму, який полягає в еквівалентуванні миттєвої реактивної потужності. Даний метод може бути використаний для вибору параметрів ФКП різної структури.  6. Запропоновано метод компенсації реактивної потужності, який полягає в поділі миттєвої потужності навантаження на миттєву реактивну потужність і миттєву потужність лінійного активного опору незмінного в часі. Вперше отримані співвідношення, що дозволяють розраховувати миттєву реактивну потужність в однофазних і трифазних мережах з урахуванням внутрішнього опору джерела живлення.  7. Вперше розроблена методика визначення амплітудного спектра вхідного струму тиристорного перетворювача з компенсуючими і фільтро-компенсуючими пристроями, яка полягає в урахуванні зміни кута комутації. Запропонований метод розрахунку дозволяє враховувати вплив компенсуючих і фільтро-компенсуючих пристроїв на режими споживання реактивної потужності перетворювачем. Показано, що при неврахуванні зміни кута комутації відбувається завищення встановленої потужності компенсуючих пристроїв.  8. Доведено неправомірність застосування методу накладання для розрахунку активного опору при наявності в спектрі струму складових декількох частот. Вперше отримана динамічна вольт-амперна характеристика активного опору, що дозволяє враховувати явище поверхневого ефекту при розрахунку й аналізі режимів систем електропостачання часовими методами.  9. Запропоновано практичні методи розрахунку несинусоїдальних режимів систем електропостачання, що дозволяють врахувати зміну активного опору елементів, обумовлену поверхневим ефектом, які можуть бути використані при визначенні миттєвої реактивної потужності і при розрахунку втрат енергії в елементах електричних кіл. Вперше запропонований підхід до розрахунку активних втрат енергії в елементах систем електропостачання, обумовлених протіканням через них миттєвої реактивної потужності.  10. Розроблено принципи побудови моделей компенсації реактивної потужності нелінійних навантажень на основі застосування пакета SimuLink 3.0 комп'ютерної системи MATLAB 5.3. Розроблені моделі компенсації реактивної потужності однофазних і трифазних керованих перетворювачів і ДСП. Розглянутий підхід може бути використаний для створення моделей інших нелінійних навантажень, що може знайти широке застосування в науковій і проектній практиці розробки систем електропостачання. | |