**Ларченко Борис Борисович. Потужні випрямні комплекси з автотрансформаторними фазозсувними елементами гексагонального і квазігексагонального типів : Дис... канд. наук: 05.09.03 – 2009**

|  |  |
| --- | --- |
|

|  |
| --- |
| **Ларченко Б.Б. Потужні випрямні комплекси з автотрансформаторними фазозсувними елементами гексагонального і квазігексагонального типів.** – Рукопис.Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.09.03 – електротехнічні комплекси та системи. – Інститут електродинаміки НАН України, Київ, 2009.Дисертаційна робота присвячена розвитку теорії силових випрямних комплексів з ланкою постійного струму з урахуванням взаємозв’язків між окремими частинами комплексу (автотрансформатором, випрямлячем, дроселями) шляхом уточнення систем рівнянь рівноваги магніторушійних сил в автотрансформаторах гексагонального типу.Запропановано метод визначення струмів в колах потужного випрямного комплексу з урахуванням взаємозв’язків між його елементами. Встановлено залежності для потужності і коефіцієнта спотворення форми струму від кута зсуву систем фазних напруг в гексагональних і квазігексагональних елементах потужного випрямного комплексу.Розроблено нові конструкції трифазно-двофазних автотрансформаторних елементів, еквівалентних гексагонам, з покращеними масовими і габаритними показниками. Створено класифікацію автотрансформаторних елементів комплексу та методика їх розрахунку. Запропоновано знижувати масу і габарити автотрансформатора шляхом переходу на зменшені кути зсуву систем фазних напруг, що дає цей автотрансформатор, практично без втрати якості. |

 |
|

|  |
| --- |
| У дисертаційній роботі вирішено актуальне наукове завдання розвитку теорії електромагнітних процесів потужних випрямних комплексів шляхом виявлення та врахування додаткових взаємозв'язків між їх елементами. Проведено аналіз низки схем автотрансформаторних випрямних комплексів та виконано розрахунок фазозсувних автотрансформаторів гексагонального типу, зрівнювальних і згладжувальних дроселів для багатопульсних схем випрямлення. Отримані теоретичні і практичні результати дозволяють розробляти нові випрямні комплекси, що відповідають сучасним вимогам електромагнітної сумісності та мають мінімальні масогабаритні показники .Основні наукові і практичні результати полягають в наступному:1. Проаналізовано особливості електромагнітних процесів в автотрансформаторних пристроях як гексагонального, так і квазигексагонального типу і проведено класифікацію цих схем.2. Визначено струми в колах потужного випрямного комплексу на основі врахування взаємозв'язків між його елементами (фазозсувним автотрансформатором, випрямлячами, зрівнювальним і згладжувальним дроселями).3. Отримано залежності для встановленої потужності і визначено коефіцієнт спотворення струму *THDi*в широкому діапазоні зміни кутів зсуву фаз в гексагональних і квазигексагональних автотрансформаторних пристроях. Показано, що зниження рівня вищих гармонік струму в мережі (з *THDi =*0,3 до *THDi =*0,06) за рахунок підвищення числа пульсацій в перетворювальному комплексі не приводить до зростання потужностей перетворювального автотрансформаторного елементу, зрівнювального і згладжувального дроселів. Проте, надмірне збільшення числа пульсацій (тридцять і більше) приводить до значних технологічних складностей і не забезпечує значення теоретично можливого коефіцієнта *THDi*із-за неможливості точного вибору кількості витків в обмотках перетворювального автотрансформатора і внаслідок наявності розкиду у величинах фазної напруги.4. Показано, що реальним способом зниження маси перетворювального автотрансформатора є перехід на зменшені кути розщеплення фаз. При цьому потужність автотрансформатора знижується на 2-3%, а коефіцієнт *THDi*практично не змінюється.5. Виявлено взаємозв’язок між елементами потужного випрямного комплексу, що містить випрямну установку, зібрану з *N*схем Ларіонова, включених паралельно через зрівнювальні реактори, і фазозсувний автотрансформатор гексагонального типу. Цей взаємозв’язок полягає в тому, що при фіксованих необхідних величинах індуктивності згладжувального дроселя і падіння напруги на навантаженні можна варіювати величиною індуктивності розсіяння обмотокгексагона, отримуючи при цьому мінімальну величину коефіцієнта спотворень струму.6. Проведено класифікацію автотрансформаторних фазозсувних пристроїв, яка дозволила врахувати як масогабаритні показники, так і технологічність їх виготовлення. Такі пристрої застосовуються в потужних випрямних комплексах, що здійснюють 12- 18- і 24-пульсний режими випрямлення.7. Розроблено нові конструкції трифазно-двофазних квазигексагональних автотрансформаторних пристроїв, що використовують принцип збільшення числа фаз для здійснення еквівалентного багатопульсного режиму випрямлення. Такі пристрої мають меншу масу і вартість внаслідок кращих умов охолодження і можливості вибору більшої густини струму в обмотках.8. Виконано аналіз схем випрямних комплексів з урахуванням комутації вентилів, який свідчить про істотне підвищення рівня якості форми струму в мережі при врахуванні індуктивностей розсіяння фазозсувних автотрансформаторів.9. Показано, що автотрансформаторні фазозсувні елементи гексагонального і квазигексагонального типів і фазозсувні трансформатори з двома групами вторинних обмоток, з’єднаних по схемі *Y* і *D*, можуть забезпечити один і той же рівень якості електричної енергії і зниження величини коефіцієнта спотворення споживаного з мережі струму, якщо за умовами експлуатації допускається значна величина зниження напруги мережі в номінальному режимі (до 3-5% і вище), але запропоновані в дисертації рішення дають виграш по масі і вартості в 4-5 разів в порівнянні з фазозсувними трансформаторами.10. Результати дисертаційної роботи використовуються в навчальному процесі і дипломному проектуванні в Чернігівському державному технологічному університеті МОН України (м. Чернігів).11. Теоретичні результати досліджень покладено в основу створення ефективних малогабаритних фільтрів вищих гармонік струму, фільтрів струму нульової послідовності автотрансформаторного типу і рекомендовано для використання в розробках ТОВ «КП ЕНРІ» (м. Київ), а також при виготовленні промислових автотрансформаторів канадською фірмою «MIRUS International Inc».12. Подальше використання результатів роботи передбачається на підприємствах України, які містять потужні багатопульсні випрямні комплекси, зокрема в Інституті електрозварювання ім. Є.О. Патона НАН України (м. Київ), а також в навчальному процесі Чернігівського державного технологічного університету МОН України. |

 |