**Радиш Ігор Петрович. Оцінка складових додаткових втрат електроенергії в системах з напівпровідниковими перетворювачами : Дис... канд. техн. наук: 05.09.12 / Національний технічний ун-т України "Київський політехнічний ін- т". — К., 2005. — 248арк. : рис. — Бібліогр.: арк. 161-174.**

|  |  |
| --- | --- |
| |  | | --- | | **Радиш І.П. Оцінка складових додаткових втрат електроенергії в системах з напівпровідниковими перетворювачами**. – 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, 2004.  Дисертація присвячена вирішенню актуальної науково-практичної задачі розробки алгоритмів аналізу додаткових втрат електроенергії в системах з напівпровідниковими перетворювачами електроенергії на основі декомпозиції потужності Фризе з урахуванням несинусоїдальності струмів (напруг) та створення на цій основі науково обгрунтованих алгоритмів розрахунку енергетичних процесів, орієнтованих на підвищення енергефективності роботи систем з напівпровідниковими перетворювачами електроенергії.  Для оцінки складових додаткових втрат електроенергії при формуванні моделі систем з напівпровідниковими перетворювачами електроенергії враховано особливості протікання енергетичних процесів, зокрема, несинусоїдальність сигналів, характер зміни параметрів елементів системи, тривалість технологічного процесу.  Для здійснення якісної оцінки енергетичних процесів у системах з напівпровідниковими перетворювачами електроенергії на основі принципу діакоптики та рівнянь змінних стану запропоновано алгоритм наближеної оцінки енергетичних процесів. Використання функцій Уолша дозволило отримати вирази для розрахунку різних інтегральних характеристик, що виключає необхідність переходу у часову область та інтегрування сигналів у часовій області.  На основі декомпозиції потужності Фризе на складові отримано вирази розділення додаткових втрат електроенергії, що зумовлені впливом різних факторів, які визначаються дією генераторів, перетворювачів, навантажень, особливістю протікання технологічних процесів; проаналізовано структуру додаткових втрат електроенергії при дії визначеної сукупності факторів впливу. При цьому визначено складові додаткових втрат електроенергії в трифазних системах та детально розглянуто характер їх поводження при зміні функцій напруги та струму в перетинах системи.  Розроблено алгоритм розрахунку електромагнітних процесів у схемах з циклічно змінними параметрами навантаження, який дозволяє при розрахунку складових додаткових втрат електроенергії врахувати зміни тривалості технологічного процесу. | |
| |  | | --- | | В роботі вирішена актуальна науково-практична задача розробки алгоритмів аналізу додаткових втрат електроенергії в системах з НПЕ на основі декомпозиції потужності Фризе з урахуванням несинусоїдальності струмів (напруг) та створення на цій основі науково обгрунтованих алгоритмів розрахунку енергетичних процесів, орієнтованих на підвищення енергефективності роботи систем з напівпровідниковими перетворювачами електроенергії.  1. Аналіз можливих структур і режимів роботи систем з напівпровідниковими перетворювачами електроенергії показав, що при розв’язанні задачі підвищення енергоефективності в СНПЕ важливо враховувати суттєву несинусоїдальність напруги та струму, циклічну зміну параметрів та режимів роботи навантаження. При цьому порівняльна оцінка впливу неякісності електроенергії на роботу СНПЕ дозволила сформувати загальні вимоги до заходів з підвищення енергоефективності для об’єктів, у складі яких функціонують різноманітні типи НПЕ.  2. Співставний аналіз сфер застосування відомих енергетичних характеристик, призначених для оцінки енергоефективності в колах з несинусоїдальними струмами та напругами, показав доцільність використання потужності Фризе при здійсненні аналізу складових додаткових втрат електроенергії в СНПЕ, а оцінка ефективності використання методів аналізу електромагнітних процесів підтвердила необхідність при розрахунку електромагнітних процесів у цих системах та конкретних типах напівпровідникових перетворювачів використовувати алгоритми аналізу на основі змінних стану та спектрального методу в базі функцій Уолша.  3. Для оцінки складових додаткових втрат електроенергії розроблено модель системи з НПЕ, в якій враховано особливості протікання енергетичних процесів, зокрема, несинусоїдальність сигналів, характер зміни параметрів елементів системи, тривалість технологічного процесу.  4. Для здійснення якісної (наближеної) оцінки енергетичних процесів у СНПЕ чи її фрагменті на основі принципу діакоптики та рівнянь змінних стану запропоновано алгоритм наближеної оцінки енергетичних процесів з використанням норм матриці та ітераційних процедур. Використання функцій Уолша дозволило отримати вирази для розрахунку окремих інтегральних характеристик, що виключає необхідність переходу у часову область для здійснення інтегрування сигналів.  5. Розроблено алгоритми розрахунку електромагнітних процесів у схемах з циклічно змінними параметрами навантаження, які дозволяють при розрахунку складових додаткових втрат електроенергії врахувати зміни тривалості технологічного процесу та параметрів елементів системи.  6. На основі декомпозиції потужності Фризе отримано вирази розділення додаткових втрат електроенергії на складові, які зумовлені впливом різних факторів, що визначаються дією генераторів, перетворювачів, навантажень, особливістю протікання технологічних процесів; проаналізовано структуру додаткових втрат електроенергії при дії визначеної сукупності факторів впливу. При цьому визначено складові додаткових втрат електроенергії в трифазних системах при несинусоїдальності і несиметрії сигналів та детально розглянуто характер їх поводження при зміні функцій напруги та струму в перетинах системи.  7. Запропоновано оригінальні показники оцінки різних сторін перетворення електроенергії в СНПЕ, які враховують суттєву несинусоїдальність сигналів струму та напруги, тривалість технологічного процесу; отримано аналітичні залежності складових додаткових втрат електроенергії від коефіцієнтів пульсацій напруги та струму.  8. Проведений аналіз енергетичних процесів у СНПЕ (складових додаткових втрат електроенергії на основі декомпозиції потужності Фризе) покладено в основу нормативно-методичного забезпечення для енерготехнологічного обстеження систем електроживлення, до складу яких входять різні типи НПЕ (реєстр. № М 00013184.4.004–00), яке широко використовується при аналізі та оптимізації енергетичних процесів, підвищенні їх енергоефективності. Розроблені за участю автора методичні вказівки “Загальні положення енерготехнологічного обстеження систем електроживлення з перетворювачами електричної енергії”, базуючись на комплексному підході, дозволяють системно здійснити енерготехнологічне обстеження об’єктів з НПЕ.  9. Розроблене нормативно-методичне та програмне забезпечення широко використане при аналізі складових додаткових втрат електроенергії в системі Мукачівського міського району електричних мереж, аналізі та оптимізації енергетичних процесів у системах електроживлення підприємств м. Мукачеве, які містять різноманітні типи НПЕ. Результати дисертаційної роботи знайшли практичне застосування при аналізі та оптимізації енергетичних процесів, проведенні енерготехнологічного обстеження в м. Мукачеве, що забезпечило значний економічний ефект від їх впровадження. Основні результати роботи впроваджені також в навчальний процес.  10. Вірогідність та обґрунтованість наукових положень, висновків та рекомендацій підтверджуються використанням коректних методів досліджень, узгодженням розрахунків з експериментальними даними і раніше відомими з літературних джерел результатами. | |