**Малиш Олександр Миколайович. Синтез пристроїв прискореної автоматичної синхронізації підвищеної точності для автономних систем електропостачання : дис... канд. техн. наук: 05.14.02 / Національний технічний ун-т "Харківський політехнічний ін-т". - Х., 2005**

|  |  |
| --- | --- |
| |  | | --- | | **Малиш О.М. Синтез пристроїв прискореної автоматичної синхронізації підвищеної точності для автономних систем електропостачання.** – Рукопис.  Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.14.02 - Електричні станції, мережі і системи. Національний технічний університет "Харківський політехнічний інститут", Харків, 2005.  Дисертація присвячена обґрунтуванню можливості створення пристроїв прискореної автоматичної синхронізації підвищеної точності. Прискорення синхронізації є діючим способом усунення можливих аварійних ситуацій в автономних енергосистемах, в яких низька точність при включенні генераторів та помилкові дії персоналу або пристроїв автоматики при здійсненні цього процесу можуть тільки погіршити стан.  Розроблена математична модель дизеля, яка описує динаміку дизеля з газотурбінним наддувом, являє собою ланку четвертого порядку. Постійні часу, коефіцієнти самовирівнювання й підсилення, що входять у рівняння динаміки дизель-генератора для різних режимів роботи й різних типів двигунів, визначені експериментально на прикладі V-подібного дизеля, що є приводом явнополюсного синхронного генератора.  Обґрунтована можливість використання методу дискретних керуючих впливів й одержані аналітичні співвідношення для визначення моментів керуючих впливів та їхніх амплітуд, що забезпечують оптимальне за умовою швидкодії приведення дизель-генератора до стану, при якому можлива синхронізація. Відповідне технічне рішення полягає в тому, що під час пуску дизель-генератора рейка паливного насоса повинна бути встановлена в положення, з якого до розрахункового моменту часу забезпечується вихід агрегату на номінальну частоту обертання, а в розрахунковий момент часу рейка паливного насоса повинна бути переведена на номінальну подачу палива. Розглянутий алгоритм реалізується за допомогою програмного пристрою, що впливає на керуючий золотник регулятора частоти обертання.  Макетний зразок пристрою синхронізації розраховувався з умови, за якою величина кута випередження може досягати 720, тобто з умови, що максимальна частота ковзання дорівнює 4 Гц. Синхронізатор запропонований для роботи в системах електропостачання з частотою 50 Гц. При цьому можливий діапазон зміни частот напруг, що синхронізуються, дорівнює 48 - 52 Гц, а припустиме відхилення за часом включення не перевищує 0,04 с. Вхідні трансформатори синхронізатора виконані на напругу, яка дорівнює 230 В. Припустимий діапазон зміни напруги знаходиться в межах (0,8 - 1,2) від номінальної.  Натурні випробування макета пристрою автоматичної точної синхронізації свідчать на користь обґрунтованості обраних рішень як по стенду для випробувань синхронізаторів, так і для запропонованого методу проектування пристроїв синхронізації. Результати натурних досліджень підтверджують працездатність синхронізатора в обраному діапазоні частот ковзання від 0,1 Гц до 1,7 Гц (від 0,2% до3,4% номінальної частоти).  У результаті виконаних досліджень у дисертації вирішена науково-практична задача обґрунтування технічних умов прискорення процесу синхронізації й підвищення точності під час проведення цієї операції. | |
| |  | | --- | | В результаті виконаних досліджень у дисертації вирішена науково-практична задача обґрунтування умов прискорення процесу синхронізації й підвищення її точності для автономних систем електропостачання.   1. У відомій літературі з досліджуваної науково-практична задачі недостатньо матеріалів, за допомогою яких можливо здійснити синтез пристроїв синхронізації. Відсутні методики проектування таких пристроїв. Не опрацьовані питання, пов'язані з розв’язанням завдань керування приводним двигуном для скорочення часу його підведення до стану, за якого можлива синхронізація. 2. Встановлено порядок диференціального рівняння, що описує об'єкт регулювання, а відповідні постійні часу й коефіцієнти підсилення в цьому диференціальному рівнянні знайдені за результатами обробки його експериментальних частотних і перехідних характеристик. 3. Підведення генератора, який включають, у підсинхронний стан здійснено цілеспрямованим впливом на його регулятор частоти обертання. Для цього змінена конструкція регулятора та введенно в його складелектромагніт. 4. Процес проектування синхронізатора представлено як процес накопичення знань про проектовану систему. Інформаційна модель процесу проектування відображена у вигляді графа, вершини якого являють собою знання про створювану систему на даному етапі проекту. Дуги графа інтерпретуються як способи обробки знань. 5. Розроблений пристрій синхронізації використовується для вимикачів з tвкл=0,5с та fsдоп=4Гц. При цьому припустиме відхилення за часом включення | tвкл|0,04с. 6. Результати проведеного аналізу дозволили обґрунтувати вимоги до стенда випробувань синхронізаторів, запропонувати пристрої для вимірювання кута включення й часу випередження. 7. Натурні дослідження підтверджують достовірність отриманих у роботі наукових результатів. Результати натурних досліджень підтверджують працездатність синхронізатора в обраному діапазоні частот ковзання від 0,1Гц до 1,7Гц (від 0,2% до3,4% fном). 8. Теоретична значимість виконаних досліджень і отриманих наукових результатів полягає у подальшому розвитку систем керування, автоматики та захисту стосовно удосконалення наявного обладнання електроенергетичних об’єктів та створення нових систем автоматики. 9. Практична значимість виконаних досліджень полягає в тому, що на їх основі можливо здійснювати проектування пристроїв автоматики, а впровадження розробленого пристрою дозволить уникнути шкідливих для автономних систем електропостачання наслідків збурень, які мають місце в разі затягування процесу синхронізації та низької точності відпрацювання команди на включення вимикача генератора. 10. Результати роботи використані в ОКБ ХЕМЗ (м. Харків) та у державному науково-виробничому підприємстві “Метенергомаш” (м. Харків); в навчальному процесі кафедри „Електропостачання” Харківського військового університету. | |