**Мудров Михаил Валентинович Разработка и исследование программно-аппаратного комплекса для испытаний и наладки электроприводов**

ОГЛАВЛЕНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

кандидат наук Мудров Михаил Валентинович

Введение

Глава 1. Анализ решений для испытаний и наладки электроприводов

1.1. Испытательные стенды-симуляторы электроприводов

1.1.1. Структуры современных испытательных стендов электроприводов

1.1.2. Симуляторы силовой части (HiL-симуляторы) электроприводов

1.1.3. Силовые симуляторы (PHiL-симуляторы) электроприводов

1.2. Постановка задачи исследований

Глава 2. Разработка и исследование HiL-симуляторов электроприводов

2.1. Математические модели объектов симуляции силовой части электроприводов

2.1.1. Общие положения

2.1.2. Математическая модель двигателя постоянного тока с независимым возбуждением

2.1.3. Математическая модель асинхронного двигателя

2.1.4. Математическая модель широтно-импульсного преобразователя постоянного тока

2.1.5. Математическая модель тиристорного преобразователя переменного напряжения

2.1.6. Математическая модель трёхфазного автономного инвертора напряжения

2.2. Методика создания программного кода для HiL-симуляторов

2.2.1. Общие положения

2.2.2. Выбор и анализ методов решения дифференциальных уравнений объектов симуляции

2.2.3. Выбор разрядности переменных цифровых моделей HiL-симуляторов

2.2.4. Особенности создания кода для ПЛИС в среде LabVIEW

2.2.5. Особенности создания кода для ПЛИС в среде Vivado

2.3. Разработка и верификация HiL-симуляторов электроприводов

2.3.1. HiL-симулятор двигателя постоянного тока

2.3.2. HiL-симулятор асинхронного двигателя

2.3.3. HiL-симулятор электропривода постоянного тока

2.3.4. HiL-симулятор электропривода переменного тока

2.4. Экспериментальные исследования HiL-симуляторов электроприводов

2.4.1. Симулятор силовой части электропривода постоянного тока

2.4.2. Симулятор силовой части электропривода переменного тока

2.5. Выводы по главе

Глава 3. Разработка и исследование структур и топологии силовых цепей PHiL-симуляторов электроприводов

3.1. Анализ структур PHiL-симуляторов электроприводов

3.2. Разработка и исследование топологии силовых цепей PHiL-симуляторов электроприводов

3.2.1. Базовый элемент силовой структуры PHiL-симуляторов

3.2.2. PHiL-симулятор электропривода постоянного тока

3.2.3. PHiL-симулятор электропривода переменного тока

3.3. Исследование статических режимов PHiL-симуляторов электроприводов на компьютерных моделях

3.3.1. Компьютерная модель базового элемента PHiL-симулятора

3.3.2. PHiL-симулятор электропривода постоянного тока

3.3.3. PHiL-симулятор электропривода переменного тока .... 113 3.4. Выводы по главе

Глава 4. Разработка и исследование систем управления PHiL-симуляторов электроприводов

4.1. Общая структура системы управления PHiL-симуляторов электроприводов

4.2. Синтез регулятора тока PHiL-симулятора

4.3. Исследование систем управления PHiL-симуляторов на компьютерных моделях

4.3.1. Система управления PHiL-симуляторов электроприводов постоянного тока

4.3.2. Система управления PHiL-симуляторов электроприводов переменного тока

4.4. Разработка и исследование систем управления PHiL-симуляторов

с блоком компенсации

4.4.1. Система управления PHiL-симуляторов электроприводов постоянного тока

4.4.2. Система управления PHiL-симуляторов электроприводов переменного тока

4.5. Экспериментальные исследования PHiL-симуляторов электроприводов

4.5.1. PHiL-симулятор электропривода постоянного тока

4.5.2. PHiL-симулятор электропривода переменного тока

4.6. Выводы по главе

Заключение

Список сокращений и условных обозначений

175

Список литературы

Приложение 1. Расчёт параметров математической модели двигателя постоянного тока МБП-3Ш-Н

Приложение 2. Расчёт параметров математической модели асинхронного двигателя 4А200L6У3 в неподвижной трехфазной системе координат

Приложение 3. Код системы управления для реализации на микроконтроллере STM32

Приложение 4. Расчёт параметров математической модели асинхронного двигателя 4AAM56B2У3 в неподвижной трехфазной системе координат

Приложение 5. Расчёт параметров математической модели асинхронного двигателя MTKF011-6 в неподвижной трехфазной системе координат

Приложение 6. Параметры реакторов для PHiL-симуляторов электроприводов постоянного и переменного тока

Приложение 7. Код системы управления PHiL-симулятора электропривода постоянного тока для реализации на ПЛИС

Приложение 8. Описание экспериментальной установки

Приложение 9. ПЛИС-модель электропривода ТПН-АД

Приложение 10. Синтез регуляторов векторной системы управления для двигателя 4AAM56B2У3

Приложение 11. ПЛИС-модель электропривода ПЧ-АД

Приложение 12. Преобразование структуры PHiL-симулятора

Приложение 13. Внедрение результатов работы