Разживин Игорь Андреевич Всережимное моделирование ветроэнергетической установки в электроэнергетической системе

ОГЛАВЛЕНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

кандидат наук Разживин Игорь Андреевич

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ

ГЛАВА 1 ФАКТОРЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ МЕХАНИЧЕСКИЙ МОМЕНТ ВЭУ 4 ТИПА

1.1 Аэродинамическое преобразование

1.2 Выводы по первой главе

ГЛАВА 2 КОНЦЕПЦИЯ ВСЕРЕЖИМНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ВЭУ 4 ТИПА В ЭЭС, ПРИНЦИПЫ И СРЕДСТВА ЕЕ РЕАЛИЗАЦИИ

2.1 Проблематика существующих средств моделирования ЭЭС

2.2 Концепция и средства всережимного моделирования ВЭУ 4 типа в ЭЭС

2.3 Программно-аппаратная структура СГП ВЭУ 4 типа

2.4 Гибридный сопроцессор синхронного генератора ВЭУ 4 типа

2.5 Структурная схема СГП ВПТ

2.6 Гибридный сопроцессор фазного реактора

2.7 Цифроуправляемая физическая модель выпрямителя

2.8 Гибридный сопроцессор цепи постоянного тока

2.9 Цифроуправляемая физическая модель инвертора

2.10 Гибридный сопроцессор фильтра высших гармоник

2.11 Структура СГП трансформатора

2.12 Выводы по второй главе

ГЛАВА 3 ТЕСТОВЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ СГП ВЭУ 4 ТИПА В ЭЭС

3.1 Тестирование модели ветра

3.2 Тестирование модели аэродинамического преобразования ВЭУ

3.3 Тестирование модели аэродинамического преобразования ВЭУ с системой управления углом поворота лопастей

3.4 Тестовые исследования нагрузочных режимов

3.4.1 Номинальная мощность ВЭУ

3.4.2 Мощность ВЭУ 3,2 МВт

3.4.3 Мощность ВЭУ 1,5 МВт

3.5 Аварийные режимы работы ВЭУ

3.5.1 Осциллограммы при трехфазном коротком замыкании

3.5.2 Осциллограммы при однофазном коротком замыкании

3.5.3 Осциллограммы при междуфазном коротком замыкании

3.6 Выводы по третьей главе

ГЛАВА 4 ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ВЭУ 4 ТИПА В ЭЭС73

4.1 Мощность ВЭУ Рном = 2 МВт

4.2 Увеличение мощности ВЭУ

4.2 Аварийные режимы в ЭЭС

4.3.1 Режим трехфазного короткого замыкания на шинах 110 кВ узла присоединения ВЭУ

4.3.2 Режим однофазного короткого замыкания на шинах 110 кВ узла присоединения ВЭУ

4.3.4 Режим междуфазного короткого замыкания на шинах 110 кВ узла присоединения ВЭУ

4.4 Выводы по четвертой главе

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Приложение А. Параметры ВЭУ

Приложение Б. Аварийные режимы в ЭЭС

Приложение В. Патент на изобретение и свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ

ВВЕДЕНИЕ