

Разработка активно-адаптивных устройств автоматики и управления средствами регулирования напряжения и компенсации реактивной мощности для интеллектуальных распределительных электрических сетей

Работа проведена в 2015 г. в рамках ФЦП «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2014 – 2020 г.г.» в период с 01 января 2015г. по 30 июня 2015г.

Соглашение о предоставлении субсидии: № 14.574.21.0095 от 22.08.2014г. (Этап 2)

Научный руководитель проекта: доцент, к.т.н. Тульский Владимир Николаевич

Ответственный исполнитель: н.с., к.т.н., Насыров Ринат Ришатович

1. Цель прикладного научного исследования и экспериментальной разработки

Целью данной работы является разработка методов интеллектуального активно-адаптивного управления средствами регулирования напряжения и реактивной мощности в распределительных сетях; изготовление и исследование экспериментальных образцов адаптивных устройств автоматики, управления и защиты для интеллектуальных электрических сетей; разработка проекта технического задания на проведение ОКР по теме: «Разработка активно-адаптивных устройств автоматики и управления средствами регулирования напряжения и компенсации реактивной мощности для интеллектуальных распределительных электрических сетей».

2. Основные результаты прикладной научно-исследовательской работы

В 2015 году в рамках 2 этапа:

2.1 Разработана имитационная модель распределительной сети для активно-адаптивного управления. Модель предназначена для испытания разрабатываемых устройств активно-адаптивного управления и отвечает следующим функциональным требованиям:

- регулирование напряжения в центре питания, как процесс реального изменения числа рабочих витков обмотки трансформатора;
- регулирование напряжения на трансформаторных подстанциях, как процесс реального изменения числа рабочих витков обмотки трансформатора;
- изменения нагрузки по активной и реактивной мощности, при этом коэффициент реактивной мощности нагрузки $\text{tg}\varphi_{\text{наг}}$, должен быть от 0,4 до 0;
- изменения мощности конденсаторных батарей, позволяющий ступенчато компенсировать реактивную мощность нагрузки;
- связь указанных элементов с входами и выходами блоков системы в соответствии с исполнением ИМ;
- моделирование установившихся и переходных электромагнитных процессов (в процессе переключения рабочего ответвления обмотки трансформатора в центре питания);
- частота напряжения в ИМ должна быть равной частоте реальной сети.

2.2 Разработаны логические блоки системы.

2.3 Разработаны состав и функции имитационной модели системы. Описаны алгоритмы функционирования устройств активно-адаптивного управления.

2.5 Разработано прикладное и информационное программное обеспечение для выполнения алгоритмов активно-адаптивного управления системой.

2.6 Выполнена проверка на соответствие техническим требованиям изготовленных макетов устройств системы. Испытания показали, что изготовленные макеты устройств соответствуют техническим требованиям.

2.7 Разработана программная документация на прикладное и информационное программное обеспечение в составе:

- Текст и описание программы
- Описание применения

- Руководство оператора

2.9 Выполнена сборка, настройка и наладка макетов устройств активно-адаптивного управления.

Работы были выполнены в соответствии с календарным планом и техническим заданием к выполняемому проекту.

3. Область применения результатов прикладной научно-исследовательской работы

1. Создаваемая интеллектуальная активно-адаптивная система автоматики и управления средствами регулирования напряжения и компенсации реактивной мощности может применяться в распределительных электрических сетях для коррекции их режимного состояния и поддержания параметров режима по уровню напряжения у наибольшего числа потребителей за счет регулирования РПН трансформаторов на центрах питания и компенсирующих устройств в сети на основе непрерывных измерений, анализа и прогнозирования значений параметров режима в контрольных точках сети.

2. Результаты работы должны найти коммерческий интерес в пределах сетевых компаний и организаций, обслуживающих эти компании, в пределах отраслевых научно-исследовательских институтов.

На сегодняшний день работа уже вызвала интерес со стороны «Московской объединенной электросетевой компании» (ОАО «МОЭСК»). По предварительной договоренности систему активно-адаптивного управления напряжением и реактивной мощностью планируется испытать на одном из центров питания МОЭСК. В случае успешного завершения проекта и соответствующих испытаний, планируется проведение ОКР, а затем серийное производство и поставка данной системы в российские распределительные сети.

4. Оценка перспектив продолжения работ по проекту

Испытания на соответствие техническим требованиям изготовленных макетов устройств показали, что изготовленные макеты полностью соответствуют техническим требованиям.

Все запланированные на втором этапе работы были выполнены в полном объеме в соответствии с техническим заданием и календарным планом, что позволяет незамедлительно приступить к выполнению третьего этапа работ «Разработка экспериментального образца».

Полученные результаты дают основание считать, что продолжение работы позволит выполнить все поставленные задачи и разрабатываемая Система найдет широкое применение в промышленности.