

Е.С. Подшивалов, П.С. Сергеев, асп.;
рук. О.В. Крюков, д.т.н.,
(ООО «ТСН-электро», Н. Новгород)

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ АЛГОРИТМА РАБОТЫ ГИБРИДНОГО НАКОПИТЕЛЯ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ

По причине динамичного развития и широкого распространения систем накопления электроэнергии, существует необходимость в разработке оптимального алгоритма работы для гибридной системы накопления электроэнергии [1]. Совершенствование алгоритма работы таких систем позволит увеличить эффективность применения их на различных объектах АПК.

В качестве объекта исследования был выбран алгоритм управления накопителей электроэнергии, который определяет в каком из режимов (заряд или разряд) работает установка в определенный момент времени. Данный алгоритм построен на таких параметрах, как степень заряда аккумуляторов и режима в сети [2]. Но для применения данного алгоритма к гибридным системам накопления электроэнергии на двухэлементной базе (аккумуляторы и батареи суперконденсаторы) в него необходимо внести дополнительные параметры и уровни приоритетности.

В данном исследовании были введены уровни приоритета, согласно которым включаются в работу аккумуляторные, либо суперконденсаторные батареи. В результате проведенных исследований в алгоритм работы накопителей электроэнергии были введены приоритеты, согласно которым при снижении или повышении нагрузки в сети первыми включались в работу суперконденсаторные батареи, так как имеют больший ресурс по циклам В-О, а затем уже, если данный режим в сети имеет длительный характер, включаются в работу аккумуляторные батареи [3]. Результаты исследования позволили сформировать оптимальный алгоритм работы, соответствующий наибольшей эффективности гибридной установки.

Библиографический список

1. **Васенин, А.Б. и др.** Автономная система бесперебойного электроснабжения, использующая возобновляемый источник энергии / Васенин А.Б., Крюков О.В., Титов В.Г. // Патент на полезную модель RU 113615 U1, 20.02.2012.
2. **Куликов А. Л.** Проблемы и особенности распределённой электроэнергетики / Куликов А. Л., Осокин В.Л., Папков Б.В.// Вестник НГИЭИ, 2018, № 11. – С. 123-136.
3. **Бердников, Р.Н. и др.** Гибридный накопитель электроэнергии для ЕНЭС на базе аккумуляторов и суперконденсаторов / Бердников Р.Н., Фортвов В.Е., Сон Э.Е., Шакарян Ю.Г. // Энергия единой сети, 2013, № 2 (7). – С 40-51.

Л. Р. Романов, асп.;
рук. О. В. Крюков, д.т.н.
(ООО «ТСН-электро», г. Н. Новгород)

ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ПОДХОДЫ К МОДЕЛИРОВАНИЮ КОМПЛЕКСОВ РЕЛЕЙНОЙ ЗАЩИТЫ И АВТОМАТИКИ

Одним из основных направлений государственной политики Российской Федерации в условиях санкционного давления является развитие топливно-энергетического комплекса (ТЭК). В качестве средств для модернизации и увеличения эффективности объектов ТЭК предпочтение отдается внедрению различных цифровых технологий и средств автоматизации, которые позволяют улучшить управляемость и прогнозируемость энергетических систем при эксплуатации.

В свою очередь комплексы релейной защиты и автоматики (РЗА) занимают одну из центральных ролей при внедрении средств автоматизации в электроэнергетические системы, так как они предназначены для ликвидации повреждений и аварийных режимов. Однако функционирование систем электроснабжения промышленных предприятий и других объектов ТЭК имеет свои особенности, которые необходимо учитывать при проектировании, наладке и эксплуатации систем РЗА [1].

Еще одной особенностью обеспечения надежной и корректной работы комплексов РЗА является разработка подходов к оценке показателей надежности при помощи специальных математических моделей и методов моделирования. В докладе рассмотрены два перспективных метода моделирования, а именно:

1. Логико-вероятностный метод, основанный на построении структурной блок-схемы комплекса РЗА в виде совокупности элементов, соединенных особым образом, а также использовании данных о надежности её компонентов;

2. Метод цепей Маркова, при котором показатели надежности системы не являются постоянными величинами при строгом определении пространства состояний.

Библиографический список

1. **Ипполитов, В.А. и др.** Способ диагностики электротехнических комплексов релейной защиты и автоматики цифровых подстанций // Автоматизация и ИТ в энергетике. /Ипполитов В.А., Погодина С.А., Романов Л.Р., Крюков О.В., 2023. – № 8(169). – С. 32-41.