

УДК

Рецензенты:

доктор технических наук, профессор кафедры «Электрификация и автоматизация» ГБОУ ВО «Нижегородский государственный инженерно-экономический университет», **Папков Б.В.;**

кандидат технических наук, доцент кафедры «Электроснабжение» ФГБОУ ВО Орловский ГАУ **Чернышов В.А.**

Голиков И.О., Виноградов А.В.

Адаптивное автоматическое регулирование напряжения в сельских электрических сетях 0,38 кВ: монография / Голиков И.О., Виноградов А.В. – Орёл: Изд-во ФГБОУ ВО Орловский ГАУ, 2017. – 160 с. – ISBN 978-5-93382-308-7.

В монографии рассмотрен вопрос важности поддержания качества электрической энергии, в том числе такого параметра как отклонение напряжения. Проведённый анализ данных по отклонению напряжения в сельских электрических сетях 0,38 кВ для различных категорий потребителей электрической энергии показал, что в электрической сети преобладает перенапряжение. Наибольшая частота появления установившегося отклонения напряжения зафиксирована в диапазоне напряжений 5...7,5% и она составляет 68 случаев. В свое очередь известно, что отклонение напряжения негативно сказывается на работе оборудования, снижая его срок службы и качество его работы, при этом увеличивая потребление электроэнергии. Встречное регулирование не всегда способно обеспечить должное регулирование напряжения у потребителей, поэтому был сделан вывод о необходимости ведения исследования в области разработки системы адаптивного автоматического регулирования напряжения, которая бы позволила решить данную задачу, основываясь при регулировании напряжения только на фактические значения напряжений у потребителей.

Разработанные способы автоматического регулирования напряжения позволяют на основе действующего напряжения, согласно алгоритму, определять коэффициент регулирования напряжения и на его основании производить регулирование напряжения. Описан способ регулирования напряжения с введением задержки на время регулирования. Описанные способы позволяют повысить автоматизацию, энергоэффективность ЛЭП 0,38 кВ и сократить негативные моменты, связанные с отклонением напряжения, получив положительный экономический эффект.

УДК

© Оформление «Издательство ФГБОУ ВО Орловский ГАУ», 2017
ISBN 978-5-93382-308-7
ФГБОУ ВО Орловский ГАУ, 2017

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	5
Глава 1. Анализ систем автоматического регулирования напряжения в сельских электрических сетях 0,38 кВ	8
1.1 Влияние уровня напряжения на работу электроприемников	8
1.2. Основные проблемы регулирования напряжения в сельских электрических сетях 0,38 кВ.	10
1.3 Анализ статистических данных по быстрым и медленным изменениям напряжения у потребителей, подключенных к электрическим сетям 0,38 кВ на примере Орловской области.	12
1.4 Классификация способов и средств регулирования напряжения в электрических сетях 0,38 кВ.	18
1.5 Патентный обзор средств регулирования напряжения в электрических сетях 0,38 кВ	22
1.6 Постановка задач научной работы	23
Глава 2. Разработка способов регулирования напряжения в сельских электрических сетях 0,38 кВ.	25
2.1 Анализ параметров, характеризующих изменение напряжения в различных точках электрической сети.	25
2.2. Анализ признаков, используемых в качестве возмущающего воздействия в различных способах регулирования напряжения и обоснование новых признаков.	26
2.3. Разработка новых способов адаптивного автоматического регулирования напряжения в электрической сети 0,38 кВ	27
2.4 Время отклонения напряжения как параметр автоматического регулирования напряжения	34
2.5 Разработка новых способов адаптивного автоматического регулирования напряжения в электрической сети 0,38 кВ с учетом фактора времени начала регулирования.	38
2.6 Анализ возможных ситуаций при использовании разработанных способов регулирования напряжения в электрической сети.	40
2.7 Выбор места установки средств автоматического регулирования напряжения в электрической сети 0,38 кВ.	44
Глава 3. Разработка математической модели регулирования напряжения в электрической сети 0,38 кВ	47
3.1 Анализ существующих методов расчета напряжения в различных точках электрической сети	47
3.2 Моделирование электрической сети 0,38 кВ, содержащей средства регулирования напряжения методом фазных координат.	52
3.3 Разработка методики расчета коэффициента регулирования при осуществлении автоматического регулирования напряжения в электрической сети с использованием разработанной	67

математической модели.	
3.4 Математическое моделирование адаптивного автоматического регулирования напряжения в электрической сети 0,38 кВ с применением вольтодобавочного трансформатора	68
3.5 Решение задачи выбора места установки средств автоматического регулирования напряжения в электрической сети 0,38 кВ	85
Глава 4. Разработка системы адаптивного автоматического регулирования напряжения в сельских электрических сетях 0,38 кВ.	90
4.1 Формирование требований к системе адаптивного автоматического регулирования напряжения в сельских электрических сетях 0,38 кВ	90
4.2 Разработка структурной схемы системы адаптивного автоматического регулирования напряжения.	90
4.3 Выбор основных компонентов системы.	93
4.4 Выбор каналов связи между датчиками напряжения и блоком регулирования напряжения	94
4.5 Разработка экспериментального образца системы и его испытания.	95
Глава 5. Технико-экономическое обоснование автоматического регулирования напряжения в сельских электрических сетях 0,38 кВ	100
5.1 Капитальные вложения в систему адаптивного автоматического регулирования напряжения в сельских электрических сетях 0,38 кВ	100
5.2 Издержки на эксплуатацию системы адаптивного автоматического регулирования напряжения в сельских электрических сетях 0,38 кВ	102
5.3. Экономический эффект от применения системы адаптивного автоматического регулирования напряжения в сельских электрических сетях 0,38 кВ.	105
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	113
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	115
ПРИЛОЖЕНИЯ	123