

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
БЕЛОРУССКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Кафедра «Электрические системы»

Допущен к защите
Заведующий кафедрой
М. И. Фурсанов
« 14 » 06 2021 г.

РАСЧЕТНО-ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА
ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА

Анализ и оценка технологического расхода электроэнергии в
распределительной сети РЭС "Э"

Специальность 1 – 43 01 02 – Электроэнергетические системы и сети
Специализация 1 – 43 01 02 01 Проектирование и эксплуатация электроэнергетических систем

Студент-дипломник
группы 10602116

М. И. Фурсанов

Д. Ю. Самойлюк

Руководитель

М. И. Фурсанов
д.т.н., профессор

Консультанты:
по разделу «Охрана труда»

Е. В. Мордик
28.05.21

Е. В. Мордик
ст. преподаватель

по разделу «Экономическая часть»

А. И. Лимонов
26.05.21

А. И. Лимонов
к.э.н., доцент

по разделу «Технологическая часть»

М. И. Фурсанов

М. И. Фурсанов
д.т.н., профессор

Ответственный за нормоконтроль

А. А. Волков
10.06.2021

А. А. Волков
ст. преподаватель

Объем проекта:
пояснительная записка – 117 страниц;
графическая часть – 8 листов;
магнитные (цифровые) носители – 1 единиц.

Минск 2021

РЕФЕРАТ

Дипломный проект: 117 с., 21 рис., 42 табл., 27 источников.

РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНАЯ ЛИНИЯ, ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ СЕТЬ, ПОТЕРИ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ, ОПТИМИЗАЦИЯ, ОПТИМАЛЬНЫЙ УРОВЕНЬ

Объектом исследования является распределительная электрическая сеть напряжением 10 кВ, состоящая из пяти распределительных линий общей протяженностью более 90 км и установленной мощностью трансформаторов более 7 МВ·А.

Цель дипломного проекта: расчет и анализ режимов, разработка и внедрение мероприятий по снижению потерь электроэнергии и стоимости передачи электроэнергии в электрической сети напряжением 10 кВ района «Э».

В процессе работы определены технические потери электроэнергии, проанализирована их структура, разработаны и внедрены мероприятия по их снижению, рассчитаны оптимальные уровни потерь электроэнергии для исследуемой сети, рассчитаны технико-экономические показатели сети до и после проведения мероприятий по снижению потерь электроэнергии, а также рассмотрены вопросы охраны труда при эксплуатации электрических сетей.

Подтверждаю, что приведенный в дипломной работе расчетно-аналитический материал объективно отражает состояние исследуемого объекта, все заимствованные из литературных и других источников теоретические и методологические положения и концепции сопровождаются ссылками на их авторов.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Фурсанов, М.И. Расчет технологического расхода (потерь) электроэнергии в современных распределительных электрических сетях 0,38-10 кВ / М.И. Фурсанов, А.А. Золотой, В.В. Макаревич // Энергетика... (Изв. высш. учеб. заведений и энерг. объединений СНГ). – 2018. – №5. – С. 408-422. – Дата доступа: 07.02.2021.
2. Фурсанов, М.И. Развитие электрической сети энергосистемы: учебное пособие к курсовому проекту по дисциплине «Основы проектирования энергосистем» / М.И. Фурсанов. – Минск: БНТУ, 2010. – 40с. – Дата доступа: 07.02.2021.
3. Федин, В.Т. Основы проектирования энергосистем: учебное пособие для студентов энергетических специальностей: в 2 ч. / В.Т. Федин, М.И. Фурсанов. – Минск: БНТУ, 2010. – Ч. 1. – 322 с. – Дата доступа: 07.02.2021.
4. Фурсанов, М.И. Методология и практика расчетов потерь электроэнергии в электрических сетях энергосистем. – Минск: Тэхналогія, 2000. – 247 с. – Дата доступа: 07.02.2021.
5. Поспелов, Г.Е. Электрические системы и цепи: учебник / Г.Е. Поспелов, В.Т. Федин, П.В. Лычев. – Минск: Технопринт, 2004. – 720 с. – Дата доступа: 07.02.2021.
6. Воротницкий, В.Э. Потери электроэнергии в электрических сетях: анализ и опыт снижения / В.Э. Воротницкий. – М.: Энергопресс : Энергетик, 2006. – 103 с. – Дата доступа: 07.02.2021.
7. Герасименко, А.А. Передача и распределение электрической энергии: учебное пособие / А.А. Герасименко, В.Т. Федин. – 3-е изд., перераб. – Минск: КНОРУС, 2012. – 648 с. – Дата доступа: 07.02.2021.
8. Федин, В.Т. Основы проектирования энергосистем: учебное пособие для студентов энергетических специальностей: в 2 ч. / В.Т. Федин, М.И. Фурсанов. – Минск: БНТУ, 2010. – Ч. 2. – 203 с. – Дата доступа: 07.02.2021.
9. СТП 33240.20.501. Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей Республики Беларусь. – Введ. 15.01.2018. – Минск: РУП «БелГЭИ»: Стандарт ГПО «Белэнерго», 2018. – 435 с. – Дата доступа: 07.02.2021.
10. Сыч, Н.М. Основы проектирования электрических сетей электроэнергетических систем: Учебное пособие к курсовому проекту по дисциплине «Электрические системы и сети» / Н.М. Сыч, В.Т. Федин. – Минск: Технопринт, 2000. – 54 с. – Дата доступа: 07.02.2021.
11. ИОТ-4.02/33. Инструкция по охране труда для электромантера по эксплуатации электросетей, выполняющего ремонт и обслуживание воздушных ЛЭП 0,4-10 кВ Минских кабельных сетей. – Минск: Минские кабельные сети, 2013. – 10 с. – Дата доступа: 07.02.2021.

12. ТКП 427-2012 Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок. . – Введ. 28.10.2012 Министерство энергетики Республики Беларусь, 2012. – 82 с. – Дата доступа: 07.02.2021.

13. Современные технические решения по автоматизации распределительных сетей 0.4-10 кВ. – Режим доступа: <https://www.gomelenerg.o.by/conf/pdf/>. – Дата доступа: 07.02.2021.

14. Железко, Ю.С. Потери электроэнергии. Реактивная мощность. Качество электроэнергии: Руководство для практических расчетов / Ю.С. Железко. – М.: ЭНАС, 2009. – 456 с. : ил. – Дата доступа: 07.02.2021.

15. Фурсанов, М.И. Определение и анализ потерь электроэнергии в электрических сетях энергосистем / М.И. Фурсанов. – Минск: УВИЦ при УП «Белэнергосбережение», 2005. – 208 с. – Дата доступа: 07.02.2021.

16. Поспелов, Г.Е. Передача энергии и электропередачи: Учеб. пособие для студентов энергет. специальностей вузов / Г.Е. Поспелов, В.Т. Федин. – Минск: Адукацыя і выхаванне, 2003. – 544 с. : ил. – Дата доступа: 07.02.2021.

17. Поспелов, Г.Е. Потери мощности и энергии в электрических сетях.– Москва: Энергоатомиздат, 1981. – 216 с. – Дата доступа: 07.02.2021.

18. Лычев, П.В., Федин, В.Т. Электрические сети энергетических систем: учебное пособие. – Минск: Універсітэцкае, 1999. – 225с. – Дата доступа: 07.02.2021.

19. Инструкция по расчету и обоснованию нормативов расхода электроэнергии на ее передачу по электрическим сетям: Министерство энергетики Республики Беларусь, 16.12.2013, №48. – Дата доступа: 07.02.2021.

20. Фурсанов, М.И. Оптимальные уровни потерь в распределительных электрических сетях/ М.И. Фурсанов // Энергетика... (Изв. высш. учеб. заведений и энерг. объединений СНГ). –2014. – №5. – С. 15-26. – Дата доступа: 07.02.2021.

21. Фурсанов М.И Расчет технологического расхода (потерь) электроэнергии на ее транспорт в электрических сетях энергосистем: учебно-методическое пособие для студентов энергетических специальностей М.И. Фурсанов, А.А Золотой, В.В. Макаревич. – Минск: БНТУ, 2018. – 112 с. – Дата доступа: 07.02.2021.

22. Воротницкий, В.Э. Потери электроэнергии в электрических сетях энергосистем / В.Н. Казанцев, Ю.С. Желязко. – М.: Энергоатомиздат, 1963. – 368 с. – Дата доступа: 07.02.2021.

23. Неклепаев, Б.Н. Электрическая часть электростанций и подстанций. Справочные материалы для курсового и дипломного проектирования./ Б.Н. Неклепаев, И.П. Крючков. – М.: Энергоатомиздат, 1989. – 608 с.– Дата доступа: 07.02.2021.

24. СТП 09110.09.455-11. Методика расчета и обоснования нормативов расхода электроэнергии на ее передачу по электрическим сетям. – Введ. 01.01.2012. – Минск: РУП «БелТЭИ»: Стандарт ГПО «Белэнерго», 2012. – 51.

25. Ткачева, Ю.И. Выбор мероприятий по снижению технических потерь в распределительных сетях низкого напряжения на основе анализа реальных нагрузок ее элементов // Депонированная научная статья в ВИНТИ. –2012. – № 104. – С. 31-38.– Дата доступа: 07.02.2021.

26. Железко, Ю.С. Потери электроэнергии при ее транспорте по электрическим сетям : расчет, анализ, нормирование и снижение : учебное пособие для вузов : по направлению подготовки 140400 «Электроэнергетика и электротехника», модуль «Электроэнергетика» / Г.В. Шведов, О.В. Сипачева, О.В. Савченко ; под редакцией Ю.С. Железко. –М.: МЭИ, 2013. – 422 с.: ил. – Дата доступа: 07.02.2021.

27. Федин, В. Т. Выбор режимов регулирования напряжения в распределительной электрической сети : учебно-методическое пособие к курсовому проекту по дисциплине «Оперативное управление в энергосистемах» / В. Т. Федин, М. И. Фурсанов. – Минск : БНТУ, 2002. – 43 с. : ил., табл. – Дата доступа: 07.02.2021.