

1

БЕЛОРУССКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ФАКУЛЬТЕТ энергетический
КАФЕДРА Электрические системы

ДОПУЩЕН К ЗАЩИТЕ

Заведующий кафедрой

 С.О. Новиков

“ 1 ” июня 2022 г.


**РАСЧЕТНО-ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА
ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА**

Анализ и снижение потерь электроэнергии в сетях 0,38-10 кВ РЭС «М»

Специальность 1-43 01 02 Электроэнергетические системы и сети

Специализация 1-43 01 02 01 Проектирование и эксплуатация электроэнергетических систем

Обучающийся
группы 30602116


25.05.22
подпись, дата

А.А. Рябцев

Руководитель


31.05.22
подпись, дата

В.В. Макаревич
ст. преподаватель

Консультанты:

по технологической части


31.05.22
подпись, дата


В.В. Макаревич
ст. преподаватель

по электроэнергетической части


31.05.22
подпись, дата

В.В. Макаревич
ст. преподаватель

по разделу «Экономическая часть»


31.05.22
подпись, дата

В.В. Макаревич
ст. преподаватель

по разделу «Охрана труда»


31.05.22
подпись, дата

В.В. Макаревич
ст. преподаватель

Ответственный за нормоконтроль


31.05.2022
подпись, дата

А.А. Волков
ст. преподаватель

Объем проекта:

Расчетно-пояснительная записка – 92 страниц;

графическая часть – листов;

магнитные (цифровые) носители – 1 единиц

Минск 2022

РЕФЕРАТ

Дипломный проект: 92 с., 12 рис., 13 табл., 31 источник

РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНАЯ ЛИНИЯ, ПОТЕРИ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ, ФАЗА, ПОТОК МОЩНОСТИ, ТОК ОПЕРАТИВНЫЕ ПЕРЕКЛЮЧЕНИЯ, ЭЛЕКТРОБЕЗОПАСНОСТЬ, ПОВЫШЕНИЕ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ

Цель работы: анализ и снижение потерь электроэнергии в электрических сетях 0,38-10 кВ РЭС “М”.

В процессе работы выполнены следующие исследования:

- проведен обзор и анализ эффективности мероприятий по снижению потерь электроэнергии в распределительных электрических сетях 0,38 кВ;
- изучен алгоритм и программно-вычислительный комплекс “ARRES” для расчёта режимов и потерь электроэнергии в электрических сетях 0,38 кВ;
- произведен расчёт и анализ режимов и потерь электроэнергии в тестовой схеме распределительной линии 0,38 кВ;
- собрана и подготовлена исходная информация для расчёта и анализа режимов и потерь электроэнергии в электрической сети 0,38-10 кВ РЭС “М”;
- рассчитаны и проанализированы потери электроэнергии в текущем режиме, внедрены и оценены мероприятия по снижению потерь электроэнергии;
- рассмотрены возможные технические решения по повышению энергоэффективности аудитории БНТУ;
- рассчитаны технико-экономические показатели;
- рассмотрены вопросы охраны труда.

Элементами практической значимости полученных результатов являются разработанные рекомендации по снижению нагрузочных потерь мощности в рассматриваемой электрической сети 0,38-10 кВ РЭС “М”.

Приведенный в дипломном проекте расчетно-аналитический материал объективно отражает состояние разрабатываемого объекта, все заимствованные из литературных и других источников теоретические и методологические положения и концепции сопровождаются ссылками на их авторов.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Воротницкий, В.Э. Энергосбережение и повышение энергетической эффективности в электрических сетях: справочнометодическое издание / Под общ. ред. А.Г. Вакулко. – М.: Интехэнергоиздат; Теплоэнергетик, 2016. – 336 с.
2. Турченко, А. Основная задача выполнена / А. Турченко // Энергетика Беларуси, №4 (431) от 28 февраля 2020 г. – С. 3.
3. Вацило, С. Ключевые показатели достигнуты / С. Вацило // Энергетика Беларуси, №4 (455) от 25 февраля 2021 г. – С. 1–2.
4. Романцевич Е. Электросетевой комплекс: итоги и перспективы / Е. Романцевич // Энергетика Беларуси, №9 (460) от 13 мая 2021 г. – С. 4–5.
5. Фурсанов, М.И. Инновационный анализ технологического расхода электроэнергии в электрических сетях / М.И. Фурсанов // Энергетическая стратегия. – 2020. – №6 (78). – С. 33–37.
6. Методика расчета и обоснования нормативов расхода электроэнергии на ее передачу по электрическим сетям: СТП 09110.09.455+11. – Минск: ГПО “Белэнерго”, 2012. – 50 с.
7. Инструкция по расчету и обоснованию нормативов расхода электроэнергии на ее передачу по электрическим сетям: СТП 110.09.455-11: утв. ГПО “Белэнерго” 28.12.2011. – Минск: Минэнерго Республики Беларусь, 2013. – 44 с.
8. Фурсанов, М.И. Повышение эффективности анализа и управления режимами распределительных электросетей в условиях Smart Grid / М.И. Фурсанов, А.А. Золотой, В.В. Макаревич // Энергетическая стратегия. – 2020. – №2(74). – С. 13–38.
9. Железко, Ю.С. Расчёт, анализ и нормирование потерь электроэнергии в электрических сетях: Руководство для практических расчётов / Ю.С. Железко, А.В. Артемьев, О.В. Савченко. М.: Изд-во НИЦ ЭНАС, 2009. – 314с.
10. Воротницкий, В. Э. / Снижение потерь электроэнергии в электрических сетях Динамика, структура, методы анализа и мероприятия/ В. Э. Воротницкий, М. А. Калинин, Е. В. Комкова, В. И. Пятигор // Энергосбережение.– 2005. – № 2. С. 90–94.
11. Русан, В. И. Определение оптимальных радиусов действия распределительных электрических сетей с учетом надежности электроснабжения потребителей / В. И. Русан, О. Ю. Пухальская // Известия высших учебных заведений и энергетических объединений СНГ – Энергетика : международный научно-технический журнал. – 2011. – №2. – С. 5–10.
12. Кобец, Б.Б. Инновационное развитие электроэнергетики на базе кон-

цепции SMART GRID / Б.Б. Кобец, И.О. Волкова. – М.: ИАЦ Энергия, 2010. – 208 с.

13. Фурсанов, М.И. Схемно-конструктивные решения и информационное обеспечение городских электрических сетей в условиях SMART GRID / М.И. Фурсанов // Энергетика. Изв. высших учебных заведений и энергетических объединений СНГ. – 2017. – № 5. – С. 393–406.

14. Фурсанов, М.И. Об управлении режимами городских электрических сетей в условиях SMART GRID / М.И. Фурсанов, А.А. Золотой // Энергетика. Изв. высших учебных заведений и энергетических объединений СНГ. – 2018. – № 1. – С. 15–27.

15. Фурсанов, М. И. Определение и анализ потерь электроэнергии в электрических сетях энергосистем / М. И. Фурсанов. – Минск : Белэнергосбережение, 2006. – 207 с.

16. Фурсанов, М. И. Программно-вычислительный комплекс ARRES для анализа режимов и потерь электроэнергии распределительных электрических сетей 0,38–10 кВ / М. И. Фурсанов, В. В. Макаревич, Е. М. Мышковец // Энергетическая безопасность Союзного государства : сборник материалов секции, 6–11 октября 2014 года / Белорусский национальный технический университет, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Национальный исследовательский университет «МЭИ». – Минск : БНТУ, 2014. – С. 29–30.

17. СТП 33240.20.186-19. Железобетонные опоры для воздушных линий электропередачи напряжением 0,4 кВ с самонесущими изолированными проводами марки СИП-4. Технические требования. Утв. 01.10.2019 г. – Минск: ОАО "Белсельэлектросетьстрой", 2019. – 86 с.

18. СТП 09110.21.182-07. Железобетонные опоры для воздушных линий электропередачи напряжением 10 кВ с покрытыми проводами (ВЛП-10 кВ). Технические требования. Утв. 12.11.2007 г. – Минск: ОАО "Белсельэлектросетьстрой", 2008. – 86 с.

19. Прищепов, М.А. Работа трансформатора со схемой соединения обмоток “звезда-двойной зигзаг с нулевым проводом” при несимметричной нагрузке / М.А. Прищепов, В.М. Збродыга, А.И. Зеленкевич // Агропанорама. – 2018. – № 6. – С. 25–31.

20. Прищепов, М.А. Экспериментальные исследования работы трансформатора со схемой соединения обмоток “звезда-двойной зигзаг с нулевым проводом” при несимметричной нагрузке / М.А. Прищепов, В.М. Збродыга, А.И. Зеленкевич // Агропанорама. – 2019. – № 5. – С. 38–41.

21. Прищепов, М.А. Техничко-экономическая оптимизация конструктивных параметров трансформатора со схемой соединения обмоток “звезда-

двойной зигзаг с нулевым проводом” / М.А. Прищепов, А.И. Зеленкевич, В.М. Збродыга // Агропанорама. – 2021. – № 2. – С. 24–29.

22. Янукович, Г.И. Повышение качества электроэнергии с помощью нового симметрирующего устройства / Г.И. Янукович и др. // Агропанорама. – 2014. – № 4. – С. 23–26.

23. Денисова, А.Р. Повышение энергоэффективности при использовании системы автоматического регулирования светового потока / А.Р. Денисова, Э.Г. Сибгатуллин // Электроэнергия. Передача и распределение. – №1 (58). – 2020. – С. 38–39.

24. Постановление Правительства РФ от 10 ноября 2017 года № 1356 “Об утверждении требований к осветительным устройствам и электрическим лампам, используемым в цепях переменного тока в целях освещения” (редакция от 03.11.2018 № 1312).

25. Денисова, А.Р. Энергосбережение в промышленных и коммунальных предприятиях / А.Р. Денисова, Н.В. Роженцова. Казань: КГЭУ, 2010. – 247 с.

26. Шайтар, В. Микропроветривание и другие макропроблемы / В. Шайтар // Энергоэффективность. – №6. – 2013. – С. 30–31.

27. Фокин, В.М. Основы энергосбережения и энергоаудита / В.М. Фокин. М.: Издательство Машиностроение-1, 2006. – 256 с.

28. ГОСТ 12.0.002-2003 Межгосударственный стандарт. Система стандартов безопасности труда. Термины и определения. Минск: Межгосударственный совет по стандартизации, метрологии и сертификации, 2003. – 11 с.

29. ТКП 427-2012 Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок / Министерство энергетики Республики Беларусь. – Минск : Энергопресс, 2013. – 160 с.

30. Правила техники безопасности при электромонтажных и наладочных работах / -2-е изд., перераб. и доп. – М.: Энергоатомиздат, 1992. – 192 с.

31. Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей и правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей / -7-е изд., перераб. и доп. – Минск: ЗАО “Ксения”, 2006. – 671 с.