

## РАСЧЕТНО-ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА

### Определение оптимальных мест размыкания в электрической сети 35кВ энергосистемы “У”

Специальность 1-43 01 02 Электроэнергетические системы и сети

Специализация 1-43 01 02 02 Проектирование, монтаж и эксплуатация электрических сетей

Обучающийся  
группы 10602217

Руководитель

Консультанты:

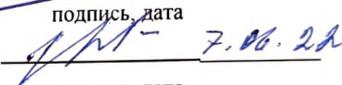
по технологической части

по электроэнергетической части

по разделу «Экономическая часть»

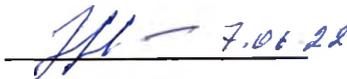
по разделу «Охрана труда»

Ответственный за нормоконтроль

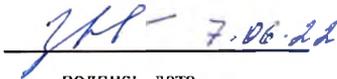
  
подпись, дата  
  
подпись, дата

И.И. Косовский

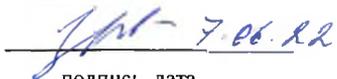
В.Г. Прокопенко  
к.т.н., доцент

  
подпись, дата

В.Г. Прокопенко  
к.т.н., доцент

  
подпись, дата

В.Г. Прокопенко  
к.т.н., доцент

  
подпись, дата

В.Г. Прокопенко  
к.т.н., доцент

  
подпись, дата

В.Г. Прокопенко  
к.т.н., доцент

  
подпись, дата

А.А. Волков  
ст. преподаватель

Объем проекта:

Расчетно-пояснительная записка – 114 страниц;

магнитные (цифровые) носители – 1 единиц

## РЕФЕРАТ

Дипломный проект: 114 с., 72 рис., 44 табл., 25 источников, 3 прил.

ЭНЕРГОСИСТЕМА, ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ СЕТЬ, ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОПТИМАЛЬНЫХ МЕСТ РАЗМЫКАНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЕЙ 35кВ, ОПТИМИЗАЦИЯ РЕЖИМОВ, ПОТЕРИ МОЩНОСТИ

Объектом исследования является электрическая сеть напряжением 220 – 110 – 35 кВ.

Цель проекта определить оптимальные места размыкания электрической сети 35кВ энергосистемы «У».

В процессе проектирования выполнены следующие исследования:

- 1) проведен анализ рассматриваемой сети;
- 2) применена методика оптимизации коэффициентов трансформации автотрансформаторов методом покоординатного спуска;
- 3) применена методика выбора оптимальной мощности генерации, имеющихся в сети источников мощности методом покоординатного спуска;
- 4) выбраны оптимальные точки размыкания сети 35кВ;
- 5) найден экономический эффект от проведённых оптимизационных мероприятий;
- 6) представлены схемы АВР;
- 7) изучен учёт экологических факторов при проектировании КЛ;
- 8) изучена техника безопасности при эксплуатации ОРУ.

Элементами практической значимости полученных результатов являются упрощение в эксплуатации, системе РЗА, определения мест повреждений, снижения потерь мощности в сети в результате применения предложенных рекомендаций по размыканию сети 35 кВ.

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

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Керного, В.В. Местные электрические сети: учебник / В.В. Керного, Г.Е. Поспелов, В.Т. Федин - Минск: Высшая школа, 1972. - 376 с.
2. Фурсанов М.И. Методические принципы определения оптимальных мест размыкания распределительных электрических сетей с учётом питающей сети 110 кВ и выше // Известия высших учебных заведений и энергетических объединений СНГ. Энергетика: международный научно-технический и производственный журнал. – 2008. – № 6. - С. 23 – 32.
3. Фурсанов М.И. О выборе оптимальных точек размыкания в городских электрических сетях в условиях SMART GRID // Известия высших учебных заведений и энергетических объединений СНГ. Энергетика: международный научно-технический и производственный журнал. – 2018. – № 3. - С. 207 - 219.
4. Оптимизация мест размыкания контуров электрических сетей с различными номинальными напряжениями [Электронный ресурс] / ПУЭ8. – Режим доступа: <https://pue8.ru/>. – Дата доступа: 21.05.2022.
5. Сидорова В.Т., Карчин В.В. Методика определения точки размыкания в сложнзамкнутых воздушных распределительных сетях напряжением 35 кВ // Пром-Инжиниринг: труды III Международной научно-технической конференции. – 2017. – № 2. - С. 255 – 258.
6. Кокин С.Е. Определение оптимальных точек размыкания в сложнзамкнутых электрических сетях с помощью генетического алгоритма // Промышленная энергетика. – 2012. – № 2. - С. 28 – 31.
7. Оценка надёжности внешнего электроснабжения сетей 6-10 кВ с источниками распределённой генерации [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/>. – Дата доступа: 18.05.2022.
8. Программный комплекс «RastrWin3». Руководство пользователя [Электронный ресурс] / В. Неуймин [и др.]. – Режим доступа: [http://www.rastrwin.ru/download/Files/HELP\\_RastrWin3\\_29\\_08\\_12.pdf](http://www.rastrwin.ru/download/Files/HELP_RastrWin3_29_08_12.pdf). – Дата доступа: 31.04.2015.
9. Поспелов, Г.Е. Электрические системы и цепи: учебник / Г.Е. Поспелов, В.Т. Федин, П.В. Лычев - Минск: Технопринт, 2004. - 720.
10. Герасименко, А.А. Передача и распределение электрической энергии / А.А. Герасименко, В.Т. Федин - Ростов-н/Д.: Феникс; Красноярск: Издательские проекты, 2006. - 720 с.
11. Холмский, В.Г. Расчет и оптимизация режимов электрических сетей / В.Г. Холмский - М.: Высшая школа, 1975. - 280 с.
12. Прокопенко, В.Г. Отчет о НИР. Разработать концептуальные основы и эффективные методы и алгоритмы анализа и оптимизации режимов энергосистем по напряжению и реактивной мощности. Шифр ГБ 98-91, № г.р. 19981125 / В.Г. Прокопенко, А.А. Золотой – Минск: БНТУ, 1998. - 112 с.
13. Идельчик, В.И. Расчеты и оптимизация режимов электрических сетей и систем / В.И. Идельчик – М.: Энергоиздат, 1988. - 288 с.

14. Падалко, Л.П. Экономика электроэнергетических систем: Учебное пособие для энергетических специальностей втузов / Л.П. Падалко, Г.Б. Пекелис -2-е изд., перераб. и доп. – Минск: Высшая школа, 1985. - 336 с.
15. Устройства АВР сети 6-35 кВ. Принципиальная схема [Электронный ресурс] / Студенческая библиотека. – Режим доступа: <https://studbooks.net/>. – Дата доступа: 15.05.2022.
16. Автоматический ввод резерва. Опыт применения в сетях 110-220 кВ [Электронный ресурс] / Новости электротехники. – Режим доступа: <http://www.news.elteh.ru/>. – Дата доступа: 16.05.2022.
17. Автоматический ввод резерва. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://electromaster.pro/>. – Дата доступа: 17.05.2022.
18. Схемы АВР. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://pue8.ru/>. – Дата доступа: 15.05.2022.
19. Короткевич М.А. Оценка воздействия кабельных линий электропередачи на окружающую среду/ М.А. Короткевич, С.Н. Азаров– Минск: БНТУ, 2019 – 422-431с.
20. Экологические проблемы проектирования и строительства электрических сетей [Электронный ресурс]. / О.В. Сви́дерская, В.Ф. Сви́дерский. – Режим доступа: <https://ger.bsatu.by/>. – Дата доступа: 27.05.2022.
21. Распределительные электрические сети напряжением 0,4-110 кВ. Требования к технологическому проектированию [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://files.stroyinf.ru/>– Дата доступа: 18.05.2022.
22. Об утверждении Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок [Текст]: приказ Минтруда России от 15 декабря 2020г. № 903н. – 139 с.
23. Техника безопасности при эксплуатации ОРУ [Электронный ресурс] / Студенческая библиотека. – Режим доступа: <https://studbooks.net/>. – Дата доступа: 20.05.2022.
24. Электроустановки на напряжение до 750 кВ. Линии электропередачи воздушные и токопроводы, устройства распределительные и трансформаторные подстанции, установки электросиловые и аккумуляторные, электроустановки жилых и общественных зданий. Правила устройства и защитные меры электробезопасности. Учет электроэнергии. Нормы приемо-сдаточных испытаний: ТКП 339-2011 (02230). - Введ. 01.12.2011. – Минск: Минэнерго, Минск: Минсктип-проект, 2011. - 593 с.
25. Правила устройства электроустановок: сборник нормативных правовых актов Республики Беларусь / составители: Л. С. Овчинников, Н. В. Овчинникова. - Минск: Дизайн ПРО, 2012. - 1375 с.