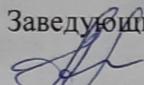


БЕЛОРУССКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ФАКУЛЬТЕТ энергетический  
КАФЕДРА Электрические системы

ДОПУЩЕН К ЗАЩИТЕ

Заведующий кафедрой

 С.О. Новиков

“ 9 ” июня 2022 г.

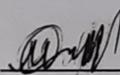
РАСЧЕТНО-ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА  
ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА

Расчет и анализ нормальных и аварийных режимов распределительной  
электрической сети района «К»

Специальность 1-43 01 02 Электроэнергетические системы и сети

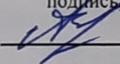
Специализация 1-43 01 02 01 Проектирование и эксплуатация электроэнергетических систем

Обучающийся  
группы 10602117

 08.06.22  
подпись, дата

М.С. Сытько

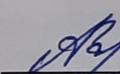
Руководитель

 08.06.22  
подпись, дата

А.А. Волков  
ст. преподаватель

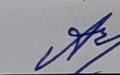
Консультанты:

по технологической части

 08.06.22  
подпись, дата

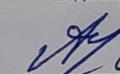
А.А. Волков  
ст. преподаватель

по электроэнергетической части

 08.06.22  
подпись, дата

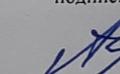
А.А. Волков  
ст. преподаватель

по разделу «Экономическая часть»

 08.06.22  
подпись, дата

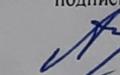
А.А. Волков  
ст. преподаватель

по разделу «Охрана труда»

 08.06.22  
подпись, дата

А.А. Волков  
ст. преподаватель

Ответственный за нормоконтроль

 08.06.22  
подпись, дата

А.А. Волков  
ст. преподаватель

Объем проекта:

Расчетно-пояснительная записка – 418 страниц;

графическая часть – — листов;

магнитные (цифровые) носители – 1 единиц

Минск 2022

## РЕФЕРАТ

Дипломный проект: 118 с., 69 рис., 16 табл., 23 источника.

### РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНАЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ СЕТЬ НАПРЯЖЕНИЕМ 10 кВ, НОРМАЛЬНЫЕ РЕЖИМЫ, РЕГУЛИРОВАНИЕ НАПРЯЖЕНИЯ, АВАРИЙНЫЕ РЕЖИМЫ, КОРОТКОЕ ЗАМЫКАНИЕ

Объектом исследования является участок распределительной электрической сети напряжением 10 кВ, протяженностью 24 км и установленной мощностью трансформаторов 4 МВ·А.

Цель дипломного проекта: расчет и анализ режимов, расчет и анализ нормальных и аварийных режимов на ЭВМ, моделирование математическое модели распределительной электрической сети и анализ характера аварийных режимов.

В процессе работы определены потокораспределения при наибольших и наименьших режимах работы, рассмотрены отклонения напряжений и их снижений с помощью ответвлений на трансформаторах, смоделирована математическая модель распределительной сети и проанализированы различные виды аварийных режимов, проведено мероприятие по повышению пропускной способности при максимальной загрузке трансформаторов, рассчитаны технико-экономические показатели сети, а также рассмотрены вопросы охраны труда и техники безопасности при эксплуатации распределительных 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.

1. Электротехнический справочник: в 4 т. / редкол.: В.Г. Герасимов [и др.]. – 9-е изд. – М.: Издательство МЭИ, 2003-2004. – Т. 3: Производство, передача и распределение электрической энергии. – 2004. – 964 с.
2. Пospelов, Г.Е. Электрические системы и цепи: учебник / Г.Е. Пospelов, В.Т. Федин, П.В. Лычев. – Минск: Технопринт, 2004. – 720 с.
3. Герасименко, А.А. Передача и распределение электрической энергии : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки 140400 "Электроэнергетика и электротехника" / А. А. Герасименко, В. Т. Федин. - 4-е изд., стер. – М.: КНОРУС, 2014. - 645 с.
4. Короткевич, М.А.. Эксплуатация электрических сетей : учебник для студентов специальности «Электроэнергетические системы и сети» учреждений, обеспечивающих получение высшего образования / М. А. Короткевич. - Минск: Вышэйшаяшкола, 2005. - 363 с.
5. Андреев, В.А. Релейная защита и автоматика систем электроснабжения : учебное пособие для студентов вузов / В. А. Андреев. - Изд. 4-е, перераб. и доп. - М. : Высш. шк., 2006. - 639 с.
6. Готман, В.И. Короткие замыкания и несимметричные режимы в электроэнергетических системах: учебное пособие / В. И. Готман. - Томск : Изд-во Томского политехнического университета, 2011. – 240 с.
7. Кривенков, В.В. Релейная защита и автоматика систем электроснабжения : учебное пособие для студентов вузов / В. В. Кривенков, В. Н. Новелла. - М. : Энергоиздат, 1981. – 328 с.
8. Костюченко, Л.П. Имитационное моделирование систем электроснабжения в программе MATLAB: учебное пособие / Л.П. Костюченко. – Красноярск: Краснояр. гос. аграр. ун-т, 2012. – 215 с.
9. ТКП 427-2012 Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок. – Введ. 28.10.2012 Министерство энергетики Республики Беларусь, 2012. – 82 с.
10. Черных, И.В. Моделирование электротехнических устройств в MatLab. SimPowerSystems и Simulink / И.В. Черных. – М. : ДМК-Пресс, 2014. – 288 с.
11. Дубкова, А.Д. Расчет параметров имитационной модели режима однофазного замыкания на землю в интерактивной среде Simulink / А.Д. Дубкова, С.Ю. Долингер // Технические науки – от теории к практике: сб. ст. по матер. LXIV междунар. науч.-практ. конф. – № 11(59). – Новосибирск : СибАК, 2016. – С. 81–86.
12. Дьяконов, В. П., MATLAB и Simulink в электроэнергетике: справочник

/В.П. Дьяконов, А.А. Пеньков. М.: Горячая линия-Телеком, 2009. 816 с.

13. Чернобровов, Н.В. Релейная защита энергетических систем / Н.В. Чернобровов, В.А. Семёнов. М.: Энергоатомиздат, 1998, 800 с.

14. 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.

15. 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.

16. ИОТ-4.02/33. Инструкция по охране труда для электромонтера по эксплуатации электросетей, выполняющего ремонт и обслуживание воздушных ЛЭП 0,4-10 кВ Минских кабельных сетей. – Минск: Минские кабельные сети, 2013. – 10 с.

17. 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.

18. Справочник по регулированию электроэнергетических систем / Под ред. С.С. Рокотяна и И.Л. Шапиро – М.: Энергоатомиздат, 1985. – 352 с.

19. Сыч, Н.М. Основы проектирования электрических сетей электроэнергетических систем: Уч. пособие к курс. проекту по дисциплине «Электрические системы и сети» / Н.М. Сыч, В.Т. Федин. – Минск: УП «Технопринт», 2000. – 54 с.

20. Идельчик, В.И. Электрические системы и сети: Учеб. пособие для вузов / В.И. Идельчик. – М.: Энергоатомиздат, 1989. – 587 с.

21. 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.

22. СТП 33240.20.501. Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей Республики Беларусь. – Введ. 15.01.2018. – Минск: РУП «БелТЭИ»: Стандарт ГПО «Белэнерго», 2018. – 435 с.

23. Рожкова, Л.Д. Электрооборудование станций и подстанций / Л.Д. Рожкова, В.С. Козулин. – М.: Энергоатомиздат, 1987. – 596с.