

БЕЛОРУССКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ФАКУЛЬТЕТ энергетический
КАФЕДРА Электрические системы
ДОПУЩЕН К ЗАЩИТЕ

Заведующий кафедрой

 М.И. Фурсанов

“ 8 ” 06 2021 г.

РАСЧЕТНО-ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА
ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА

Расчет и оптимизация режима электрической сети 10кВ с распределенной
системой генерации района “В”

Специальность 1-43 01 02 Электроэнергетические системы и сети

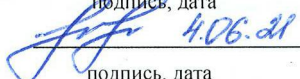
Специализация 1-43 01 02 01 Проектирование и эксплуатация электроэнергетических систем

Обучающийся
группы 30602115


02.06.2021
подпись, дата

Н.В. Ягур


Руководитель


4.06.21
подпись, дата

Е.М. Гецман
ст. преподаватель

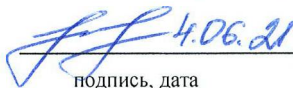
Консультанты:

по технологической части


4.06.21
подпись, дата

Е.М. Гецман
ст. преподаватель

по электроэнергетической части


4.06.21
подпись, дата

Е.М. Гецман
ст. преподаватель

по разделу «Экономическая часть»


2.06.21
подпись, дата

А.И. Лимонов
к.э.н., доцент

по разделу «Охрана труда»


3.06.21
подпись, дата

Е.В. Мордик
ст. преподаватель

Ответственный за нормоконтроль


02.06.2021
подпись, дата

А.А. Волков
ст. преподаватель

Объем проекта:

Расчетно-пояснительная записка – 99 страниц;

графическая часть – _____ листов;

магнитные (цифровые) носители – 1 единиц

Минск 2021

РЕФЕРАТ

Дипломный проект: 99 с., 22 рис., 15 табл., 29 источников

РАСПРЕДЕЛЕННАЯ ГЕНЕРАЦИЯ, ЭЛЕКТРОЭНЕРГИЯ, РЕЖИМ, ОПТИМИЗАЦИЯ, РАЙОН ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЕЙ, ШУНТИРУЮЩИЙ РЕАКТОР, ДОВРАЧЕБНАЯ ПОМОЩЬ,

Объектом разработки является внешняя электрическая сеть микрорайона жилой застройки.

Цель проекта – разработка технико-экономических решений по проектированию электрической сети 0,38-10 кВ для электроснабжения микрорайона жилой застройки.

В процессе проектирования выполнены следующие расчёты и исследования:

- собрана и проанализирована исходная информация об обследуемой электрической сети;
- рассмотрены тенденции развития распределенной генерации. Проанализированы проблемы присоединения малой синхронной генерации к существующим электрическим сетям;
- проведен ручной расчёт и анализ режимов и потерь электроэнергии в тестовой схеме РЛ 10 кВ;
- изучен алгоритм ПВК “GorSr” для оценки режимов и расчёта потерь электроэнергии в электрических сетях 10 кВ;
- проведен расчёт и анализ режимов фактической величины и структуры потерь электроэнергии в сети 10 кВ района “В”. Сделан их анализ и обобщение;
- разработаны рекомендации по установке РГ для снижения потерь электроэнергии в электрической сети 10 кВ, дана оценка эффективности установки систем распределенной генерации.
- рассчитаны технико-экономические показатели.

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. Фурсанов, М. И. Определение и анализ потерь электроэнергии в электрических сетях энергосистем / М. И. Фурсанов.- Минск: УВИЦ при УП «Белэнергосбережение», 2005. -208 с.
2. Фурсанов, М. И. Алгоритмы и программы для оценки режимов, нормирования и снижения технологического расхода электроэнергии в распределительных сетях 10 кВ [Электронный ресурс] : лабораторный практикум по дисциплине "Алгоритмизация задач электроэнергетики" для студентов специальности 1-43 01 02 "Электрические системы и сети" / М. И. Фурсанов ; Белорусский национальный технический университет, Кафедра "Электрические системы". - Минск : БНТУ, 2011.
3. Арзамасцев, Д.А. Снижение технологического расхода энергии в электрических сетях / Д.А. Арзамасцев, А.В. Липес. М.: Высш. шк., 1989. - 127 с.
4. Илюшин, П.В. Автоматика управления нормальными и аварийными режимами энергорайонов с распределенной генерацией: монография / П.В. Илюшин, А.Л. Куликов. - Нижний Новгород: НИУ РАНХиГС, 2019. - 364 с.
5. Гуревич, Ю.Е. Особенности расчетов режимов в энергорайонах с распределенной генерацией: монография / Ю.Е. Гуревич, П.В. Илюшин. - Нижний Новгород: НИУ РАНХиГС, 2018. - 218 с.
6. Гуревич, Ю.Е. Особенности электроснабжения, ориентированного на бесперебойную работу промышленного потребителя / Ю.Е. Гуревич, К.В. Кабиков. М.: Элекс-КМ, 2005. - 408 с.
7. Разработка адекватных технических условий для технологического присоединения генерирующих объектов малой мощности к электрической сети / П.М. Ерохин, С.А. Ерошенко, А.В. Паздерин, В.О. Самойленко и др. // Промышленная энергетика. - 2016. - № 2. - С. 6-12.
8. Кучеров, Ю.Н. Современные тенденции развития электроснабжения мегаполисов с целью повышения управляемости режимов работы энергосистемы / Ю.Н. Кучеров, С.А. Утц, Д.Н. Ярош // Электричество. 2017. - № 6. -С. 4-15.
9. Волкова, А.А. Развитие малой генерации в крупных энергосистемах / А.А. Волкова, Ю.В. Дронова // Сборник научных трудов в 10 частях: НАУКА. ТЕХНОЛОГИИ. ИННОВАЦИИ. Часть 4. НГТУ. 2016. - С. 311-313.
10. Дулов, И.В. Контроль пусков асинхронного двигателя в системах соизмеримой мощности / И.В. Дулов, А.Г. Фишов // Сборник научных трудов:

НАУКА. ТЕХНОЛОГИИ. ИННОВАЦИИ. Часть 4. НГТУ. 2019. - С. 27-31.

11. Фролов, М. Ю. Идентификация электрических параметров синхронных машин в возмущенных режимах / М. Ю. Фролов, А. Г. Фишов // Известия НТЦ Единой энергетической системы. - 2017. - № 2 (77). - С. 54-63.

12. Грайцевич, Е. Г. Оптимизация распределительных сетей в условиях применения распределительной генерации / Е. Г. Грайцевич ; науч. рук. Е. М. Гецман // Актуальные проблемы энергетики [Электронный ресурс] : материалы 76-й научно-технической конференции студентов и аспирантов : секция "Электроэнергетические системы и сети" / сост. Т. Е. Жуковская. - Минск : БНТУ, 2020. - С. 96-101.

13. Фурсанов, М. И. Алгоритм и программа для расчета и анализа режимов и потерь электроэнергии в распределительных электрических сетях 6-20 кВ / М. И. Фурсанов, С. Г. Гапанюк // Известия высших учебных заведений и энергетических объединений СНГ - Энергетика : международный научно-технический журнал. - 2013. - №2. - С. 11-20.

14. Фурсанов, М.И. Программно-вычислительный комплекс "GORSR" для расчета и оптимизации распределительных (городских) электрических сетей 10(6) кВ / М.И. Фурсанов, А.Н. Муха // Энергетика (Изв. высш. учеб. заведений и энерг. объединений СНГ). - 2000. - № 3. - С.34-39.

15. Лукина Ю. К. Интеллектуальная система управления средствами компенсации реактивной мощности в магистральных сетях / Ю. К. Лукина // Энергетика. Технологии будущего: 2-я Науч.-техн. конф. студентов (19-21 ноября 2019 г., Москва): Тез. докл. М.: Издательство МЭИ, 2019. - С.35.

16. Фурсанов, М. И. Совершенствование методики расчета установившихся режимов городских электрических сетей с учетом потребительских энергоисточников = Improvement of the Method of Calculation of Steady-State Modes of Urban Electric Networks Taking into Account Consumer Energy Sources / М. И. Фурсанов, А. А. Золотой // Известия высших учебных заведений и энергетических объединений СНГ. Энергетика. - 2019.- № 6. - С. 514-527.

17. Фурсанов, М. И. Расчеты технологического расхода (потерь) электроэнергии на ее транспорт в электрических сетях энергосистем : учебно-методическое пособие / М. И. Фурсанов, А. А. Золотой, В. В. Макаревич ; Белорусский национальный технический университет, Кафедра "Электрические системы". - Минск : БНТУ, 2018. - 110 с.

18. Файбисович, Д.Л. Справочник по проектированию электрических сетей. Файбисович Д.Л., Карапетян И.Г., Шапиро И.М. Издание 4-е, переработанное и дополненное. - М. Энас, 2009. - 392 с.

19. Будзко И. А., Лещинская Т. Б., Сукманов В. И. Электроснабжение сельского хозяйства / И. А. Будзко И. А., Т. Б. Лещинская, В. И. Сукманов. - М.: Колос, 2000. - 536 с.

20. Доливайло, А. А. Основные факторы, влияющие на себестоимость электроэнергии / А. А. Доливайло ; науч. рук. С. М. Силюк // Актуальные проблемы энергетики 2020 [Электронный ресурс] : материалы студенческой научно-технической конференции / сост.: И. Н. Прокопья. - Минск : БНТУ, 2020. - С. 134-137.

21. ТКП 339-2011. 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 приемосдаточных испытаний: - 23.08.2011г. - Минск : Минэнерго РБ, 2011. - 594 с.

22. Справочник по наладке вторичных цепей электростанций и подстанций / А. А. Антюшин, А. Е. Ломберг, В. П. Караваев и др.; Под ред. Э. С. Мусаяна. 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Энергоатомиздат, 1989. - 384 с.

23. Олифиренко, Н. А. Проверка и наладка электрооборудования : учеб. пособие / Н. А. Олифиренко, К. Д. Галанов, И. В. Овчинникова. - Ростов н/Д : Феникс, 2018. - 279 с.

24. Яшков, В. Наладка электрооборудования: Справочник / В. Яшков. - Астана: Фолиант, 2010. - 216 с.

25. Куценко, Г.Ф. Охрана труда в электроэнергетике: практ. пособие / Г. Ф. Куценко. - Минск : Дизайн ПРО, 2005. - 784 с.

26. ТКП 427-2012. Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок / М-во энергетики Респ. Беларусь. - Минск : Энергопресс, 2013 - 160 с.

27. Электробезопасность. Теория и практика: учебное пособие для вузов / П.А. Долин, В.Т. Медведев, В.В. Корочков, А.Ф. Монахов; под ред. В.Т. Медведева. -3-е изд., перераб. и доп. - М.: Издательский дом МЭИ, 2012. -280 с.

28. Газопоршневая электростанция MTU 8V4000L64FNER [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://iec-energy.ru/oborudovanie/gazoporshnevye-elektrostantsii/gazoporshnevaya-elektrostantsiya-mtu-8v4000l64fner/>.

29. Прайс-лист на газопоршневые электростанции (Мини-ТЭЦ) и дизельные генераторы [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://www.d-system.ru/money/>.