

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

Проектирование подстанции "А" напряжением 110/35/10 кВ

Специальность 1-43 01 02 Электроэнергетические системы и сети

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

Обучающийся
группы 10602217

 06.06.22

П.А. Кочергин

подпись, дата

Руководитель


 06.06.22

А.Л. Старжинский
к.т.н., доцент

подпись, дата

Консультанты:


по технологической части

 06.06.22

А.Л. Старжинский
к.т.н., доцент

подпись, дата


по электроэнергетической части

 06.06.22

А.Л. Старжинский
к.т.н., доцент

подпись, дата


по разделу «Экономическая часть»

 27.05.22

А.И. Лимонов
к.э.н., доцент

подпись, дата


по разделу «Охрана труда»

 26.05.22

Е.В. Мордик
ст. преподаватель

подпись, дата

Ответственный за нормоконтроль

 6.06.2022

А.А. Волков
ст. преподаватель

подпись, дата

Объем проекта:

Расчетно-пояснительная записка – 90 страниц;

графическая часть – — листов;

магнитные (цифровые) носители – 1 единиц

Минск 2022

РЕФЕРАТ

Дипломный проект: 90 с., 17 рис., 23 табл., 20 источников.

ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ СЕТЬ, МЕТОДЫ РАСЧЕТА, ПОТЕРИ, ОПТИМАЛЬНЫЙ УРОВЕНЬ, ОПТИМИЗАЦИЯ

Объектом исследования является подстанция района «А» напряжением 110/35/10 кВ.

Цель проекта – проектирование подстанции 110/35/10 района «А».

В процессе работы проведен обзор и анализ литературы по теме дипломного проектирования. Выполнен обзор научно-технической литературы по теме дипломного проекта, выбор главной схемы электрических соединений подстанции, выбор электрооборудования главной схемы электрических соединений, выбор устройств релейной защиты и автоматики основных элементов подстанции, расчет токов короткого замыкания, разработка защиты и автоматики элементов подстанции. Определены мероприятия по снижению токов короткого замыкания на ПС. Проведена технико-экономическая оценка эффективности выбора трансформаторов на подстанции. Рассмотрены вопросы охраны труда и техники безопасности к конструкции открытых распределительных устройств (ОРУ), нормы комплектации защитными средствами распределительных устройств подстанции. Рассмотрен вопрос конструкции и технических характеристик элегазовых выключателей.

Подтверждаю, что 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. Рожкова, Л.Д. Электрооборудование станций и подстанций: учеб. пособие / Л.Д. Рожкова, В.С. Козулин. - М.: Энергия, 1980. - 704 с.
2. Мазуркевич, В.Н. Методические указания по курсовому проектированию по дисциплине "Электрическая часть электрических станций и подстанций" для студентов специальности 1-43 01 01 - "Электрические станции". 1-43 01 02 "Электрические сети и системы" / В.Н. Мазуркевич, Л.Н.Свита, И.И.Сергей. - Минск, - 2004
3. Кокин, С. Е. Схемы электрических соединений подстанций: учебное пособие / С. Е Кокин. С.А. Дмитриев, А.И. Хальясмаа.— Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та, 2015.— 100 с.
4. Правила устройства электроустановок. Издание шестое Энергоатомиздат, переработанное и дополненное. —2-е изд.,испр. —Минск: Дизайн ПРО, 2008. - 720с.:ил.
5. 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 : Минсктиппроект, 2011. - 593 с.
6. Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей (ПТЭ) Республики Беларусь. СТП 33240.20.501-19. Введ. 01.09.2021 г. второе издание. ГПО «Белэнерго» Минск. - 410 с.
7. Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок: ТКП 427-2012.(02230). - Введ. 28.11.2012. - Минск : М-во энергетики Респ. Беларусь, 2013 - 160 с. : ил.
8. Кушкова, Е.И. Расчет заземляющих устройств в электроустановках с эффективно-заземлённой нейтралью: методические указания к курсовому и дипломному проектированию / Е.И Кушкова. - Вятский государственный технический университет, 2000 .- 9 с.
9. Кривенков, В.В. Релейная защита и автоматика систем электро-снабжения: учебн. пособие для вузов / В.В. Кривенков, В.Н Новелла. - М.: Энергоиздат, 1981.-328 с.
10. Реле микропроцессорное МР-801 дифференциальной защиты трансформатора 110/10/6 [Электронный ресурс]: руководство по эксплуатации /

ОАО «Белэлектромонтажналадка», Минск. – Режим доступа: [http:// www .bemn .by](http://www.bemn.by) Дата доступа: 25.04.2022.

11. Реле микропроцессорное МР500 защиты и автоматики ввода, отходящей линии, секционного выключателя со свободно программируемой логикой [Электронный ресурс]: руководство по эксплуатации / ОАО «Белэлектромонтажналадка», Минск. – Режим доступа: [http:// www .bemn .by](http://www.bemn.by) Дата доступа: 25.04.2022.

12. Неклепаев, Б.Н. Электрическая часть электростанций и подстанций: Справочные материалы для курсового и дипломного проектирования: учебн. пособие / Б.Н. Неклепаев, И.П. Крючков - М: Энергоатомиздат, 1989. - 608 с.

13. Розанов, М.Н. Надёжность электроэнергетических систем / М.Н. Розанов. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: энергоатомиздат, 1984.-200с.

14. Афонин, В.В. Элегазовые выключатели распределительных устройств высокого напряжения: учебное пособие / В.В. Афонин, К.А. Набатов. – Тамбов : Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2009, – 96 с.

15. Электротехнический справочник: в 4 т. Т.3. Производство, передача и распределение электрической энергии/ Под общ. Ред. Профессоров МГЭИ. – 9-е изд. – М.: Издательство МЭИ, 2004

16. Средства защиты используемые в электроустановках. Правила применения и испытания: ТКП-290-2021(33240). – Минск : М-во энергетики Респ. Беларусь, 2021 - 91 с..

17. Вакуумные выключатели серии ВВ/TEL [Электронный ресурс]: руководство по эксплуатации. - Режим доступа: <http://tavrida-ua.com/products/vacuumswitch.html/>. – Дата доступа 30.04.2022

18. Высоковольтные силовые выключатели ЗАР1/2 на напряжение от 72,5 кВ до 550 кВ [Электронный ресурс]: руководство по эксплуатации. - Режим доступа: <http://www.hv-circvit-breaker.com/>. [12] – Дата доступа 15.04.2022

19. Реле микропроцессорное МР600 защиты по напряжению и частоте [Электронный ресурс]: руководство по эксплуатации. / ОАО «Белэлектромонтажналадка», Минск. – Режим доступа: [http:// www .bemn .by](http://www.bemn.by) Дата доступа: 25.04.2022.

20. Выключатель вакуумный тапа ВВН-СЭЩ ВВН-СЭЩ-П-35 [Электронный ресурс]: руководство по эксплуатации /ОАО «Электрощит» Самара. –Режим доступа: <https://www.electroshield.ru> Дата доступа: 15.04.2022.