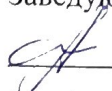


ДОПУЩЕН К ЗАЩИТЕ

Заведующий кафедрой

 С.О. Новиков

« 1 » июня 2022 г.

## РАСЧЕТНО-ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА

### Разработка интерактивного тренажерного комплекса для оперативных переключений в распределительных сетях

Специальность 1-43 01 02 Электроэнергетические системы и сети

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

Обучающийся  
группы 10602117

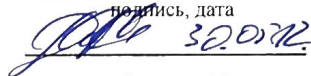


30.05.2022

подпись, дата

О.А. Клименкова

Руководитель

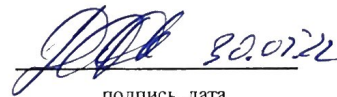


подпись, дата

Д.А. Секацкий  
ст. преподаватель

Консультанты:

по технологической части



подпись, дата

Д.А. Секацкий  
ст. преподаватель

по электроэнергетической части



подпись, дата

Д.А. Секацкий  
ст. преподаватель

по разделу «Экономическая часть»



подпись, дата

Д.А. Секацкий  
ст. преподаватель

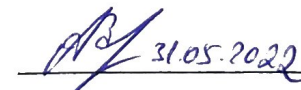
по разделу «Охрана труда»



подпись, дата

Д.А. Секацкий  
ст. преподаватель

Ответственный за нормоконтроль



подпись, дата

А.А. Волков  
ст. преподаватель

Объем проекта:

Расчетно-пояснительная записка – 68 страниц;

графическая часть – \_\_\_\_\_ листов;

магнитные (цифровые) носители – 1 единиц

Минск 2022

## РЕФЕРАТ

Дипломный проект: 68 с., 8 рис., 1 табл., 23 источника, 4 приложения.

### РАЗРАБОТКА, ОПЕРАТИВНО-ДИСПЕТЧЕРСКИЕ ТРЕНИРОВКИ, ОПЕРАТИВНЫЕ ПЕРЕКЛЮЧЕНИЯ

Объектом исследования является тренажерные комплексы используемые для оперативных переключений в распределительных линиях

Причиной их различия является то, что в каждом регионе или части мира тренажеры такого должны отвечать различным требованиям, например тренажеры, используемые в США предназначены не для людей с высшей энергетическим образованием и т.д.

Для начала знакомства с программным комплексом TWR-12 изучим распределительную сеть с ТП «Больница». Подробная последовательность операций по выводу в ремонт участка ВЛ 10 кВ которой показана в слайде № 14.

Дальше рассмотрим двухтрансформаторную подстанцию ТП-140 и на нем изучим несколько тренировок по оперативным переключениям при выводе в ремонт одного из трансформаторов.

В результате проведенных тренировок была усвоена способность внимательно и ответственно следить за оперативным ходом распределительных сетей различной сложности и успешно пройдены несколько контрольных тренировок на схемах более громостких сетей.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Воронин, В. Т. Режимные тренажеры как средство обеспечения надежной работы оперативного персонала / В. Т. Воронин // Оперативное управление в энергетике. – 2005. – № 1. – С. 39-45.
2. Тарасов, В. И. Теоретические основы анализа установившихся режимов электроэнергетических систем / В. И. Тарасов. – Новосибирск, 2002. – 344 с.
3. Идельчик, В. И. Расчеты и оптимизация режимов электрических сетей и систем / В. И. Идельчик. – М.: Мир, 1988. – 288 с.
4. Писсанецки, С. Технология разреженных матриц / С. Писсанецки. – М.: Мир, 1988. – 410 с.
5. Идельчик, В. И. Электрические системы и сети : учебник для вузов / В. И. Идельчик. – М.: Энергоатомиздат, 1989. – 592 с.
6. Идельчик, В. И. Расчеты установившихся режимов электрических систем / В. И. Идельчик. – М.: Энергия, 1977. – 189 с.
7. Веников, В. А. Математические задачи электроэнергетики: учебник для студентов вузов / В. А. Веников. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Высшая школа, 1981. – 288 с.
8. Веников, В. А. Переходные электромеханические процессы в электрических системах: учебник для электроэнергетич. спец. вузов. – Изд. 4-е / В. А. Веников. – М.: Высшая школа, 1985. – 536 с.
9. Веников, В. А. Электрические системы. Электрические сети / В. А. Веников. – М.: Высшая школа, 1998. – 511 с.
10. Жданов, П. С. Вопросы устойчивости электрических систем / П. С. Жданов – М.: Энергия, 1979. – 445 с.
11. Карасёв, Е. Д. Логарифмические полярные координаты для расчёта режима электрической сети процедурами ньютоновского типа / Е. Д. Карасёв, Р. Л. Тянь / Системы компьютерной математики и их приложения: материалы междунар. конф. – Смоленск: СГПУ, 2010. – Вып. 11. – С. 218-224. 105
12. Карасёв, Е. Д. Адаптация расчета режима сети к разнотемповости процессов в энергосистеме для режимного тренажера диспетчера «Финист» / Е. Д. Карасёв, Р. Л. Тянь // Оперативное управление в электроэнергетике. – 2011. – № 6. – С. 8-10.
13. Karlsson, D. Modeling and identification of nonlinear dynamic loads in power systems / D. Karlsson, D. J. Hill // IEEE Transactions on Power Systems. – 1994. – Vol. 9. – № 1. – P. 157-166. 106
14. Рабинович, М. А. Многофункциональный тренажер-советчик диспетчера с динамической моделью энергообъединения / М. А. Рабинович, Ю. И. Моржин, Д. М. Парфенов // Электрические станции. – 1994. – № 9. – С. 33- 39.
15. Тянь, Р. Л. Проблемы моделирования энергосистем в режимных тренажерах диспетчера / Р. Л. Тянь, Е. Д. Карасев, В. П. Будовский /

Электроэнергетика глазами молодежи: материалы междунар. научно-технич. конф. В 3 т. – Самара : СамГТУ, 2011. – Т. 1. – С. 216-222.

16. Тянь, Р. Л. Проблемы расчета потокораспределения при моделировании переходных процессов в электроэнергетических системах / Р. Л. Тянь, Е. Д. Карасев, В. П. Будовский // Электрические станции. – 2012. – № 7. – С. 42-46.

17. Буслова, Н. В. Электрические системы и сети / Н. В. Буслова, В. Н. Винославский, Г. И. Денисенко, В. С. Перхач. – Киев: Вища шк., 1986. – 584 с.

18. Gissinger, S. An Advanced Dispatcher Training Simulator / S. Gissinger, P. Chaumes, J.-P. Antoine, A. Bihain // Computer Applications in Power, IEEE. – 2000. – Vol.13. – Issue: 2. – P. 25-30.

19. Рабинович, М. А. Анализ режима ЭЭС в тренажере-советнике РЕТРЕН / М. А. Рабинович, Ю. И. Моржин, С. П. Потапенко и др. / Современные тренажерно-обучающие комплексы и системы: материалы 1-ой междунар. научно-практич. конф. – Партезит, 2005. – С. 2-4.

20. EPRI Operator Training Simulator [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.dsipower.com/Software/EPRI-OTS/tabid/1879/Default.aspx>

21. Dispatcher training simulator [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.fp7-pegase.com/training-simulator.php>

22. Eurostag and associated products [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.eurostag.be>

23. ABB Group Automation and Power Technologies [Электронный ресурс]

Режим доступа: <http://www02.abb.com/global/gad/gad02077.nsf/lupLongContent/EA23E866DCFA3186C1257012002AEE7F>, [http://www05.abb.com/global/scot/scot271.nsf/veritydisplay/5f731751b5e543aac1257089002440e6/\\$file/p62-65.pdf](http://www05.abb.com/global/scot/scot271.nsf/veritydisplay/5f731751b5e543aac1257089002440e6/$file/p62-65.pdf)