

РЕКОМЕНДАЦІЇ ПО ОФОРМЛЕННЮ ДИПЛОМНОГО ПРОЄКТУ БАКАЛАВРА

Дипломний проєкт бакалавра складається з обов'язкового графічного матеріалу (креслеників) та пояснювальної записки до нього.

Обсяг дипломних проєктів на здобуття ступеня бакалавра **складає 50-70 сторінок пояснювальної записки** до дипломного проєкту (текстової частини дипломної роботи) та **трьох креслеників**.

Все, що перевищує обсяг 70 сторінок, можна оформити у вигляді додатків і посилань на них в тексті пояснювальної записки.

Дипломні проєкти необхідно оформлювати згідно з вимогами відповідних галузевих стандартів до проєктно-конструкторської та проєктно-технологічної документації та ДСТУ 3008:2015 «Інформація та документація. Звіти у сфері науки і техніки. Структура та правила оформлювання».

Пояснювальна записка до дипломного проєкту має у стислій та чіткій формі розкривати творчий задум проєкту, містити аналіз сучасного стану проблеми, методів вирішення завдань проєкту, обґрунтування їх оптимальності, методики та результати розрахунків, опис проведених експериментів, аналіз їх результатів і висновки з них; містити необхідні ілюстрації, ескізи, графіки, діаграми, таблиці, схеми, рисунки та ін. В ній мають бути відсутні загальновідомі положення, зайві описи, виведення складних формул тощо. Текст складається, як правило, в друкованому вигляді **на аркушах формату А4 шрифтом Times New Roman 14 пунктів, міжрядковий інтервал 1,5 Lines**[3].

Структура (порядок розкладки аркушів) дипломного проєкту бакалавра

1. Титульний аркуш
2. Завдання (друкується на одному аркуші з обох сторін)
3. Відомість дипломного проєкту
4. Аркуш з написом «Пояснювальна записка»
5. Реферат українською мовою

6. Реферат англійською мовою (ABSTRACT) або мовою, яку вивчав студент протягом навчання
7. Зміст (всі аркуші без рамок до змісту не нумеруються, але враховуються при нумерації). До змісту попадають всі розділи та підрозділи починаючи з «ПЕРЕЛІК СКОРОЧЕНЬ».
8. Перелік умовних позначень, символів, скорочень і термінів зазвичай використовується, як «ПЕРЕЛІК СКОРОЧЕНЬ».
9. Вступ.
10. Розділи, які розкривають основний зміст проєкту відповідно до переліку питань, наданих у завданні. Кожен розділ закінчується висновками.
11. Висновки – загальні висновки до всієї роботи, щодо відповідності отриманих результатів завданню на дипломне проєктування та висунутим вимогам, можливість впровадження або застосування результатів.
12. Перелік джерел посилання.
13. Якщо додатки.

Структурні елементи: **«ВІДОМІСТЬ ДИПЛОМНОГО ПРОЄКТУ», «РЕФЕРАТ», «ABSTRACT», «ЗМІСТ», «ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, СКОРОЧЕНЬ І ТЕРМІНІВ», «ВСТУП», «ВИСНОВКИ», «ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ»** — не нумерують, а їхні назви є заголовками структурних елементів, тому пишуться вони великими літерами напівжирним шрифтом без крапки в кінці посередині рядка[1].

Заголовки розділів треба друкувати посередині рядка великими літерами напівжирним шрифтом без крапки в кінці[1].

Заголовки підрозділів, пунктів і підпунктів звіту потрібно друкувати з абзацного відступу з великої літери без крапки в кінці.

Не дозволено розміщувати назву розділу, підрозділу, а також пункту й підпункту на останньому рядку сторінки.

Нумерація розділів, підрозділів, пунктів, підпунктів[1]:

1. Розділи, підрозділи, пункти, підпункти нумерують арабськими цифрами.
2. Розділи звіту нумерують у межах викладення суті звіту і позначають арабськими цифрами без крапки, починаючи з цифри «1».
3. Підрозділи як складові частини розділу нумерують у межах кожного розділу окремо. Номер підрозділу складається з номера відповідного розділу та номера підрозділу, відокремлених крапкою. Після номера підрозділу крапку не ставлять, наприклад, 1.1, 1.2 тощо.
4. Пункти нумерують арабськими цифрами в межах кожного розділу або підрозділу. Номер пункту складається з номера розділу та порядкового номера пункту, або з номера розділу, порядкового номера підрозділу та порядкового номера пункту, які відокремлюють крапкою. Після номера пункту крапку не ставлять, наприклад, 1.1, 1.2 або 1.1.1, 1.1.2 тощо. Якщо текст поділяють лише на пункти, їх слід нумерувати, крім додатків, порядковими номерами.
5. Номер підпункту складається з номера розділу, порядкового номера підрозділу, порядкового номера пункту та порядкового номера підпункту, які відокремлюють крапкою. Після номера підпункту крапку не ставлять, наприклад, 1.1.1.1 або 2.1.4 тощо. Якщо розділ, не маючи підрозділів, поділяють на пункти та підпункти, номер підпункту складається з номера розділу, порядкового номера пункту та порядкового номера підпункту, які відокремлюють крапкою. Після номера підпункту крапку не ставлять.
6. Якщо розділ або підрозділ складається з одного пункту, або пункт складається з одного підпункту, його не нумерують.

7. Висновки в кінці кожного розділу не нумерують. Пишемо просто «Висновки». Не «Висновок» або «Висновоки». Так само і в змісті.

ПРИКЛАД ТИТУЛЬНОГО АРКУШУ

**НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ імені ІГОРЯ
СІКОРСЬКОГО»**

**Факультет електроенерготехніки та автоматики
Кафедра автоматизації енергосистем**

До захисту допущено:

Завідувач кафедри

_____ Анатолій МАРЧЕНКО

“ ” _____ 20__р.

Дипломний проєкт

на здобуття ступеня бакалавра

за освітньо-професійною програмою

«Управління, захист та автоматизація енергосистем»

**спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та
електромеханіка»**

на тему: «Тема»

Виконав (-ла):

студент (-ка) **IV** курсу, групи **XX-XX**

Прізвище, ім'я, по батькові _____

Керівник:

Посада, науковий ступінь, вчене звання,

Прізвище, ім'я, по батькові _____

Консультант з назва розділу:

Посада, науковий ступінь, вчене звання,

Прізвище, ім'я, по батькові _____

Рецензент:

Посада, науковий ступінь, вчене звання,

Прізвище, ім'я, по батькові _____

Засвідчую, що у цьому дипломному проєкті
немає запозичень з праць інших авторів без
відповідних посилань.

Студент (-ка) _____
(підпис)

Київ – 20__ року

Пояснення.

1. Шифр і назву спеціальності, та спеціалізацію вказуємо свою.
2. Дату вказуємо попереднього захисту.
3. Тему вписуємо, ту що вказана в наказі допуску до захисту без змін.
4. **Виконав (-ла): студент (-ка)** обираємо один свій варіант.
5. _____ курсу, групи _____ вказуємо свій курс (наприклад 4), шифр групи (наприклад ЕК-зб1)
6. Свої прізвище, ім'я, по батькові – повністю в називному відмінку.
7. Посаду, науковий ступінь, якщо є, Прізвище, ім'я, по батькові керівника.
8. Свій підпис.
9. Рік захисту.

Зауваження:

1. Посаду, науковий ступінь можна дізнатися на сайті кафедри.
<https://ae.fea.kpi.ua/%d1%81%d0%ba%d0%bb%d0%b0%d0%b4-%d0%ba%d0%b0%d1%84%d0%b5%d0%b4%d1%80%d0%b8/%d0%b2%d0%b8%d0%ba%d0%bb%d0%b0%d0%b4%d0%b0%d1%86%d1%8c%d0%ba%d0%b8%d0%b9/>
2. Дату попереднього захисту в розділі «Дипломи»
<https://ae.fea.kpi.ua/%d0%b4%d0%b8%d0%bf%d0%bb%d0%be%d0%bc%d0%b8/%d0%b3%d1%80%d0%b0%d1%84%d1%96%d0%ba-%d0%b7%d0%b0%d1%85%d0%b8%d1%81%d1%82%d1%96%d0%b2/>
3. Назву спеціальності та спеціалізації шукаємо за роком вступу в робочих-навчальних планах або Див. зразок.
<https://ae.fea.kpi.ua/%d0%bd%d0%b0%d0%b2%d1%87%d0%b0%d0%bd%d0%bd%d1%8f/%d0%bd%d0%b0%d0%b2%d1%87%d0%b0%d0%bb%d1%8c%d0%bd%d1%96-%d0%bf%d0%bb%d0%b0%d0%bd%d0%b8/>

ПРИКЛАД ЗАВДАННЯ

**Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»
Факультет електроенерготехніки та автоматики
Кафедра автоматизації енергосистем**

Рівень вищої освіти – перший (бакалаврський)

Спеціальність - 141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка

Освітньо-професійна програма «Назва»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

_____ Анатолій МАРЧЕНКО

«__» _____ 20__ р.

ЗАВДАННЯ
на дипломний проєкт студенту
Іваненку Івану Івановичу

1. Тема проєкту «Тема», керівник проєкту Прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання, затверджені наказом по університету від

«__» _____ 20__ р. № _____

2. Термін подання студентом проєкту _____

3. Вихідні дані до проєкту _____

4. Зміст пояснювальної записки _____

5. Перелік графічного матеріалу (із зазначенням обов'язкових креслеників, плакатів, презентацій тощо) _____

6. Консультанти розділів проекту *

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв

7. Дата видачі завдання _____

Календарний план

№ з/п	Назва етапів виконання дипломного проекту (роботи)	Строк виконання етапів проекту (роботи)	Примітка

Студент _____

Іван ІВАНЕНКО

Керівник _____

Петро ПЕТРЕНКО

* Якщо визначені консультанти. Консультантом не може бути зазначено керівника дипломного проекту.

1. Завдання друкуємо на одному аркуші з двох сторін.
2. Шифр і назву спеціальності, та спеціалізацію вказуємо свою.
3. Дату біля завідувача та дату подання – ставимо дату попереднього захисту.
4. Свої прізвище, ім'я, по батькові – повністю в давальному відмінку.
5. Тему вписуємо, ту що вказана в наказі допуску до захисту без змін.
6. Керівник проєкту – прізвище, ім'я, по батькові повністю в називному відмінку, науковий ступінь, вчене звання (останні два якщо є).
7. затверджені наказом по університету від – вказуємо номер і дату наказу з стенду кафедри, або знаходимо на сайті.
8. Решту інформації заповнюємо разом з науковим керівником.

Зауваження:

1. Посаду, науковий ступінь можна дізнатися на сайті кафедри.
<https://ae.fea.kpi.ua/%d1%81%d0%ba%d0%bb%d0%b0%d0%b4-%d0%ba%d0%b0%d1%84%d0%b5%d0%b4%d1%80%d0%b8/%d0%b2%d0%b8%d0%ba%d0%bb%d0%b0%d0%b4%d0%b0%d1%86%d1%8c%d0%ba%d0%b8%d0%b9/>
2. Дату попереднього захисту в розділі «Дипломи»
<https://ae.fea.kpi.ua/%d0%b4%d0%b8%d0%bf%d0%bb%d0%be%d0%bc%d0%b8/%d0%b3%d1%80%d0%b0%d1%84%d1%96%d0%ba-%d0%b7%d0%b0%d1%85%d0%b8%d1%81%d1%82%d1%96%d0%b2/>
3. Назву спеціальності та спеціалізації шукаємо за роком вступу в робочих-навчальних планах.
<https://ae.fea.kpi.ua/%d0%bd%d0%b0%d0%b2%d1%87%d0%b0%d0%bd%d0%bd%d1%8f/%d0%bd%d0%b0%d0%b2%d1%87%d0%b0%d0%bb%d1%8c%d0%bd%d1%96-%d0%bf%d0%bb%d0%b0%d0%bd%d0%b8/>

ВІДОМІСТЬ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТУ

№ з/п	Формат	Позначення	Найменування	Кількість ЛИСТІВ	Примітка
1	A4		Завдання на дипломний проєкт	1	
2	A4	141.3120.014.ДБ	Пояснювальна записка	69	
3	A1	141.3120.014.ТК1	П/с 110-6 кВ «Лугова»	1	
4	A1	141.3120.014.ТК2	Засоби та методи регулювання напруги	1	
5	A1	141.3120.014.ТК3	Основні алгоритми	1	

					141.3120.014.ДБ			
<i>Зм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>	Відомість дипломного проєкту	<i>Літера</i>	<i>Лист</i>	<i>Листів</i>
<i>Розробив</i>	<i>Іваненко</i>			15.06.20			3	1
<i>Перевірів</i>	<i>Петренко</i>			15.06.20				
<i>Н.контр.</i>	<i>Настенко</i>					КПІ ім. Ігоря Сікорського ФЕА, гр. ЕК-31		
<i>Затверд.</i>	<i>Талочко</i>							

1. Відомість формується у вигляді таблиці в рамці з підписами.
2. Шифр формується наступним чином.
 - 141 – шифр спеціальності (Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка)
 - 3120 – номер залікової книжки (свої)
 - 015 – номер за наказом (про наказ див. вище)
 - ДБ – для пояснювальної записки
 - ТК1...ТК3 – для технічного креслення, де числа відповідають номеру креслення.
3. Розробив – Ви. Перевірив – Керівник. Затвердив – зав.каф.

ПРИКЛАД АРКУША «ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА»

**Пояснювальна записка
до дипломного проекту
на тему: «Тема»**

Київ – 20__ року

На цьому аркуші:

1. Вказати свою тему (див. вище)
2. Вказати рік захисту.

Реферат обсягом 0,5-1 сторінки державною та іноземною (яку вивчав студент) мовами повинен стисло відобразити загальну характеристику та основний зміст ДП і містити:

- відомості про обсяг текстової частини, кількість ілюстрацій, таблиць, креслеників, додатків і бібліографічних найменувань за переліком посилань;
- об’єкт дослідження;
- предмет дослідження;
- мету дослідження;
- рекомендації щодо використання або (та) результати впровадження розробок або досліджень (отримані патенти, прийняті заявки на патент, публікація в наукових журналах, акти про впровадження тощо), якщо є;
- перелік ключових слів (не більше 20).

Реферат оформлюється в рамці без підписів.

Зміст – включає всі розділи та підрозділи починаючи з Прийнятих скорочень

Прийняті скорочення - слід розташовувати стовпцем за абеткою. Ліворуч в абетковому порядку наводять скорочення або умовні позначки початку українською мовою, а потім іншими мовами (за наявності), а праворуч — їх розшифрування.

РЕФЕРАТ

Дипломний проект виконаний на 68 аркушах та містить 16 рисунків, 5 таблиць, 3 листи графічної частини та 27 літературних посилань.

Об'єкт дослідження – Літій-іонні акумулятори, які забезпечують накопичення енергії та призначені для стабілізації роботи електричних мереж.

Предмет дослідження Моделювання накопичувальних приладів високої потужності для здійснення безперервного та стабільного постачання електричної енергії. Математична модель літій-іонних акумуляторів, які забезпечують накопичення енергії та призначені для стабілізації роботи електричних мереж на основі обчислення дробового порядку.

Мета дослідження – Розробка моделі LІВ на основі дробового числення.

Публікації за тематикою досліджень – Чарняк О.С., Хоменко О.В., Моделювання схеми та режимів роботи електричної мережі ОЕС України// Міжнародний науково-технічний журнал молодих вчених, аспірантів і студентів «Сучасні проблеми електроенергетехніки та автоматики». – 2018р

Ключові слова: ВІДНОВЛЕННІ ДЖЕРЕЛА ЕНЕРГІЇ, ОБ'ЄДНАНА ЕНЕРГЕТИЧНА СИСТЕМА УКРАЇНИ, СИСТЕМА ЗБЕРІГАННЯ ЕНЕРГІЇ, ПОХІДНА ДРОБОВОГО ПОРЯДКУ, ЛІТІЙ-ІОННИЙ АКУМУЛЯТОР, МІКРОГРІД

					141.3103.003.ДБ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

ABSTRACT

The diploma project is completed on 68 pages, 16 figures, 5 tables and 27 links.

Object of study – Lithium-ion batteries, which provide energy storage are designed to stabilize the operation of electrical networks.

Subject of research – Design of high-capacity energy storage devices for the implementation of continuous and stable power supply, Mathematical model of lithium-ion batteries, which provide energy storage and are designed to stabilize the operation of electrical networks, based on fractional order calculus.

The aim – Development of the LIB model based on fractional calculus.

Publications on research topics – Charniak O.C., *Khomenko O.V.* Modeling of the scheme and modes of operation of the electric network of IPS of Ukraine // International scientific and technical journal of young scientists, graduate students and students "Modern problems of electric power engineering and automation". - 2018.

Key words: RENEWABLE ENERGY SOURCES, INTEGRATED POWER SYSTEM OF UKRAINE, BATTERY ENERGY STORAGE SYSTEMS, FRACTIONAL ORDER DERIVATIVE, LITHIUM-ION BATTERY, SINGLE PARTICLE MODEL, EQUIVALENT CIRCUIT BATTERY MODEL, MICROGRID

					141.3103.003.ДБ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК ПРИЙНЯТИХ СКОРОЧЕНЬ.....	
ВСТУП	
1 ОПИС ПІДСТАНЦІ 110/10 КВ.....	
1.1 Опис та схема з'єднання установок підстанції.....	
1.2 Розрахунок струмів короткого замикання на підстанції.....	
1.3 Перевірка правильного обраного обладнання	
Висновки	
2 РЕЛЕЙНИЙ ЗАХИСТ ЕЛЕМЕНТІВ ПІДСТАНЦІ	
2.1 Основні положення.....	
2.2 Вимоги до релейного захисту.....	
2.3 Релейний захист трансформатору підстанції.....	
2.4 Диференціальний захист трансформаторів.....	
2.4.1 Принцип дії подовжнього диференціального струмового захисту ..	
2.4.2 Особливості виконання диференціального захисту	
трансформаторів.....	
2.4.3 Розрахунковий струм небалансу	
2.4.4 Принципи побудови диференційного захисту трансформатора.....	
2.5 Газовий захист.....	
2.5.1 Газовий захист перемикача РПН.....	
2.6 Захист від перемикача	
2.7 Селективний струмовий захист.....	
2.8 Миттєве струмове відсічення	
Висновки	
3 МІКРОПРОЦЕСОРНІ ПРИСТРОЇ РЕЛЕЙНОГО ЗАХИСТУ ПІДСТАНЦІ ..	
3.1 Функціональні особливості мікропроцесорних пристроїв РЗА.....	
3.2 Опис терміналів захисту.....	
3.2.1 Термінал основного захисту трансформатора 7UT613.....	
3.2.2 Розрахунок диференціального захисту трансформатора.....	
3.2.3 Пристрій резервного захисту трансформатора 7SJ63	
3.2.4 Розрахунок резервного захисту трансформатора	
3.2.5 Пристрій цифрового захисту збірних шин 7SS52	
Висновки	
ВИСНОВКИ.....	
ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ.....	

					141.3103.003.ДБ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

ПЕРЕЛІК СКОРОЧЕНЬ

ТП – трансформаторна підстанція;

КТП – комплектна трансформаторна підстанція;

КЗ – коротке замикання;

ПУЕ – правила улаштування електроустановки;

АПВ – автоматичне повторне включення;

АВР – автоматичне включення резервного живлення;

ПРВВ – пристрій резервування відмов вимикача;

ТС – трансформатор струму;

ГЗ – газовий захист;

РЗА – релейний захист та автоматика;

МСЗ – максимальний струмовий захист.

					141.3103.003.ДБ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Вступ має відображати актуальність і новизну проєкту та містити:

- обґрунтування необхідності нової розробки або удосконалення (модернізації) існуючого об'єкта проєктування на основі аналізу сучасного стану проблеми за даними вітчизняної та зарубіжної науковотехнічної літератури та періодичних видань, патентного пошуку та досвіду роботи підприємств, установ, провідних фірм у відповідній галузі виробництва, економіки або науки;
- обґрунтування основних проєктних рішень або напрямків досліджень;
- можливі галузі застосування результатів проєкту (роботи).

Основна частина пояснювальної записки має включати:

- розробку вимог до характеристик об'єкта проєктування;
- вибір і обґрунтування оптимальності технічних рішень або теоретичних та експериментальних методів досліджень поставлених задач;
- вибір та обґрунтування можливих варіантів технічної реалізації та методів розрахунків параметрів елементів (електричних схем, механічних елементів на міцність та ін.);
- експериментальні дослідження, розробку методики досліджень, опис експериментального обладнання, аналіз результатів експерименту;
- висновки за розділами (главами) та загальні висновки щодо відповідності отриманих результатів завданню на дипломне проєктування та висунутим вимогам, можливість впровадження або застосування результатів.

Перші сторінки кожного розділу оформлюються рамками з підписами, назва розділу повинна повністю співпадати з описом в рамці. Номер розділу в рамці не потрібен. В рамці назва розділу пишеться розмірами літер як в реченні. Якщо назва завелика і не влізла в відведену область потрібно зменшити розмір шрифту.

Кожен розділ закінчується висновками, що оформлюються як підрозділ без номера.

ВСТУП

Система електропостачання – це складний виробничий комплекс, усі елементи якого беруть участь в єдиному виробничому процесі, основним специфічними особливостями якого є швидкоплинність явищ і неминучість uszkodжень аварійного характеру. Тому надійне та економічне функціонування систем електропостачання можливо тільки при автоматичному керуванні ними. Для цієї мети використовується комплекс автоматичних пристроїв, серед яких первинне значення мають облаштування релейного захисту та автоматики. Збільшення споживання електроенергії та ускладнення схем електропостачання вимагають постійного вдосконалення цих пристроїв.

Таким чином заміна, реконструкція та модернізація комплексів релейного захисту з метою підвищення надійності функціонування та можливість передачі інформації з низького на більш високий рівень ієрархії автоматизованих систем керування технологічними процесами (АСК ТП), досягнення простоти технічного та оперативного обслуговування та інших параметрів на сьогодні актуальна.

У цьому дипломному проекті пропонується проект рішення по релейному захисту трансформатора ПС Бастіонна на основі мікропроцесорних терміналів захистів.

					141.3103.003.ДБ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

І ТЕХНІЧНИЙ ОПИС ЕНЕРГЕТИЧНОГО ОБ'ЄКТА

1.1 Опис підстанції 35/10 кВ

Підстанція "Маріїнська" 35/10 кВ має 2 секції шин 10 кВ, з'єднаних між собою секційним вимикачем. Розподільчі пристрої 35 кВ, установка силових трансформаторів виконано відкритими, а розподільчі пристрої 10 кВ виконано закритого типу.

Нормальний режим підстанції – це робота обладнання при номінальних параметрах (струм, напруга, частота) і при цьому на високій стороні робоча перемичка і на низькій стороні секційна перемичка розімкнені.

Живлення підстанції здійснюється по двох повітряних лініях напругою 35кВ від підстанції, кожна з яких підключена до різних секцій шин 10 кВ через трансформатори Т-1 і Т-2 типу ТДНС-16000/35 і ТД-16000/35 відповідно.

На кожній ПЛ 35кВ встановлені лінійні роз'єднувачі типу РЛНД 2-35/600, короткозамикачі типу КЗ-35/600. Для здійснення живлення власних потреб підстанції кожної секції шин підключені трансформатори власних потреб ТСН-1 и ТСН-2: до секції 1 – ТМ-200/10/0.23, до секції 2 – ТМ-200/10/0.23.

Зі сторони 10кВ від першої секції шин відходить 10 кабельних ліній 10кВ до споживачів, а від другої – 13 кабельних ліній. На кожному відгалуженні 10кВ встановлені масляні вимикачі типів: ВМГ-133, ВМГ-10/630 та ВМГ-10/1000, лінійні роз'єднувачі типу РВ-10/600, шинні роз'єднувачі типу РВФ-10/600 трансформатори струму типу ТПЛ-10-300/5, ТПЛ-10-400/5, ТПЛ-10-900/5. Дана підстанція є споживчою і навантаження на ній являється комплектні трансформаторні пункти, розподільчі пункти і таке інше.

Схема ПС 35/10 кВ приведена на листі 1.

					141.1110.019.ДБ			
<i>Зм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>	Технічний опис енергетичного об'єкта	<i>Літера</i>	<i>Лист</i>	<i>Листів</i>
Розробив	Прилишко						7	75
Перевірів	Настенко							
Н.контр.	Настенко							
Затверд.	Толочко							
						КПІ ім. Ігоря Сікорського ФЕА, гр. ЕК-11		

ВИСНОВКИ

Перший розділ бакалаврської роботи був присвячений головним схемам підстанцій, була приведена загальна характеристика підстанції "Маріїнська 35/10 кВ". Були розглянуті види та причини пошкоджень та ненормальних режимів, що виникають в електричній мережі. Виконаний розрахунок струмів короткого замикання дозволив встановити відповідність встановленого обладнання основним вимогам, що висуваються до них задля забезпечення нормальної роботи мережі.

В другому розділі були розглянуті загальні відомості про релейний захист, його призначення та вимоги, що висуваються до пристроїв РЗА, був розглянутий захист трансформатора 35/10 кВ.

Третій розділ був присвячений розробці програмного забезпечення для отримання оперативних параметрів від пристрою релейного захисту та автоматики RET615. Були описані його основні функції захисту, діагностики та вимірювання. Також була наведена інформація про те, як за протоколом ModBus TCP використовуючи клас TCPClient встановити зв'язок з пристроєм та зчитувати значення виміряних величин. Для зчитування параметрів використовували третю команду. Розроблене програмне забезпечення дозволяє зчитувати дані в режимі реального часу.

								Арк.
								10
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	141.1110.019.ДБ			

ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ

1. Скидан О. В. Аграрна політика в період ринкової трансформації : монографія. Житомир : ЖНАЕУ, 2008. 375 с.
2. Крушельницька О. В., Мельничук Д. П. Управління персоналом : навч. посіб. Вид. 2-ге, переробл. і допов. Київ, 2005. 308 с.
3. Скидан О. В., Ковальчук О. Д., Янчевський В. Л. Підприємництво у сільській місцевості : довідник. Житомир, 2013. 321 с.
4. Методика нормування ресурсів для виробництва продукції рослинництва / Вітвіцький В. В., Кисляченко М. Ф., Лобастов І. В., Нечипорук А. А. Київ : Укראгропромпродуктивність, 2006. 106 с.
5. Методи підвищення природної рибопродуктивності ставів / Андрущенко А. І. та ін. ; за ред. М. В. Гринжевського. Київ, 1998. 124с.
6. Про стандартизацію : Закон України від 11 лют. 2014 р. № 1315. URL: <http://zakon1.rada.gov.ua/laws/show/1315-18> (дата звернення: 02.11.2017).
7. ДСТУ ISO 9001: 2001. Системи управління якістю. [Чинний від 2001-06-27]. Київ, 2001. 24 с. (Інформація та документація).

								Арк.
								11
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	141.1110.019.ДБ			

Висновки – загальні висновки до всієї роботи, щодо відповідності отриманих результатів завданню на дипломне проєктування та висунутим вимогам, можливість впровадження або застосування результатів.

При оформленні дипломного проєкту необхідно дотримуватись наступних правил:

- Структурні елементи: «РЕФЕРАТ», «ЗМІСТ», «СКОРОЧЕННЯ ТА УМОВНІ ПОЗНАКИ», «ВСТУП», «ВИСНОВКИ», «ЛІТЕРАТУРА» — не нумерують, а їхні назви є заголовками структурних елементів, тому пишуться вони прописними літерами.
- **Таблиці підписуються** зліва вгорі, нумерація таблиць виконується в межах розділу (Таблиця 1.1 – Назва таблиці).
- Якщо рядки або колонки таблиці виходять за межі формату сторінки, **таблицю поділяють на частини**, розміщуючи одну частину під іншою або поруч, чи переносять частину таблиці на наступну сторінку. У кожній частині таблиці повторюють її головку та боковик.
- **У разі поділу таблиці** на частини дозволено її головку чи боковик замінити відповідно номерами колонок або рядків, нумеруючи їх арабськими цифрами в першій частині таблиці.
- Слово «Таблиця » **подають лише один раз над першою частиною** таблиці. Над іншими частинами таблиці з абзацного відступу друкують «Продовження таблиці ____» або «Кінець таблиці _____» без повторення її назви.
- **Рисунки підписуються** знизу по центру, нумерація рисунків виконується в межах розділу (Рисунок 1.1 – Назва рисунка).
- Ілюстрації дозволяється виконувати тушшю, простим олівцем, графічними редакторами. **Забороняється використання ксерокопій та сканованих рисунків.** Тільки в оглядовій частині проєкту допускаються чіткі відредаговані копії.

- Якщо є таблиця, рисунок, літературне джерело – то в тексті пояснювальної записки **повинна бути згадка** про них у вигляді посилання.
- У разі посилання на структурні елементи самого звіту зазначають відповідно номери розділів, підрозділів, пунктів, підпунктів, позицій переліків, рисунків, формул, рівнянь, таблиць, додатків. Посилаючись, треба використовувати такі вирази: «у розділі 4», «див. 2.1», «відповідно до 2.3.4.1», «(рисунок 1.3)», «відповідно до таблиці 3.2», «згідно з формулою (3.1)», «у рівняннях (1.23)— (1.25)», «(додаток Г)» тощо.
- Дозволено в посиланні використовувати **загальноприйняті та застандартовані скорочення** згідно з ДСТУ 3582, наприклад, «згідно з рис. 10», «див. табл. 3.3» тощо.

Перелік джерел посилання оформлюється згідно: ДСТУ 8302:2015. Інформація та документація. Бібліографічне посилання. Загальні положення та правила складання.

Оформлення додатків

Додатки оформлюють як продовження документу, але без рамок. При цьому додатки повинні мати наскрізну нумерацію сторінок, загальну з документом. Номери сторінок додатку розміщують в правому верхньому куті аркуша. Всі додатки повинні бути перераховані у змісті. Розташування додатків у порядку появи посилань на них у тексті.

Кожен додаток (якщо їх кілька) починають з нової сторінки. Додаток повинен мати заголовок, написаний (надрукований) вгорі малими літерами (крім першої великої) симетрично відносно тексту сторінки. Посередині рядка над

заголовком малими літерами з першої великої повинно бути надруковано слово “Додаток _____” і велика літера, що його позначає.

Додатки слід позначати послідовно літерами української абетки, за винятком літер “ґ, Є, З, І, Ї, Й, О, Ч, Ь” наприклад: додаток А, додаток Б і т.д. Один додаток позначається як додаток А.

За необхідності текст додатків може поділятися на розділи, підрозділи, пункти і підпункти, які слід нумерувати в межах кожного додатку. У такому випадку перед кожним номером ставлять позначення додатку (літеру) і крапку (див. додаток Г, рис. Г. 1).

Ілюстрації, таблиці, формули та рівняння, що є у тексті додатку, слід нумерувати в межах кожного додатку, наприклад: рисунок Б. 3 – третій рисунок додатку Б; таблиця А.2 - друга таблиця додатку А; формула (А. 1) - перша формула додатку А.

Якщо у додатку одна ілюстрація, одна таблиця, одна формула чи одне рівняння, їх також нумерують, наприклад: рисунок А. 1, таблиця А. 1, формула (В. 1).

В посиланнях у тексті додатку на ілюстрації, таблиці, формули, рівняння, рекомендується писати: "... на рисунку А.2 ..", "... в таблиці Б.3 ...", або "... в табл. Б.3 ...:", "... за формулою (В. 1) ...:", "... у рівнянні (Г.2) ..." Джерела, що використовуються тільки у додатках, розглядаються незалежно від тих, що використовуються у основній частині роботи, і повинні бути перелічені наприкінці кожного додатку в переліку посилань.

1.2.7 Трансформатори власних потреб

Трансформатор власних потреб (ТВП) служить для живлення ланцюгів керування, обігріву, сигналізації, освітлення, вентиляції і на інші потреби підстанції. Паспортні дані, встановлених на ПС трансформаторів, наведено в табл. 1.7.

Таблиця 1.7 - Паспортні дані трансформаторів

Тип трансформатора	$S_{ном}$, кВА	$U_{шт.}$, кВ	$U_{шт.}$, кВ	$\Delta P_{лх.}$, кВт	$\Delta P_{кз.}$, кВт	$I_{лх.}$, %	$U_{кз.}$, %	Група з'єднання обмоток
ТМ-630/10	630	10	0,4	1,25	7,6	1,7	5,5	Yн/Y-0
ТМ-400/10	400	10	0,4	0,9	3,8	1,8	4,5	Yн/Дн
ТМ-100/10	100	10	0,4	0,305	2	2,2	4,5	Y/Yн-0

1.2.8 Трансформатори струму

Трансформатори струму призначені для зменшення первинного струму до значення , необхідного для вимірювальних пристроїв та реле , а також для відділення ланцюгів виміру та захисту від первинних ланцюгів. Паспортні дані трансформаторів струму наведено в табл. 1.8.

Таблиця 1.8 - Паспортні дані трансформаторів струму

Типи трансформаторів струму	ТВТ-110м/200-600	ТФНД-110м/300-600	ТВЛ-35м/1000	ТВТ-35м/200-600	ТВД-35/200/600
Номинальна напруга, кВ	110	110	35	35	35
Найбільша робоча напруга,кВ	126	—	40,5	40,5	40,5
Номинальний первинний струм, А	600	1000	1000	600	600
Номинальний втор. струм, А	5	5	5	5	5
Струм термічної стійкості Іс, кА	31,5	31,5	37	7-37	7-37
Струм електродинамічної стійкості, кА	80	80	80	80	80
Клас точності для захисту	10P	10P	10P	10P	10P

									Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат					

Продовження таблиці 1.8

Типи трансформаторів струми	ТПЛ-10/300	ТПЛ-10/800	ТПОЛ-10/600
Номинальна напруга, кВ	10	10	10
Найбільша робоча напруга, кВ	12	12	12
Номинальний первинний струм, А	300	800	600
Номинальний втор. струм, А	5	5	5
Струм термічної стійкості I_c , кА	31,5	31,5	32
Струм електродинамічної стійкості, кА	100	100	81
Клас точності для захисту	10P	10P	10P

Перевіримо чи задовольняє данні трансформатори вимогам до вибору трансформаторів:

По напрузі: $U_{ном} \geq U_{мережі ном}$

По номінальному струму:

$$I_{ном} \geq I_{мережі}$$

де $I_{ном}$ - номінальний струм трансформатора;

$I_{мережі}$ - максимальний струм мережі.

По електродинамічній стійкості :

$$I_{з.дон} \geq I_{уд}$$

де $I_{з.дон}$ - граничний допустимий струм (струм електродинамічної міцності);

$I_{уд}$ - ударний струм в точці к.з.

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

Точки, для яких проведемо розрахунок струмів короткого замикання, зазначені на електричній схемі заміщення рис. 1.2.

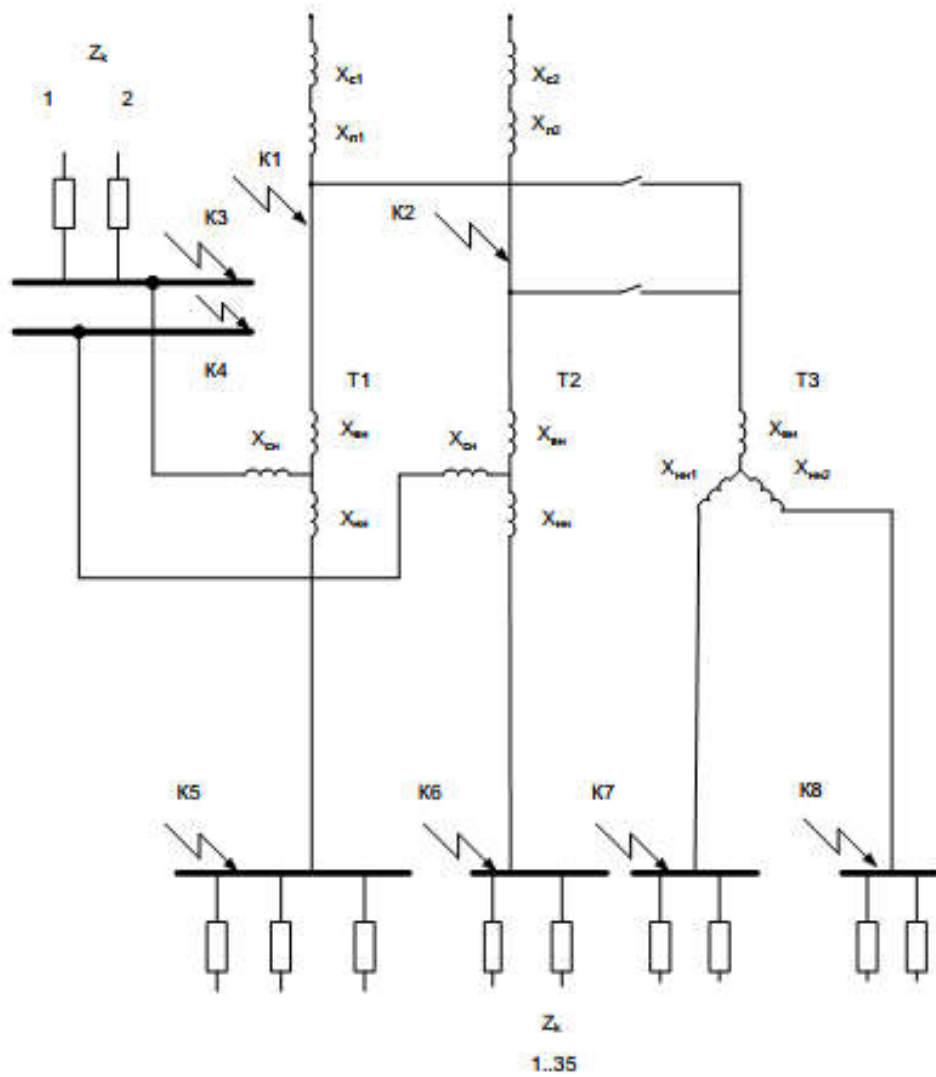


Рисунок 1.2 - Схема заміщення підстанції «Білінічі» для визначення струмів короткого замикання

					Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат	

ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ

1. ДСТУ 3008:2015. Інформація та документація. Звіти у сфері науки і техніки. Структура та правила оформлювання. Київ, 2015. 26 с. (Інформація та документація).
2. ДСТУ 8302:2015. Інформація та документація. Бібліографічне посилання. Загальні положення та правила складання. З урахуванням правок (код УКНД 01.140.40)
3. В. П. Головенкін, В. Ю. Угольніков. Положення про випускну атестацію студентів КПІ ім. Ігоря Сікорського [Електронний ресурс] / – Київ :КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2018. – 98 с. URL: <https://kpi.ua/files/n7437.pdf> (дата звернення: 10.11. 2019).