

Міністерство освіти і науки України
Національний технічний університет
«Дніпровська політехніка»

Інститут Електроенергетики
(інститут)

Електротехнічний факультет
(факультет)

Кафедра електроенергетики
(повна назва)

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА
кваліфікаційної роботи ступеню магістра
(бакалавра, спеціаліста, магістра)

студента Власенко Ірини Сергіївни
(ПІБ)

академічної групи 141М-18-2
(шифр)

спеціальності 141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка
(код і назва спеціальності)

спеціалізації Енергетичний менеджмент

за освітньо-професійною програмою Енергетичний менеджмент
(офіційна назва)

на тему Аналіз електричних ланцюгів забезпечення власних потреб
трансформаторної підстанції
(назва за наказом ректора)

Керівники	Прізвище, ініціали	Оцінка за шкалою		Підпис
		рейтинговою	інституційною	
кваліфікаційної роботи	Випанасенко С. І.			
розділів:				
Розділ 1	Випанасенко С. І.			
Розділ 2	Випанасенко С. І.			
Розділ 3	Тимошенко Л. В.			
Рецензент				
Нормоконтролер	Олішевський Г. С.			

Дніпро
2019

ЗАТВЕРДЖЕНО:
завідувач кафедри

Електроенергетики

(повна назва)
Рогоза М. В.
(підпис) (прізвище, ініціали)

«_____» _____ 2019 року

ЗАВДАННЯ
на кваліфікаційну роботу
ступеня магістра
(бакалавра, спеціаліста, магістра)

студенту Власенко І. С. академічної групи 141М-18-2
(прізвище та ініціали) (шифр)

спеціальності 141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка
спеціалізації Енергетичний менеджмент

за освітньо-професійною програмою Енергетичний менеджмент

(офіційна назва)

на тему Аналіз електричних ланцюгів забезпечення власних потреб
трансформаторної підстанції

затверджену наказом ректора НТУ «Дніпровська політехніка» від 07.11.2019 № 2075-л

Розділ	Зміст	Термін виконання
<i>Розділ 1</i>	Аналіз споживачів електроенергії власних потреб підстанції	14.10.19 – 28.10.19
<i>Розділ 2</i>	Зменшення втрат енергії в ланцюгах системи забезпечення власних потреб підстанції	29.10.19 – 01.12.19
<i>Розділ 3</i>	Визначення показників економічної ефективності запропонованих рішень	02.12.19 – 13.12.19

Завдання видано

_____ (підпис керівника)

Випанасенко С. І.

(прізвище, ініціали)

Дата видачі

01.09.2019

Дата подання до екзаменаційної комісії

17.12.2019

Прийнято до виконання

_____ (підпис студента)

Власенко І. С.

(прізвище, ініціали)

РЕФЕРАТ

Звіт про НДР: 63с., 8 рис., 7 табл., 0 додатків, 7 джерел.

Об'єкт дослідження – система власних потреб трансформаторної підстанції.

Предмет дослідження – електротехнічні параметри системи власних потреб, трансформатора власних потреб, кабелів.

Мета – проаналізувати електричні ланцюги забезпечення власних потреб трансформаторної підстанції, обґрунтувати прийняту схему електропостачання власних потреб, вибрати трансформатори та кабелі з мінімальними втратами електроенергії.

Проект складається з трьох розділів, вступу і висновку. У вступі подано стан проблеми, мета досліджень.

В першому розділі подано характеристику об'єкту та постановку задачі.

В другому розділі виконується розрахунок втрат потужності в основних елементах системи власних потреб, а саме в трансформаторі власних потреб та кабелях. Наведено заходи щодо зниження втрат енергії, вибір раціональних марок обладнання .

В третьому розділі виконано економічну оцінку проекту застосування раціональних типів та марок обладнання системи власних потреб трансформаторної підстанції.

Практичне значення проекту полягає у розробці рекомендацій щодо вибору оптимального типу трансформаторів та кабелів, зменшення на цій основі втрат енергії на власні потреби трансформаторної підстанції.

Наукове значення проекту полягає в тому, що аналізуються можливості для енергозбереження, та вибір оптимальних параметрів обладнання для досягнення максимального енергозберігаючого ефекту.

ВЛАСНІ ПОТРЕБИ ТРАНСФОРМАТОРНОЇ ПІДСТАНЦІЇ, ВТРАТИ ЕЛЕКТРОЕНЕРГІЇ, ТРАНСФОРМАТОР ВЛАСНИХ ПОТРЕБ, КАБЕЛІ, ЕКОНОМІЯ, ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ.

ЗМІСТ

ВСТУП	6
Розділ 1 АНАЛІЗ СПОЖИВАЧІВ ЕЛЕКТРОЕНЕРГІЇ ВЛАСНИХ ПОТРЕБ	8
1.1 Стан питання та постановка задачі.....	9
1.2 Забезпечення власних потреб трансформаторної підстанції.....	10
1.3 Особливості схемних рішень	17
1.4 Аналіз споживачів електроенергії власних потреб	21
1.5 Задачі дослідження	22
Висновки	27
Розділ 2 ЗМЕНШЕННЯ ВТРАТ ЕЛЕКТРОЕНЕРГІЇ В ЛАНЦЮГАХ СИСТЕМИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ВЛАСНИХ ПОТРЕБ.....	28
2.1 Розрахунки електричних навантажень системи	29
2.2 Аналіз варіантів вибору трансформаторів. Забезпечення мінімальних втрат енергії в трансформаторах	36
2.3 Визначення прийнятих схемних рішень живлення споживачів власних потреб	43
2.4 Обґрунтування вибору раціональних марок кабелів.....	45
Висновки	51
Розділ 3 ВИЗНАЧЕННЯ ПОКАЗНИКІВ ЕКОНОМІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ ЗАПРОПОНОВАНИХ РІШЕНЬ.....	53
3.1 Актуальність завдання.....	54
3.2 Розрахунок капітальних витрат	54
3.3 Розрахунок експлуатаційних витрат	58
3.3.1 Розрахунок амортизаційних відрахувань.....	58
3.3.2 Визначення річних витрат на технічне обслуговування і поточний ремонт.....	59
3.3.3 Розрахунок вартості втрат.....	60
Висновки	62
ВИСНОВКИ.....	63

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ	64
------------------------	----

ВСТУП

Власні потреби - важливий елемент підстанцій. Пошкодження в системі власних потреб можуть привести до порушення роботи основного устаткування і виникненню аварій.

Залежно від типу, потужності підстанції живлення споживачів власних потреб здійснюється від спеціально встановлених трансформаторів одного або двох в залежності від відповідальності споживачів власних потреб.

Різноманіття видів струмоприймачів власних потреб дає велике поле діяльності для задач енергозбереження та підвищення енергетичної ефективності.

Зниження технологічних втрат електроенергії в електричних мережах є однією з важливих експлуатаційних задач . У більшості випадків зниження досягають за рахунок оптимізації усталених режимів електричних мереж за реактивною потужністю та рівнями напруги, а також за рахунок зниження витрат електроенергії на власні потреби підстанцій.

Витрата електроенергії на власні потреби підстанцій це витрата електроенергії, що споживається допоміжним обладнанням, яке підтримує роботу основного обладнання процесу вироблення, перетворення і розподілу електричної енергії. Ця витрата фіксується, як правило, лічильниками електроенергії, встановленими на високій або низькій стороні трансформаторів власних потреб.

Мета дослідження- проаналізувати електричні ланцюги забезпечення власних потреб трансформаторної підстанції, обґрунтувати прийнятну схему електропостачання власних потреб, вибрати трансформатори та кабелі з мінімальними втратами електроенергії. Аналіз варіантів вибору

трансформаторів. Забезпечення мінімальних втрат енергії в трансформаторах. Вибір раціональних марок кабелів.

Впровадження запропонованої схеми дозволить суттєво знизити втрати електроенергії в трансформаторах та кабелях, а в наслідок цього, зменшити фінансові затрати.

ВИСНОВКИ

У відповідності з поставленими завданнями в даному дипломному проєкті було проаналізовано системи власних потреб, що є споживачем власних потреб та схеми живлення системи власних потреб. Під час аналізу було зрозуміло, що значна частина втрат припадає саме на систему власних потреб. Тому було досліджено одні з найбільших джерел втрат електроенергії, а саме трансформатори власних потреб та кабелі живлення власних потреб.

Під час дослідження саме втрат в трансформаторах власних потреб, була побудована залежність ККД трансформатору від навантаження. З нього було видно, що при збільшенні потужності ККД трансформатору збільшується, та досягає свого максимуму, а після чого починає зменшуватися зі збільшенням навантаження причиною цього є сильне збільшення електричних втрат в обмотках, зростаючих пропорційно квадрату струму, тобто пропорційно k_n , в той час як корисна потужність P_2 відростає тільки пропорційно k_n . Тому під час порівняння двох типів трансформатору ТМ-630/35 та ТМГ-1000/35 було прийнято рішення обрати саме ТМГ-1000/35, тому що при аналізі графіку бачимо що ККД цього трансформатору більше, тому і втрати менші.

Щодо кабелів за рахунок збільшення перетину вдалося досягти зменшення втрат. При порівняння кабелю ВВГнгд 5*50 та кабелю ВВГнгд 5*50 вдалось зменшити втрати на 0,45 кВт на 0,1 км довжини кабелю. При порівняння кабелю ВВГнгд 5*120 та кабелю ВВГнгд 5*150 вдалось зменшити втрати на 0,21 кВт на 0,035 км довжини кабелю.

В економічному розділі було розраховано капітальні витрати та експлуатаційні витрати. Розрахунками було доведено, що проєктований варіант 2 економічно більш вигідний.

Тому можна сказати, що поставлені задачі дипломної роботи виконані.

Для більш детального ознайомлення з матеріалами кваліфікаційної роботи звертайтеся до заступника завідуючого кафедри електроенергетики проф. Луценко І.М.
Електронна адреса lutsenko.i.m@nmu.one