

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 бакалавра
(бакалавра, спеціаліста, магістра)

студента Григор'єва Іллі Ігоровича
(ПІБ)

академічної групи 141-163-1
(шифр)

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

спеціалізації¹ Електротехнічні системи електроспоживання

за освітньо-професійною програмою Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка
(офіційна назва)

**на тему: «Проектування трансформаторної підстанції 6/0,4 кВ з розробкою засобів
компенсації реактивної потужності»**
(назва за наказом ректора)

Керівники	Прізвище, ініціали	Оцінка за шкалою		Підпис
		рейтинговою	інституційною	
кваліфікаційної роботи				
розділів:				
Спеціальний	Папаїка Ю.А.			
Економічний	Тимошенко Л.В.			
Охорона праці				

Рецензент				
-----------	--	--	--	--

Нормоконтролер	Олішевський Г.С.			
----------------	---------------------	--	--	--

Дніпро
2020

ЗАТВЕРДЖЕНО:
завідувач кафедри
електроенергетики
(повна назва)

_____ Рогоза М.В.
(підпис) (прізвище, ініціали)

« _____ » _____ 20__ року

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

Студенту Григор'єву І.І. академічної групи 141-163-1
(прізвище та ініціали) (шифр)
спеціальності 141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка

спеціалізації¹ Електротехнічні системи електроспоживання
за освітньо-професійною програмою Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка
(офіційна назва)
на тему «Проектування трансформаторної підстанції 6/0,4 кВ з розробкою засобів компенсації реактивної потужності»

затверджену наказом ректора НТУ «Дніпровська політехніка» від _____ № _____

Розділ	Зміст	Термін виконання
<i>Спеціальний</i>	ПОСТАНОВКА ЗАДАЧІ ПРОЕКТУВАННЯ	05.05.20...31.05.20
	ОБГРУНТУВАННЯ ЗАХОДІВ З РЕКОНСТРУКЦІЇ ТРАНСФОРМАТОРНОЇ ПІДСТАНЦІЇ З КОМПЕНСАЦІЄЮ РЕАКТИВНОЇ ПОТУЖНОСТІ	
<i>Економічний</i>	ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА ПРОЕКТУ ЗАСТОСУВАННЯ ЗАПРОПОНОВАНИХ ЗАХОДІВ НА ВИРОБНИЦТВІ	01.06.20...07.06.20
<i>Охорони праці</i>	ЗАХОДИ З ОХОРОНИ ПРАЦІ	08.06.20...14.06.20

Завдання видано _____
(підпис керівника)

Папаїка Ю.А.
(прізвище, ініціали)

Дата видачі _____

Дата подання до екзаменаційної комісії _____

Прийнято до виконання _____
(підпис студента)

Григор'єв І.І.
(прізвище, ініціали)

Реферат

Пояснювальна записка: 66 ст., 6 рис., 8 табл., 10 джерел, 1 додатки.

Об'єкт дослідження: знижувальна трансформаторна підстанція 6,0,4 кВ.

Обґрунтування теми проекту:

Місто Дніпро розвивається, збільшується число жителів, об'єм продукції, що випускається і в зв'язку з цим збільшується навантаження на систему електропостачання міста. Даний проект передбачає заміну фізично і морально застарілого обладнання, а також заміну трансформаторів на трансформатори з покращеними показниками для надійного і безперервного електропостачання споживачів.

Мета дипломної роботи:

Виконати проект реконструкції трансформаторної підстанції 6,0,4 кВ, яка розташована на заводі ТОВ «ДЗБО» з метою раціональної компенсації реактивної потужності. Для чого необхідно розробити проект модернізації СЕП відповідно до заданих умов. В процесі проектування обираємо нове обладнання, вирішуємо питання компенсації реактивної потужності.

У розділі «Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях» виконано аналіз небезпечних виробничих факторів проектного об'єкта. Наведені інженерно-технічні заходи з охорони праці, пожежна профілактика та положення щодо безпеки в надзвичайних ситуаціях, розраховано захисне заземлення.

В економічному розділі виконується економічне порівняння базового і проектного варіанту об'єкту, визначаються експлуатаційні витрати, також розраховується період за який будуть покриті витрати на реконструкцію і компенсацію реактивної потужності.

РЕАКТИВНА ПОТУЖНІСТЬ, КОМПЕНСАЦІЯ, КОНДЕНСАТОРНІ БАТАРЕЇ, МІКРОПРОЦЕСОРНИЙ РЕГУЛЯТОР.

Зміст

Вступ.....	6
1. Технологічний розділ.....	9
Короткий опис і призначення об'єкта.....	10
Система електропостачання ТОВ «ДЗБО».....	12
2. Спеціальний розділ.....	15
Принципи компенсації реактивної потужності.....	16
Розрахунок електричних навантажень.....	21
Вибір цехових трансформаторів підстанції і компенсувальних установок.....	30
Конденсаторна установка УКМ-0,4-100-5-УЗ.....	32
Вибір перетину проводів та параметрів захисних апаратів для конденсаторних установок.....	34
Визначення місця приєднання конденсаторних установок.....	36
Інтелектуальний регулятор реактивної потужності.....	38
Суть проблеми.....	38
Регулятор реактивної потужності Новар-114 КМБ-системс (Novar-114 КМБ-systems 14 ступенів).....	39
Режими роботи регулятора реактивної потужності Новар-114 КМБ-системс (Novar-114 КМБ-systems 14 ступеней).....	42
Технічні характеристики регулятора реактивної потужності Новар-114 КМБ-системс (Novar-114 КМБ-systems 14 ступенів).....	43
Аналіз графіка реактивної потужності.....	44
Розрахунок струмів короткого замикання.....	44
Визначаємо струм трифазного короткого замикання у точці К4.....	47
Розрахунок струмів двохфазного короткого замикання.....	47
Розрахунок струмів однофазного короткого замикання.....	48

3. Охорона праці.....	51
Аналіз небезпечних і шкідливих виробничих факторів на підстанції 10/0,4 кВ	
Аналіз небезпечних і шкідливих виробничих факторів на підстанції 10/0,4 кВ.....	52
Інженерно-технічні заходи з охорони праці на підстанції 10/0,4 кВ.....	52
Розрахунок захисного заземлення.....	53
Пожежна профілактика.....	55
4. Економічний розділ.....	57
Вступ.....	58
Розрахунок капітальних витрат.....	59
Розрахунок експлуатаційних витрат.....	59
Висновок.....	60
Список використаної літератури.....	61
Додаток А.....	66

1. Вступ

Питання економного використання всіх видів енергії, в тому числі електричної, і підвищення економічності роботи електроустановок є важливою державною проблемою.

Електроенергія, як особливий вид продукції, володіє певними характеристиками, що дозволяють судити про її придатність в різних виробничих процесах. Сукупність таких характеристик, при яких приймачі електроенергії здатні виконувати закладені в них функції, об'єднані під загальним поняттям якості електроенергії.

В останні роки підвищення якості електроенергії приділяють велику увагу, тому що якість електроенергії може істотно впливати на витрату електроенергії, надійність систем електропостачання, технологічний процес виробництва.

Одним з основних питань, пов'язаних з підвищенням якості електроенергії в мережах, що вирішуються як на стадії проектування, так і на стадії експлуатації систем промислового електропостачання, є питання про компенсацію реактивної потужності, що включає вибір доцільних джерел, розрахунок і регулювання їх потужності, розміщення джерел в системі електропостачання.

Раціональна (оптимальна) компенсація реактивної потужності в промислових електромережах включає в себе широкий комплекс питань, спрямованих на підвищення економічності роботи електроустановок, поліпшення якості споживаної електроенергії і включають в себе методи вибору і розрахунку компенсуючих пристроїв, виходячи з умов виконання завдань енергосистеми; питання місця встановлення компенсуючих пристроїв і їх найвигіднішого розміщення, раціональної та безпечної експлуатації та захисту.

Раціональна компенсація реактивної потужності призводить до зниження втрат потужності через перетоки реактивної потужності, забезпечення належної якості споживаної електроенергії за рахунок регулювання і стабілізації рівня напруги в електромережах, досягненню високих техніко-економічних показників роботи електроустановок.

Проблема компенсації реактивної потужності в електричних системах країни має велике значення з наступних причин:

- 1) у промисловому виробництві спостерігається випереджаюче зростання споживання реактивної потужності в порівнянні з активною;
- 2) у міських електричних мережах зросло споживання реактивної потужності, обумовлене зростанням побутових навантажень;
- 3) збільшується споживання реактивної потужності в сільських електричних мережах.

Економне використання електроенергії набуває все більшого значення, що необхідно враховувати при проектуванні та експлуатації промислових мереж високої та низької напруги. Аналіз споживання електричної енергії промисловими підприємствами показує, що основними напрямками скорочення втрат електроенергії в мережах є компенсація реактивної потужності з одночасним поліпшенням якості споживаної електричної енергії безпосередньо в мережах промислових підприємств, збільшення завантаження трансформаторів з метою досягнення максимальної ефективності їх використання, наближення трансформаторів до приймачів електроенергії (глибокі вводи), скорочення ступенів трансформації та виключення додаткового реакторного устаткування, скорочення втрат безпосередньо в трансформаторах, впровадження більш економічного силового електрообладнання та джерел світла, оптимізація режимів роботи електрообладнання, реконструкція і переклад мереж на підвищену напругу, впровадження диспетчерського управління та автоматизованих систем управління електропостачанням і урахуванням електроенергії.

1. Висновок

У дипломному проекті розглянуті питання компенсації реактивної потужності в схемі трансформаторної підстанції 6/0,4 кВ.

В результаті були замінені трансформатори та конденсаторні установки.

Одним з основних питань, що вирішуються при проектуванні та експлуатації системи електропостачання, є питання про компенсацію реактивної потужності, що включає розрахунок і вибір компенсуючих пристроїв, їх регулювання і розміщення на території підприємства.

Крім того у роботі були проведені відповідні технічні та економічні розрахунки, а також питання охорони праці і безпеки в надзвичайних ситуаціях та розраховано захисне заземлення.

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