

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ТЕРНОПІЛЬСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ІВАНА ПУЛЮЯ
ФАКУЛЬТЕТ ПРИКЛАДНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ТА
ЕЛЕКТРОІНЖЕНЕРІЇ
КАФЕДРА ЕЛЕКТРИЧНОЇ ІНЖЕНЕРІЇ

ДОЛОПКУЛА ВІКТОРІЯ МИРОСЛАВІВНА

УДК 621.316

**ВИБІР МЕТОДІВ КОМПЕНСАЦІЇ РЕАКТИВНОЇ ПОТУЖНОСТІ СИСТЕМИ
ЕЛЕКТРОПОСТАЧАННЯ ФОП ТЕРЕЛЯ І.А.**

141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка

Автореферат

дипломної роботи на здобуття освітнього ступеня «магістр»

Тернопіль
2019

Роботу виконано на кафедрі електричної інженерії Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя Міністерства освіти і науки України

Керівник роботи: кандидат технічних наук, старший викладач
Поталіцин Сергій Юрійович,
Тернопільський національний технічний університет
імені Івана Пулюя.

Рецензент: кандидат технічних наук, доцент, завідувач кафедри
вищої математики
Шелестовський Борис Григорович,
Тернопільський національний технічний університет
імені Івана Пулюя.

Захист відбудеться 26 грудня 2019 р. о 09⁰⁰ годині на засіданні
екзаменаційної комісії №39 у Тернопільському національному технічному
університеті імені Івана Пулюя за адресою: 46005, м. Тернопіль, вул.
Микулинецька, 46, навчальний корпус №7, ауд. 310.

ЗАГАЛЬНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ РОБОТИ

Актуальність теми. Компенсація реактивної енергії – це одне з основних питань, яке вирішується як на стадії проектування, так і на стадії експлуатації системи промислового електропостачання. Воно включає: вибір доцільності джерел живлення, розрахунок і регулювання їх потужності, розташування джерел живлення в системі електропостачання.

Особливу увагу цьому питанню почали надавати в останні роки із-за кількісних і якісних змін, які проходять в промисловому електропостачанні. Техніко-економічні показники електропостачання істотно погіршує передача реактивної потужності на значні відстані від місць генерації до місць споживання. Реактивна потужність є невід'ємним елементом ланцюга виробництва, передачі і споживання електроенергії. Однак транспортування її електричними мережами викликає низку негативних явищ, які виявляються в погіршенні якості та в збільшенні втрат електроенергії. Вона також впливає на стійкість вузлів навантаження, зменшує пропускну здатність всієї мережі.

Для підвищення якості електричної енергії та компенсації реактивної потужності в електричних мережах з нелінійним та різко змінним навантаженням застосовують фільтрокомпенсуючі пристрої (ФКП) прямої або непрямої компенсації, що складаються з фільтрів для зменшення рівнів вищих гармонічних складових, в яких ємність конденсатора служить для компенсації реактивної потужності. Проте в реальних умовах встановлення ФКП приводить до неоправданого зростання капітальних затрат і до додаткових витрат електроенергії.

Головним джерелом реактивної енергії для електропостачальної системи є генератори електростанцій – турбогенератори або гідрогенератори (їхнє основне завдання). Крім генераторів електричних станцій, джерелами реактивної енергії в електропостачальних системах є лінії електропередачі. Приймачами реактивної енергії можуть бути як окремі елементи електропостачальної системи (силові трансформатори, реактори, лінії електропередач), так і електроприймачі. Загальною характерною особливістю всіх приймачів реактивної енергії є те, що за своїм принципом дії вони використовують магнітне поле, на створення якого і використовується реактивна енергія.

Тому, дослідження методів компенсації реактивної потужності для промислових підприємств є актуальною задачею.

Мета і завдання дослідження. Метою дипломної роботи є вибір методів компенсації реактивної потужності для підвищення надійності електроспоживання на електроустановках цеху підприємства.

Відповідно до вказаної мети необхідно розв'язати наступні завдання:

- провести аналіз методів компенсації реактивної потужності;
- визначити розрахункове навантаження цеху;
- обґрунтувати вибір числа та потужності силових трансформаторів;
- провести розрахунки компенсуючого пристрою;
- розробити схему електропостачання підприємства;
- провести розрахунки струмів короткого замикання;

- здійснити розробку комплектної трансформаторної підстанції.

Об'єкт дослідження - режими процесів електроспоживання.

Предмет дослідження – методи компенсації реактивної потужності в цехових мережах електроспоживання.

Наукова новизна отриманих результатів. Отримано подальший розвиток дослідження методів компенсації реактивної потужності для підвищення надійності роботи електроустаткування.

Практичне значення отриманих результатів. Практичним значенням отриманих результатів є проведене технічне переоснащення електричного обладнання цеху та силового трансформатора, що дозволить знизити втрати потужності та електроенергії підприємства.

Апробація. Результати досліджень за темою дипломної роботи були представлені на VIII Міжнародній науково-технічній конференції молодих учених та студентів «Актуальні задачі сучасних технологій» (27-28 листопада 2019 року), Тернопіль, Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя.

Структура роботи. Робота складається з вступу, 8 розділів, висновків, переліку посилань (15 найменувань).

Загальний обсяг текстової частини - 94 сторінок, 12 таблиць, 5 рисунків.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

У вступі подано загальну характеристику роботи: стан розробки наукової проблеми й актуальність роботи, мету і завдання роботи, об'єкт, предмет, описану наукову новизну і практичну значимість отриманих результатів.

У першому розділі «Аналітична частина» розглянуто питання по компенсації реактивної потужності.

У другому розділі «Науково-дослідна частина» подана характеристика споживачів електроенергії і визначено категорію надійності електропостачання, обґрунтовано вибір схеми електропостачання.

У третьому розділі «Технологічна частина» складено відомість споживачів електроенергії, на основі якої проведено розрахунки електричних навантажень, проведено вибір системи освітлення і джерел світла. Проведені розрахунки і вибір розподільчої мережі. Для кожного споживача вибрано марку, число жил і переріз кабелю, його довжину та тип автомату. Запропоновано принципову схему електропостачання.

У четвертому розділі «Проектно-конструкторська частина» обґрунтовано вибір потужності компенсуючого пристрою. На основі проведених розрахунків обґрунтовано встановлення двохтрансформаторної підстанції. Проведена реконструкція комплектної трансформаторної підстанції КТП-630. Проведені розрахунки струмів короткого замикання

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ ДО ДИПЛОМНОЇ РОБОТИ

У роботі здійснено вибір методів компенсації реактивної потужності СЕП цеху.

Отримано результати:

1. Відмічено, що обладнання підприємства належить до III категорії згідно надійності електропостачання.
2. Запропонована радіальна схема ЕП, що є найраціональнішою для підприємства.
3. Підвищено надійність системи електроспоживання за рахунок розрахунків розподільчої ЕМ цеху.
4. В результаті проведених розрахунків навантажень цеху, повна потужність становить 352 кВА.
5. На основі розрахунків реактивної потужності проведено вибір КП типу УКРП – 0,4 – 180 – 20УЗ.
6. Обґрунтовано встановлення підстанції 630/10/0,4 кВ, коефіцієнт завантаження якої складає 0,6.
7. Проведена реконструкція КТП – 630.
8. Проведені розрахунки струмів КЗ. Це забезпечить надійну роботу РЗ.

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ АВТОРОМ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ РОБОТИ

1. Долопікула В.М. Вибір методів компенсації реактивної потужності системи електропостачання. М.А. Палиця, В.М. Долопікула, С.Ю. Поталіцин, І.М. Сисак // Матеріали VIII міжнародної науково-технічної конференції молодих учених та студентів. Актуальні задачі сучасних технологій – Тернопіль 27-28 листопада 2019. — Т. : ТНТУ, 2019. — Том 3. — С. 53. — (Електротехніка, електроніка та світлотехніка).

АНОТАЦІЯ

Долопікула В.М. Вибір методів компенсації реактивної потужності системи електропостачання ФОП Тереля І.А. 141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка. Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя. Факультет прикладних інформаційних технологій та електроінженерії. Кафедра електричної інженерії, група ЕЕМ-61. – Тернопіль.: ТНТУ, 2019.

Стор. – 90; рис. – 5; табл. – 12; креслень - 7; джерел - 15; додатків - 4.

У дипломній роботі була визначена категорія надійності електропостачання і проведена характеристика споживачів електроенергії. Проведено вибір схеми електропостачання та визначення розрахункового навантаження цеху. Складена відомість споживачів електроенергії. Проведено вибір числа і потужності силових трансформаторів. Зроблено розрахунки

потужності та вибір компенсуючого пристрою. Проведена розробка конструкції комплектної трансформаторної підстанції, розрахунки і вибір розподільчої електромережі.

Ключові слова: трансформаторна підстанція, електроенергія, електрична частина, силовий трансформатор.

ANNOTATION

Dolopikula V. Selection of reactive power compensation methods of the IE Terelia I.A. power supply system. Ternopil Ivan Puluj National Technical University. Faculty of Applied Information Technologies and Electrical Engineering. Department of Electrical Engineering, group EEm-61. – Ternopil.: TNTU, 2019.

Pages – 90; Illustrations – 5; Tables – 12; Blueprints – 7; Sources – 15; Additions – 4.

In diploma paper, the category of power supply reliability was defined and performed characterization of consumers. Carried out a choice of power supply circuits and determined the estimated loading plant. Compiled the roll of electricity consumers. Conducted selection of the number and capacity of power transformers. Carried out calculations of power and choice of compensating device. Developed the construction of complex transformer substations, calculations and choice of distribution mains.

Keywords: transformer substation, electricity, electric parts, power transformer.