

Заклад вищої освіти «Подільський державний університет»
Факультет енергетики та інформаційних технологій
Кафедра електротехніки, електромеханіки і електротехнологій

ДИПЛОМНА РОБОТА

на тему:

РОЗРОБКА ЗАХОДІВ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ТА НАДІЙНОСТІ РОБОТИ СИСТЕМИ ЕЛЕКТРОПОСТАЧАННЯ СПОЖИВАЧІВ ВІД РАЙОННОЇ ТРАНСФОРМАТОРНОЇ ПІДСТАНЦІЇ 35/10 КВ «ВИХВАТНІВЦІ» АКЦІОНЕРНОГО ТОВАРИСТВА «ХМЕЛЬНИЦЬКОБЛЕНЕРГО»

Виконав:

здобувач вищої освіти денної форми навчання
освітнього ступеня «Магістр», освітньо-
професійної програми «Електроенергетика,
електротехніка та електромеханіка» спеціальності
141 «Електроенергетика, електротехніка та
електромеханіка»

_____ **Дмитро СЕМЕНИШИН**

Керівник: **канд. техн. наук, доцент**

_____ **Ігор ГАРАСИМЧУК**

Оцінка захисту:

Національна шкала _____

Кількість балів _____ Шкала ECTS _____

Допускається до захисту:

«_____» _____ 2023 р.

Керівник проектної групи
(гарант освітньої програми)

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

кандидат технічних наук, доцент _____ **Ігор ГАРАСИМЧУК**

м. Кам'янець-Подільський, 2023р.

РЕФЕРАТ

Короткий огляд – В роботі розглядаються питання підвищення ефективності та надійності системи електропостачання споживачів в зоні "РТП 35/10 кВ "Вихватнівці" за рахунок модернізації комплектних розподільних пристроїв 10 кВ.

В роботі висвітлені такі питання:

- Матеріали дослідження району електропостачання;
- Розрахунок навантаження на лініях 10 кВ, вибір проводів;
- Обґрунтування та вибір релейного захисту лінії 10 кВ на базі мікропроцесорного захисту;
- Вибір електронного захисту 7SJ600.

Вибір варіанту ефективної роботи обладнання "РТП 35/10 кВ Вихватнівці" на основі модернізації комплектних розподільних пристроїв зроблений з врахуванням вимог до надійності електропостачання та якості електроенергії.

Зміст

Анотація	
Перелік прийнятих скорочень	
Вступ	8
1 Матеріали обстеження району електропостачання в зоні п/ст 35/10 кВ «Вихватнівці»	9
1.1 Характеристика зони електропостачання	9
1.2 Визначення потужності трансформаторних споживчих підстанцій	11
1.3 Розрахунок навантажень ліній 10 кВ	13
1.4 Вибір перерізів проводів на лініях 10 кВ	17
1.5 Розрахунок струмів короткого замикання	20
1.6 Вибір вимикачів на стороні 10 кВ	25
1.7 Вибір трансформаторів струму	28
1.8 Вибір трансформаторів напруги	37
1.9 Вибір трансформатора власних потреб підстанції	38
1.10 Вибір обмежувачів перенапруги	39
2 Принципи виконання релейного захисту елементів ПС 35/10 кВ	46
2.1 Призначення і загальні вимоги до релейного захисту	46
2.1.1 Основні вимоги до пристроїв релейного захисту	48
2.1.2 Основні принципи побудови захисних пристроїв	51
2.2 Принципи роботи максирисункового струмового захисту	51
2.3 Струмова відсічка	54
3 Обґрунтування та вибір релейного захисту елементів підстанції 35/10 кВ	58
3.1 Вибір типів та апаратури релейного захисту елементів підстанції 35/10 кВ	58
3.1.1 Вибір релейного захисту повітряних лінії 10 кВ	58
3.1.2 Вибір РЗ для вводів 10 кВ та ШЗВ 10 кВ	59
3.1.3 Вибір РЗ для силового трансформатора	59
3.1.4 Вибір РЗ на ввід 35 кВ	60

3.1.5	Вибір РЗ на трансформатор напруги	60
3.2	Коротка характеристика пристрою РЗ SIEMENS 7SJ600	61
3.3	Розрахунок релейного захисту повітряної лінії 10 кВ	64
4	Економічна частина	69
5	Безпека експлуатації трансформатора струму типу ТПЛ напругою 10 кВ	75
5.1	Аналіз небезпечних та шкідливих факторів під час експлуатації трансформатора струму типу ТПЛ напругою 10 кВ	75
5.1.1	Аналіз небезпечних факторів	75
5.1.2	Аналіз шкідливих факторів	76
5.2	Профілактичні заходи щодо нормізації умов праці	77
5.2.1	Заходи захисту від електричної напруги	77
5.2.2	Розрахунок захисного заземлення ЗРП-10 кВ	78
5.2.3	Електрозахисні засоби	80
5.2.4	Заходи захисту від інших небезпечних факторів	81
5.2.5	Заходи захисту від шкідливих факторів	81
5.3	Пожежна безпека	81
6	Експлуатація трансформаторного масла	83
	Висновки	91
	Література	92

ВСТУП

Основним завданням, що стоїть перед сучасною енергетичною системою є забезпечення відповідного рівня функціонування систем електропостачання, які здійснюють передачу та розподілення електричної енергії всім електроприймачам, забезпечують необхідну потужність в години максирисунокських навантажень, задану (нормовану) надійність електропостачання, нормовані межі зміни показників якості електричної енергії, має задовольняти умовам безпечної експлуатації, економічності та мати надійне керування.

Практика експлуатації систем електропостачання свідчить про те, що електрична енергія ще не завжди використовується технічно та економічно ефективно не тільки при споживанні у виробничих процесах, але й при передачі її споживачу. Тому значне місце у вирішенні задач електропостачання займають питання правильного проектування, тобто вибору найбільш економічно та технічно досконалого варіанту побудування і функціонування систем електропостачання виробничого об'єкту.

Перш ніж здійснити будівництво систем електропостачання, треба зробити розрахунок та вибір необхідної апаратури та приладів, слід обґрунтувати необхідність виконання даної роботи, спів ставити її з раніш виконаними подібними видами робіт, здійснити необхідні розрахунки як системи в цілому, так і окремих її елементів.

ВИСНОВКИ

У магістерській роботі були розглянуті питання по реконструкції п/ст 35/10кВ "Вихватнівці" с.Вихватнівці, з метою покращення надійності електропостачання об'єктів в даному районі.

1. Район електропостачання має досить розгалуджену електромережу, яка має резервування від сусідніх підстанцій, оскільки живить потужних споживачів які потребують надійного електропостачання. Дослідили зону електропостачання та порахували їх електричні навантаження, вибрали провід

2. Для вибору захисної апаратури порахували струми короткого замикання. Це необхідно щоб узгодити роботу обладнання з навантаженням на лініях.

3. Незважаючи на те, що реконструкція районної трансформаторної підстанції напругою 35/10 кВ вимагає певних матеріальних затрат і людських ресурсів, її проведення дозволяє підвищити надійність роботи підстанції, а, отже, і системи електропостачання району.

4. Заміна існуючого, відпрацювавшего свій ресурс силового електрообладнання (зокрема вимикачів) на більш надійне і ефективне, покращує рівень оперативності управління роботою підстанції і, частиною оперативної схеми мережі району. Розробка на базі мікропроцесорного захисту 7SJ600 відповідних вторинних схем релейного захисту та схем контролю, управління і сигналізації для відхідних повітряних ліній електропередачі напругою 10 кВ робить ці схеми більш надійними, точними і чутливими та зручнішими для монтажу і налагодження.