

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

Факультет електроенерготехніки та автоматики  
Кафедра автоматизації енергосистем

«До захисту допущено»

Завідувач кафедри

\_\_\_\_\_ Голочко О.І.  
(підпис) (ініціали, прізвище)

“ \_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.

**Дипломний проект**  
на здобуття ступеня бакалавра

з напрямку підготовки 6.050701 Електротехніка та електротехнології

на тему: Регулювання напруги в електричній мережі 110 кВ трансформаторами з РПН

Виконав (-ла): студент (-ка) 4 курсу, групи ЕК-с51  
(шифр групи)

Гречуха Олексій Сергійович  
(прізвище, ім'я, по батькові) (підпис)

Керівник к.т.н., доцент, Хоменко О.В  
(посада, науковий ступінь, вчене звання, прізвище та ініціали) (підпис)

Консультант \_\_\_\_\_  
(назва розділу) (посада, вчене звання, науковий ступінь, прізвище, ініціали) (підпис)

Рецензент \_\_\_\_\_  
(посада, науковий ступінь, вчене звання, науковий ступінь, прізвище та ініціали) (підпис)

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

Студент \_\_\_\_\_  
(підпис)

Київ – 2019 року

## РЕФЕРАТ

Дипломний проект складається з пояснювальної записки, яка включає в себе 82 сторінки, 35 рисунки та 11 таблиць. Також, до пояснювальної записки додаються 4 плакати А1 та список літератури на 17 джерел.

**Актуальність теми** – дослідження і аналіз засобів регулювання напруги в мережі 110/35/10 кВ.

**Мета дослідження** - окрім мережі, стали підстанція 110/35/10 кВ «Бахмач» та встановлений на ній трансформатор типу ТДТН-40000/110 з блоком автоматичного керування АРТ-1Н.

**Об'єкт дослідження** – фрагмент електричної мережі 110 кВ «Чернігівобленерго».

**Предмет дослідження** - регулювання напруги в мережі 110/35/10 кВ «Чернігівобленерго».

Дипломний проект включає в себе чотири розділи: методи і засоби регулювання напруги в електроенергетичних системах; характеристика об'єкта – фрагмент електричної мережі 110 кВ «Чернігівобленерго»; автоматичне регулювання напруги на підстанції 110/35/10 кВ «Бахмач»; моделювання режимів роботи електричної мережі 110 кВ «Чернігівобленерго» засобами Power Factory.

Перший розділ розповідає про методи та засоби регулювання напруги, описує закони регулювання напруги силового трансформатора, аналізує методи оптимізації рівнів напруг та описує існуючі показники якості електроенергії.

Другий розділ дає характеристику мережі 110 кВ «Чернігівобленерго» та детально описує підстанцію 110/35/10 кВ «Бахмач».

У третьому розділі описується блок автоматичного керування відгалуженнями трансформатора типу АРТ-1Н.

У четвертому розділі моделюється робота пристрою РПН в мережі 110 кВ

					6.050701.5105.004.ДБ	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		6

при збільшенні навантаження та зміні конфігурації мережі.

Ключові слова: РПН, ОПТИМІЗАЦІЯ РІВНІВ НАПРУГ, АРТ-1Н, БЛОК АВТОМАТИЧНОГО КЕРУВАННЯ.

					6.050701.5105.004.ДБ	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		7

## ABSTRACT

The diploma project consists of an explanatory note, which includes 82 pages, 35 figures and 11 tables. Also, 4 posters A1 and the list of references for 17 sources are added to the explanatory note.

**Relevance of the topic** - research and analysis of voltage regulation tools in the network 110/35/10 kV.

**The purpose of the study** - besides the network, was a 110/35/10 kV substation "Bakhmach" and installed on it a transformer type TDTN-40000/110 with an automatic control unit ART-1N.

**The object of the study** is a fragment of the electric network of 110 kV "Chernigivoblenergo".

**Subject of research** - voltage regulation in the network of 110/35/10 kV "Chernigivoblenergo".

Graduation project includes four sections: methods and means of voltage regulation in power systems; characteristic of the object - a fragment of the electric network of 110 kV "Chernigivoblenergo"; automatic voltage regulation at 110/35/10 kV substation "Bakhmach"; Modeling the operating modes of the 110 kV electric network "Chernigivoblenergo" by Power Factory.

The first chapter describes the methods and means of voltage regulation, describes the laws of voltage regulation of the power transformer, analyzes the methods for optimizing voltage levels and describes the existing electricity quality indices.

The second section describes the network of 110 kV "Chernigivoblenergo" and describes in detail the substation 110/35/10 kV "Bakhmach".

The third section describes the unit of automatic control of branching transformer type ART-1N.

The fourth section simulates the operation of the TPU device in a 110 kV network

					6.050701.5105.004.ДБ	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		8

with increasing load and changing the network configuration.

Keywords: VOLTAGE REGULATOR OF TRANSFORMERS,  
OPTIMIZATION OF VOLUME LEVELS, ART-1N, AUTOMATIC CURRENT  
BLOCK.

					6.050701.5105.004.ДБ	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		9