

Міністерство освіти та науки України  
Вінницький національний технічний університет  
Факультет електроенергетики та електромеханіки

Магістерська кваліфікаційна робота  
**РОЗВИТОК ЖМЕРИНСЬКИХ ЕЛЕКТРИЧНИХ  
МЕРЕЖ 110-35 КВ З АНАЛІЗОМ  
ЗАСТОСУВАННЯ ВАКУУМНИХ ВИМИКАЧІВ**

галузь знань 14 «Електрична інженерія»  
спеціальності 141 – «Електроенергетика,  
електротехніка та електромеханіка»  
освітня програма «Електричні системи і мережі»

Виконав ст.гр. 1ЕСМ-17 м

**Рябокінь Владислав Валерійович**

**Актуальність теми** пов'язана з тим, що останнім часом у нашому регіоні намітилася тенденція до зростання електроспоживання, що вимагає розроблення та реалізації проектів щодо реконструкції та розвитку електричних мереж 110-35 кВ.

**завданням даної роботи** є отримання обґрунтованого технічного рішення щодо розвитку електричної мережі

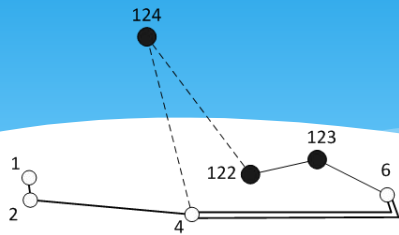
**Задачею проектування** даної магістерської кваліфікаційної роботи є розвиток електричної мережі 110/35 кВ. які супроводжують розвиток електричних мереж, забезпечуючи доцільну надійність електропостачання споживачів і необхідну якість електроенергії.

**Об'єктом дослідження МКР** є: електричні мережі «Вінницяобленерго».

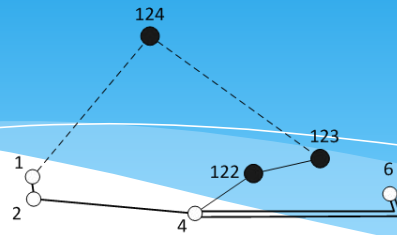
**Предметом дослідження** є розвиток електричної мережі згідно технічного завдання.



# Варіанти розвитку електричної мережі по роках



Варіант 1



Варіант 2

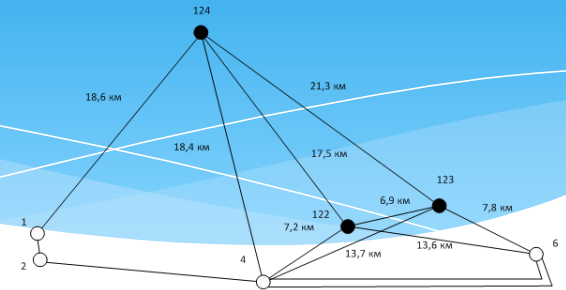
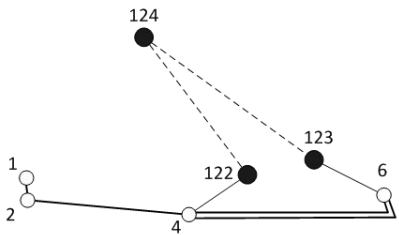
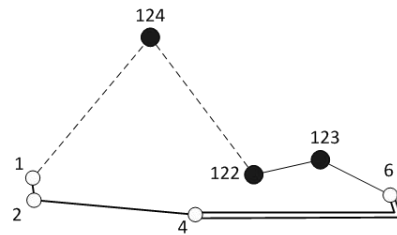


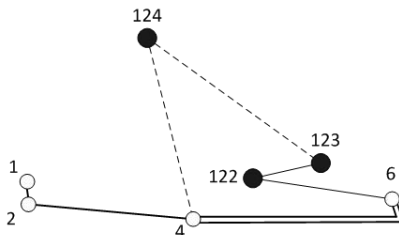
Схема максимального графа електричної мережі



Варіант 3

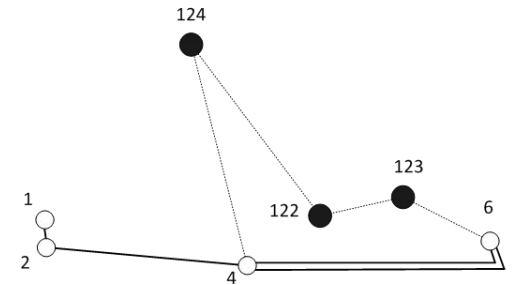


Варіант 4



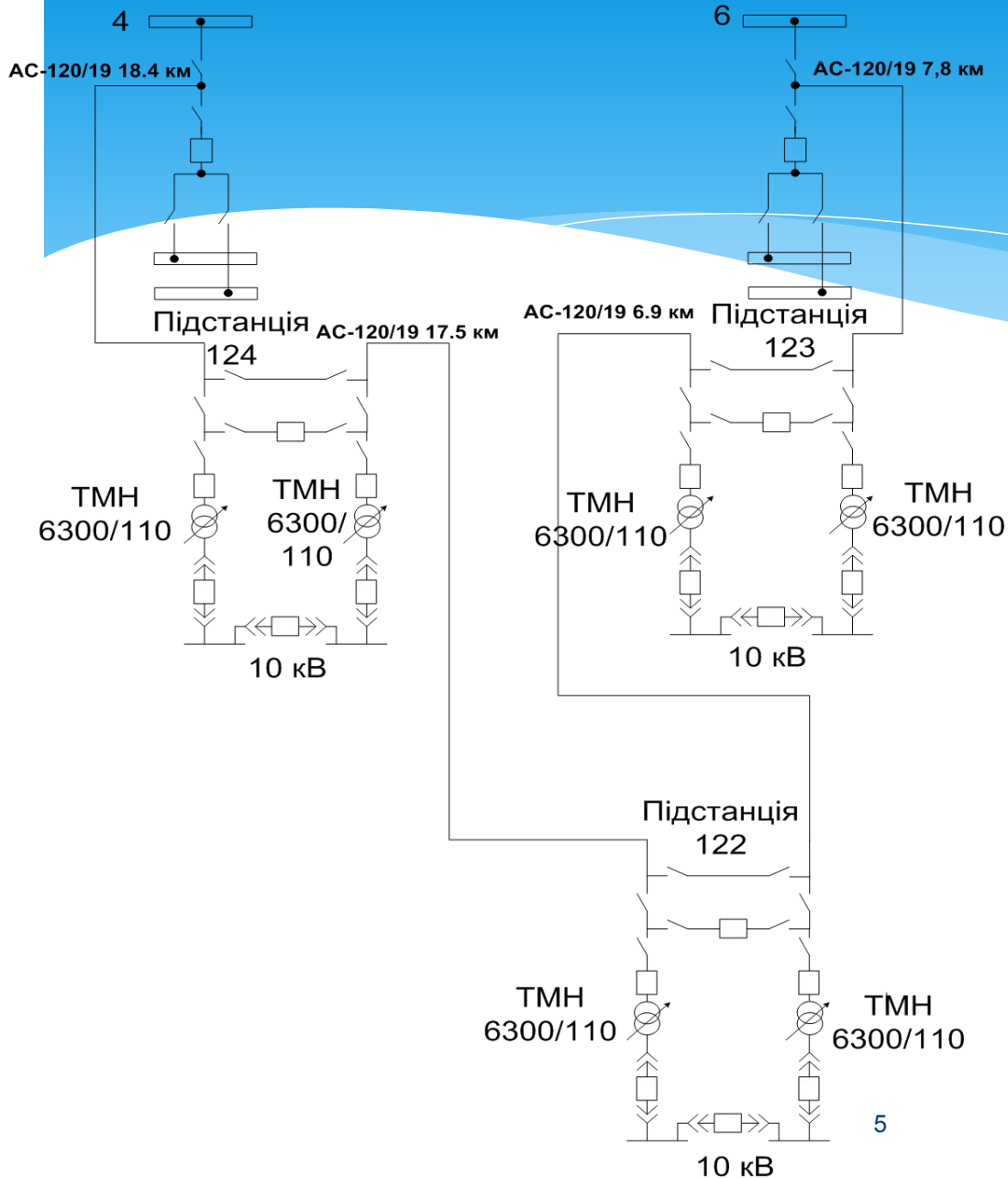
Варіант 5

— 1 рік  
- - - 2 рік

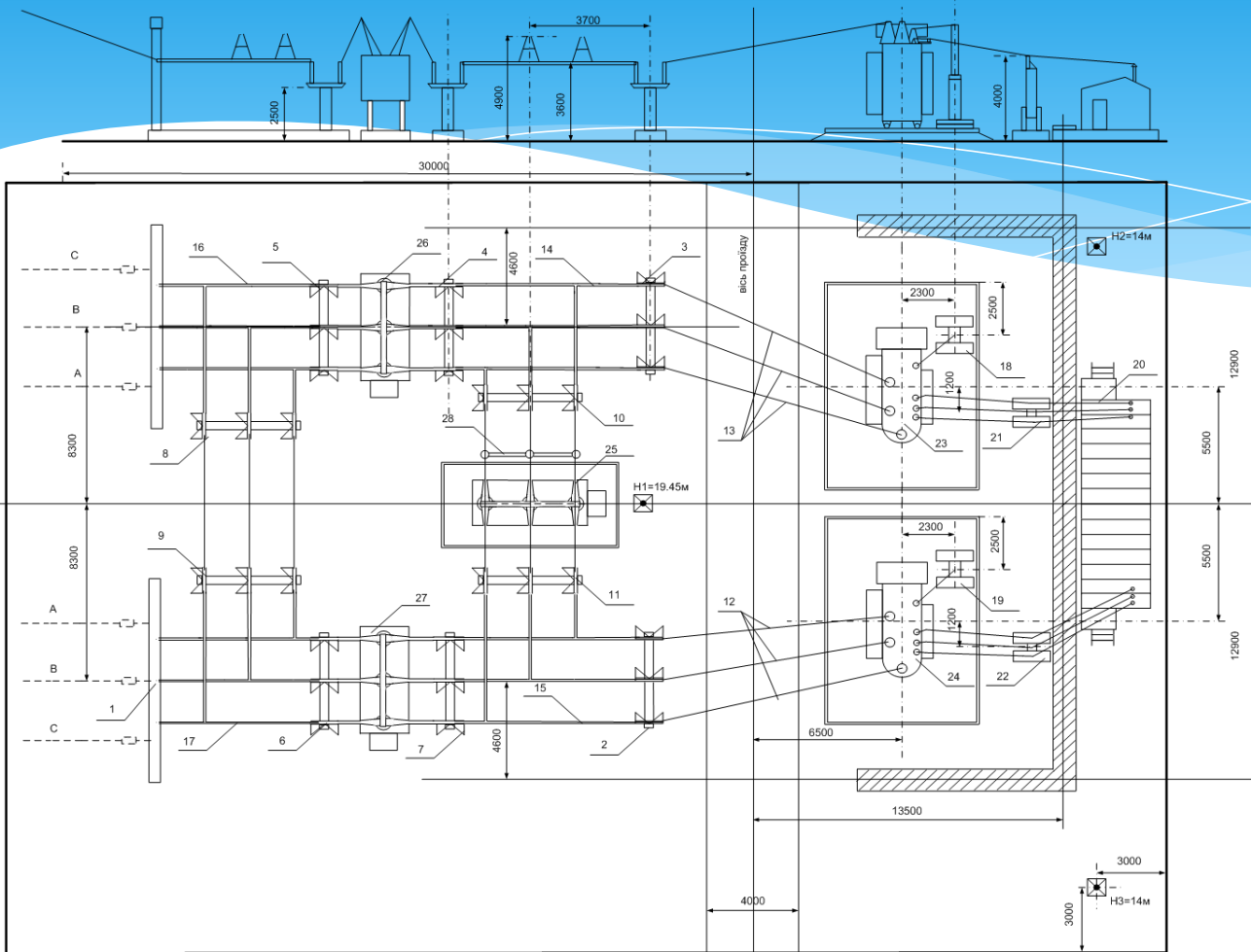


Оптимальна схема електричної мережі за методом динамічного програмування

# Електрична схема розвитку мережі



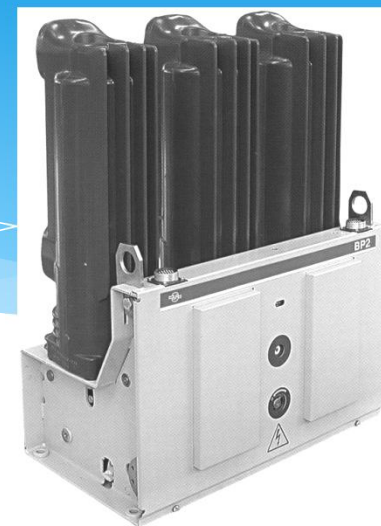
**ТМН-6300/110 -**  
трифазний, з масляним охолодженням, з регулюванням напруги під навантаженням, потужністю 6300 кВА і вищою напругою 110 кВ.



| №  | Найменування          | Тип                      | № креслення | Од. вим. | Кп. | Примітка |
|----|-----------------------|--------------------------|-------------|----------|-----|----------|
| 1  | Блок прийому ПЛ110 кВ |                          |             | шт.      | 1   |          |
| 2  | Роз'єднувач           | РНД3.1-110/1000У1        |             | шт.      | 1   |          |
| 3  | Роз'єднувач           | РНД3.1-110/1000У1        |             | шт.      | 1   |          |
| 4  | Роз'єднувач           | РНД3.2-110/1000У1        |             | шт.      | 1   |          |
| 5  | Роз'єднувач           | РНД3.2-110/1000У1        |             | шт.      | 1   |          |
| 6  | Роз'єднувач           | РНД3.2-110/1000У1        |             | шт.      | 1   |          |
| 7  | Роз'єднувач           | РНД3.2-110/1000У1        |             | шт.      | 1   |          |
| 8  | Роз'єднувач           | РНД3.2-110/1000У1        |             | шт.      | 1   |          |
| 9  | Роз'єднувач           | РНД3.2-110/1000У1        |             | шт.      | 1   |          |
| 10 | Роз'єднувач           | РНД3.2-110/1000У1        |             | шт.      | 1   |          |
| 11 | Роз'єднувач           | РНД3.2-110/1000У1        |             | шт.      | 1   |          |
| 12 | Шина                  |                          |             | шт.      | 3   |          |
| 13 | Шина                  |                          |             | шт.      | 3   |          |
| 14 | Ошиновка ВРП 110 кВ   |                          |             | шт.      | 1   |          |
| 15 | Ошиновка ВРП 110 кВ   |                          |             | шт.      | 1   |          |
| 16 | Ошиновка ВРП 110 кВ   |                          |             | шт.      | 1   |          |
| 17 | Ошиновка ВРП 110 кВ   |                          |             | шт.      | 1   |          |
| 18 | Трансформатор напруги |                          |             | шт.      | 1   |          |
| 19 | Трансформатор напруги |                          |             | шт.      | 1   |          |
| 20 | КРУН                  |                          |             | шт.      | 1   |          |
| 21 | Шкаф трансформаторний |                          |             | шт.      | 1   |          |
| 22 | Шкаф трансформаторний |                          |             | шт.      | 1   |          |
| 23 | Силовий трансформатор | ТДН-16000/110            |             | шт.      | 1   |          |
| 24 | Силовий трансформатор | ТДН-16000/110            |             | шт.      | 1   |          |
| 25 | Масляний вимикач      | ВМТ - 110Б - 20/1000УХЛ1 |             | шт.      | 1   |          |
| 26 | Масляний вимикач      | ВМТ - 110Б - 20/1000УХЛ1 |             | шт.      | 1   |          |
| 27 | Масляний вимикач      | ВМТ - 110Б - 20/1000УХЛ1 |             | шт.      | 1   |          |
| 28 | Трансформатор струму  |                          |             | шт.      | 1   |          |

# Вакуумні вимикачі

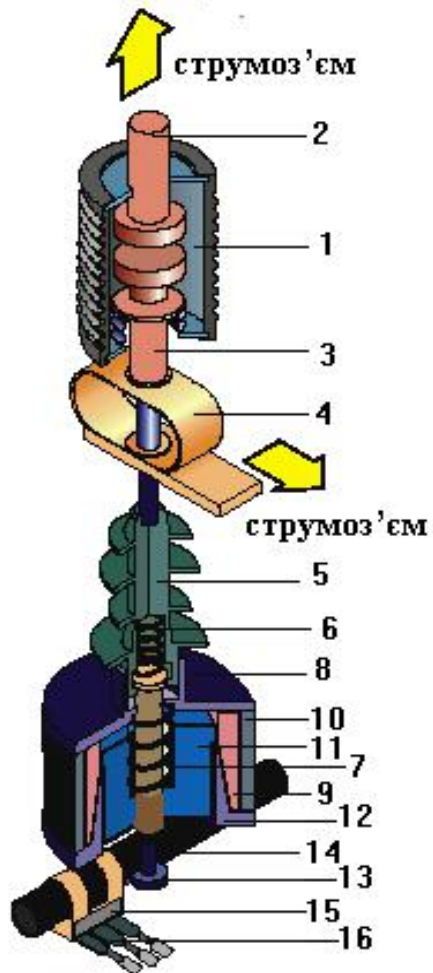
**Вакуумні вимикачі** є комутаційними апаратами нового покоління призначені для роботи в комплектних розподільчих установках (КРУ) і у відкритих розподільчих мережах напругою 35кВ і вище.



## Переваги вакуумних вимикачів:

- Малі габарити і вага;
- невеликий хід контактів;
- швидке поновлення ел. міцності після гасіння дуги;
- тривалий термін служби.





1 – вакуумна дугогасильна камера (ВДК);

2 – нерухомий контакт ВДК;

3 – рухомий контакт ВДК;

4 – гнучке струмознімання;

5 – тяговий ізолятор;

6 – пружина віджимання;

7 – відмикаюча пружина;

8 – верхня кришка;

9 – котушка;

10 – кільцевий магніт;

11 – якір;

12 – нижня кришка;

13 – гвинт;

14 – вал;

15 – постійний магніт;

16 – геркони (контакти для зовнішніх допоміжних ланцюгів).

- В кожному полюсі є вакуумна дугогасильна камера в якій є контакти.

Один з них рухомий, інший - нерухомий. Рухомий контакт прикріплений до валу привода.

- Гашення дуги відбувається в глибокому вакуумі.

Оскільки електрична міцність вакуумного проміжку висока, відключення гарантовано відбудеться при зазорі більше 1мм.

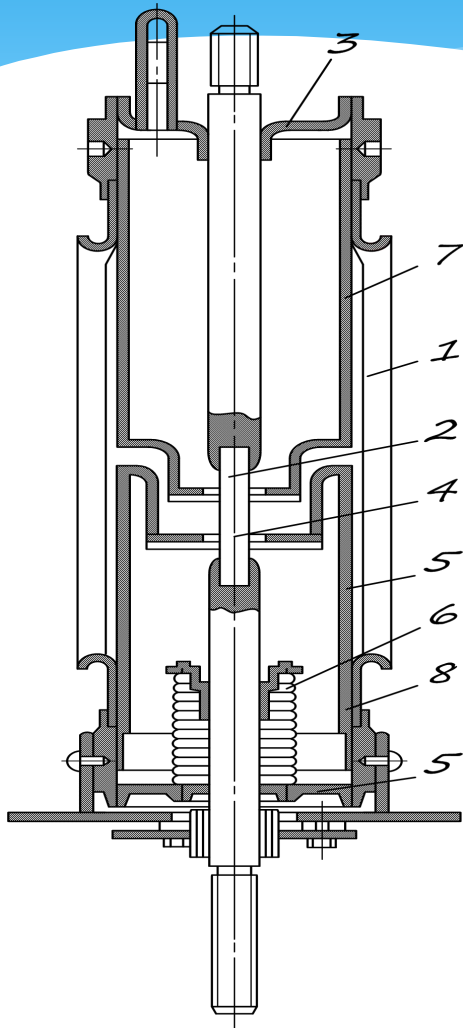
- Хід рухомого контакту складає 4мм.



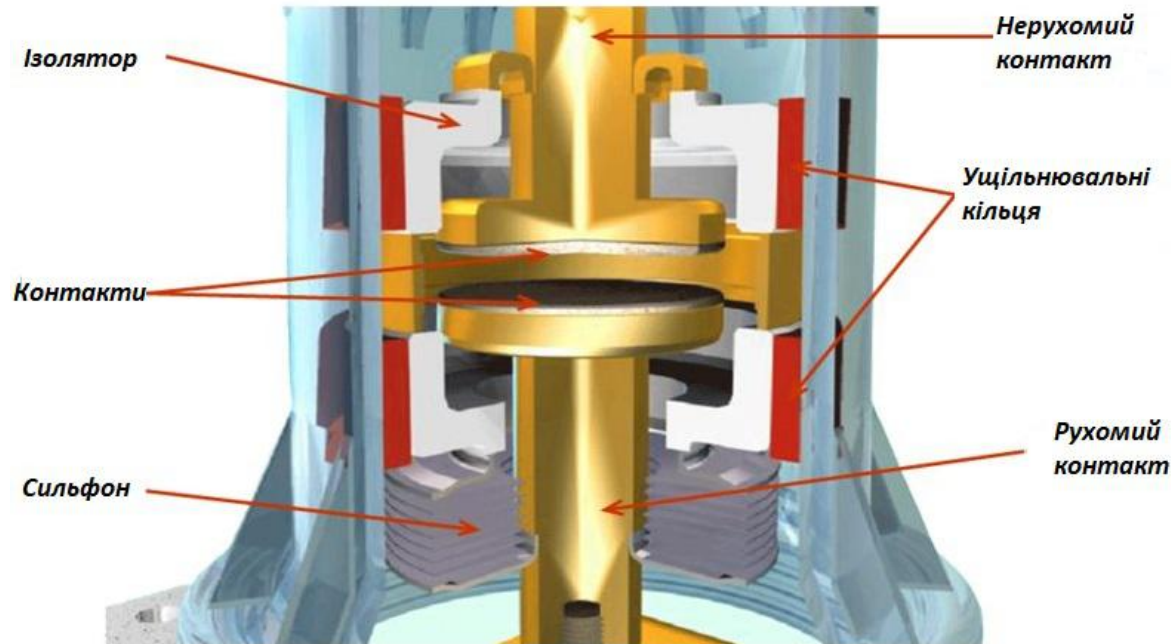
# Дугогасильна камера

## Принцип улаштування вакуумної камери

У циліндричній посудині 1 з ізоляційного матеріалу розташований нерухомий контакт 2, закріплений в металевому фланці 3, що герметично сполучений з циліндром. Там же знаходиться рухомий контакт 4, сполучений з фланцем 5 за допомогою сильфона 6.



## Вакуумна дугогасильна камера





**ДЯКУЮ ЗА УВАГУ**