

кваліфікаційна робота
за освітнім ступенем «магістр»
зі спеціальності 141 – Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка

**« РОЗВИТОК ЖМЕРИНСЬКИХ ЕЛЕКТРИЧНИХ МЕРЕЖ
ІЗ АНАЛІЗОМ ЗАСОБІВ БЛИСКАВКОЗАХИСТУ »**

Виконав: студент групи ЕСМ-17м з.в.
Білоус І. М.

Метою данної роботи є вибір оптимального варіанту розвитку фрагменту електромережі за техніко-економічними показниками та аналіз засобів блискавкозахисту .

Для досягнення поставленої мети в роботі розв'язано такі **основні задачі**:

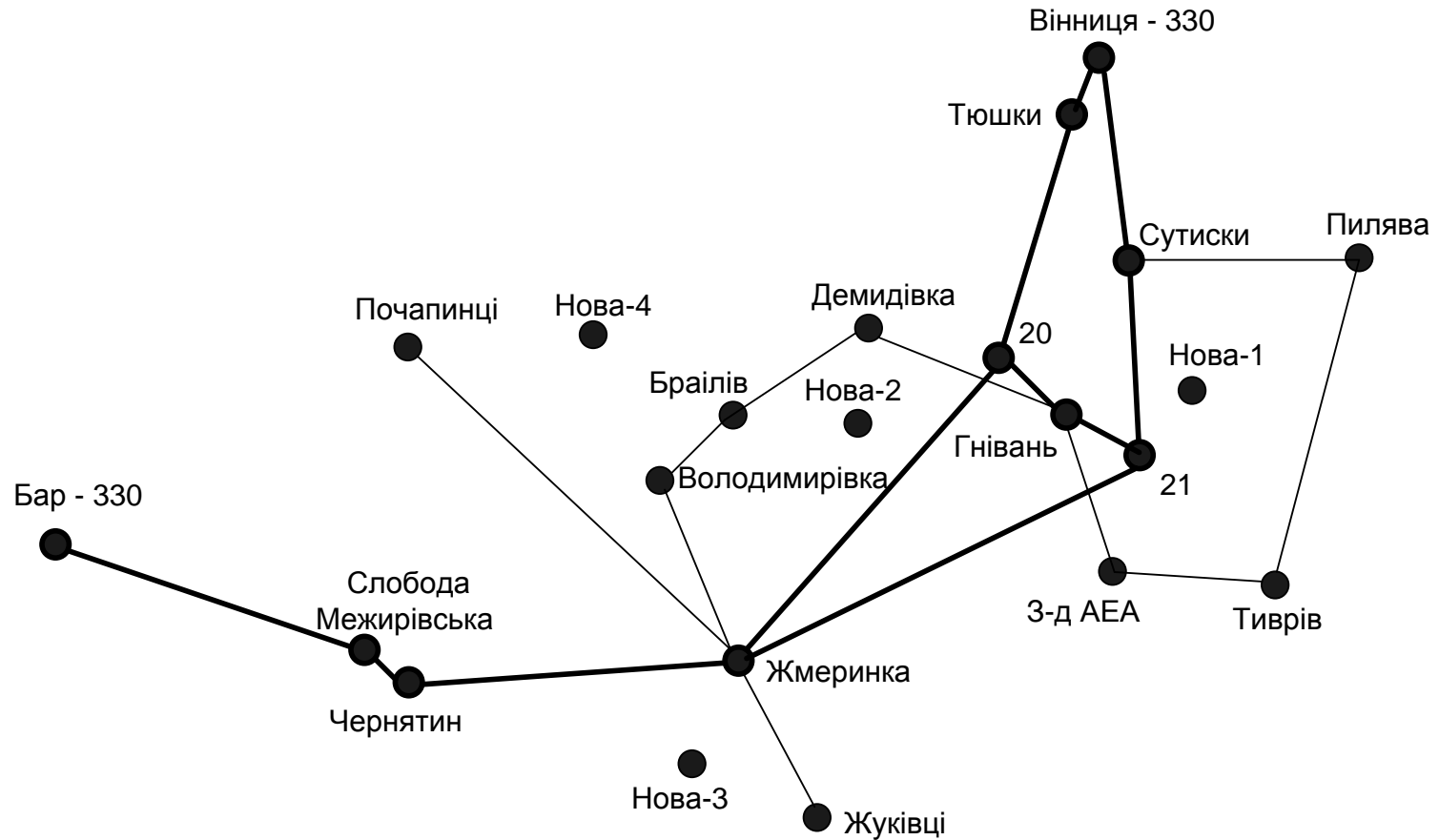
- 1) проаналізовано засоби блискавкозахисту підстанцій та ліній електропередачі ;
- 2) проведено розрахунок та вибір моделі розвитку фрагменту Жмеринських електричних мереж ;
- 3) проведено розрахунок та аналіз усталеного режиму оптимальної моделі розвитку фрагменту Жмеринських електричних мереж ;
- 4) розв'язано питання забезпечення безпеки праці персоналу, що обслуговує елементи ПЛЕП та підстанцій ;
- 5) досліджено безпеку роботи Жмеринських електричних мереж в умовах дії загрозливих чинників.

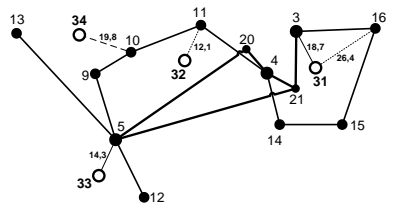
Об'єктом дослідження є дослідження є фрагмент Жмеринських електричних мереж.

Предметом дослідження є методи розрахунку та оптимізації нормальних режимів ЕЕС, та перспективи розвитку сучасних засобів блискавкозахисту.

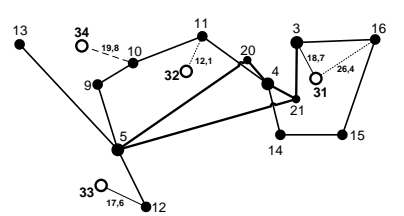
Методи дослідження. Для аналізу та розв'язання поставленої задачі використано методи математичного моделювання.

Граф існуючого фрагменту мережі

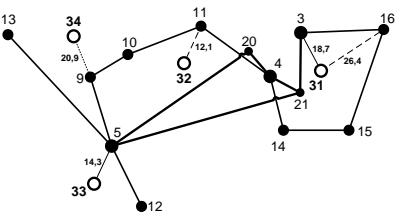




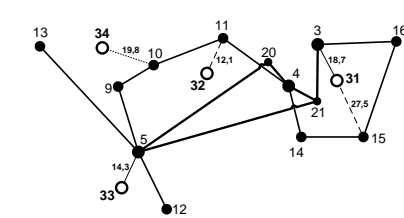
1 вариант



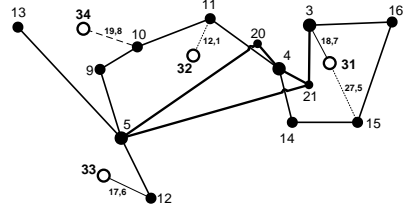
2 вариант



3 вариант



4 вариант



5 вариант

— 1 рік
 - - - 2 рік
 3 рік

Варіанти розвитку електричної мережі по роках

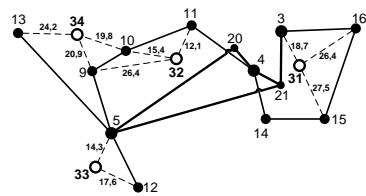
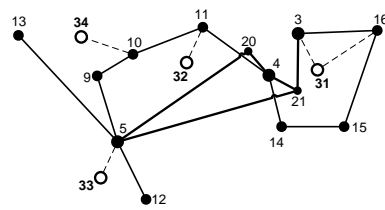
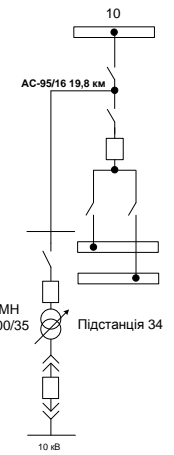
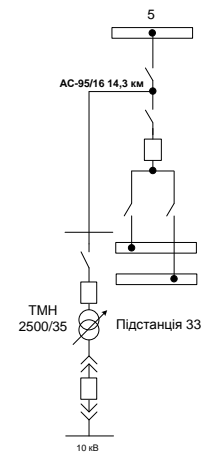
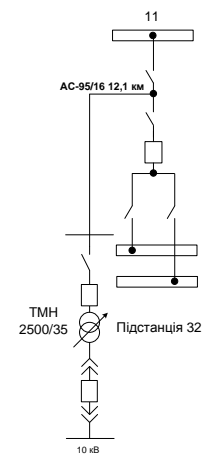
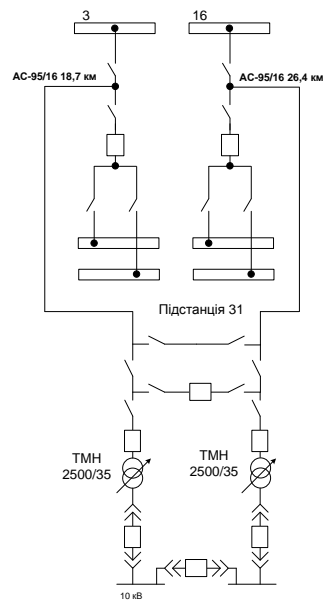


Схема максимального графа електричної мережі



Оптимальна схема електричної мережі за методом динамічного програмування



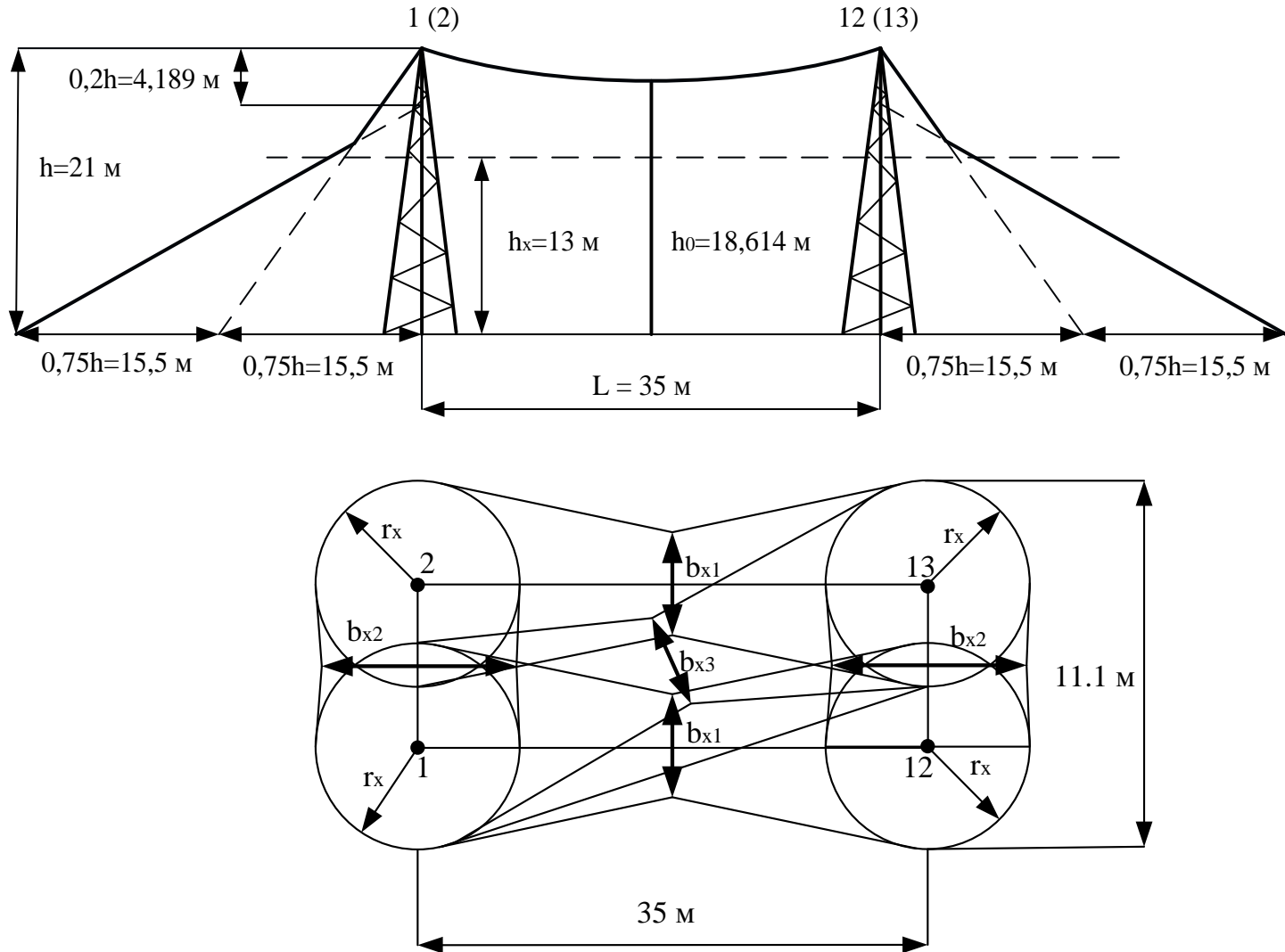


Рисунок – Зони захисту ВРУ 110 кВ блискавковідводами

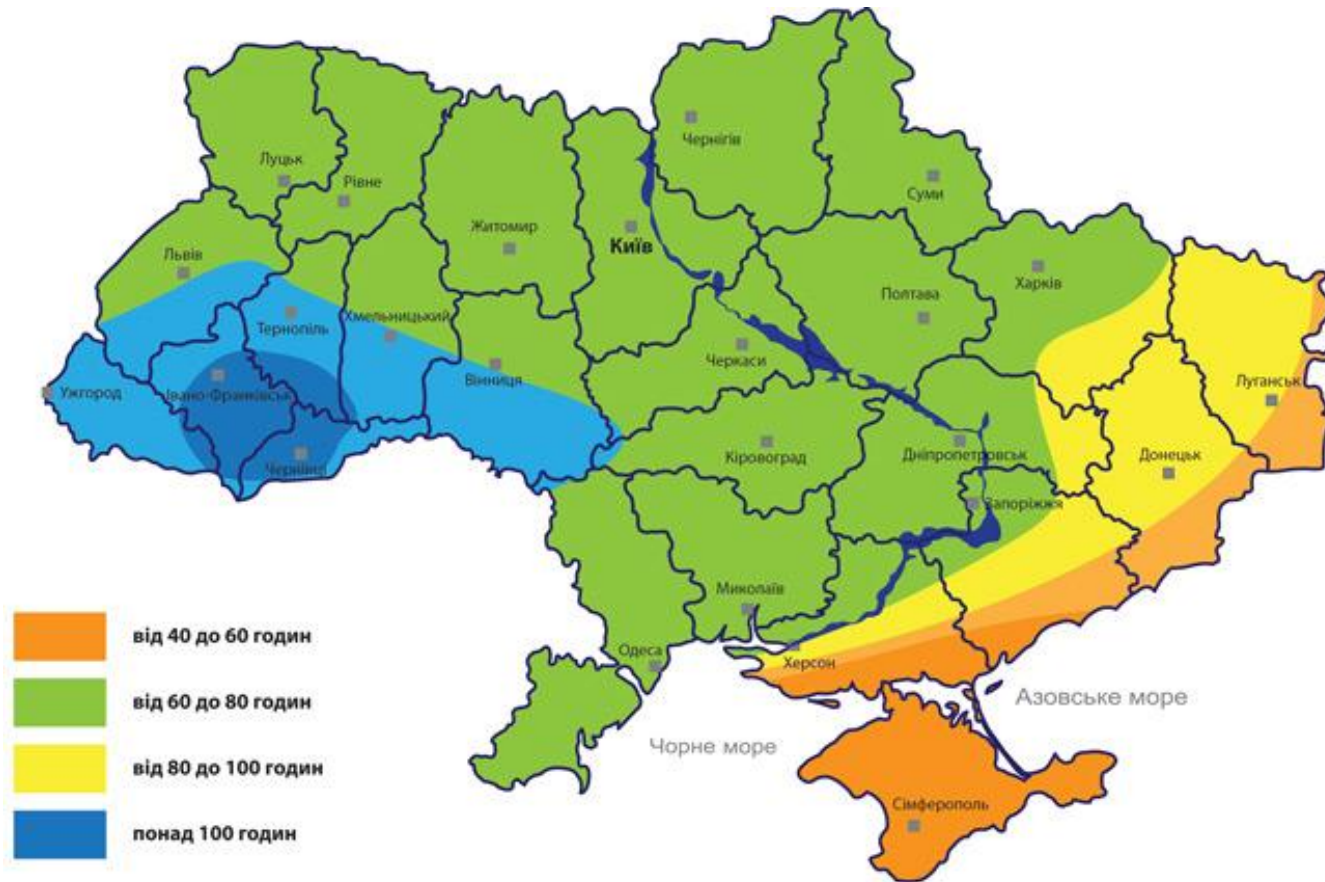


Рисунок – Карта середньої тривалості гроз за рік у годинах для території України

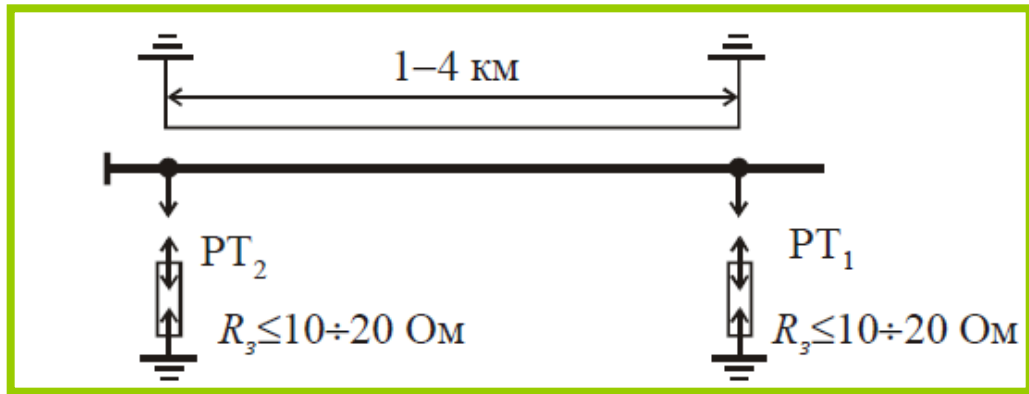


Рисунок 4 –
Блискавкозахист підходів ПЛЕП напругою 35 кВ і вище.

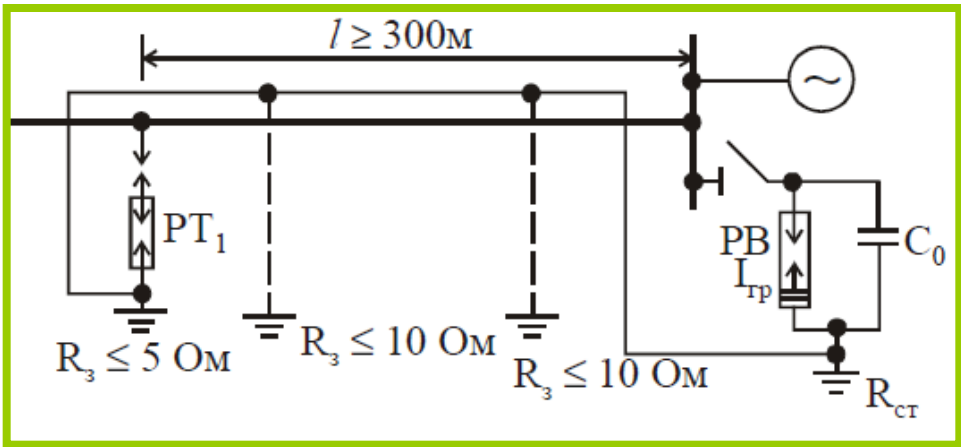
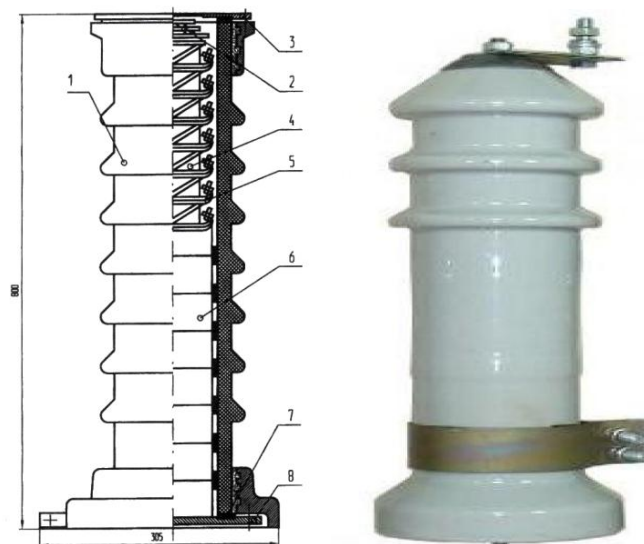


Рисунок 5 –
Блискавкозахист підходів ПЛЕП на залізобетонних опорах.

Вентильний розрядник



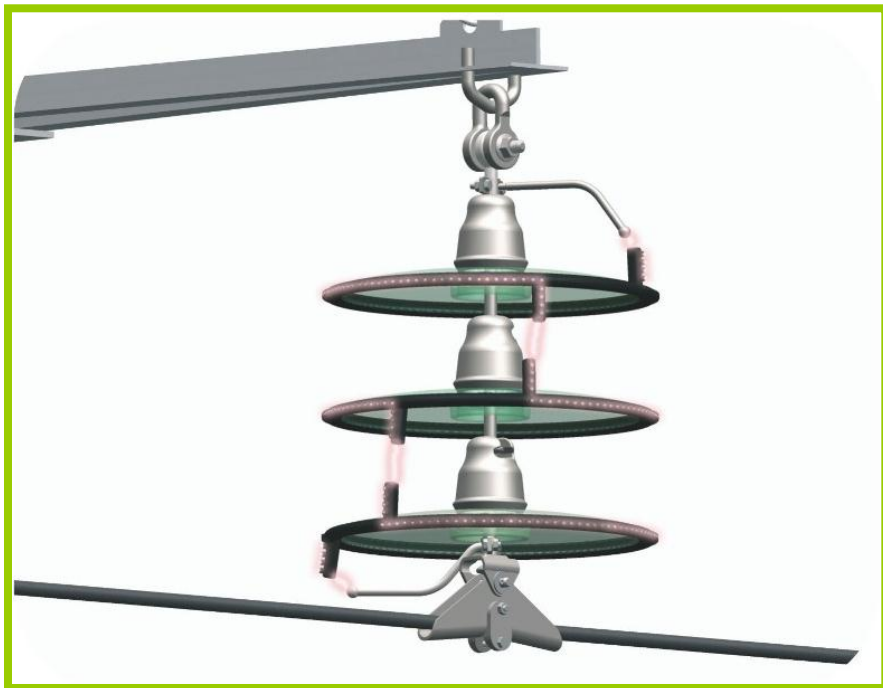
1- армована фарфорова покривка; 2- пружина; 3- кришка; 4- блок іскрового проміжку; 5- шунтуючий резистор; 6- робочий резистор; 7- прокладка; 8- диск.

Трубочастий розрядник

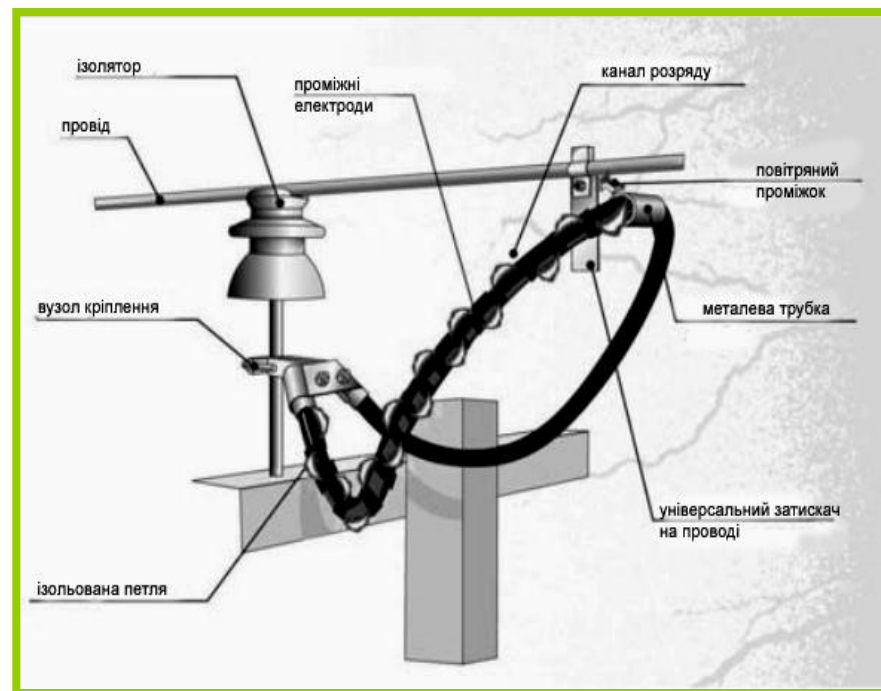


1 - трубка з газогенеруючого матеріалу (фібробакеліт, вініпласт); 2- внутрішній електрод; 3- кільцевий електрод; l_1 - дугогасний проміжок; l_2 – іскровий проміжок

Ізолятор-розрядник з мультикамерною системою (ІРМК)



Довго-іскровий розрядник петлевого типу (РДІ-П)



Порівняльна таблиця грозозахисного обладнання

Засоби	Функція	Вартість	Старі лінії	Нові лінії	Ефект	Обслуговування
Грозозахисний трос	Перехоплення прямого розряду блискавки, зменшення індукованої перенапруги	Висока	Важко	Легко	Середній	Нема
ОПН	Поглинання енергії блискавки і обмеження грозового перенапруження	Висока	Важко	Легко	Високий	Досить часто
ОПН із захисним тросом	Поглинання енергії блискавки і обмеження грозового перенапруження, зменшення кількості пошкоджень розрядників	Дуже висока	Важко	Легко	Дуже високий	Часто
РДІ	Збільшення шляху розряду, усунення горіння дуги	Низька	Легко	Легко	Висока	Практично нема
Часткове збільшення товщини ізоляції	Збільшення шляху розряду, усунення горіння дуги	Висока	Дуже важко	Важко	Середній	Нема
ІРМК	Усунення горіння дуги всередині камер	Низька	Легко	Легко	Висока	Практично нема
Ізолятори з іскровими проміжками	Сприяння можливості горіння дуги і недопущення пошкодження проводу	Висока	Важко	Легко	Висока	Нема
Посилений захищений провід	Збільшення дугостійкості проводу	Висока	Неможливо	Легко	Середній	Нечасті