

Нові технології при відновленні та реконструкції ліній електропередач

Ян Штефунік
міжнародний експерт CIGRE

Київ
2024

На сьогоднішній день перед українською енергетикою стоїть завдання по швидкому відновленню зруйнованої генерації та мереж електропередач, а також вирішення питання з підключенням нових центрів генерації – перш за все ВДЕ та систем когенерації.

Розпорядженням КМУ від 21 квітня 2023 р. № 373-р схвалено нову Енергетичну стратегію України на період до 2050 року.

Завдання планується реалізувати за рахунок нарощення потужності генерації з відновлюваних джерел (далі - ВДЕ) до 2050 року, а саме: збільшення потужності вітрової генерації до 140 ГВт (очікувані інвестиції до \$134 млрд), сонячної - до 94 ГВт (\$62 млрд), накопичувачів енергії (energy storage) - до 38 ГВт (\$25 млрд), атомної генерації - до 30 ГВт (\$80 млрд), ТЕЦ та біоенергетичних потужностей - до 18 ГВт, гідрогенерації - до 9 ГВт (\$4,5 млрд).

Електричні мережі найбільші за кількістю та своїми об'ємами де треба виконувати великі обсяги робіт за короткі терміни.

Основні напрямки по виконанню таких робіт, це перш за все:

1. Використання обладнання «швидкого монтажу».
2. Використання тимчасових ліній електропередач.
3. Механізована прокладка кабельних ліній.
4. Виконання робіт «під напругою».

Використання обладнання «швидкого монтажу».

Використання підключень типу connex для трансформаторів та кабельних ліній

Система MV-Connex до 52 кВ

Застосування в трансформаторах



Промисловий трансформатор
сторона високої напруги
з трансформаторними кутовими
бушінгами
розмір 0 до 24 kV
розмір 1 до 36 kV

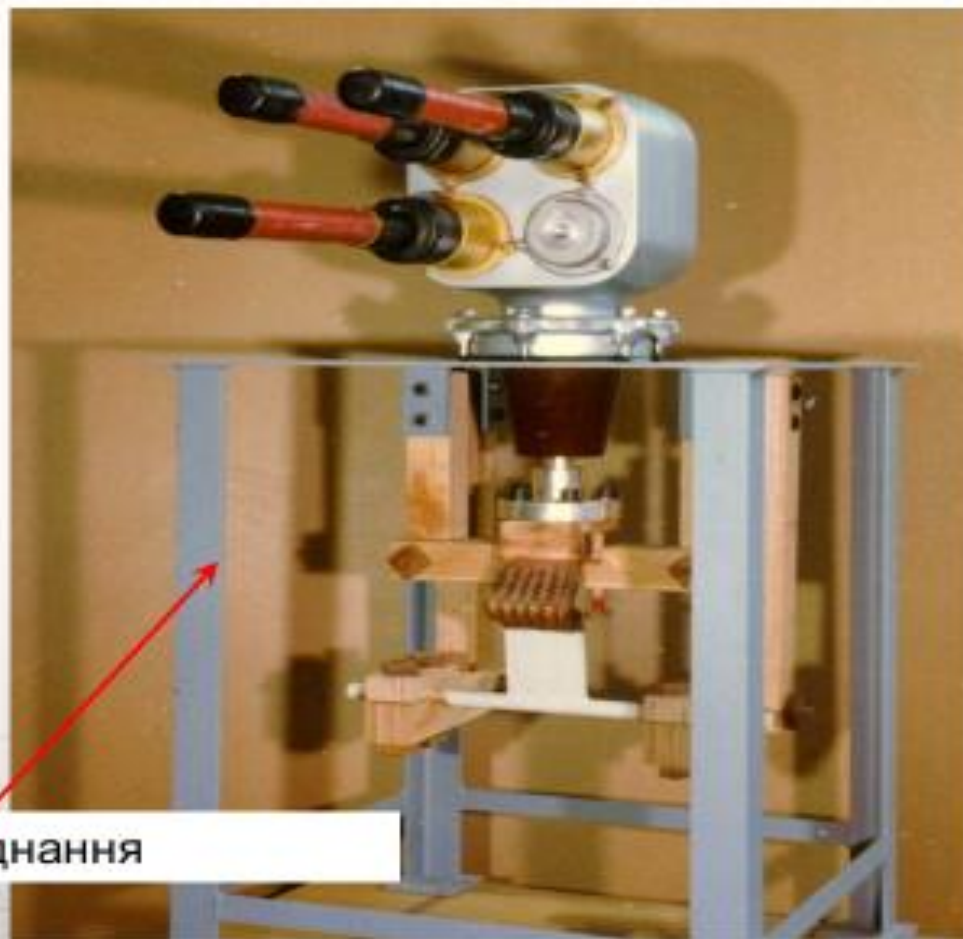
Силовий трансформатор
сторона низької напруги з
багатоконтактними кутовими
бушінгами
розмір 2+3 до 42 кВ
розмір 3S до 52 кВ



**Система MV-Connex до 52 кВ
Застосування в трансформаторах**



Система MV-Соппех до 52 кВ
Застосування в трансформаторах

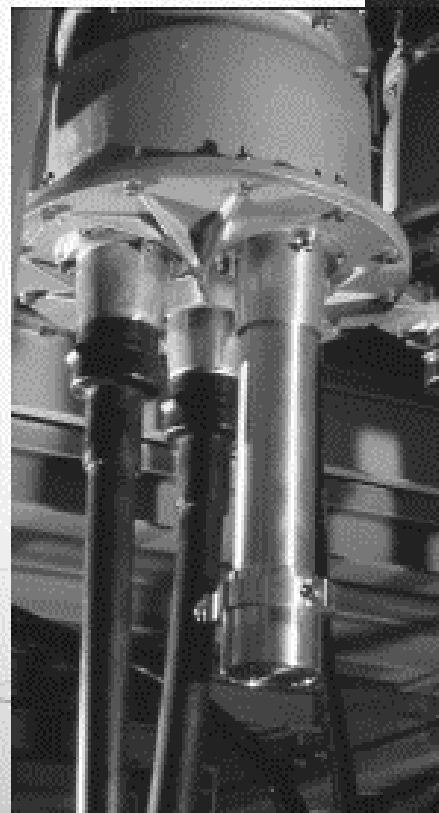


Штекерне з'єднання

Система MV-Соппех до 52 кВ Обмежувачі перенапруги

Осовне призначення:
захист розподільних пристроїв та
трансформаторів

- підходять для розмірів від 1 до 3
- для напруги від 6 кВ до 52 кВ
- номінальний разрядний струм
5 кА та 10 кА
- 65 кА імпульсний струм
- вбудована руйнована мембрана –
забезпечення захисту від аксіального
тиску
- відповідають нормам IEC 99-4



**Система MV-Connex до 52 кВ
З'єднувальні муфти розміра 2,
до 42 кВ, 800 А, макс. 300 mm²**

З'єднувальна муфта розміру 2 для випробування та з'єднання кабелів, на яких встановлені штекери CONNEX розміру 2.



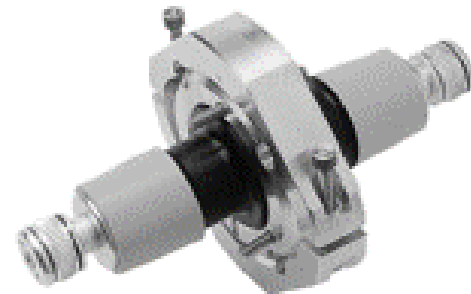
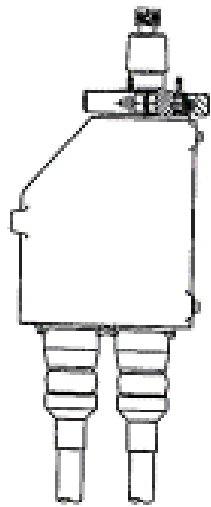
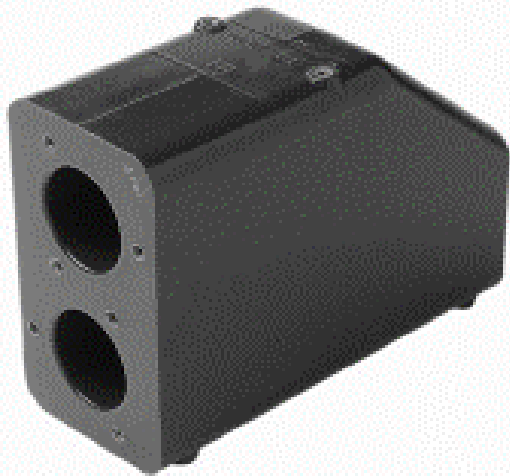
Виконання, що не передбачає укладання в землю.

Виконання з термоусад. оболонкою що передбачає укладання в землю.

Виготовлення з використанням герметизуючої смоли забезпечує надземне, підземне та прибережне застосування.

Система MV-Connex до 52 кВ
Відгалужувальні муфти (T-Joint)
розмір 2, до 42 кВ, 800 А, макс. 300 mm²

- для розгалуження кабелів, на яких встановлені штекери CONNEX розміру 2
- у комбінації із сполучною частиною виходить подвійний кутувий бушинг розміру 2



Mufy EP



Mufy SF6





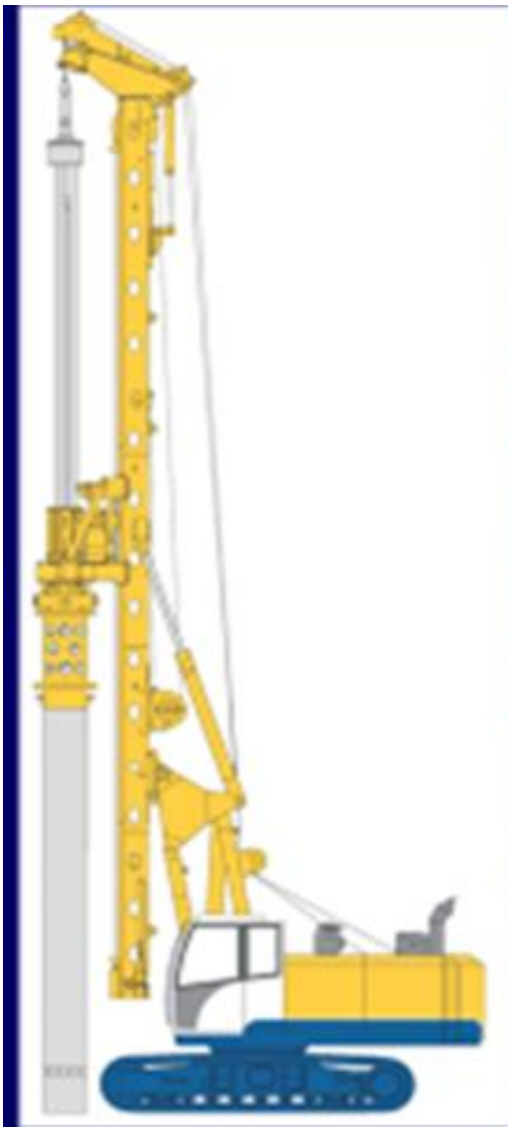




Використання фундаментів опор «гвинтового типу», що вкручуються в ґрунт

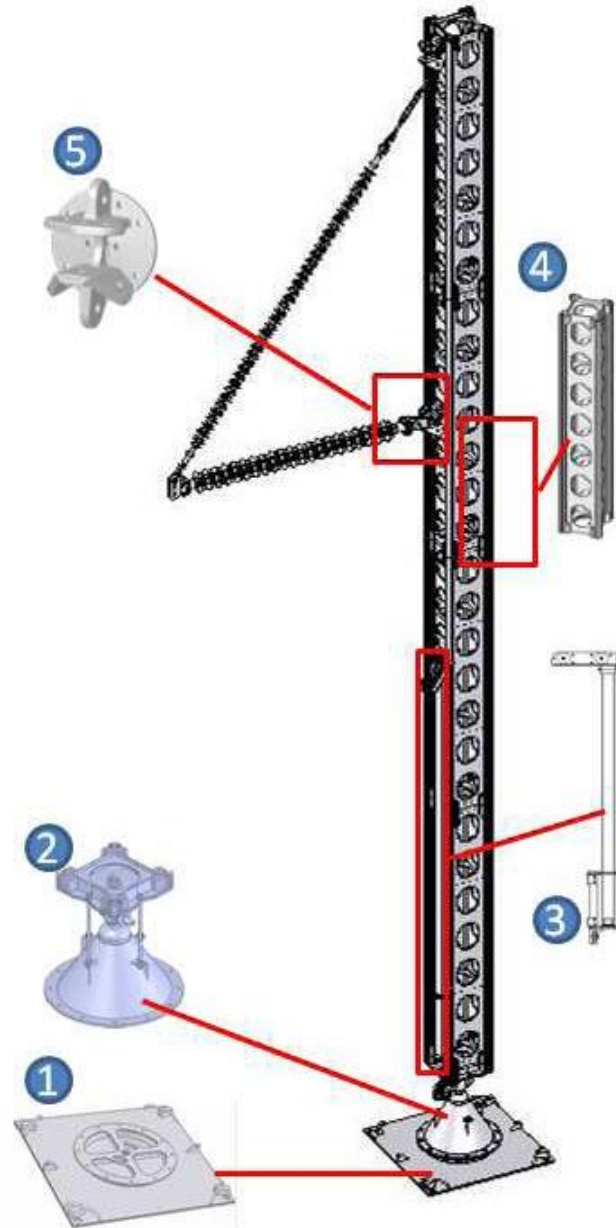


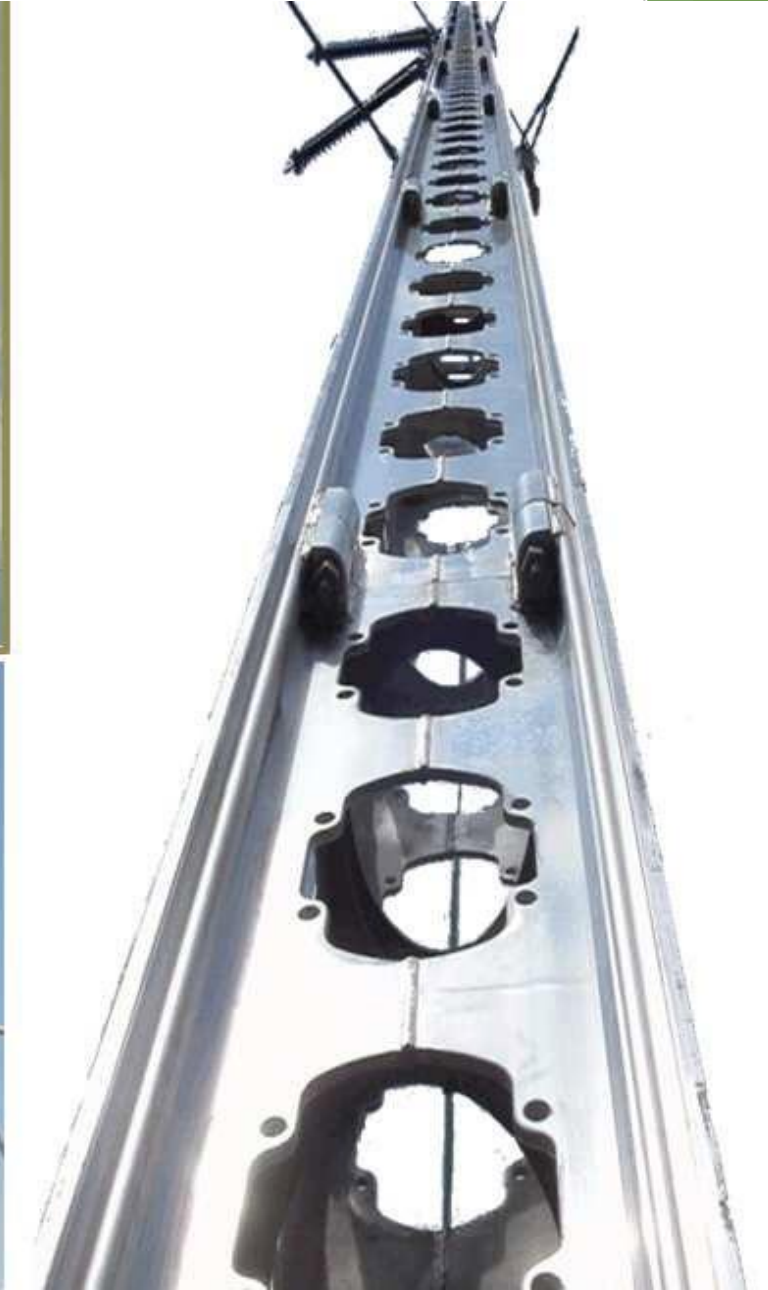
Нова технологія занурення опор фундаментів ЛЕП буровою машиною BAUER



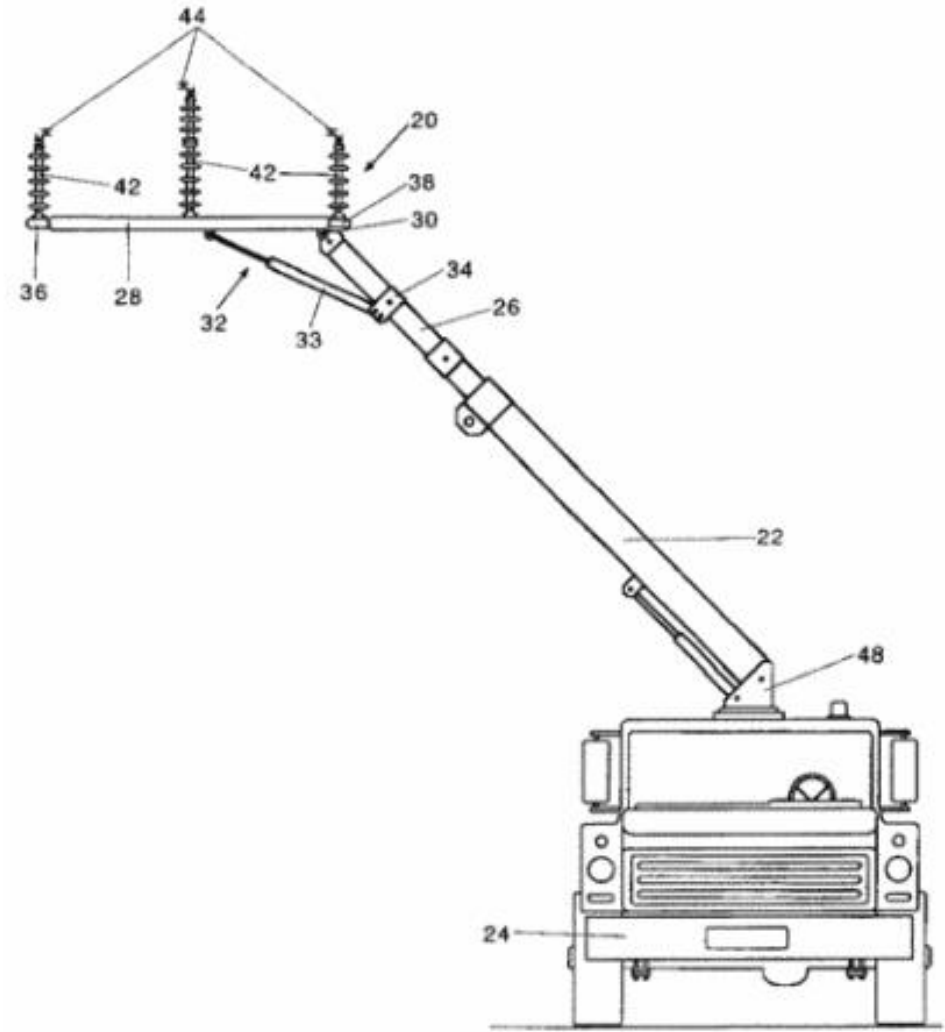
Використання тимчасових ліній електропередач.

Тимчасові опори швидкого монтажу без застосування фундаментів









Будівництво багатоколових ліній електропередач

Приклад: Фрагмент 5-и колової лінії з трьома класами напруг Німеччина
тип ВН+СВН



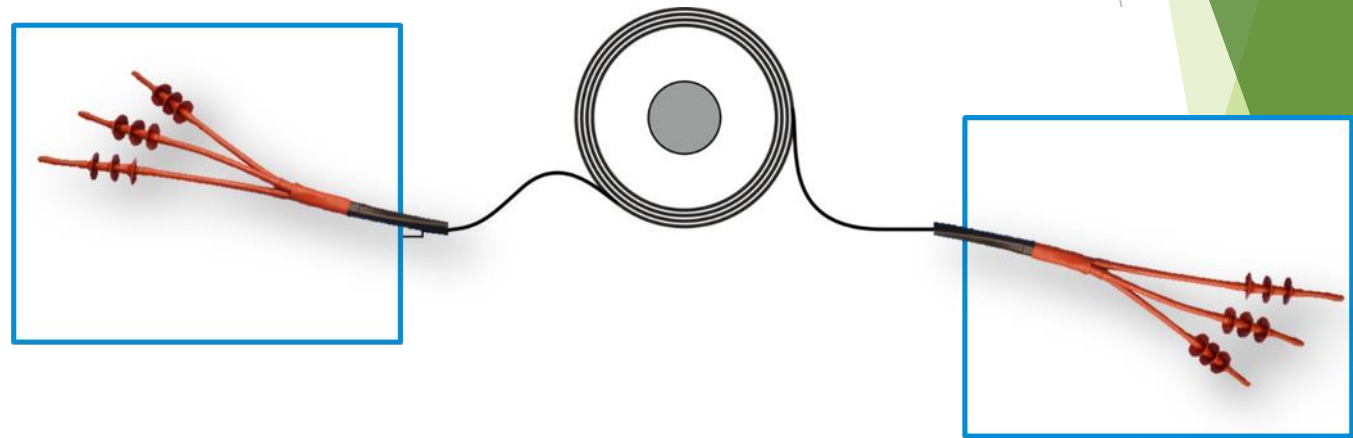
Використання плит для тимчасових доріг на навантаження 80 та 150 тон



Властивості поліетиленової плити з міцністю до 80 тонн:

- Зручні, легкі та надзвичайно міцні - набагато легше металевих пластин, може перевозитися однією людиною,
- Гнучкі - вони пристосовуються до форми ґрунту, стійкі до поломок та ударів,
- Стійкі до морозу, УФ-випромінювання, кислот та інших хімічних речовин,
- Легко миються, оснащені 6 ручками для легкого укладання – розвантаження не вимагає використання крана,
- Низькі транспортні витрати через відносно невелику вагу, захищають газон, запобігають слідам шин і гусениць (не потрібно відновлювати ґрунт після розбирання),
- Зменшують шум.

Сервісні лінії середньої напруги



Прокладка по тимчасовим опорам (стовбурах дерева)





Механізована прокладка кабельних ліній.





Механізована прокладка кабельної лінії в ґрунт в Україні в 1986 році



Виконання робіт «під напругою».

Роботи безпосередньо на проводах



Робота зі штангами на відстані



Дякую за увагу