

E.NEXT
Electrical Newest Exclusive Extended Technologies



E.NEXT
Electrical Newest Exclusive Extended Technologies

РЕКЛОУЗЕРИ





НАЦІОНАЛЬНА КОМІСІЯ, ЩО ЗДІЙСНЮЄ ДЕРЖАВНЕ РЕГУЛЮВАННЯ У СФЕРАХ ЕНЕРГЕТИКИ ТА КОМУНАЛЬНИХ ПОСЛУГ

Аналіз роботи розподільних електричних мереж України

Втрати у розподільних мережах складають від 12 % до 17 % (в окремих енерговузлах 25-33 %)

Втрати е/е за 2012-2016:
44 млрд. грн



Обсяг інвестиційних програм
за 2012-2016: **15 млрд. грн**



зниження втрат е/е 2012-2016:
0,2 млрд. грн. або лише 0,54 %

➤ **Неефективна конфігурація мереж**



значні довжини ЛЕП-0,4 кВ **до 6 км**

➤ **Низький рівень автоматизації мереж**



рівень оснащення складає менше
50 %, що призводить до значних
операційних витрат

➤ **Проблеми з підключенням нових абонентів,
зокрема розподіленої генерації, електроопалення
та інфраструктури електротранспорту**



низька пропускна здатність мереж

➤ **Низька якість електропостачання споживачів**



показник SAIDI сягає
2000 хв та більше

➤ **Низький рівень облаштування автоматизованими
системами обліку електроенергії**



рівень оснащення складає **3 %**

SAIDI, тривалість перерв в електропостачанні у 2018 році

SAIDI	Україна		Країни ЄС	
	планові	непланові	планові	непланові
Тривалість перерв, хвилин	455	696	160	102

Індекси середньої тривалості довгих перерв в електропостачанні в системі (SAIDI)

№ з/п	Ліцензіати з розподілу електричної енергії	SAIDI на рівнях напруги 0,4 – 20 кВ для міських населених пунктів, хв		SAIDI на рівнях напруги 0,4 – 20 кВ для сільських населених пунктів, хв	
		Сер. SAIDI (2017-2019 рр.)	Цільові 2020 р.*	Сер. SAIDI (2017-2019 рр.)	Цільові 2020 р.*
1	АТ «Вінницяобленерго»	444,1	407	405,2	392
2	ПрАТ «Волиньобленерго»	545,5	496	1396,4	1259
3	АТ «ДТЕК Дніпровські електромережі	365,6	339	693,5	644
4	АТ « ДТЕК Донецькі електромережі»**	1252,2	1115	1874	1677
5	АТ «Житомиробленерго»	314,4	294	623,8	583
6	ПрАТ «Закарпаттяобленерго»	472,9	433	1091,9	993
7	ПАТ «Запоріжжяобленерго»	340,9	317	521,3	494
8	ПрАТ «ДТЕК Київські електромережі»	152,4	152	88,4	88
9	ПрАТ «Київобленерго»	281	265	628,1	587
10	ПрАТ «Кіровоградобленерго»	439,1	403	1166,3	1058
11	ТОВ «Луганське енергетичне об'єднання»**	909,2	814	1423,7	1283
12	ПрАТ «Львівобленерго»	513,9	468	1567,7	1409
13	АТ «Миколаївобленерго»	436,6	401	832,7	766
14	АТ «Одесаобленерго»	1038,2	927	1539,2	1384
15	ПАТ «Полтаваобленерго»	404,6	373	1041,5	949
16	АТ «Прикарпаттяобленерго»	349	324	990,8	904

№ з/п	Ліцензіати з розподілу електричної енергії	SAIDI на рівнях напруги 0,4 – 20 кВ для міських населених пунктів, хв		SAIDI на рівнях напруги 0,4 – 20 кВ для сільських населених пунктів, хв	
		Сер. SAIDI (2017-2019 рр.)	Цільові 2020 р.*	Сер. SAIDI (2017-2019 рр.)	Цільові 2020 р.*
17	ПрАТ «Рівнеобленерго»	168,5	166	458,6	439
18	ПАТ «Сумиобленерго»	310,8	291	845,8	778
19	ВАТ «Тернопільобленерго»	333,7	311	811,1	747
20	АТ «Харківобленерго»	549,6	499	1087,3	989
21	АТ «Херсонобленерго»	649,6	587	1029,5	938
22	АТ «Хмельницькобленерго»	535,3	487	1464,4	1319
23	ПАТ «Черкасиобленерго»	267,7	253	775,1	716
24	АТ «Чернівціобленерго»	328,7	306	590,6	554
25	АТ «Чернігівобленерго»	345,8	321	650,9	607
26	ДПЕМ ПрАТ «Атомсервіс»	22,9	23	0	0
27	ДП «Регіональні електричні мережі»**	265,4	251	576,7	542
28	ПрАТ «ДТЕК ПЕМ-Енерговугілля»	238	227	0	0
29	ТОВ «ДТЕК Високовольтні мережі»	0	0	0	0
30	АТ «Укрзалізниця»**	195,2	190	256,2	256
31	ПрАТ «ПЕЕМ «ЦЕК»	170,9	168	102,1	102
32	КП «Міські електричні мережі»	31,5	32	335,1	293



Пропозиції щодо комплексного підходу підвищення енергоефективності роботи розподільних мереж

1. Зміна конфігурації мереж

Наближення високовольтних мереж до споживача

- ✓ Зменшення довжини ЛЕП-0,4 кВ до 400 м

2. Перехід до середнього рівня напруги 20 кВ

Зниження ступенів трансформації

- ✓ збільшення пропускної спроможності мереж
- ✓ резерв для підключенням нових абонентів, зокрема розподіленої генерації
- ✓ забезпечення потреб розвитку інфраструктури електротранспорту

3. Підвищення рівня автоматизації мереж

Телемеханізація ПС, секціонування розподільних мереж (використання реклоузерів) тощо

- ✓ зниження операційних витрат
- ✓ забезпечення якості електропостачання (SAIDI: 150 хв - місто, 300 хв - село)

4. Зміна режиму роботи релейного захисту

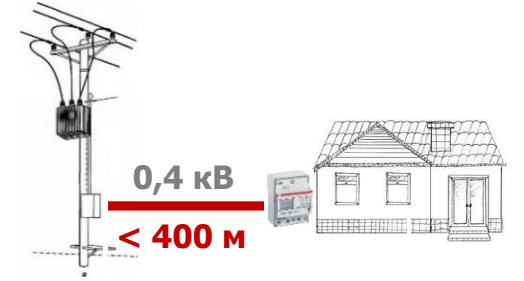
Відключення ОЗЗ у розподільних мережах

- ✓ безпека людей
- ✓ зняття перенапруги
- ✓ з обладнання

5. Підвищення рівня оснащеності автоматизованими системами обліку

Зниження комерційних втрат

- ✓ можливість керування попитом на е/е зі сторони споживача
- ✓ дистанційний збір даних, управління споживанням



110 (150) кВ ⇔ 20 кВ ⇔ 0,4 кВ



Реклоузери

За статистикою 95 % коротких замикань в мережах усуваються в ході 3-кратного АПВ.

Reclosure	Success Rate	Cumulative Success
1 st shot (immediate)	83.25%	83.25%
2 nd shot (15 to 45 sec)	10.05%	93.30%
3 rd shot (120 sec)	1.42%	94.72%
Locked out	5.28%	

Source: Electric Power distribution Handbook, pages 430-431

Встановлення реклоузерів у мережах 6-35 кВ дозволяє:

- суттєво зменшити час на ліквідацію аварійних відключень;
- зменшити втрати електроенергії у мережах;
- покращити якість енергопостачання споживачів.

Таким чином, скорочується час відсутності електричної енергії у споживачів, і поліпшується якість наданих послуг. Тобто покращуються показники надійності електропостачання SAIDI (індекс середньої тривалості довгих перерв в електропостачанні) та SAIFI (індекс середньої частоти довгих перерв в електропостачанні).

Термін окупності до 10 років.

Основні функціональні можливості реклоузера E.NEXT

За своїми функціональними ознаками реклоузер належить до КРПЗ-6-35 кВ.

Відповідає вимогам стандарту ДСТУ ІЕС 60271-111:2016.

Використовується для автоматичного секціонування повітряних або комбінованих ліній електропередачі трифазного змінного струму частотою 50 Гц номінальної напруги 6-35 кВ.

Призначається для роботи у складі автоматизованої системи керування лініями електропередачі.

Може бути використаний, як автономна одиниця захисту та секціонування ліній за заданими параметрами.



Реклоузер
E.NEXT

Electrical Newest Exclusive Extended Technologies

Функціонал реклоузеру дозволяє групою реклоузерів улаштувати повноцінний захист ділянки ПЛ, відокремлення пошкодженої ділянки, збереження живлення на ушкодженій ділянці за рахунок часо-струмових уставок, забезпечити дотримання номінальних параметрів мережі за напругою, частотою, або обмежити перетікання потужності понад нормовану величину у автоматичному режимі без втручання людини в процес відновлення режиму після ліквідації аварії.



Реклоузер
E.NEXT

Історично, реклоузери, як електричні апарати використовувались у наших розподільчих мережах для секціонування ЛЕП. Розвиток комутаційних апаратів та поява надійних малогабаритних вакуумних вимикачів зробив можливим розвиток реклоузерів та сприяє їх розповсюдженню – до появи малогабаритних вакуумних вимикачів пункти секціонування вимагали спорудження цілої будівлі для розміщення обладнання.

Основні критерії вибору точки встановлення реклоузеру – віддалені місця зі складними умовами проходження ПЛ де високий ризик ушкодження ПЛ внаслідок природних факторів (падіння гілля, птахи, сильні вітрові навантаження, тощо). Такі умови розміщення вимагають дотримання високих стандартів якості при виготовленні реклоузерів.

Використання вакуумного комутаційного апарату у основі реклоузеру дає можливість комутувати струми навантаження без ризику травмування персоналу і ушкодження обладнання - використовувати реклоузер для проведення перемикань у мережах як дистанційно з диспетчерської так і безпосередньо на місці встановлення персоналом ОВБ за допомогою дистанційного пульта, що істотно пришвидшує виконання перемикань у мережах.

Реклоузер E.NEXT забезпечує:

- максимальний струмовий захист (МСЗ) (направлений) до 3-х ступенів;
- автоматичне відновлення нормального режиму;
- автоматичне повторне ввімкнення (АПВ) до 4-х ступенів;
- автоматичне введення резервного живлення (АВР) комплектація з 2-ма ТВП;
- захист мінімальної напруги (ЗМН);
- захист від підвищення напруги (ЗПН);
- захист від замикань на землю (ЗЗЗ);
- автоматичне і ручне переконфігурування електромережі;
- збір, обробка, передача інформації про параметри режимів роботи мережі;
- керування вимикачем;
- зміна основних параметрів і уставок РЗА (4 групи уставок);
- визначення характеру пошкодження;
- зчитування і збереження записів журналів подій і аварій: 1000 подій.



Реклоузер, за визначенням, є автономним електричним апаратом, який не вимагає цілодобового нагляду, містить основні необхідні елементи та має відповідну конструкцію, яка дозволяє розміщувати його на опорах ЛЕП.

До складу реклоузера входять:

- комутаційний апарат зовнішньої установки;
- шафа керування;
- ТВП;
- джерела вихідних даних: ТС;
- конструкція для кріплення його на опорі.

ТВП використовується для живлення внутрішніх кіл керування, роботи захистів та живлення засобів зв'язку і телемеханіки.

До складу шафи керування входить комплект РЗА та є можливість програмування протиаварійної системної автоматики – це дозволяє виконати не тільки захисти ПЛ-10 кВ але й у автономному режимі реалізувати алгоритми відновлення нормального режиму роботи ПЛ.



Основні технічні характеристики реклоузера E.NEXT

№ п/п	Назва		Одиниця вимірювання	Значення			
				12	15	27	38
1	Номинальна напруга		кВ	12	15	27	38
4	Номинальний струм		А	630/800/1250			
2	Номинальна частота		Гц	50/60			
3	Номинальний рівень ізоляції	Напруга грозового імпульсу (пік)	кВ	75/95	95/100	125/150	170/200
		Короткочасна імпульсна перенапруга (1 хв) вологий/сухий		30/45	45/55	55/65	80/95
5	Номинальний струм відключення при короткому замиканні		кА	12,5/16/20/25			
6	Номинальний піковий допустимий струм		кА	31,5/40/50/63			
7	Номинальний короткочасний допустимий струм 3 с		кА	12,5/16/20/25			
8	Номинальна робоча послідовність			O-0,5 s-CO-10 s-CO-10 s-CO			
9	Механічна зносостійкість		циклів	30 000			
12	Комутаційний ресурс при номинальному струмі короткого замикання		циклів	200			
14	Номинальна робоча напруга	Відкриття котушки	В	DC 220			
		Закриття котушки					
15	Номинальний робочий струм котушки розчіплювача максимального струму		А	5			
16	Коефіцієнт трансформації первинної і вторинної обмоток трансформаторів струму			400/1, 800/1			
17	Потужність привода	Номинальна напруга	В	DC 220			
		Потужність	Вт	≤ 200			
18	Відстань між фазами		мм	360	435		
19	Діапазон робочих температур		°С	від -40 до +85			
20	Висота над рівнем моря		м	≤ 2000			
21	Відносна вологість навколишнього середовища		%	до 95 без конденсації			
22	Степінь захисту реклоузера/шафи керування		IP	IP66/IP65			
23	Сейсмостійкість по шкалі MSK-64		балів	7			
24	Кліматичне виконання і категорія розміщення по ГОСТ 15150			У1			
25	Термін експлуатації акумуляторної батареї		років	25			
26	Маса		кг	від 115			

Реклоузер E.NEXT з контролером телемеханіки



Мультиклієнтська платформа із підтримкою телемеханічних протоколів:
IEC 60870-5 -101/104, DNP3.

Канали зв'язку:
GSM, GPRS, LAN, 433 МГц.

Відповідність міжнародному стандарту:
IEC 62271-111.

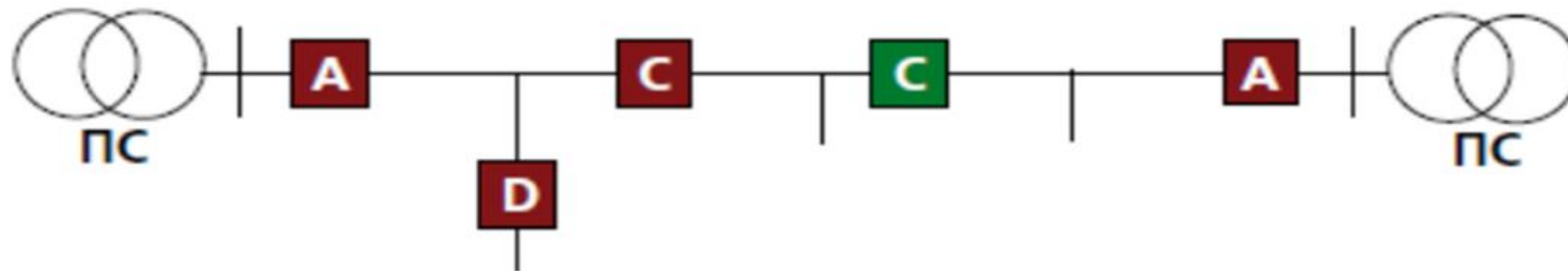
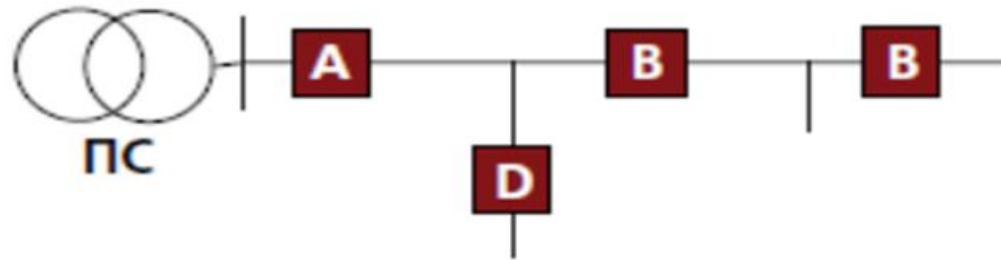


Підключення до існуючих в обленерго **SCADA-системам**
із стандартними протоколами: ВРТФ, МКТ2, МКТ3, РПТ80, Лісна, Стріла.

Приклад використання реклоузера в ЛЕП

Варіанти встановлення реклоузерів:

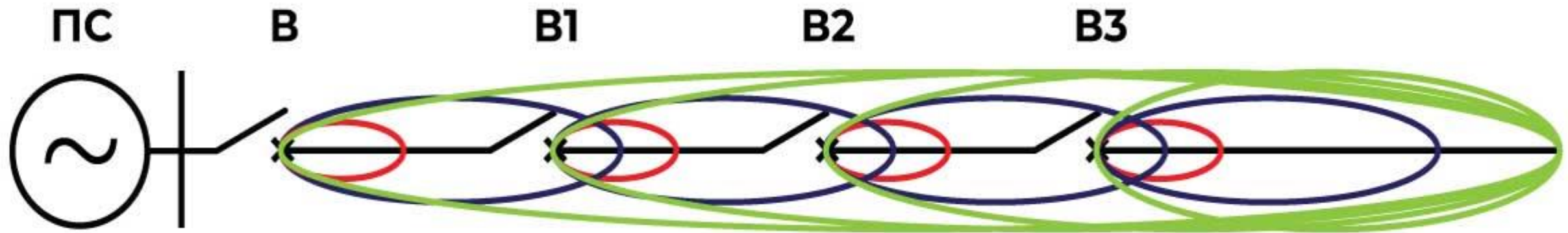
- А – апарат на відхідній лінії;
- В – пункт секціонування в мережі з 1-стороннім живленням;
- С – пункт секціонування в мережі з 2-стороннім живленням;
- D – захисний апарат на лінії відгалуження.



Приклад класичного використання реклоузера у радіальних схемах:

Нестійкі короткі замикання ліквідуються у процесі відключення ПЛ (до 80-85 %) і автоматичних повторних включеннях АПВ - такому включенні реклоузерів знижується кількість годин відключення.

Окрім того при такому використанні можна улаштувати класичну схему резервування релейного захисту – зонована чутливість, витримка часу залежно від струму КЗ.

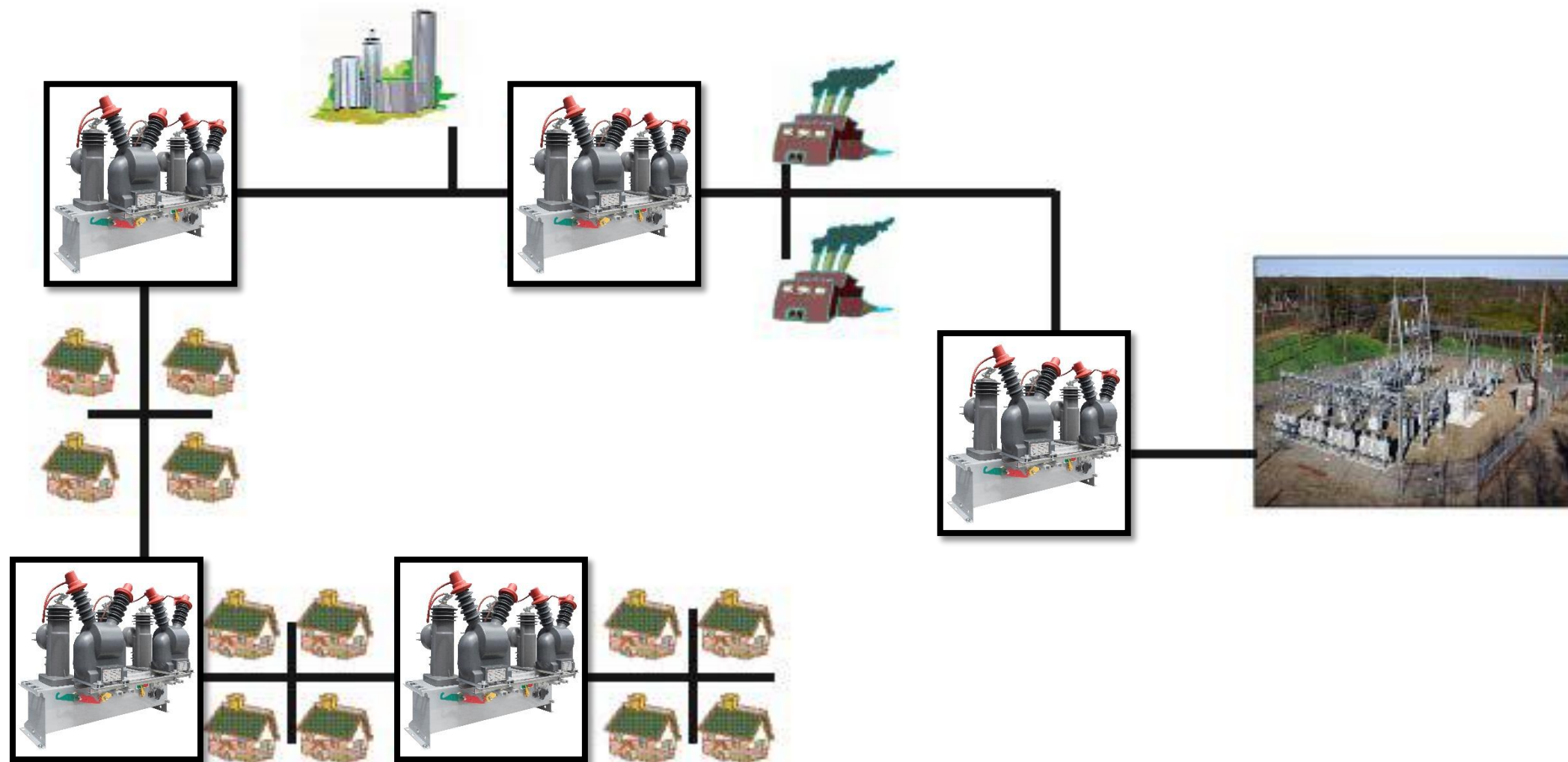


ПС - живляча підстанція.

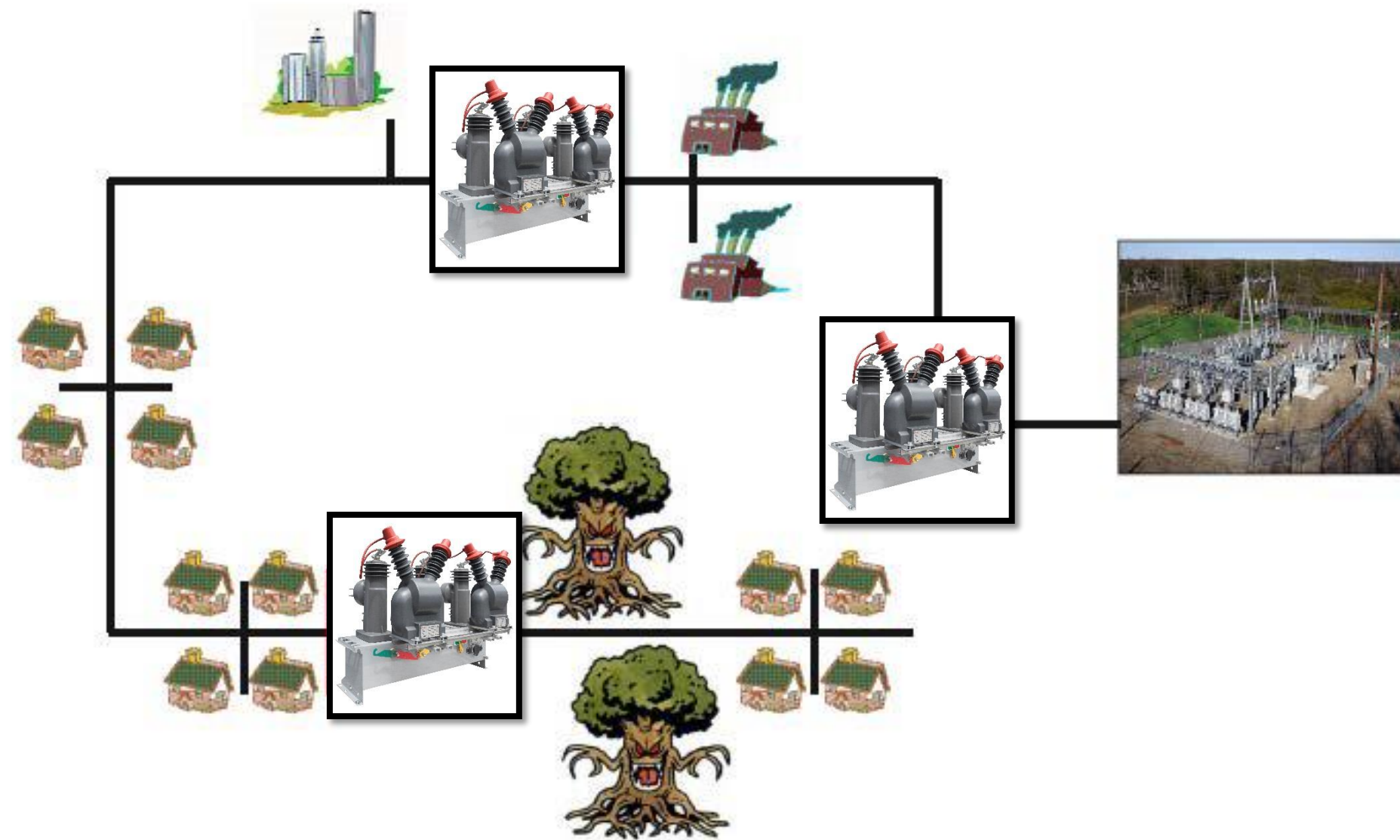
В, В1, В2, В3 – відповідно реклоузери 1, 2, 3, 4.

Кольорами показано зони дії захистів.

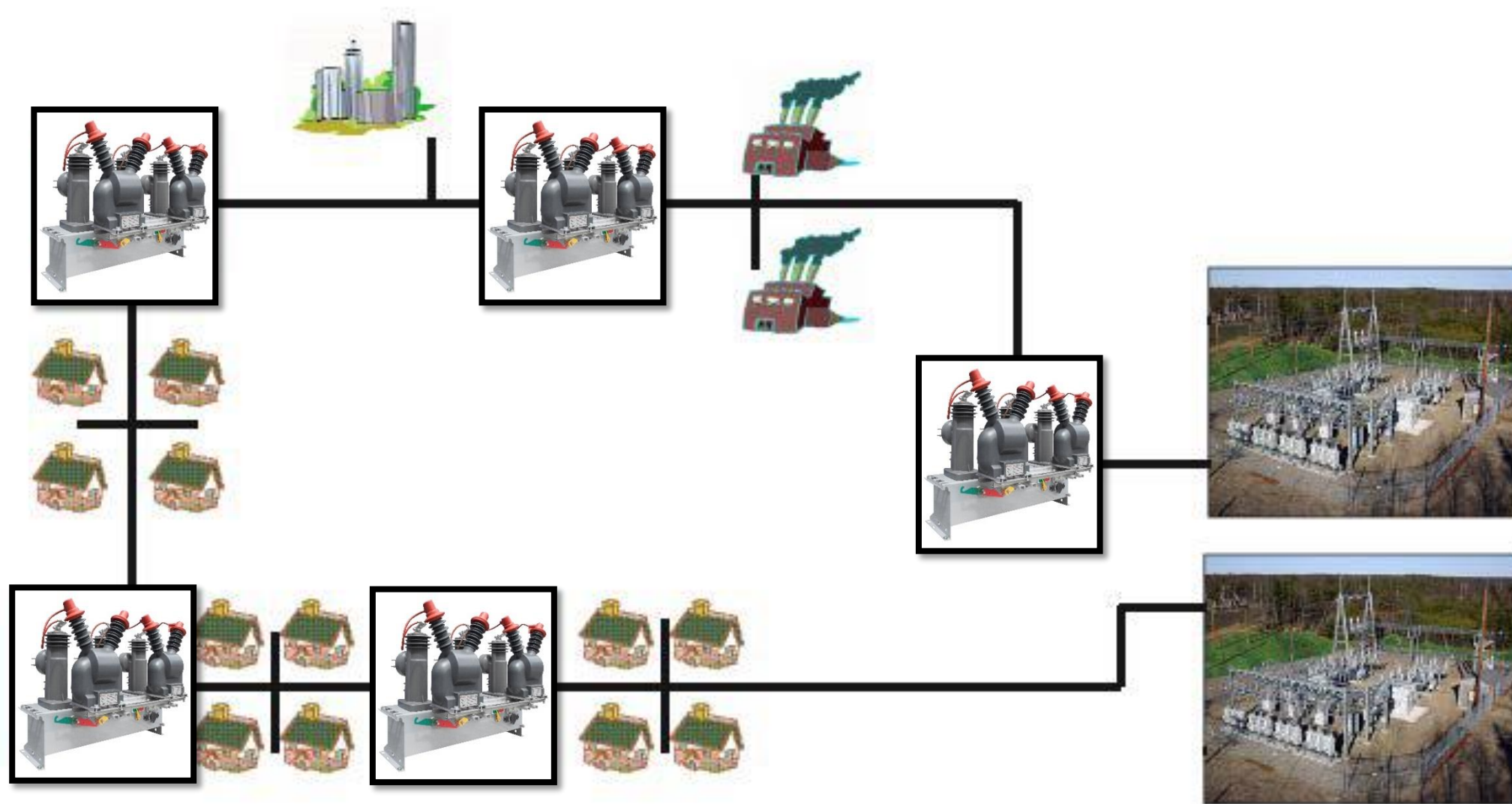
Секціонування радіальних ліній



Секціонування радіальних ліній з урахуванням статистики аварій



Секціонування кільцевих ліній (ліній з двостороннім живленням)



Основні складнощі при встановленні реклоузерів

- При виборі точки встановлення реклоузеру необхідно враховувати термін окупності та/або технологічну доцільність;
- у важкодоступних місцях необхідно організувати доступ технічних засобів до опори для монтажу силового модуля – вага конструкції може сягати 100 кг і незважаючи на простоту конструкції необхідно використання техніки для монтажу;
- під час вибору точки встановлення і моделі реклоузеру необхідно враховувати готовність системи управління ОСР до роботи з реклоузером: наявність технічних заходів – СКАДА, диспетчерська, тощо. У іншому випадку функціональне оснащення реклоузеру буде використано не в повному обсязі;
- правильно визначити режим роботи у якому буде використовуватись апарат: автоматична робота, робота за централізованими командами з диспетчерською, напівавтоматична – виконання алгоритмів АПВ із очікуванням подальших команд центрального органу управління.

Приклади застосування реклоузерів



Підключення відновлювальних джерел енергії



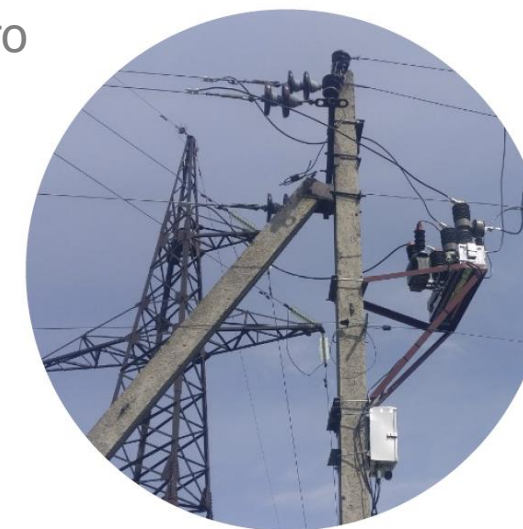
Аварійний вимикач мережі



Підключення промислового об'єкту



Секційний вимикач мережі



E.NEXT

Electrical Newest Exclusive Extended Technologies

Польща, м. Жешув (Rzeszów)
вул. Трембецького, 11А
тел.: +48 (17) 250 0 800
e-mail: info@enext.pl

www.enext.pl

Україна, м. Вишневе,
вул. Київська, 27А, будівля В
тел.: +38 (044) 500 9000
факс: +38 (044) 594 3999
e-mail: info@enext.ua

www.enext.ua

Республіка Молдова, м. Кишинів,
Буюкань, вул. Іон Крянге, 62/4
тел.: +373 (22) 90 3434
e-mail: info@enext.md

www.enext.md

Болгарія, Варна,
регіон Одесос,
вул. Родопі 11
тел.: +359 (87) 707 71 23
e-mail: info@enext.bg

www.enext.bg



www.enext.ua