



**Сучасні рішення захисту повітряних ліній та  
прикладі їх застосування в Україні**



**E.NEXT**  
Electrical Newest Exclusive Extended Technologies

**РЕКЛОУЗЕРИ**



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 входить:**

- комутаційний апарат зовнішньої установки;
- шафа керування;
- трансформатор власних потреб 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.



## Основні функціональні можливості реклоузера E.NEXT

Відповідно до п. 4.2.6 ПУЕ 2017

Секційний пункт (СП) - Електроустановка, призначена для автоматичного поділу мережі на ділянки, зокрема **реклоузер** – автономний інтелектуальний пристрій, який забезпечує в автономному режимі відділення від мережі пошкодженої ділянки

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

Функціонал реклоузеру дозволяє групою пристроїв улаштувати повноцінний захист ділянки ПЛ:

- відокремлення пошкодженої ділянки, та збереження живлення на не ушкодженій ділянці за рахунок часо-струмових уставок,
- забезпечити дотримання номінальних параметрів мережі за напругою, частотою,
- обмежити перетікання потужності понад нормовану величину у автоматичному режимі без втручання людини в процес відновлення режиму після ліквідації аварії.
- **Пружинний механізм приводу** (ввімкнення вимкнення під напругою оперативною штангою)
- Вимірювання струму – **трансформаторами струму**
- **Підвищена ізоляція.**
- **Відкрите розташування полюсів** – відсутність ризиків дугового розряду в корпусі
- Ремонтопридатність



Реклоузер  
E.NEXT

# Реклоузер E.NEXT з контролером телемеханіки



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

**Відповідність міжнародному стандарту:**  
IEC 62271-111.

**Підключення до існуючих** в обленерго **SCADA-системам**  
із стандартними протоколами.

**Автономна робота, без зовнішнього живлення, від АКБ - 72 години.**

# Основні технічні характеристики реклоузера E.NEXT

№п/п	Назва		Одиниця вимірюв.	Значення			
1	Номинальна напруга		кВ	12	15	27	38
4	Номинальний струм		А	<b>630/800/1250</b>			
2	Номинальна частота		Гц	50/60			
3	Номинальний рівень ізоляції	Напруга грозового імпульсу (пік)	кВ	75	75	125	170
		Короткочасна імпульсна перенапруга (1 хв) вологий/сухий		30/45	45/50	55/65	80/95
5	Номинальний струм відключення при короткому замиканні		кА	12,5/16/20			
6	Номинальний піковий допустимий струм		кА	31,5/40/50			
7	Номинальний короткочасний допустимий струм 3с		кА	12,5/16/20			
8	Номинальна робоча послідовність			O-0,5s-CO-10s-CO-10s-CO			
9	Механічна зносостійкість		циклів	10 000			
10	Комутаційний ресурс при номінальному струмі короткого замикання		циклів	200			
11	Номинальна робоча напруга	Відкриття котушки	В	DC 220			
		Закриття котушки					
12	Коефіцієнт трансформації первинної і вторинної обмоток трансформаторів струму			400:1			
13	Потужність привода	Номинальна напруга	В	DC 220			
14		Потужність	Вт	≤ 200			
	Діапазон робочих температур		°С	від -45 до +85			
15	Висота над рівнем моря		м	≤ 2500			
16	Відносна вологість навколишнього середовища		%	До 95 без конденсації			
17	Степінь захисту реклоузера			IP66			
18	Сейсмостійкість по шкалі MSK-64		Балів	7			
19	Кліматичне виконання і категорія розміщення по ГОСТ 15150			У1			
20	Час автономної роботи від АКБ		годин	72			
21	Термін експлуатації акумуляторної батареї		років	10			
22	Термін експлуатації реклоузера		років	25			
23	Маса		кг	115	115	125	150

# Реклоузер E.NEXT забезпечує:

Моніторинг

Керування

Функції захисту

Зберігання даних та зв'язок

# Основні функції

- МАКСИМАЛЬНИЙ СТРУМОВИЙ ЗАХИСТ ВІД ЗАМИКАННЯ НА ЗЕМЛЮ (МЗЗ) +
- МЗЗ ЗВОРОТНЬОЇ ПОСЛІДОВНОСТІ (МЗЗ ЗП) +
- ЧУТЛИВИЙ ЗАХИСТ ВІД ЗАМИКАННЯ НА ЗЕМЛЮ (ЧЗНЗ)
- ЗАХИСТ ВІД ПЕРЕМЕЖОВ. ЗАМИКАНЬ НА ЗЕМЛЮ (ПЗНЗ)
- КОНТРОЛЬ ОБРИВУ ФАЗ
- ЗАХИСТ ПРИ РОБОТІ НА ЛІНІЇ
- ВИЗНАЧЕННЯ ПУСКОВОГО КИДКА СТРУМУ ПО 2-Й ГАРМ.
- НАПРАВЛЕНІСТЬ ЗАХИСТІВ
- КОНТРОЛЬ ЗНИКНЕННЯ ФАЗ
- ЗАХИСТ МІНІМАЛЬНОЇ НАПРУГИ (ЗМН)
- ЗАХИСТ ВІД ПІДВИЩЕННЯ НАПРУГИ (ЗПН)
- ЗАХИСТ ВІД ПІДВИЩЕННЯ НАПРУГИ НУЛЬОВОЇ ПОСЛІД.
- ЗАХИСТ ВІД ЗНИЖЕННЯ ЧАСТОТИ (ЗСЧ)
- ЗАХИСТ ВІД ПІДВИЩЕННЯ ЧАСТОТИ (ЗПЧ)
- КОНТРОЛЬ СИНХРОНІЗМУ
- СИГНАЛІЗАЦІЯ АНАЛОГОВИХ КАНАЛІВ
- АВТОМАТИЧНЕ ПОВТОРНЕ ВВІМКНЕННЯ (АПВ)
- СЕКЦІОНУВАННЯ
- ГРУПА УСТАВОК 2
- ГРУПА УСТАВОК 3
- ГРУПА УСТАВОК 4
- ЗАГАЛЬНІ
- КОНФІГУРАЦІЯ
- ВВІД/ВИВІД
- ЯКІСТЬ ЕЛ.ЕНЕРГІЇ
- ЗВ'ЯЗОК
- ПОДІЇ
- ВИМІРЮВАННЯ
- НАПРУГА ТА СТРУМ
- ПОСЛІДОВНОСТІ I, U
- ПОТУЖНІСТЬ
- СПОЖИВАННЯ
- ЛІЧИЛЬНИК
- МОНІТОРИНГ РЕСУРСА
- СТАТУС І КОНТРОЛЬ
- МІСЦЕ ВСТАНОВЛЕННЯ ВИМКАЧА
- РQM
- ГАРМОНІКИ
- ОСЦИЛОГРАМИ
- КРИВА КОРИСТУВАЧА
- МІСЦЕЗНАХОДЖЕННЯ ПОШКОДЖЕННЯ
- АВТОМАТИЗАЦІЯ
- АВР
- СИМУЛЯЦІЯ
- НАЛАШТУВАННЯ ІСТОРІЇ

File Communication Options Commands Instruments View Language Help

Создать Открыть Сохранить Отчет Соединиться Разъединиться Чтение Запись О программе Выход

FTU-R200

Заголовок	Налаштування	МІНІМУМ	МАКСИМУМ	Крок	Одиниця
<b>ГРУПА УСТАВОК 1 : МАКСИМАЛЬНИЙ СТРУМОВИЙ ЗАХИСТ (МЗЗ) +</b>					
1900	Направленість захисту	НЕ НАПРАВЛЕНИЙ			
1901	Блокування по 2й Гармоніці	ТАК			
<b>МЗЗ (З) - МЗЗ ІЗ ЗАЛЕЖНОЮ ЧАСОСТРУМОВОЮ ХАРАКТЕРИСТИКОЮ (ЧСХ)</b>					
1902	функція	НА ВИМКНЕННЯ			
1903	Струм спрацювання (I>)	400	10	1600	1 A
1904	функція пускового струму	ВИМК			
1905	Коефіцієнт масштабування пускового струму	2.0	1.0	10.0	0.1
1906	Тривалість пускового струму	0	0	300	1 min
1907	функція кидка струму намагнічення	УВИМК			
1908	Коефіцієнт масштабування кидка струму намагнічення	2.0	1.0	10.0	0.1
1909	Час кидка струму намагнічення	0.20	0.00	30.00	0.01 Sec
<b>ШВИДКА КРИВА ЧСХ</b>					
1910	Часострумова характеристика (ЧСХ)	68-PTB-1			
1911	Множник часу для залежної ЧСХ	1.00	0.01	15.00	0.01
1912	Суматор часу для залежної ЧСХ	0.00	0.00	1.00	0.01 Sec
1913	Макс час залежної ЧСХ	600.00	0.05	600.00	0.01 Sec
1914	Мін час спрацювання залежної ЧСХ	0.00	0.00	1.00	0.01 Sec
1915	Тип кривої повернення				
1916	Витримка часу кривої повернення	0.00	0.00	10.00	0.01 Sec
<b>ПОВІЛЬНА КРИВА ЧСХ</b>					
1917	Часострумова характеристика (ЧСХ)	69-PT-80			
1918	Множник часу для залежної ЧСХ	1.00	0.01	15.00	0.01
1919	Суматор часу для залежної ЧСХ	0.00	0.00	1.00	0.01 Sec
1920	Макс час залежної ЧСХ	600.00	0.05	600.00	0.01 Sec
1921	Мін час спрацювання залежної ЧСХ	0.00	0.00	1.00	0.01 Sec
1922	Тип кривої повернення				
1923	Витримка часу кривої повернення	0.00	0.00	10.00	0.01 Sec
<b>МЗЗ (Н) - МЗЗ З НЕЗАЛЕЖНОЮ ВИТРИМКОЮ ЧАСУ</b>					
1924	функція	ВИМК			
1925	Струм спрацювання (I >>)	1000	10	20000	1 A
1926	Час спрацювання	0.00	0.00	100.00	0.01 Sec

Час і Дата | Прогрес Повідомлення

Готово

МОДЕЛЬ : FTU-R200C3U4 | F/W : 514-210304-ATM | COM11, 115200bps | MODE : ОФЛАЙН

## Моніторинг

Контроль справності схеми керування  
Контроль VS (контроль датчиків напруги, або ТВП працюючих у режимі вимірювання напруги);

## Контроль

Блокування АПВ  
Дистанційне/місцеве керування

## Функціональні можливості

Використання трьох трансформаторів струму  
та 6 датчиків напруги для повноцінного збору і обробки даних.

# Функції ПОТОЧНОГО КОНТРОЛЮ

Лінійні значення струмів і напруги,  
напрямок протікання струмів;

- Вихідна напруга РТ;

- Частота;

Напрямки струмів

Лінійні та фазні значення напруги

Повна потужність та коефіцієнт потужності

Активна та реактивна потужність

Запис споживаної електроенергії

Струм та напруга прямої послідовності

Струм та напруга зворотної послідовності

Напруга нульової послідовності

Частота

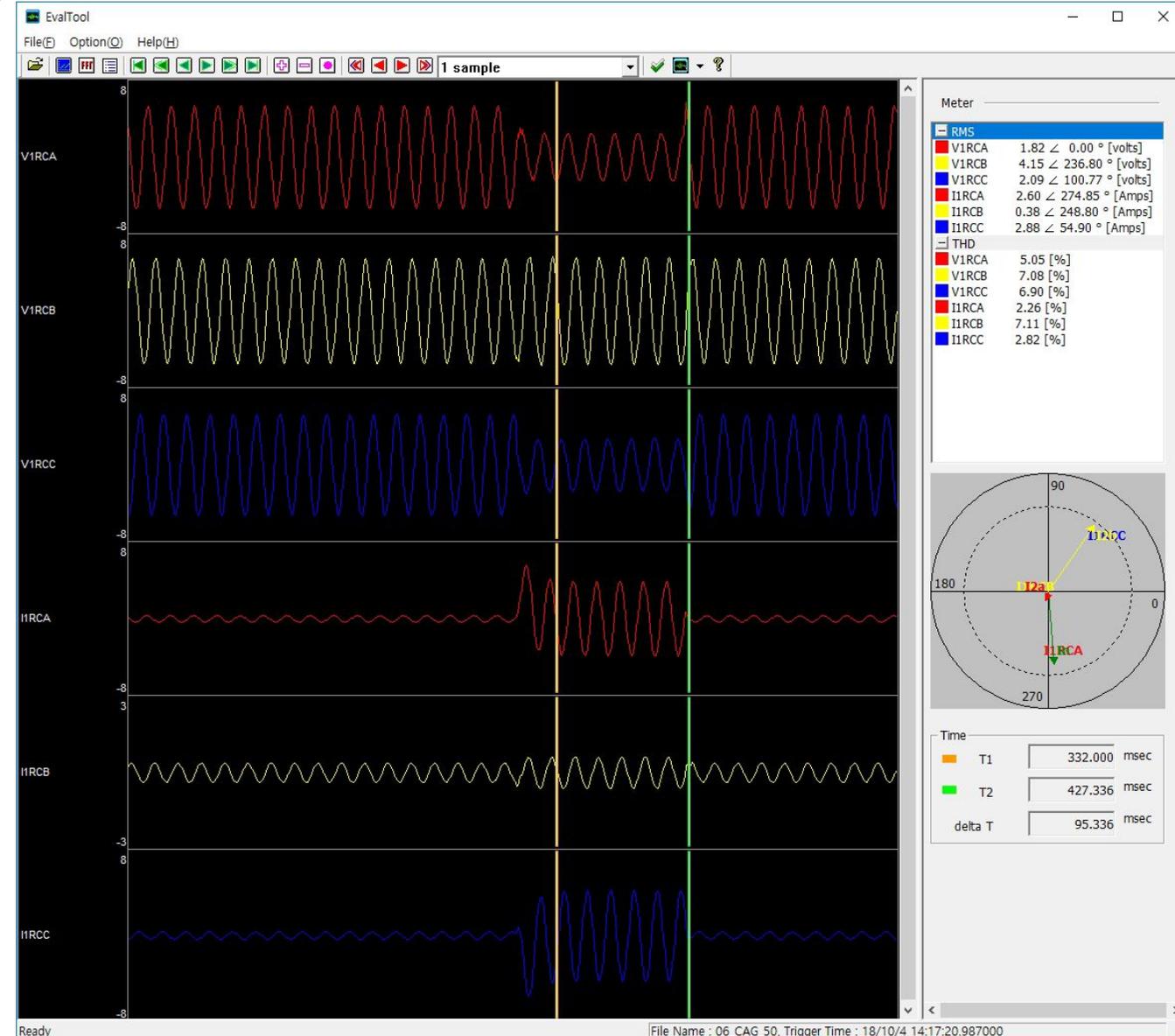
Стан бінарного вводу/виводу

Вимикач зведений/виведений

Час та дата

Запис аварійних подій - 128 вибірок/цикл, збереження  
формату файлу COMTRADE.

Реєстр аварійних подій (вбудованого осцилографа  
аналогових каналів і дискретних входів/виходів)



# Функціональна блок-схема контролера

# Программе забезпечення для ПК

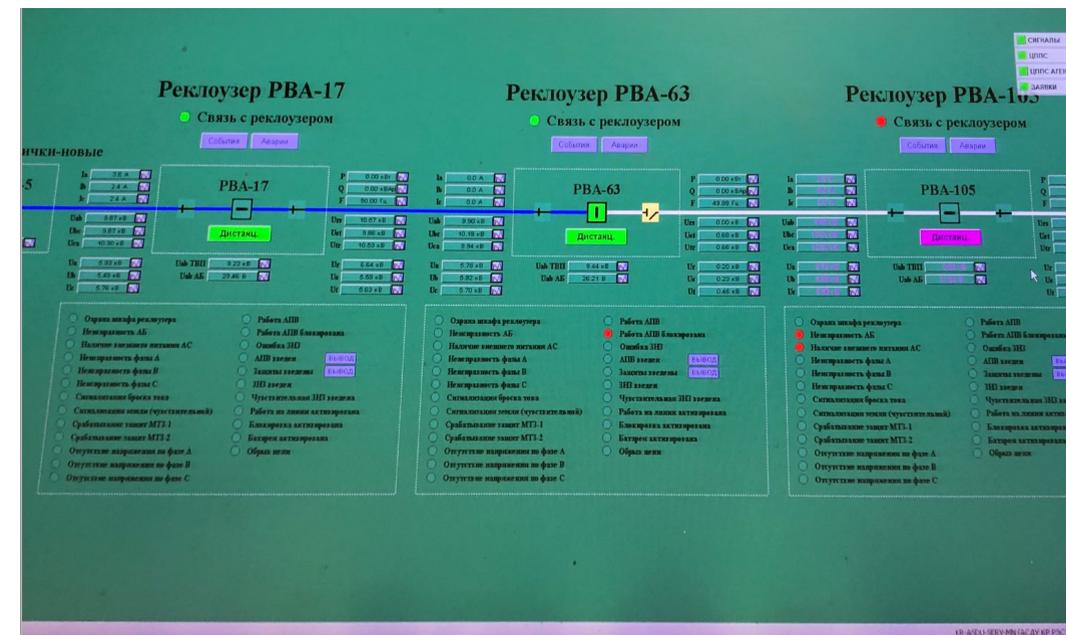
The screenshot displays the FTUMan software interface for an FTU-P200 device. The interface is organized into several main sections:

- Navigation Tree (Left):** A hierarchical tree structure with categories such as "ФУНКЦИИ" (Functions), "КОНФИГУРАЦИЯ" (Configuration), "СОБЫТИЯ" (Events), "ИЗМЕРЕНИЯ" (Measurements), "СОСТОЯНИЕ И УПРАВЛЕНИЕ" (Status and Control), "КАЧЕСТВО ЭЛ. ЭНЕРГИИ" (Power Quality), and "ОСЦИЛЛОГРАММЫ" (Waveforms).
- Toolbar (Top):** Contains icons for file operations (Create, Open, Save, Report), connection management (Connect, Disconnect), data handling (Read, Write), and program control (About, Exit).
- Main Control Panels (Right):**
  - ИНДИКАТОР ПОВРЕЖДЕНИЙ (Damage Indicator):** Features a "СБРОС" (Reset) button and indicators for phases A, B, C, N, and ZN3(4), along with "Обрыв провода" (Wire break) and protection settings.
  - Sectionalizer:** Includes an "OK" indicator.
  - Системное сообщение (System Message):** Displays error messages like "Системная ошибка" (System error) and "Отсутствует внешний источник питания" (External power source missing), with a "Группа уставок по току" (Current setting group) set to 1.
  - Входной контакт (Input Contact):** A vertical list of 10 "Дискретный Вход" (Discrete Input) indicators.
  - Контроль заряда батареи (Battery Charge Control):** Shows battery status (e.g., "Батарея разряжена" - Battery discharged) and voltage levels, with a "ТЕСТ БАТАРЕИ" (Test Battery) button.
  - Защита от обрыва фаз (ЗОФ) (Phase Break Protection):** Monitors "Источник" (Source) and "Нагрузка" (Load) for phases A, B, and C.
  - Сигнализация аналоговых каналов (Analog Channel Signaling):** Provides indicators for "Верх. ур. сигнализ." (Upper signaling level) and "Нижний Уровень" (Lower level) for parameters like "Фазный ток" (Phase current), "Ток нул. посл." (Zero current), "Ток обр. посл." (Break current), "Фазное напряжение" (Phase voltage), and "Мощность" (Power).
  - ВЫБОР РЕЖИМА УПРАВЛЕНИЯ (Control Mode Selection):** Offers "МЕСТНОЕ" (Local) and "ДИСТАНЦИОННОЕ" (Remote) options.
  - СЕКЦИОНИРОВАНИЕ (Sectioning):** Includes "ВКЛ" (On) and "ОТКЛ" (Off) buttons.
  - КЛЮЧ УПРАВЛЕНИЯ (Control Switch):** Features "ОТКЛЮЧИТЬ" (Turn off) and "ВКЛЮЧИТЬ" (Turn on) buttons.

# Підключення до SCADA системи

Якщо на місці розміщення реклоузера є можливість облаштувати стійкий зв'язок з диспетчерською, то функціональне оснащення дозволяє його використання, як елементу SMART-GRID у частині збору і передавання даних щодо режиму роботи мережі:

- поточні значення напруги;
- струмів;
- частоти;
- телекерування положенням вимикача, тощо.



# Приклади застосування реклоузерів

ДТЕК Київські Електромережі 2021 рік



# Приклади застосування реклоузерів

ДТЕК Київські Регіональні Електромережі 2020 рік



# Приклади застосування реклоузерів

ДТЕК Київські Регіональні Електромережі 2020 рік



# Приклади застосування реклоузерів

ДТЕК Київські Регіональні Електромережі 2021 рік



# Приклади застосування реклоузерів

ДТЕК Дніпровські електромережі 2020 рік



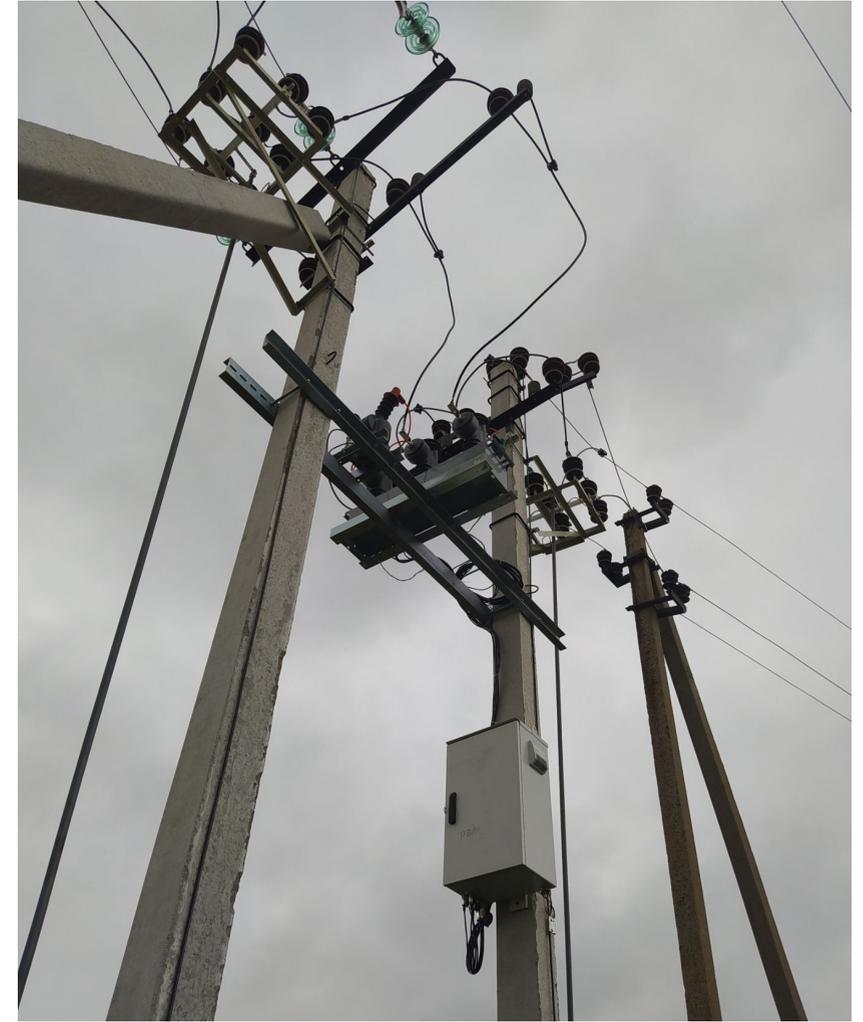
# Приклади застосування реклоузерів

ДТЕК Дніпровські електромережі 2020 рік



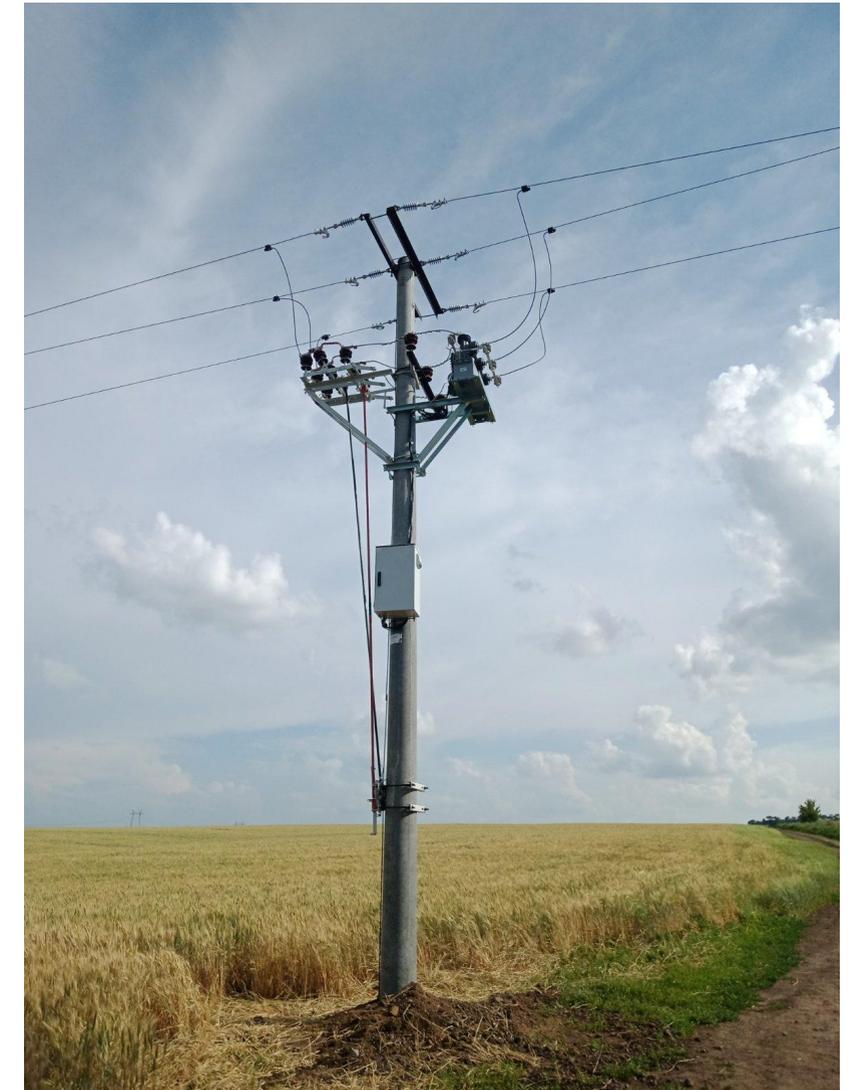
# Приклади застосування реклоузерів

ДТЕК Дніпровські електромережі 2021 рік



# Приклади застосування реклоузерів

ДТЕК Донецькі Електромережі 2021 рік



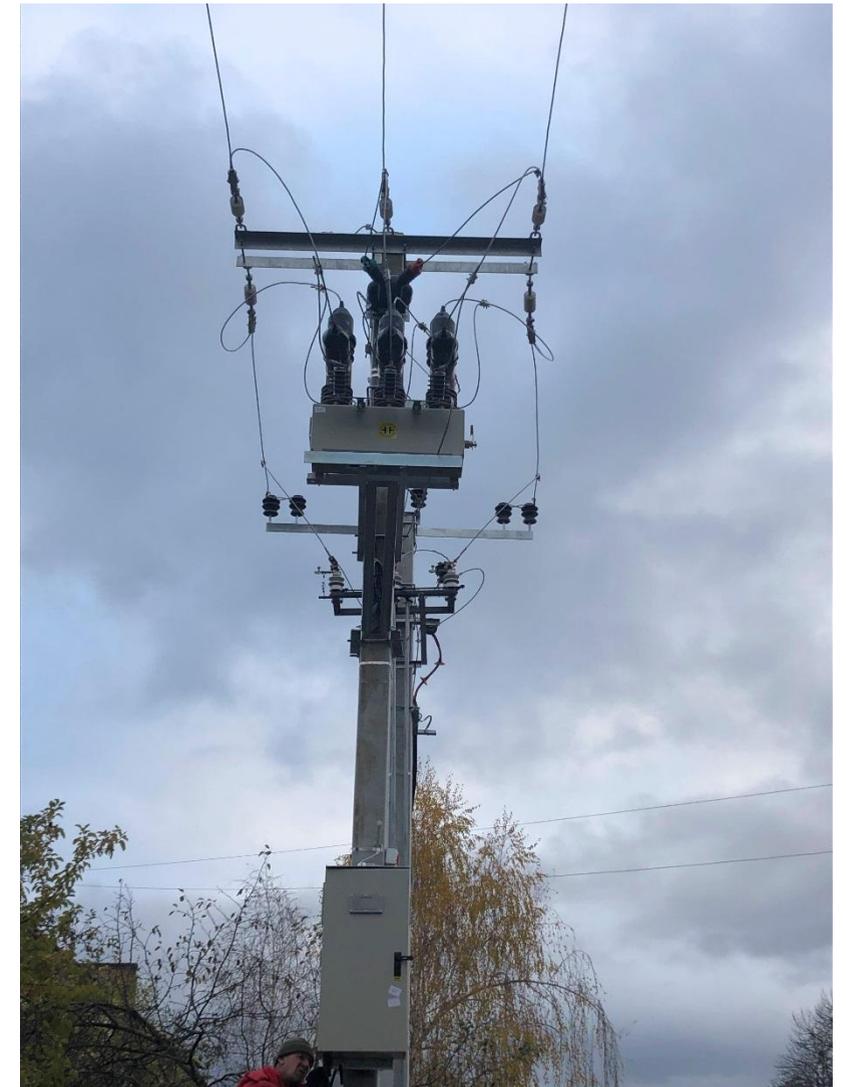
# Приклади застосування реклоузерів

АТ "ПОЛТАВАОБЛЕНЕРГО" 2020 рік



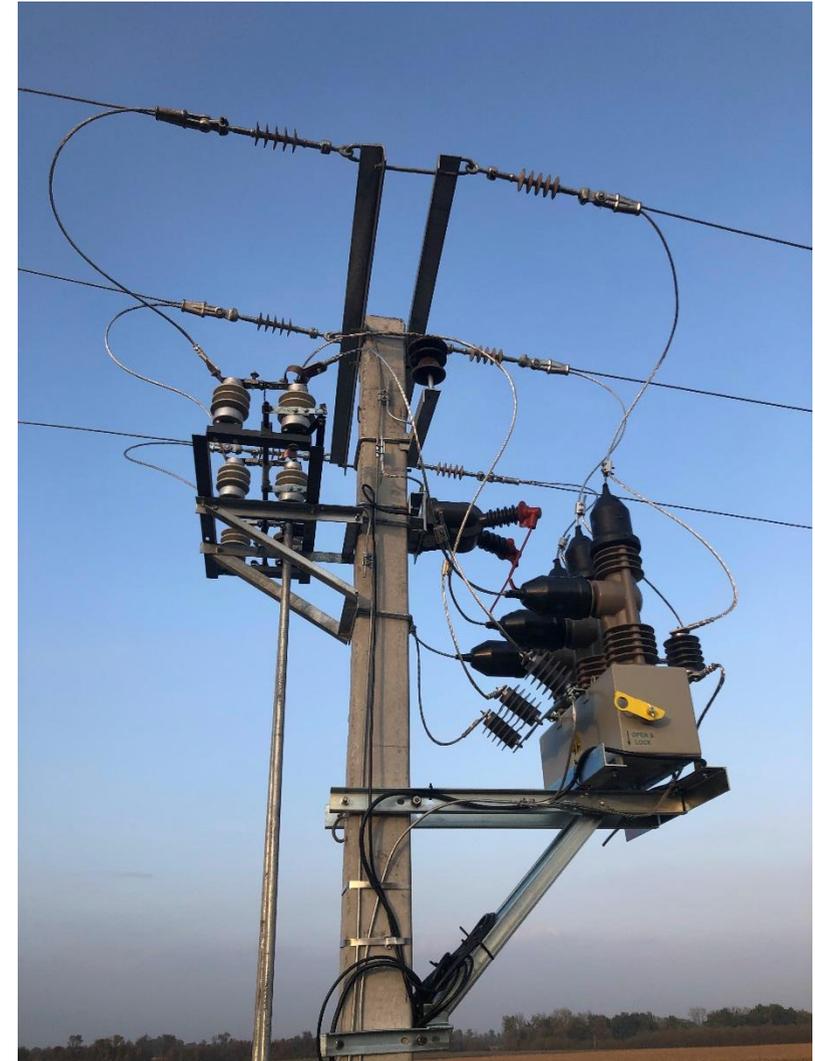
# Приклади застосування реклоузерів

АТ "ПОЛТАВАОБЛЕНЕРГО" 2020 рік



# Приклади застосування реклоузерів

## АТ "ПОЛТАВАОБЛЕНЕРГО" 2020 рік



# Приклади застосування реклоузерів

ПАТ «Запоріжжяобленерго» 2020 рік



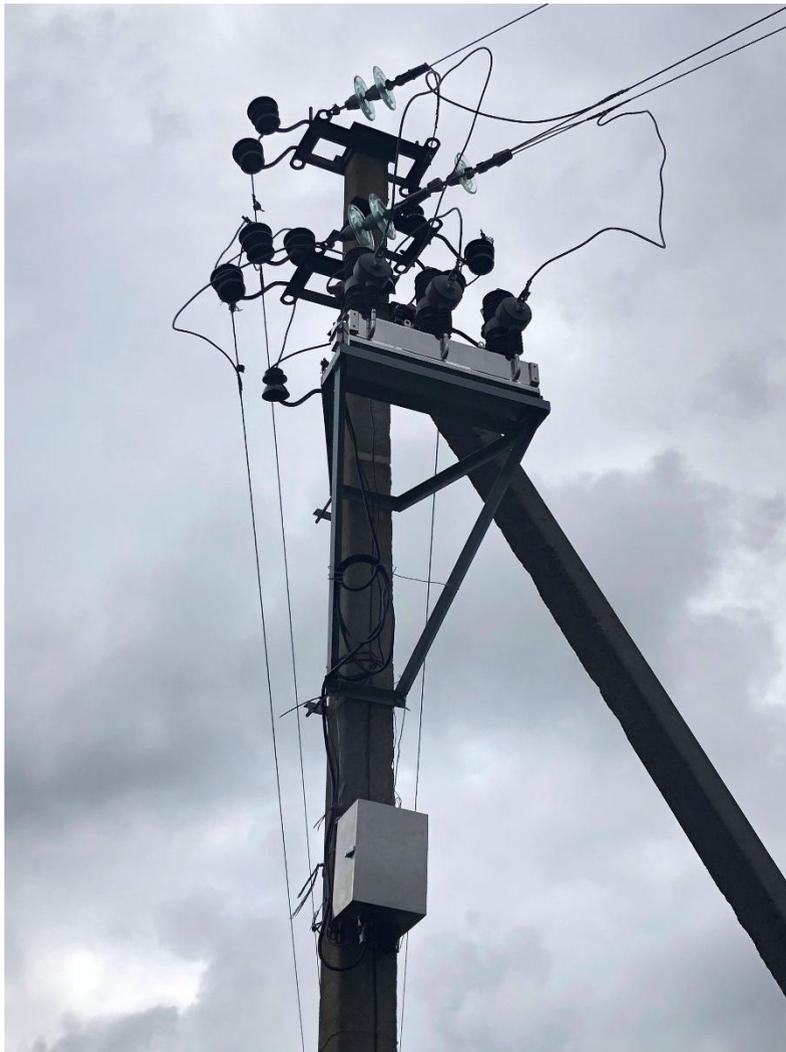
# Приклади застосування реклоузерів

АТ «Хмельницькобленерго» 2020 рік



# Приклади застосування реклоузерів

АТ «СУМІОБЛЕНЕРГО» 2020 рік



# Приклади застосування реклоузерів

Вінницька обл. Підключення промислового об'єкту 2019 рік



# Приклади застосування реклоузерів

Чернівецька обл. Підключення СЕС 2019 рік



# Приклади застосування реклоузерів

АТ "ПОЛТАВАОБЛЕНЕРГО" 2021-22 р.



## Приклади застосування реклоузерів

АТ "ПОЛТАВАОБЛЕНЕРГО" 2021-22 р.



**E.NEXT**

**Electrical Newest Exclusive Extended Technologies**

**СЕКЦІОНАЛІЗАТОРИ  
АВТОМАТИЧНІ  
AUTOLINK**



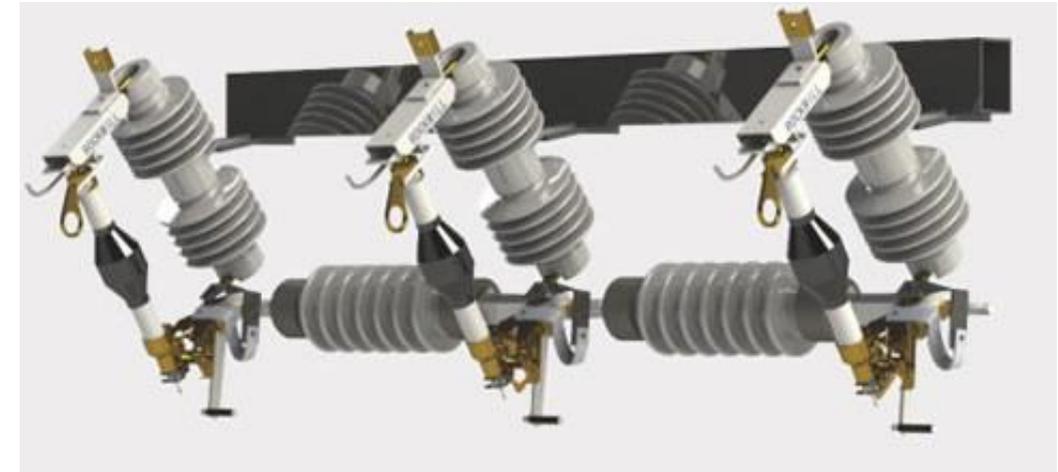
## Секціоналізатор E.NEXT AutoLink

Електронний секціоналізатор E.NEXT - це пристрій, який автоматично ізолює несправну ділянку повітряної лінії при виникненні постійного пошкодження.

Секціоналізатор E.NEXT AutoLink розроблений для підвищення надійності та безперервності обслуговування абонентів.

### Переваги:

- Підвищена надійність та безперервність обслуговування, можливість розрізняти тимчасові та постійні пошкодження
- Зменшення складських запасів: один розмір підходить для всіх струмових уставок
- Простий і швидкий монтаж без спеціальних інструментів
- Скорочує час обслуговування: легко налаштовується
- Не потребує зовнішнього додаткового живлення.
- Зниження експлуатаційних витрат
- Нижча вартість у порівнянні з реклоузером



# Секціоналізатор E.NEXT AutoLink

№	Параметр	Од. вим.	RDK10-12/D315	RDK10-12/D200	RDK-40.5/D200
1	Номинальна напруга	кВ	12		40.5
2	Номинальний струм	А	200		
3	Номинальна частота	Гц	50		
4	Діапазон струму уставки	А	8~400А		
5	Короткотривалий витримуваний струм	кА	10		
6	Тривалість короткого замикання	с	1		
7	Піковий витримуваний струм	кА	16	20	
8	Кількість циклів АПВ	раз	1, 2, 3, 4		
9	Максимальний час пам'яті	с	20		
10	Максимальний час скидання	с	20		
11	Допустиме відхилення струму між циклами	%	±10		
12	Час відкриття	мс	≤200		
13	Опір основного ланцюга	μΩ	≤400		
14	Механічне життя	циклів	500		
15	Горизонтальне тягове зусилля на клеми	N	250		
16	Зусилля ручного відкриття	N	≤120		
17	Рівень ізоляції (фаза - земля)	кВ	110	185	
18	Рівень ізоляції (між контактами)	кВ	110	220	
19	Імпульсна витримувана напруга промислової частоти (фаза - земля)	сухий	кВ	55	95
		вологий	кВ	45	80
20	Імпульсна витримувана напруга промислової частоти (між контактами)	сухий	кВ	55	110
		вологий	кВ	45	95
21	Імпульсна витримувана напруга промислової частоти ланцюга управління	кВ	2		
22	Рівень забруднення	клас	IV	III	
23	Товщина льодяної кірки	мм	≤7	≤1	
24	Можна встановити струм уставки та час скидання		—	Так	
25	Механічне блокування трьох фаз та автоматичне скидання		—	Так	

# Секціоналізатор E.NEXT AutoLink

## Основні характеристики:

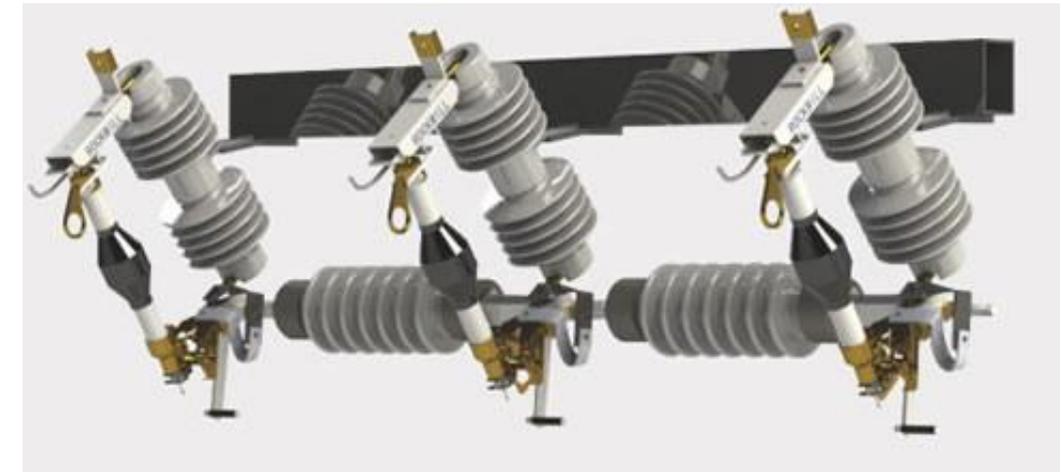
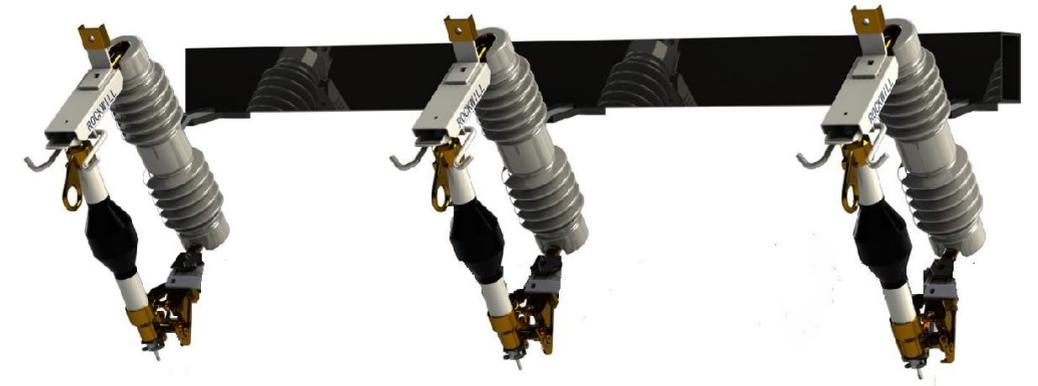
- 2 класи напруги: 10 і 35 кВ
- Струм спрацювання і кількість циклів АПВ налаштовуються
- Виконання: однофазне, трифазне механічне або бездротове
- Зовнішнє джерело живлення не потрібно

## Принцип роботи:

Секціоналізатор встановлюється на повітряній лінії для ізоляції несправної ділянки у поєднанні з реклоузером.

Коли на лінії виникає несправність, струм пошкодження перевищує попередньо встановлену струмову уставку секціоналізатора - він починає відраховувати кількість циклів АПВ вище розташованого реклоузера.

Коли кількість циклів АПВ реклоузера досягає уставки секціоналізатора, він автоматично розмикає лінію під час безструмової паузи.



# Секціоналізатор E.NEXT AutoLink

## Умови для вимкнення секціоналізатора:

- 1) Струм пошкодження перевищує попередньо встановлений струм уставки (налаштовується дір-перемикачами)
- 2) Кількість циклів АПВ досягає попередньо встановленого значення 1, 2, 3, 4 (налаштовується дір-перемикачами)
- 3) ланцюг втрачає напругу, і струм нижче 300 мА

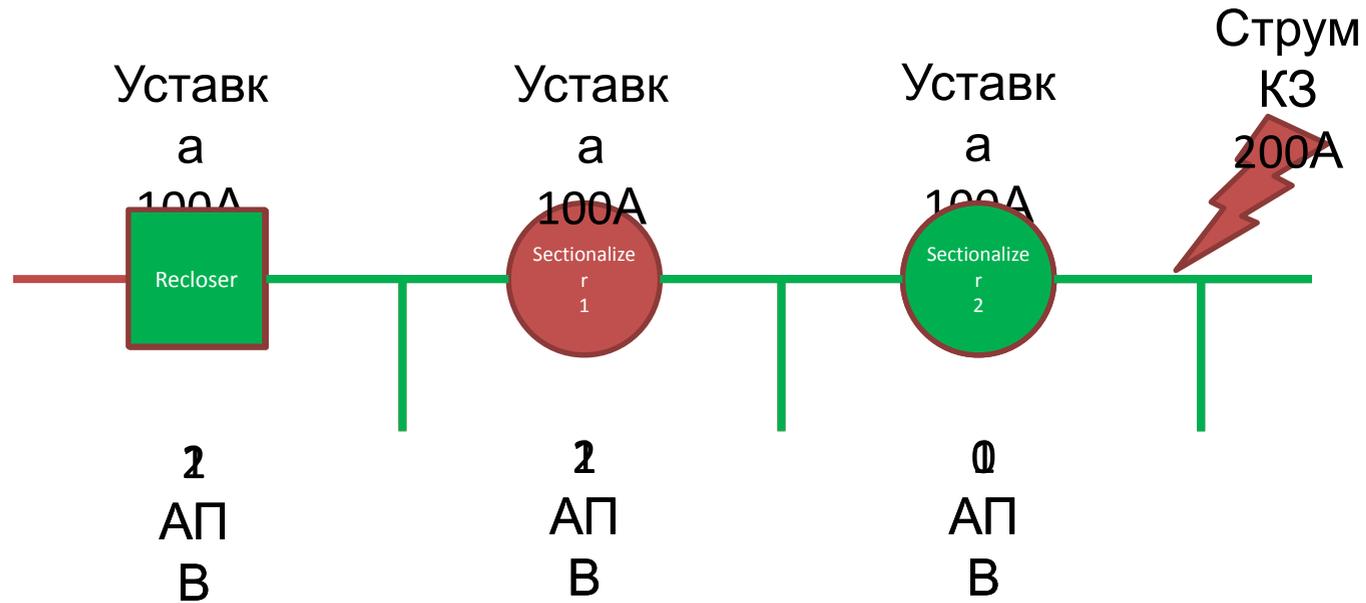
Секціоналізатор вимкнеться автоматично, якщо вищезгадані умови присутні одночасно. Якщо будь-яка з вищезазначених умов не відбудеться, секціоналізатор не вимкнеться автоматично.

При вимкненні секціоналізатора елементи по кожній фазі **одночасно** «відстрілюються» від верхнього кріплення.

Струм АПВ	I <sub>1</sub> 25 A*	I <sub>2</sub> 50 A	I <sub>3</sub> 100 A	I <sub>4</sub> 200 A	I <sub>5</sub> 400 A
1					
2					
3					
4					

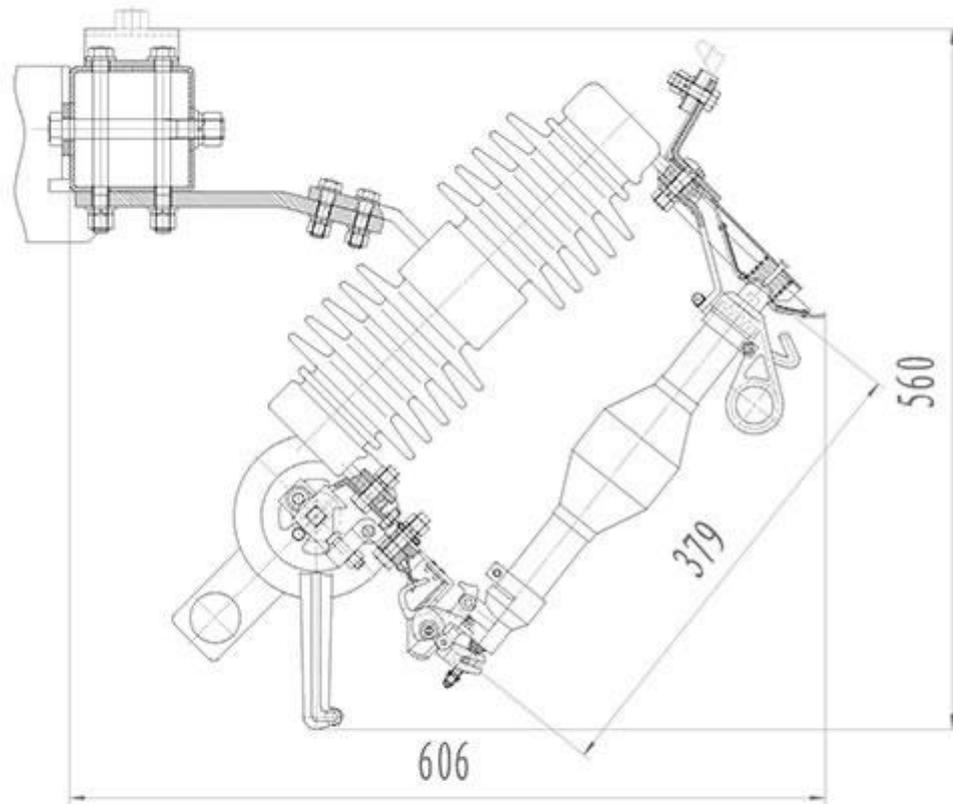
\*Струми уставок I<sub>1</sub>-I<sub>5</sub> можуть бути кастомізовані згідно побажань замовника

# Секціоналізатор E.NEXT AutoLink

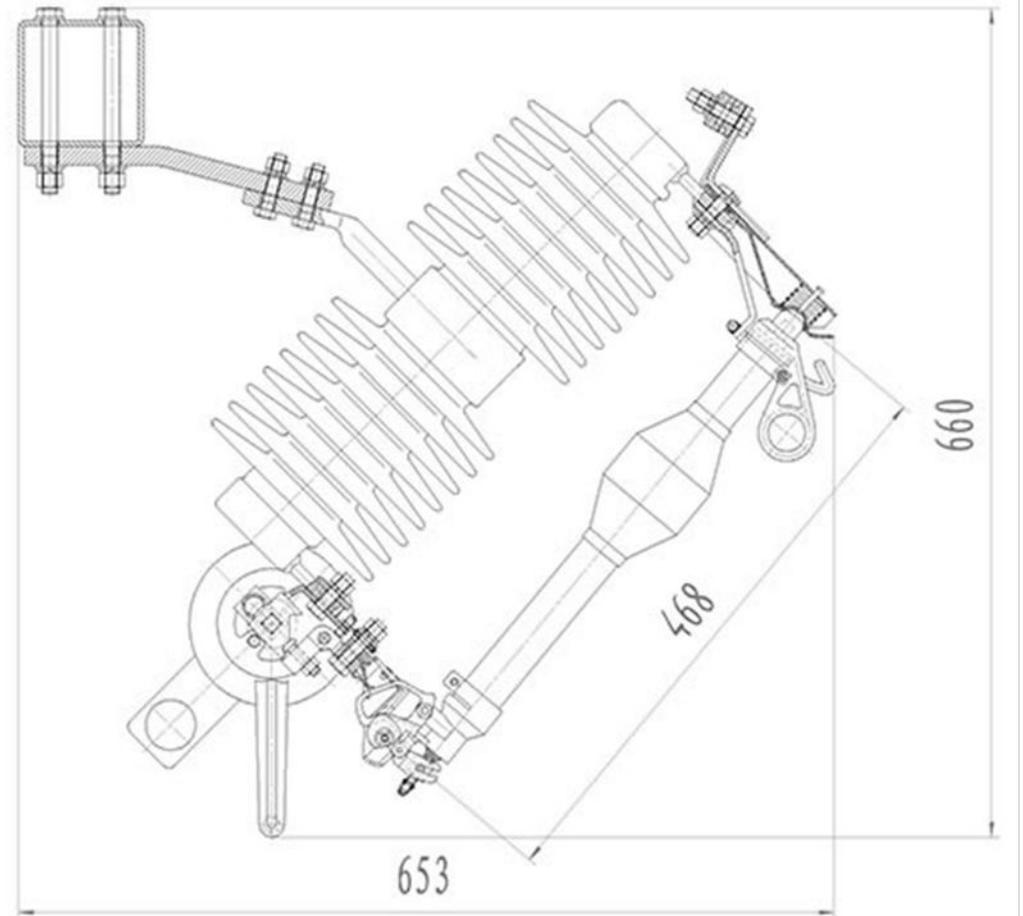


1. З'явилося пошкодження лінії зі струмом 200А
2. Реклоузер вимкнеться, лінія без напруги
3. Реклоузер увімкнеться по АПВ, кількість циклів АПВ зменшиться на 1
4. Відновилася пошкодження зі струмом 200А
5. Секціоналізатор 2 вимкнеться через обнулення циклів АПВ

# Секціоналізатор E.NEXT AutoLink

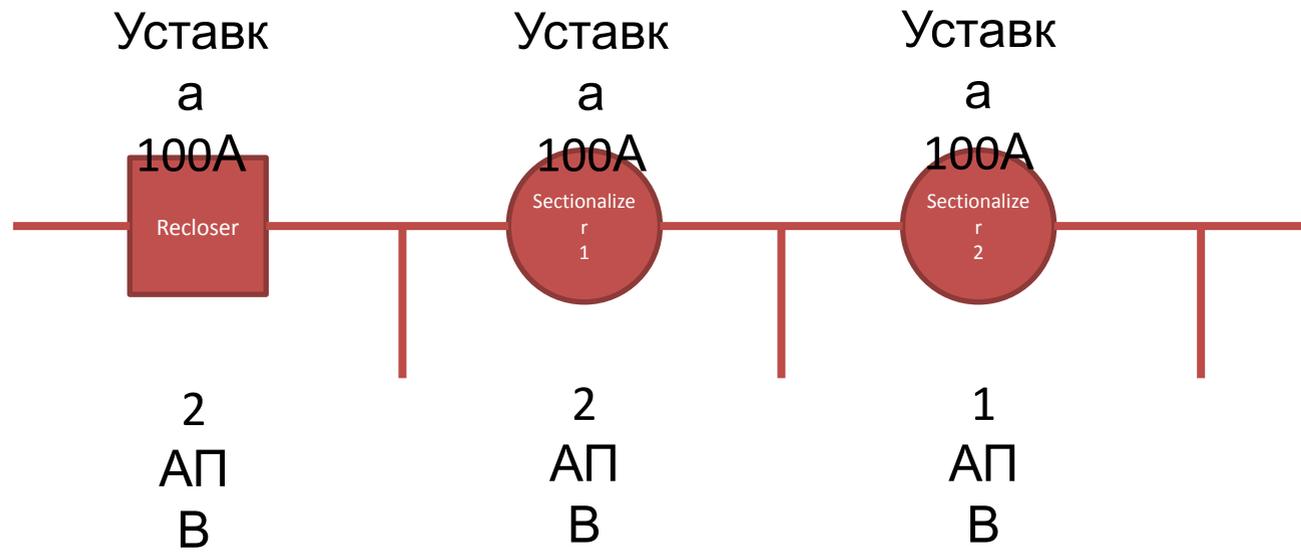


15KV Automatic Sectionalizer

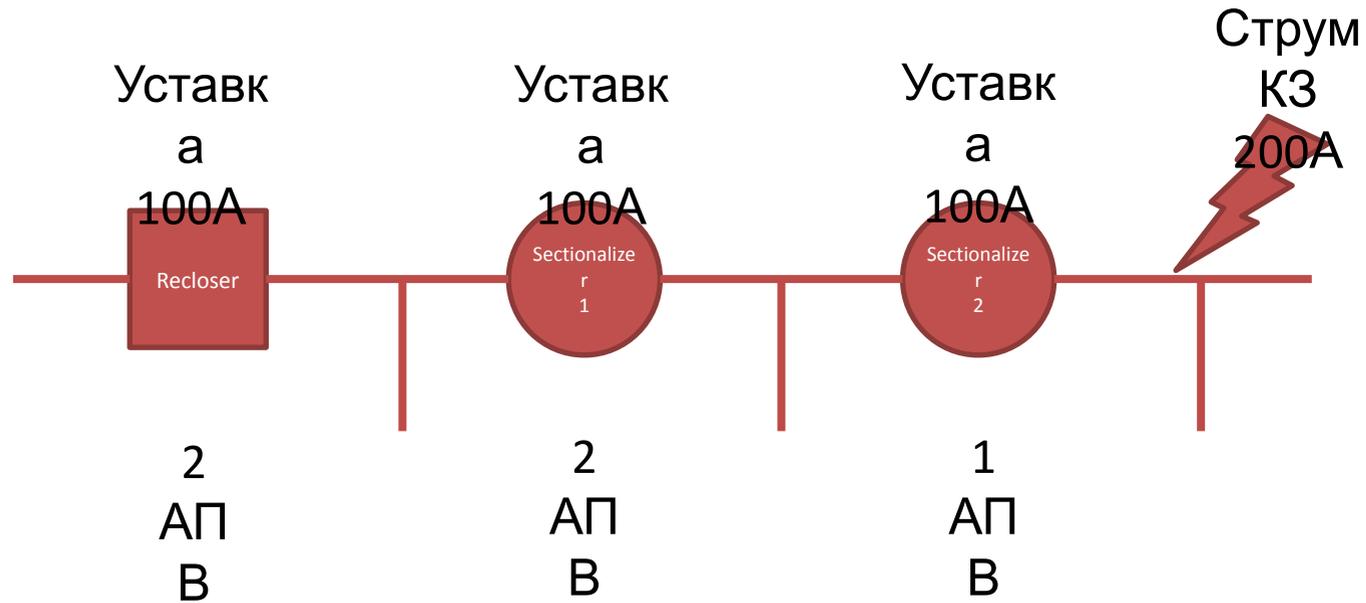


38KV Automatic Sectionalizer

# Приклад роботи 2 послідовно під'єднаних секціоналізаторів

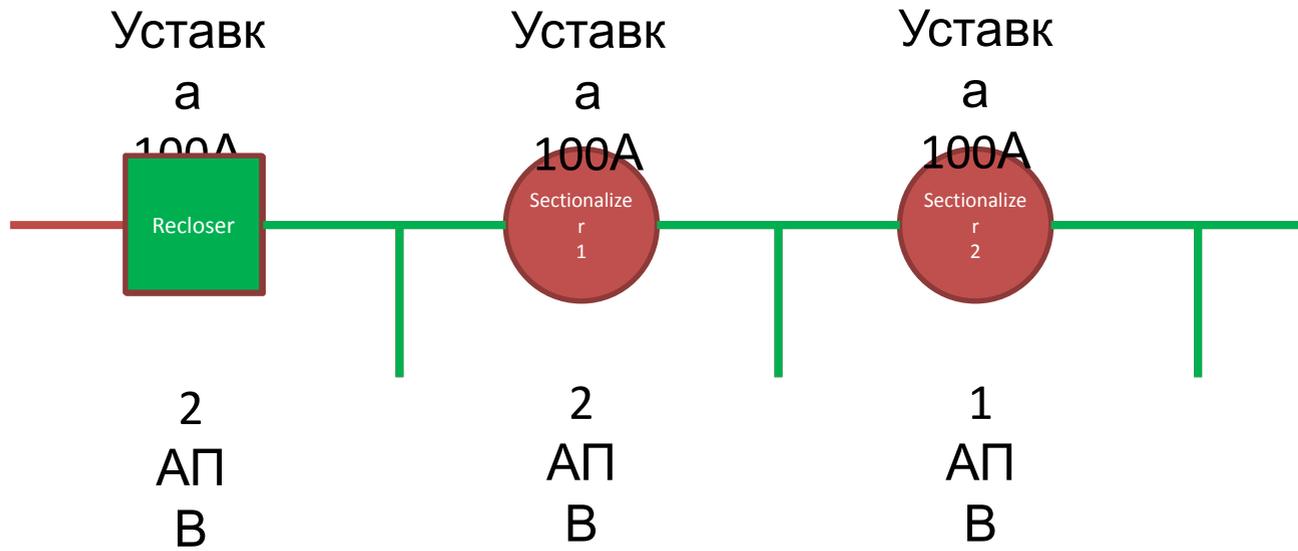


# Приклад роботи 2 послідовно під'єднаних секціоналізаторів



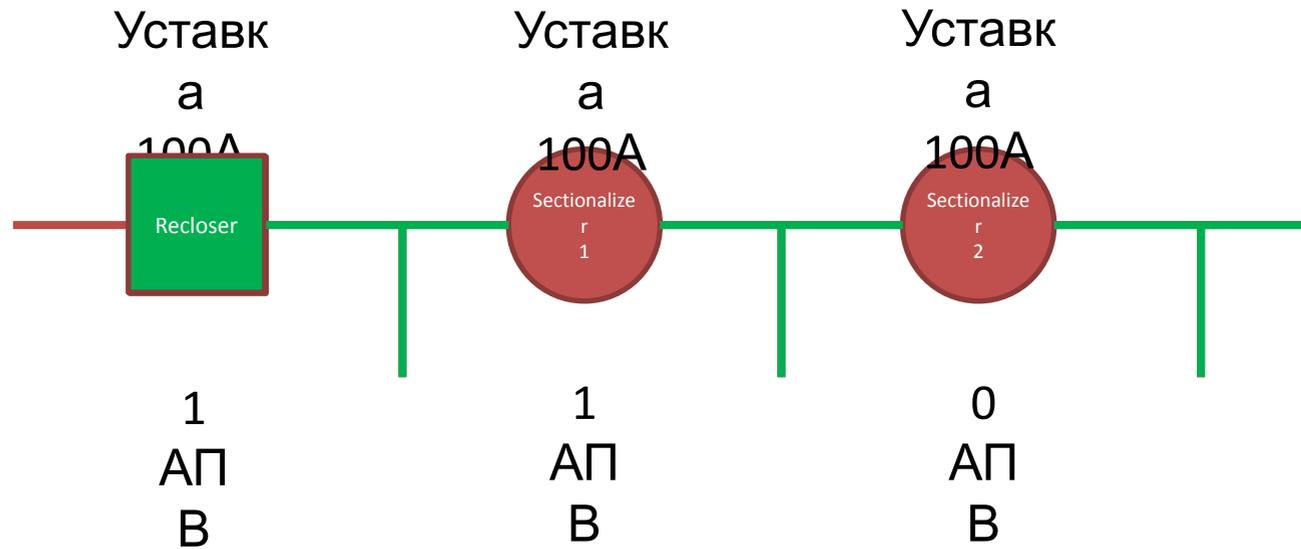
1. З'явилось пошкодження лінії зі струмом 200А

## Приклад роботи 2 послідовно під'єднаних секціоналізаторів



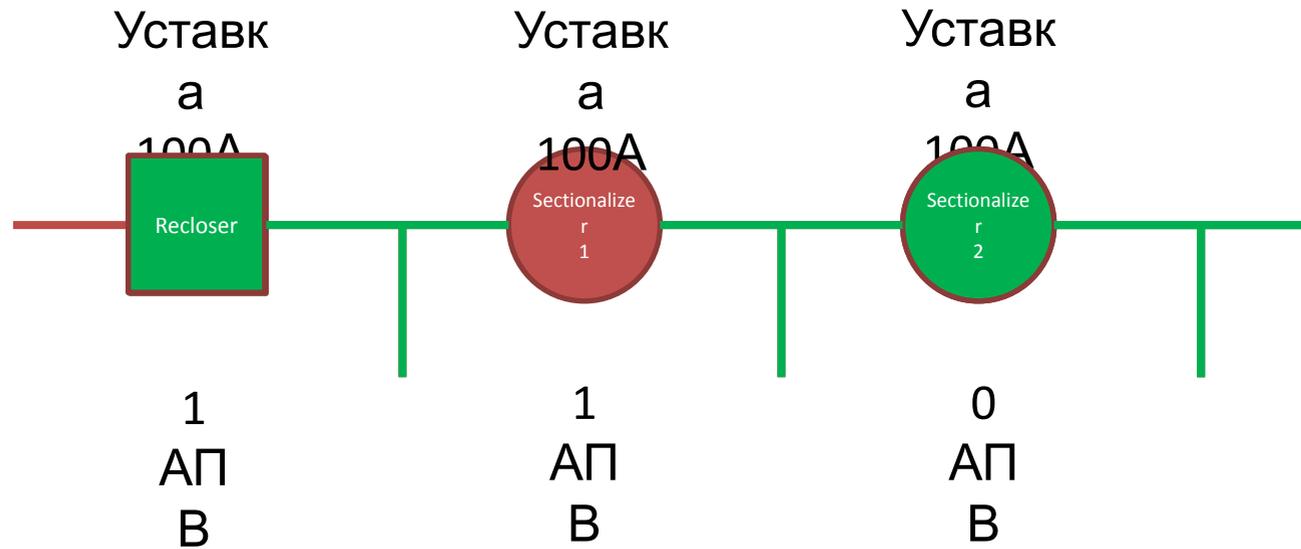
1. З'явилося пошкодження лінії зі струмом 200А
2. Реклоузер вимкнумся, споживачі після реклоузера без живлення

## Приклад роботи 2 послідовно під'єднаних секціоналізаторів



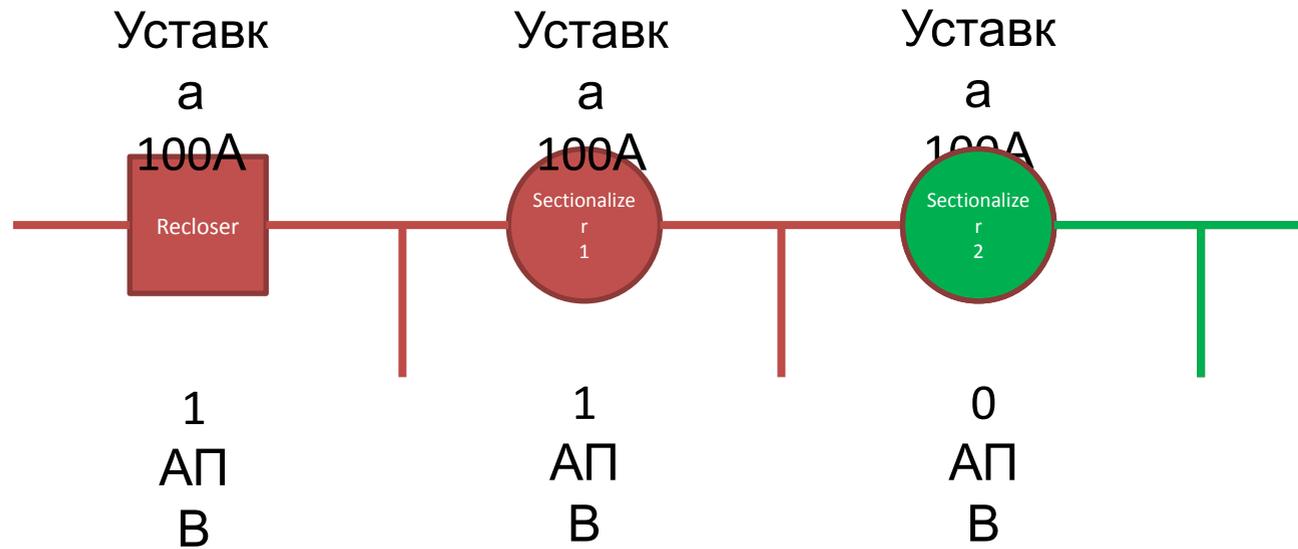
1. З'явилось пошкодження лінії зі струмом 200А
2. Реклоузер вимкнеться, споживачі після реклоузера без живлення
3. Кількість циклів АПВ, що залишились, зменшилась на 1

## Приклад роботи 2 послідовно під'єднаних секціоналізаторів



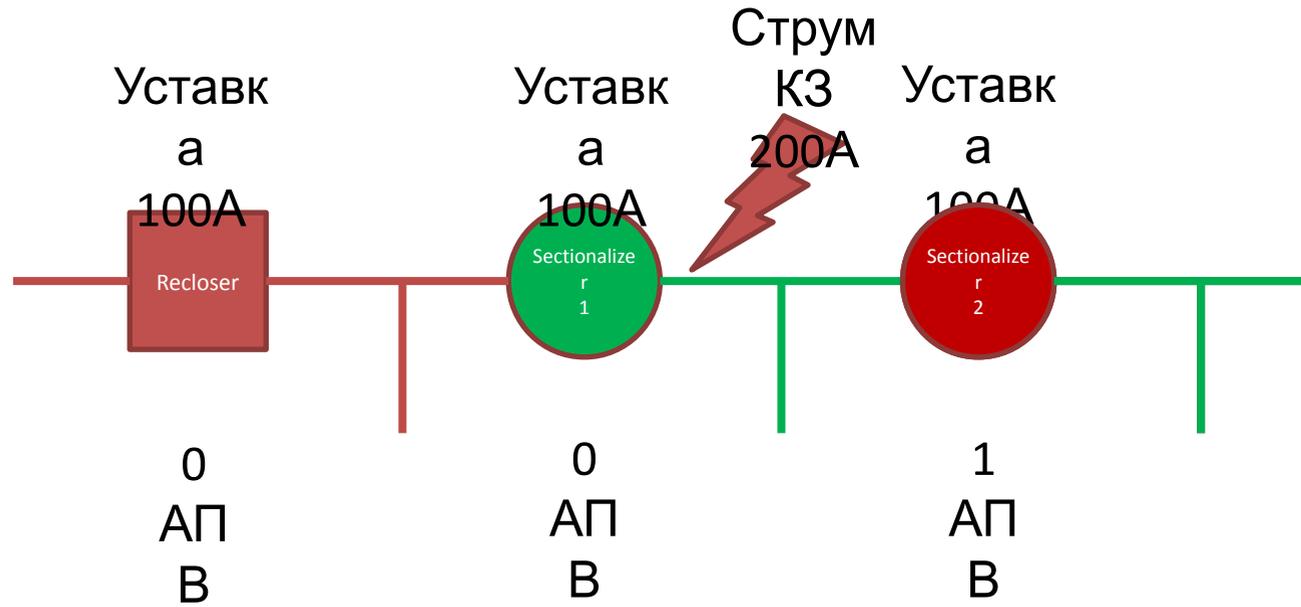
1. З'явилося пошкодження лінії зі струмом 200А
2. Реклоузер вимкнеться, споживачі після реклоузера без живлення
3. Кількість циклів АПВ, що залишились, зменшилась на 1
4. Секціоналізатор 2 вимкнувся в безструмову паузу, через обнулення циклів АПВ

## Приклад роботи 2 послідовно під'єднаних секціоналізаторів



1. З'явилося пошкодження лінії зі струмом 200А
2. Реклоузер вимкнумся, споживачі після реклоузера без живлення
3. Кількість циклів АПВ, що залишились, зменшилось на 1
4. Секціоналізатор 2 вимкнувся в безструмову паузу, через обнулення циклів АПВ
5. Реклоузер увімкнувся по АПВ, зажививши споживачів до 2го секціоналізатора

## Приклад роботи 2 послідовно під'єднаних секціоналізаторів



У випадку виникнення постійного пошкодження між 1м та 2м секціоналізатором, реклоузер увімкнувся б після 2го циклу АПВ, зажививши споживачів до 1го секціоналізатора

**ENEXT**

**Electrical Newest Exclusive Extended Technologies**

**ЗАПОБІЖНИКИ ВИХЛОПНОГО ТИПУ**



## Запобіжник-роз'єднувач вихлопного типу HRW12

Контактний комутаційний апарат, призначений для:

- Захисту силових трансформаторів і відгалужень ПЛ 6-10 кВ від струмів короткого замикання і перевантаження
- Оперативних включень / відключень ділянок електричної мережі без навантаження.



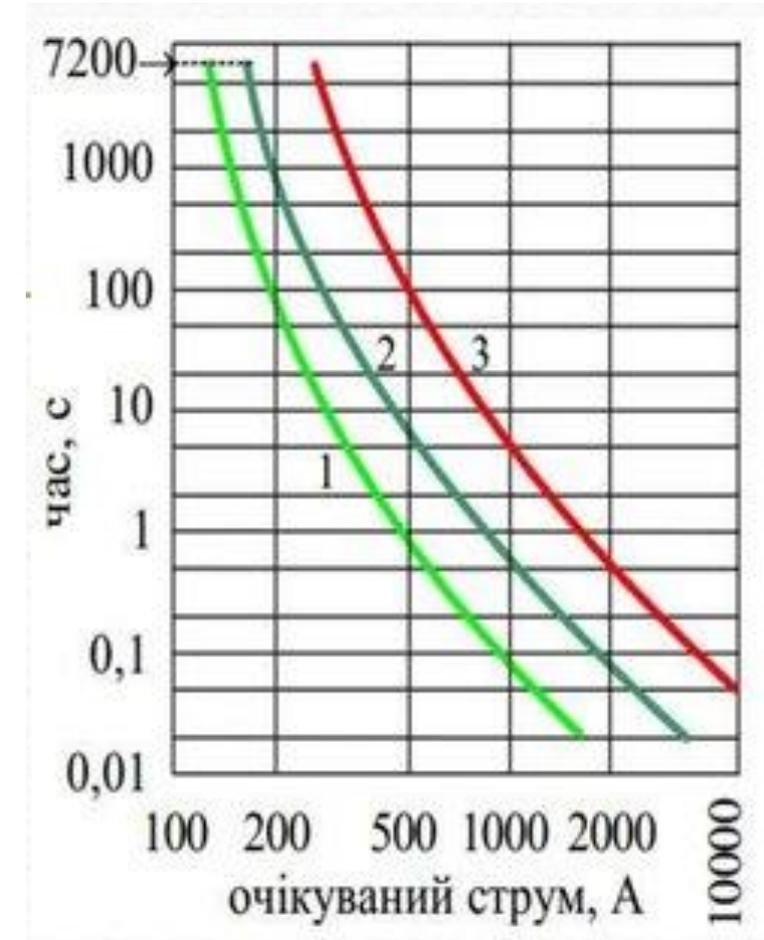
# Запобіжник-роз'єднувач вихлопного типу HRW12

Номінальна напруга	Номінальний струм	Струм КЗ	Напруга грозового імпульсу	Витрумвана напруга промислової частоти 1хв.	Довжина струму витоку
11 кВ	100 А	8 кВ	110 кВ	42 кВ	372 мм



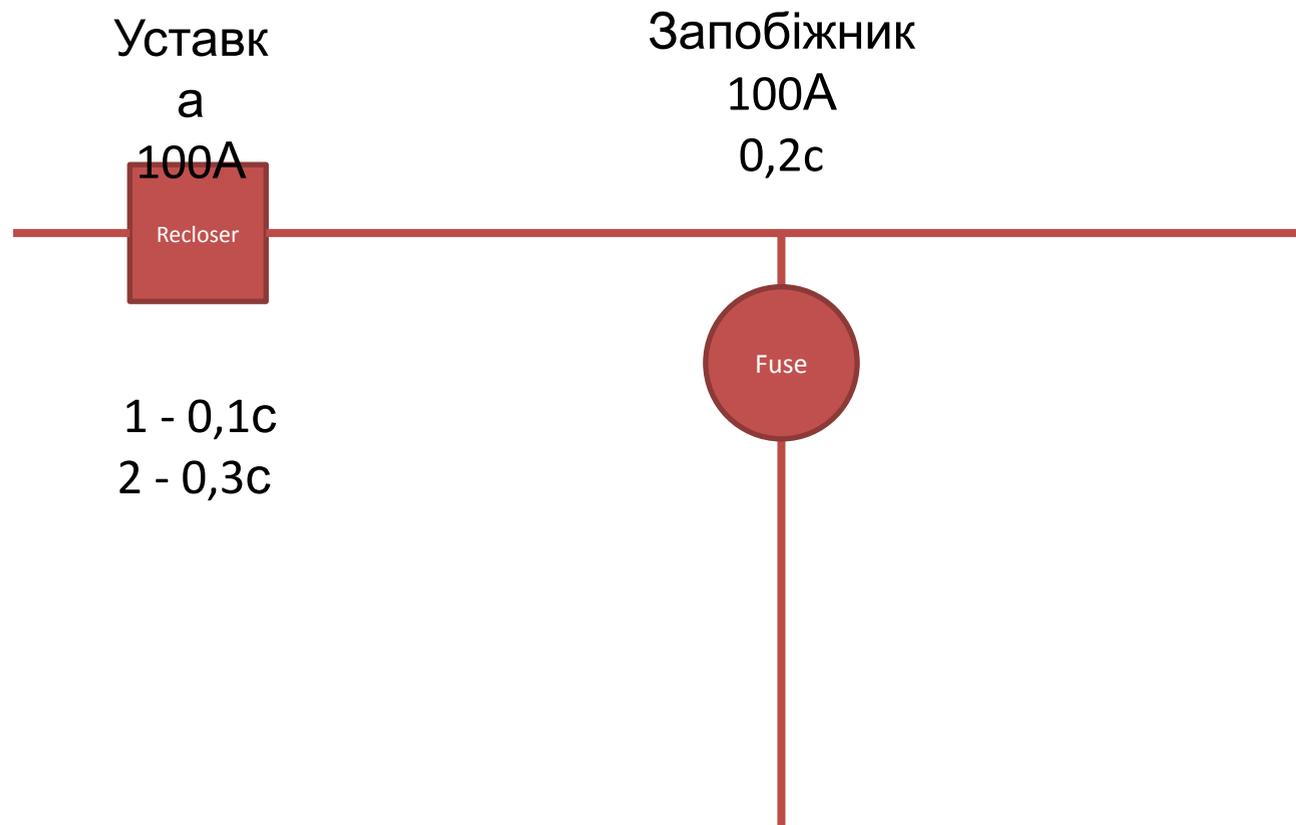
## Концепція швидка/повільна крива реклоузера

- При першому спрацюванні реклоузера, він вимикається швидше, ніж спрацює запобіжник (здійюється швидка крива)
- Після першого або другого АПВ здійснюється повільна крива, і перегорає запобіжник відєднуючи відпайку, при цьому основна лінія не вимикається.

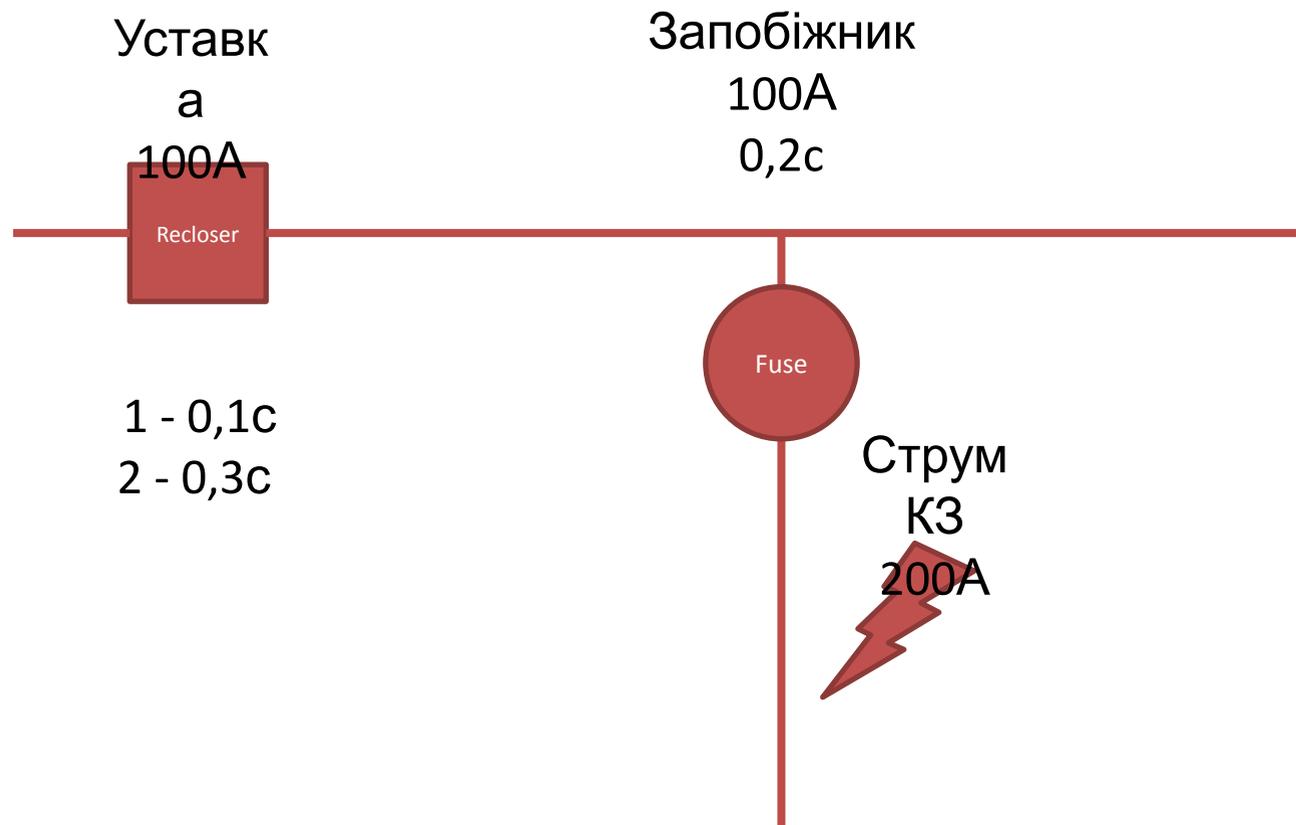


- 1 Швидка крива реклоузера
- 2 Крива запобіжника
- 3 Повільна крива реклоузера

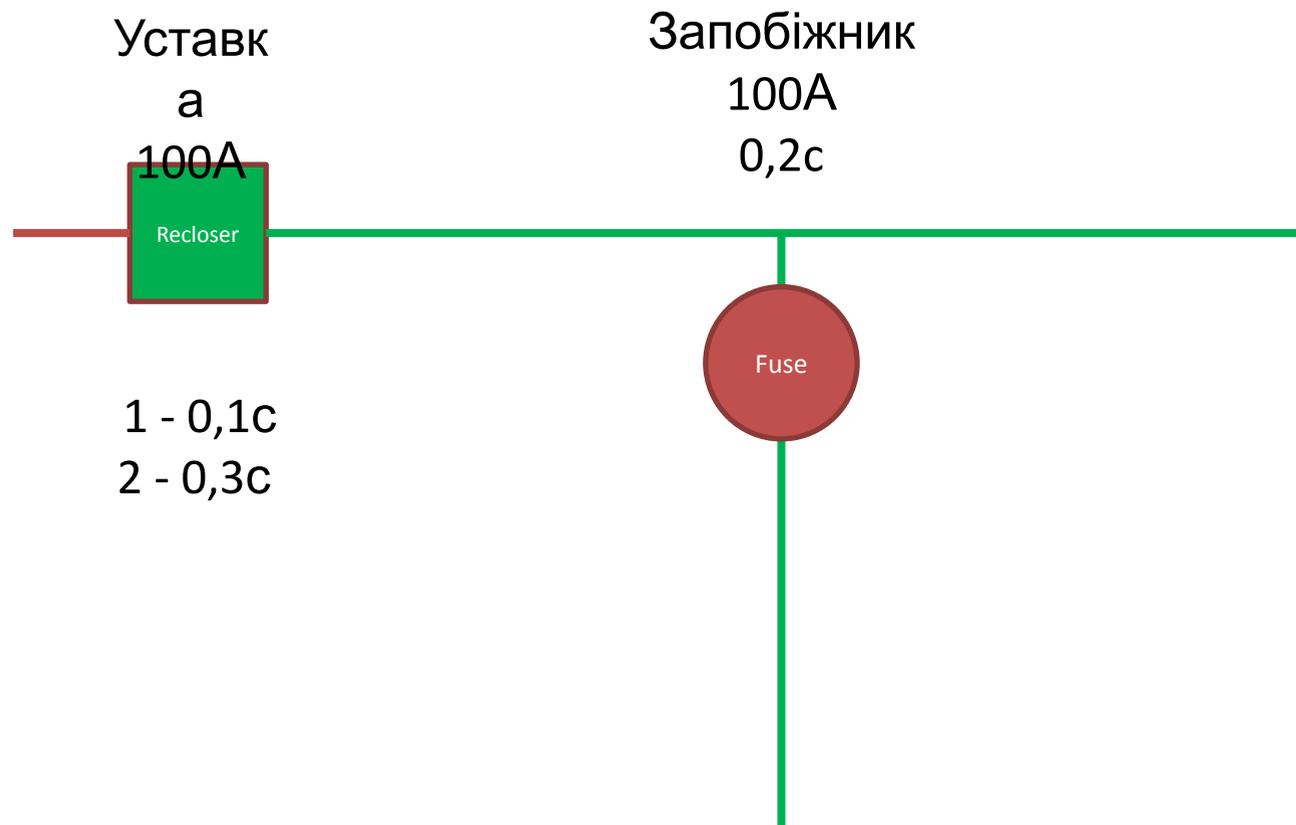
# Приклад застосування концепції



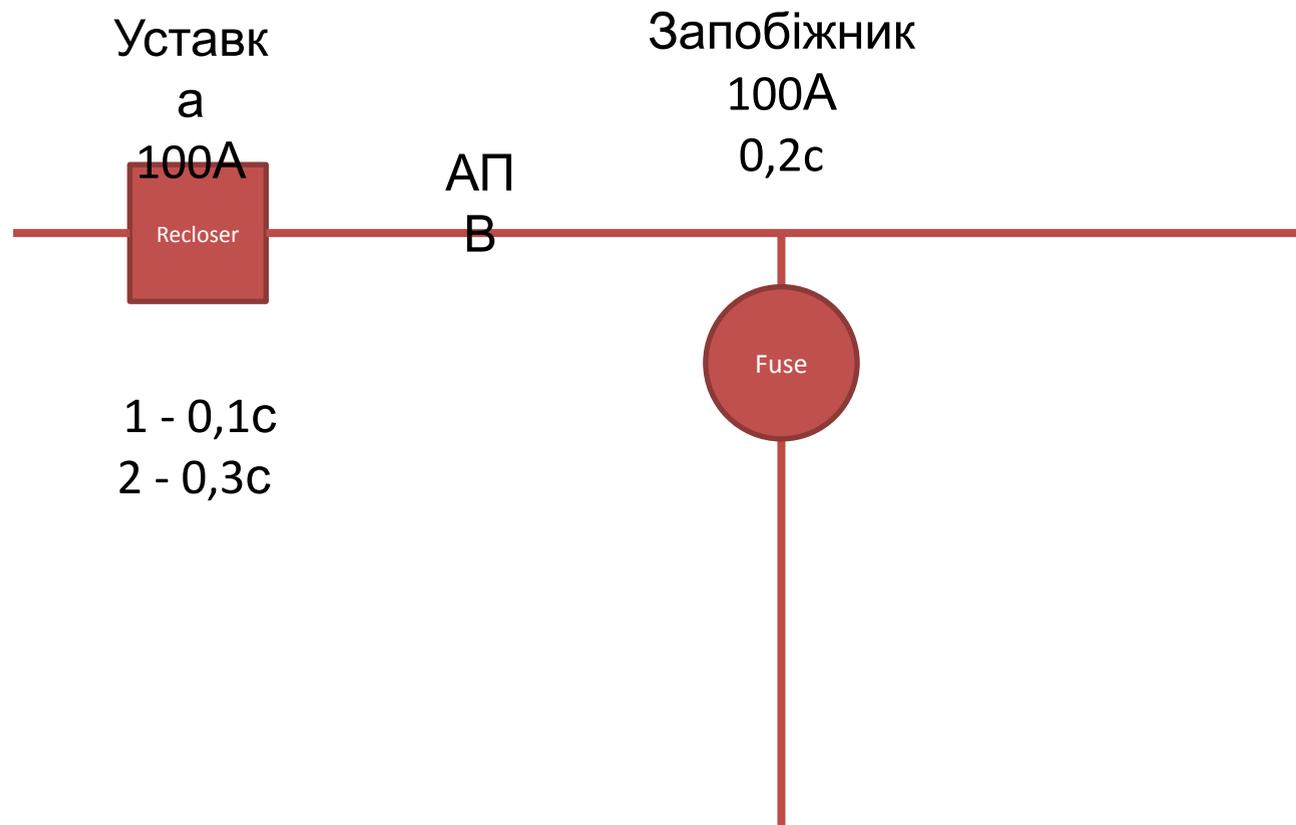
# Приклад застосування концепції



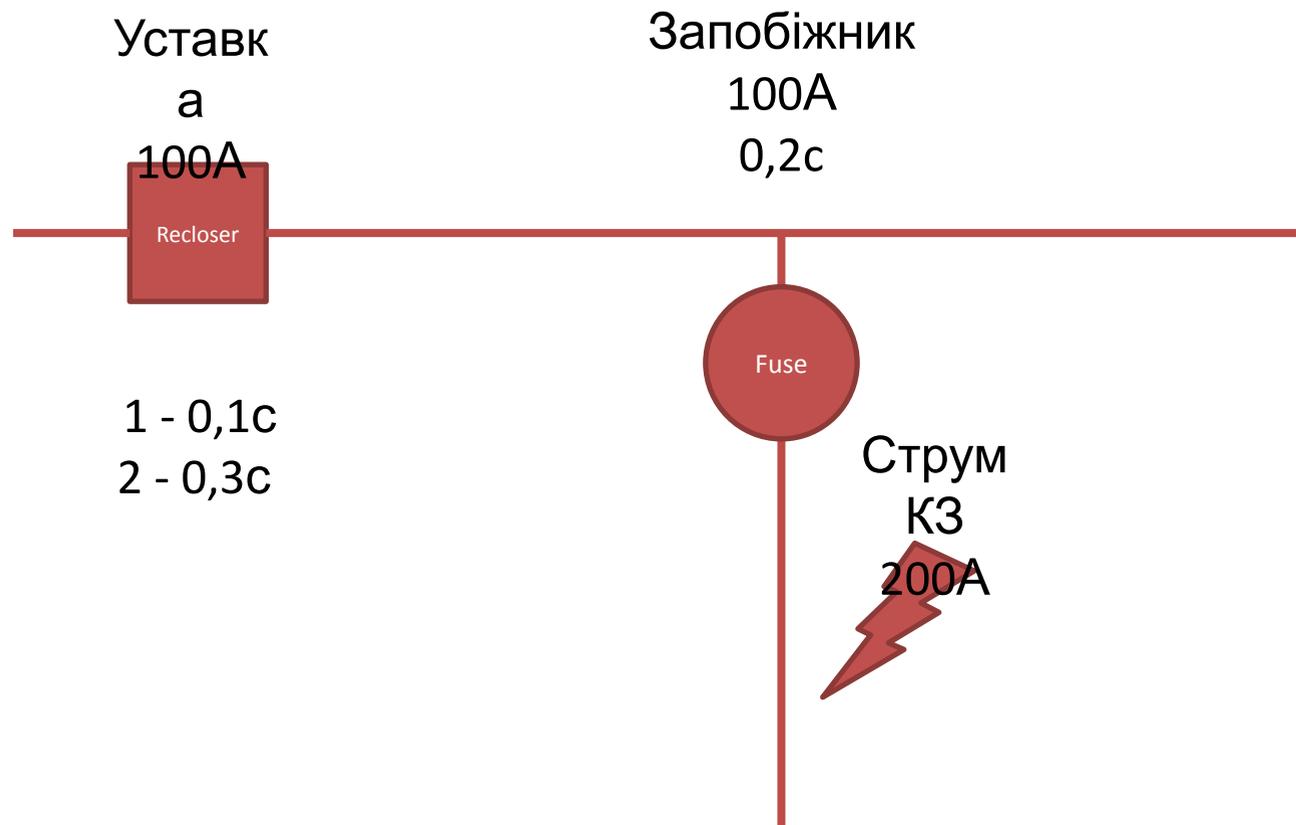
# Приклад застосування концепції



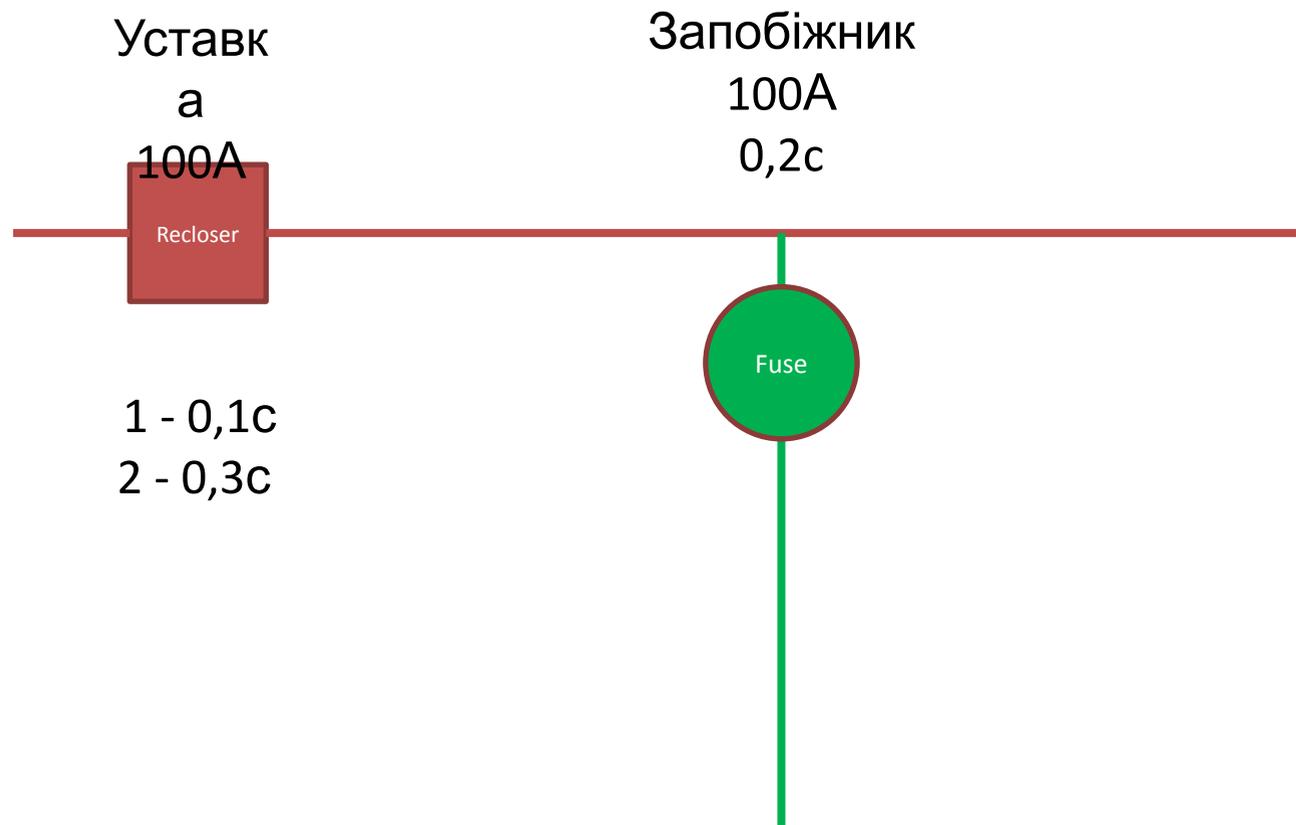
# Приклад застосування концепції



# Приклад застосування концепції



# Приклад застосування концепції



**E.NEXT**

Electrical Newest Exclusive Extended Technologies

**ІНДИКАТОРИ ПОШКОДЖЕННЯ  
ПОВІТРЯНИХ ЛІНІЙ**

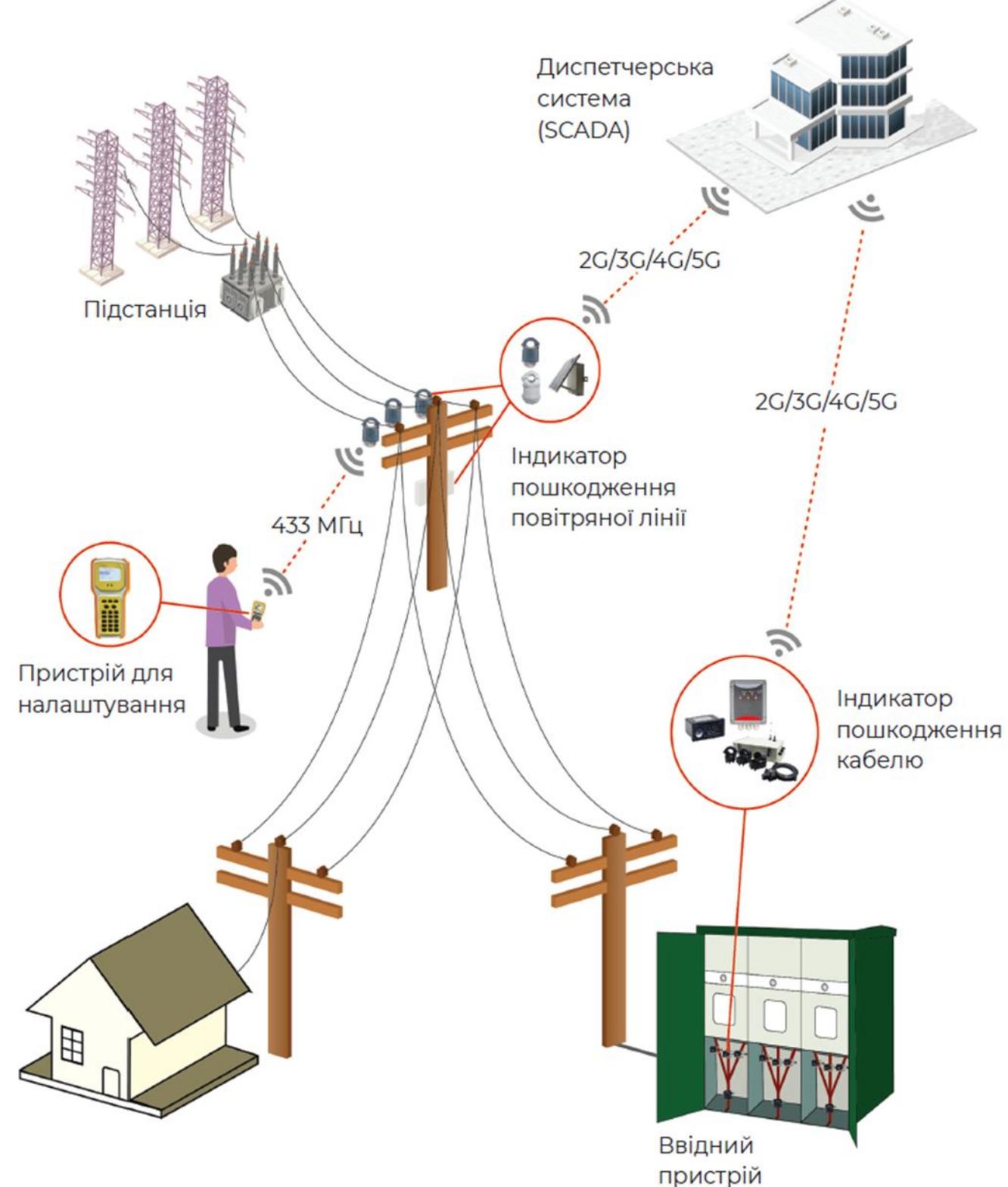


## Передумови використання

Мережі середньої напруги з протяжними лініями, безліччю навантажень і складною топологією вимагають великих витрат часу на обслуговування.

При виникненні несправності **швидкість** виявлення і усунення пошкодження має велике значення.

Індикатори пошкодження повітряних та кабельних ліній **E.NEXT** застосовуються в мережах напругою 6 ~ 35 кВ (110 кВ) для відстеження та виявлення короткого замикання і замикання на землю.

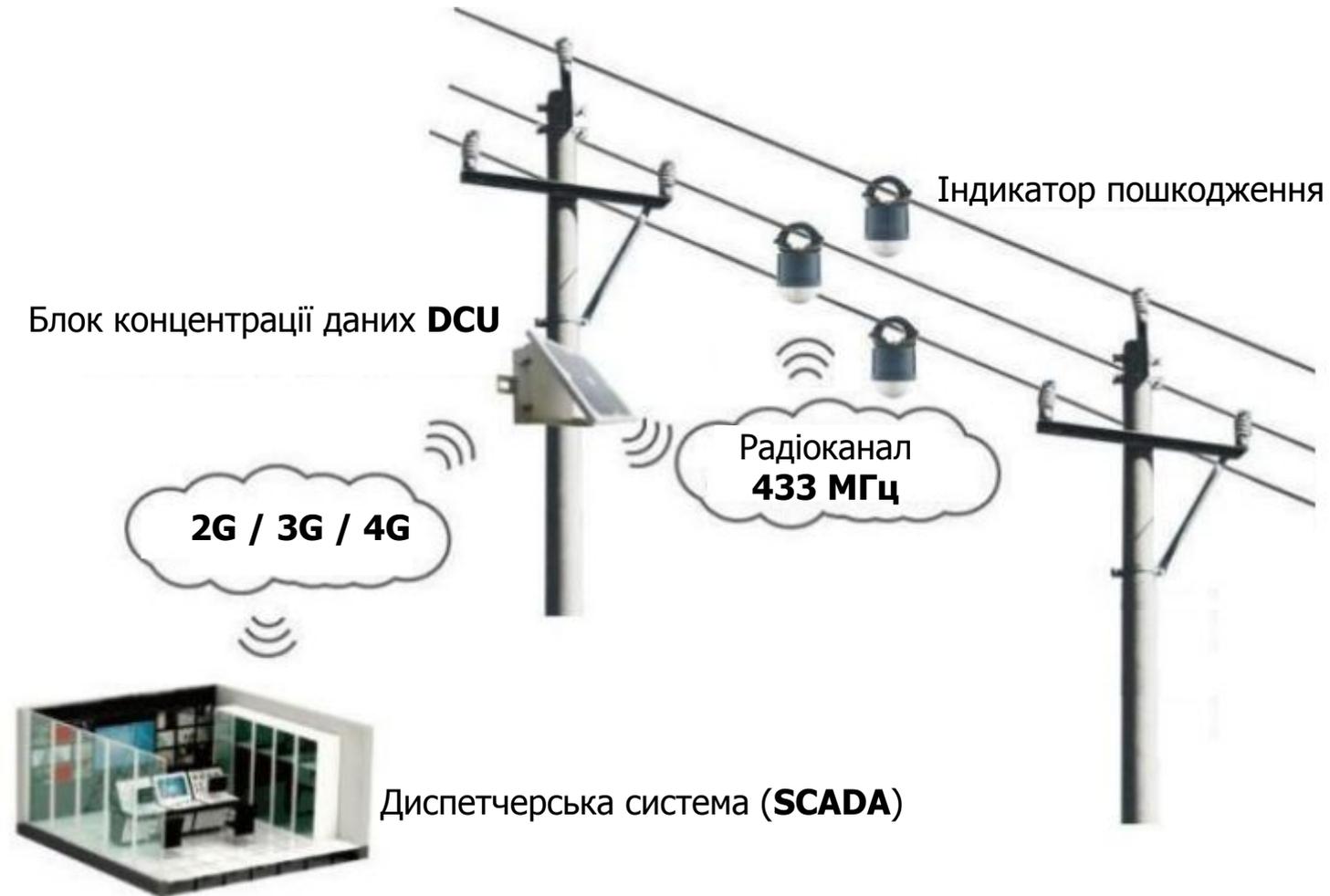


## Передача даних

Передача даних від індикаторів до блоку концентрації даних (DCU) здійснюється за допомогою радіомодулів, що працюють на частоті **433 МГц**.

DCU забезпечує збір і передачу даних в систему SCADA по мережі стандарту 2G/3G/4G за допомогою **104** протоколу.

В одній точці передбачається установка одного DCU і трьох (максимум 9) індикаторів пошкодження (фази А, В, С).



## Опис індикації

Сигнал про пошкодження повітряних ліній подають три надяскравих світлодіоди з кутом розсіювання 360-градусів.

Видимість індикації вдень – 50м, вночі – 300м



Постійна несправність:	Блимає <b>червоний</b> надяскравий світлодіод.
Тимчасова несправність:	Блимає <b>зелений</b> надяскравий світлодіод.
Замикання на землю:	По черзі блимають <b>червоний</b> і <b>зелений</b> світлодіоди.
Сигнал про низьку напругу акумуляторної батареї:	Блимає <b>жовтий</b> надяскравий світлодіод.
Джерело живлення:	Індикатор отримує живлення від повітряних ліній (від 5А), а також має літєвий акумулятор в якості резервного джерела живлення.
	DCU отримує живлення від сонячної батареї і також має резервну літєву акумуляторну батарею.

## Electrical Newest Exclusive Extended Technologies

Параметр	Значення
Діапазон напруги	6 ... 35 кВ, також доступні версії для ліній 110 кВ
Струм спрацьовування при короткому замиканні	50 ... 1200 А, регульований (крок = 1 А), за замовчуванням = 150 А
Падіння напруги при замиканні фази на землю	Регульоване, крок = 1%, за замовчуванням = 30%
Затримка спрацьовування при замиканні на землю	Регульована, крок = 1 с, за замовчуванням = 30 с (мінімум = 1 с)
Скидання стану індикатора	1. вручну магнітом.
	2. віддалений скидання через систему SCADA
	3. час скидання: регульований, крок = 1 с, за замовчуванням = 24 год, макс. = 48 год.
	4. автоматичне скидання затримки після повторного ввімкнення лінії, крок = 1 с, за замовчуванням = 30 с, макс. = 5 хв, тільки для стійкого КЗ
Ступінь захисту індикатора / блоку концентрації даних	IP68 / IP65
Внутрішні типові випробування	IEEE495-2007
Діапазон робочих температур	-40 ... +70 ° С
Елемент живлення індикатора	Літієва акумуляторна батарея 3,6 В / 9 А·год, змінна
Елемент живлення блоку концентрації даних	Літієва акумуляторна батарея 12 В / 7,8 А·год
Тривалість роботи світлодіодів	2000 год
Термін служби батареї	10 років
Маса індикатора / блоку концентрації даних	0,59 / 3,6 кг
Стійкість індикаторів до ультрафіолету	Так
Вимірювання струму навантаження	0 А ... 300 А ± 3 А
	300 А .. 800 А ± 1%
Діаметр кабелю	6 мм ... 42 мм
Частота миготіння світлодіодів	10 раз на хвилину, регульована
Затримка світлодіодів	Регульована, за замовчуванням = 10 мс
Макс. струм навантаження / короткого замикання	1200 А
Витримуваний струм	31,5 кА / 4с
Канал передачі даних	Від індикатора до блоку концентрації даних: 433 МГц / 2,4 ГГц
	Від блоку концентрації даних до SCADA: 2G / 3G / 4G
Протокол передачі даних	Від індикатора до DCU: власний
	Від DCU до SCADA: IEC101, IEC104, DNP3.0, Modbus

## Прилад для налаштування та контролю



Перевіряє індикатори:

- Версію прошивки
- Частоту передачі даних
- Адресу групи індикаторів

Керує індикаторами:

- Симулює пошкодження
- Скидає індикацію
- Оновлює прошивку

Відображає дані в режимі реального часу:

- Струм навантаження
- Струм пошкодження
- Напруга акумулятора
- Температура
- Статус індикатора
- Тип пошкодження
- Електричне поле
- Відсоток зниження напруги

## Пристрій для монтажу / демонтажу індикаторів



## Приклад встановлення індикаторів та DCU на повітряній лінії 10 кВ.



### COMPLETE TYPE TEST REPORT

TEST REPORT NO: 50272214 001 ORDER NO: 168123356  
APPARATUS: Faulted Circuit Indicators  
DESIGNATION: JYZ-FF, JYZ-HW SERIAL No.  
19X4871-S-#01-#03 for JYZ-FF  
19X4872-S-#01-#03 for JYZ-HW  
Maximum permissible voltage: 38 kV Short-circuit trip current: 1A step/150A default  
Earth-fault voltage drop: 1% step/30% default Earth-fault response delay: 1 s step/30 s default  
Temperature range: -40°C to +85°C Protection class: IP68  
Cable diameter: 6 mm to 42 mm

CLIENT: Xiamen Four-Faith Communication Technology Co., Ltd.  
Floor 11, Area A-06, No.370, Chengyi St, Jimei Dist, Xiamen City, Fujian 361008 P.R.China

MANUFACTURER: Xiamen Four-Faith Communication Technology Co., Ltd.  
Floor 11, Area A-06, No.370, Chengyi St, Jimei Dist, Xiamen City, Fujian 361008 P.R.China

TESTING: Suzhou Electrical Apparatus Science Research Institute Co., Ltd.(EETI)  
LOCATION: No.5 Qianzhu Rd., Yuexi, Wuzhong District, Suzhou, Jiangsu Province, China  
TESTING: TÜV RHEINLAND (SHANGHAI) CO., LTD.  
LABORATORY: TÜV Rheinland Building, No. 177, Lane 777, West Guangzhong Road, Jing'an District, 200072 Shanghai P.R. China

DATE(S) OF TESTS: 19<sup>th</sup> August 2019 to 30<sup>th</sup> October 2020

The apparatus, constructed in accordance with the description, drawings and photographs incorporated in this Report, has been subjected to the series of proving tests in accordance with

IEEE Std 495-2007 sub-clauses:

4.2.1, 4.2.2, 4.4.1, 4.4.2, 4.4.3, 4.4.4, 4.4.6, 4.4.7, 4.4.8, 4.4.9, 4.4.10, 4.4.11

This Type Test Report has been issued by TÜV Rheinland following exclusively the STL Guides. The tests performed in Laboratory were under supervision of TÜV Rheinland engineers.

The results are shown in the record of Proving Tests and the oscillograms attached hereto. The values obtained and the general performance are considered to comply with the above Standard and to justify the ratings assigned by the manufacturer as listed on page 6.

The Report applies only to the apparatus tested. The responsibility for conformity of any apparatus having the same designations with that tested rests with the Manufacturer.

This Report consists of **105** sheets in total.

This Report falls under the scope of the accreditation Report **CNAS L1020** of China National Accreditation Service for Conformity Assessment. See information sheet (page 3).

© Copyright: Only integral reproduction of this Report, or reproductions of this page accompanied by any page(s) on which are stated the endorsed ratings of the apparatus tested are permitted without written permission from TÜV Rheinland. Electronic copies in e.g. PDF-format or scanned version of this Report may be available and have the status "for information only". The sealed and bound version of the Report is the only valid version.

Verified by:

2<sup>nd</sup> December.2020 Chengjun Wang/PM  
Date Name/Position  
Reviewed by:  
2<sup>nd</sup> December.2020 Rui Ma/TC  
Date Name/Position

signature

signature

signature

signature

signature



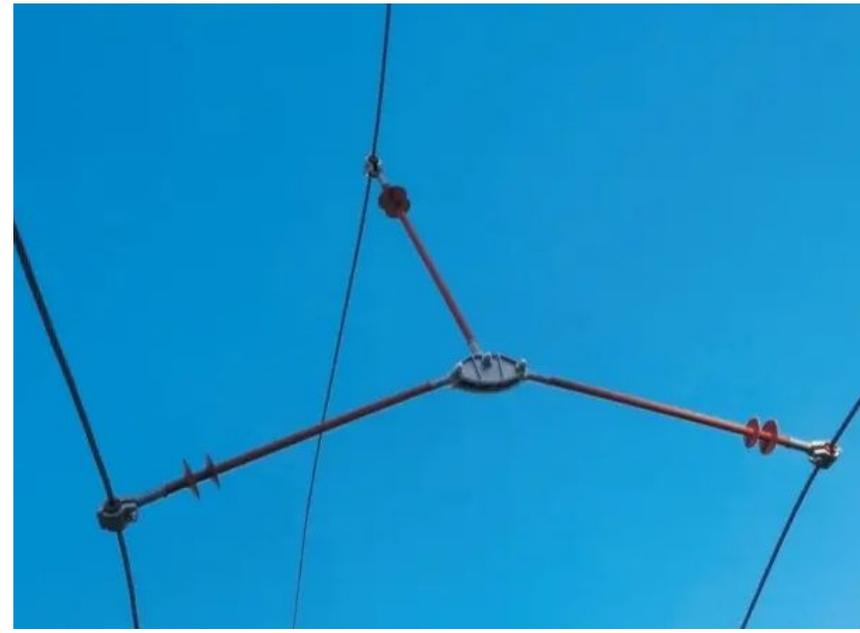
**E.NEXT**  
Electrical Newest Exclusive Extended Technologies

**РОЗПІРКА ІЗОЛЮВАНА**



## Розпірка ізолювана міжфазна для ЛЕП 6-20 кВ

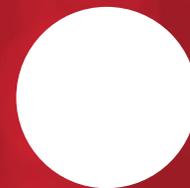
- Розпірка використовується в розподільних лініях електропередач для ізоляції неізольованих проводів.
- Виготовлена з трьох полімерних ізоляторів з'єднаних електротехнічною арматурою.
- Запобігає галопуванню, та аваріям, спричиненими коливанням провідника при несприятливих погодних умовах або особливостями місцевості



# ENEXT

Electrical Newest Exclusive Extended Technologies

**ПОРІВНЯННЯ РІШЕНЬ ДЛЯ  
ЗАХИСТУ ПОВІТРЯНИХ ЛІНІЙ**



Порівняння



Параметри	Реклоузер 10-35кВ	Секціоналізатор синхронний	Індикатори пошкоджень
Трансформатори струму	Так		
МТЗ/ОЗЗ/Направлений захист	Так/Так/Так	Так/Ні/Ні	Так/Так/Ні
Функція розмикання ланцюга	Так		Ні
Дистанційне оперативне керування	Так	Ні	
Роз'єднувач / видимий розрив	Ні	Так	Ні
Автономна робота без зовнішнього живлення	24-72 години	Так	Так
Протокол зв'язку зі SCADA-системою	IEC 101/104	-	IEC 101/104
Ізоляція	Композит	Порцеляна	Композит
Орієнтовна вартість зі встановленням на лінію 10кВ	650 тис. грн	200 тис. грн	75 тис грн

**ENEXT**

Electrical Newest Exclusive Extended Technologies

**АВТОМАТИЗОВАНА СИСТЕМА УПРАВЛІННЯ  
НА КІЛЬЦЕВИХ ПОВІТРЯНИХ ЛІНІЯХ  
АТ «ДТЕК ОДЕСЬКІ ЕЛЕКТРОМЕРЕЖІ»**



# Критерії вибору ділянки мережі та установки реклоузерів

## Вибір ділянки мережі

1. Довжина ліній
2. Кількість ТП
3. Кількість клієнтів
4. Об'єм розподілу електроенергії
5. Кількість відключень (за рік)
6. Загальна тривалість відключень
7. Вплив на показник SAIDI

## Вибір місць встановлення реклоузерів

1. Довжина ділянки ПЛ складає не менше 3 км
2. Лінійний реклоузер розділяє ПЛ орієнтовно на рівні частини по довжині та кількості клієнтів
3. Секціонучий реклоузер встановлюється замість існуючих комутаційних апаратів
4. Мінімальна добудова існуючих мереж

# Неавтоматизовані кільцеві мережі

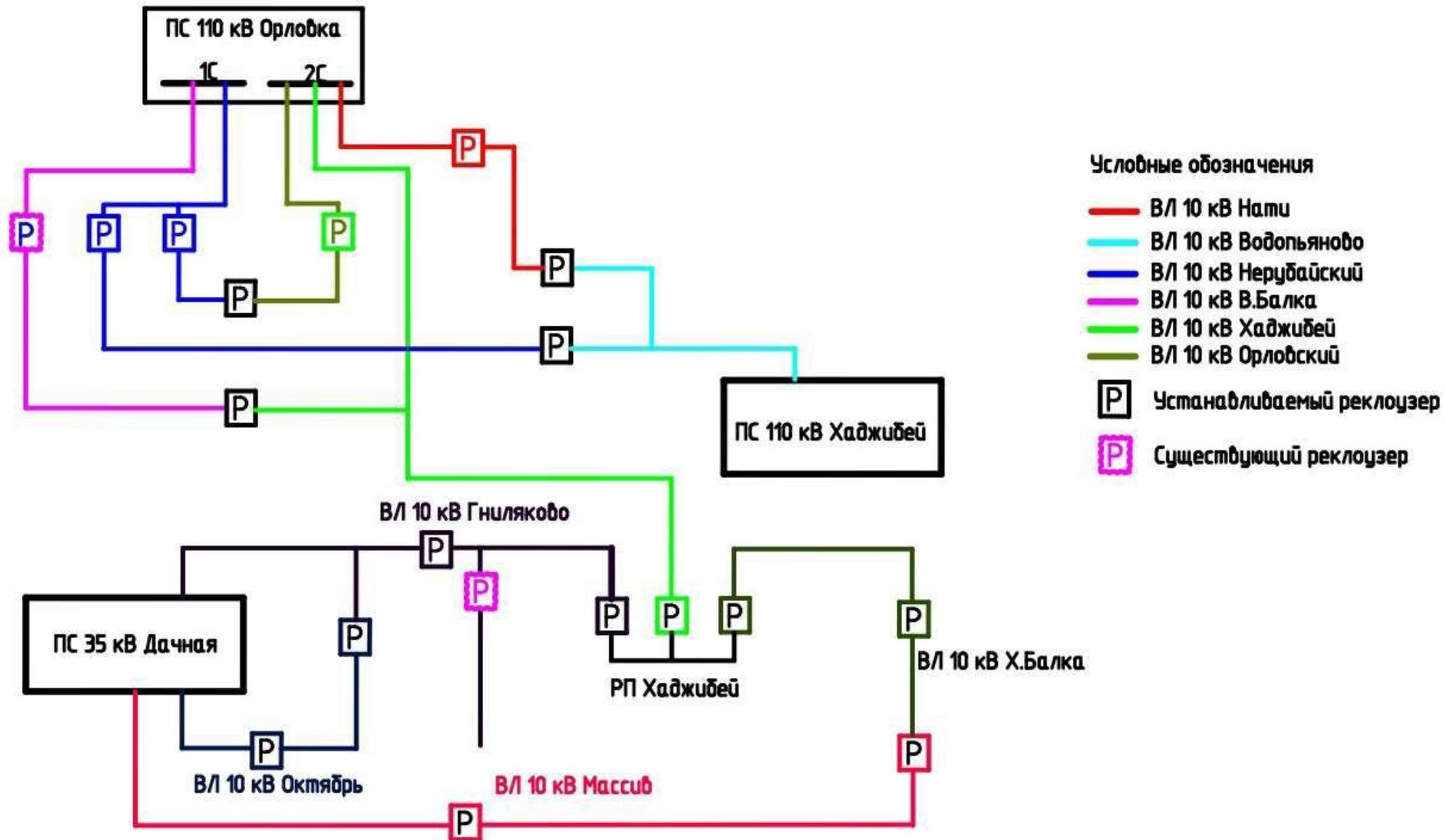


# Автоматизовані кільцеві мережі





# Блок-схема кільцевих автоматизованих мереж



## Функції АСУ

	ФУНКЦІЯ	ОПИС
1	Диспетчерське управління	Опитування контролерів реклоузерів, передача телеметричної інформації на диспетчерський пункт, забезпечення дистанційного керування
2	Локалізація пошкодження та відновлення електропостачання	Визначення пошкодженої ділянки мережі Видача команд управління на комутаційні апарати Автоматичне відновлення схеми нормального режиму
3	Логічні блокування	Блокування увімкнення реклоузера на пошкодження. Блокування увімкнення лінійного та секційного реклоузера за наявності напруги з обох сторін
4	Автоматична зміна груп уставок контролерів	Виконується при зміні конфігурації мережі, зміни джерела живлення для забезпечення селективності роботи захисту
5	Синхронізація часу	Використання сервера часу АСУ для синхронізації часу всіх реклоузерів
6	Організація локальної мережі	Використання оптичного комутатора для зв'язку ПС-Хаджибей – ПС Орлівка Забезпечення вимог кібербезпеки шляхом побудови шифрованих каналів передачі інформації

# Приклад встановленого реклоузера



## Зниження SAIDI після встановлення реклоузерів та впровадження АСУ

Ділянка ПЛ	SAIDI, хв до встановлення реклоузерів	SAIDI після встановлення реклоузерів, при КЗ на ділянці	Зниження SAIDI, хв / %	Мін ефект зниження SAIDI, %	Мах ефект зниження SAIDI, %	Средньозважений ефект зниження SAIDI, %
ПС Орловка – РВА13(14) Нерубайський 1(2)	340	160	180 / 52,9	52,9	95,8	70
РВА 13 Нерубайський 1- РВА 15 Водоп'яново		14	324 / 95,8			
РВА 14 Нерубайський 2- РВА 12 Орловський 2		142	198 / 58,2			
ПС Орловка – РВА11 Орловський 1	651	274	377 / 57,9	42,1	57,9	50
РВА11 Орловський 1 – РВА12 Орловський 2		377	274 / 42,1			
ПС Орловка – РВА9 Наті 1	1058	738	320 / 30,2	30,2	69,8	50
РВА9 Наті 1 – РВА10 Наті 2		320	738 / 69,8			

# 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](http://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](http://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](http://www.enext.md)**

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

**[www.enext.bg](http://www.enext.bg)**



**[www.enext.ua](http://www.enext.ua)**