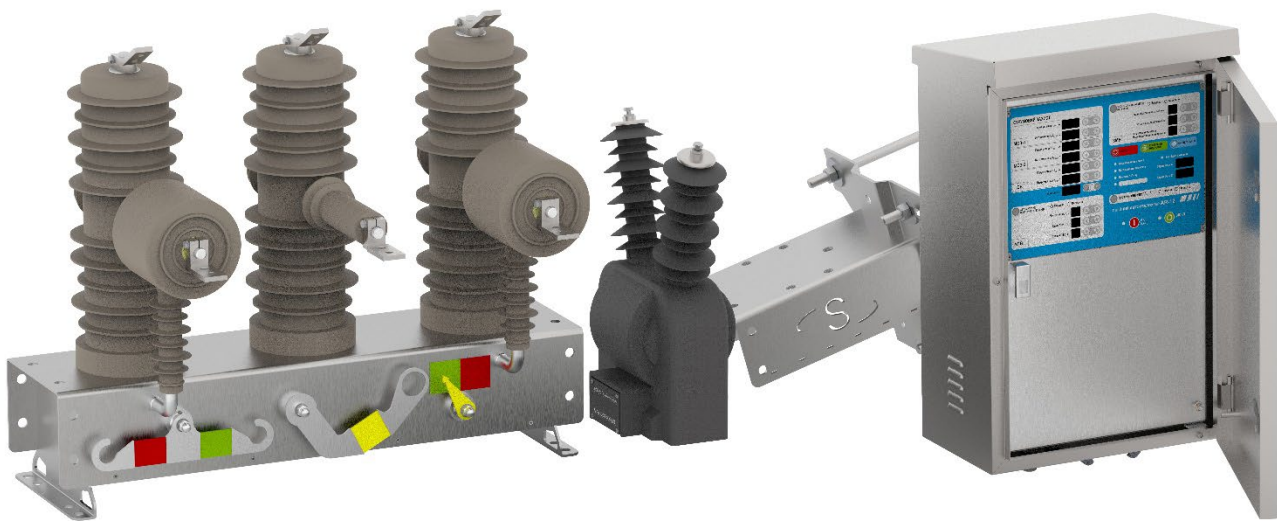


Лінійний реклоузер AR12

Інструкція з експлуатації
та монтажу



ЗМІСТ	№ стор.
1. ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ	4
2. ТЕХНІЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ	5
3. СКЛАД РЕКЛОУЗЕРА AR12	7
3.1 Вакуумний вимикач	8
3.2 Шафа управління та захистів	9
4. ТЕРМІНАЛ РЕКЛОУЗЕРА AR12	11
4.1 Призначення	11
4.2 Оперативне живлення	12
4.3 Вимірювальні кола струму і напруги	12
4.4 Дискретні входи	13
4.5 Релейні виходи	14
4.6 Конструкція пристрою	15
4.7 Зона управління вимикачем	19
4.8 Зона індикації	20
4.9 Сервісний дисплей	21
5. ФУНКЦІЇ ЗАХИСТУ ТА АВТОМАТИКИ	22
5.1 Максимальний струмовий захист (МСЗ)	23
5.2 Автоматичне повторне включення (АПВ)	30
5.3 Захист за мінімальною напругою (ЗМН)	35

ЗМІСТ	№ стор.
6. ТИПОВИЙ КОМПЛЕКТ ДЛЯ ВСТАНОВЛЕННЯ РЕКЛОУЗЕРА AR12 З ВИКОРИСТАННЯМ АРМАТУРИ SICAME	40
7. МОНТАЖ РЕКЛОУЗЕРА AR12	42
7.1 Розміщення комплекту на опорі	43
7.2 Монтаж ізоляторів	44
7.3 Збірка: вакуумний вимикач з ТВП та комплектом ОПН	45
7.4 Монтаж вакуумного вимикача	46
7.5 Приєднання заземлювальних опусків	47
7.6 Приєднання до проводів ПЛ	48
7.7 Підключення ТВП	49
7.8 Монтаж та підключення шафи управління та зихистів	50
7.9 Підключення контрольного з'єднувального кабелю	51
Додаток А. Комплектність реклоузера AR12. Габаритні та встановчі розміри	53
Додаток Б. Схеми первинних кіл та вторинних з'єднань	61
Додаток В. Обмін даними ModBus RTU	69
Додаток Г. Обмін даними за протоколом IEC 60870-5-104	77
Додаток Д. Приклади індикації режимів роботи	81
Додаток Е. Вимоги до інтеграції реклоузера в систему керування підприємством	87
Додаток Є. Креслення. Встановлення реклоузера AR12 на проміжній опорі	93

1. ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

Цей посібник містить відомості про конструкцію, принцип дії, характеристики автоматичного лінійного реклоузера AR12 напругою 6-10 кВ (далі «Реклоузер») та відомості про порядок збирання та встановлення реклоузера AR12 в комплекті з необхідною лінійною арматурою, для правильної та безпечної експлуатації.

При експлуатації Реклоузера необхідно керуватися цією інструкцією, паспортом на пристрій, Правилами улаштування електроустановок (ПУЕ), Правилами технічної експлуатації електроустановок станцій і мереж (ПТЕ), Правилами безпечної експлуатації електроустановок (ПБЕЕ), СОУ-Н ЕЕ 35.514: 2007 «Технічне обслуговування мікропроцесорних пристроїв релейного захисту, протиаварійної автоматики, електроавтоматики, дистанційного керування та сигналізації електростанцій і підстанцій від 0,4 кВ до 750 кВ ».

До роботи з Реклоузером допускається персонал, підготовлений в обсязі виробництва робіт, передбачених експлуатаційною документацією на Реклоузер.

При неправильній експлуатації Реклоузер може становити небезпеку для життя і здоров'я обслуговуючого персоналу через ураження електричним струмом.

Дотримання вимог цієї Інструкції за умовами транспортування, зберігання, монтажу, налагодження та обслуговування є обов'язковим для забезпечення параметрів і надійності роботи Реклоузера протягом терміну служби.

При здійсненні монтажу Реклоузера необхідно керуватися цією інструкцією, паспортом на пристрій, Правил улаштування електроустановок (ПУЕ), Правилами технічної експлуатації електроустановок станцій і мереж (ПТЕ), Правил безпечної експлуатації електроустановок (ПБЕЕ).

До роботи по монтажу допускається персонал монтажних-налагоджувальних організацій.

При неправильному монтажі, Реклоузера може становити небезпеку для життя і здоров'я обслуговуючого персоналу через ураження електричним струмом.

Виробник веде постійну роботу з удосконалення своїх виробів, тому в дану Інструкцію можуть вноситися зміни.

2. ТЕХНІЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Реклоузери AR12 виготовляються за ТУ У 27.1-34293243-001:2021 та проходять випробування у відповідності до вимог стандартів ДСТУ ІЕС 62271-111:2016 та ДСТУ EN 62271-1:2018.

Таблиця 2.1 - Основні технічні характеристики реклоузера AR12

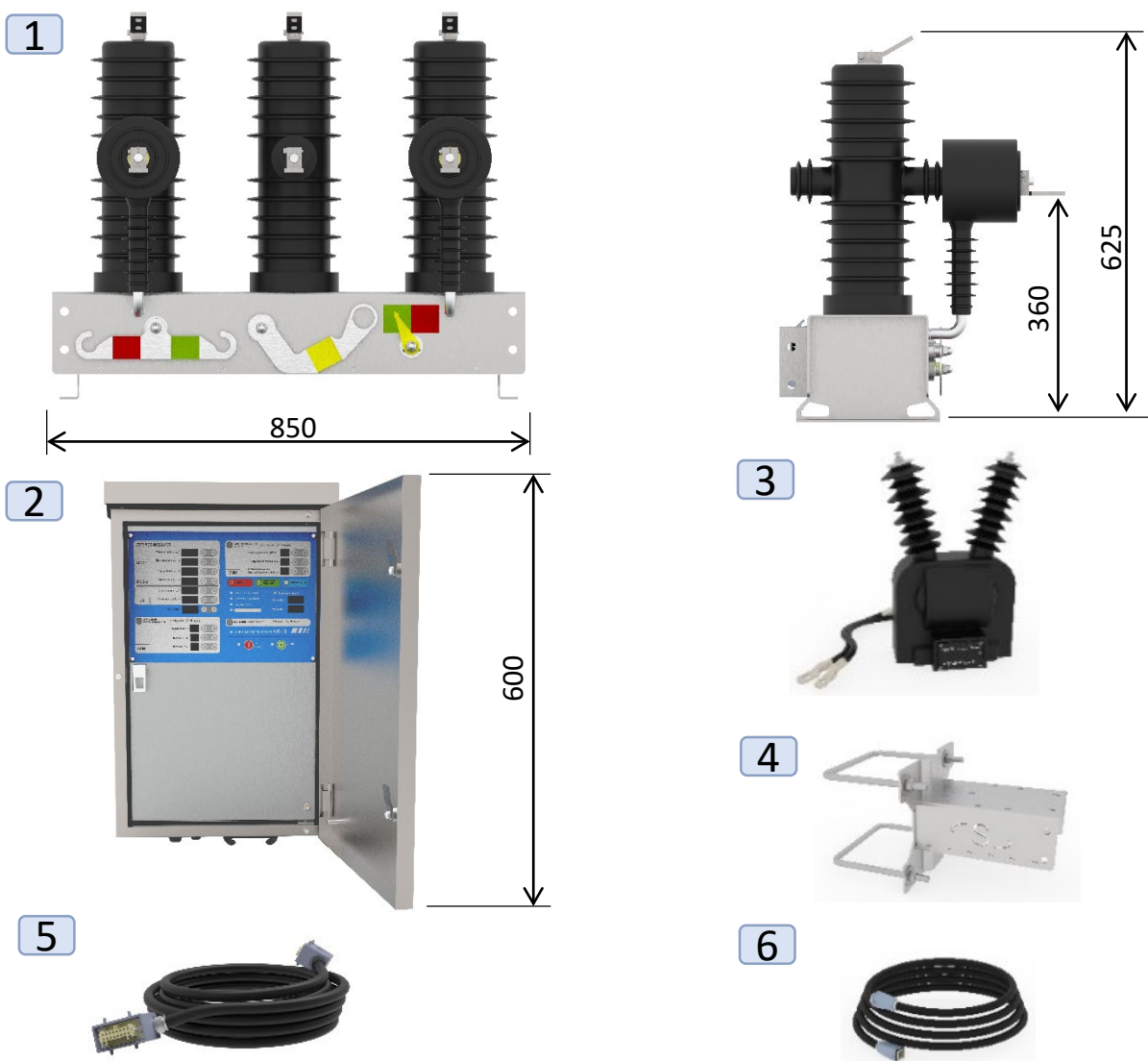
Параметр	Значення
1	2
Номінальна напруга, кВ	10
Найбільша робоча напруга U_p , кВ	12
Номінальний струм I_p , А	400
Номінальний струм відключення, кА	12,5
Номінальна частота f_p , Гц	50
Струм електродинамічної стійкості I_p , кА	16
Струм термічної стійкості I_{sc} , кА	12,5
Тривалість короткого замикання t_k , с	3
Номінальна напруга кіл управління U_a , В	24
Механічний ресурс, ВО	2000 (клас М1)
Комутаційний ресурс	
- за номінальним струмом, операцій «ВО»	10 000
- за номінальним струмом відключення, операцій «ВО»	30
Власний час відключення комутаційного апарату, мс	45-80
Власний час роботи РЗА, мс	50
Випробувальна напруга повного грозового імпульсу U_p , кВ	75
Випробувальна однохвилинна напруга промислової частоти U_d , кВ	42
Ступінь захисту приладу оболонками, ДСТУ EN 60529	IP54
Перехідний опір контактів головного кола комутаційного апарату, мкОм не більше	90
Категорія розміщення	У1
Верхнє значення відносної вологості повітря при температурі 35°C	95 %
Робочий діапазон температур навколишнього середовища, °C	мінус 40° ... +40°
Товщина корки льоду, мм	10
Найбільша висота експлуатації над рівнем моря	1000 м
Маса, габаритні розміри	Залежно від комплекту поставки реклоузера за договором

Таблиця 2.1 (продовження)

Параметр	Значення
1	2
Параметри систем вимірювання	
Кількість трансформаторів струму (ТС)	2
Коефіцієнт трансформації ТС	50/5, 100/5, 150/5; 100/5, 200/5, 400/5 (інший по замовленню)
Номінальне навантаження ТС, ВА	2,5
Клас точності ТС	5P
Технічні характеристики трансформатора власних потреб	
Номінальна напруга на стороні високої наруги, кВ	10
Номінальна напруга на стороні низької наруги, В	220
Номінальна частота, Гц	50
Номінальна потужність, ВА	300

3. СКЛАД РЕКЛОУЗЕРА AR12

Поз.	Склад обладнання реклоузера AR12	
1	Вакуумний вимикач 10 кВ з вбудованими трансформаторами струму	1 шт.
2	Шафа управління та захистів	1 шт.
3	Трансформатор напруги власних потреб	1 шт.
4	Кронштейн вакуумного вимикача та ТВП	1 шт.
5	Кабель контрольний з'єднувальний	1 шт.
6	Кабель оперативного живлення	1 шт.



В Додатку А представлено креслення з інформацією про комплектність реклоузера AR12, а також габаритні та встановчі розміри обладнання.

3.1 Вакуумний вимикач

Конструкція вакуумного вимикача являє собою блок з трьох комутаційних полюсів з вакуумними камерами зовнішнього встановлення. Зовнішня ізоляційна оболонка з силіконового полімеру.

У складі комутаційних полюсів передбачено вбудовані трансформатори струму з коефіцієнтами трансформації 50-100-150/5 А.

Пружинний привод комутаційних полюсів оснащений електричним та ручним приводами взведення пружин, що дозволяє проводити ручне включення і відключення при повній відсутності живлення, або виході з ладу шафи управління та захистів.

Влаштування вакуумного вимикача наведено на Рис. 3.1.1.

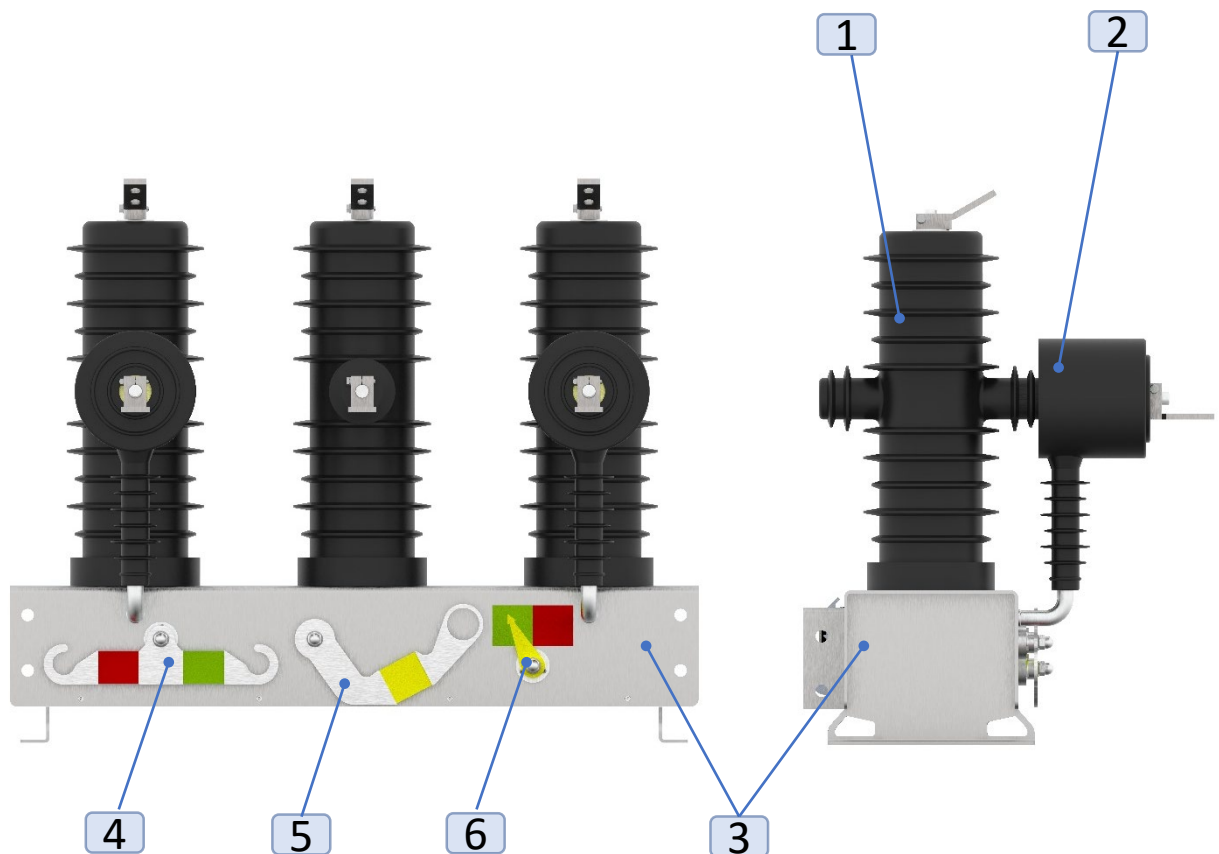


Рис. 3.1.1 – Вакуумний вимикач

- 1 - Комутаційний полюс;
- 2 - Лінійні трансформатори струму;
- 3 - Корпус з пружинним приводом;
- 4 - Важіль ручного керування вимикачем;
- 5 - Ручний привод взведення пружин;
- 6 - Індикатор положення вимикача.

3.2 Шафа управління та захистів

3.2.1 Відомості про шафу управління та захистів реклоузера AR12

До складу шафи управління та захистів входять всі необхідні компоненти для живлення, захисту, керування та телемеханізації реклоузера. Улаштування шафи управління та захистів реклоузера AR12 зображено на Рисунку 3.2.1.

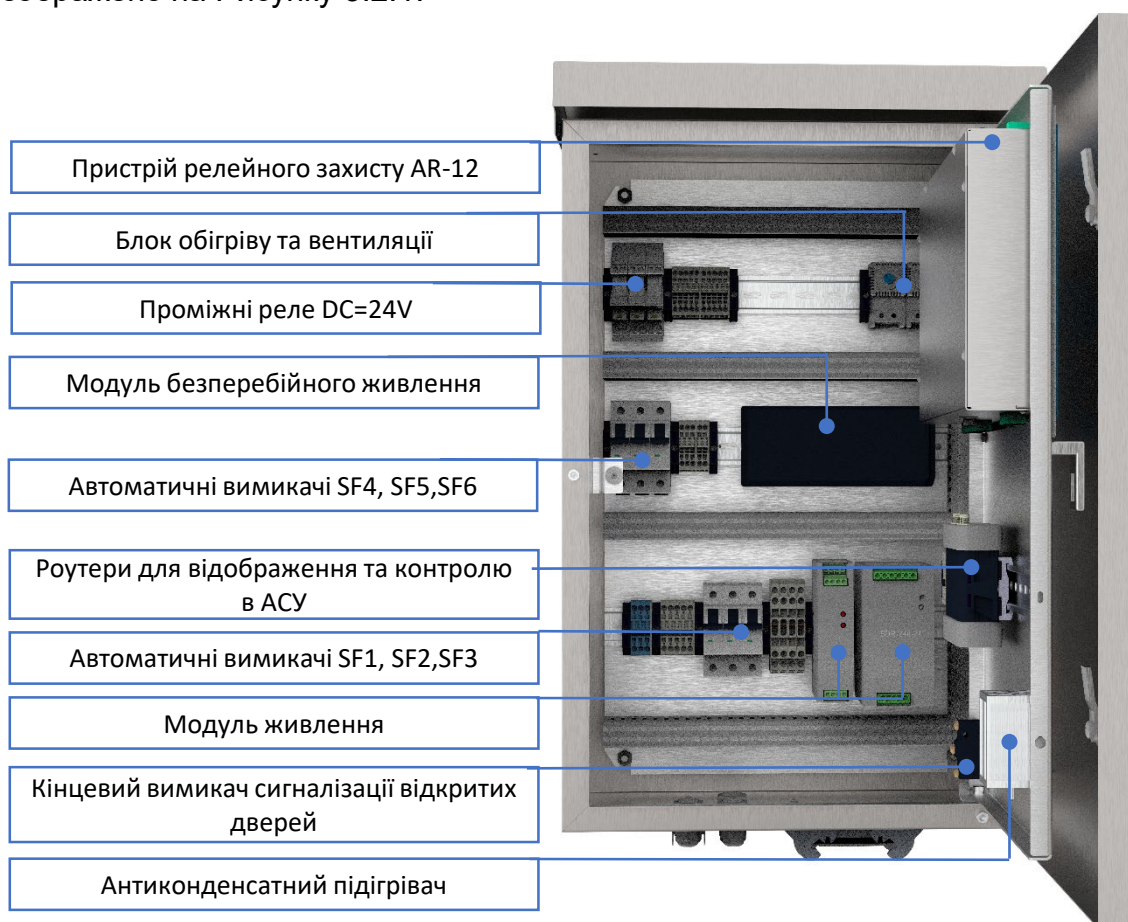


Рис. 3.2.1 Внутрішнє улаштування шафи управління та захистів

3.2.2 Кола живлення та автоматичні вимикачі

Увага!

Перед подаванням напруги слід перевірити правильність підключення всіх з'єднувальних кабелів, а також правильність підключення трансформатора власних потреб до мережі високої напруги 6-10 кВ та до силових клем ~220 В автоматичного вимикача (SF1) у шафі управління.

Розміщення автоматичних вимикачів в шафі управління та захистів реклоузера AR12 зображено на Рисунку 3.2.3.

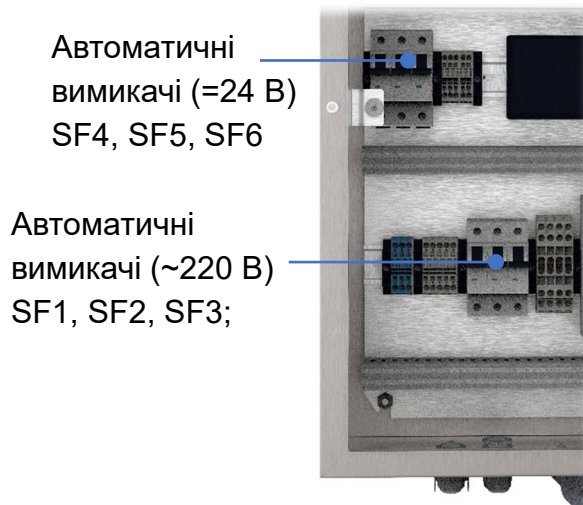


Рис. 3.2.3 Розміщення автоматичних вимикачів в шафі управління та захистів

SF1 – основний вимикач, забезпечує подачу напруги ~ 220 В (змінного струму) від трансформатора власних потреб для живлення всіх споживачів шафи керування.

SF2 призначений для захисту кіл вимірювання напруги, що подається на вимірювальний вхід U_a пристрою AR12.

SF3 призначений для живлення системи обігріву та вентиляції.

SF4 забезпечує подачу напруги $=24$ В (постійного струму) для живлення пристрою релейного захисту, та засобів зв'язку.

SF5 забезпечує подачу напруги $=24$ В (постійного струму) для живлення приводу заведення пружин та котушок включення і відключення **вимикача**.

Увага!

Для коректної роботи шафи управління та захистів всі автоматичні вимикачі мають знаходитись в положенні УВІМКНЕНО


Якщо автоматичний вимикач SF5 відключено – керування включенням / відключенням комутаційного модуля є неможливим.

Після спроби включити або відключити комутаційний модуль на панелі з'явиться сигналізація:



Несправність вимикача

Для усунення даної помилки необхідно включити автоматичний вимикач SF5 та натиснути:



СКИДАННЯ

4. ТЕРМІНАЛ РЕКЛОУЗЕРА AR12

4.1. Призначення

Термінал реклоузера AR12 забезпечує наступні функції

Релейний захист та автоматика:

- максимальний струмовий захист (3 ступені MC3-1, MC3-2, CB);
- автоматичне повторне включення (АПВ, одно / дворазове);
- захист за мінімальною напругою (ЗМН) з функцією повторного включення при відновленні напруги.

Сигналізація спрацьовування захистів і автоматики за допомогою реле і світлодіодів, з передаванням зареєстрованих подій по каналу АСУ (SCADA), по протоколу ModBus RTU або IEC 60870-5-104.

Налаштування функцій захисту та автоматики (зміна уставок, введення / виведення функцій захисту і автоматики) здійснюється:

- вручну через панель керування,
- через конфігураційний USB порт за допомогою ПК,
- по каналу АСУ (SCADA), інтерфейс ModBus RTU або IEC 60870-5-104.

Телекерування, телевимірювання (струм, напруга) та управління увімкненням / відключенням реклоузера по каналу АСУ (SCADA), по протоколу ModBus RTU або IEC 60870-5-104.

УВАГА!

Даний термінал РЗА призначений для роботи в складі Реклоузерів серії AR12 та AR12/2. При застосуванні терміналу РЗА з іншими вимикачами та реклоузерами виробник не несе відповідальності за коректність їх роботи.

4.2. Оперативне живлення

Робота Терміналу може здійснюватися від зовнішнього джерела постійного струму з діючим значенням напруги **17-32 В**.

Час готовності пристрою до роботи після подачі напруги оперативного живлення - **не більше 3,0 с**. Термінал зберігає працездатність при короткочасних перервах живлення тривалістю до **0,5 с**.

Значення уставок, інформація про параметри спрацьовування функцій захисту та автоматики зберігаються в енергонезалежній пам'яті.

Для забезпечення ходу годинника при зникненні оперативного живлення використовується змінний елемент живлення (батарея типу CR2032).

Максимальна споживана потужність Терміналу – 12,5 Вт.

4.3 Вимірювальні кола струму і напруги

Конструкцією пристрою передбачено аналогові входи

- для вимірювання струму фази А ($I_a-I_a^*$) та фази С ($I_c-I_c^*$);
- для вимірювання напруги – лінійна $U_{ab}-U_{ab}^*$.

Параметри вимірювальних кіл струму та напруги наведені нижче у вторинних одиницях. Завдання уставок за струмом і напругою передбачено у первинних одиницях.

Таблиця 4.3.1

Параметри вимірювальних кіл струму

Найменування параметра	Значення
Кількість вимірювальних каналів	2 ($I_a-I_a^*$) ($I_c-I_c^*$)
Номінальне значення	5 А
Відносна похибка в діапазоні вимірювань:	
0,1-1 А	5 %
1-150 А	3 %
Термічна стійкість	200 А на протязі 1 с. 6 А довготривало
Споживана потужність	0,2 ВА / фази
Номінальна частота	50 Гц

Таблиця 4.3.2

Параметри вимірювальних кіл напруги

Найменування параметра	Значення
Кількість вимірювальних каналів	1 ($U_{ab}-U_{ab}^*$)
Номинальне значення напруги	230 В
Максимальне значення напруги	350 В
Відносна похибка в діапазоні вимірювань:	3 %
Термічна стійкість	500 В на протязі 1 с. 350 В довготривало
Споживана потужність	0,5 ВА
Номинальна частота	50 Гц

4.4 Дискретні входи

Конструкцією Терміналу передбачено дискретні входи для контролю за станом Реклоузера, системи живлення оперативного струму.

Параметри дискретних входів наведено в таблиці 4.4.1.

Таблиця 4.4.1

Параметри дискретних входів

Найменування параметра	Значення
Кількість дискретних входів	8
Номинальне значення напруги	24 В постійного струму
Діапазон напруги спрацьовування	12-36 В
Час спрацьовування	40 мс
Вхідний струм	20 мА
Граничне значення напруги	40 В

Дискретні входи DI-1 ... DI-7 мають незмінну програмну конфігурацію. Дискретний вхід DI-8 має можливість конфігурації за допомогою сервісного програмного забезпечення. Функціональну конфігурацію дискретних входів наведено в таблиці 4.4.2.

Таблиця 4.4.2

Призначення дискретних входів

Дискретний вхід	Функціональне призначення
DI-1	Положення вимикача - Увімкнено
DI-2	Положення вимикача - Відключено
DI-3	Готовність вимикача
DI-4	Наявність зовнішнього живлення
DI-5	Наявність резервного живлення
DI-6	Відкривання дверей шафи управління
DI-7	Несправність котушки відключення вимикача
DI-8	Функція може бути задана сервісним програмним забезпеченням

4.5 Релейні виходи

Конструкцією Терміналу передбачено релейні виходи для управління положенням Реклоузера та сигналізації про його стан.

Параметри релейних виходів наведено в таблиці 4.5.1.

Таблиця 4.5.1

Параметри релейних виходів

Найменування параметра	Значення
Кількість релейних виходів	7 (KL1 – KL7)
Максимальний струм, що комутується	15 А
Максимальна напруга на контактах	400 В AC / 250 В DC
Тривале навантаження на контактах	8 А
Електричний ресурс	не менше 10^5
Механічний ресурс	не менше $2 \cdot 10^7$
Тип контактів для KL1 – KL5	1 нормально відкритий контакт
Тип контактів для KL6 – KL7	1 перекидний контакт нормально відкритий / нормально закритий

Релейні виходи KL-1 та KL-2 мають незмінну конфігурацію і призначені для управління включенням-відключенням Реклоузера.

Релейний вихід KL-7 має незмінну конфігурацію і призначений для сигналізації несправності Терміналу. У разі виникнення несправності відбувається замикання нормально відкритого контакта (клеми KL-7.2 та KL-7.3).

Призначення релейних виходів наведено в таблиці 4.5.2

Таблиця 4.5.2

Призначення релейних виходів

Релейний вихід	Функціональне призначення
KL-1	Включення вимикача
KL-2	Відключення вимикача
KL-3...KL-6	Функція може бути задана сервісним програмним забезпеченням
KL-7	Сигналізація про несправність пристрою

4.6 Конструкція Терміналу

Термінал релейного захисту являє собою сталевий оцинкований корпус. Всередині корпусу розміщено мікропроцесорні модулі головного процесора, аналогово-цифрові перетворювачі з входами струмів і напруги, реле виходів, модулі входів та комунікаційні порти.

На лицевій панелі Терміналу розміщено індикатори та кнопки керування усіма захисними функціями. Активація кнопок керування та засвічування індикаторів відбувається при відкриванні дверей шафи управління.

Загальний вигляд Терміналу – дивись Рисунок 4.6.1.

Розміщення функціональних зон – дивись Рисунки 4.6.2 та 4.6.3.

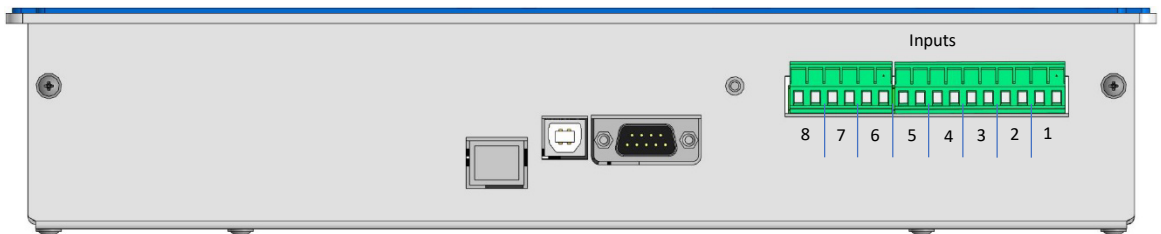
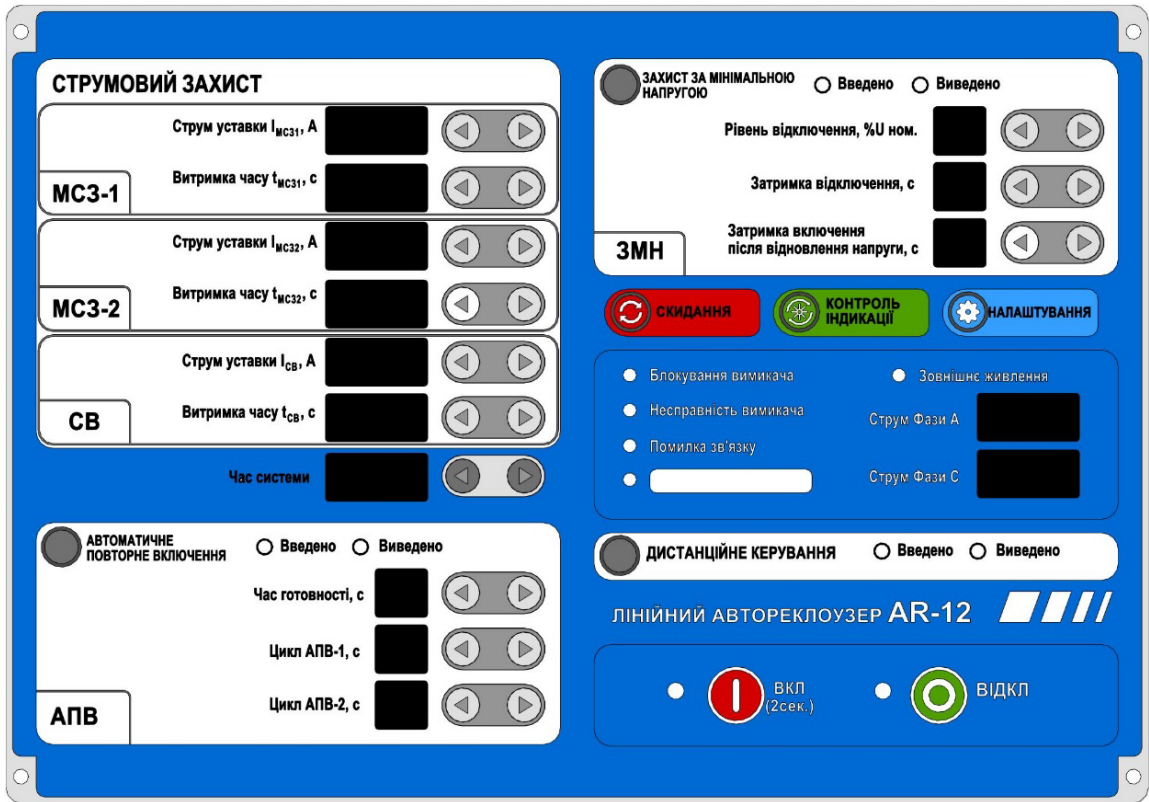
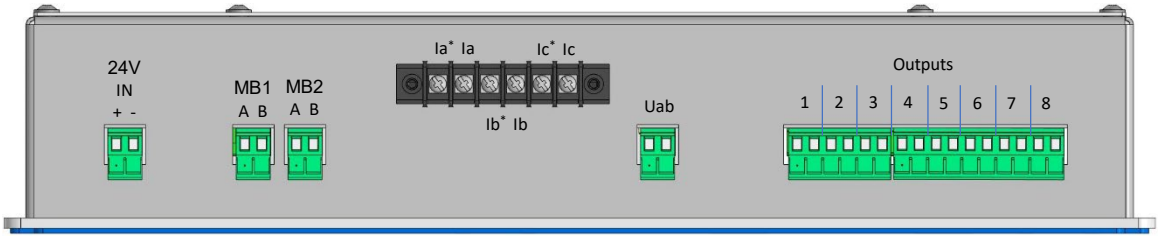


Рис. 4.6.1 Загальний вигляд Терміналу

Рис. 4.6.2 Функціональні зони



Стрімові захисти
Розділ 5.1

Сервісний дисплей
Розділ 4.9

АПВ
Розділ 5.2

Захист мінімальної напруги
Розділ 5.3

Зона Індикації
Розділ 4.8

Зона Управління
Розділ 4.7

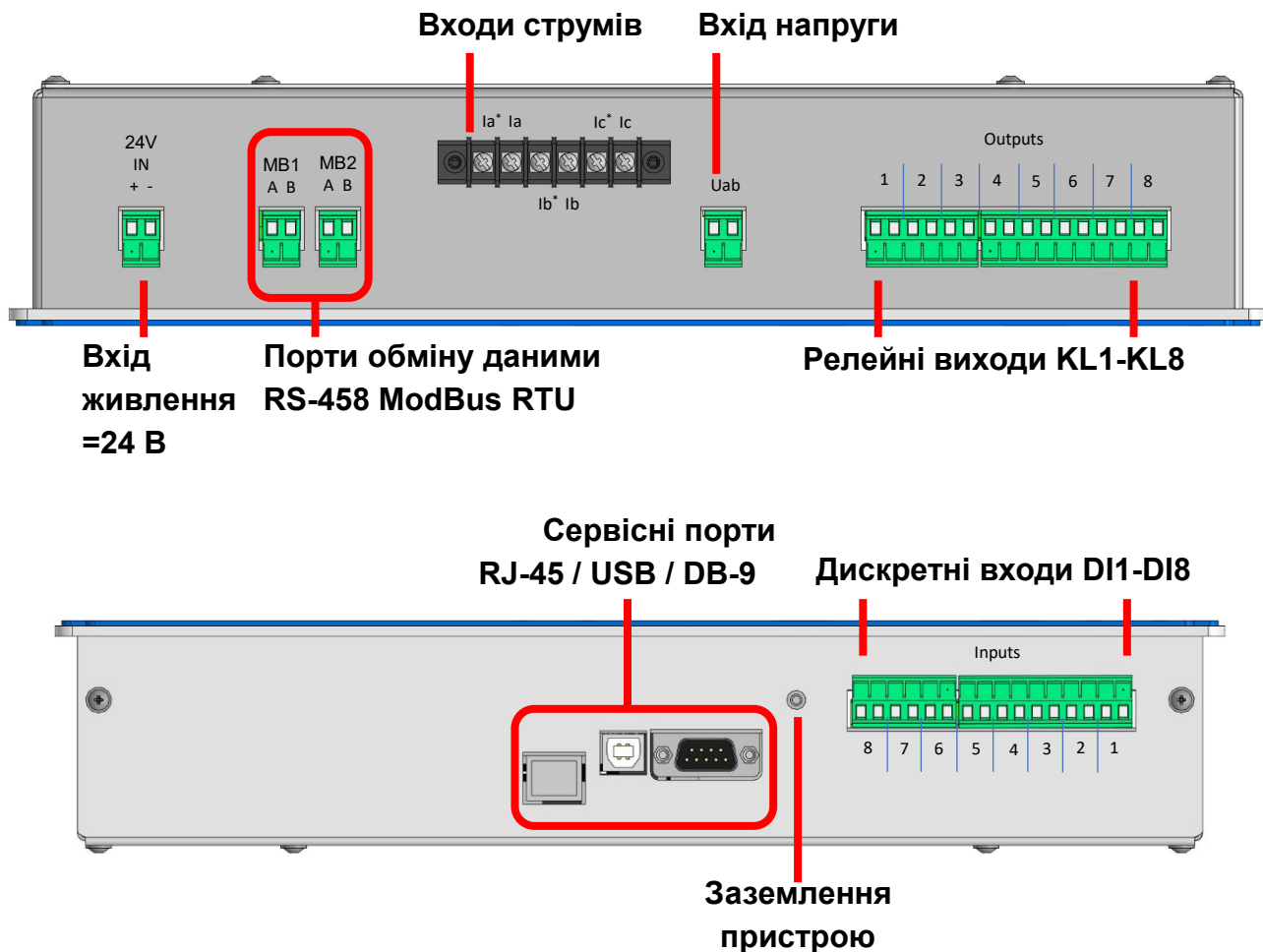


Рис. 4.6.3 Верхня та нижня панель входів - виходів

4.7 Зона управління вимикачем – призначена для управління включенням / відключенням вимикача в ручному режимі (дивись. Рисунок 4.7.1).

Увага! Перед виконанням робіт в лінії переконайтесь, що функцію **ДИСТАНЦІЙНЕ КЕРУВАННЯ** переведено у стан **Виведено**.

Після виконання робіт та введення уставок переконайтесь, перевірте що **ДИСТАНЦІЙНЕ КЕРУВАННЯ** переведено у необхідне положення.

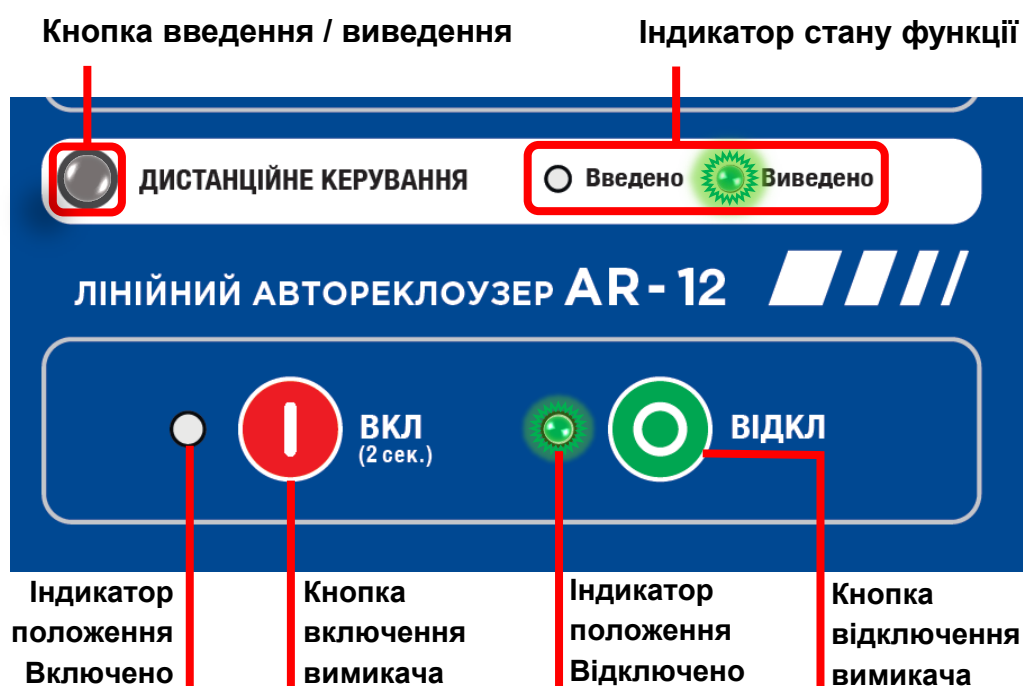


Рис. 4.7.1 Зона управління вимикачем

Для включення вимикача в ручному режимі натисніть кнопку **ВКЛ.** та утримуйте її на протязі **2 сек.**

Відключення вимикача відбувається після натискання на кнопку **ВІДКЛ.**

Увага!

Включення вимикача неможливе, якщо присутня сигналізація:



Якщо вимикач відключено вією захистів



Якщо порушено умови контролю справності вимикача

4.8. Зона індикації

В зоні індикації розміщено індикатори стану реклоузера, функціональні кнопки та амперметри з відображенням поточного значення струму.









Індикація станів пристрою

Амперметри фаз А та С

Рис. 4.8.1 Зона індикації

Кнопка	Функція
СКИДАННЯ	Скидання функцій захисту та автоматики Скидання блокування: - спрацьовування захистів МС3-1, МС3-2 або СВ; - контролю несправності вимикача.
КОНТРОЛЬ ІНДИКАЦІЇ	Включення всіх світлових індикаторів для контролю їх справності
НАЛАШТУВАННЯ	Вхід до режиму вводу уставок, та фіксація введених уставок в пам'яті пристрою

Індикатор	Причина індикації
 Блокування вимикача	Включення вимикача заблоковано після спрацювання захистів МСЗ-1, МСЗ-2 або СВ
 Несправність вимикача	Включення вимикача заблоковано через несправність
 Помилка зв'язку	Відсутній обмін даними через канал зв'язку
 	Допоміжна сигналізація - Контроль стану дискретного входу DI-8
 Зовнішнє живлення	При наявності індикації - живлення від трансформатора власних потреб. Якщо індикація відсутня – живлення від резервного джерела.

4.9. Сервісний дисплей

На сервісному дисплеї за допомогою клавіш < > можна переглянути параметри: Рівень напруги на вході Ua, Коефіцієнт трансформації, Номер пристрою (ModBus), Швидкість обміну даними портів RS-485. В нормальному режимі сервісний дисплей відображає поточний час (год. хв.)

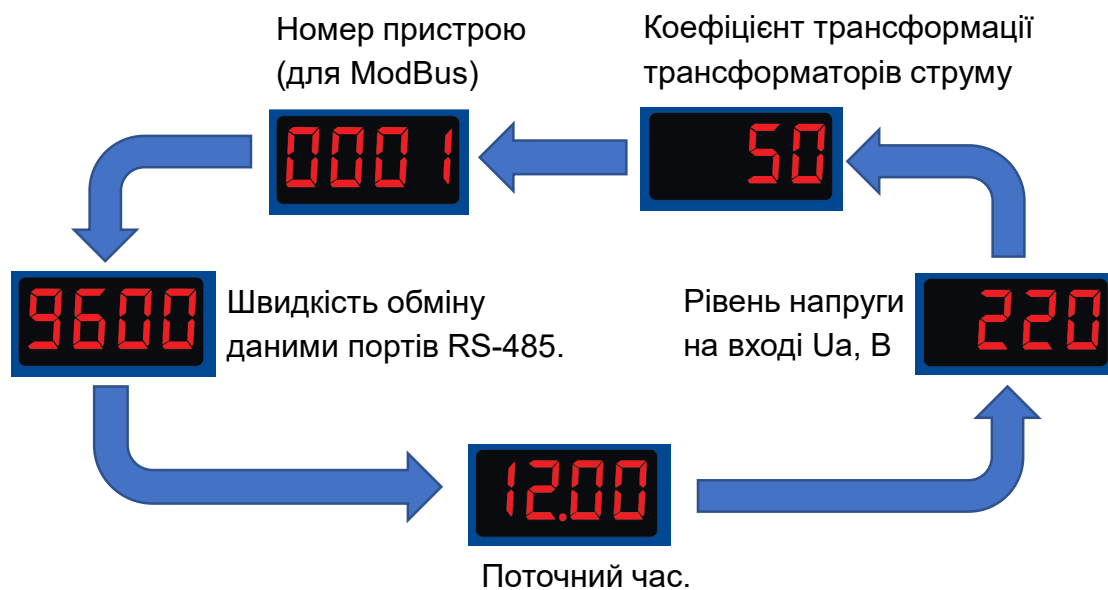
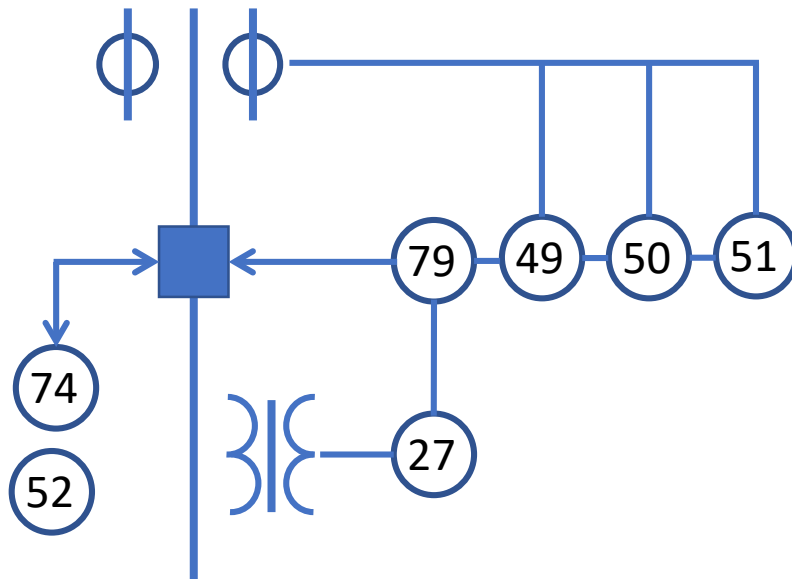


Рис. 4.9.1 Сервісний дисплей

5. ФУНКЦІЇ ЗАХИСТУ ТА АВТОМАТИКИ

- | | |
|--|---|
| <p>49 МС3-1 (перевантаження)</p> | <p>79 АПВ (одно / дворазове)</p> |
| <p>50 МС3-2 (струмовий захист з залежною та незалежною витримкою часу)</p> | <p>27 ЗМН з АПВ при відновленні напруги</p> |
| <p>51 СВ (струмовий захист з незалежною витримкою часу)</p> | <p>74 контроль справності вимикача</p> |
| | <p>52 управління вимикачем</p> |



Мінімальний час спрацювання захистів – не більше 0,04 с.

Час повторної готовності захистів МС3 після зниження вимірюваної величини нижче рівня повернення – не більше 0,04 с.

Похибка відліку витримки часу спрацювання захистів – не більше 0,01 с для витримок до 5 с. і не більше 0,05 с. при витримках від 5 до 600 с.

Коефіцієнт повернення струмових захистів – не менше 0,95.

5.1 Максимальний струмовий захист (МСЗ)

В Терміналі РЗА реалізовано трьохступеневий максимальний струмовий захист без визначення напрямку струму пошкодження.

Кожен із ступенів МСЗ діє на відключення вимикача з можливістю АПВ (якщо АПВ введено).

Індикація про спрацьовування МСЗ реалізована миганням індикатора ступеню МСЗ від якого відбулося відключення вимикача та включенням сигналізації про Блокування вимикача.

Передбачено можливість виводу з роботи ступенів МСЗ-1 та СВ.



Рис. 5.1.1 Панель налаштувань струмових захистів

Пуск захистів МСЗ-1, МСЗ-2, СВ відбувається якщо вимірюване значення струму перевищить значення уставок захистів. Після пуску МСЗ-1, МСЗ-2, СВ починається відлік уставок за часом, а при закінченні відліку відбувається відключення вимикача. Повернення захистів МСЗ-1, МСЗ-2, СВ передбачено при зниженні вимірюваного значення струму до $0,95 \times I_{уст}$, при цьому значення уставок за часом повертаються у вихідне положення.

5.1.1 Перший ступінь МСЗ-1 (захист від перевантаження) – струмовий захист з залежною від значення струму витримкою часу. Може бути виведений з роботи.

Залежна характеристика має вигляд прямої ($y=kx+b$), що задається уставками МСЗ-1 ($I_{мсз1}$, $t_{мсз1}$) та МСЗ-2 ($I_{мсз2}$, $t_{мсз2}$).

Час спрацьовування захисту на даній ділянці визначається за виразом:

$$t = \left(-\frac{t_{МСЗ2} - t_{МСЗ1}}{I_{МСЗ1} - I_{МСЗ2}} \right) \times I + \left(-\frac{I_{МСЗ2} \cdot t_{МСЗ1} - I_{МСЗ1} \cdot t_{МСЗ2}}{I_{МСЗ1} - I_{МСЗ2}} \right)$$

де: I – значення струму, що протікає;

$I_{мсз1}$ – значення уставки струму МСЗ-1;

$t_{мсз1}$ – значення уставки витримки часу МСЗ-1;

$I_{мсз2}$ – значення уставки струму МСЗ-2;

$t_{мсз2}$ – значення уставки витримки часу МСЗ-2.

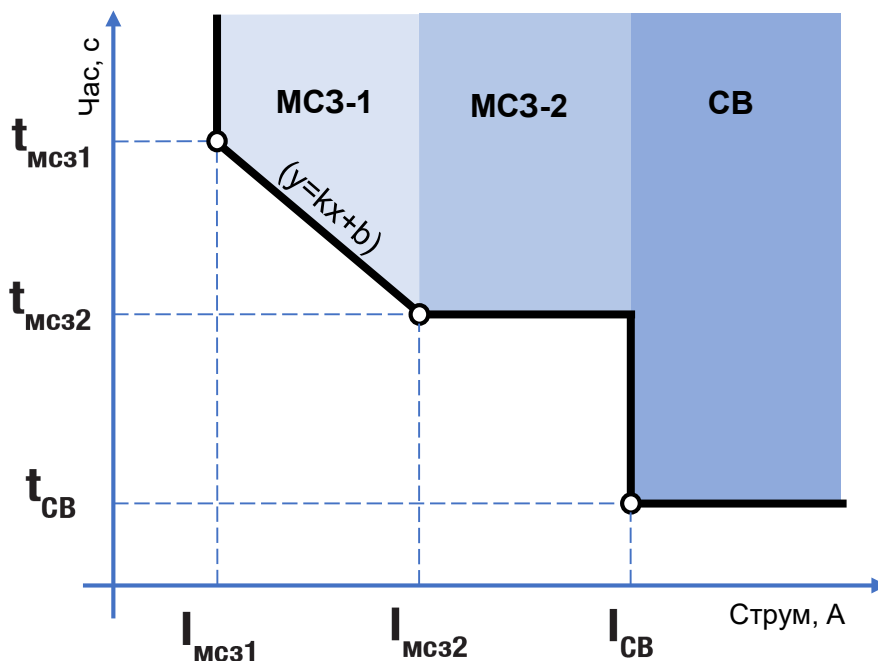


Рис. 5.1.2 Струмо-часові характеристики
(введено в роботу всі ступені МСЗ-1, МСЗ-2 та СВ)

5.1.2 Другий ступінь МСЗ-2 (захист від струмів КЗ) – струмовий захист з незалежною від значення струму витримкою часу.

Виведення МСЗ-2 з роботи не передбачено.

5.1.3 Третій ступінь СВ (струмова відсічка) – струмовий захист з незалежною від значення струму витримкою часу. Може бути виведений з роботи

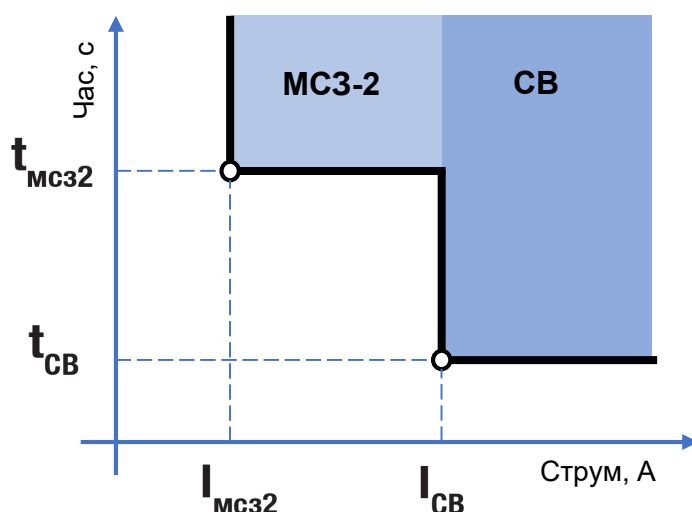


Рис. 5.1.3 МСЗ-1 (перевантаження) виведено з роботи

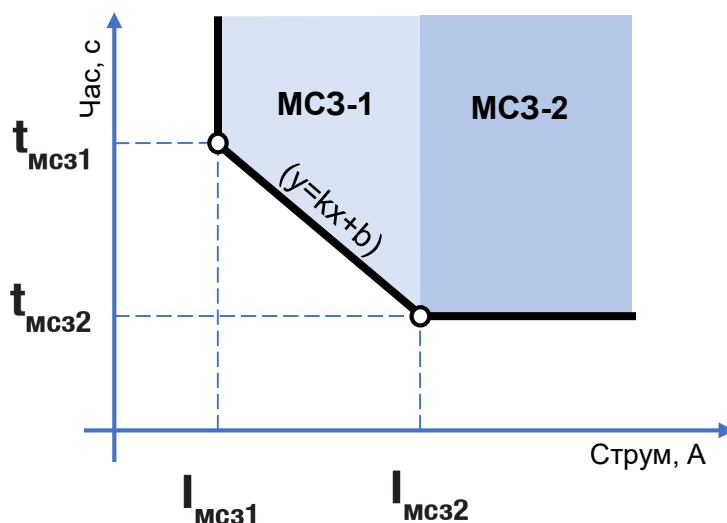
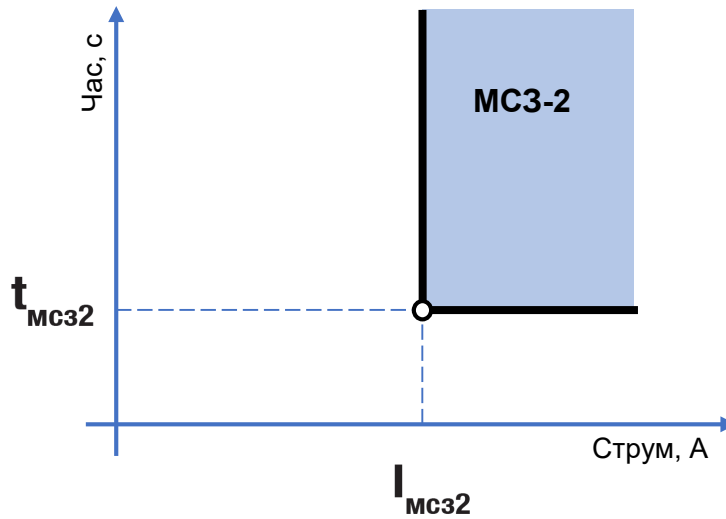


Рис. 5.1.4 СВ (струмову відсічку) виведено з роботи


Рис. 5.1.5 МСЗ-1 та СВ виведено з роботи

5.1.4 Налаштування струмових захистів

При налаштуванні струмових захистів за допомогою панелі керування користувачу доступно:

- зміна значень уставок за струмом та часом спрацьовування захистів;
- виведення з роботи або введення окремих ступенів МСЗ.

В якості уставок МСЗ за струмом вводяться первинні значення струму спрацьовування в Амперах. Час спрацьовування захистів вводиться в секундах.

Діапазон значень для вводу уставок

Уставки	МСЗ-1	МСЗ-2	СВ
за струмом	від 5 до 400 А; крок 1 А; менше 5 А – виведено з роботи	Від 50 до 800 А крок 1	Від 50 до 1600 А крок 1 менше 50 А – виведено з роботи
за часом	від 1 до 7200 с Крок 1 с. менше 1 с – виведено з роботи	від 0,1 до 30 с Крок 0,1 с.	від 0,01 до 5 с Крок 0,01 с. менше 0,01 с – виведено з роботи

Увага!

В Терміналі реалізовано контроль правильності введених уставок при занесенні в енергонезалежну пам'ять.

Умова вірної координації захистів за струмом: $I_{MC31} < I_{MC32} < I_{CB}$

Умова вірної координації захистів за часом: $t_{MC31} > t_{MC32} > t_{CB}$

Якщо при введенні уставок було порушено умову координації захистів – індикатори з помилково введеними уставками почнуть мигати.

Якщо правильні значення уставок не буде введено, то через 30 с в Термінал буде записано останню введenu комбінацію уставок.

Для переведення Терміналу в режим вводу налаштувань – натиснути кнопку «Налаштування»
При цьому індикатори всіх функцій почуть **мигати**



За допомогою кнопок < > введіть необхідне значення уставок



Для виведення з роботи функцій MC3-1 або CB
- натискати кнопку < для зменшення значення **струму** поки не з'явиться - - - -



Для занесення введених уставок в пам'ять – натиснути кнопку «Налаштування»



Приклади налаштувань струмових захистів:

СТРУМОВИЙ ЗАХИСТ

	Струм уставки I_{MC31} , A	0020	◀ ▶
MC3-1	Витримка часу t_{MC31} , c	4500	◀ ▶
	Струм уставки I_{MC32} , A	0120	◀ ▶
MC3-2	Витримка часу t_{MC32} , c	0100	◀ ▶
	Струм уставки I_{CB} , A	0400	◀ ▶
CB	Витримка часу t_{CB} , c	0005	◀ ▶

Уставки введено вірно

$$I_{MC31} < I_{MC32} < I_{CB}$$

СТРУМОВИЙ ЗАХИСТ

	Струм уставки I_{MC31} , A	0020	◀ ▶
MC3-1	Витримка часу t_{MC31} , c	4500	◀ ▶
	Струм уставки I_{MC32} , A	0120	◀ ▶
MC3-2	Витримка часу t_{MC32} , c	0100	◀ ▶
	Струм уставки I_{CB} , A	0100	◀ ▶
CB	Витримка часу t_{CB} , c	0005	◀ ▶

Уставки введено не вірно: $I_{MC32} > I_{CB}$

Відкоригуйте уставки, та натисніть  **НАЛАШТУВАННЯ**

Приклади налаштувань струмових захистів:

СТРУМОВИЙ ЗАХИСТ

	Струм уставки I_{MC31} , A	---	◀ ▶
MC3-1	Витримка часу t_{MC31} , c	---	◀ ▶
	Струм уставки I_{MC32} , A	0 120	◀ ▶
MC3-2	Витримка часу t_{MC32} , c	0 100	◀ ▶
	Струм уставки I_{CB} , A	0 400	◀ ▶
CB	Витримка часу t_{CB} , c	0 0 0 5	◀ ▶

MC3-1 (перевантаження) виведено з роботи

СТРУМОВИЙ ЗАХИСТ

	Струм уставки I_{MC31} , A	0 0 2 0	◀ ▶
MC3-1	Витримка часу t_{MC31} , c	4 5 0 0	◀ ▶
	Струм уставки I_{MC32} , A	0 1 2 0	◀ ▶
MC3-2	Витримка часу t_{MC32} , c	0 1 0 0	◀ ▶
	Струм уставки I_{CB} , A	---	◀ ▶
CB	Витримка часу t_{CB} , c	---	◀ ▶

CB (струмову відсічку) виведено з роботи

5.2 Автоматичне повторне включення (АПВ)

5.2.1 Опис функції

В Терміналі реалізовано двократне автоматичне повторне включення зі змінними витримками часу.

Пуск АПВ передбачений при спрацьовуванні ступенів струмових захистів МСЗ-1, МСЗ-2 та СВ.

При включенні вимикача циклами АПВ на пошкодження передбачено спрацьовування струмових захистів МСЗ-1, МСЗ-2 та СВ з прискоренням 0,2 с.

Кнопка введення / виведення функції АПВ виводить з роботи одночасно всі цикли АПВ. Цикл АПВ-2 може бути окремо виведено з роботи кнопками для зміни уставок.

Під час роботи АПВ або після спрацьовування циклів АПВ-1 та АПВ-2 на панелі керування буде відображено блиманням відповідних індикаторів.

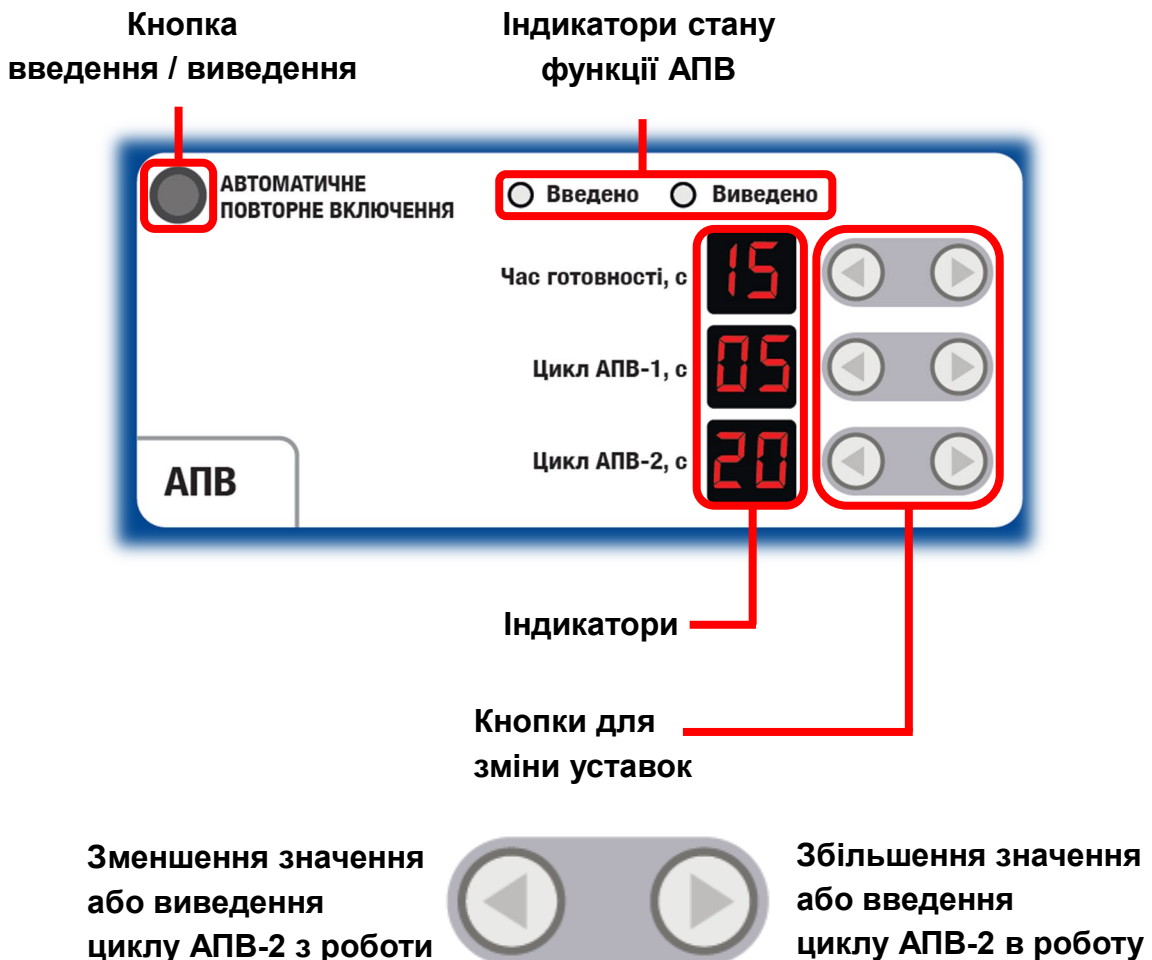


Рис. 5.2.1 Панель керування АПВ

5.2.2 Робота циклів АПВ

Відлік таймеру **Час готовності** (Рис. 5.2.1) починається після включення вимикача кнопкою ВКЛ (вручну) або командою з АСУ (дистанційно), а також після циклів АПВ-1, АПВ-2. Якщо у продовж відліку часу готовності відбулося спрацювання захистів МСЗ-1, МСЗ-2 або СВ то відбувається блокування АПВ. При успішному відліку часу готовності всі введені цикли АПВ стають готовими до роботи.

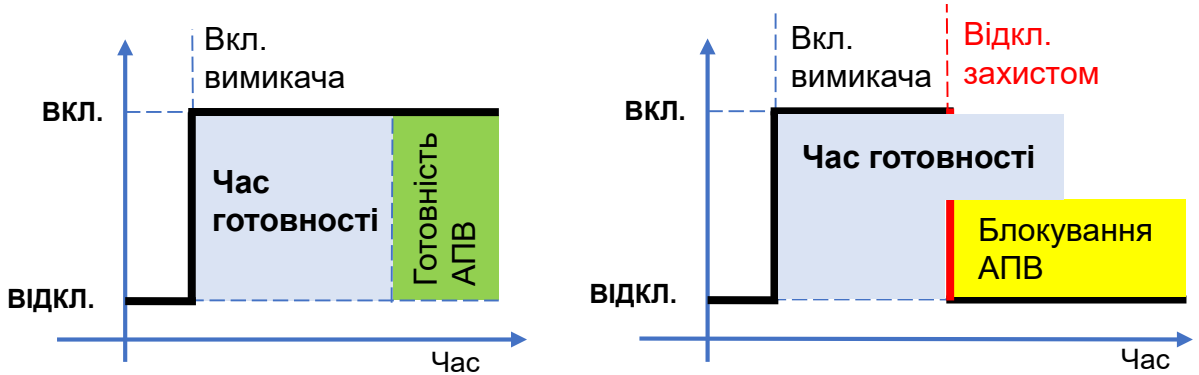


Рис. 5.2.1 Визначення готовності АПВ

Запуск в роботу **Циклу АПВ-1** починається після відключення вимикача захистами МСЗ-1, МСЗ-2 та СВ. При закінченні відліку відбудеться включення вимикача та почнеться відлік **Часу готовності**. Якщо на протязі відліку часу готовності вимикач буде відключено захистами МСЗ-1, МСЗ-2, СВ і **Цикл АПВ-2 не введений**, то відбудеться блокування АПВ.

При успішному відліку часу готовності всі введені цикли АПВ стають готовими до роботи (див. Рис. 5.2.2).

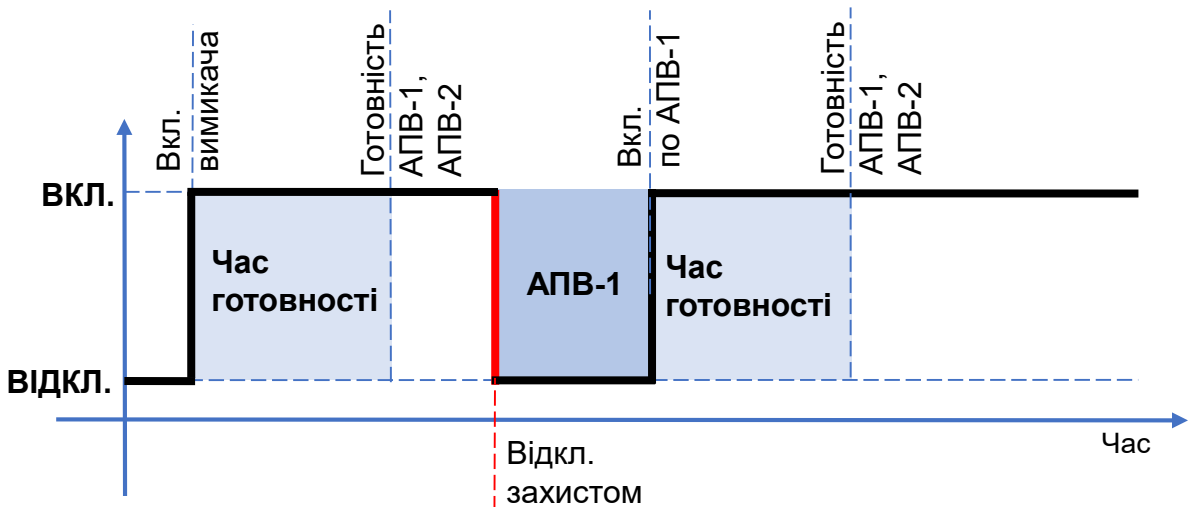


Рис. 5.2.2 Робота циклу АПВ-1

Коли в роботу введено два цикли **АПВ-1** та **АПВ-2**, то запуск відліку часу **Циклу АПВ-2** починається після невеликого циклу АПВ-1 (відключення вимикача захистами МС3-1, МС3-2 та СВ).

При закінченні відліку часу **циклу АПВ-2** відбудеться включення вимикача та почнеться відлік **Часу готовності**.

Якщо на протязі відліку часу готовності після **АПВ-2** вимикач буде відключено захистами МС3-1, МС3-2, СВ відбудеться блокування АПВ.

При успішному відліку часу готовності всі введені цикли АПВ-1 та АПВ-2 стають готовими до роботи (див. Рис. 5.2.3).

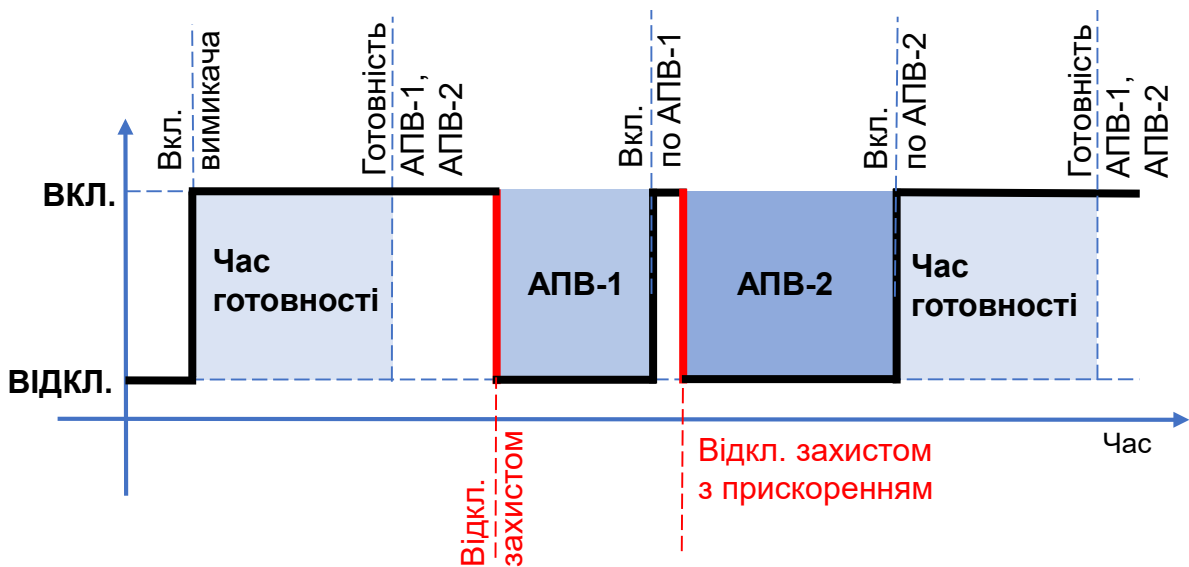


Рис. 5.2.3 Робота циклів АПВ-1 та АПВ-2

5.2.3 Налаштування циклів АПВ

При налаштуванні роботи функції АПВ за допомогою панелі керування користувачу доступно:

- зміна значень уставок за часом;
- виведення з роботи функції АПВ або окреме виведення з роботи циклу АПВ-2.

Значення уставок для циклів АПВ-1, АПВ-2 та Часу готовності вводяться в секундах.

Діапазон значень для вводу уставок

	Час готовності	АПВ-1	АПВ-2
Уставки	Від 1 до 90 с Крок 1 с.	Від 0,1 до 5 с Крок 0,1 с.	Від 1 до 60 с Крок 1 с.

Введення налаштувань циклів АПВ

Для переведення Терміналу в режим вводу налаштувань

– натиснути кнопку «Налаштування»

При цьому індикатори функцій почуть **мигати**



Для введення функції АПВ в роботу або виведення з роботи необхідно натиснути на кнопку



Функція АПВ введена в роботу якщо горить світлодіод «Введено»



Функція АПВ виведена з роботи якщо горить світлодіод «Виведено»



За допомогою кнопок < > введіть необхідне значення уставок



Для виведення з роботи АПВ-2 - натискати кнопку < для зменшення значення часу поки не з'явиться - -

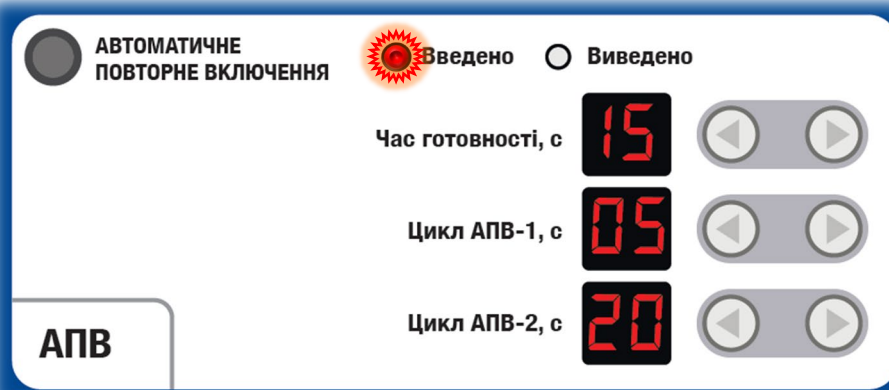
Цикл АПВ-2, с



Для занесення введених уставок в пам'ять – натиснути кнопку «Налаштування»



Приклади налаштувань циклів АПВ



Цикл АПВ-1 та АПВ-2 введені в роботу



Цикл АПВ-1 введений в роботу
Цикл АПВ-2 виведений з роботи



Цикл АПВ-1 та АПВ-2 виведені з роботи

5.3 Захист за мінімальною напругою (ЗМН)

В Терміналі реалізовано захист за мінімальною напругою з змінними витримками часу та рівня напруги мережі 6-10 кВ.

Ця захисна функція спрямована на захист споживачів від тривалого зниження напруги в мережі.

Вимірювання рівня напруги мережі здійснюється через кола напруги трансформатора власних потреб 6-10/0,22 кВ (ТВП). Таким чином ЗМН здійснює контроль лінійної напруги між двома фазами до яких підключено ТВП.

Робота ЗМН може бути налаштована за одним з алгоритмів:

- 1) **ЗМН** з відключенням та блокуванням вимикача після зниження напруги
- 2) **ЗМН з АПВ** з відключенням вимикача після зниження напруги та повторним включенням після відновлення напруги

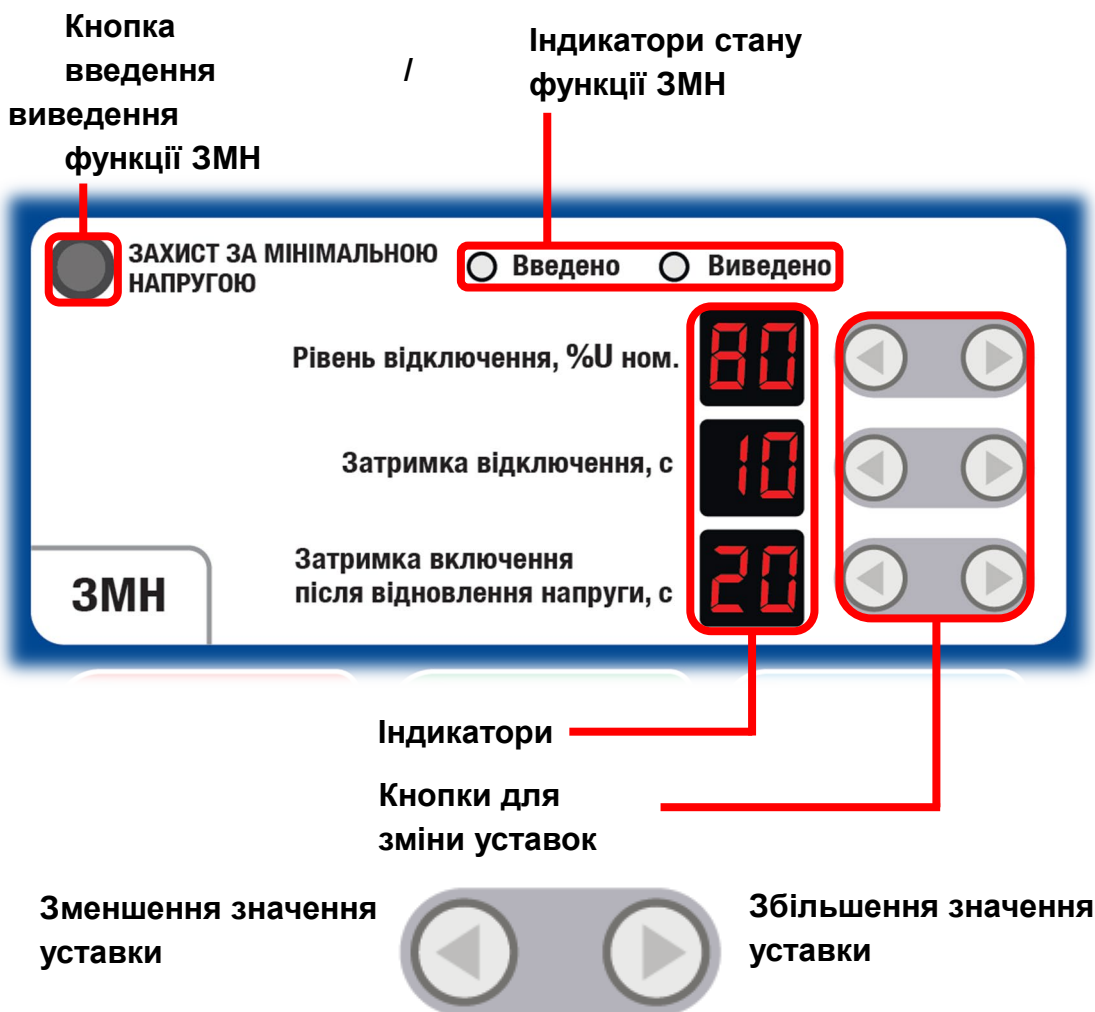


Рис. 5.3.1 Панель керування ЗМН

5.3.1 Робота ЗМН з відключенням та блокуванням вимикача

1) ЗМН з АПВ з відключенням вимикача після зниження напруги та повторним включенням після відновлення напруги

2) Робота ЗМН

При зниженні рівня напруги нижче значення уставки **Рівень відключення** (задається у % від номінального значення напруги мережі) починається відлік уставки **Затримка відключення**.

Якщо на протязі відліку рівень напруги мережі лишився **нижчим** за значення **рівня відключення** – то відбувається відключення вимикача з блокуванням включення.

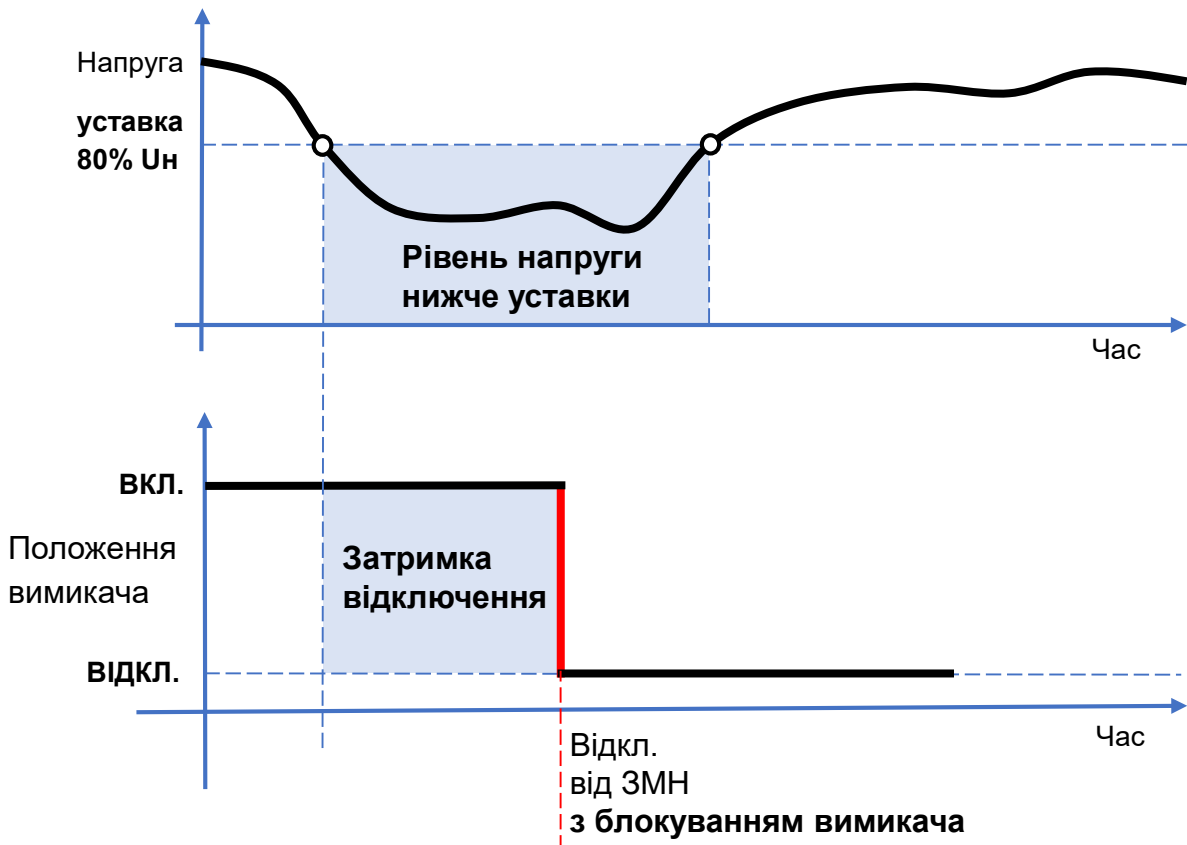


Рис. 5.3.2 Робота ЗМН

5.3.2 Робота ЗМН з АПВ після відновлення напруги

При зниженні рівня напруги нижче значення уставки **Рівень відключення** (задається у % від номінального значення напруги мережі) починається відлік уставки **Затримка відключення**. Якщо на протязі відліку рівень напруги мережі лишився **нижчим** за значення **рівня відключення** – то відбувається автоматичне відключення вимикача.

Якщо після відключення вимикача рівень напруги мережі зріс вище значення уставки **Рівень відключення** починається відлік уставки **Затримка включення**. Якщо на протязі відліку рівень напруги мережі лишився **вищим** за значення **Рівня відключення** – то відбувається автоматичне включення вимикача.

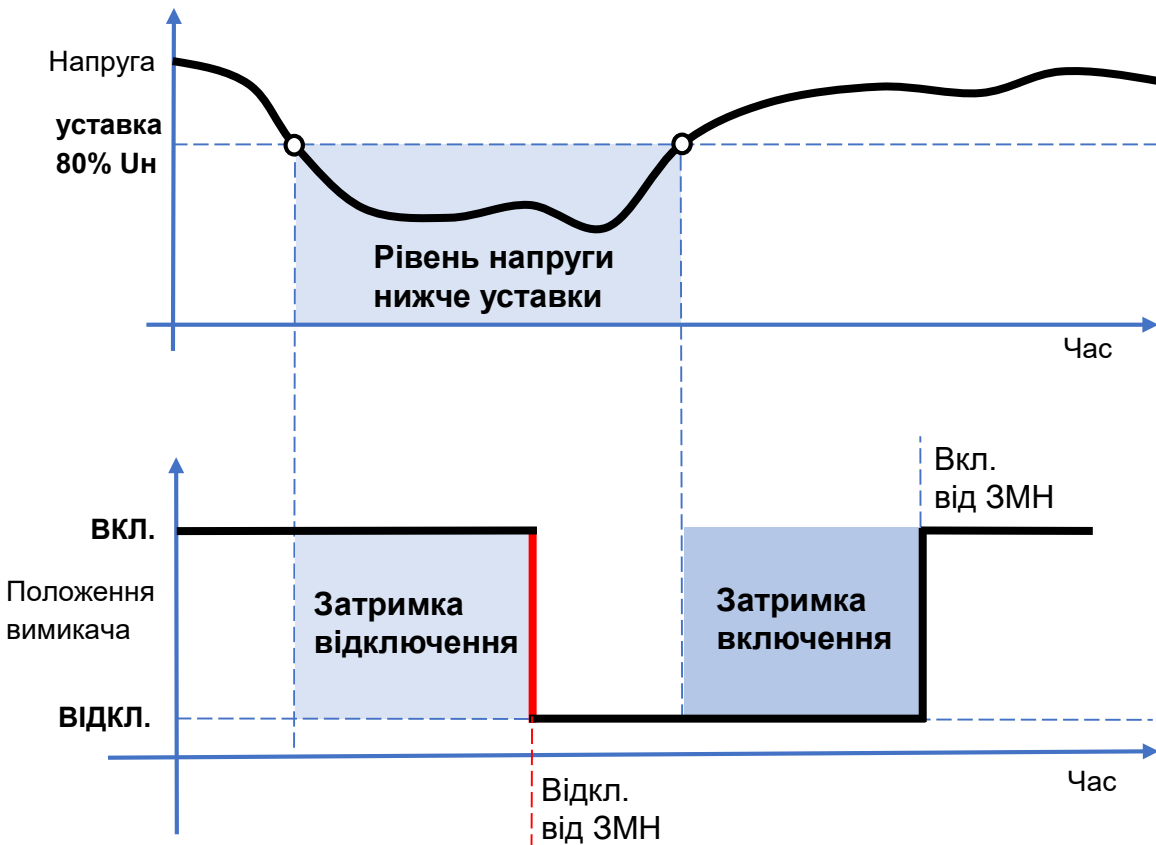


Рис. 5.3.3 Робота ЗМН з АПВ

Увага!

Робота ЗМН з АПВ не має обмежень за кількістю циклів.

Для запобігання частих ВКЛ. / ВІДКЛ. вимикача рекомендовано встановлювати значення **затримки включення не меншою за 10 секунд.**

5.3.3 Налаштування ЗМН

При налаштуванні роботи функції ЗМН за допомогою панелі керування користувачу доступно:

- зміна значень уставок включення та відключення вимикача за часом;
- зміна уставки контрольованого рівня напруги.

Діапазон значень для вводу уставок

	Рівень відключення Uном, %	Затримка відключення	Затримка включення після відновлення напруги
Уставки	Від 10 до 80 % Крок 10 %	Від 1 до 99 с Крок 1 с	Від 10 до 99 с Крок 1 с. Менше 10 с – АПВ ЗМН виведено

Введення налаштувань ЗМН

Для переведення Терміналу в режим вводу налаштувань – натиснути кнопку «Налаштування»
При цьому індикатори функцій почуть мигати



Для введення функції ЗМН в роботу або виведення з роботи необхідно натиснути на кнопку



Функція ЗМН введена в роботу якщо горить світлодіод «Введено»



Функція ЗМН виведена з роботи якщо горить світлодіод «Виведено»



За допомогою кнопок < > введіть необхідне значення уставок



Для занесення введених уставок в пам'ять – натиснути кнопку «Налаштування»



Приклади налаштувань ЗМН:



ЗАХИСТ ЗА МІНІМАЛЬНОЮ НАПРУГОЮ Введено Виведено

Рівень відключення, %U ном. **80**

Затримка відключення, с **10**

ЗМН Затримка включення після відновлення напруги, с **20**

Введено ЗМН з АПВ
 При зниженні напруги нижче 80 % від рівня номінальної на час 10 с відбудеться відключення вимикача.
 Після досягнення рівня напруги вище 80 % на час 20 с відбудеться повторне включення вимикача.



ЗАХИСТ ЗА МІНІМАЛЬНОЮ НАПРУГОЮ Введено Виведено

Рівень відключення, %U ном. **80**

Затримка відключення, с **10**

ЗМН Затримка включення після відновлення напруги, с **--**

Введено ЗМН.
 При зниженні напруги нижче 80 % від рівня номінальної на час 10 с відбудеться відключення вимикача з блокуванням

6. ТИПОВИЙ КОМПЛЕКТ ДЛЯ ВСАТНОВЛЕННЯ РЕКЛОУЗЕРА AR12 З ВИКОРИСТАННЯМ АРМАТУРИ SICAME

На Рисунку 6.1 зображено типовий комплект необхідного обладнання та арматури для встановлення реклоузера AR12, опис якого представлено в Таблиці 6.1.1



Рис. 6.1 Типовий комплект для встановлення реклоузера AR12
 з використанням арматури SICAME

Таблиця 6.1

Типовий комплект для встановлення реклоузера AR12
з використанням арматури SICAME

№ з/п	Найменування	Кількість
1	Автоматичний лінійний реклоузер AR12 у складі:	1
1.1	Вакуумний вимикач	1
1.2	Шафа управління та захистів	1
1.3	Трансформатор напруги власних потреб	1
1.4	Кронштейн вакуумного вимикача та ТВП	1
1.5	Контрольний з'єднувальний кабель	1
1.6	Кабель оперативного живлення (ТВП)	1
2	Обмежувач перенапруг класу DN – AZBD 151	6
3	Комплект ошиновки ОПН	1
4	Шлейф СІП-3-20 1х95 мм ² з опресованими наконечниками, для приєднання модуля до лінійних проводів (4 м)	6
5	Відгалужувальний проколюючий затискач – NTDC 28401	6

7. МОНТАЖ РЕКЛОУЗЕРА AR12

В даній інструкції приведено монтаж реклоузера AR12 з використанням арматури SICAME. При використанні типового рішення по встановленню даного комплекту рекомендовано дотримуватися приведеної послідовності збирання та монтажу.

Перелік необхідних інструментів для проведення монтажних робіт

Таблиця 7.1

№ п/п	Найменування	Кількість
1	Ключ накидний – розмір 13	2
2	Ключ накидний – розмір 17	2
3	Ключ накидний – розмір 22	2
4	Ключ накидний – розмір 24	2
5	Викрутка хрестова PH4	1
6	Викрутка шліцева SL2,5	1
7	Кабелеріз	1
8	Пристрій для натягування стрічки бандажної	1
9	Гідравлічний прес	1
10	Комплект шестигранних матриць для опресування	1

2.2. Транспортування

Транспортування комплекту до місця встановлення здійснюється в тарі наданій постачальником.

7.1 Розміщення комплекту на опорі

На Рисунку 7.1.1 зображено приклад змонтованого реклоузера AR12 на проміжній опорі ПЛ. Типове креслення даного рішення наведено в Додатку Є.

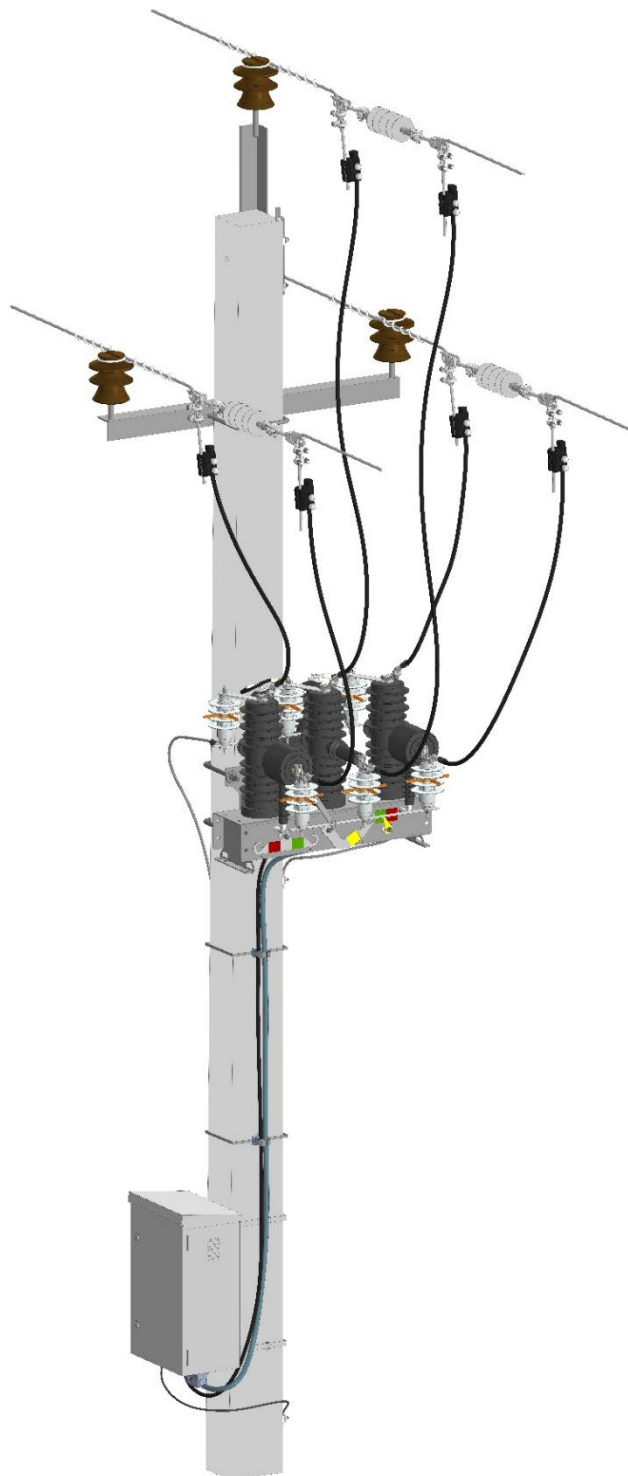


Рис. 7.1.1 Приклад розміщення реклоузера AR12 на проміжній опорі

7.2 Монтаж ізоляторів

Монтаж ізоляторів в існуючу лінію провести згідно Рисунку 7.2.1.

Для цього потрібно зафіксувати на проводі два болтових натяжних затискача 6D117-150 та змонтувати полімерний ізолятор PSI 15 СС. Після цього провід між двома затискачами 6D117-150 необхідно розрізати монтажним інструментом (кабелеріз, бокорізи).

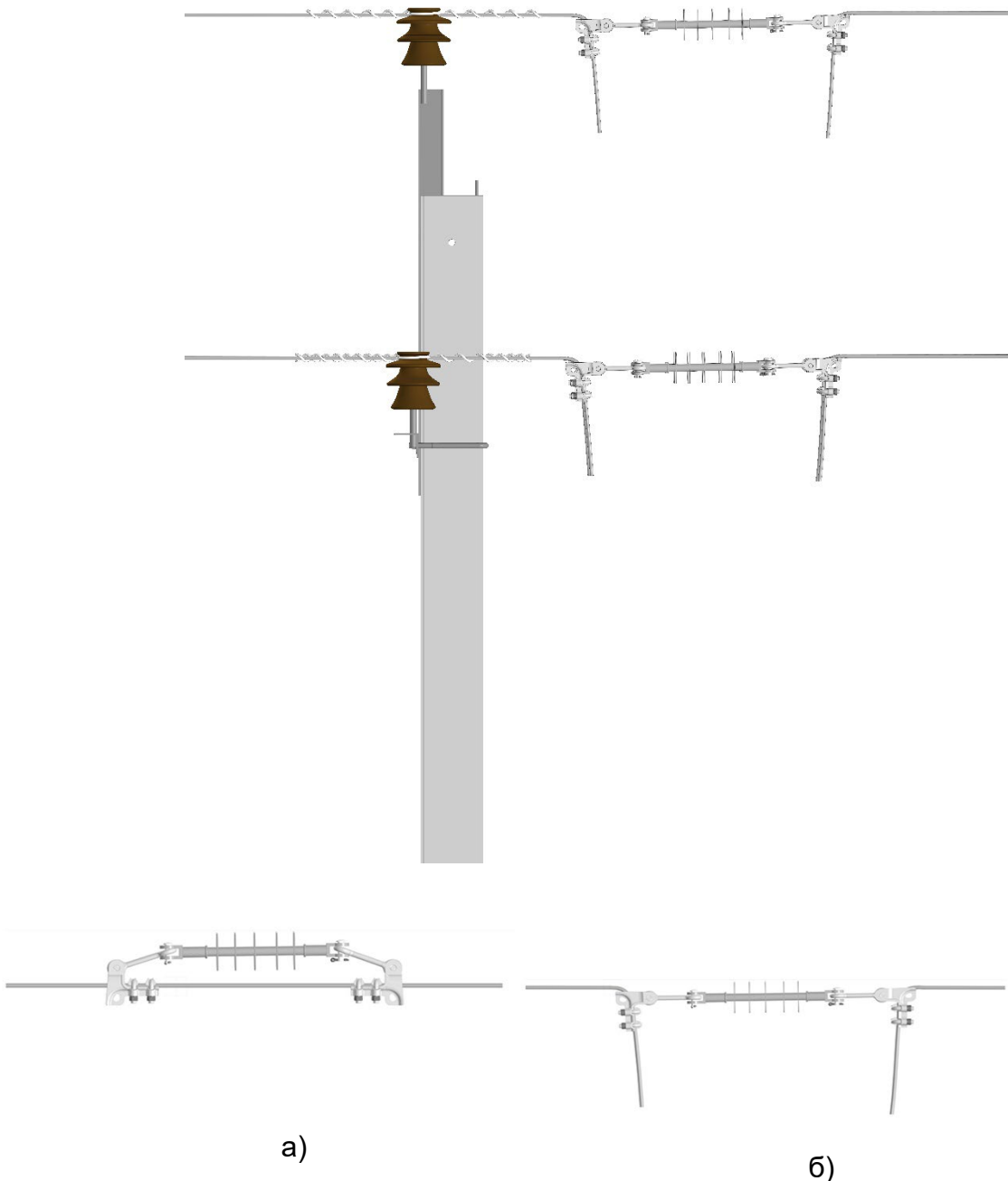


Рис. 7.2.1 Встановлення ізоляторів

7.3 Збірка: вакуумний вимикач з ТВП та комплектом ОПН

Перед встановленням на опорі, необхідно провести приєднання кронштейна до вакуумного вимикача, встановити комплект ОПН та з'єднуючу ошиновку, встановити та підключити до відповідних полюсів ТВП (див. Рисунок 7.3.1).

Кронштейн для кріплення виконує роль несучої металоконструкції як для вакуумного вимикача, так і для трансформатора власних потреб.

При замовленні є можливість обрати комплект поставки реклоузера AR12, в який входить вакуумний вимикач разом в збірці з:

- кронштейном;
- трансформатором власних потреб;
- обмежувачами перенапруг з ошиновкою.

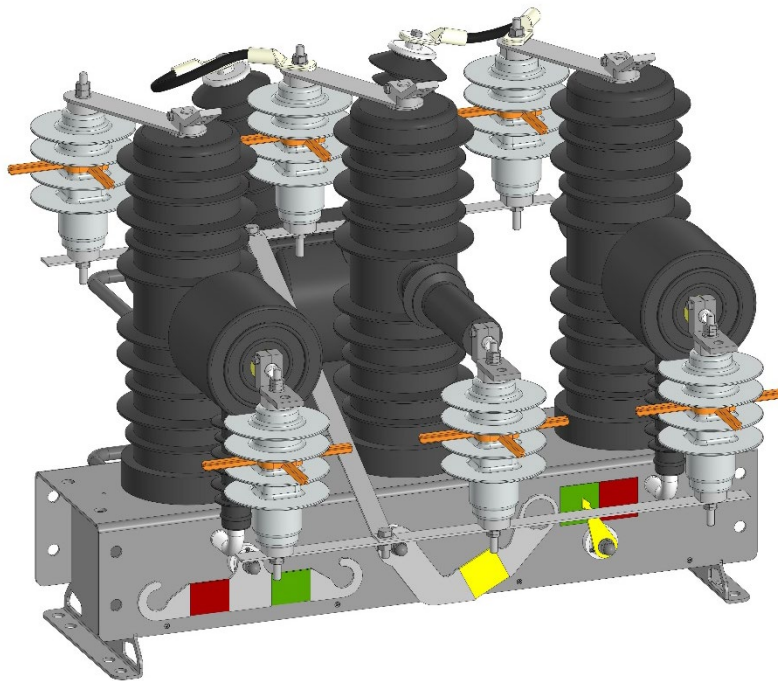
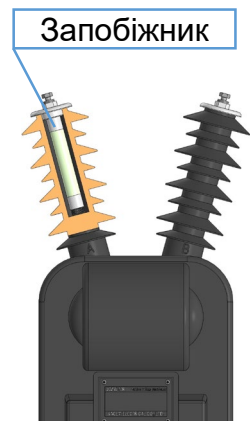


Рис. 7.3.1 Вакуумний вимикач в збірці з підключеним ТВП та ОПН

Увага! Трансформатор власних потреб обладнано запобіжниками з плавкими вставками на номінальний струм 0.5 А, що розміщені всередині високовольтних вводів А та В.



7.4 Монтаж вакуумного вимикача

Монтаж вакуумного вимикача на опорі ПЛ починається з його підняття на потрібну висоту та поступового наближення до місця кріплення на опорі. При зближенні до опори зафіксувати болтовим з'єднанням М14 за допомогою двох хомутів.

Встановлений вакуумний вимикач зображено на Рисунку 7.4.1.

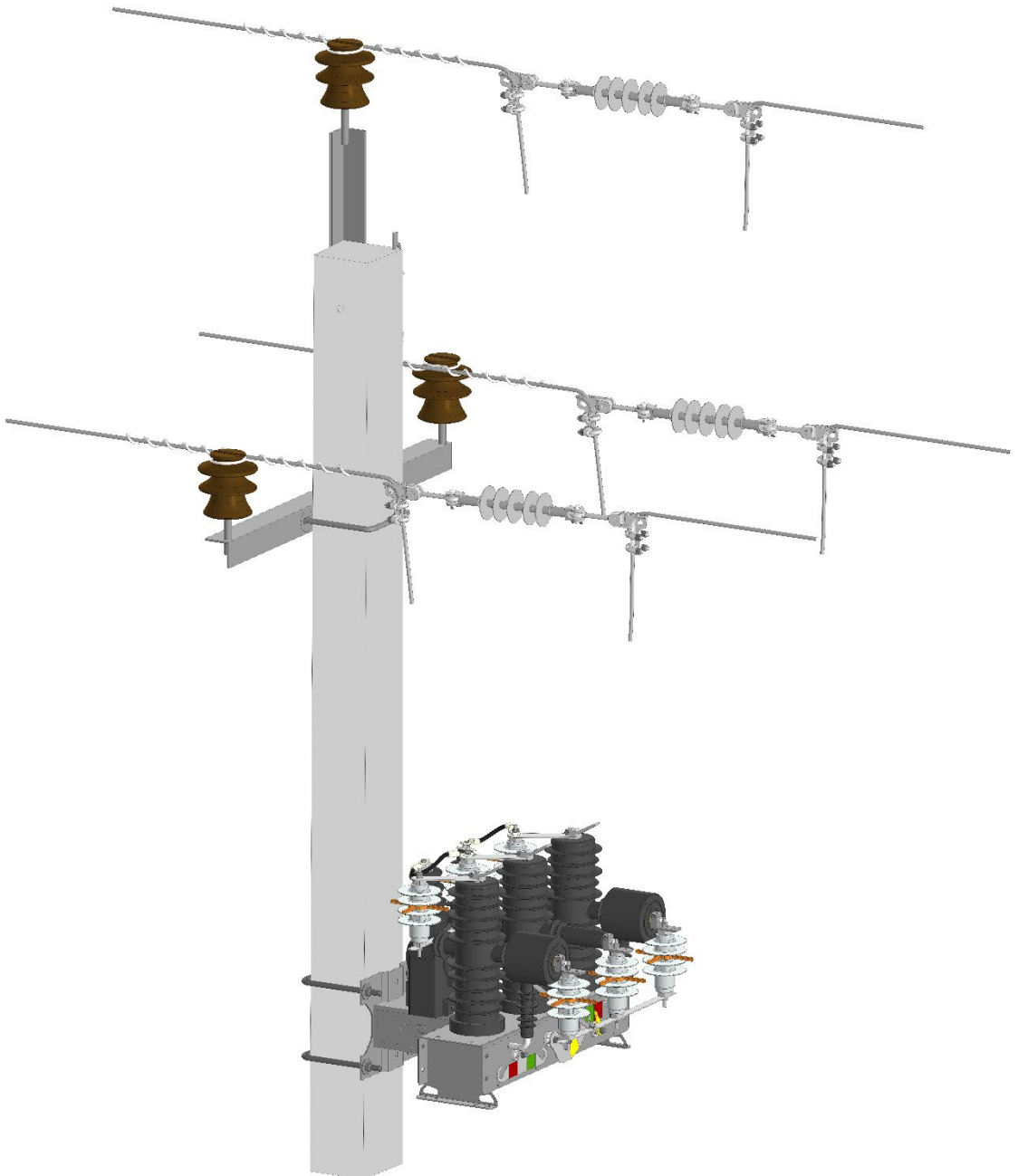


Рис. 7.4.1 Монтаж вакуумного вимикача

7.5 Приєднання заземлювальних опусків до корпусу вакуумного вимикача, комплексу ОПН та ТВП

За допомогою відгалужувальних плашкових затискачів PGA 101 G та алюмінієвих проводів A16, опресованих з одного кінця наконечниками CNA 34 G 28/45, здійснити приєднання корпусу вакуумного вимикача та комплексу кріплення ОПН з заземлювальними провідниками (див. Рисунок 7.5.1). **Виводи ОПН приєднуються до окремого заземлюючого опуску!**

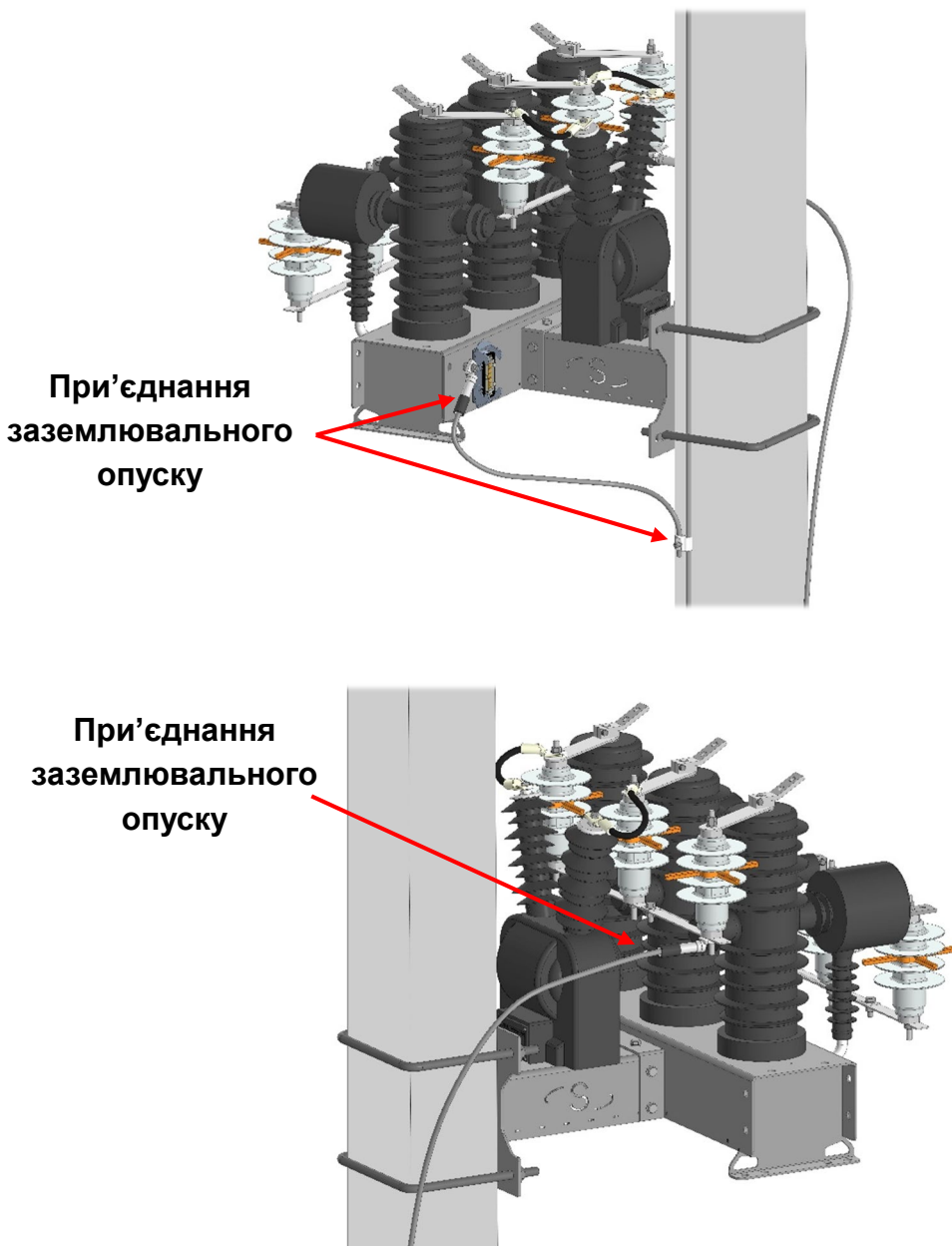


Рис. 7.5.1 Приєднання до заземлювальних опусків

7.6 Приєднання до проводів ПЛ

Приєднання силових виводів вакуумного вимикача до проводів ПЛ здійснюється проводом СІП перерізом 95 мм² (дивись Рисунок 7.6.1).

Необхідно підготувати, або скористатися шлейфами СІП що входять до комплекту поставки (шлейфи СІП-3-20 1x95 95 мм² з опресованими наконечниками CNA 93 G 28/45 з одного боку).

Даними наконечниками необхідно під'єднатися до силових виводів кожного полюса за допомогою болтового з'єднання М10 в кількості 6 шт.

Приєднання до неізолюваних проводів ПЛ здійснити за допомогою відгалужувальних проколюючих затискачів NTDC 28401.

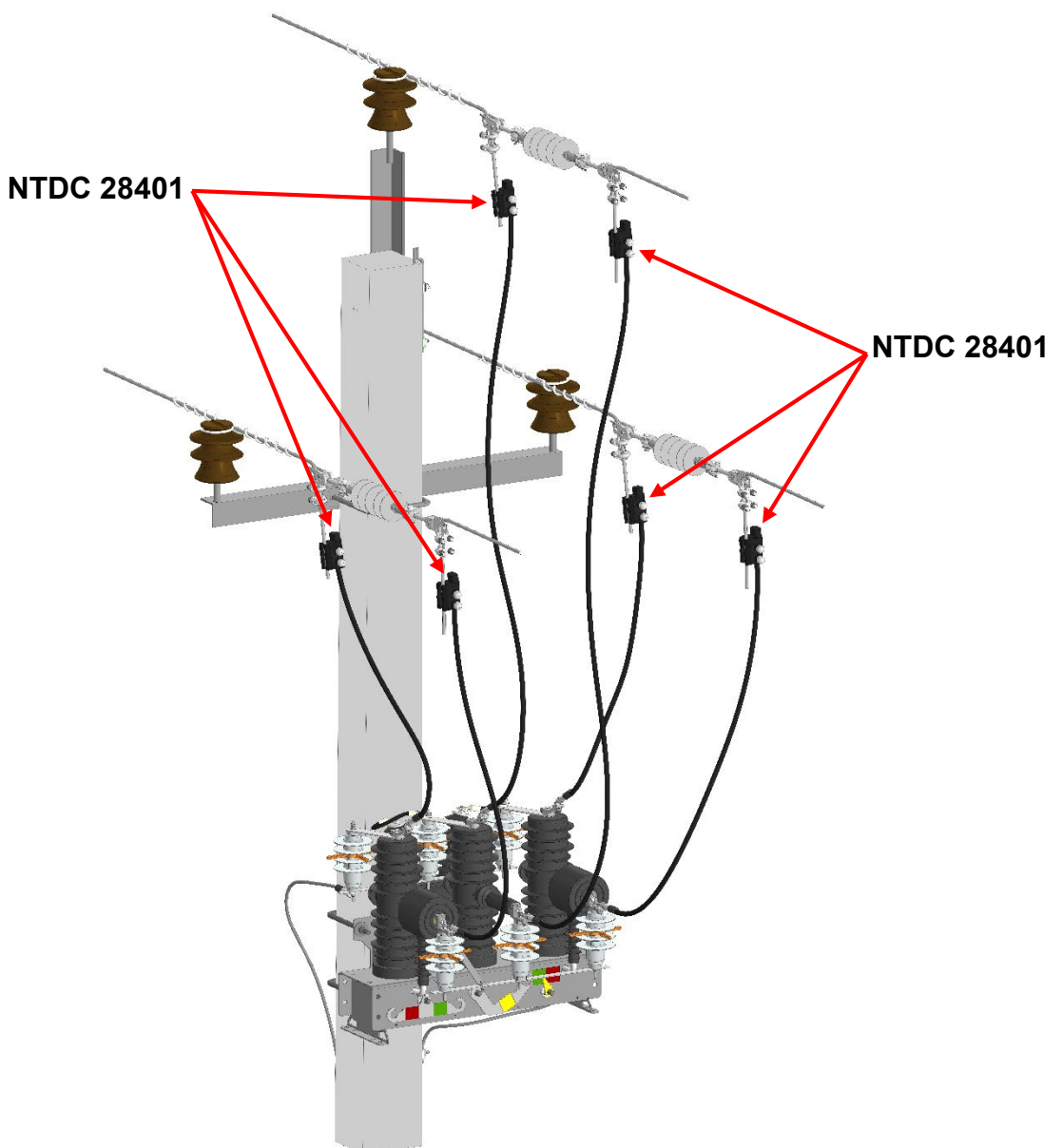


Рис. 7.6.1 Приєднання реклоузера до проводів ПЛ

7.7 Підключення ТВП

ТВП в збірці з кронштейном та вакуумним вимикачем постачається вже під'єднаним до клем вакуумного вимикача з боку високої напруги від основного джерела живлення. Вибір фаз підключення здійснювати відповідно до схеми первинних кіл (див. Додаток Б).

Для підключення виводів ТВП низької напруги (220 В) необхідно завести відповідний кінець кабелю оперативного живлення ТВП через гермоввід, розміщений в кронштейні вакуумного вимикача та ТВП (див. Рисунок 7.7.1).

Зняти кришку клемної коробки ТВП та приєднати відповідні виводи жил до клем **2a** та **2b** (див. Рисунок 7.7.1).

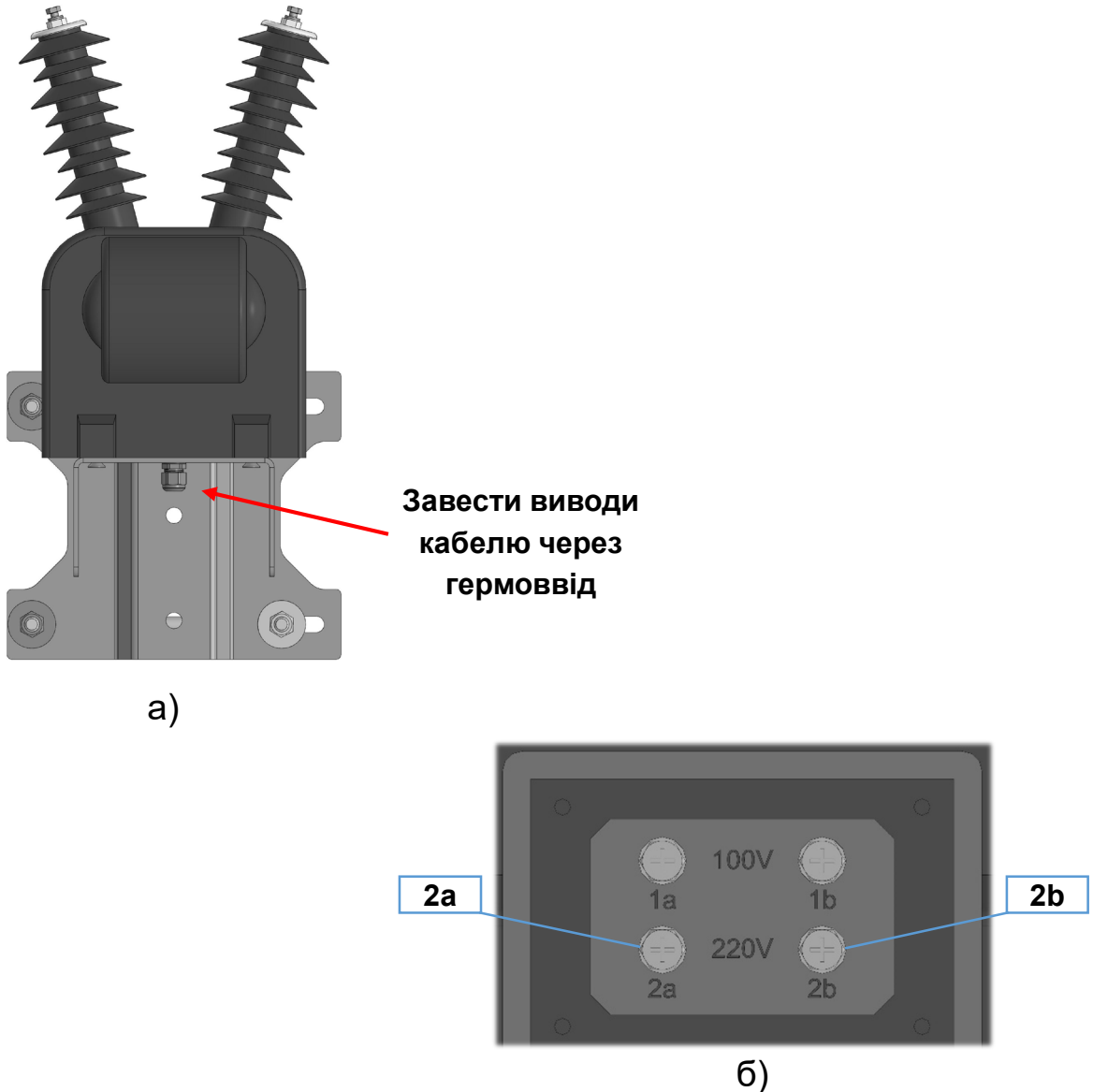


Рис. 7.7.1 Підключення кабелю оперативного живлення ТВП

7.8 Монтаж та підключення шафи управління та захистів

Підняти шафу управління та захистів на передбачене місце для встановлення.

Конструкцією шафи передбачено два кронштейни, що закріплені на її задній стінці. Монтаж проводиться бандажною стрічкою IF 207 з фіксацією на скрепу CF 20.

Провести встановлення кабельних хомутів ВІС 30-50 на опорі за допомогою бандажних ремінців із нержавіючої сталі ST 1000М. Закріпити кабель оперативного живлення ТВП відповідно до його розміщення на опорі, та підключити до шафи управління та захистів.

За допомогою проводу заземлення типу ПВ-3 1х4, опресованого з одного боку наконечником, та відгалужувального плашкового затискача RDAU 95-10, з'єднати корпус шафи з заземлювальним опуском опори.

Шафу управління та захистів змонтовану на опорі та підключену до ТВП зображено на Рисунку 7.8.1.



Рис. 7.8.1 Монтаж та підключення шафи управління та захистів

7.9 Підключення контрольного з'єднувального кабелю

Здійснити підключення контрольного з'єднувального кабелю до вакуумного вимикача та шафи управління та захистів. Розташувати та зафіксувати кабель у підготовлені кабельні хомути ВІС 30-50. Підключення контрольного з'єднувального кабелю зображено на Рисунку 7.9.1.

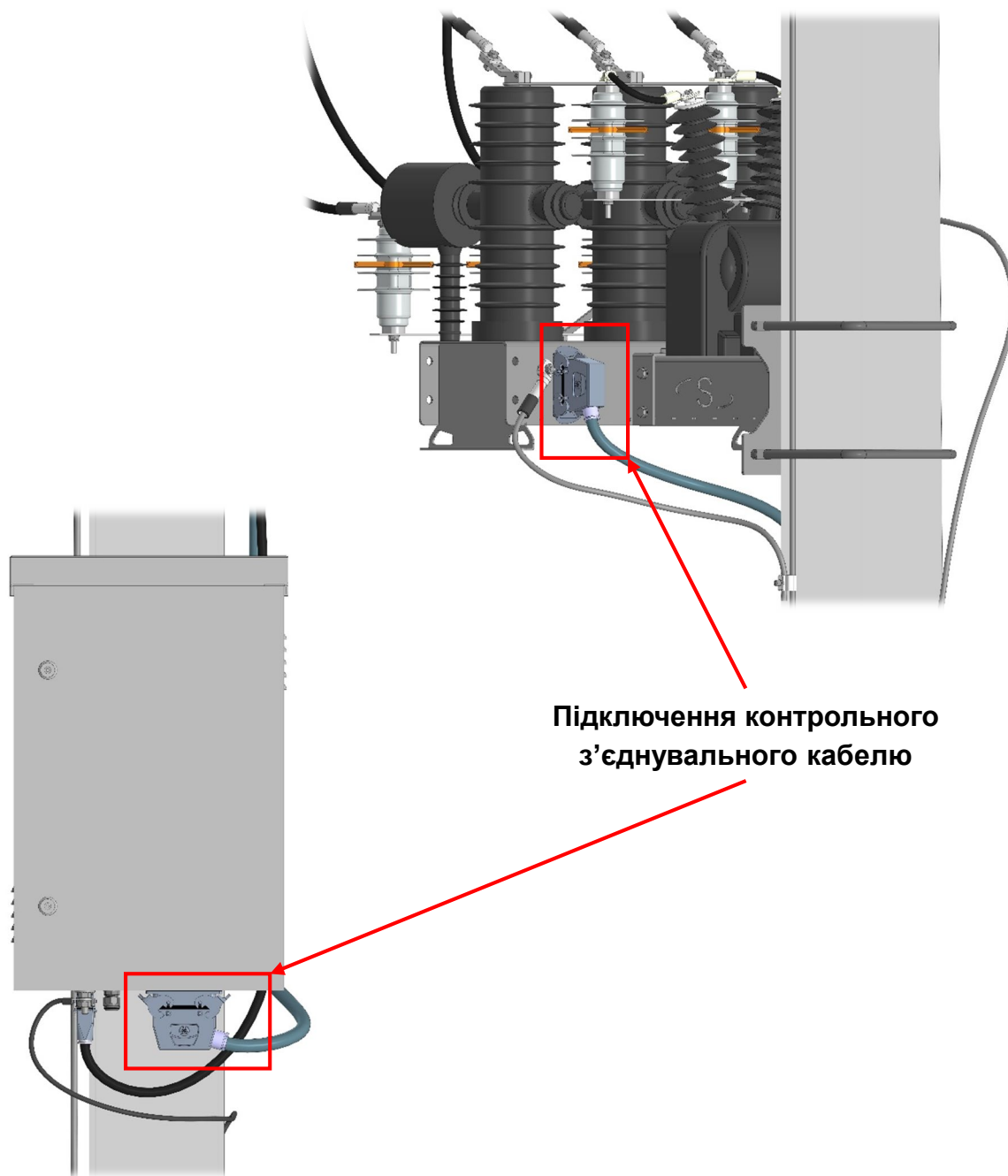


Рисунок 7.9.1 Підключення контрольного з'єднувального кабелю

Приклад змонтованого реклоузера AR12 на проміжній опорі ПЛ зображено на Рисунку 7.9.2.

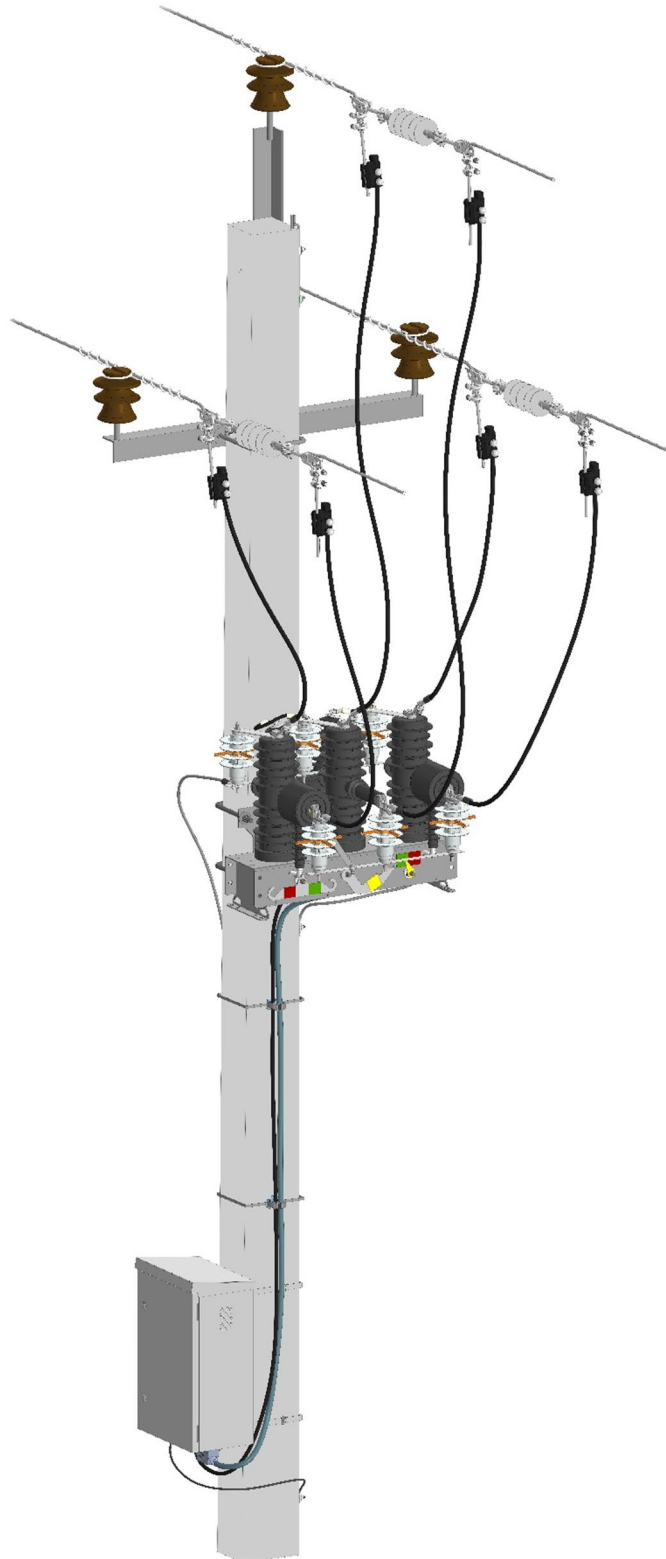
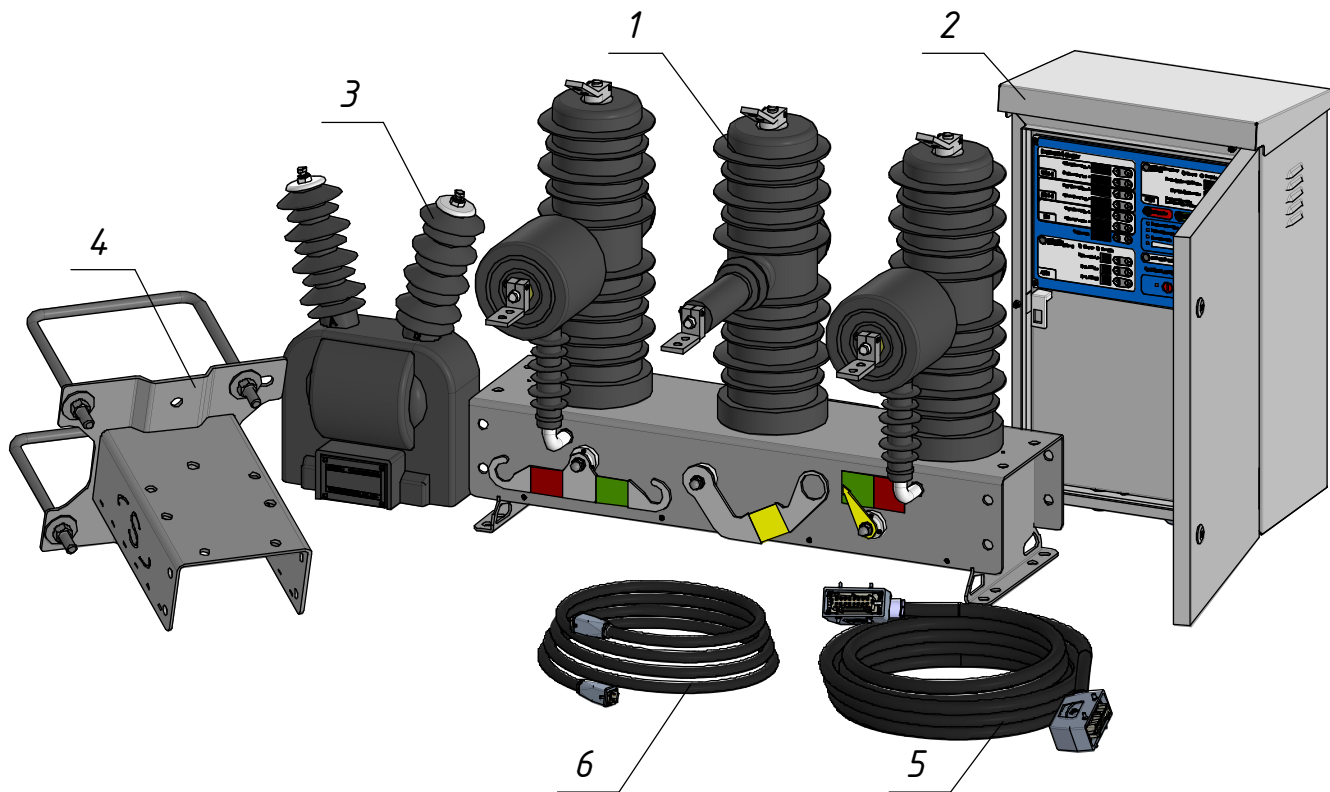


Рис. 7.9.2 Приклад змонтованого реклоузера AR12 на проміжній опорі

Додаток А

Комплектність реклоузера AR12. Габаритні та встановчі розміри



Погоджено:

Поз.	Позначення (Виробник)	Найменування	Кільк.	Маса од. кг	Примітка
1		Вакуумний вимикач	1	65	
2		Шафа управління та захистів	1	25	
3		Трансформатор напруги власних потреб	1	20	
4		Кронштейн вакуумного вимикача та ТВП	1	12	
5		Контрольний з'єднувальний кабель	1	3	4 м.
6		Кабель оперативного живлення	1	3	4 м.

Зам. інв. №

Підпис і дата

Інв. № орг.

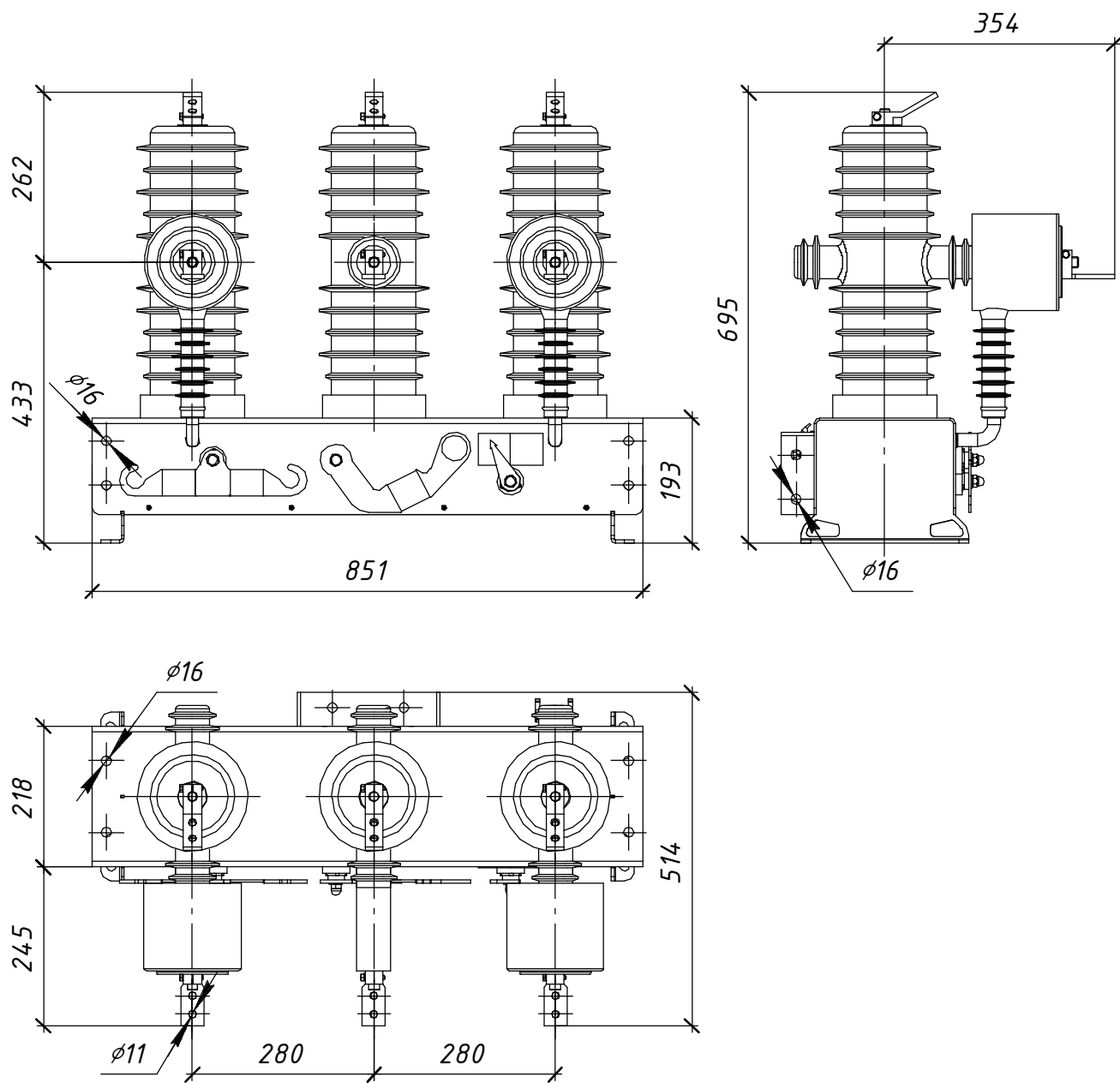
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата
Розробив					
Перевірів					
Н.контр.					
ГП					

Реклоузер AR12

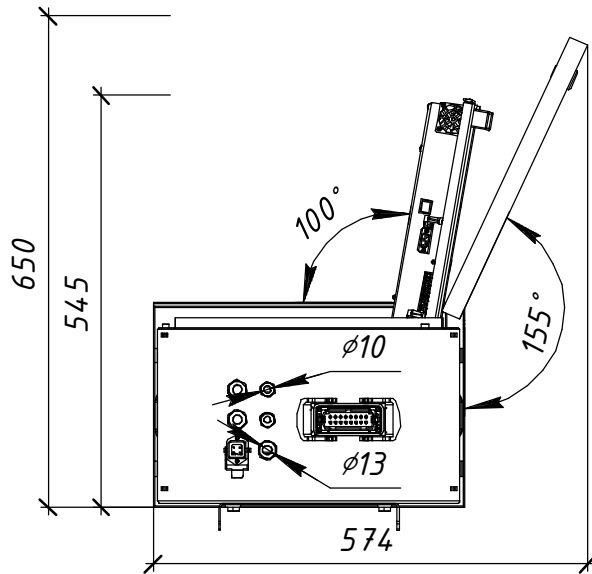
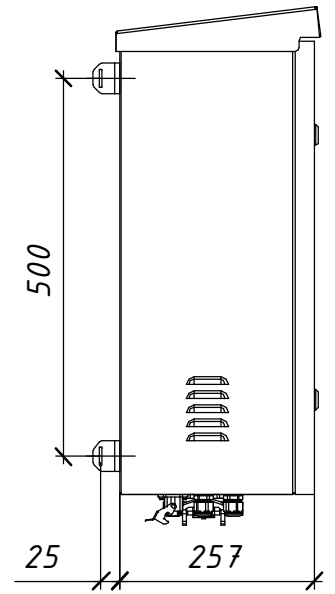
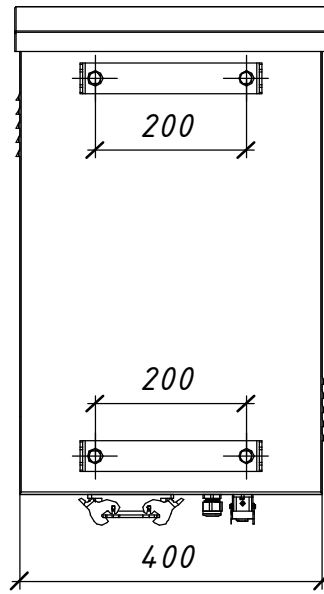
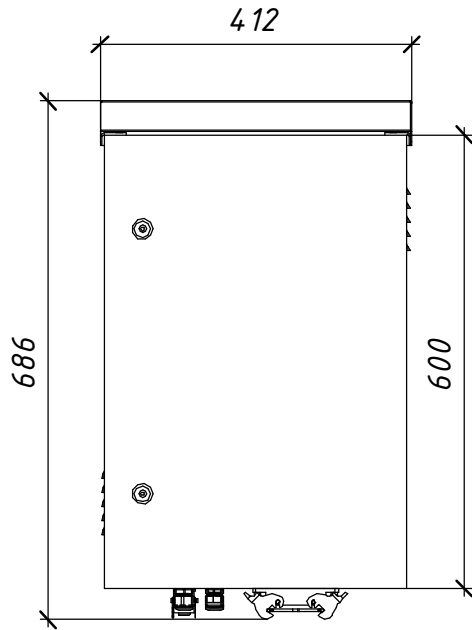
Стадія	Аркуш	Аркушів
	1	1

Комплектність поставки

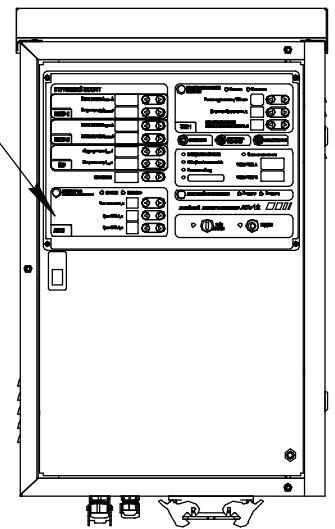




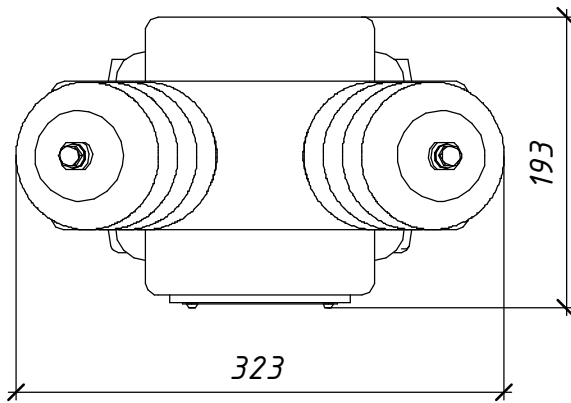
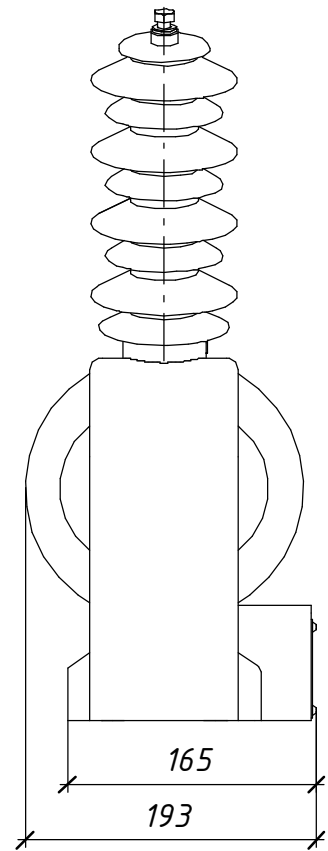
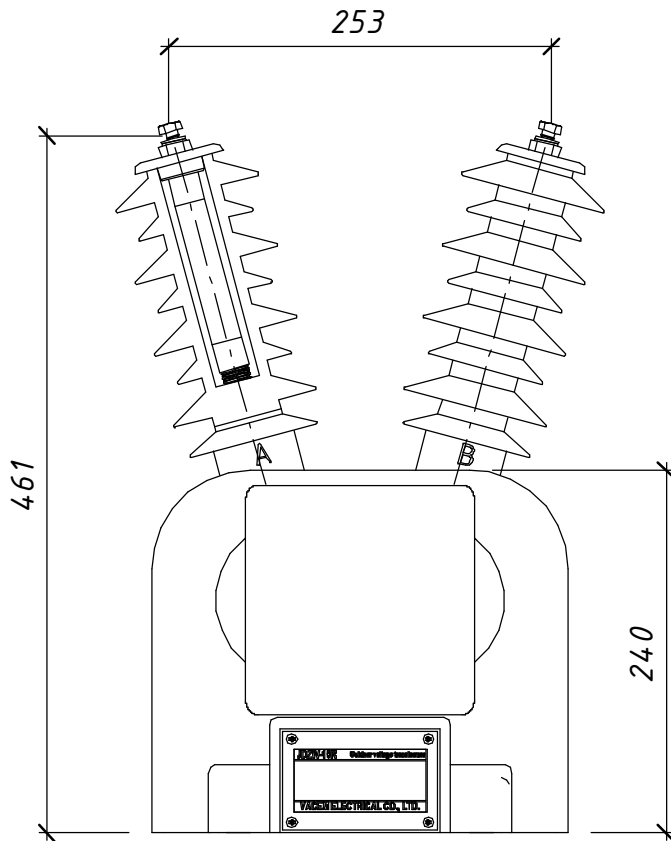
Інв. № ориг.	Підпис і дата					Зам. інв. №		
	Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис		Дата	
ГП	Розробив							
	Перевірів							
	Н. контр.							
<h2 style="text-align: center;">Реклоузер AR12</h2> <p style="text-align: center;">Вакуумний вимикач</p>						Стадія	Маса	Масштаб
						Аркш 1	Аркшів 1	



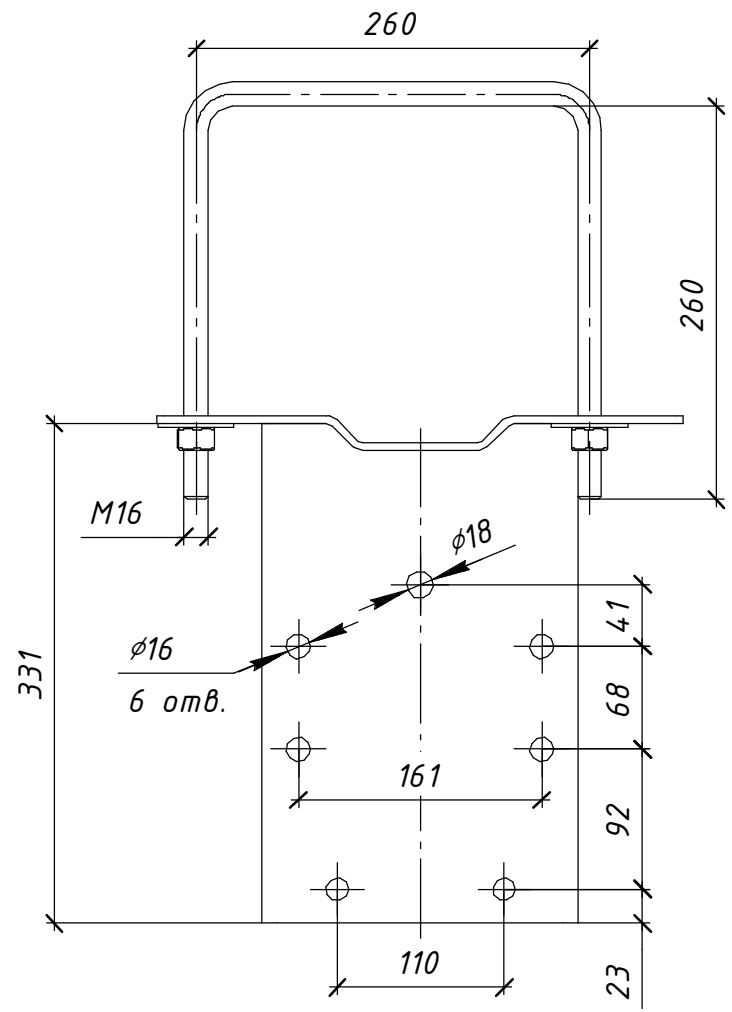
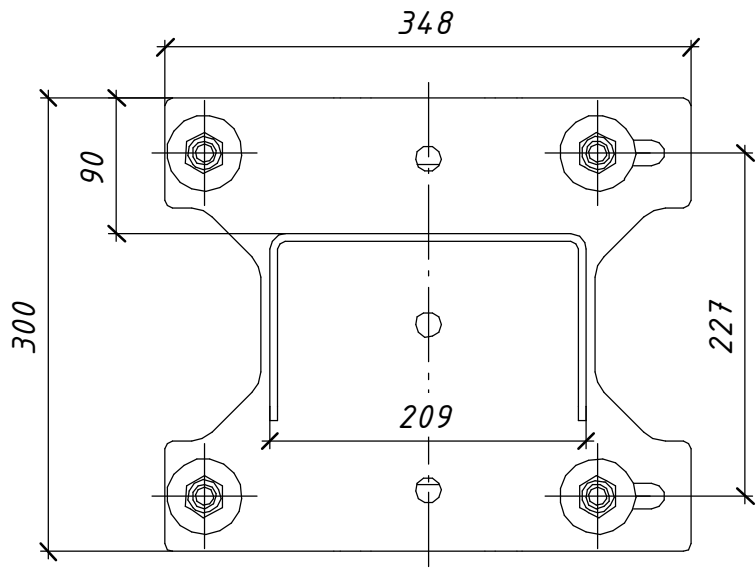
Термінал AR12



Інв. № ориг.	Підпис і дата					Зам. інв. №		
	Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис		Дата	
ГП	Розробив							
	Перевірів							
	Н. контр.							
Реклоузер AR12						Стадія	Маса	Масштаб
						Аркш	1	Аркшів
Шафа управління та захистів								



Інв. № ориг.	Підпис і дата					Зам. інв. №			
	Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис		Дата		
ГП	Розробив					Реклоузер AR12 Трансформатор напруги власних потреб	Стадія	Маса	Масштаб
	Перевірів							20	1:10
	Н.контр.							Аркш 1	Аркшів 1



Інв. № ориг.	Підпис і дата	Зам. інв. №			
ГІП					

Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата
Розробив					
Перевірів					
Н.контр.					

Реклоузер AR12

Стадія	Маса	Масштаб
	12	1:5
Аркш 1	Аркшів 1	

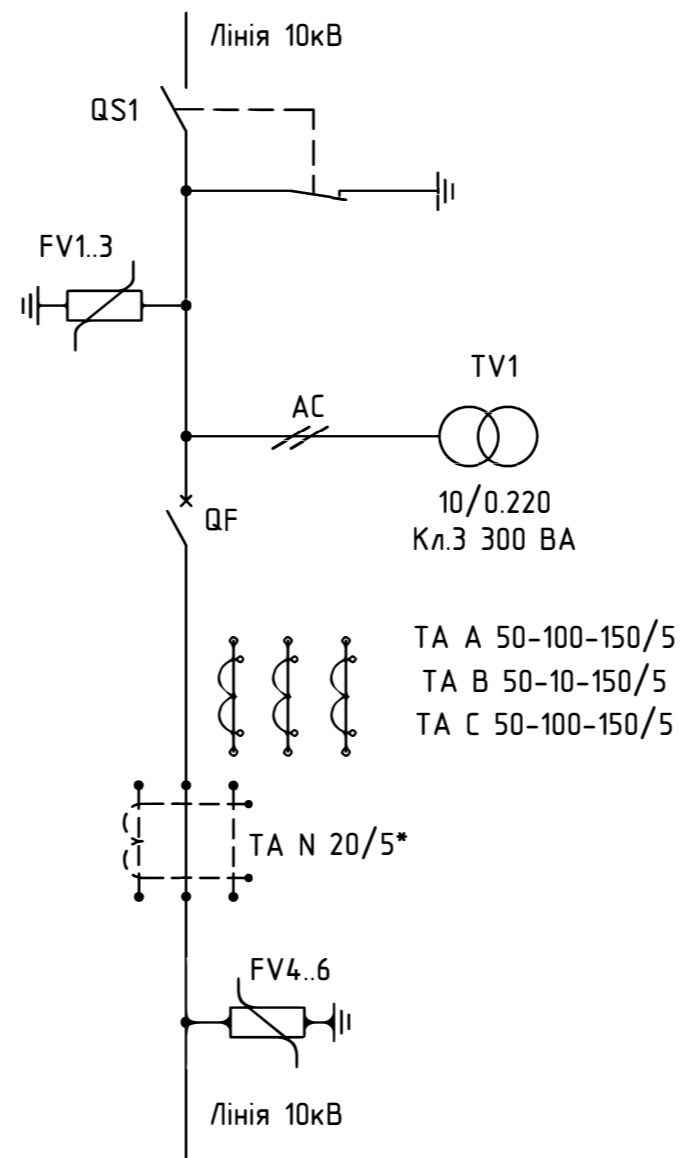
Кронштейн вакуумного вимикача та ТВП



Додаток Б

Схеми первинних та вторинних кіл

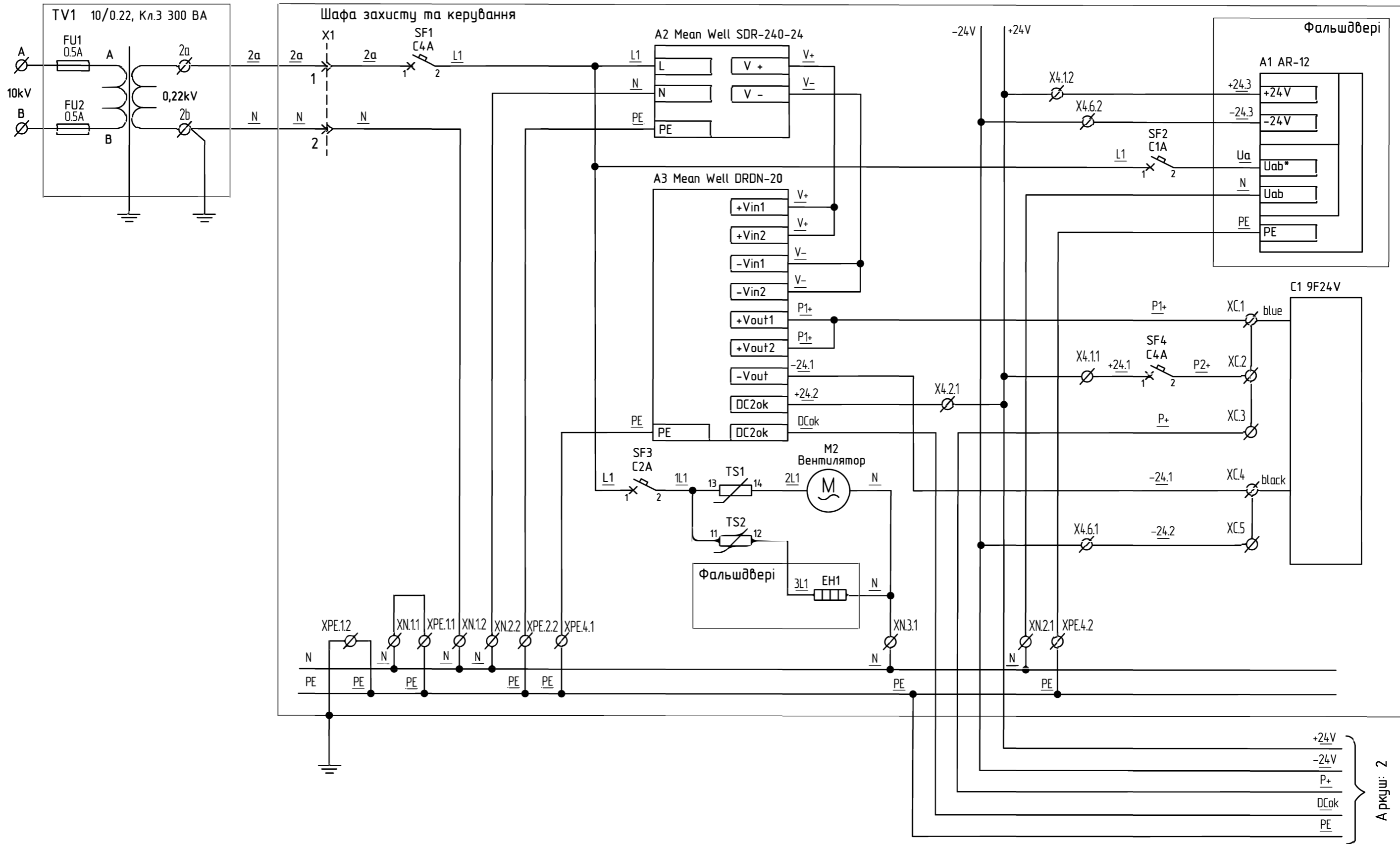
СХЕМА ПЕРВИННИХ КІЛ



Погоджено:	
------------	--

Інв. № ориг.	
Підпис і дата	
Зам. Інв. №	

Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підп.	Дата	Стадія	Аркуш	Аркушів
ГІП						Реклоузер AR12 Схема первинних кіл	1	1
Н. контр.								
Перевірив								
Розробив								



Погоджено:

Зам. Інв. №

Підпис і дата

Інв. № орг.

Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підп.	Дата	Стадія	Аркуш	Аркушів
ГІП						Реклоузер AR12 Схема вторинних з'єднань	1	4
Н. контр.								
Перевірич								
Розробив								

Погоджено:

Зам. Інв. №

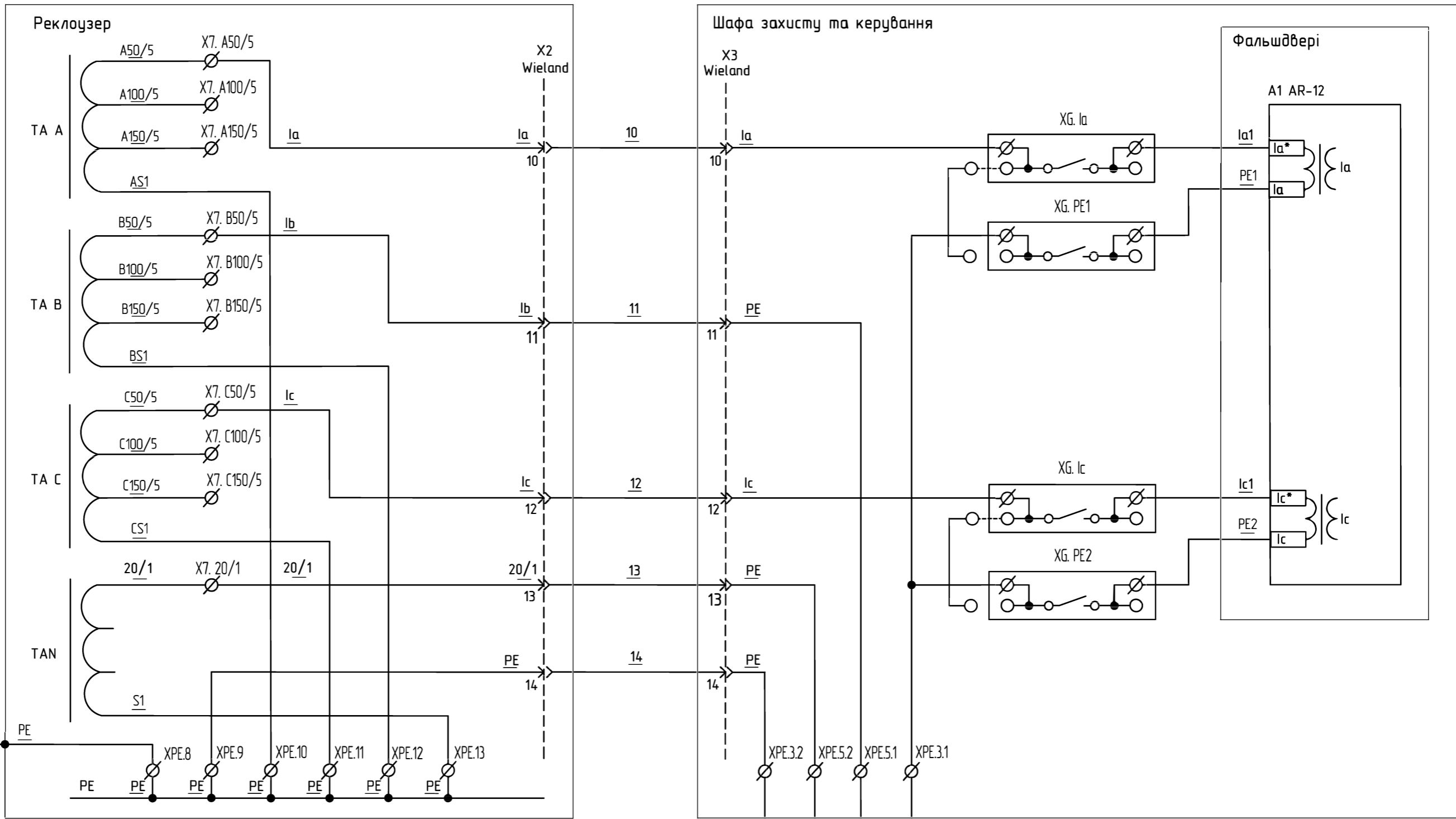
Підпис і дата

Інв. № ориг.

Аркуш: 1



Аркуш: 3

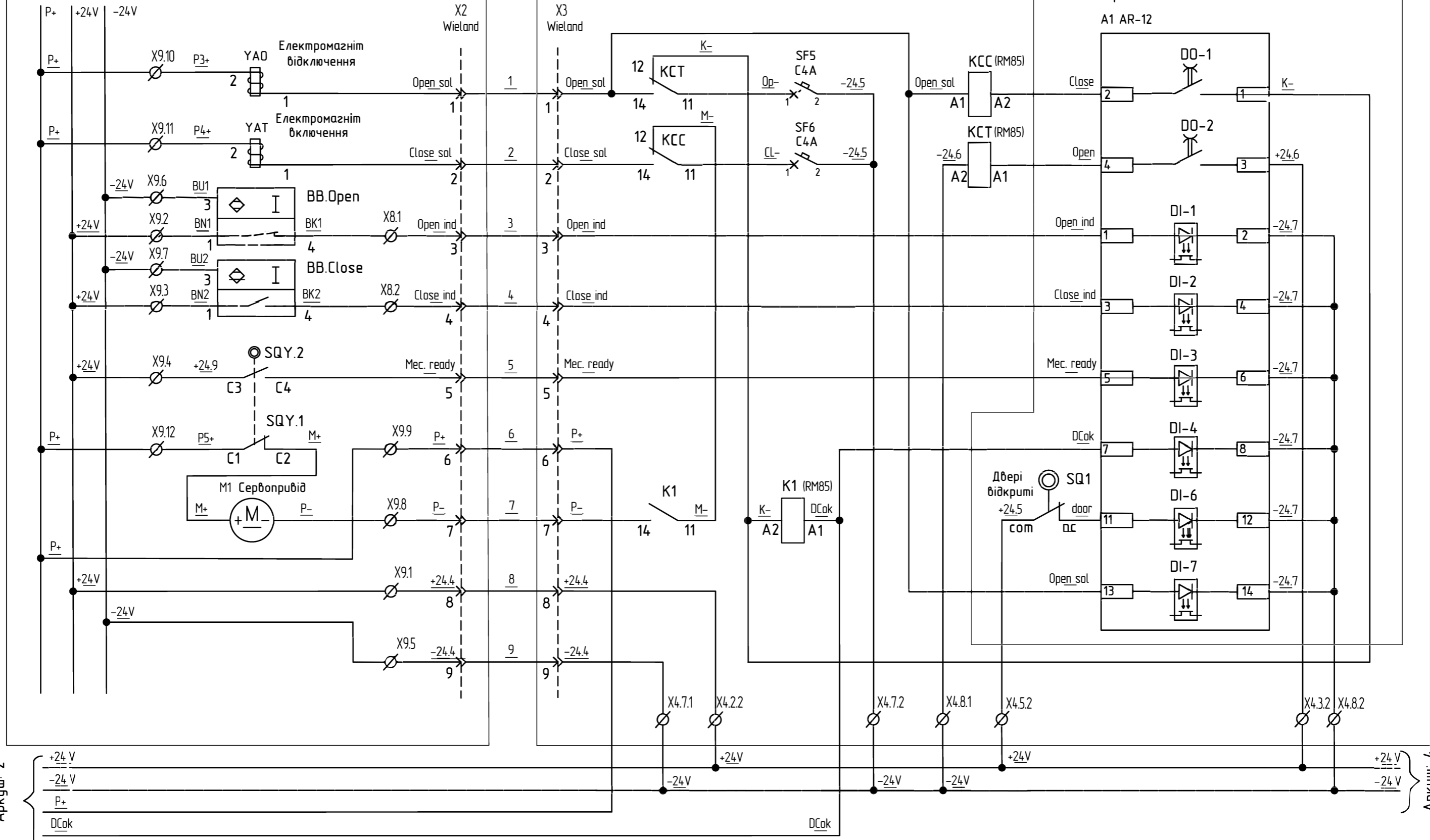


Зм.	Кільк	Арк.	№ док.	Підп.	Дата	Реклоузер AR12 Схема вторинних з'єднань	Стадія	Аркуш	Аркушів
ГІП								2	4
Н. контр.									
Перевірич									
Розробив									

Реклоузер

Шафа захисту та керування

Фальшдвері



Погоджено:

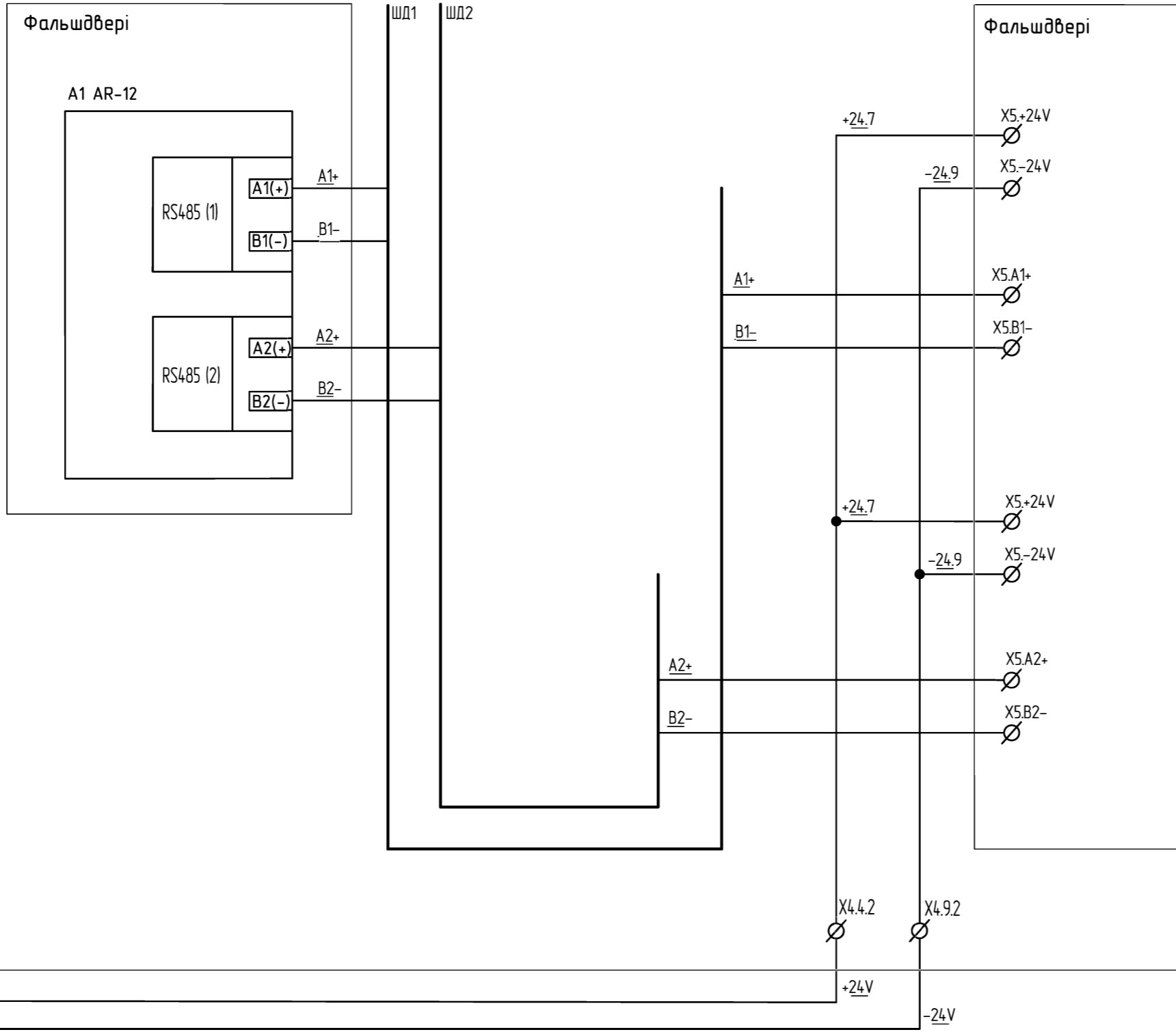
Зам. Інв. №
Інв. № орг. Підпис і дата

Аркуш: 2

Аркуш: 4

Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підп.	Дата	Стадія	Аркуш	Аркушів
ГІП							3	4
Н. контр.						Реклоузер AR12 Схема вторинних з'єднань		
Перевірив								
Розробив								

Шафа захисту та керування



Аркуш: 3
 { +24V
 -24V

Погоджено:	
Зам. Інв. №	
Підпис і дата	
Інв. № орг.	

Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підп.	Дата	Стадія	Аркуш	Аркушів
ГІП						Реклоузер AR12 Схема вторинних з'єднань	4	4
Н. контр.								
Перевіриб								
Розробив								

Додаток В

Обмін даними ModBus RTU

Телесигналізація про стан реклоузера

Функція 03 читання

Адреса	Опис	Діа-пазон	Фор-мат	Примітки
004B/75 bit 00	Вимикач заблоковано	0-1	F1	значення 1 якщо вимикач відключено дією захистів або є несправність
004B/75 bit 01	Несправність вимикача	0-1	F1	значення 1 якщо горить «Несправність вимикача»
004B/75 bit 02	Несправність заведення пружин	0-1	F1	«1» якщо ДВ3 – 0 (з врахуванням таймеру)
004B/75 bit 03	Несправність котушки відключення	0-1	F1	«1» якщо ДВ7 – 0
004B/75 bit 04	Двері шафи відкрито	0-1	F1	«1» якщо ДВ6 – 1
004B/75 bit 05	Відсутнє основне живлення	0-1	F1	«1» якщо ДВ4 – 0
004B/75 bit 06	Резерв	0-1	F1	«1» якщо ДВ5 – 1
004B/75 bit 07	Сигнал на ДВ-8	0-1	F1	«1» якщо ДВ8 – 1
004C/76	Команда відключення	1-2-3	F1	1 – Відключено від кнопки Відкл. 2 - Відключено дистанційно modbus 3 - Відключено захистами
004D/77	Команда включення	1-2-3-4	F1	1 – Включено від кнопки Вкл. 2 - Дистанційно modbus 3 - Включено АПВ 4 – Включено АПВ ЗМН

Формат	Примітки
F1	1 – функція активна 0 – функція неактивна

Телесигналізація про роботу захистів

Функція 03 читання

Адреса	Опис	Діапазон	Формат	Примітки
004E/78 bit 00	Пуск МСЗ-1	0-1	F1	значення «1» якщо струм більше за уставку Імсз1 та розпочато відлік тмсз1; значення «0» якщо адреса 0041 або 0042 – «1»
004E/78 bit 01	Повернення МСЗ-1	0-1	F1	значення «1» якщо відлік тмсз1 не завершено, бо струм став меншим за уставку Імсз1; значення «0» якщо адреса 0040 – «1»
004E/78 bit 02	Робота МСЗ-1	0-1	F1	значення «1» при відключенні вимикача (адреса 0100 – «0»); Значення «0» після команди КВИТУВАННЯ (адреса 0064H)
004E/78 bit 03	Пуск МСЗ-2	0-1	F1	значення «1» якщо струм більше за уставку Імсз2 та розпочато відлік тмсз2; значення «0» якщо адреса 0044 або 045 – «1»
004E/78 bit 04	Повернення МСЗ-2	0-1	F1	значення «1» якщо відлік тмсз2 не завершено, бо струм став меншим за уставку Імсз2; значення «0» якщо адреса 0043 – «1»
004E/78 bit 05	Робота МСЗ-2	0-1	F1	значення «1» при відключенні вимикача (адреса 0100 – «0») Значення «0» після команди КВИТУВАННЯ (адреса 0064H – «1»)
004E/78 bit 06	Пуск СВ	0-1	F1	значення «1» якщо розпочато відлік тсв значення «0» якщо адреса 0047 – «1»
004E/78 bit 07	Робота СВ	0-1	F1	значення «1» при відключенні вимикача (адреса 0100 – «0») Значення «0» після команди КВИТУВАННЯ (адреса 0064H – «1»)
004E/78 bit 08	Готовність АПВ	0-1	F1	значення «1» коли відлік трот апв закінчено поки не закінчено «0»
004E/78 bit 09	Пуск АПВ-1	0-1	F1	значення 1 якщо розпочато відлік тапв1 Значення «0» якщо адреса 0052 – «1»
004E/78 bit 10	Робота АПВ-1	0-1	F1	значення 1 якщо закінчено відлік тапв1 Значення 0 при включенні вимикача (адреса 0100 – «1»)
004E/78 bit 11	Пуск АПВ-2	0-1	F1	значення 1 якщо розпочато відлік тапв2 Значення «0» якщо адреса 0054 – «1»
004E/78 bit 12	Робота АПВ-2	0-1	F1	значення 1 якщо закінчено відлік тапв2 Значення 0 при включенні вимикача (адреса 0100 – «1»)

Телесигналізація про стан захистів

Функція 03 читання

Адреса	Опис	Діапазон	Формат	Примітки
004F/79 bit 00	Пуск ЗМН	0-1	F1	значення 1 якщо розпочато відлік t відключення при зниженні напруги; Значення «0» якщо адреса 0061 або 0062 – «1»
004F/79 bit 01	Повернення ЗМН	0-1	F1	значення 1 якщо відлік t відключення при зниженні напруги не завершено, бо напруга стала більшою за уставку U% Значення «0» якщо адреса 0060 – «1»
004F/79 bit 02	Робота ЗМН	0-1	F1	значення «1» при відключенні вимикача (адреса 0100 – «0»); Значення «0» - після команди КВИТУВАННЯ (адреса 0064Н – «1»)
004F/79 bit 03	Пуск АПВ ЗМН	0-1	F1	значення 1 якщо розпочато відлік t включення після відновлення напруги; Значення «0» якщо адреса 0064 або 0065 – «1»
004F/79 bit 04	Повернення АПВ ЗМН	0-1	F1	значення 1 якщо відлік t включення після відновлення напруги не завершено, бо напруга стала меншою за уставку U%
004F/79 bit 05	Робота АПВ ЗМН	0-1	F1	значення «1» при включенні вимикача (адреса 0100 – «1»); Значення «0» при відключенні вимикача Робота ЗМН (адреса 0062 – «1»)

Після команди КВИТУВАННЯ (адреса 0064Н – «1»)
адреси 0060 – 0065 – «0»

Формат	Примітки
F1	1 – функція активна 0 – функція неактивна

Телесигналізація та телекерування станом захистів
(введення / виведення з роботи, зчитування / запис уставок)

Функція 06 запис
Функція 03 читання

Адреса	Опис	Діапазон	Формат	Примітки
0050H/80	Вимикач Увімкнено / Відключено / Невизначено	Від 0 до 2 1-0-2	F2	
0051/81	МСЗ-1 введено / виведено	1-0	F2	
0052/82	МСЗ-1 струм Імсз1	5-400 А Крок 1	F2	
0053/83	МСЗ-1 час тмсз1	1-7200 с Крок 1	F2	
0054/84	МСЗ-2 струм Імсз2	50-800 А Крок 1	F2	
0055/85	МСЗ-2 час тмсз2	0,1-30 с Крок 0,1	F2	x10
0056/86	СВ введено / виведено	0-1	F2	
0057/87	СВ струм Ісв	50-1600 А Крок 1	F2	
0058/88	СВ час тсв	0,01-5 с Крок 0,01	F2	x100
0059/89	АПВ введено / виведено	1-0	F2	
005A/90	АПВ готовність трот апв	1-90 с Крок 1	F2	
005B/91	АПВ-1 тапв1	0,1-5 с Крок 0,1	F2	x10
005C/92	АПВ-2 введено /виведено	1-0	F2	
005D/93	АПВ-2 тапв2	10-90 с Крок 1	F2	
005E/94	ЗМН введено / виведено	1-0	F2	
005F/95	АПВ ЗМН введено / виведено	1-0	F2	
0060/96	ЗМН рівень U %	10 до 80 % Крок 10 %	F2	
0061/97	ЗМН час твідкл	1 – 99 с Крок 1	F2	
0062/98	АПВ ЗМН час твкл	10 – 99 с Крок 1	F2	
0063/99	Дистанційне керування введено / виведено	1-0	F2	
0064/100	Скидання (КВИТУВАННЯ)	1	F2	Тільки ф06 запис

Формат	Примітки
F2	<p>Ф03 – читання Сигналізація: 1 – функція активна (введено в роботу, включено) 0 – функція неактивна (виведено з роботи, відключено)</p> <p>Ф06 - запис Управління: 1 – Активувати функцію (ввести в роботу, включити) 0 – функція неактивна (виведено з роботи, відключити)</p>

Телесигналізація та телекерування загальні функції
(зчитування / запис уставок)

Функція 06 запис
Функція 03 читання

Адреса	Опис	Діапазон	Формат	Примітки
0200 / 512	Коефіцієнт трансформації трансформаторів струму Ктс	10 - 30 крок 10	F2	10 – (50/5) 20 – (100/5) 30 – (150/5)
0201 / 513	Коефіцієнт трансформації трансформатору напруги Ктн	45.46 27.27	F2	10 000 / 220 6 000 / 220
0202 / 514	Рік / Місяць	0хРРММ	F2	
0203 / 515	День / Година	0хДДГГ	F2	
0204 / 516	Хвилина / Секунда	0хХХСС	F2	
0205 / 518	Переведення часу	0-1	F2	0 - заборона

Формат	Примітки
F2	<p>Ф03 – читання Ф06 - запис Сигналізація: 1 – функція активна (введено в роботу, включено) 0 – функція неактивна (виведено з роботи, відключено)</p> <p>Управління: 1 – Активувати функцію (ввести в роботу, включити) 0 – функція неактивна (виведено з роботи, відключити)</p>

Телевимірювання

Функція 03 читання

Адреса	Опис	Діапазон	Формат	Примітки
0300 / 768	Температура	-40 +60	F1	Град. Цельсія
0301 / 769	Струм Ia	0-65535	F1	Струм на вході в АЦП x Ктс
0302 / 770	Струм Ic	0-65535	F1	Струм на вході в АЦП x Ктс
0303 / 771	Напруга Uab	0-65535	F1	Напруга на вході в АЦП x Ктн
0304 / 772	Струм Ia пошкодження (фіксується при роботі МСЗ-1, МСЗ-2, СВ)	0-65535	F1	Струм на вході в АЦП x Ктс
0305 / 773	Струм Ic пошкодження (фіксується при роботі МСЗ-1, МСЗ-2, СВ)	0-65535	F1	Струм на вході в АЦП x Ктс
0306 / 774	Напруга Uab пошкодження (фіксується при роботі ЗМН)	0-65535	F1	Напруга на вході в АЦП x Ктн

В адреси 0304, 0305, 0306 записується «0» після команди «Скидання / КВИТУВАННЯ»

Лічильники
(зчитування / запис)

Функція 06 запис

Функція 03 читання

Адреса	Опис	Діапазон	Формат	Примітки
0400 / 1024	Кількість операцій ВКЛ / ВІДКЛ	0-65535	F2	Ф 06 - можливість записати тільки 0
0401 / 1025	Серійний номер	0-65535	F2	Без запису
0402 / 1026	Версія прошивки	0-65535	F2	Без запису

Додаток Г

Обмін даними за протоколом IEC 60870-5-104

Телесигналізація про стан реклоузера

Конфігурований ASDU:

Мітка часу	Тип		Опис
NONE	1	M_SP_NA_1	інформація про одиночну точку
CP56	30	M_SP_TB_1	інформація про одиночну точку з міткою часу CP56Time2a

Адреса	Опис	Діапазон	Тип ASDU
131	Стан вимикача УВІМКН (1) / ВІДКЛ (0)	0-1	SPI(1,30)
139	Дистанційне керування (введено/виведено)	0-1	SPI(1,30)
101	Вимикач заблоковано	0-1	SPI(1,30)
102	Несправність вимикача	0-1	SPI(1,30)
103	Несправність заведення пружин	0-1	SPI(1,30)
104	Несправність котушки відключення	0-1	SPI(1,30)
105	Двері шафи відкрито	0-1	SPI(1,30)
106	Відсутнє основне живлення	0-1	SPI(1,30)
107	Резервне живлення	0-1	SPI(1,30)
108	Сигнал на ДВ-8	0-1	SPI(1,30)

Телесигналізація про роботу захистів

Конфігурований ASDU:

Мітка часу	Тип		Опис
NONE	1	M_SP_NA_1	інформація про одиночну точку
CP56	30	M_SP_TB_1	інформація про одиночну точку з міткою часу CP56Time2a

Адреса	Опис	Діапазон	Тип ASDU
111	Пуск МС3-1	0-1	SPI(1,30)
112	Повернення МС3-1	0-1	SPI(1,30)
113	Робота МС3-1	0-1	SPI(1,30)
114	Пуск МС3-2	0-1	SPI(1,30)
115	Повернення МС3-2	0-1	SPI(1,30)
116	Робота МС3-2	0-1	SPI(1,30)
117	Пуск СВ	0-1	SPI(1,30)
118	Робота СВ	0-1	SPI(1,30)
119	Готовність АПВ	0-1	SPI(1,30)
120	Пуск АПВ-1	0-1	SPI(1,30)
121	Робота АПВ-1	0-1	SPI(1,30)
122	Пуск АПВ-2	0-1	SPI(1,30)
123	Робота АПВ-2	0-1	SPI(1,30)
124	Пуск ЗМН	0-1	SPI(1,30)
125	Повернення ЗМН	0-1	SPI(1,30)
126	Робота ЗМН	0-1	SPI(1,30)
127	Пуск АПВ ЗМН	0-1	SPI(1,30)
128	Повернення АПВ ЗМН	0-1	SPI(1,30)
129	Робота АПВ ЗМН	0-1	SPI(1,30)

Телекерування

Фіксований ASDU: Тип 46 C_DC_NA_1
подвійна команда
DCS = 1 – скидання
DCS = 2 – встановлення

Адреса	Опис	Діапазон	Тип ASDU
401	Вимикач Увімкнути / Відключити	1 / 2	DCO(46)
403	МСЗ-1 введено / виведено	1 / 2	DCO(46)
405	СВ введено / виведено	1 / 2	DCO(46)
407	АПВ введено / виведено	1 / 2	DCO(46)
409	ЗМН введено / виведено	1 / 2	DCO(46)
411	АПВ ЗМН введено / виведено	1 / 2	DCO(46)
413	Дистанційне керування введено / виведено	1 / 2	DCO(46)
415	Скидання (КВИТУВАННЯ)	2	DCO(46)

Телевимірювання

Тип аналогового значення	Тип		Опис
FLOAT	13	M_ME_NC_1	значення з плаваючою десятиною крапкою
FLOAT	36	M_ME_TF_1	значення з плаваючою десятиною крапкою з міткою часу CP56Time2a

Адреса	Опис	Тип ASDU
1001	Температура	MFI (13,36)
1002	Струм Ia	MFI (13,36)
1003	Струм Ic	MFI (13,36)
1004	Напруга Uab	MFI (13,36)

Лічильники

Тип	Опис	
15	M_IT_NA_1	Показники лічильників в двійковому коді (інтегральні суми)

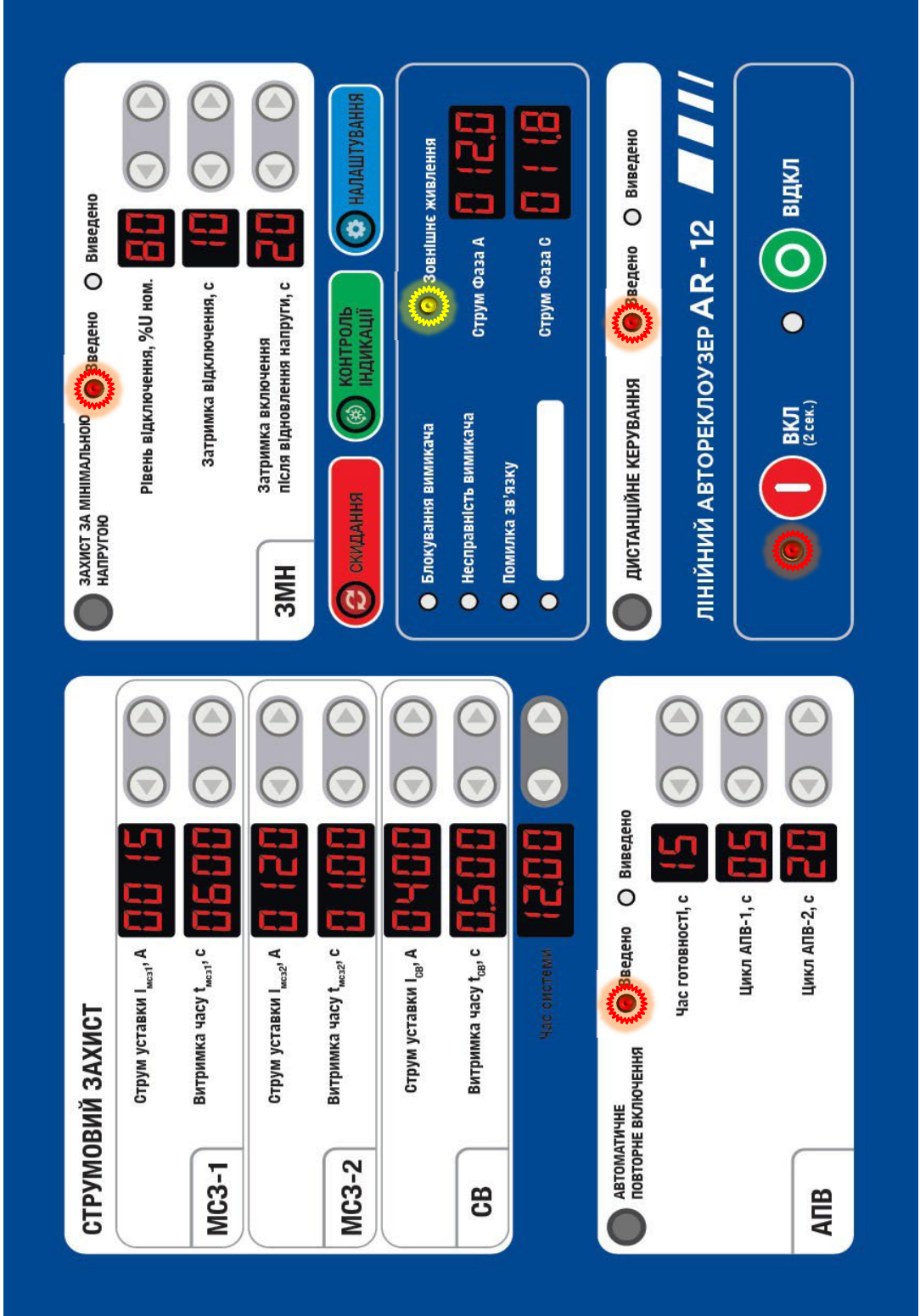
Адреса	Опис	Діапазон	Тип ASDU
1005	Кількість операцій ВКЛ / ВІДКЛ	-	MFI (13,36)

Додаток Д

ПРИКЛАДИ ІНДИКАЦІЇ РЕЖИМІВ РОБОТИ

- 1. Нормальний режим роботи (всі захисти введено)**
- 2. Відключення захистом МСЗ-2, без АПВ**
- 3. Відключення захистом МСЗ-2, після двох циклів АПВ**
- 4. Відключення захистом ЗМН, якщо АПВ ЗМН виведено**
- 5. Несправності та їх усунення.**

1. Нормальний режим роботи (всі захисти введено)

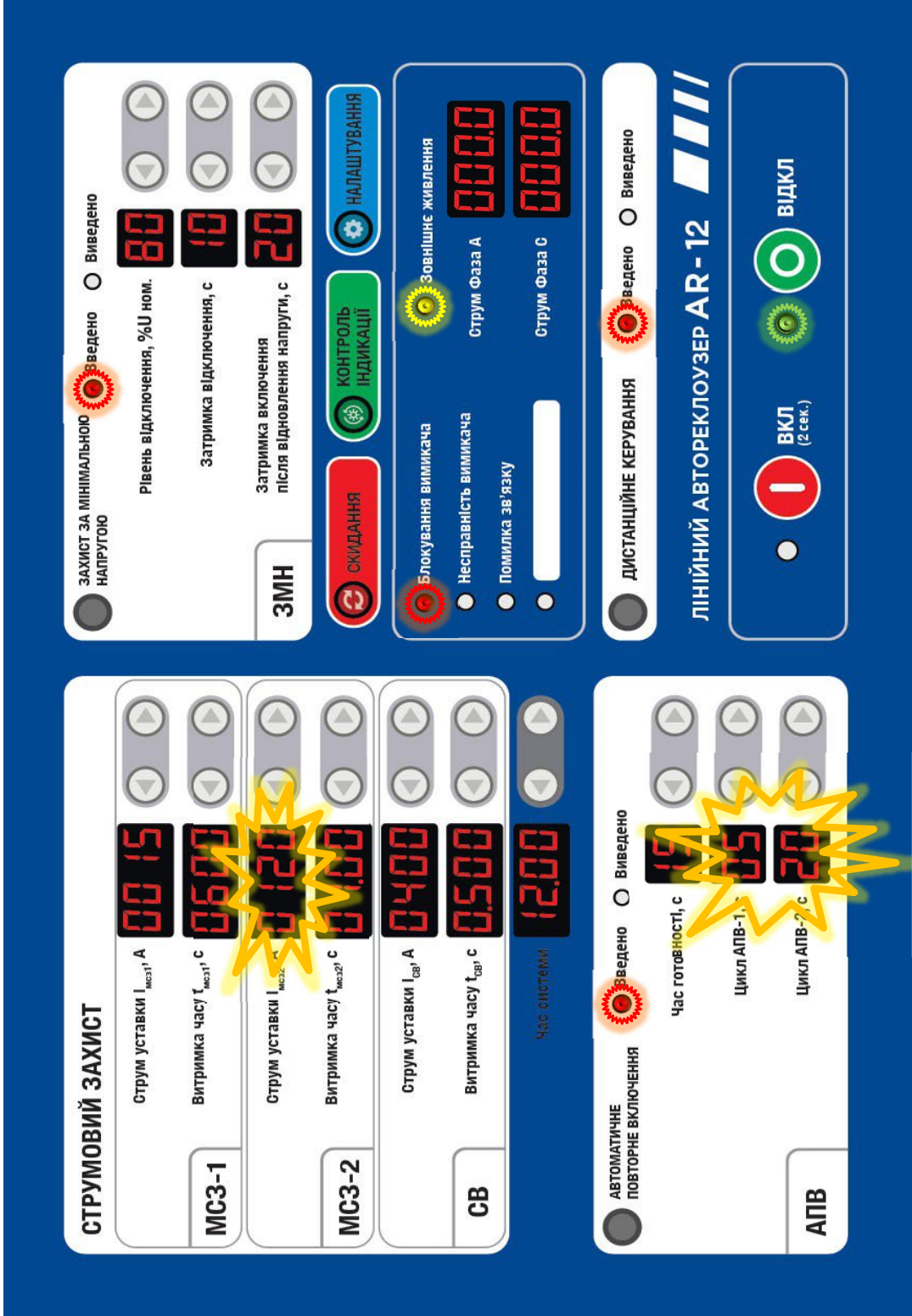


2. Відключення захистом МС3-2, без АПВ

The screenshot displays the control interface for the AR-12 line recloser. The interface is divided into several functional areas:

- СТРУМОВИЙ ЗАХИСТ (Current Protection):**
 - МС3-1:** Струм уставки $I_{\text{мез1}}$, A: 00 15; Витримка часу $t_{\text{мез1}}$, с: 05 00.
 - МС3-2:** Струм уставки $I_{\text{мез2}}$, A: 00 15; Витримка часу $t_{\text{мез2}}$, с: 05 00.
 - СВ:** Струм уставки $I_{\text{св}}$, A: 04 00; Витримка часу $t_{\text{св}}$, с: 05 00.
 - Час системи:** 12.00
- АВТОМАТИЧНЕ ПОВТОРНЕ ВКЛЮЧЕННЯ (Automatic Reclosing):**
 - Статус: Виведено (Out).
 - Час готовності, с: 15.
 - Цикл АПВ-1, с: 05.
 - Цикл АПВ-2, с: 20.
- ЗАХИСТ ЗА МІНІМАЛЬНОЮ НАПРУГОЮ (Minimum Voltage Protection):**
 - Статус: Виведено (Out).
 - Рівень відключення, %U ном.: 80.
 - Затримка відключення, с: 10.
 - Затримка включення після відновлення напруги, с: 20.
- КОНТРОЛЬ ІНДИКАЦІЇ (Indicator Control):**
 - СКИДАННЯ (Reset)
 - НАЛАШТУВАННЯ (Settings)
- ДИСТАНЦІЙНЕ КЕРУВАННЯ (Remote Control):**
 - Статус: Виведено (Out).
 - ВКЛ (2 сек.) (Close)
 - ВІДКЛ (Open)
- ЛІНІЙНИЙ АВТОРЕКЛОУЗЕР AR-12:**
 - Блокування вимикача (Circuit breaker lock): Виведено (Out).
 - Несправність вимикача (Circuit breaker failure): Виведено (Out).
 - Помилка зв'язку (Communication error): Виведено (Out).
 - Зовнішнє живлення (External power): Виведено (Out).
 - Струм Фаза А (Phase A current): 0000.0.
 - Струм Фаза С (Phase C current): 0000.0.

3. Відключення захистом МС3-2, після двох циклів АПВ



4. Відключення захистом ЗМН, якщо АПВ ЗМН виведено

The image shows the control panel of a linear recloser AR-12. It is divided into several functional sections:

- СТРУМОВИЙ ЗАХИСТ (Current Protection):**
 - МС3-1:** Струм уставки $I_{\text{мез1}}$, A: 00 15; Витримка часу $t_{\text{мез1}}$, с: 06 00.
 - МС3-2:** Струм уставки $I_{\text{мез2}}$, A: 0 120; Витримка часу $t_{\text{мез2}}$, с: 0 100.
 - СВ:** Струм уставки $I_{\text{св}}$, A: 0400; Витримка часу $t_{\text{св}}$, с: 05 00.
 - Час системи: 12.00
- ЗАХИСТ ЗА МІНІМАЛЬНОЮ НАПРУГОЮ (Voltage Protection):**
 - Виведено (checked)
 - Рівень відключення, %U ном.: 87
 - Затримка відключення, с: 10
 - Затримка включення після відновлення напруги, с: 10
- НАЛАШТУВАННЯ (Settings):**
 - СКИДАННЯ (Reset)
 - КОНТРОЛЬ ІНДИКАЦІЇ (Indicator Control)
 - НАЛАШТУВАННЯ (Settings)
- БЛОКУВАННЯ ВИМИКАЧА (Circuit Breaker Locking):**
 - Зовнішнє живлення (checked)
 - Струм Фаза А: 0000.0
 - Струм Фаза С: 0000.0
 - Блокування вимикача (checked)
 - Несправність вимикача (unchecked)
 - Помилка зв'язку (unchecked)
- ДИСТАНЦІЙНЕ КЕРУВАННЯ (Remote Control):**
 - Виведено (checked)
 - ВКЛ (2 сек.) (checked)
 - ВІДКЛ (unchecked)
- АПВ (Auto Reclosing):**
 - АВТОМАТИЧНЕ ПОВТОРНЕ ВКЛЮЧЕННЯ (checked)
 - Час готовності, с: 15
 - Цикл АПВ-1, с: 05
 - Цикл АПВ-2, с: 20

5. Несправності та їх усунення

Індикація	Причина	Усунення
 Несправність вимикача	1) Механічна несправність вимикача. Не вірний стан сигналів на ДВ-1 та ДВ-2 2) Несправність котушки відключення YAO, при цьому відсутній сигнал на ДВ-7 3) Несправність пружинного приводу вимикача, при цьому відсутній сигнал на ДВ-3	1) Перевірте приєднання з'єднувального кабелю між шафою управління та комутаційним модулем 2) Перевірте положення вимикачів SF4 та SF5 вони мають бути включеними. 3) Натисніть Скидання. Якщо сигналізація Несправності не зникла – зверніться до сервісної служби Виробника
 Блокування вимикача з одночасним блиманням індикаторів захистів	Включення вимикача заблоковано після спрацьовування захистів МС3-1, МС3-2 або СВ	1) Усунути пошкодження в лінії 2) Натисніть Скидання. Якщо сигналізація Несправності не зникла – зверніться до сервісної служби Виробника
ВІДСУТНЯ БУДЬ-ЯКА ІНДИКАЦІЯ	1) Несправність кінцевого вимикача дверей шафи керування 2) Відсутнє живлення	1) Впевнитись, що кінцевий вимикач має вільний хід 2) Перевірити, чи є напруга на вводі шафи управління та всі автоматичні вимикачі включено. Якщо індикація не з'явилась – зверніться до сервісної служби Виробника

Додаток Е

ВИМОГИ до інтеграції реклоузера в систему керування підприємством

ВИМОГИ до інтеграції реклоузера в систему керування підприємством

- В документі викладено вимоги щодо інтеграції програмно-технічних засобів (ПТЗ) реклоузера до існуючого пункту керування (диспетчерського пункту, або SCADA, надалі - скада) підприємства.
- Для інтеграції ПТЗ реклоузера до систем верхнього рівня використовується порт Ethernet Терміналу AR12 та мережевий протокол TCP/IP. Зазвичай канал зв'язку надається операторами стільникового зв'язку, тому у якості комунікаційного обладнання використовується модем, або роутер для стільникових мереж. Узагальнена схема зв'язку представлена на Рис.1.

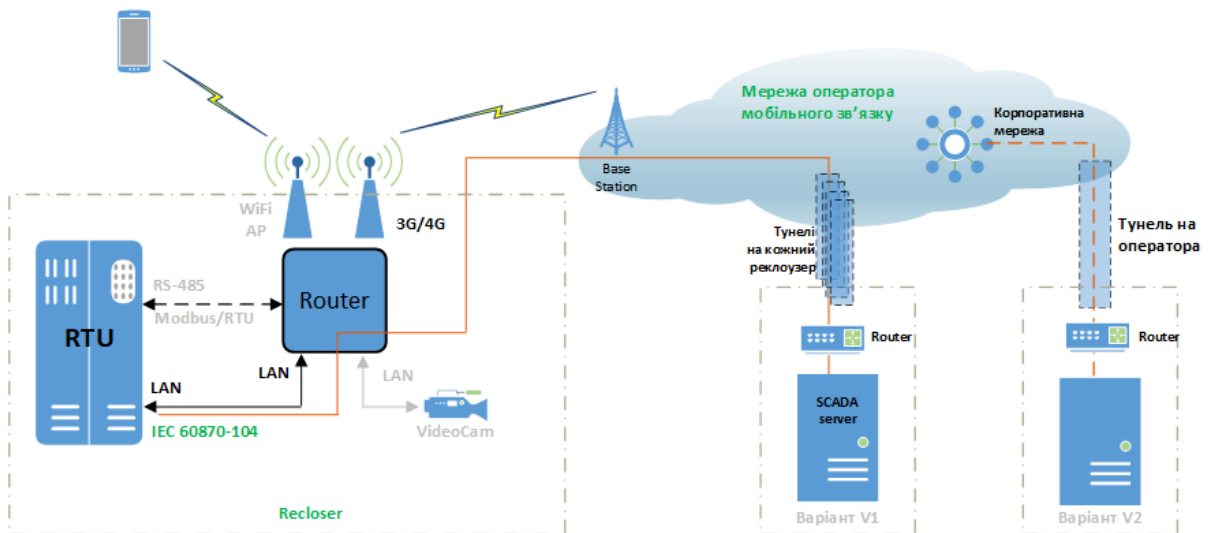


Рис.1. Схема зв'язку з реклоузером

Для захисту каналу між SCADA та Терміналом (RTU) реклоузера застосовується тунелювання (L2TP, IPsec та ін.), яке може бути організоване двома шляхами: власними ресурсами, або з використанням ресурсів оператора.

Перший варіант (на Рис.1 – “Варіант V1”) передбачає будівництво тунелю між роутером скада та кожним реклоузером, точніше роутером реклоузера. Тобто, кількість тунелів визначається кількістю реклоузерів. Тунель будується через мережу Internet, тому роутер повинен мати надійний фаєрвол.

Другий варіант (на Рис.1 – “Варіант V2”) передбачає тільки один тунель – до оператора стільникового зв'язку. Цей тунель забезпечує доступ до корпоративної мережі з фіксованими IP-адресами, яка організовується оператором.

Доступ іншим до цієї мережі закрито, тому вимоги до фаєрвола низькі. Кожному реклоузеру (RTU) призначається своя IP-адреса за якою SCADA взаємодіє з RTU по протоколу IEC 60870-104.

Протокол прикладного рівня IEC 60870-104 забезпечує передачу на скада інформацію при виміряні струми та напруги, стан дискретних сигналів та режим роботи захистів, а також дозволяє змінювати ці режими та керувати вакуумним вимикачем.

Передбачається, що користуватись цією інформацією будуть два види користувачів: диспетчери та фахівці з релейного захисту. Відповідно, набори даних для них будуть різними.

Для диспетчерів необхідно викласти необхідний мінімум інформації щодо стану ЛЕП в точці підключення реклоузера та стану самого реклоузера. Перелік параметрів для відображення диспетчеру викладено в Таблиця 1. Адреси перелічених параметрів (AOI) протоколу IEC-104 викладено в документі - «Додаток Г. Обмін даними за протоколом IEC-60870-5-104».

Таблиця 1. Параметри для диспетчера

№	Позначення	Тлумачення
	SW	Стан вимикача (включено/вимкнено/аварія)
	SWAlarm	Аварія вимикача
	Alarms	Інші аварії: живлення, пружина, котушка
	Comm	Стан зв'язку з реклоузером
	Door	Сигнал про відкриття дверей шафи автоматики
	Ia	Струм, фаза А (ампер)
	Ic	Струм, фаза С (ампер)
	Uab	Напруга між фазами А-С (вольт)
	АПВ ЗМН	Стан АПВ ЗМН (введено/виведено), для вимкненого вимикача

Параметр «АПВ ЗМН» важливий для диспетчера для розуміння того, що в разі відновлення напруги в лінії, вимикач автоматично підключить відпайку через декілька секунд. Бажано на мнемосхемі відобразити це у вигляді текстового повідомлення, як показано на Рис.2.



Рис.2. Стан вимикача

Також на Рис.2 показано стан реклоузера, причина переходу в поточний стан (Дистанційно зі сторони Скада), а також кнопки переключення вимикача.

Для контролю стану зв'язку, можуть використовуватись вбудовані в скада засоби (час Т3 протоколу IEC-104), або контролюючи параметр з IOA=1025, який відправляється RTU кожні 30 секунд [1]. Цей параметр містить хвилини та секунди внутрішнього годинника RTU.

Загальний вигляд сторінки для диспетчера зображено на Рис.3.

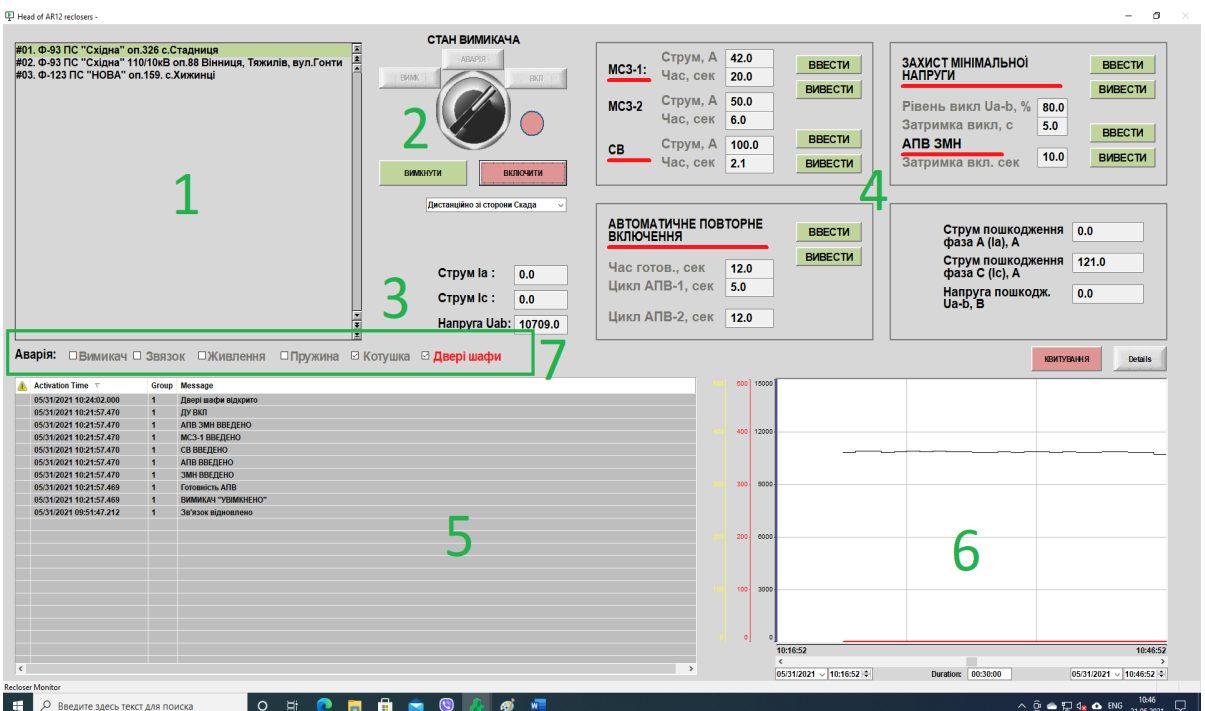


Рис.3. Інформація для диспетчера

Умовно, сторінку можна розділити на декілька зон, які пронумеровано на Рис.3 зеленим кольором.

Зона №1 – це загальний список реклоузерів. Зі списку вибирається реклоузер, інформація по якому відображається у решті зон. Бажано відображати елементи списку різними кольорами, в залежності від стану реклоузера, якщо дозволяють засоби скада.

Зона №2 – поточний стан реклоузера та кнопки керування (див. опис до Рис.2).

В зоні №3 показано поточне значення аналогових параметрів струмів та напруги в ЛЕП; графіки зміни цих параметрів показані в зоні №6. Бажано забезпечити для графіків масштабування по осі часу та вибір відрізка часу.

Зона №4 інформує диспетчера про режими роботи систем захистів та дозволяє їх ввести, чи вивести. Відображені значення уставок диспетчер змінювати не може.

В зоні №5 виводиться список подій та аварій по вибраному реклоузеру.

Всередині зеленого прямокутника зони №7 відображаються основні аварійні сигнали. Для скидання аварійних спрацювань, сторінка повинна мати кнопку КВИТУВАННЯ.

Для служби релейного захисту, для віддаленого конфігурування параметрів захисту, створюється окрема сторінка. На цій сторінці, додатково до диспетчерських параметрів, надаються поля для зміни всіх уставок захистів, та додаткові параметри, викладені в Таблица 2.

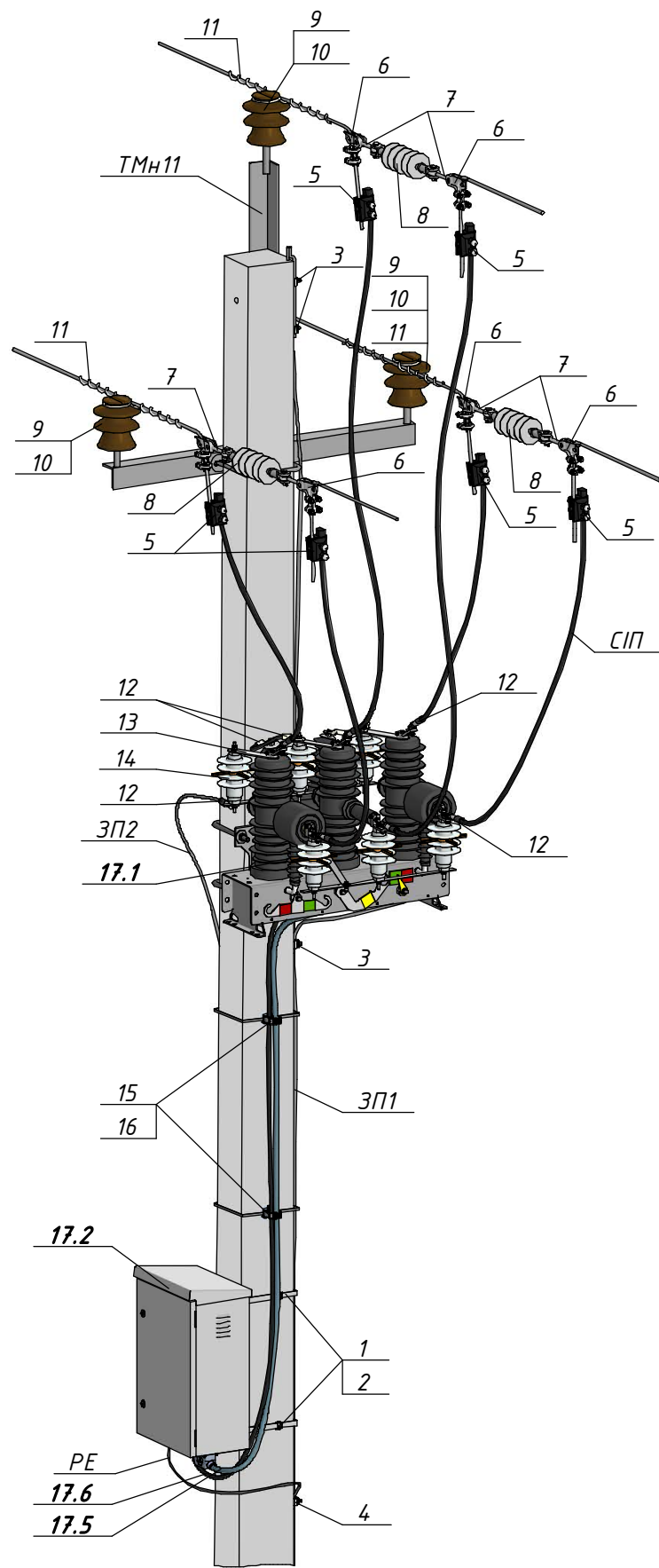
Таблица 2. Додаткові параметри

№	Позначення	Тлумачення
		Кількість операцій ВКЛ / ВІДКЛ
		Температура всередині АР-12, °С

Доступ до сторінки обмежується паролем. При можливості, необхідно мати логін для кожного користувача а також вести архів дій користувачів.

Додаток Є

Креслення. Встановлення реклоузера AR12 на проміжній опорі



Поз.	Позначення (Виробник)	Найменування	Кільк.	Маса од. кг	Примітка
Залізобетонні елементи:					
СВ105-5		Стояк СВ105-5	2	1180	
Матеріали:					
ЗП1	ГОСТ 839-80	Провід А16	12	0,043	м.п.
ЗП2	ГОСТ 839-80	Провід А16	7	0,043	м.п.
СІП		Провід СІП-3-20 1х	15	□	м.п.
РЕ	ПВ-3 1х4	Провід заземлення	1	0,048	м.п.
Сталеві конструкції:					
ТМн11	1.16/6-01	Траверса ТМн11	1	21,61	
Х1	180.2н/5-28	Хомут Х1	1	1,3	
1	IF 207 (SICAME)	Бандажна стрічка	3	0,116	м.п.
2	CF20 (SICAME)	Скріпа	2	0,01	
13	(SICAME)	Комплект ошиновки ОПН	1	1,85	
Лінійна арматура:					
3	PGA 101 (SICAME)	Відгалужувальний плашковий затискач	3	0,06	
4	RDAU 95-10 (SICAME)	Відгалужувальний плашковий затискач	1	0,85	
5	NTDC 28401 (SICAME)	Відгалужувальний проколюючий затискач	6	0,32	50-120 мм ²
6	6D117-150 (SICAME)	Затискач натяжний	6	0,64	35-120 мм ²
7	ТУ У 34.00130441-007-95	Ланка проміжна вивернута ПРВ-7-1	6	0,43	
8	PSI 15 CC (SICAME)	Ізолятор натяжний	3	1,46	
9	ШФ-20Г	Ізолятор стрижневий	3	3,5	
10	К6	Ковпачок	3	0,03	
11	AST 35 (SICAME)	Спіральна в'язка для бічного закріплення проводу	3	0,12	35 мм ²
	AST 70 (SICAME)			0,17	50-70 мм ²
	AST 120 (SICAME)			0,25	95-120 мм ²
12	CNA 93 G 28/45 (SICAME)	Наконечник для захищених проводів	12	0,1	
Обладнання:					
14	AZBD 151 (SICAME)	Обмежувач перенапруг класу ДН	6	2	
15	ST 1000M (SICAME)	Бандажний ремінець із нержавіючої сталі	2	0,025	
16	BIC 30-50 (SICAME)	Кабельний хомут	2	0,05	
17	AR12 (SICAME)	Реклоузер AR12	1	128	
17.1		Вакуумний вимикач	1	65	
17.2		Шафа управління та захистів	1	25	
17.3		Трансформатор напруги власних потреб	1	20	
17.4		Кронштейн вакуумного вимикача та ТВП	1	12	
17.5		Кабель контрольний з'єднувальний	1	3	4 м.
17.6		Кабель оперативного живлення	1	3	4 м.

Інв. № орц. Підпис і дата. Зам. інв. №

Прив'язаний

Інв. №	Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата



ТОВ «Автоматизація електромереж»

м. Київ, проспект Перемоги, 56

Телефони:

+38 (044) 503-91-11

+38 (050) 415-87-86

E-mail: info@ena.in.ua

ena.in.ua