

ТОВ «ЕНЕРГОЛІГА»

Проєкт повторного застосування

Арх. №22.23.ENA

ВСТАНОВЛЕННЯ РЕКЛОУЗЕРІВ СЕРІЇ AR12 НА ОПОРАХ ПОВІТРЯНИХ ЛІНІЙ НАПРУГОЮ 6-10 кВ

ТОВАРИСТВО З ОБМЕЖЕНОЮ ВІДПОВІДАЛЬНІСТЮ «ЕНЕРГОЛІГА» Ідентифікаційний код 38169909 УКРАЇНА м.МИКОЛАЇВ

Директор *Давидова О.В.*

Головний інженер проєкту *Меркотан В.Ю.*

М.П.

УКРАЇНА ІНЖЕНЕР-ПРОЕКТУВАЛЬНИК Реєстраційний № 14750 МЕРКОТАН ВЛАДИСЛАВ ЮРІЙОВИЧ

КИЇВ 2023

ПЕРЕДМОВА

1. ЗАМОВЛЕНО — ТОВ «СІКАМ УКРАЇНА»

2. РОЗРОБЛЕНО — ТОВ «ЕНЕРГОЛІГА», згідно договору №16/01-23 від 16 січня 2023 р.

3. ВИКОНАВЦІ — Меркотан В.Ю., Ястреба О.С., Ковальчук В.Ю., Мишко Л.В.

4. НА ЗМІНУ — Проєкт повторного застосування Арх. №2.17 (Зміна 1)
ДОДАТКОВЕ ОБЛАДНАННЯ ОПОР ПОВІТРЯНИХ ЛІНІЙ НАПРУГОЮ 6-10 кВ.
ВСТАНОВЛЕННЯ АВТОРЕКЛОУЗЕРІВ
ТОВ «ЕНЕРГОЛІГА» 2020 р.

Склад проєкту

Номер розділу	Позначення	Найменування	Сторінка
–	22.23.ENA/СП	Склад проєкту	
–	22.23.ENA/ПЗ	Пояснювальна записка	
1	22.23.ENA/1	Будівельні рішення опор ЛЕП 6-10 кВ з встановленням реклоузерів AR12	
2	22.23.ENA/2	Будівельні рішення опор ЛЕП 6-10 кВ з встановленням реклоузерів AR12pro	
3	22.23.ENA/3	Однолінійні схеми з'єднань силових кіл	
4	22.23.ENA/4	Захист, автоматика та телемеханіка	
–	22.23.ENA/КМ	Конструкції металеві	
–	22.23.ENA/ВО	Технічні характеристики та вибір обладнання	

Інв. № оригі. | Підпис і дата | Зам. інв. №

Зм.	Кільк.	Арк.	№док.	Підпис	Дата	22.23.ENA/СП		
Розробив		Ковальчук			03.23	Склад проєкту	Стадія	Аркуш	Аркушів
Перевірив		Ястреба			03.23		Р	1	1
Н.контр.		Мишко			03.23		ТОВ "ЕНЕРГОЛІГА" Київ 2023		
ГІП		Меркотан			03.23				

1. Загальні положення

1.1 Проєкт повторного застосування Арх. №22.23.ENA Встановлення реклоузерів серії AR12 на опорах повітряних ліній напругою 6–10 кВ, розроблений відповідно до договору № 16/01-23 від 16 січня 2023 р.

1.2 В проєкті наведені робочі креслення одноколових опор з встановленням реклоузерів серії AR12 в повітряні лінії напругою 6–10 кВ на базі залізобетонних стояків типу СВ 105 та центрифугованих стояків СК 105, СК 120.

1.3 Типові рішення можуть бути використані при новому будівництві, реконструкції та організації нових відгалужень від існуючих ліній.

1.4 В проєкті наведено будівельні рішення для трьох типів реклоузерів, кожен з яких має своє функціональне призначення:

- **AR12** – реклоузер з базовим набором захистів для повітряних ліній з одностороннім живленням.
- **AR12/2** – для комутацій в кільцевих мережах без направленості захистів *.
- **AR12pro** – багатофункціональний реклоузер з повним набором захистів для радіальних та кільцевих мереж.

* – В якості будівельних рішень для реклоузерів AR12/2 використовуються будівельні рішення для реклоузерів AR12pro при встановленні в кільцеві лінії 6(10) кВ без направленості захистів (Розділі 2).

Табл. 1.1 – Область застосування реклоузерів в залежності від функціональних можливостей

Функціональні можливості	Тип реклоузера		
	AR12	AR12/2	AR12pro
Радіальні лінії	✓	✓	✓
Двостороннє живлення		✓	✓
Максимальний струмовий захист	✓	✓	✓
Направлені струмові захисти			✓
Захист від замикань на землю			✓
Технічний облік електроенергії			✓
Реєстратор показників якості електроенергії			✓

1.5 Встановлення реклоузерів серії AR12 передбачено на опорах ПЛ та ПЛЗ 6–10 кВ на базі стояків СВ 105, СК 105 та СК 120, розраховані для застосування у 1–5 районах за навантаженням ожеледі, 1–5 районах за вітровим тиском та у 1–5 районах за навантаженням дії вітру на проводи вкриті ожеледдю.

1.6 За ступінем забрудненості атмосфери (ПУЕ п. 1.9.37) роз'єднувачі слід застосовувати у зонах із СЗ від 1 до 4. У районах із ступенем забруднення, що перевищує СЗ – 4, як правило, замість відкрито встановленних комутаційних апаратів треба передбачати закриті розподільчі установки (ЗРУ).

1.7 Склад проєкту:

22.23.ENA/ПЗ	–	Пояснювальна записка;
22.23.ENA/1	–	Будівельні рішення опор ЛЕП 6–10 кВ з встановленням реклоузерів AR12;
22.23.ENA/2	–	Будівельні рішення опор ЛЕП 6–10 кВ з встановленням реклоузерів AR12pro;
22.23.ENA/3	–	Однолінійні схеми з'єднань силових кіл;
22.23.ENA/4	–	Захист, автоматика та телемеханіка;
22.23.ENA/КМ	–	Конструкції металеві;
22.23.ENA/ВО	–	Технічні характеристики та вибір обладнання.

Погоджено:

Зам. інв. №

Підпис і дата

Інв. № оригі.

Зм.	Кільк.	Арк.	№док.	Підпис	Дата	22.23.ENA/ПЗ			
						Встановлення реклоузерів серії AR12 на опорах повітряних ліній напругою 6–10 кВ. Арх. №22.23.ENA			
Розробив		Ковальчук			03.23	Пояснювальна записка	Стадія	Аркуш	Аркушів
Перевірив		Ястреба			03.23		Р	1	12
Н.контр.		Мишко			03.23				
ГІП		Меркотан			03.23	Загальні дані	ТОВ "ЕНЕРГОЛІГА" Київ 2023		

2. AR12 – Реклоузер з базовим набором захистів для повітряних ліній з одностороннім живленням

2.1 Призначення та улаштування реклоузера AR12

Реклоузер AR12 призначений для застосування в повітряних розподільчих мережах трифазного змінного струму частотою 50 Гц, номінальною напругою 6–10 кВ.

Функції релейного захисту та автоматики:

- ненаправлені струмові захисти (МСЗ-1, МСЗ-2, Струмова відсічка);
- автоматичне повторне включення (АПВ – 2 ступеня);
- захист мінімальної напруги з повторним включенням (ЗМН АПВ);
- обсяг функцій РЗА – задовольняє вимоги до захисту відгалужень та ліній з одностороннім живленням відповідно до вимог ПУЕ (п.3.2.108).

Комплектація реклоузера AR12 забражена на Рисунку 2.1 та приведена в таблиці 2.1. Технічні характеристики реклоузера приведені в Таблиці 2.2.

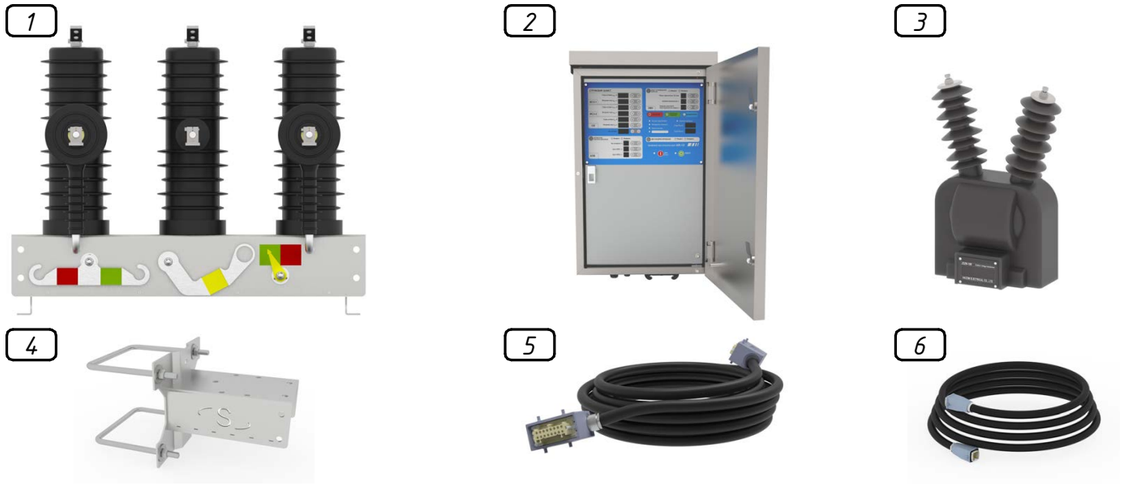


Рис. 2.1 – Комплектація реклоузера AR12

Табл. 2.1 – Комплектація реклоузера AR12

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

Табл. 2.2 – Технічні характеристики реклоузера AR12

Параметр	Значення
Номінальна напруга, кВ	10
Найбільша робоча напруга Ur, кВ	12
Номінальний струм Ir, А	400
Номінальний струм відключення, кА	12,5
Номінальна частота fr, Гц	50
Струм електродинамічної стійкості Ip, кА	16
Струм термічної стійкості Isc, кА	12,5
Тривалість короткого замикання tk, с	3
Номінальна напруга кіл управління Ua, В	24
Механічний ресурс, ВО	2000 (клас М1)
Комутаційний ресурс – за номінальним струмом, операцій «ВО» – за номінальним струмом відключення, операцій «ВО»	 10 000 30
Власний час відключення комутаційного апарата, мс	45–80
Власний час роботи РЗА, мс	50
Випробувальна напруга повного грозового імпульсу UP, кВ	75
Перехідний опір контактів головного кола комутаційного апарату, мкОм не більше	90
Маса	128 кг (або залежно від комплекту поставки реклоузера за договором)
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	5Р
Технічні характеристики трансформатора власних потреб	
Номінальна напруга на стороні високої наруги, кВ	10
Номінальна напруга на стороні низької напруги, В	220
Номінальна частота, Гц	50
Номінальна потужність, ВА	300

2.2 Вакуумний вимикач

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

У складі комутаційні 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 керування.

Конструкцію вакуумного вимикача зображено на Рисунку 2.2.

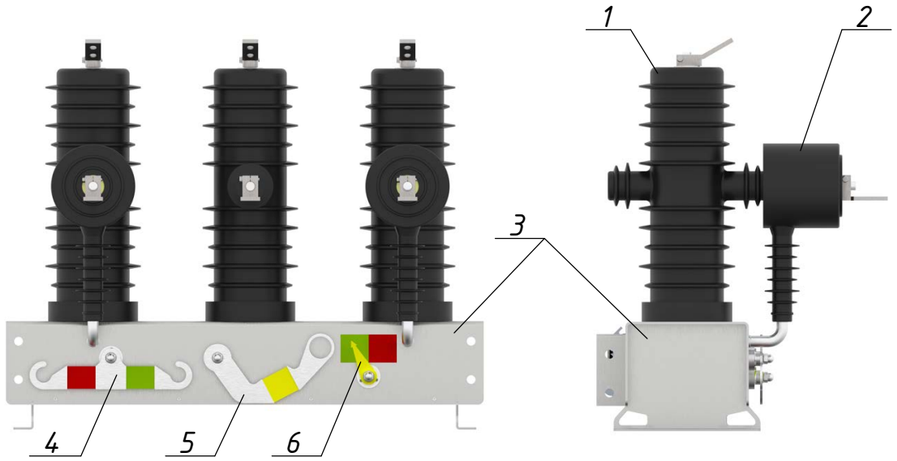


Рис. 2.2 – Конструкція вакуумного вимикача

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

2.3 Шафа управління та захистів

Шафа управління та захистів призначена для реалізації функцій захисної протиаварійної автоматики, вимірювання та контролю параметрів розподільчої мережі. Забезпечує місцеве і дистанційне керування, моніторинг стану і обмін даними з SCADA.

Внутрішнє улаштування шафи управління та захистів реклоузера AR12 зображено на Рисунку 2.3.

1 – Пристрій релейного захисту AR-12;
2 – Блок обігріву та вентиляції ;
3 – Проміжні реле DC=24V;
4 – Модуль безперебійного живлення;
5 – Автоматичні вимикачі SF4, SF5,SF6;
6 – Роутери для відображення та контролю в АСУ;
7 – Автоматичні вимикачі SF1, SF2,SF3;
8 – Блок живлення;
9 – Кінцевий вимикач сигналізації відкритих дверей;
10 – Антиконденсатний підігрівач.

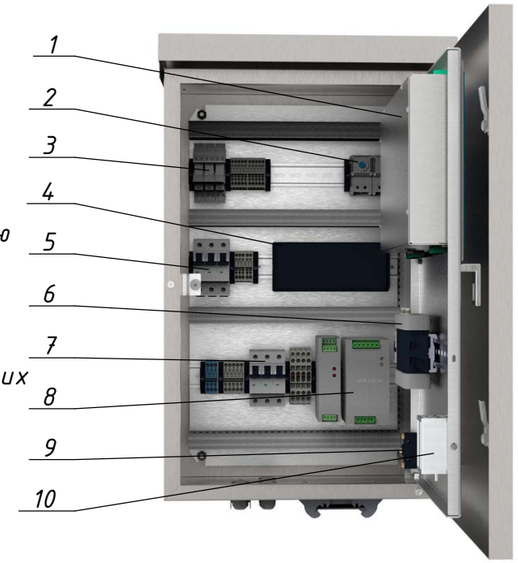
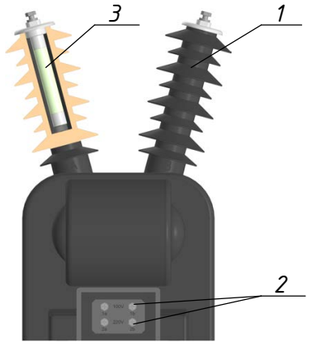


Рис. 2.3 – Внутрішнє улаштування шафи управління та зихистів

2.4 Трансформатор напруги власних потреб ТВП 10/0,22-300

Трансформатор власних потреб VT10/0,22-300 (ТВП) – однофазний, незаземлювальний, обладнаний однією первинною та двома вторинними обмотками. Виводи вторинної обмотки виведено в контактну коробку, закріплену на основі корпусу. Виводи первинної обмотки обладнані запобіжниками з плавкими вставками на номінальний струм 0,5 А.

ТВП забезпечує живлення власник потреб реклоузера в мережах з рівнями номінальної напруги 10 кВ і 6 кВ. Це досягається за допомогою блоку живлення власних потреб (встановлений всередині шафи), що забезпечує живлення реклоузера на напрузі 24 В постійного струму в діапазоні вхідної змінної напруги від 100 до 240 В, 50 Гц.



1 – Виводи первинної обмотки;
2 – Виводи вторинної обмотки:
- 1a, 1b – 100V;
- 2a, 2b – 220 V;
3 – Запобіжник.

Рис. 2.4 – Трансформатор напруги власних потреб

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

Зм.	Кільк.	Арк.	№док.	Підпис	Дата	22.23.ENA/ПЗ	Арк. 3

2.5 Опитувальний лист замовлення Реклоузера AR12

Характеристика	Стандартна комплектація	Варіанти комплектації
Номінальна напруга	✓ 10 кВ	☐ 6 кВ
Коефіцієнт трансформації трансформаторів струму	✓ 50/5	☐ 100/5 ☐ 150/5
ТВП з комплекту поставки	✓	☐ Використання власного варіанту _____
Кронштейн вакуумного вимикача та ТВП	✓	☐ Використання власного варіанту _____
Довжина контрольного з'єднувального кабелю	✓ 4 м	☐ Вказати довжину _____
Довжина кабелю ТВП	✓ 4 м	☐ Вказати довжину _____
Обладнання зв'язку	✓ GSM роутер з портами Ethernet та RS485	☐ Вказати тип та модель пристрою зв'язку (діапазон напруги живлення 9-27 В) _____
Антена	✓ Направлена GSM антетна 12 dBa з кронштейном кріплення на опорі	☐ Вказати тип та характеристики антени _____
Тип гарантії	✓ Базова гарантія 3 роки	☐ Розширена гарантія 10 роки

Для замовлення комплекту реклоузера необхідно надати постачальнику заповнений опитувальний лист.

У випадку, якщо потрібна комплектація не відрізняється від стандартної допускається не заповнювати опитувальний лист при розміщенні замовлення.



Підприємство: _____

Об'єкт: _____

П.І.П, Посада: _____

Підпис відповідальної особи за заповнення опитувального листа: _____ "__" _____ 20__ р.

Погоджено:

Зам. інв. №

Підпис і дата

Інв. № ориг.

Прив'язаний

Інв. №

Зм.	Кільк.	Арк.	№док.	Підпис	Дата
Розробив		Ковальчук			03.23
Перевірив		Ястреба			03.23
Н.контр.		Мишко			03.23
ГІП		Меркотан			03.23

22.23.ENA/ПЗ

Встановлення реклоузерів серії AR12 на опорах повітряних ліній напругою 6-10 кВ. Арх. №22.23.ENA

Пояснювальна записка	Стадія	Аркуш	Аркушів
	Р	1	-

Опитувальний лист замовлення реклоузера AR12

ТОВ "ЕНЕРГОЛІГА" Київ 2023

3. AR12/2 – Реклоузер для комутацій в кільцевих мережах без направленості захистів

3.1 Призначення та улаштування реклоузера AR12/2

Реклоузер AR12/2 призначений для застосування в повітряних розподільчих мережах трифазного змінного струму частотою 50 Гц, номінальною напругою 6–10 кВ.

Функції релейного захисту та автоматики:

- поставляється з двома ТВП, дозволяє комутувати лінії при зміні напряму живлення;
- має лише один набір уставок струмових захистів (захист лише одного напрямку);
- ненаправлені струмові захисти (МСЗ-1, МСЗ-2, Струмова відсічка);
- автоматичне повторне включення (АПВ – 2 ступеня);
- захист мінімальної напруги з повторним включенням (ЗМН АПВ).

Комплектація реклоузера AR12/2 забражена на Рисунку 3.1 та приведена в таблиці 3.1. Технічні характеристики реклоузера приведені в Таблиці 3.2.



Рис. 3.1 – Комплектація реклоузера AR12/2

Табл. 3.1 – Комплектація реклоузера AR12/2

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

Табл. 3.2 – Технічні характеристики реклоузера AR12/2

Параметр	Значення
Номінальна напруга, кВ	10
Найбільша робоча напруга Ur, кВ	12
Номінальний струм Ir, А	400
Номінальний струм відключення, кА	12,5
Номінальна частота fr, Гц	50
Струм електродинамічної стійкості Ip, кА	16
Струм термічної стійкості Isc, кА	12,5
Тривалість короткого замикання tk, с	3
Номінальна напруга кіл управління Ua, В	24
Механічний ресурс, ВО	2000 (клас М1)
Комутаційний ресурс – за номінальним струмом, операцій «ВО» – за номінальним струмом відключення, операцій «ВО»	 10 000 30
Власний час відключення комутаційного апарата, мс	45-80
Власний час роботи РЗА, мс	50
Випробувальна напруга повного грозового імпульсу UP, кВ	75
Перехідний опір контактів головного кола комутаційного апарату, мкОм не більше	90
Маса	158,5 кг (або залежно від комплекту поставки реклоузера за договором)
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	5Р
Технічні характеристики трансформатора власних потреб	
Номінальна напруга на стороні високої наруги, кВ	10
Номінальна напруга на стороні низької напруги, В	220
Номінальна частота, Гц	50
Номінальна потужність, ВА	300

3.2 Вакуумний вимикач

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

У складі комутаційні 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 керування.

Конструкцію вакуумного вимикача зображено на Рисунку 3.2.

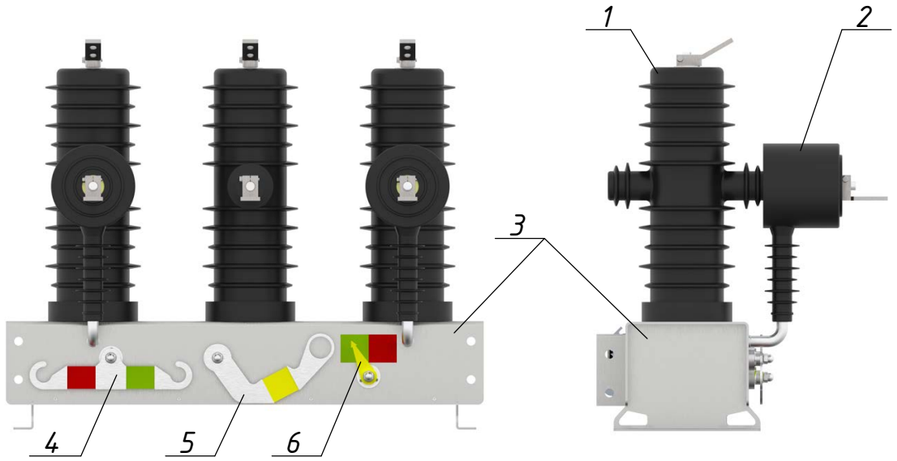


Рис. 3.2 – Конструкція вакуумного вимикача

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

3.3 Шафа управління та захистів

Шафа управління та захистів призначена для реалізації функцій захисної протиаварійної автоматики, вимірювання та контролю параметрів розподільчої мережі. Забезпечує місцеве і дистанційне керування, моніторинг стану і обмін даними з SCADA.

Внутрішнє улаштування шафи управління та захистів реклоузера AR12/2 зображено на Рисунку 3.3.

1 – Пристрій релейного захисту AR-12;
2 – Блок обігріву та вентиляції ;
3 – Блок АВР;
4 – Модуль живлення;
5 – Модуль безперебійного живлення;
6 – Проміжні реле DC=24V;
7 – Автоматичні вимикачі SF1, SF2, SF3, SF4, SF5, SF6;
8 – Роутери для відображення та контролю в АСУ;
9 – Кінцевий вимикач сигналізації відкритих дверей;
10 – Антиконденсатний підігрівач.

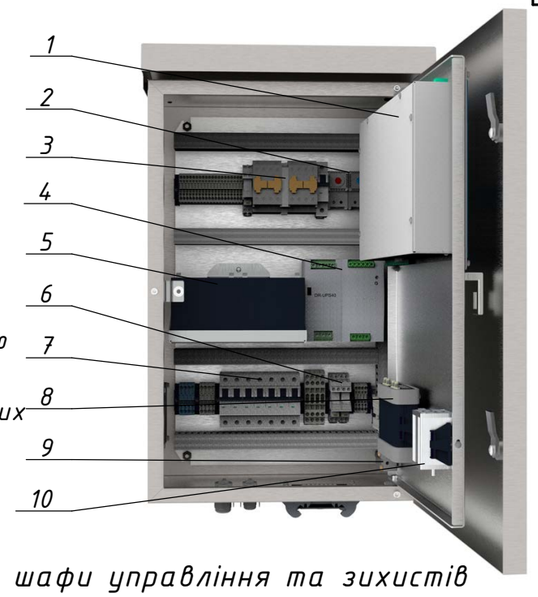
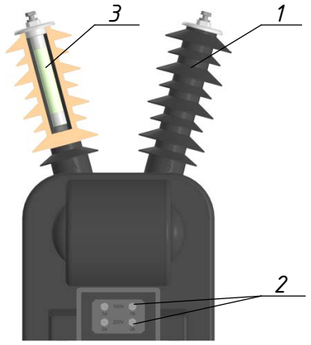


Рис. 3.3 – Внутрішнє улаштування шафи управління та зихистів

3.4 Трансформатор напруги власних потреб ТВП 10/0,22-300

Трансформатор власних потреб VT10/0,22-300 (ТВП) – однофазний, незаземлювальний, обладнаний однією первинною та двома вторинними обмотками. Виводи вторинної обмотки виведено в контактну коробку, закріплену на основі корпусу. Виводи первинної обмотки обладнані запобіжниками з плавкими вставками на номінальний струм 0,5 А.

ТВП забезпечує живлення власник потреб реклоузера в мережах з рівнями номінальної напруги 10 кВ і 6 кВ. Це досягається за допомогою блоку живлення власних потреб (встановлений всередині шафи), що забезпечує живлення реклоузера на напрузі 24 В постійного струму в діапазоні вхідної змінної напруги від 100 до 240 В, 50 Гц.



1 – Виводи первинної обмотки;
2 – Виводи вторинної обмотки:
  – 1a, 1b – 100V;
  – 2a, 2b – 220 V;
3 – Запобіжник.

Рис. 3.4 – Трансформатор напруги власних потреб

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

Зм.	Кільк.	Арк.	№док.	Підпис	Дата	22.23.ENA/ПЗ	Арк. 6

3.5 Опитувальний лист замовлення Реклоузера AR12/2

Характеристика	Стандартна комплектація	Варіанти комплектації
Номінальна напруга	✓ 10 кВ	☐ 6 кВ
Коефіцієнт трансформації трансформаторів струму	✓ 50/5	☐ 100/5 ☐ 150/5
ТВП з комплекту поставки	✓	☐ Використання власного варіанту _____
Кронштейни вакуумного вимикача та ТВП	✓	☐ Використання власного варіанту _____
Довжина контрольного з'єднувального кабелю	✓ 4 м	☐ Вказати довжину _____
Довжина кабелю ТВП	✓ 4 м	☐ Вказати довжину _____
Обладнання зв'язку	✓ GSM роутер з портами Ethernet та RS485	☐ Вказати тип та модель пристрою зв'язку (діапазон напруги живлення 9-27 В) _____
Антена	✓ Направлена GSM антетна 12 dBa з кронштейном кріплення на опорі	☐ Вказати тип та характеристики антени _____
Тип гарантії	✓ Базова гарантія 3 роки	☐ Розширена гарантія 10 роки

Для замовлення комплекту реклоузера необхідно надати постачальнику заповнений опитувальний лист.

У випадку, якщо потрібна комплектація не відрізняється від стандартної допускається не заповнювати опитувальний лист при розміщенні замовлення.



Підприємство: _____

Об'єкт: _____

П.І.П, Посада: _____

Підпис відповідальної особи за заповнення опитувального листа: _____ "__" _____ 20__ р.

Погоджено:

Зам. інв. №

Підпис і дата

Інв. № ориг.

Прив'язаний

Інв. №

Зм.	Кільк.	Арк.	№док.	Підпис	Дата
Розробив		Ковальчук			03.23
Перевірив		Ястреба			03.23
Н.контр.		Мишко			03.23
ГІП		Меркотан			03.23

22.23.ENA/ПЗ

Встановлення реклоузерів серії AR12 на опорах повітряних ліній напругою 6-10 кВ. Арх. №22.23.ENA

Пояснювальна записка	Стадія	Аркуш	Аркушів
	Р	1	-

Опитувальний лист замовлення реклоузера AR12/2

ТОВ "ЕНЕРГОЛІГА" Київ 2023

4. AR12pro – Багатофункціональний реклоузер з повним набором захистів для радіальних та кільцевих мереж

4.1 Призначення та улаштування реклоузера AR12pro

Реклоузер AR12pro призначений для застосування в повітряних розподільчих мережах трифазного змінного струму частотою 50 Гц, номінальною напругою 6–10 кВ.

Функції релейного захисту та автоматики:

- призначений для дистанційного керування та моніторингу, захисту, індикації несправностей, та автоматизації мереж середньої напруги, включаючи радіальні, кільцеві мережі в тому числі з розподіленою генерацією та кабельними ділянками;
- функціонал РЗА починаючи від базового ненаправленого захисту від перевантаження до направлених захистів за струмом на напругою, термічним захистом повітряних, кабельних ліній та трансформаторів;
- функції діагностування ресурсу вимикача, ланцюгів керування та контроль запобіжників в ланцюгах вимірювання;
- запис осцилограм перехідних процесів та аварійних подій;
- технічний облік електроенергії.

Комплектація реклоузера AR12pro забражена на Рисунку 4.1 та приведена в таблиці 4.1. Технічні характеристики реклоузера приведені в Таблиці 4.2.

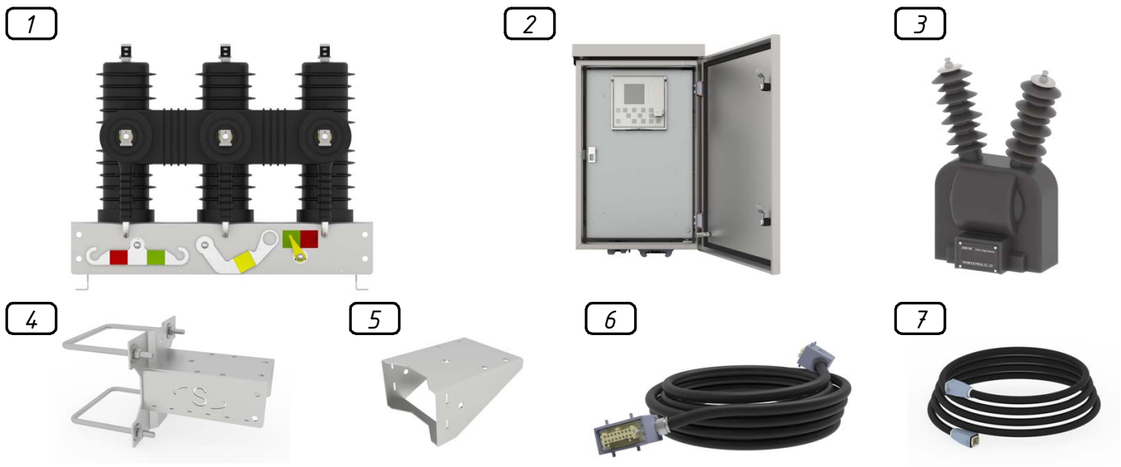


Рис. 4.1 – Комплектація реклоузера AR12pro

Табл. 4.1 – Комплектація реклоузера AR12pro

Поз.	Обладнання реклоузера AR12pro	Кількість
1	Вакуумний вимикач 10 кВ з вбудованими трансформаторами струму та трансформатором струму нульової послідовності	1
2	Шафа управління та захистів	1
3	Трансформатор напруги власних потреб	2
4	Кронштейн вакуумного вимикача та ТВП	1
5	Кронштейн ТВП	1
6	Кабель контрольний з'єднувальний	1
7	Кабель оперативного живлення	2

Табл. 4.2 – Технічні характеристики реклоузера AR12pro

Параметр	Значення
Номінальна напруга, кВ	10
Найбільша робоча напруга Ur, кВ	12
Номінальний струм Ir, А	400
Номінальний струм відключення, кА	12,5
Номінальна частота fr, Гц	50
Струм електродинамічної стійкості Ip, кА	16
Струм термічної стійкості Isc, кА	12,5
Тривалість короткого замикання tk, с	3
Номінальна напруга кіл управління Ua, В	24
Механічний ресурс, ВО	2000 (клас М1)
Комутаційний ресурс – за номінальним струмом, операцій «ВО» – за номінальним струмом відключення, операцій «ВО»	 10 000 30
Власний час відключення комутаційного апарата, мс	45–80
Власний час роботи РЗА, мс	50
Випробувальна напруга повного грозового імпульсу UP, кВ	75
Перехідний опір контактів головного кола комутаційного апарату, мкОм не більше	90
Маса	173,5 кг (або залежно від комплекту поставки реклоузера за договором)

Табл. 4.2 (Продовження) – Технічні характеристики реклоузера AR12pro

Параметр	Значення
Параметри систем вимірювання	
Кількість трансформаторів струму (ТС)	3 (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
Кількість трансформаторів струму нульової послідовності (ТСНП)	1
Коефіцієнт трансформації ТСНП	20/1
Номінальне навантаження ТСНП, ВА	2,5
Клас точності ТСНП	5P
Технічні характеристики трансформатора власних потреб	
Номінальна напруга на стороні високої наруги, кВ	10
Номінальна напруга на стороні низької напруги, В	220
Номінальна частота, Гц	50
Номінальна потужність, ВА	300

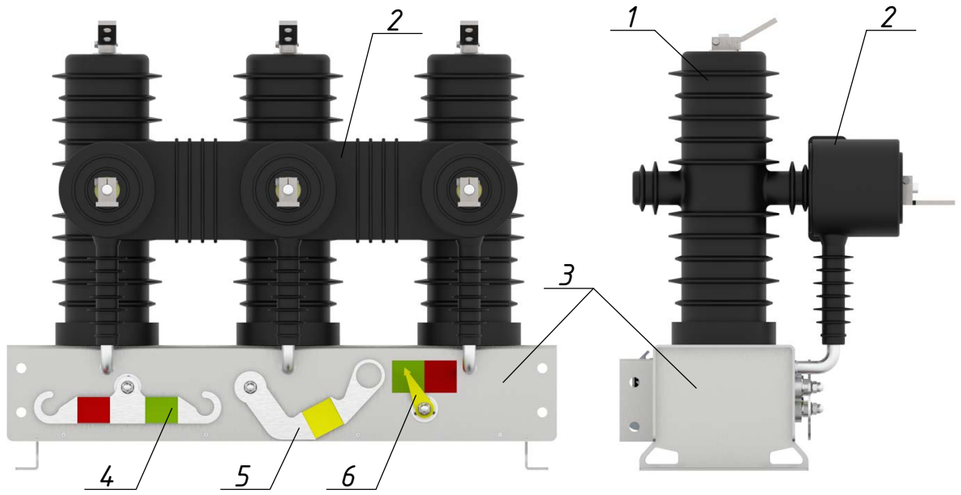


Рис. 4.2 – Конструкція вакуумного вимикача

1 – Комутаційний полюс;
2 – Лінійні трансформатори струму та трансформатори струму нульової послідовності;
3 – Корпус з пружиним приводом;
4 – Важіль ручного керування вимикачем;
5 – Ручний привод взведення пружин;
6 – Індикатор положення вимикача.

4.2 Вакуумний вимикач

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

У складі комутаційні полюсів передбачено вбудовані трансформатори струму з коефіцієнтами трансформації 50–100–150/5 А та трансформатор струму нольової послідовності з коефіцієнтом трансформації 20/1 А.

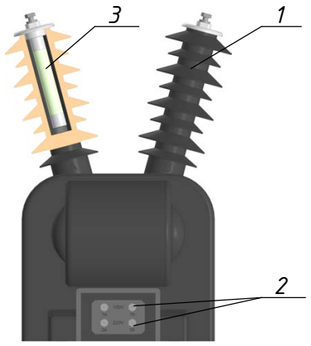
Пружинний привод комутаційних полюсів оснащений електричним та ручним приводами взведення пружин, що дозволяє проводити ручне включення і відключення при повній відсутності живлення, або виході з ладу шафи керування.

Конструкцію вакуумного вимикача зображено на Рисунку 4.2.

4.3 Трансформатор напруги власних потреб ТВП 10/0,22–300

Трансформатор власних потреб VT10/0,22–300 (ТВП) – однофазний, незаземлювальний, обладнаний однією первинною та двома вторинними обмотками. Виводи вторинної обмотки виведено в контактну коробку, закріплену на основі корпусу. Виводи первинної обмотки обладнані запобіжниками з плавкими вставками на номінальний струм 0,5 А.

ТВП забезпечує живлення власник потреб реклоузера в мережах з рівнями номінальної напруги 10 кВ і 6 кВ. Це досягається за допомогою блоку живлення власних потреб (встановлений всередині шафи), що забезпечує живлення реклоузера на напрузі 24 В постійного струму в діапазоні вхідної змінної напруги від 100 до 240 В, 50 Гц.



1 – Виводи первинної обмотки;
2 – Виводи вторинної обмотки:
  – 1a, 1b – 100V;
  – 2a, 2b – 220 V;
3 – Запобіжник.

Рис. 4.3 – Трансформатор напруги власних потреб

4.4 Шафа управління та захистів

Шафа управління та захистів призначена для реалізації функцій захисної протиаварійної автоматики, вимірювання та контролю параметрів розподільчої мережі. Забезпечує місцеве і дистанційне керування, моніторинг стану і обмін даними з SCADA.

Внутрішнє улаштування шафи управління та захистів реклоузера AR12pro зображено на Рисунку 4.4.

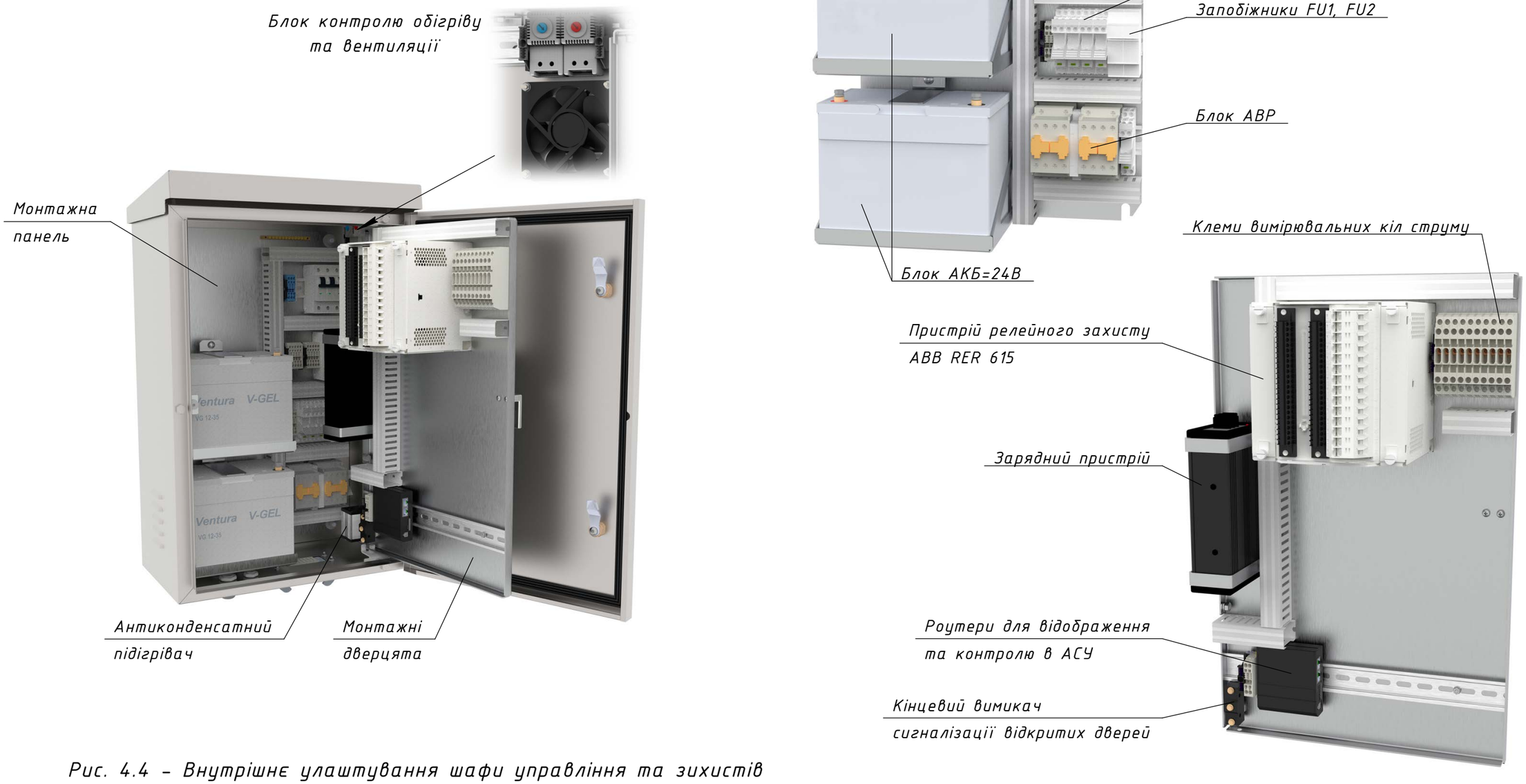


Рис. 4.4 – Внутрішнє улаштування шафи управління та зихистів

4.5 Опитувальний лист замовлення Реклоузера AR12pro

Характеристика	Стандартна комплектація	Варіанти комплектації
Номінальна напруга	✓ 10 кВ	☐ 6 кВ
Коефіцієнт трансформації трансформаторів струму	✓ 50/5	☐ 100/5 ☐ 150/5
ТВП з комплекту поставки	✓	☐ Використання власного варіанту _____
Кронштейни вакуумного вимикача та ТВП	✓	☐ Використання власного варіанту _____
Довжина контрольного з'єднувального кабелю	✓ 4 м	☐ Вказати довжину _____
Довжина кабелю ТВП	✓ 4 м	☐ Вказати довжину _____
Обладнання зв'язку	✓ GSM роутер з портами Ethernet та RS485	☐ Вказати тип та модель пристрою зв'язку (діапазон напруги живлення 9-27 В) _____
Антена	✓ Направлена GSM антетна 12 dBa з кронштейном кріплення на опорі	☐ Вказати тип та характеристики антени _____
Тип гарантії	✓ Базова гарантія 3 роки	☐ Розширена гарантія 10 роки

Для замовлення комплекту реклоузера необхідно надати постачальнику заповнений опитувальний лист.

У випадку, якщо потрібна комплектація не відрізняється від стандартної допускається не заповнювати опитувальний лист при розміщенні замовлення.



Підприємство: _____

Об'єкт: _____

П.І.П, Посада: _____

Підпис відповідальної особи за заповнення опитувального листа: _____ "__" _____ 20___ р.

Погоджено:

Зам. інв. №

Підпис і дата

Інв. № оригі.

Зм.	Кільк.	Арк.	№док.	Підпис	Дата
		Розробив	Ковальчук		03.23
		Перевірив	Ястреба		03.23
		Н.контр.	Мишко		03.23
		ГІП	Меркотан		03.23

Прив'язаний

Інв. №

22.23.ENA/ПЗ

Встановлення реклоузерів серії AR12 на опорах повітряних ліній напругою 6-10 кВ. Арх. №22.23.ENA

Пояснювальна записка	Стадія	Аркуш	Аркушів
	Р	1	-

Опитувальний лист замовлення реклоузера AR12pro

ТОВ "ЕНЕРГОЛІГА" Київ 2023

5. Закріплення опор в ґрунті

5.1. Тип закріплення опор з реклоузером в ґрунті обирається виходячи з конкретних властивостей ґрунту та в залежності від згинаючого моменту, який діє на опору.

6.2. Згинальний момент, який діє на опору приймається як такий, який діє на аналогічний тип опори без встановлення реклоузера.

6.3. В незалежності від навантаження на опору, заповнення пазух котловану виконується бетонуванням. Вибір типу закріплення в ґрунті зводиться до вибору типу закріплення з обетонуванням.

6.4. Рішення по закріпленню опор в ґрунті викладені в розділі 180.2н/2 проекту повторного застосування 180.2н «Одноколові залізобетонні опори повітряної лінії з захищеними проводами напругою 10 кВ (ПЛЗ 10 кВ)».

6. Провід для ошинування, арматура

6.1 Проєктом передбачено виконання гнучкого ошинування реклоузера на опорі. Для ошинування використовується провід в захисний ізоляції типу PAS, СІП-3, ASXSn або аналогічний. Переріз проводу визначається при проектуванні.

6.2. Проєктом передбачено використання герметичної лінійної арматури для закріплення, розгалуження та окінцювання проводу гнучкого ошинування. Арматура відповідає стандарту EN 50397-2 «Covered conductors for overhead lines and the related accessories for rated voltages above 1 kV AC and not exceeding 36 kV AC. Accessories for covered conductors. Tests and acceptance criteria» («Захищені провідники для повітряних ліній та відповідні аксесуари для номінальної напруги вище 1 кВ і не більше 36 кВ перемінного струму. Лінійна арматура для проводів в захисній ізоляції. Випробування та критерії відповідності»).

7. Заземлення та захист від грозових перенапруг

7.1 У відповідності до п. 2.5.127 ПУЕ на ПЛ слід заземлювати:

а) опори, які мають грозозахисний трос або інші пристрої блискавкозахисту;

б) залізобетонні і металеві опори ПЛ напругою від 3 кВ до 35 кВ;

в) опори, на яких установлено силові або вимірювальні трансформатори, роз'єднувачі, заподіжники та інші апарати.

7.2 При встановленні реклоузерів у складі повітряних мереж, на опорах ПЛ напругою від 6 кВ до 35 кВ, згідно з пунктом 2.1 табл. 1.8.36 ПУЕ значення опору заземлювачів сатновить:

- $250/I_p$ [1], але не більше ніж 10 Ом для значення питомого опору ґрунту ρ, до 500 Ом·м;
- $250/I_p$ [1]$\cdot 0{,}002\rho$ [2] (за умови, що значення напруги на заземлювальному пристрої не перевищуватиме 250 В) для значення питомого опору ґрунту ρ, більше 500 Ом·м.

7.3 При встановленні реклоузерів у складі повітряно-кабельних з'єднань згідно з пунктом 2.3.143 ПУЕ усі елементи ПКЗ, які підлягають заземленню (корпуси комутаційних апаратів, кабельних муфт, броню та екрани кабелів, ОПН), треба приєднувати до заземлювача опори ПЛ, опір якого має відповідати вимогам таблиці 2.5.29.

7.4 У відповідності до п. 2.5.122 ПУЕ кабельні вставки в ПЛ мають бути захищеними на обох кінцях кабелю від грозових перенапруг за допомогою ОПН. Заземлювальний затискач ОПН, металеві оболонки кабелю, корпус кабельної муфти треба з'єднувати між собою найкоротшим шляхом. Заземлювальний затискач ОПН треба з'єднувати із заземлювачем окремим провідником.

7.5 У відповідності до п. 1.7.101 ПУЕ у зовнішніх електроустановках напругою понад 1 кВ довкола площі, зайнятої електрообладнанням, на глибині, не меншій ніж 0,5 м, слід прокладати замкнутий горизонтальний заземлювач, до якого приєднують відкриті провідні частини, що заземлюються.

Кінцеві опори ПЛ напругою понад 1 кВ, з'єднані з РП кабельними вставками, які мають металеву оболонку або броню, мають бути охопленими зовнішнім контуром заземлювального пристрою і з'єднаними з ним.

7.6 У відповідності до п. 1.7.101 ПУЕ для опор ПЛ напругою 6-35 кВ з встановленими реклоузерами слід передбачити заземлюючий пристрій – замкнутий горизонтальний заземлювач прокладений навколо площі, зайнятої електрообладнанням.

Кінцеві опори що з'єднані з РП кабельними вставками, які мають металеву оболонку або броню, мають бути охоплениі зовнішнім контуром заземлювального пристрою і з'єднаними з ним.

ТОВ «ЕНЕРГОЛІГА» 2023

ТОВ «ЕНЕРГОЛІГА»

ВСТАНОВЛЕННЯ РЕКЛОУЗЕРІВ СЕРІЇ AR12

НА ОПОРАХ ПОВІТРЯНИХ ЛІНІЙ НАПРУГОЮ 6–10 КВ

Проєкт повторного застосування

Арх. №22.23.ENA

Розділ 22.23.ENA/1

Будівельні рішення опор ЛЕП 6–10 кВ

з встановленням реклоузерів AR12

Директор Давидова О.В.

Головний інженер проєкту Меркотан В.Ю.

М.П.

КИЇВ 2023

ТОВ «ЕНЕРГОЛІГА» 2023

Зміст

Позначення	Найменування	Сторінка
22.23.ENA/1-ЗМ	Зміст	1-3
22.23.ENA/1-01	**AR12+П10-1(ПЛ).** Встановлення реклоузера AR12 на проміжній опорі ПЛ	1-4
22.23.ENA/1-02	**AR12+A10-1(ПЛ).** Встановлення реклоузера AR12 на анкерній опорі з підкосом ПЛ	1-6
22.23.ENA/1-03	**AR12+A10-2(ПЛ).** Встановлення реклоузера AR12 на анкерній опорі ПЛ	1-8
22.23.ENA/1-04	**AR12+A10-3(ПЛ).** Встановлення реклоузера AR12 на анкерній опорі з підкосом ПЛ	1-10
22.23.ENA/1-05	**AR12+P+П10-1(ПЛ).** Встановлення реклоузера AR12 та роз'єднувача на проміжній опорі ПЛ	1-12
22.23.ENA/1-06	**AR12+P+A10-1(ПЛ).** Встановлення реклоузера AR12 та роз'єднувача на анкерній опорі ПЛ	1-14
22.23.ENA/1-07	**AR12+P+BA10-1(ПЛ).** Встановлення реклоузера AR12 та роз'єднувача на відгалужувальній анкерній опорі ПЛ	1-16
22.23.ENA/1-08	**AR12+A10-1(ПЛЗ).** Встановлення реклоузера AR12 на анкерній опорі з підкосом ПЛЗ	1-18
22.23.ENA/1-09	**AR12+A10-2(ПЛЗ).** Встановлення реклоузера AR12 на анкерній опорі ПЛЗ	1-20
22.23.ENA/1-10	**AR12+A10-3(ПЛЗ).** Встановлення реклоузера AR12 на анкерній опорі з підкосом ПЛЗ	1-22
22.23.ENA/1-11	**AR12+P+A10-1(ПЛЗ).** Встановлення реклоузера AR12 та роз'єднувача на анкерній опорі ПЛЗ	1-24
22.23.ENA/1-12	**AR12+P+BA10-1(ПЛЗ).** Встановлення реклоузера AR12 та роз'єднувача на відгалужувальній анкерній опорі ПЛЗ	1-26

Погоджено:

Зам. інв. №

Підпис і дата

Інв. № ориг.

Зм.	Кільк.	Арк.	№док.	Підпис	Дата	22.23.ENA/1-ЗМ		
						Встановлення реклоузерів серії AR12 на опорах повітряних ліній напругою 6-10 кВ. Арх. №22.23.ENA		
Розробив		Ковальчук			03.23	Будівельні рішення опор ЛЕП 6-10 кВ з встановленням реклоузерів AR12	Стадія	Аркуш	Аркушів
Перевірив		Ястреба			03.23		Р	1	1
Н.контр.		Мишко			03.23	Зміст	ТОВ "ЕНЕРГОЛІГА" Київ 2023		
ГІП		Меркотан			03.23				

1-4

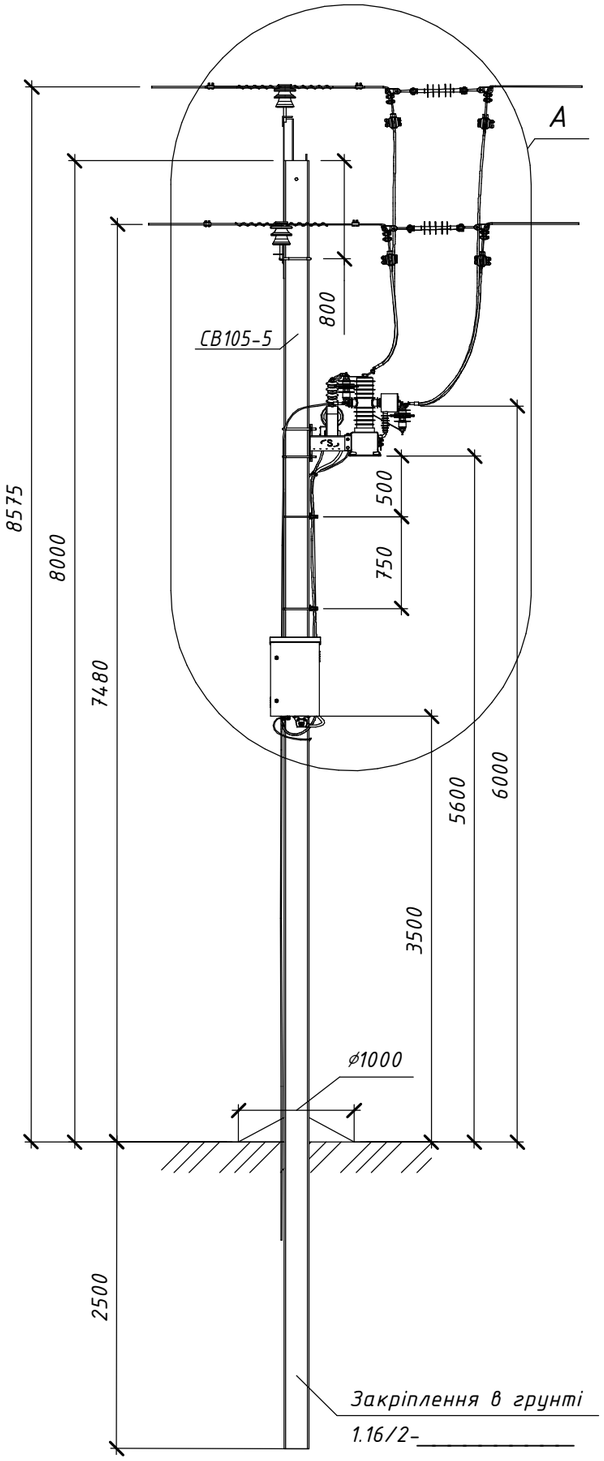
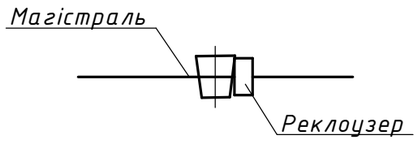
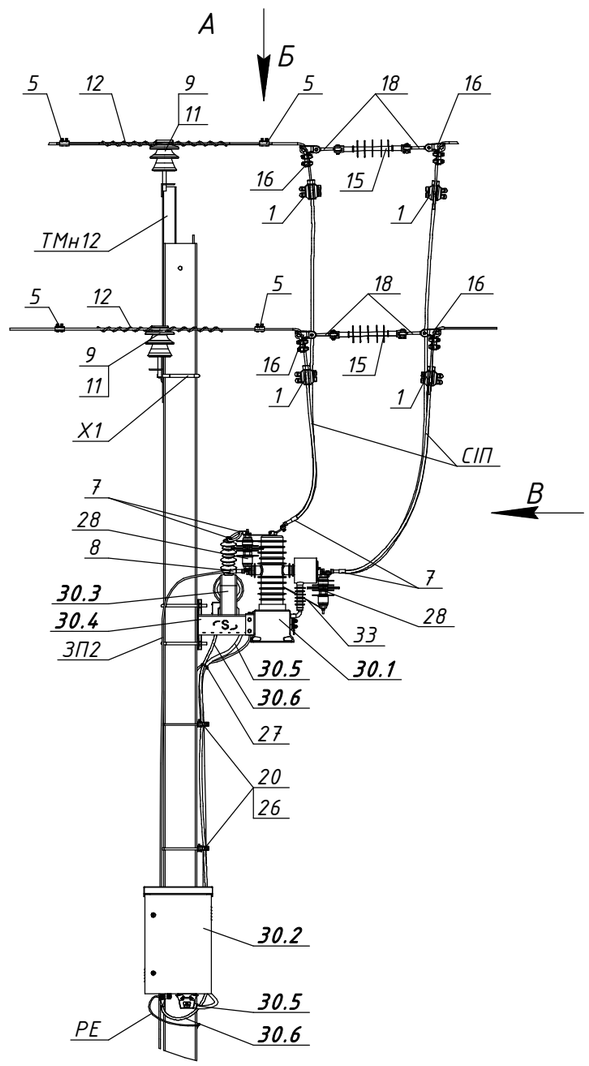
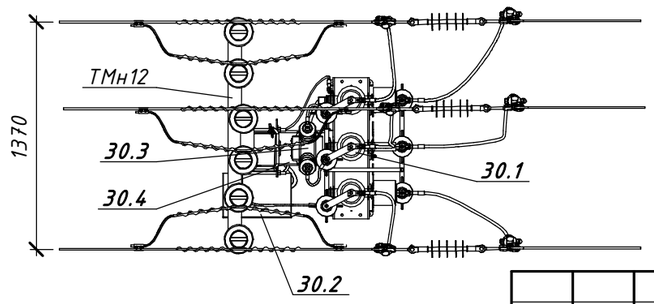


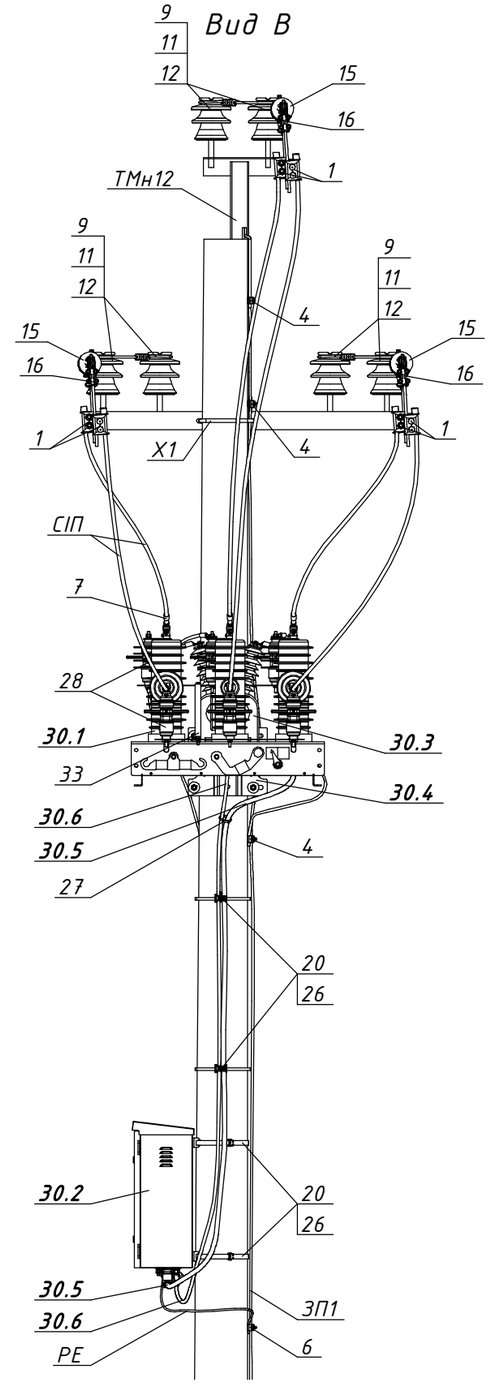
Схема встановлення опори





Вид Б





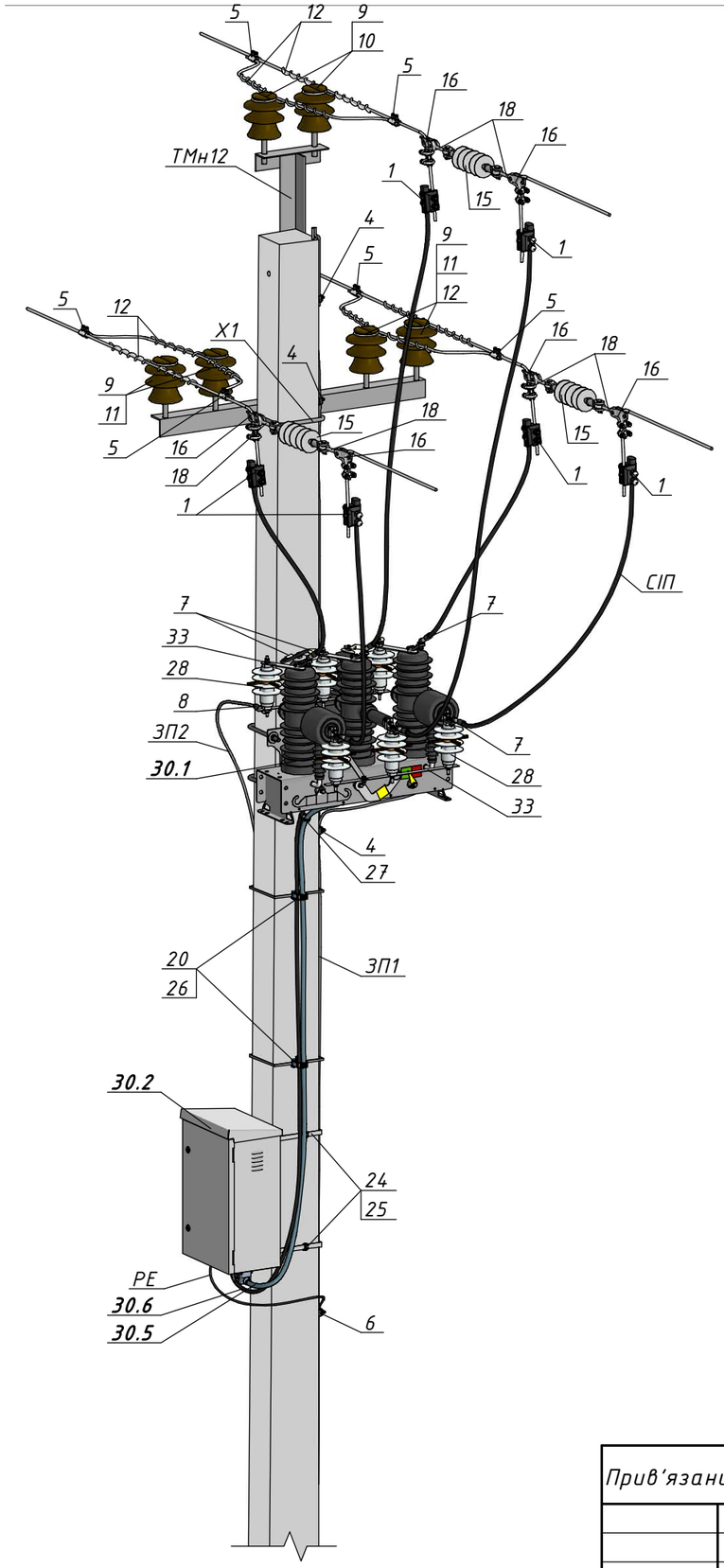
Погоджено:

Зам. інв. №

Підпис і дата

Інв. № ориг.

						22.23.ENA/1-01	
						Встановлення реклоузерів серії AR12	
Зм.	Кільк.	Арк.	№док.	Підпис	Дата	на опорах повітряних ліній напругою 6-10 кВ. Арх. №22.23.ENA	
Розробив		Ковальчук			03.23	Будівельні рішення опор ЛЕП 6-10 кВ з встановленням реклоузерів AR12	Стадія: Р; Аркуш: 1; Аркушів: 2
Перевірив		Ястреба			03.23		
Н.контр.		Мишко			03.23		
Привʼязаний						AR12+П10-1(ПЛ). Встановлення реклоузера AR12 на проміжній опорі ПЛ	ТОВ "ЕНЕРГОЛІГА" Київ 2023
Інв. №				ГІП	Меркотан	03.23	



Поз.	Позначення (Виробник)	Найменування	Кільк.	Маса од. кг	Примітка
		Залізобетонні елементи:			
СВ105-5		Стояк СВ105-5	1	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.
PE	ПВ-3 1х4	Провід заземлення	1	0,048	м.п.
		Сталеві конструкції:			
ТМн12	1.16/6-02	Траверса ТМн12	1	26,55	
X1	180.2н/5-28	Хомут X1	1	1,3	
24	IF 207 (SICAME)	Бандажна стрічка	4	0,116	м.п.
25	CF20 (SICAME)	Скріпа	2	0,01	
33	(SICAME)	Комплект ошиновки ОПН	1	1,85	
		Лінійна арматура:			
1	NTDC 28401 (SICAME)	Відгалужувальний проколюючий затискач	6	0,32	50-120 мм^2
4	PGA 101 (SICAME)	Відгалужувальний плашковий затискач	6	0,14	
5	PGA 402 (SICAME)	Відгалужувальний плашковий затискач	6	0,06	
6	RDAU 95-10 (SICAME)	Відгалужувальний плашковий затискач	1	0,85	
7	CNA ___ G 28 (SICAME)	Наконечник для захищених проводів	10	0,1	
8	C2NAA ___ G 28 (SICAME)	Наконечник для неізольованих проводів	2	0,1	
9	ШФ-20Г	Ізолятор стрижневий	6	3,5	
11	К6	Ковпачок	6	0,03	
12	AST 35 (SICAME)	Спіральна в'язка для бічного закріплення проводу	6	0,12	35 мм^2
	AST 70 (SICAME)			0,17	50-70 мм^2
	AST 120 (SICAME)			0,25	95-120 мм^2
15	PSI 15 CC (SICAME)	Ізолятор натяжний	3	1,46	
16	6D117-150 (SICAME)	Затискач натяжний	6	0,64	35-120 мм^2
18	ТУ У 34.00130441-007-95	Ланка проміжна вивернута ПРВ-7-1	6	0,43	
		Обладнання:			
20	BIC 30-50 (SICAME)	Кабельний хомут	2	0,05	
26	ST 1000M (SICAME)	Бандажний ремінець із нержавіючої сталі	2	0,025	
27	CCE 550-12.7 (SICAME)	Стяжний ремінець для кріплення кабелю	1	0,012	
28	AZBD 151 (SICAME)	Обмежувач перенапруг класу DH	6	1,85	
30	***AR12*** (ТОВ "Автоматизація електромереж")	***Реклоузер AR12***	1	128	
30.1		Вакуумний вимикач	1	65	
30.2		Шафа управління та захистів	1	25	
30.3		Трансформатор напруги власних потреб	1	20	
30.4		Кронштейн вакуумного вимикача та ТВП	1	12	
30.5		Кабель контрольний з'єднувальний	1	3	4 м.
30.6		Кабель оперативного живлення	1	3	4 м.

Прив'язаний

Інв. №

Зам. інв. №

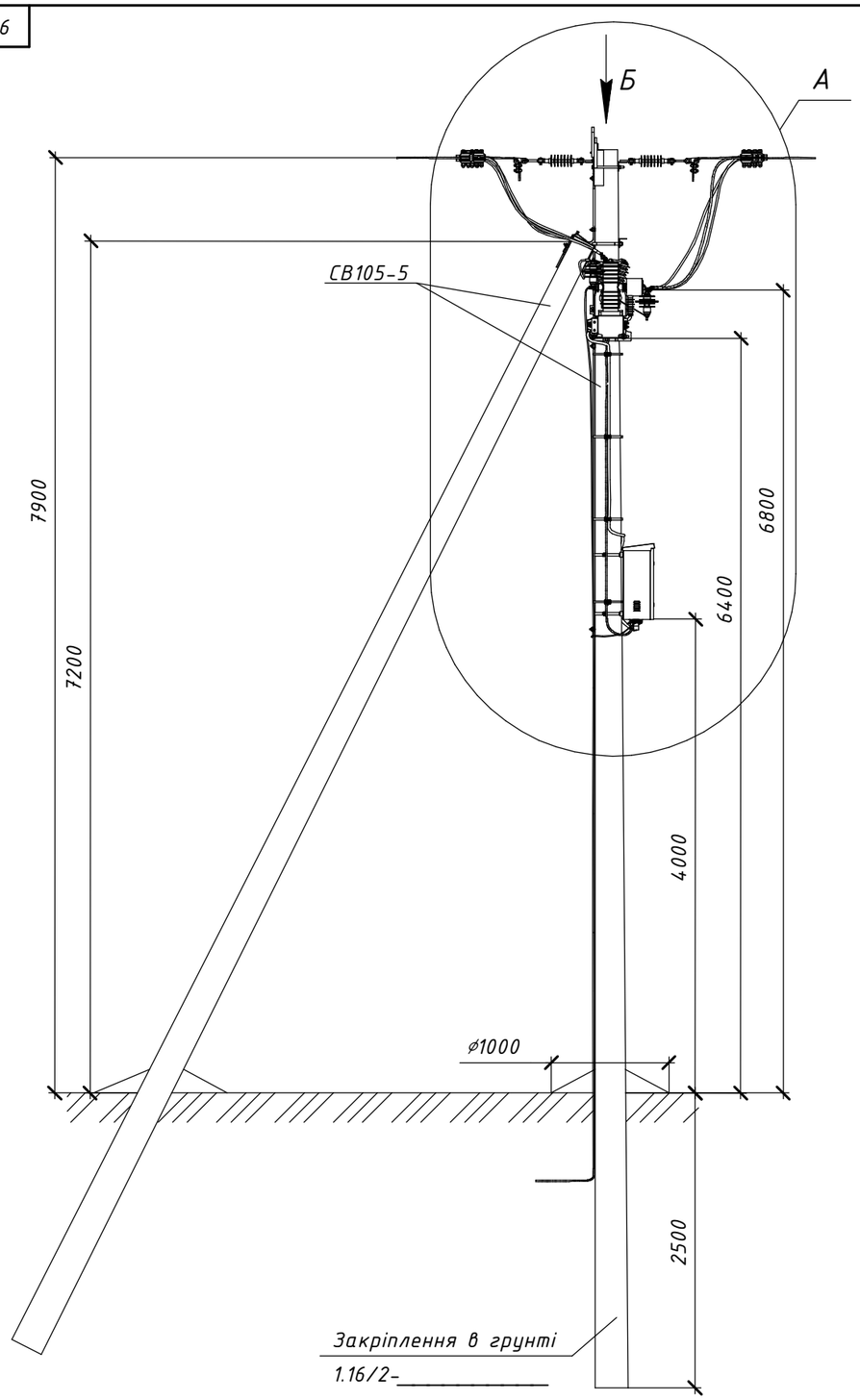
Підпис і дата

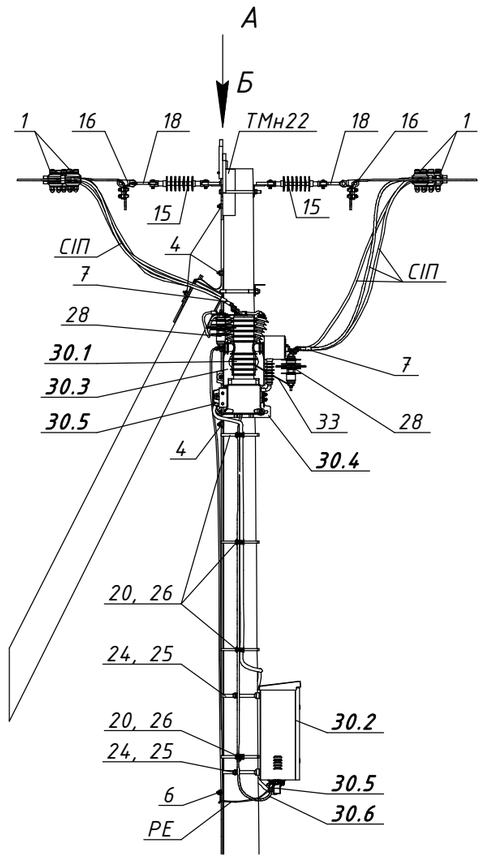
Інв. № оригі.

Зм.	Кільк.	Арк.	№док.	Підпис	Дата

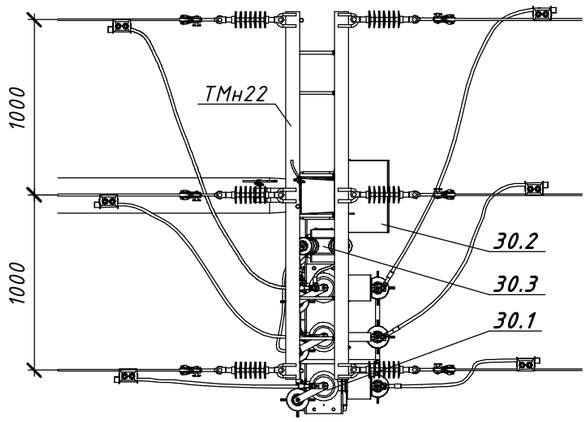
22.23.ENA/1-01

Арк. 2





Вид Б



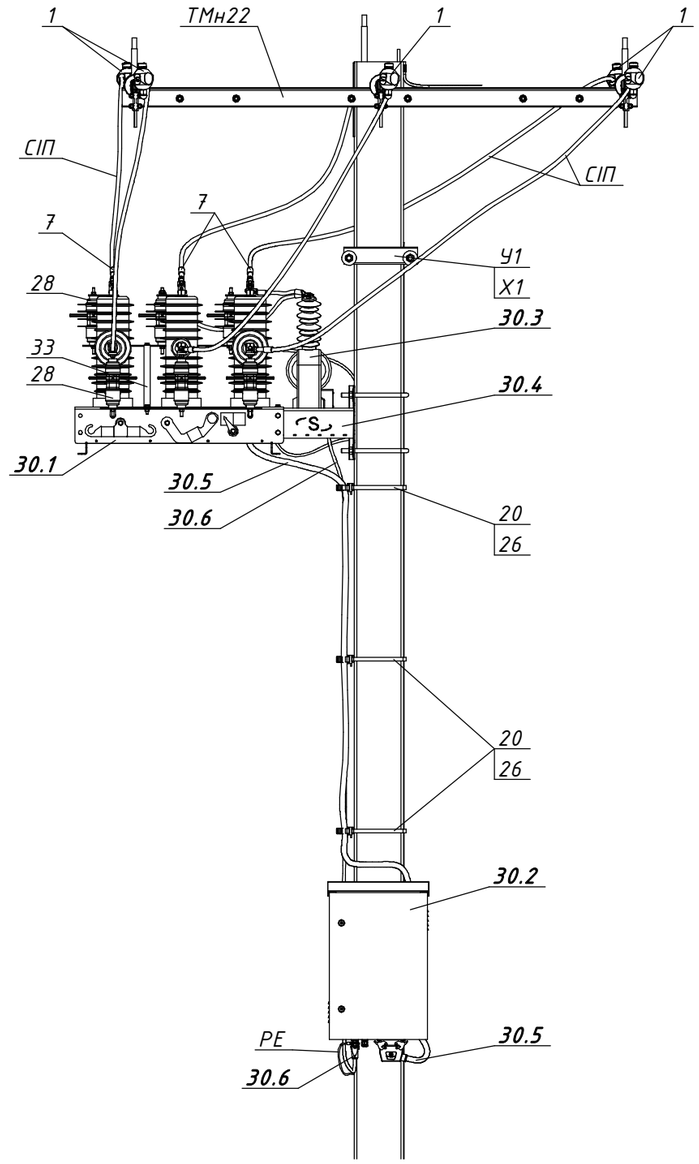
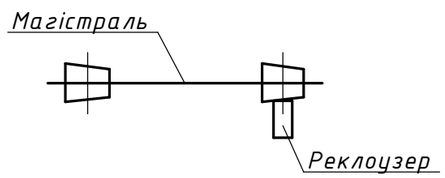


Схема встановлення опор



Погоджено:

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

Зм.	Кільк.	Арк.	№док.	Підпис	Дата
Розробив		Ковальчук			03.23
Перевірив		Ястреба			03.23
Н.контр.		Мишко			03.23
ГІП		Меркотан			03.23

Прив'язаний

Інв. №

22.23.ENA/1-02

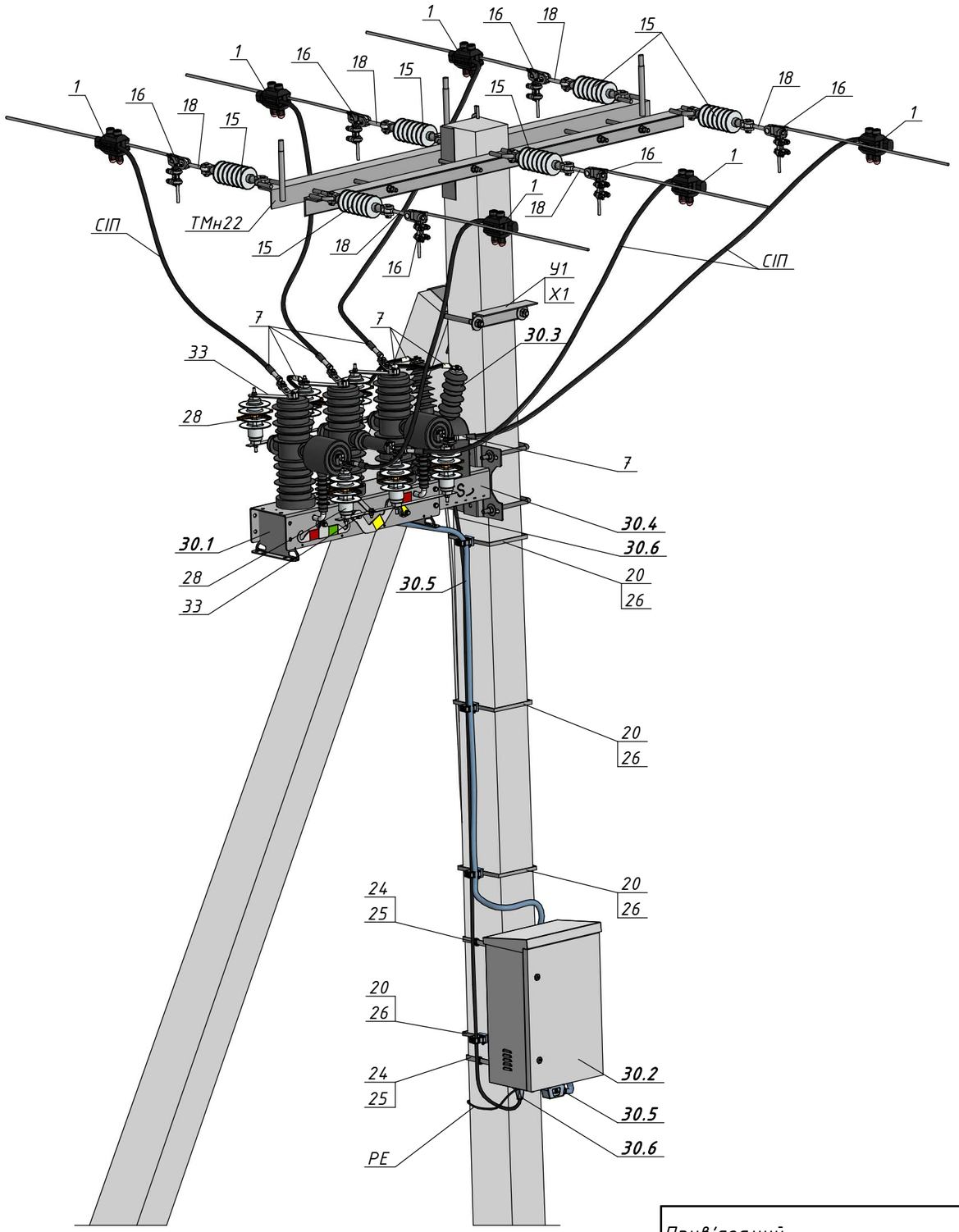
Встановлення реклоузерів серії AR12 на опорах повітряних ліній напругою 6-10 кВ. Арх. №22.23.ENA

Будівельні рішення опор ЛЕП 6-10 кВ з встановленням реклоузерів AR12

Стадія	Аркуш	Аркушів
Р	1	2

AR12+A10-1(ПЛ).
Встановлення реклоузера AR12 на анкерній опорі з підкосом ПЛ

ТОВ "ЕНЕРГОЛІГА"
Київ 2023



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___	9	□	м.п.
PE	ПВ-3 1х4	Провід заземлення	1	0,048	м.п.
		Сталеві конструкції:			
ТМн22	1.16/6-12	Траверса ТМн22	1	51,81	
Y1	180.2н/5-1	Кронштейн Y1	1	6,9	
X1	180.2н/5-28	Хомут X1	1	1,3	
24	IF 207 (SICAME)	Бандажна стрічка	4	0,116	м.п.
25	CF20 (SICAME)	Скріпа	2	0,01	
ЗЗ	(SICAME)	Комплект ошиновки ОПН	1	1,85	
		Лінійна арматура:			
1	NTDC 28401 (SICAME)	Відгалужувальний проколюючий затискач	6	0,32	50-120 мм^2
4	PGA 101 (SICAME)	Відгалужувальний плашковий затискач	5	0,06	
6	RDAU 95-10 (SICAME)	Відгалужувальний плашковий затискач	1	0,85	
7	CNA ___ G 28 (SICAME)	Наконечник для захищених проводів	10	0,1	
8	C2NAA ___ G 28 (SICAME)	Наконечник для неізольованих проводів	2	0,1	
15	PSI 15 CC (SICAME)	Ізолятор натяжний	6	1,46	
16	6D117-150 (SICAME)	Затискач натяжний	6	0,64	35-120 мм^2
18	ТУ У 34.00130441-007-95	Ланка проміжна вивернута ПРВ-7-1	6	0,43	
		Обладнання:			
20	BIC 30-50 (SICAME)	Кабельний хомут	4	0,05	
26	ST 1000M (SICAME)	Бандажний ремінець із нержавіючої сталі	4	0,025	
28	AZBD 151 (SICAME)	Обмежувач перенапруг класу DH	6	1,85	
30	**AR12** (ТОВ "Автоматизація електромереж")	**Реклоузер AR12**	1	128	
30.1		Вакуумний вимикач	1	65	
30.2		Шафа управління та захистів	1	30	
30.3		Трансформатор напруги власних потреб	1	20	
30.4		Кронштейн вакуумного вимикача та ТВП	1	12	
30.5		Кабель контрольний з'єднувальний	1	3	4 м.
30.6		Кабель оперативного живлення	1	3	4 м.

Зам. інв. №

Підпис і дата

Інв. № ориг.

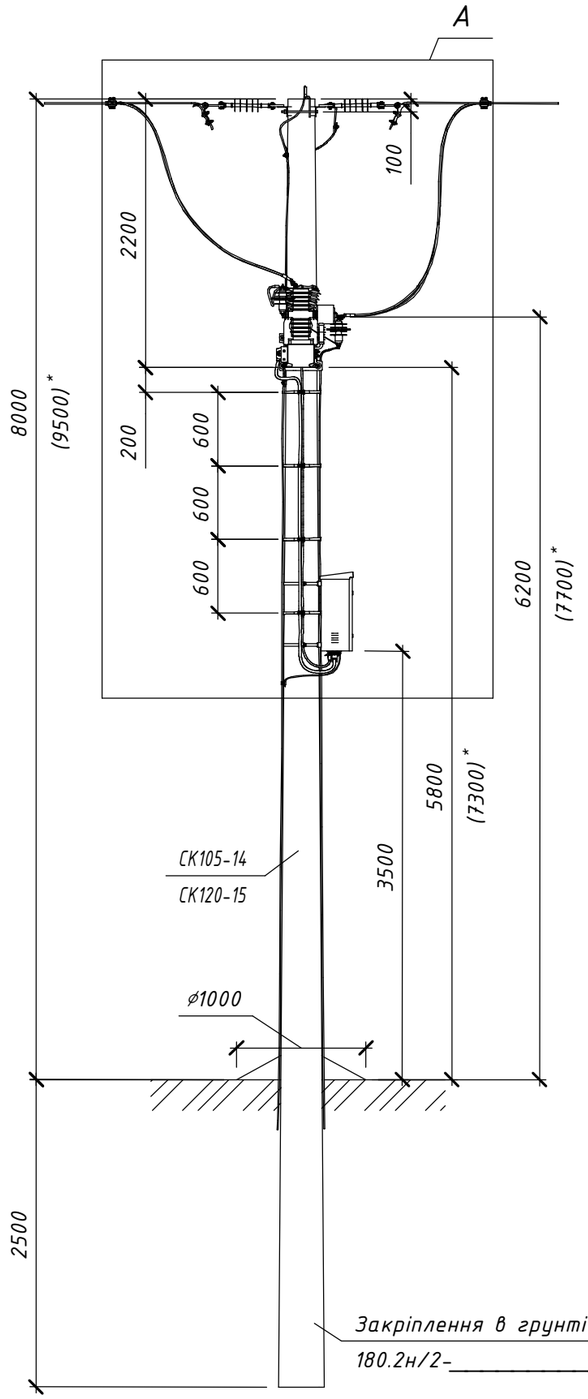
Прив'язаний

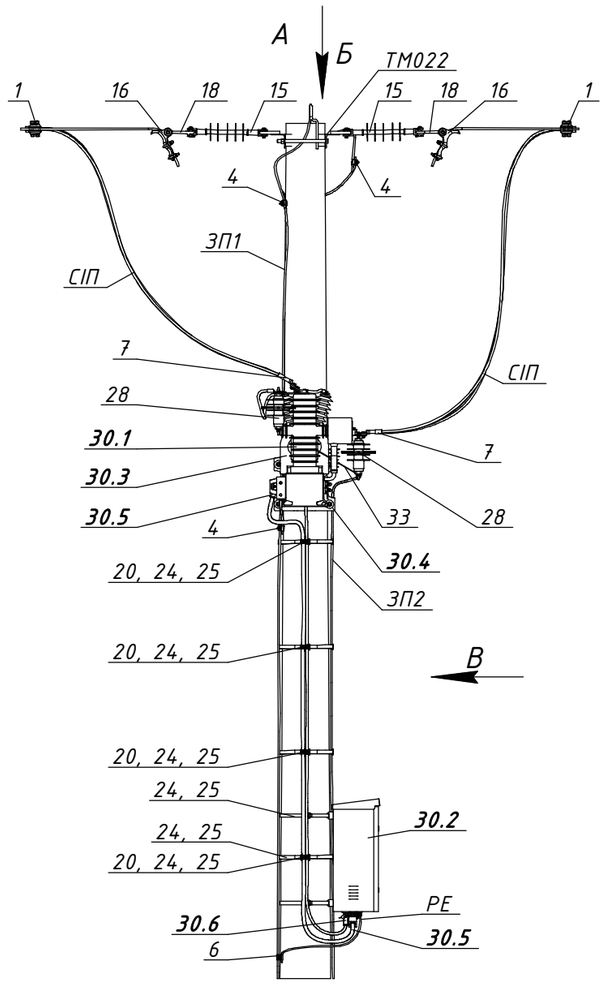
Інв. №

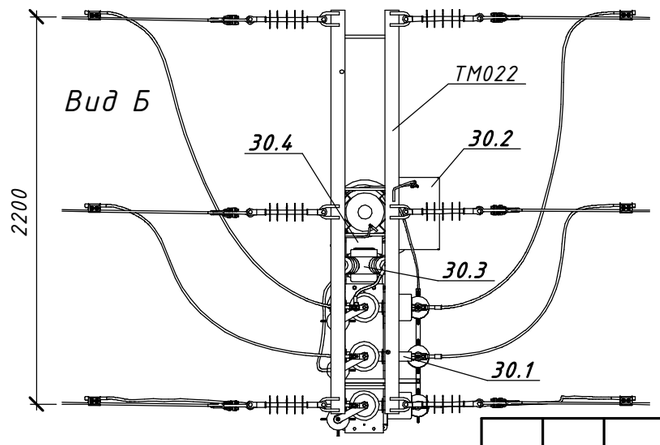
Зм.	Кільк.	Арк.	№док.	Підпис	Дата

22.23.ENA/1-02

Арк. 2







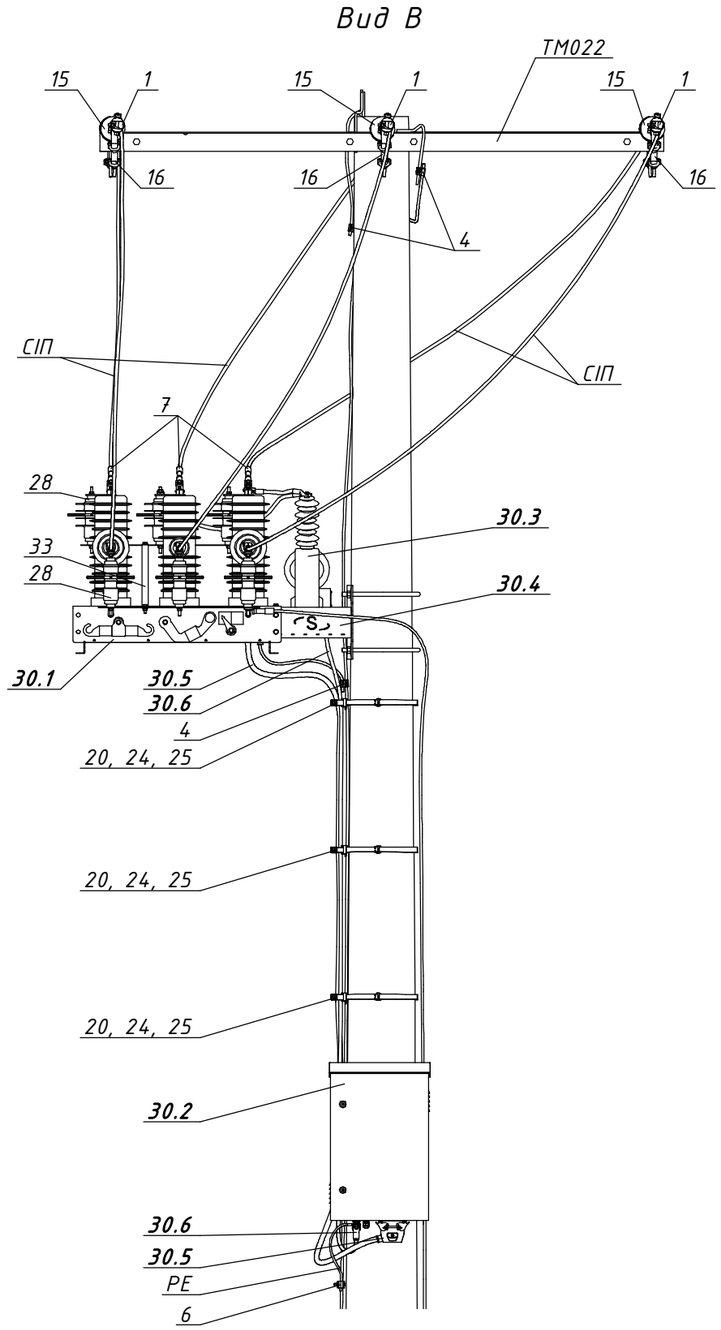
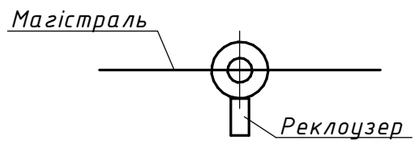


Схема встановлення опори



* - Значення у дужках наведено для стояків СК120

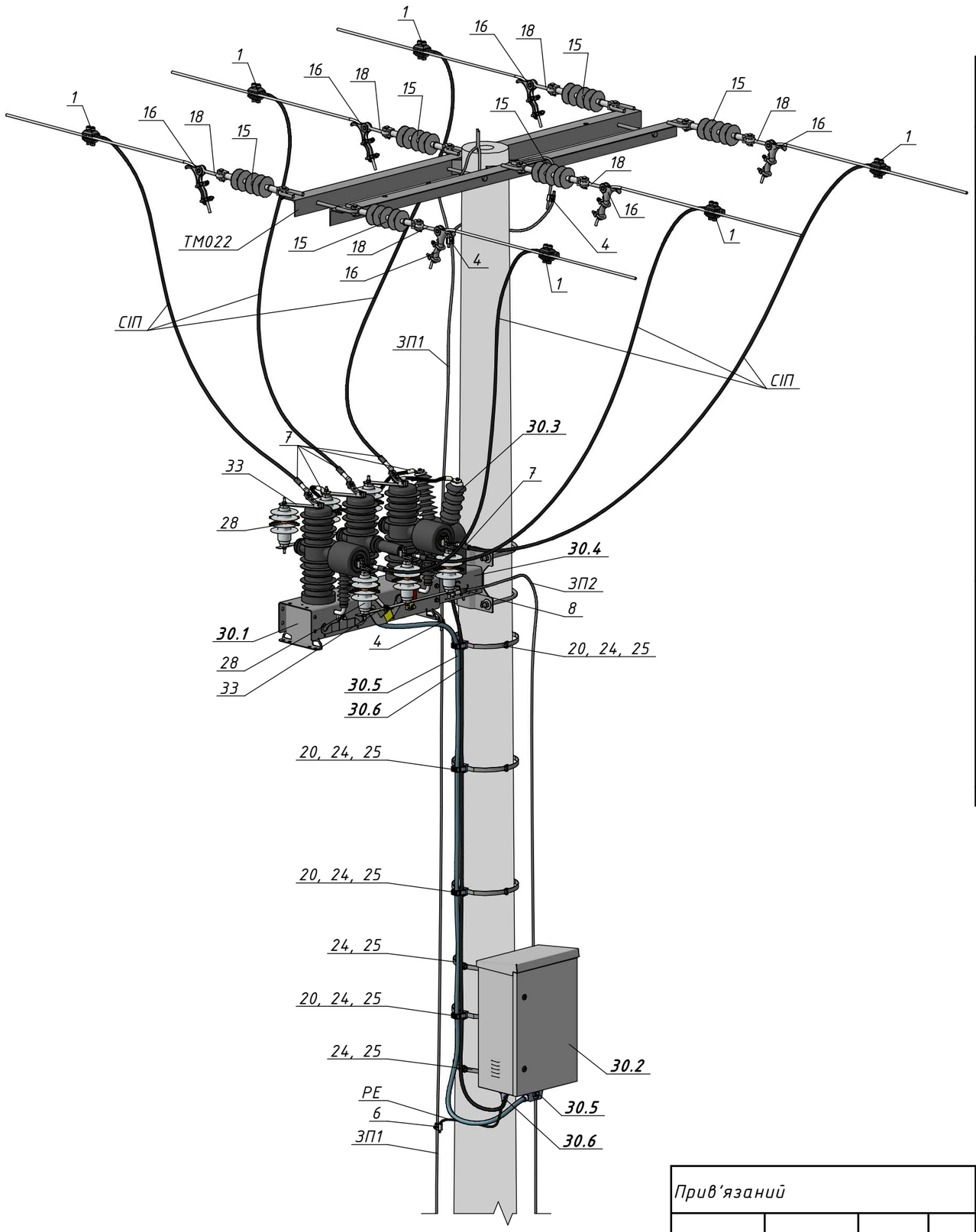
Погоджено:

Зам. інв. №

Підпис і дата

Інв. № оригі.

						22.23.ENA/1-03	
						Встановлення реклоузерів серії AR12 на опорах повітряних ліній напругою 6-10 кВ. Арх. №22.23.ENA	
Зм.	Кільк.	Арк.	№док.	Підпис	Дата		
Привʼязаний		Розробив	Ковальчук		03.23	Будівельні рішення опор ЛЕП 6-10 кВ з встановленням реклоузерів AR12	Стадія: Р; Аркуш: 1; Аркушів: 2
		Перевірив	Ястреба		03.23		
		Н.контр.	Мишко		03.23		
Інв. №		ГІП	Меркотан		03.23	AR12+A10-2(ПЛ). Встановлення реклоузера AR12 на анкерній опорі ПЛ	ТОВ "ЕНЕРГОЛІГА" Київ 2023



Поз.	Позначення (Виробник)	Найменування	Кільк.	Маса од. кг	Примітка
		Залізобетонні елементи:			
СК105-14		Стояк СК105-14	1	1580	
СК120-15		Стояк СК120-15		1800	
		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:			
ТМ022	111н/1-21	Траверса ТМ022	1	34,5	
22	IF 207 (SICAME)	Бандажна стрічка	9	0,116	м.п.
23	CF20 (SICAME)	Скріпа	6	0,01	
33	(SICAME)	Комплект ошиновки ОПН	1	1,85	
		Лінійна арматура:			
1	NTDC 28401 (SICAME)	Відгалужувальний проколюючий затискач	6	0,32	50-120 мм^2
4	PGA 101 (SICAME)	Відгалужувальний плашковий затискач	3	0,14	
6	RDAU 95-10 (SICAME)	Відгалужувальний плашковий затискач	1	0,85	
7	CNA G 28 (SICAME)	Наконечник для захищених проводів	10	0,1	
8	C2NAA ___ G 28 (SICAME)	Наконечник для неізольованих проводів	2	0,1	
15	PSI 15 CC (SICAME)	Ізолятор натяжний	6	1,46	
16	6D117-150 (SICAME)	Затискач натяжний	6	0,64	35-120 мм^2
18	ТУ У 34.00130441-007-95	Ланка проміжна вивернута ПРВ-7-1	6	0,43	
		Обладнання:			
20	BIC 30-50 (SICAME)	Кабельний хомут	4	0,05	
28	AZBD 151 (SICAME)	Обмежувач перенапруг класу ОН	6	1,85	
30	**AR12** (ТОВ "Автоматизація електромереж")	**Реклоузер AR12**	1	128	
30.1		Вакуумний вимикач	1	65	
30.2		Шафа управління та захистів	1	25	
30.3		Трансформатор напруги власних потреб	1	20	
30.4		Кронштейн вакуумного вимикача та ТВП	1	12	
30.5		Кабель контрольний з'єднувальний	1	3	4 м.
30.6		Кабель оперативного живлення	1	3	4 м.

Прив'язаний

Інв. №

Зам. інв. №

Підпис і дата

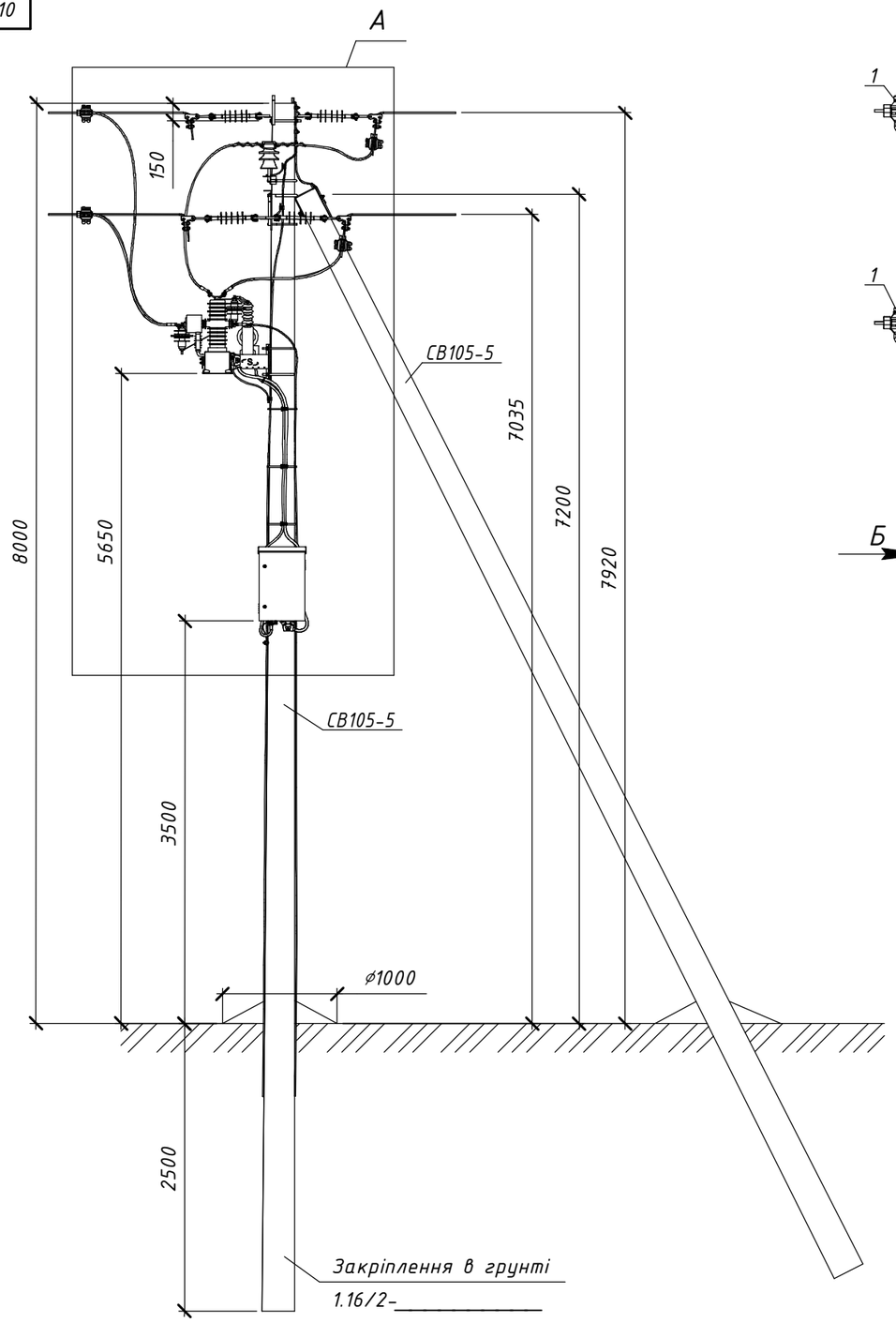
Інв. № ориг.

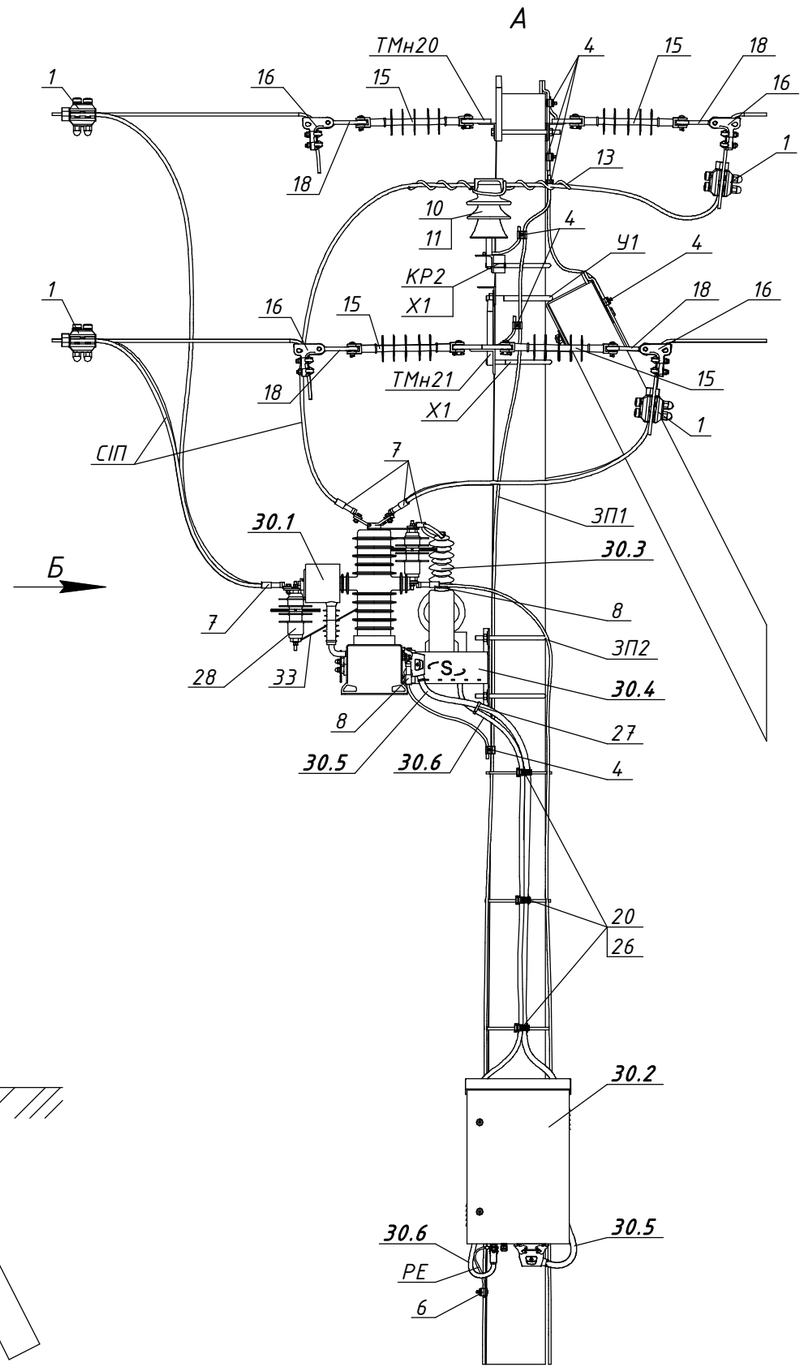
Зм.	Кільк.	Арк.	№док.	Підпис	Дата

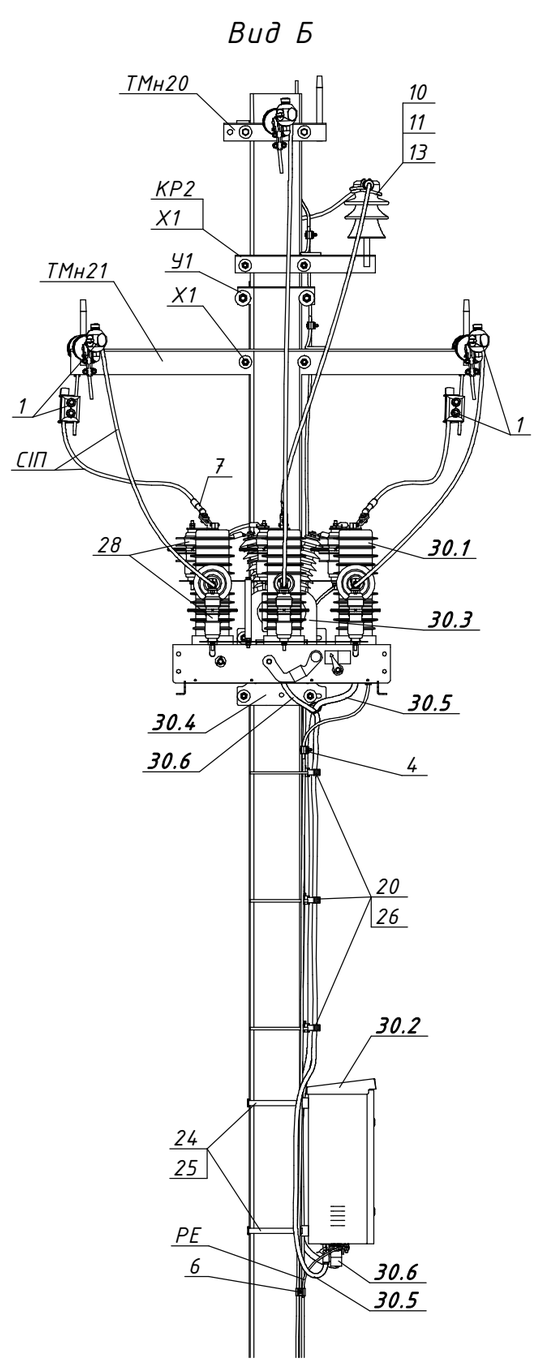
22.23.ENA/1-03

Арк. 2

1-10







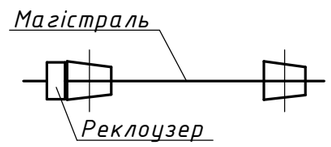
Погоджено:

Зам. інв. №

Підпис і дата

Інв. № ориг.

Схема встановлення опор



Зм.	Кільк.	Арк.	№док.	Підпис	Дата
Привʼязаний		Розробив	Ковальчук		03.23
		Перевірив	Ястреба		03.23
		Н.контр.	Мишко		03.23
Інв. №		ГІП	Меркотан		03.23

22.23.ENA/1-04

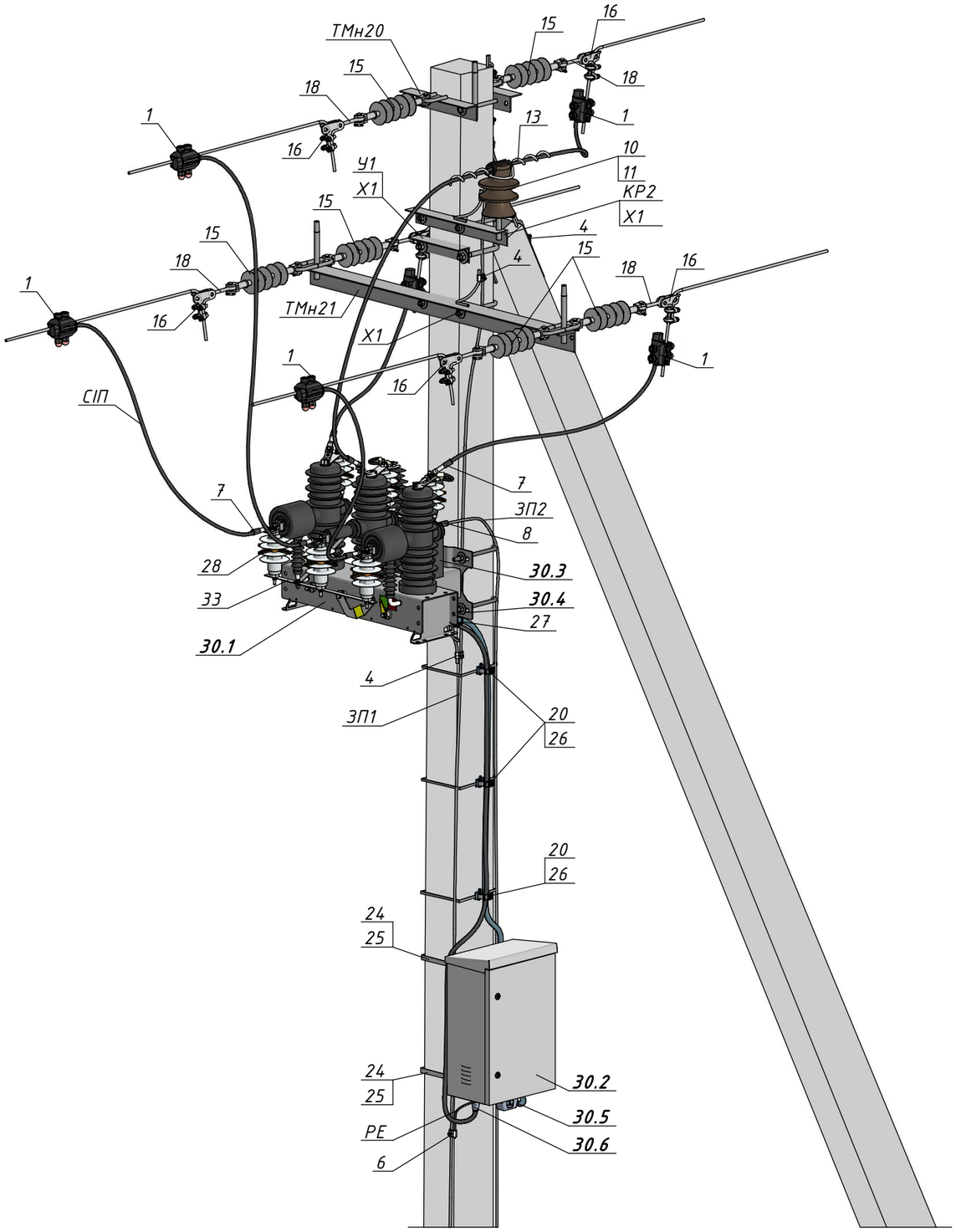
Встановлення реклоузерів серії AR12 на опорах повітряних ліній напругою 6-10 кВ. Арх. №22.23.ENA

Будівельні рішення опор ЛЕП 6-10 кВ з встановленням реклоузерів AR12

Стадія	Аркуш	Аркушів
Р	1	2

AR12+A10-3(ПЛ).
Встановлення реклоузера AR12 на анкерній опорі з підкосом ПЛ

ТОВ "ЕНЕРГОЛІГА"
Київ 2023



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__	12	□	м.п.
РЕ	ПВ-3 1х4	Провід заземлення	1	0,048	м.п.
		Сталеві конструкції:			
ТМн20	1.16/6-10	Траверса ТМн20	1	7,66	
ТМн21	1.16/6-11	Траверса ТМн21	1	22,99	
У1	180.2н/5-1	Кронштейн У1	1	6,9	
КР2	180.2н/5-2	Кронштейн КР2	1	4,14	
Х1	180.2н/5-28	Хомут Х1	2	1,3	
24	IF 207 (SICAME)	Бандажна стрічка	4	0,116	м.п.
25	CF20 (SICAME)	Скріпа	2	0,01	
33	(SICAME)	Комплект ошиновки ОПН	1	1,85	
		Лінійна арматура:			
1	NTDC 28401 (SICAME)	Відгалужувальний проколюючий затискач	6	0,32	50-120 мм^2
4	PGA 101 (SICAME)	Відгалужувальний плашковий затискач	7	0,06	
6	RDAU 95-10 (SICAME)	Відгалужувальний плашковий затискач	1	0,85	
7	CNA ___ G 28 (SICAME)	Наконечник для захищених проводів	10	0,1	
8	C2NAA ___ G 28 (SICAME)	Наконечник для неізольованих проводів	2	0,1	
10	ШФ-20Г1	Ізолятор стрижневий	1	3,8	
11	К6	Ковпачок	1	0,03	
13	PLDT 2 R (SICAME)	Спіральна в'язка для верхнього кріплення проводу	1	0,180	35-70 мм^2
	PLDT 3 R (SICAME)			0,185	95-120 мм^2
15	PSI 15 CC (SICAME)	Ізолятор натяжний	6	1,46	
16	6D117-150 (SICAME)	Затискач натяжний	6	0,64	35-120 мм^2
18	ТУ У 34.00130441-007-95	Ланка проміжна вивернута ПРВ-7-1	6	0,43	
		Обладнання:			
20	BIC 30-50 (SICAME)	Кабельний хомут	3	0,05	
26	ST 1000M (SICAME)	Бандажний ремінець із нержавіючої сталі	3	0,025	
27	CCE 550-12.7 (SICAME)	Стяжний ремінець для кріплення кабелю	1		
28	AZBD 151 (SICAME)	Обмежувач перенапруг класу DH	6	1,85	
30	**AR12** (ТОВ "Автоматизація електромереж")	**Реклоузер AR12**	1	128	
30.1		Вакуумний вимикач	1	65	
30.2		Шафа управління та захистів	1	25	
30.3		Трансформатор напруги власних потреб	2	20	
30.4		Кронштейн вакуумного вимикача та ТВП	1	12	
30.5		Кабель контрольний з'єднувальний	1	3	4 м.
30.6		Кабель оперативного живлення	2	3	4 м.

Прив'язаний

Інв. №

Зам. інв. №

Підпис і дата

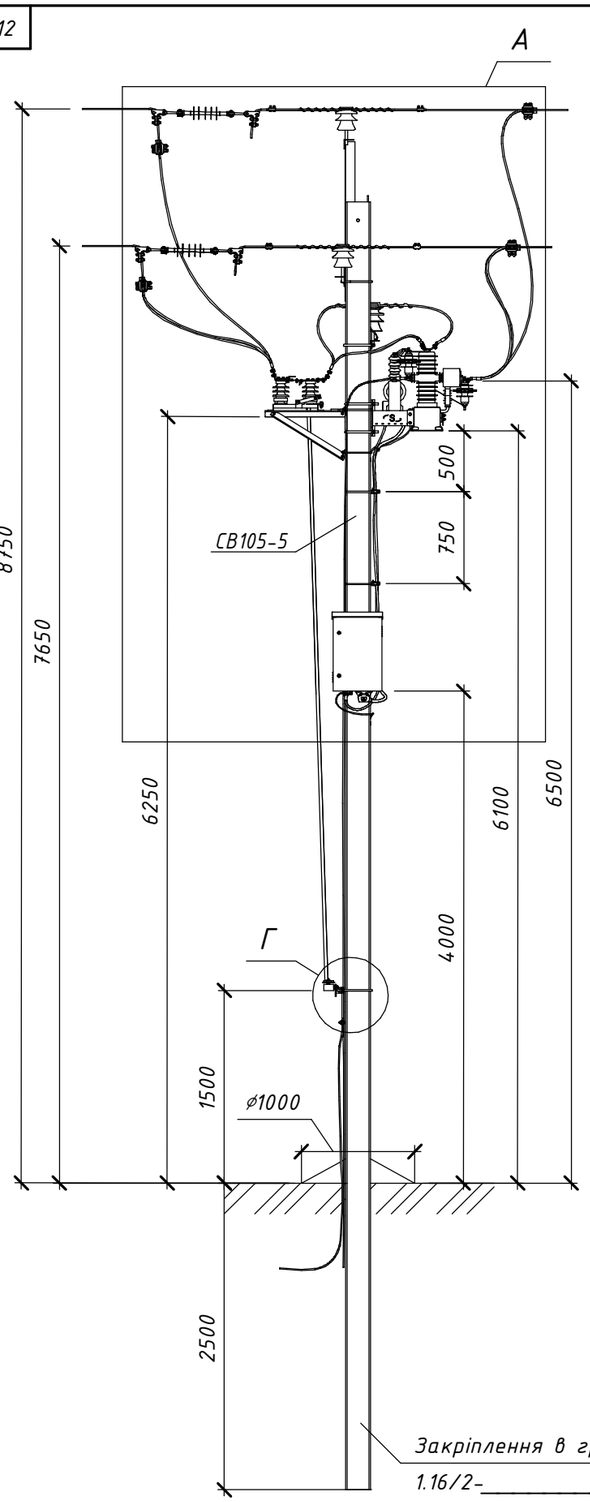
Інв. № оригі.

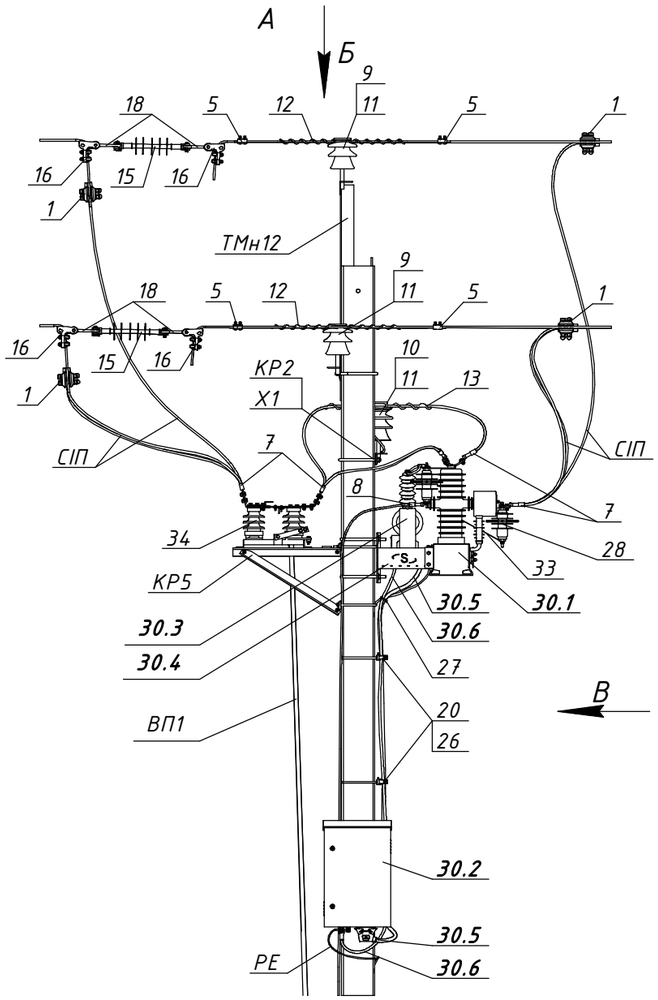
Зм.	Кільк.	Арк.	№док.	Підпис	Дата

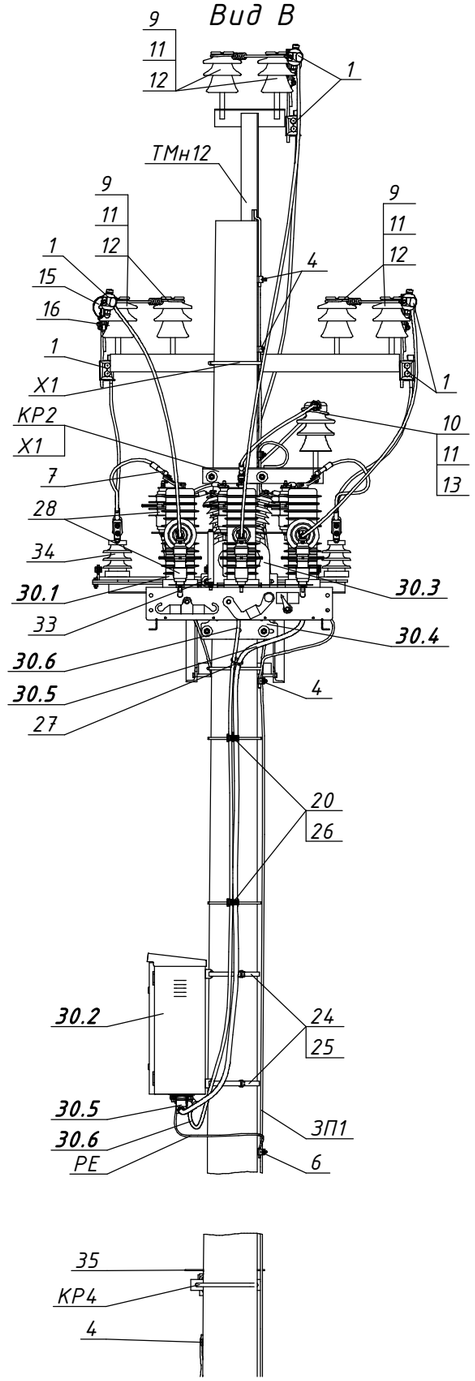
22.23.ENA/1-04

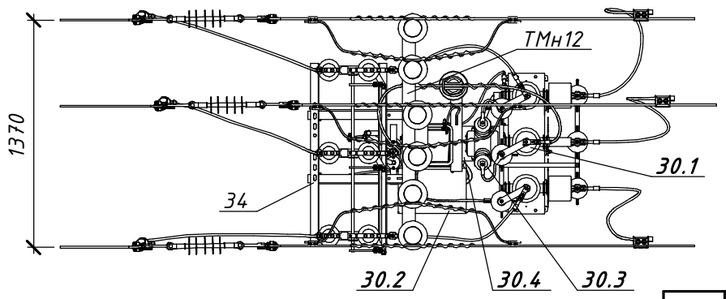
Арк. 2

1-12









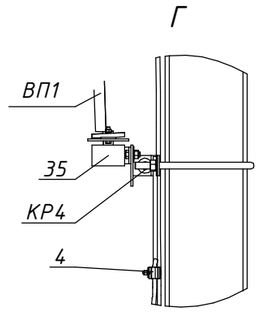
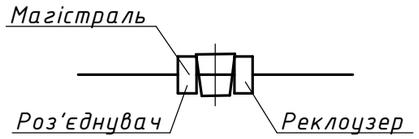


Схема встановлення опори



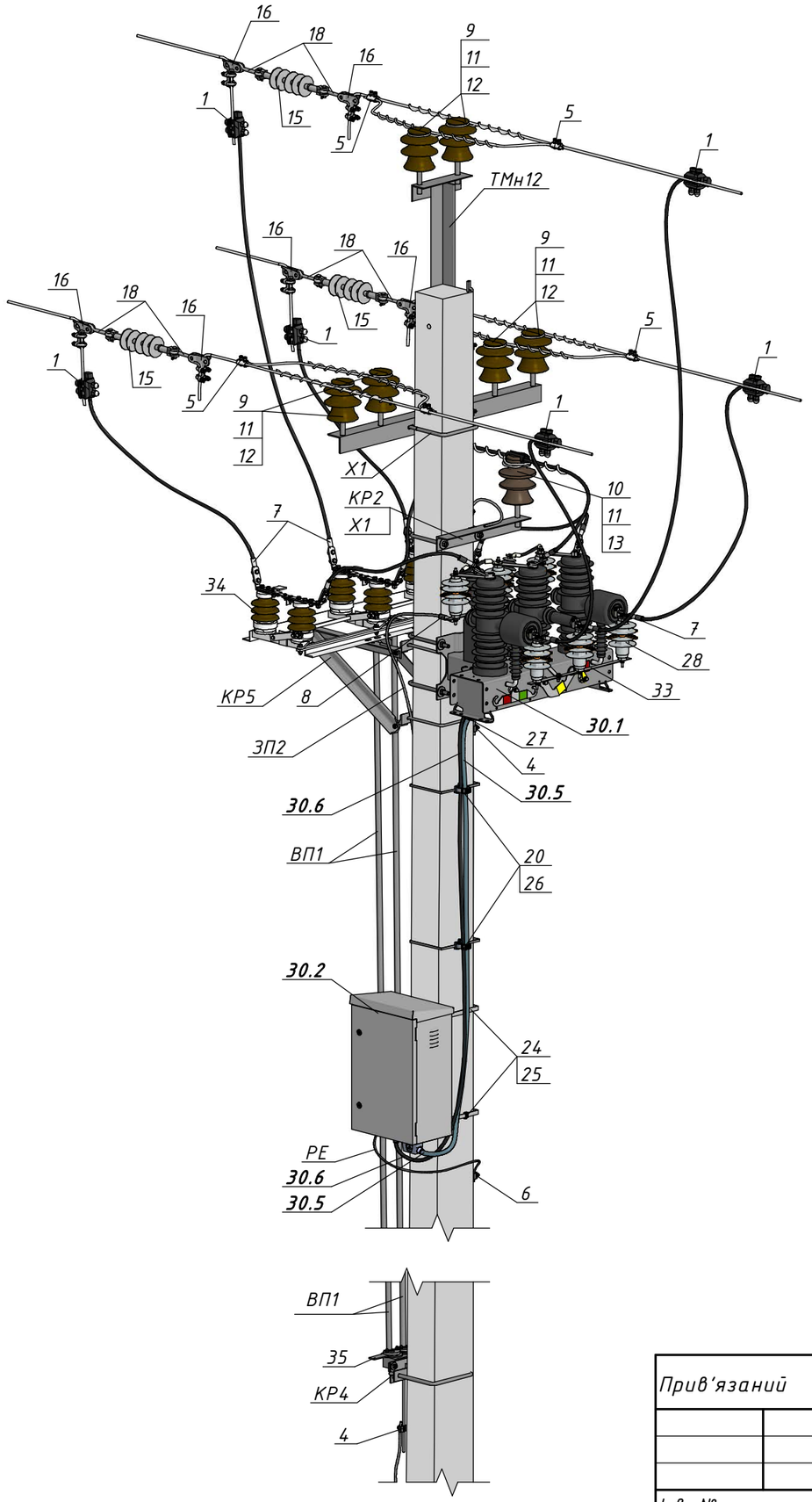
Погоджено:

Зам. інв. №

Підпис і дата

Інв. № оригі.

							22.23.ENA/1-05	
							Встановлення реклоузерів серії AR12 на опорах повітряних ліній напругою 6-10 кВ. Арх. №22.23.ENA	
Зм.	Кільк.	Арк.	№док.	Підпис	Дата			
Розробив		Ковальчук			03.23	Будівельні рішення опор ЛЕП 6-10 кВ з встановленням реклоузерів AR12	Стадія	Аркуш	Аркушів
Перевірив		Ястреба			03.23		Р	1	2
Н.контр.		Мишко			03.23				
Прив'язаний						AR12+Р+П10-1(ПЛ). Встановлення реклоузера AR12 та роз'єднувача на проміжній опорі ПЛ	ТОВ "ЕНЕРГОЛІГА" Київ 2023		
Інв. №									
		ГІП		Меркотан	03.23				



Поз.	Позначення (Виробник)	Найменування	Кільк.	Маса од. кг	Примітка
		Залізобетонні елементи:			
СВ105-5		Стояк СВ105-5	1	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___	18	□	м.п.
РЕ	ПВ-3 1х4	Провід заземлення	1	0,048	м.п.
		Сталеві конструкції:			
ТМн12	1.16/6-02	Траверса ТМн12	1	26,55	
КР2	180.2н/5-2	Кронштейн КР2	1	4,14	
КР4	180.2н/5-5	Кронштейн КР4	1	3,62	
КР5	180.2н/5-7	Кронштейн КР5	1	21,71	
Х1	180.2н/5-28	Хомут Х1	2	1,3	
ВП1	180.2н/5-31	Вал приводу ВП1	2	14,3	
24	IF 207 (SICAME)	Бандажна стрічка	4	0,116	м.п.
25	CF20 (SICAME)	Скріпа	2	0,01	
ЗЗ	(SICAME)	Комплект ошиновки ОПН	1	1,85	
		Лінійна арматура:			
1	NTDC 28401 (SICAME)	Відгалужувальний проколюючий затискач	6	0,32	50-120 мм^2
4	PGA 101 (SICAME)	Відгалужувальний плашковий затискач	6	0,14	
5	PGA 402 (SICAME)	Відгалужувальний плашковий затискач	6	0,06	
6	RDAU 95-10 (SICAME)	Відгалужувальний плашковий затискач	1	0,85	
7	CNA___G 28 (SICAME)	Наконечник для захищених проводів	16	0,1	
8	C2NAA___G 28 (SICAME)	Наконечник для неізольованих проводів	2	0,1	
9	ШФ-20Г	Ізолятор стрижневий	6	3,5	
10	ШФ-20Г1	Ізолятор стрижневий	1	3,8	
11	К6	Ковпачок	7	0,03	
12	AST 35 (SICAME)	Спіральна в'язка для бічного закріплення проводу	6	0,12	35 мм^2
	AST 70 (SICAME)			0,17	50-70 мм^2
	AST 120 (SICAME)			0,25	95-120 мм^2
13	PLDT 2 R (SICAME)	Спіральна в'язка для верхнього кріплення проводу	1	0,180	35-70 мм^2
	PLDT 3 R (SICAME)			0,185	95-120 мм^2
15	PSI 15 CC (SICAME)	Ізолятор натяжний	3	1,46	
16	6D117-150 (SICAME)	Затискач натяжний	6	0,64	35-120 мм^2
18	ТУ У 34.00130441-007-95	Ланка проміжна вивернута ПРВ-7-1	6	0,43	
		Обладнання:			
20	BIC 30-50 (SICAME)	Кабельний хомут	2	0,05	
26	ST 1000M (SICAME)	Бандажний ремінець із нержавіючої сталі	2	0,025	
27	CCE 550-12.7 (SICAME)	Стяжний ремінець для кріплення кабелю	1	0,012	
28	AZBD 151 (SICAME)	Обмежувач перенапруг класу ОН	6	1,85	
30	**AR12** (ТОВ "Автоматизація електромереж")	**Реклоузер AR12**	1	128	
30.1		Вакуумний вимикач	1	65	
30.2		Шафа управління та захистів	1	25	
30.3		Трансформатор напруги власних потреб	1	20	
30.4		Кронштейн вакуумного вимикача та ТВП	1	12	
30.5		Кабель контрольний з'єднувальний	1	3	4 м.
30.6		Кабель оперативного живлення	1	3	4 м.
34	ТУУЗ.49-05758084-024-96	Роз'єднувач РЛНДз-10/400У1	1	42	
35	ТУУЗ.49-05758084-024-96	Привід ПРЗ-10У1	1	12	

Прив'язаний

Інв. №

Зам. інв. №

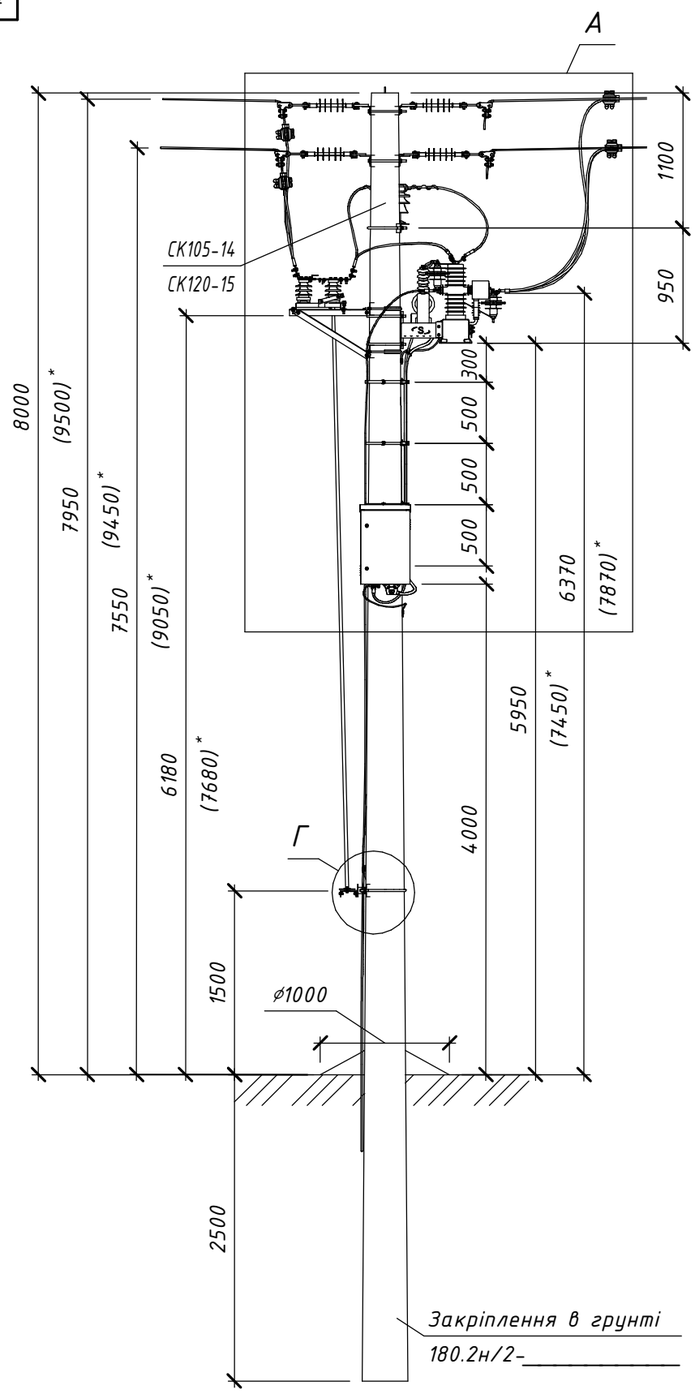
Підпис і дата

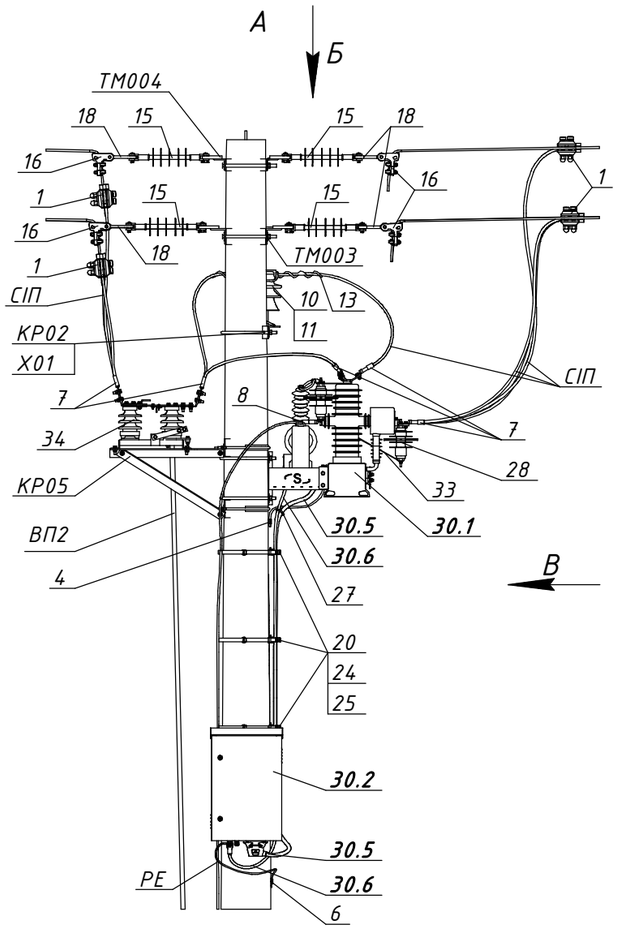
Інв. № ориг.

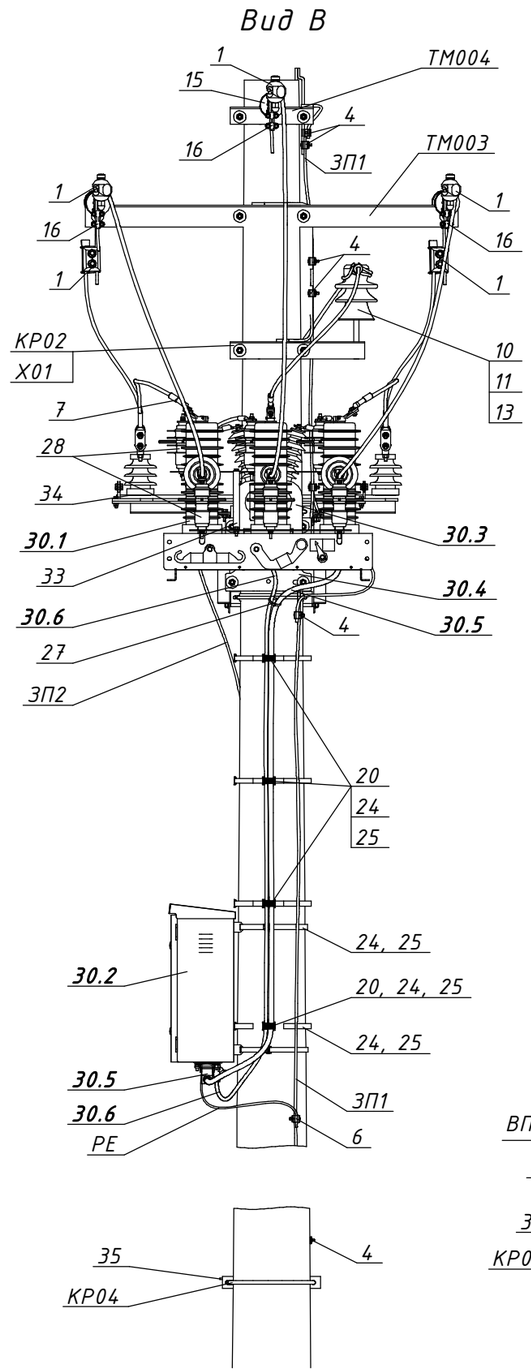
Зм.	Кільк.	Арк.	№док.	Підпис	Дата

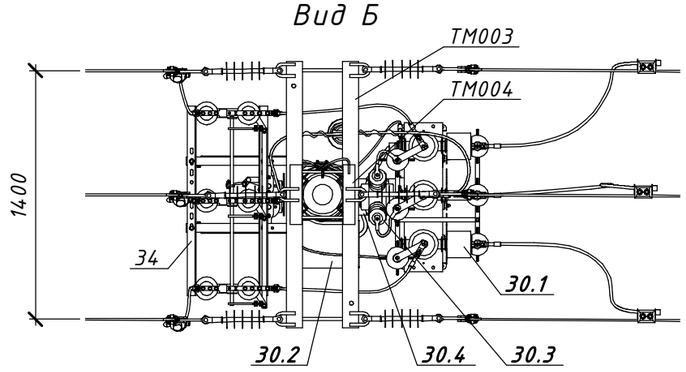
22.23.ENA/1-05

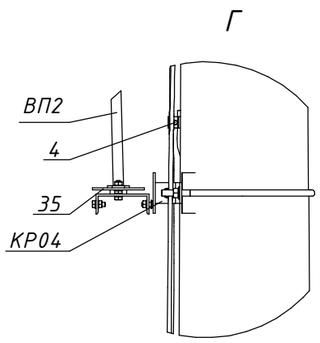
Арк. 2











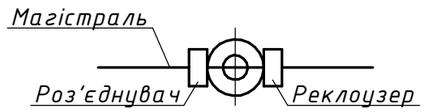
Погоджено:

Зам. інв. №

Підпис і дата

Інв. № ориг.

Схема встановлення опори



* - Значення у дужках наведено для стояків СК120

Зм.	Кільк.	Арк.	№док.	Підпис	Дата
Розробив		Ковальчук			03.23
Перевірив		Ястреба			03.23
Н.контр.		Мишко			03.23
ГІП		Меркотан			03.23

Прив'язаний

Інв. №

22.23.ENA/1-06

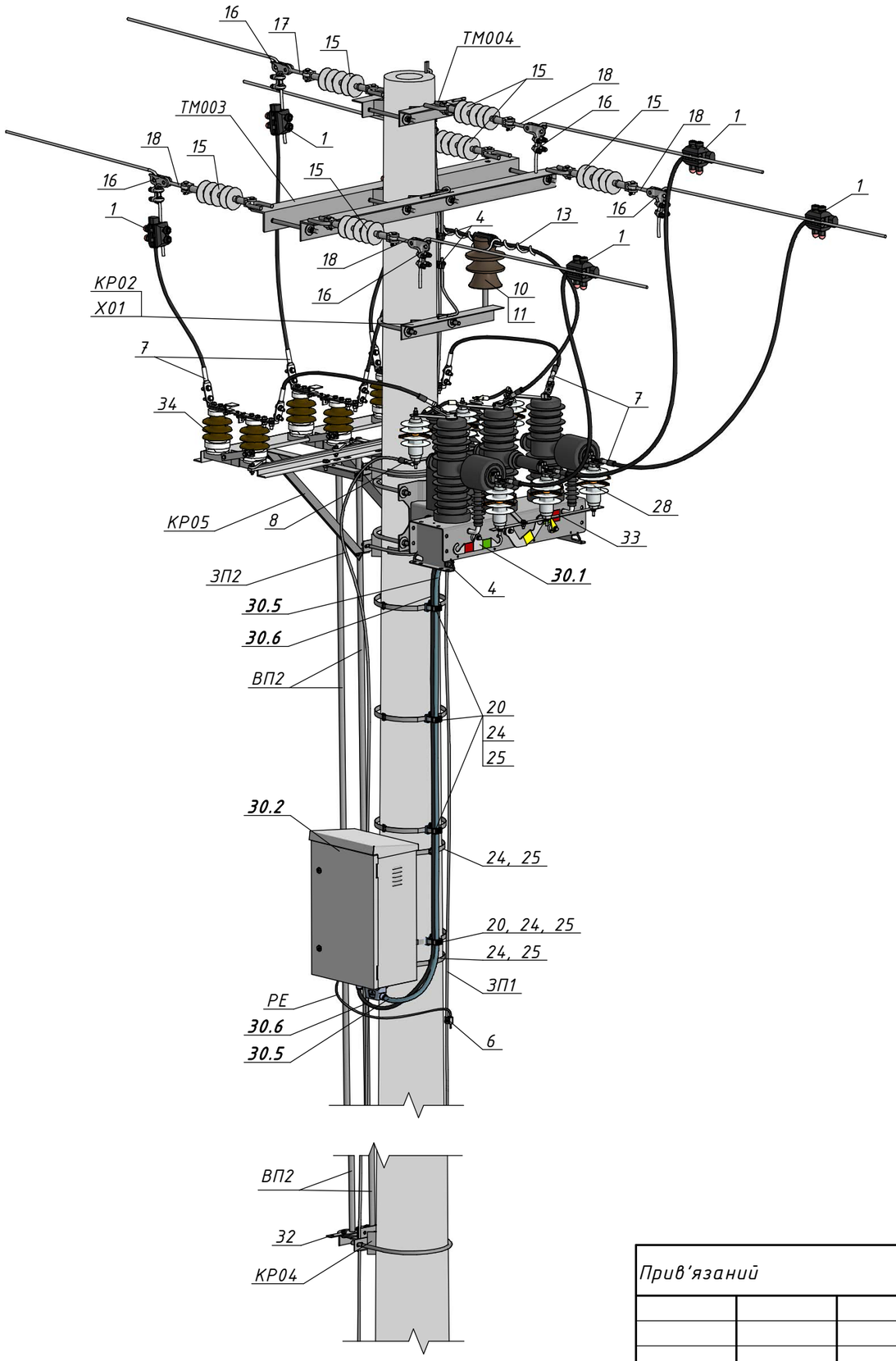
Встановлення реклоузерів серії AR12 на опорах повітряних ліній напругою 6-10 кВ. Арх. №22.23.ENA

Будівельні рішення опор ЛЕП 6-10 кВ з встановленням реклоузерів AR12

Стадія	Аркуш	Аркушів
Р	1	2

AR12+P+A10-1(ПЛ).
Встановлення реклоузера AR12 та роз'єднувача на анкерній опорі ПЛ

ТОВ "ЕНЕРГОЛІГА"
Київ 2023



Поз.	Позначення (Виробник)	Найменування	Кільк.	Маса од. кг	Примітка
		Залізобетонні елементи:			
СК105-14		Стояк СК105-14	1	1580	
СК120-15		Стояк СК120-15		1800	
		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:			
ТМ003	111н/1-3	Траверса ТМ003	1	34,4	
ТМ004	111н/1-4	Траверса ТМ004	1	7,7	
КР02	180.2н/5-3	Кронштейн КР02	1	4,38	
КР04	180.2н/5-6	Кронштейн КР04	1	4,66	
КР05	180.2н/5-8	Кронштейн КР05	1	23,65	
Х01	180.2н/5-29	Хомут Х01	1	1,3	
ВП1	180.2н/5-31	Вал приводу ВП1	2	14,3	для СК105
ВП2		Вал приводу ВП2		17,8	для СК120
24	IF 207 (SICAME)	Бандажна стрічка	9	0,116	м.п.
25	CF20 (SICAME)	Скріпа	6	0,01	
33	(SICAME)	Комплект ошиновки ОПН	1	1,85	
		Лінійна арматура:			
1	NTDC 28401 (SICAME)	Відгалужувальний проколюючий затискач	6	0,32	50-120 мм^2
4	PGA 101 (SICAME)	Відгалужувальний плашковий затискач	7	0,14	
6	RDAU 95-10 (SICAME)	Відгалужувальний плашковий затискач	1	0,85	
7	CNA___G 28 (SICAME)	Наконечник для захищених проводів	16	0,1	
8	C2NAA___G 28 (SICAME)	Наконечник для неізольованих проводів	2	0,1	
10	ШФ-20Г1	Ізолятор стрижневий	1	3,8	
11	К6	Ковпачок	1	0,03	
13	PLDT 2 R (SICAME)	Спіральна в'язка для верхнього кріплення проводу	1	0,180	35-70 мм^2
	PLDT 3 R (SICAME)			0,185	95-120 мм^2
15	PSI 15 CC (SICAME)	Ізолятор натяжний	6	1,46	
16	6D117-150 (SICAME)	Затискач натяжний	6	0,64	35-120 мм^2
18	ТУ У 34.00130441-007-95	Ланка проміжна вивернута ПРВ-7-1	6	0,43	
		Обладнання:			
20	BIC 30-50 (SICAME)	Кабельний хомут	4	0,05	
27	CCE 550-12.7 (SICAME)	Стяжний ремінець для кріплення кабелю	1	0,012	
28	AZBD 151 (SICAME)	Обмежувач перенапруг класу DH	6	1,85	
30	**AR12** (ТОВ "Автоматизація електромереж")	**Реклоузер AR12**	1	128	
30.1		Вакуумний вимикач	1	65	
30.2		Шафа управління та захистів	1	25	
30.3		Трансформатор напруги власних потреб	1	20	
30.4		Кронштейн вакуумного вимикача та ТВП	1	12	
30.5		Кабель контрольний з'єднувальний	1	3	4 м.
30.6		Кабель оперативного живлення	1	3	4 м.
34	ТУУЗ.49-05758084-024-96	Роз'єднувач РЛНДз-10/400У1	1	42	
35	ТУУЗ.49-05758084-024-96	Привід ПРЗ-10У1	1	12	

Прив'язаний

Інв. №

Зм.	Кільк.	Арк.	№док.	Підпис	Дата

22.23.ENA/1-06

Арк. 2

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

1-16

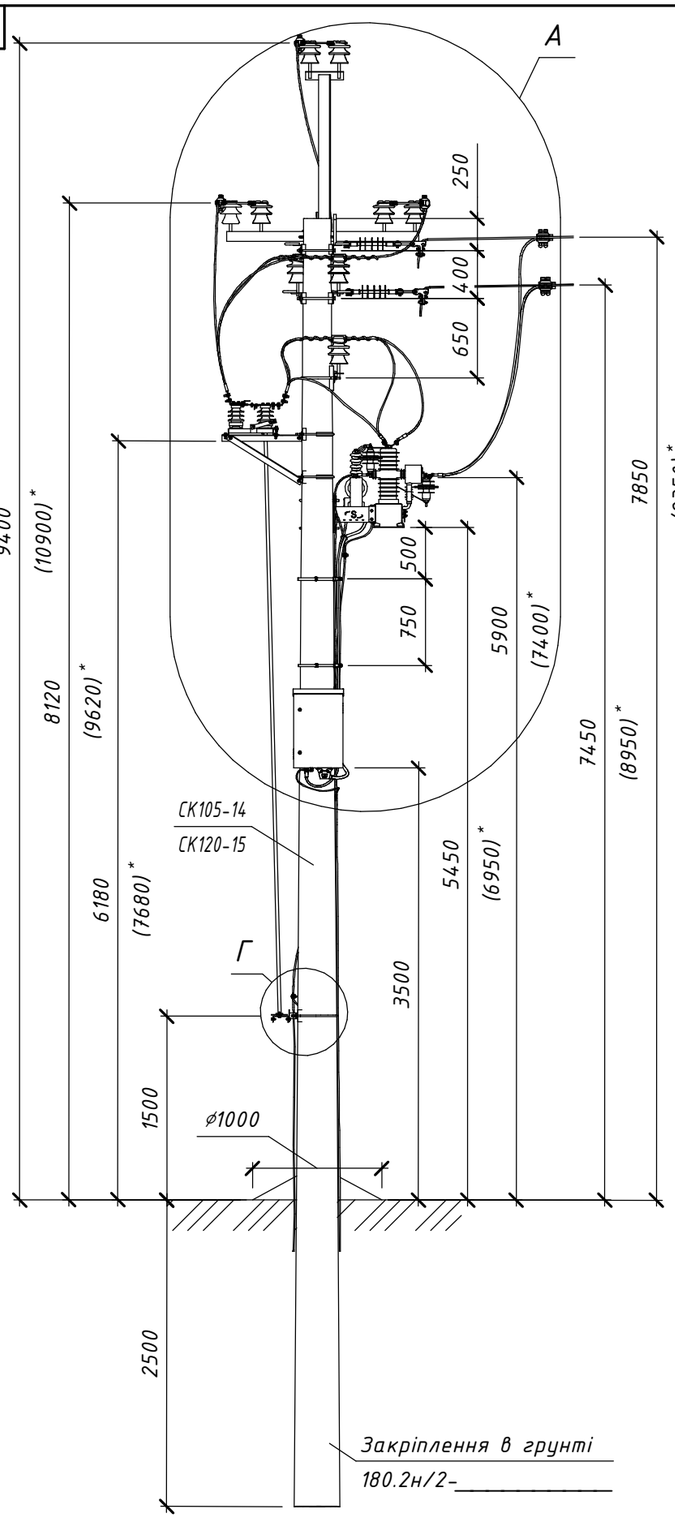
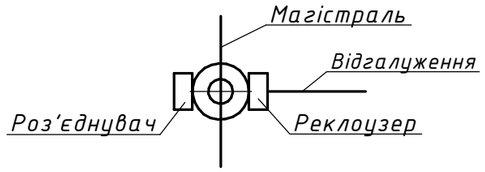
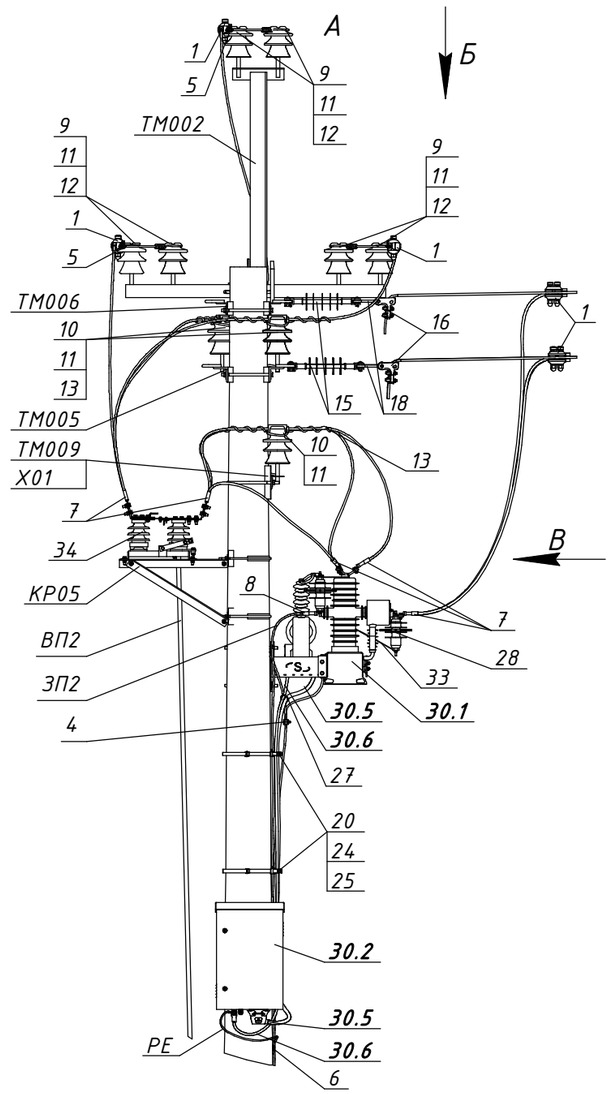
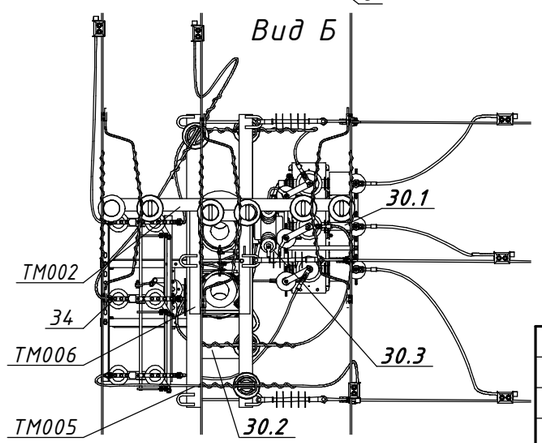


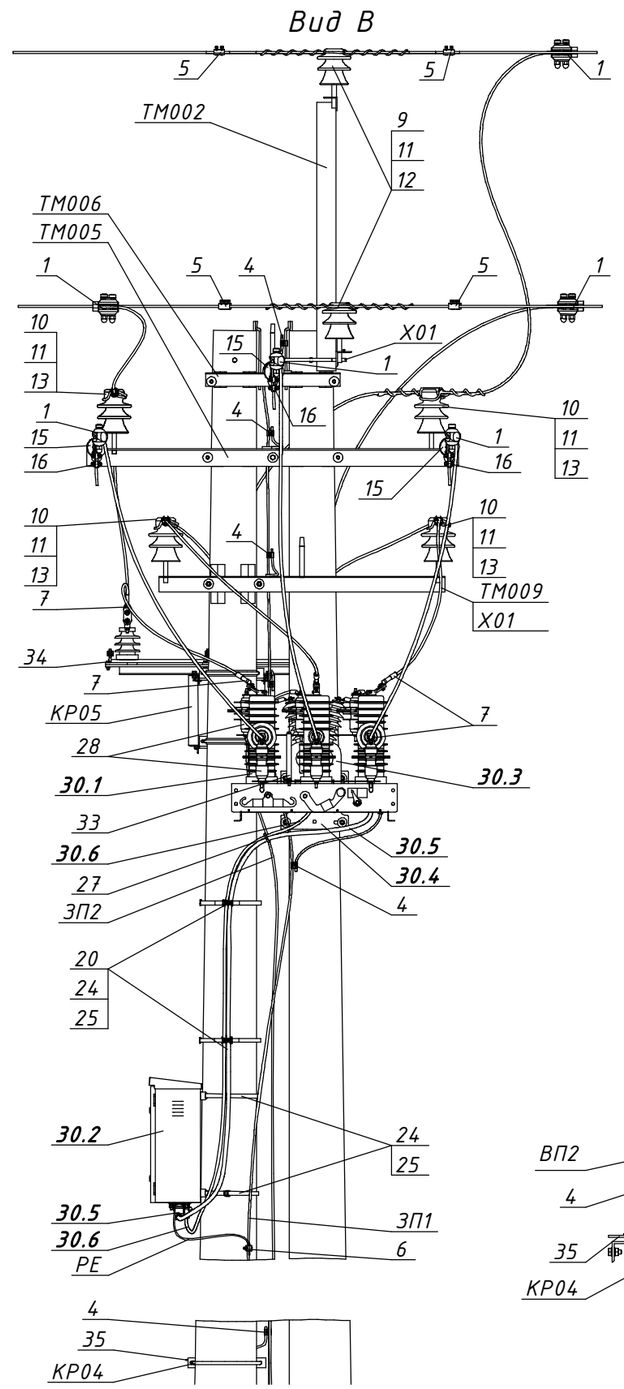
Схема встановлення опори

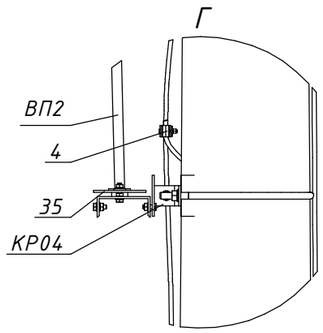






* - Значення у дужках наведено для стояків СК120





Погоджено:

Інв. № оригі.

Підпис і дата

Зам. інв. №

Зм.	Кільк.	Арк.	№док.	Підпис	Дата
Розробив		Ковальчук			03.23
Перевірив		Ястреба			03.23
Н.контр.		Мишко			03.23
ГІП		Меркотан			03.23

Прив'язаний

Інв. №

22.23.ENA/1-07

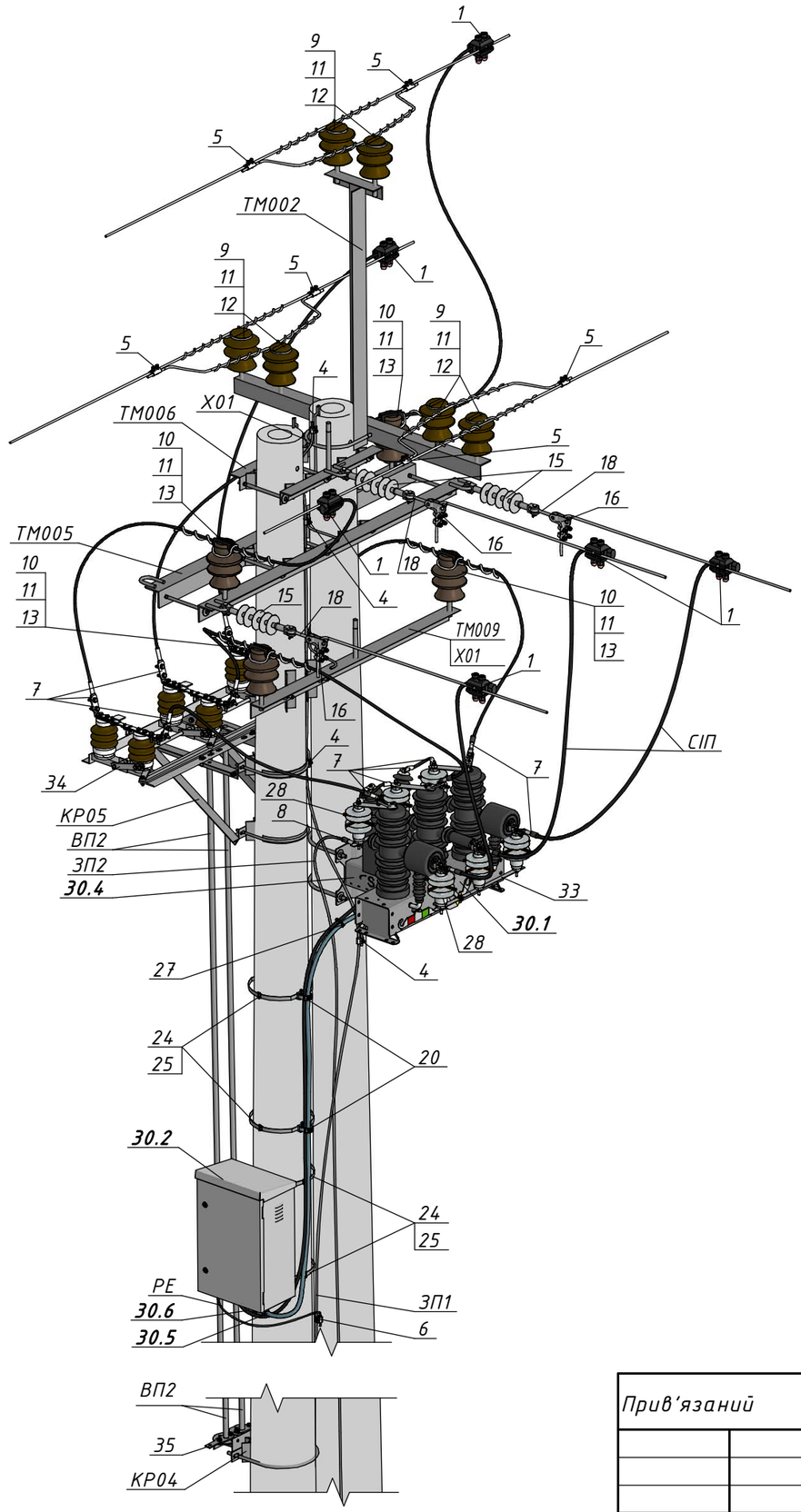
Встановлення реклоузерів серії AR12 на опорах повітряних ліній напругою 6-10 кВ. Арх. №22.23.ENA

Будівельні рішення опор ЛЕП 6-10 кВ з встановленням реклоузерів AR12

Стадія	Аркуш	Аркушів
Р	1	2

AR12+P+BA10-1(ПЛ).
Встановлення реклоузера AR12 та роз'єднувача на відгалужувальній анкерній опорі ПЛ

ТОВ "ЕНЕРГОЛІГА"
Київ 2023



Поз.	Позначення (Виробник)	Найменування	Кільк.	Маса од. кг	Примітка
		Залізобетонні елементи:			
СК105-14		Стояк СК105-14	2	1580	
СК120-15		Стояк СК120-15		1800	
		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___	23	□	м.п.
РЕ	ПВ-3 1х4	Провід заземлення	1	0,048	м.п.
		Сталеві конструкції:			
ТМ002	111н/1-2	Траверса ТМ002	1	36,7	
ТМ005	111н/1-5	Траверса ТМ005	1	44,6	
ТМ006	111н/1-6	Траверса ТМ006	1	13,4	
ТМ009	111н/1-9	Траверса ТМ009	1	19,7	
КР04	180.2н/5-6	Кронштейн КР04	1	4,66	
КР05	180.2н/5-8	Кронштейн КР05	1	23,65	
X01	180.2н/5-29	Хомут X01	2	1,3	
ВП1	180.2н/5-31	Вал приводу ВП1	2	14,3	для СК105
ВП2		Вал приводу ВП2		17,8	для СК120
24	IF 207 (SICAME)	Бандажна стрічка	6	0,116	м.п.
25	CF20 (SICAME)	Скріпа	4	0,01	
ЗЗ	(SICAME)	Комплект ошиновки ОПН	1	1,85	
		Лінійна арматура:			
1	NTDC 28401 (SICAME)	Відгалужувальний проколюючий затискач	6	0,32	50-120 мм^2
4	PGA 101 (SICAME)	Відгалужувальний плашковий затискач	7	0,14	
5	PGA 402 (SICAME)	Відгалужувальний плашковий затискач	6	0,06	
6	RDAU 95-10 (SICAME)	Відгалужувальний плашковий затискач	1	0,85	
7	CNA ___ G 28 (SICAME)	Наконечник для захищених проводів	16	0,1	
8	C2NAA ___ G 28 (SICAME)	Наконечник для неізольованих проводів	2	0,1	
9	ШФ-20Г	Ізолятор стрижневий	6	3,5	
10	ШФ-20Г1	Ізолятор стрижневий	4	3,8	
11	К6	Ковпачок	10	0,03	
12	AST 35 (SICAME)	Спіральна в'язка для бічного закріплення проводу	6	0,12	35 мм^2
	AST 70 (SICAME)			0,17	50-70 мм^2
	AST 120 (SICAME)			0,25	95-120 мм^2
13	PLDT 2 R (SICAME)	Спіральна в'язка для верхнього кріплення проводу	4	0,180	35-70 мм^2
	PLDT 3 R (SICAME)			0,185	95-120 мм^2
15	PSI 15 CC (SICAME)	Ізолятор натяжний	3	1,46	
16	6D117-150 (SICAME)	Затискач натяжний	3	0,64	35-120 мм^2
18	ТУ У 34.00130441-007-95	Ланка проміжна вивернута ПРВ-7-1	3	0,43	
		Обладнання:			
20	BIC 30-50 (SICAME)	Кабельний хомут	2	0,05	
27	CCE 550-12.7 (SICAME)	Стяжний ремінець для кріплення кабелю	1	0,012	
28	AZBD 151 (SICAME)	Обмежувач перенапруг класу ОН	6	1,85	
30	**AR12** (ТОВ "Автоматизація електромереж")	**Реклоузер AR12**	1	128	
30.1		Вакуумний вимикач	1	65	
30.2		Шафа управління та захистів	1	25	
30.3		Трансформатор напруги власних потреб	1	20	
30.4		Кронштейн вакуумного вимикача та ТВП	1	12	
30.5		Кабель контрольний з'єднувальний	1	3	4 м.
30.6		Кабель оперативного живлення	1	3	4 м.
34	ТУУЗ.49-05758084-024-96	Роз'єднувач РЛНДз-10/400У1	1	42	
35	ТУУЗ.49-05758084-024-96	Привід ПРЗ-10У1	1	12	

Прив'язаний

Інв. №

Зам. інв. №

Підпис і дата

Інв. № ориг.

Зм.	Кільк.	Арк.	№док.	Підпис	Дата

22.23.ENA/1-07

Арк. 2

1-18

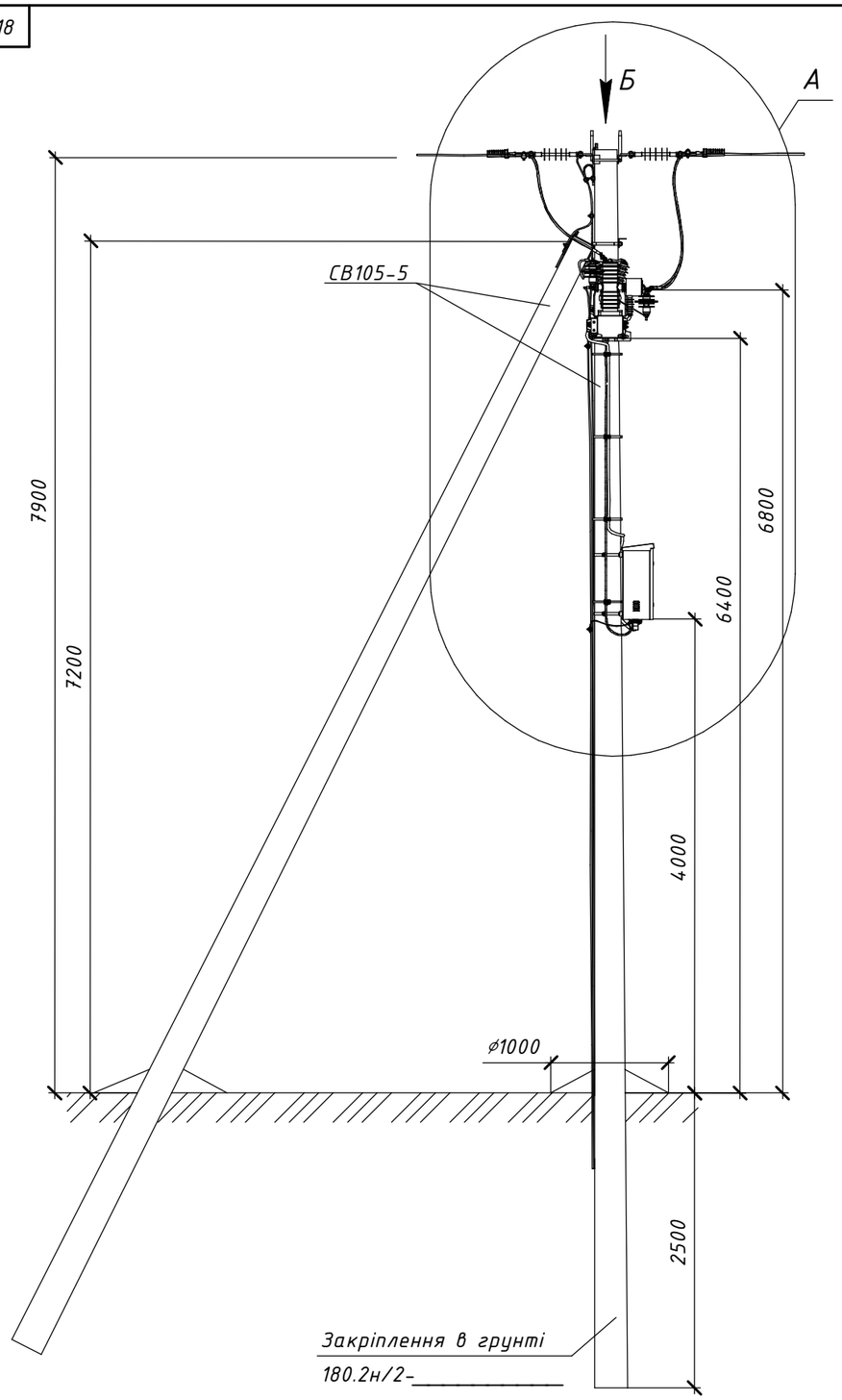
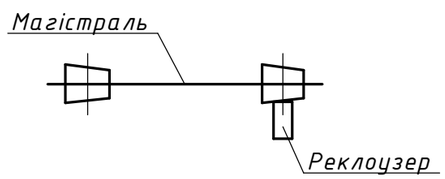
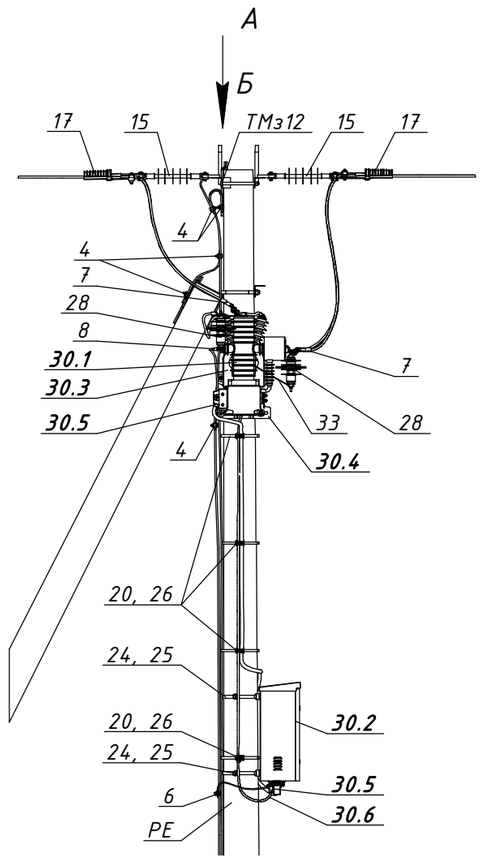
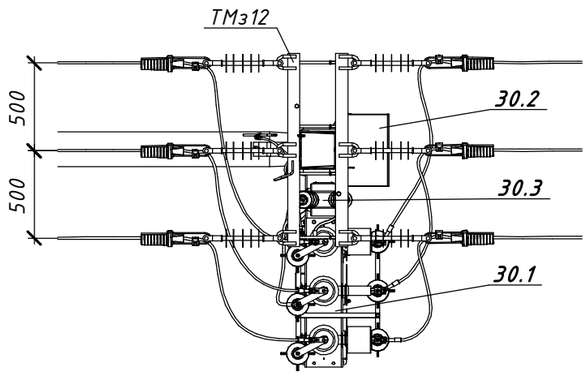


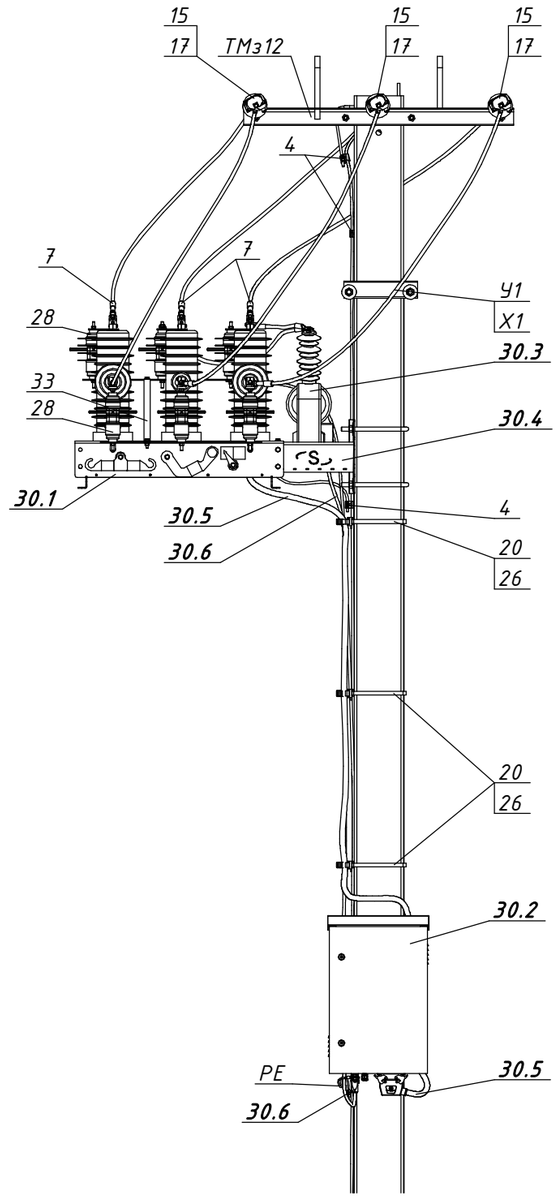
Схема встановлення опор





Вид Б





Погоджено:

Зам. інв. №

Підпис і дата

Інв. № ориг.

Зм.	Кільк.	Арк.	№док.	Підпис	Дата
Розробив		Ковальчук			03.23
Перевірив		Ястреба			03.23
Н.контр.		Мишко			03.23
ГІП		Меркотан			03.23

Прив'язаний

Інв. №

22.23.ENA/1-08

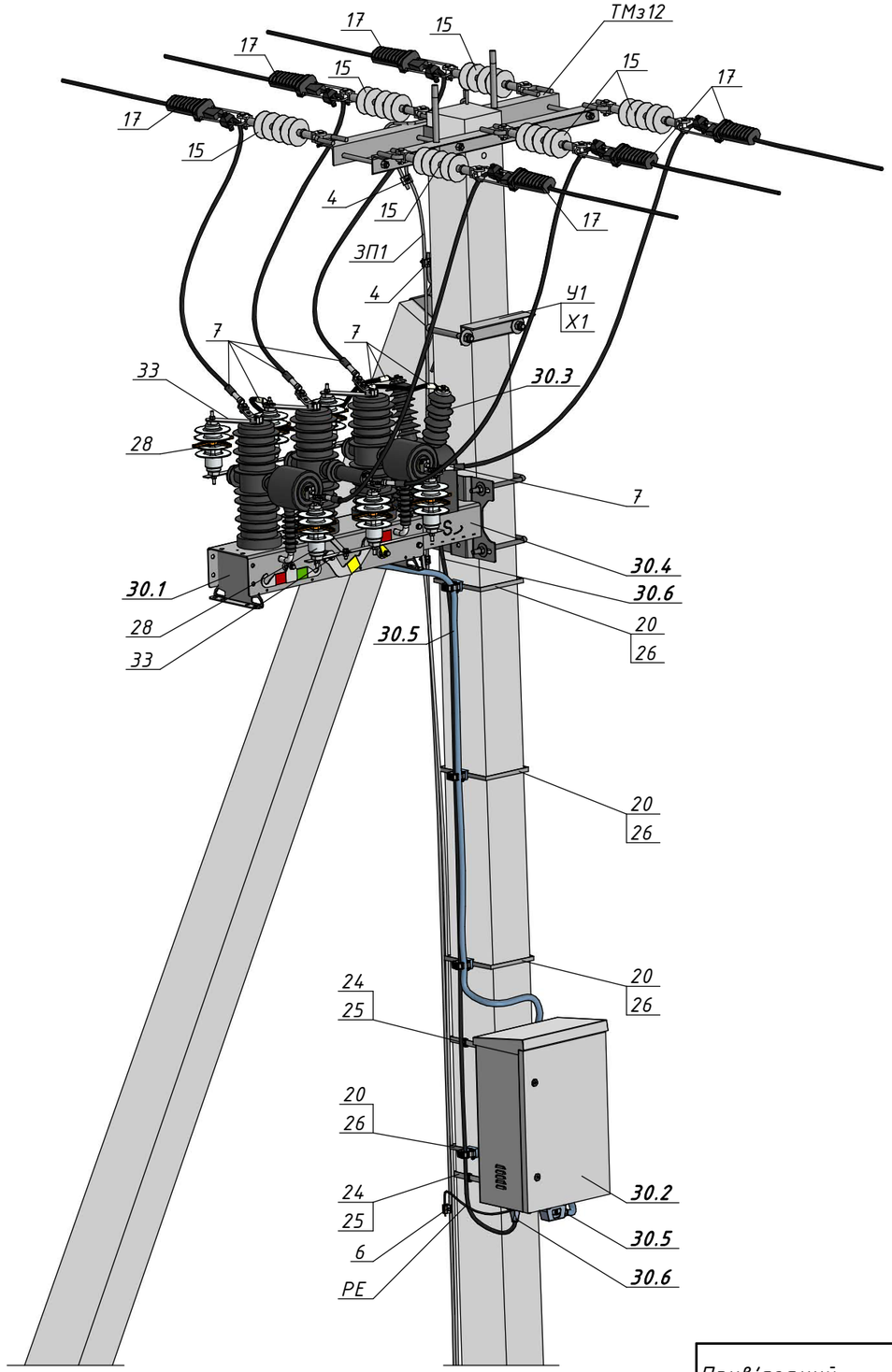
Встановлення реклоузерів серії AR12 на опорах повітряних ліній напругою 6-10 кВ. Арх. №22.23.ENA

Будівельні рішення опор ЛЕП 6-10 кВ з встановленням реклоузерів AR12

Стадія	Аркуш	Аркушів
Р	1	2

AR12+A10-1(ПЛЗ).
Встановлення реклоузера AR12 на анкерній опорі з підкосом ПЛЗ

ТОВ "ЕНЕРГОЛІГА"
Київ 2023



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.
РЕ	ПВ-3 1х4	Провід заземлення	1	0,048	м.п.
		Сталеві конструкції:			
ТМз12	180.2н/5-15	Траверса ТМз12	2	18,24	
У1	180.2н/5-1	Кронштейн У1	1	6,9	
Х1	180.2н/5-28	Хомут Х1	1	1,3	
24	IF 207 (SICAME)	Бандажна стрічка	4	0,116	м.п.
25	CF20 (SICAME)	Скріпа	2	0,01	
ЗЗ	(SICAME)	Комплект ошиновки ОПН	1	1,85	
		Лінійна арматура:			
4	PGA 101 (SICAME)	Відгалужувальний плашковий затискач	5	0,06	
6	RDAU 95-10 (SICAME)	Відгалужувальний плашковий затискач	1	0,85	
7	CNA ___ G 28 (SICAME)	Наконечник для захищених проводів	10	0,1	
8	C2NAA ___ G 28 (SICAME)	Наконечник для неізольованих проводів	2	0,1	
15	PSI 15 CC (SICAME)	Ізолятор натяжний	6	1,46	
17	PA 2850 P (SICAME)	Затискач натяжний	6	1,12	35-70 мм²
	PA 28120 P (SICAME)			1,25	70-150 мм²
		Обладнання:			
20	BIC 30-50 (SICAME)	Кабельний хомут	4	0,05	
26	ST 1000M (SICAME)	Бандажний ремінець із нержавіючої сталі	4	0,025	
28	AZBD 151 (SICAME)	Обмежувач перенапруг класу DH	6	1,85	
30	**AR12** (ТОВ "Автоматизація електромереж")	**Реклоузер AR12**	1	128	
30.1		Вакуумний вимикач	1	65	
30.2		Шафа управління та захистів	1	30	
30.3		Трансформатор напруги власних потреб	1	20	
30.4		Кронштейн вакуумного вимикача та ТВП	1	12	
30.5		Кабель контрольний з'єднувальний	1	3	4 м.
30.6		Кабель оперативного живлення	1	3	4 м.

Зам. інв. №

Підпис і дата

Інв. № ориг.

Прив'язаний

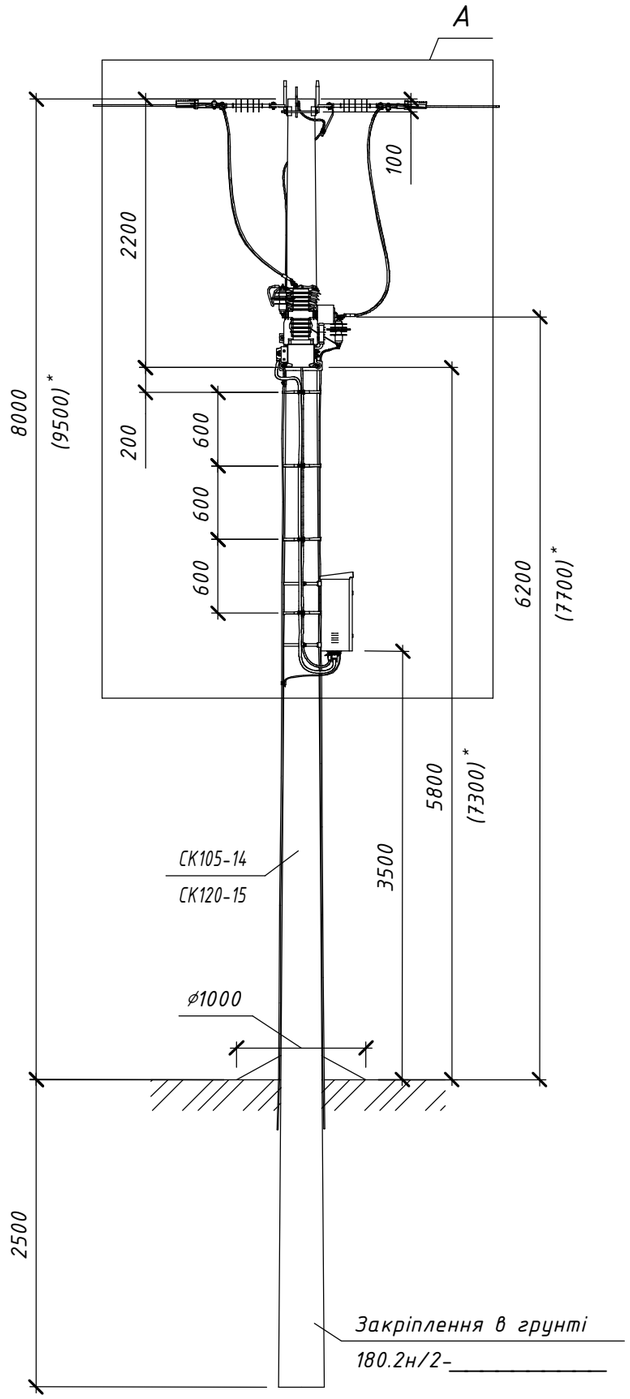
Інв. №

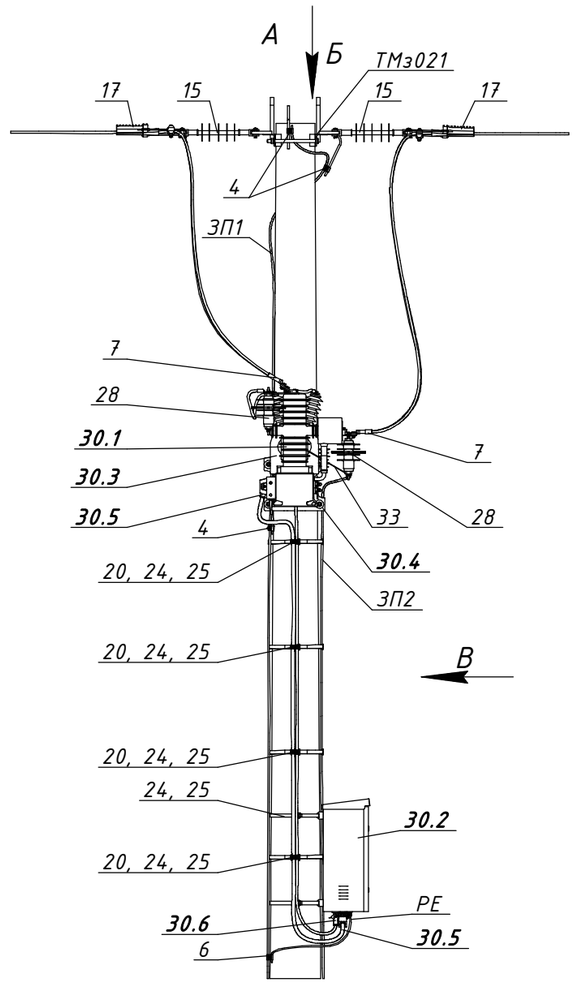
Зм.	Кільк.	Арк.	№док.	Підпис	Дата

22.23.ENA/1-08

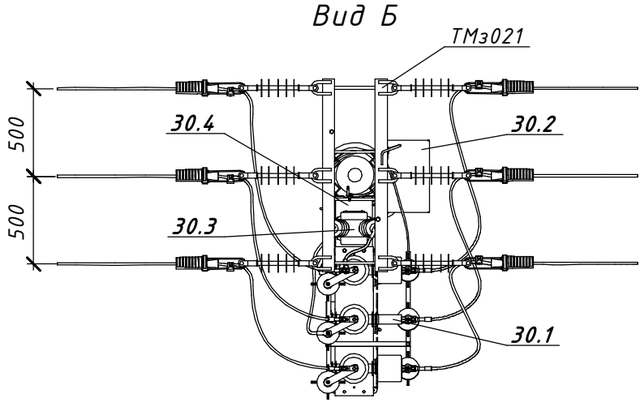
Арк. 2

1-20





Вид Б



Вид В

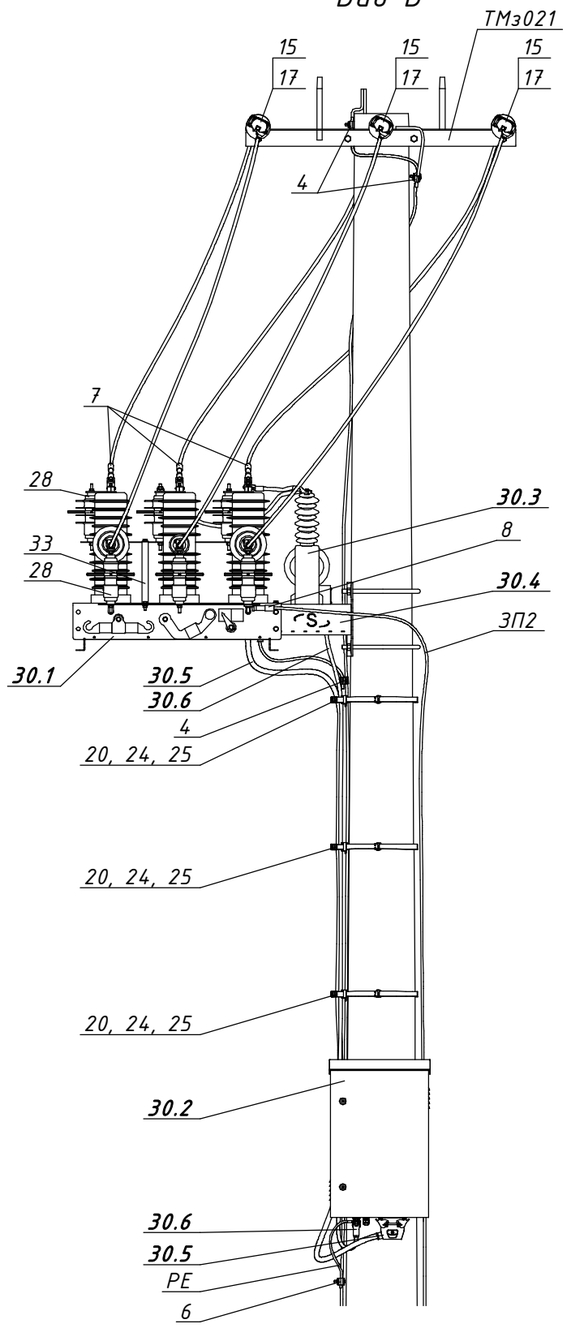
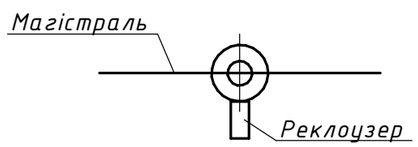


Схема встановлення опори



* - Значення у дужках наведено для стояків СК120

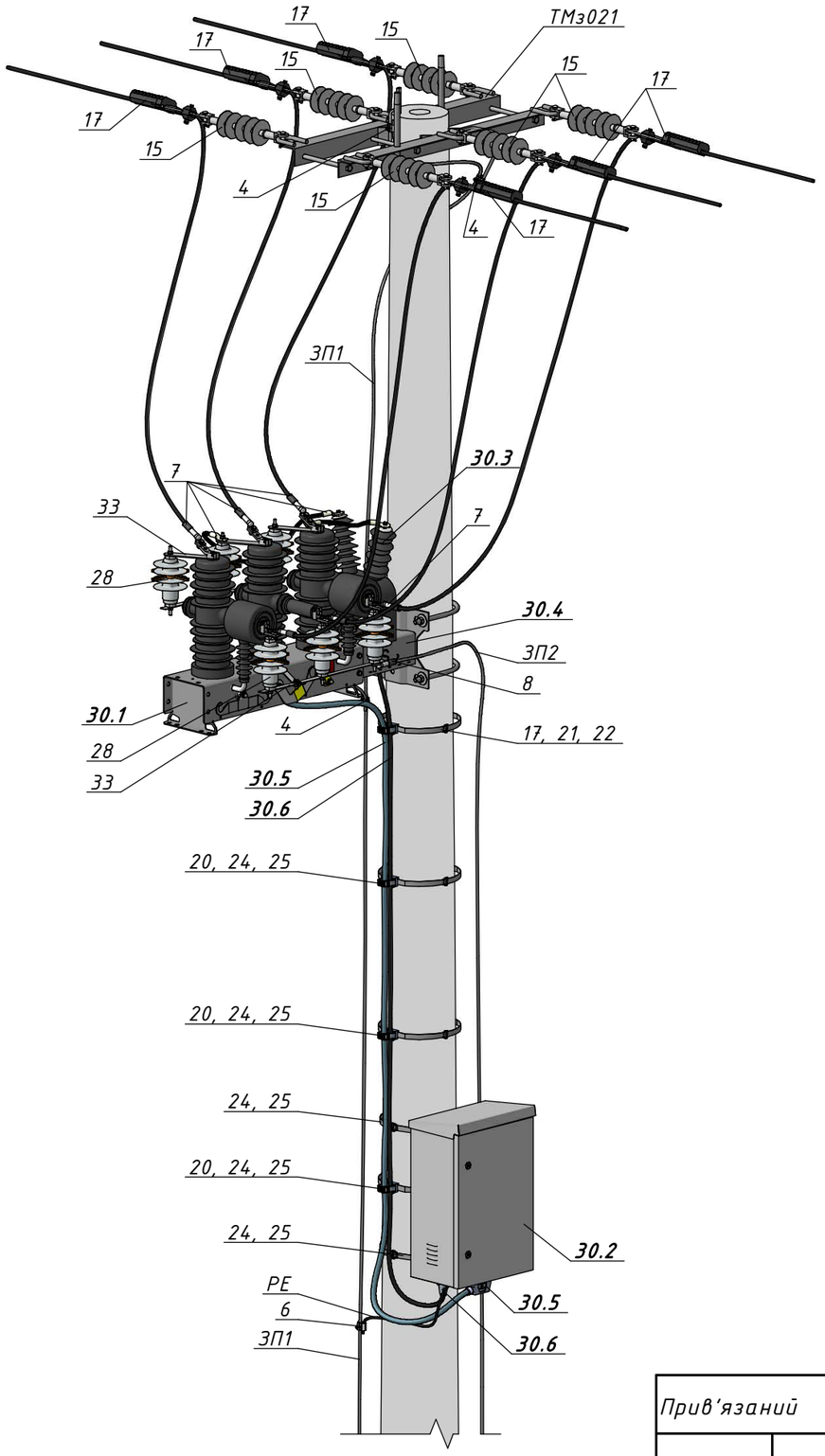
Погоджено:

Зам. інв. №

Підпис і дата

Інв. № ориг.

						22.23.ENA/1-09	
						Встановлення реклоузерів серії AR12 на опорах повітряних ліній напругою 6-10 кВ. Арх. №22.23.ENA	
Зм.	Кільк.	Арк.	№док.	Підпис	Дата		
Привʼязаний		Розробив	Ковальчук		03.23	Будівельні рішення опор ЛЕП 6-10 кВ з встановленням реклоузерів AR12	Стадія: Р; Аркуш: 1; Аркушів: 2
		Перевірив	Ястреба		03.23		
		Н.контр.	Мишко		03.23		
Інв. №		ГІП	Меркотан		03.23	AR12+A10-2(ПЛ3). Встановлення реклоузера AR12 на анкерній опорі ПЛ3	ТОВ "ЕНЕРГОЛІГА" Київ 2023



Поз.	Позначення (Виробник)	Найменування	Кільк.	Маса од. кг	Примітка
		Залізобетонні елементи:			
СК105-14		Стояк СК105-14	1	1580	
СК120-15		Стояк СК120-15		1800	
		Матеріали:			
ЗП1	ГОСТ 839-80	Провід А16	12	0,043	м.п.
ЗП2	ГОСТ 839-80	Провід А16	7	0,043	м.п.
РЕ	ПВ-3 1х4	Провід заземлення	1	0,048	м.п.
		Сталеві конструкції:			
ТМз021	180.2н/5-16	Траверса ТМз021	1	19,03	
24	IF 207 (SICAME)	Бандажна стрічка	9	0,116	м.п.
25	CF20 (SICAME)	Скріпа	6	0,01	
ЗЗ	(SICAME)	Комплект ошиновки ОПН	1	1,85	
		Лінійна арматура:			
4	PGA 101 (SICAME)	Відгалужувальний плашковий затискач	3	0,14	
6	RDAU 95-10 (SICAME)	Відгалужувальний плашковий затискач	1	0,85	
7	CNA G 28 (SICAME)	Наконечник для захищених проводів	10	0,1	
8	C2NAA G 28 (SICAME)	Наконечник для неізольованих проводів	2	0,1	
15	PSI 15 CC (SICAME)	Ізолятор натяжний	6	1,46	
17	PA 2850 P (SICAME)	Затискач натяжний	6	1,12	35-70 мм²
	PA 28120 P (SICAME)			1,25	70-150 мм²
		Обладнання:			
20	BIC 30-50 (SICAME)	Кабельний хомут	4	0,05	
28	AZBD 151 (SICAME)	Обмежувач перенапруг класу DH	6	1,85	
ЗО	**AR12** (ТОВ "Автоматизація електромереж")	**Реклоузер AR12**	1	128	
30.1		Вакуумний вимикач	1	65	
30.2		Шафа управління та захистів	1	25	
30.3		Трансформатор напруги власних потреб	1	20	
30.4		Кронштейн вакуумного вимикача та ТВП	1	12	
30.5		Кабель контрольний з'єднувальний	1	3	4 м.
30.6		Кабель оперативного живлення	1	3	4 м.

Зам. інв. №

Підпис і дата

Інв. № ориг.

Прив'язаний

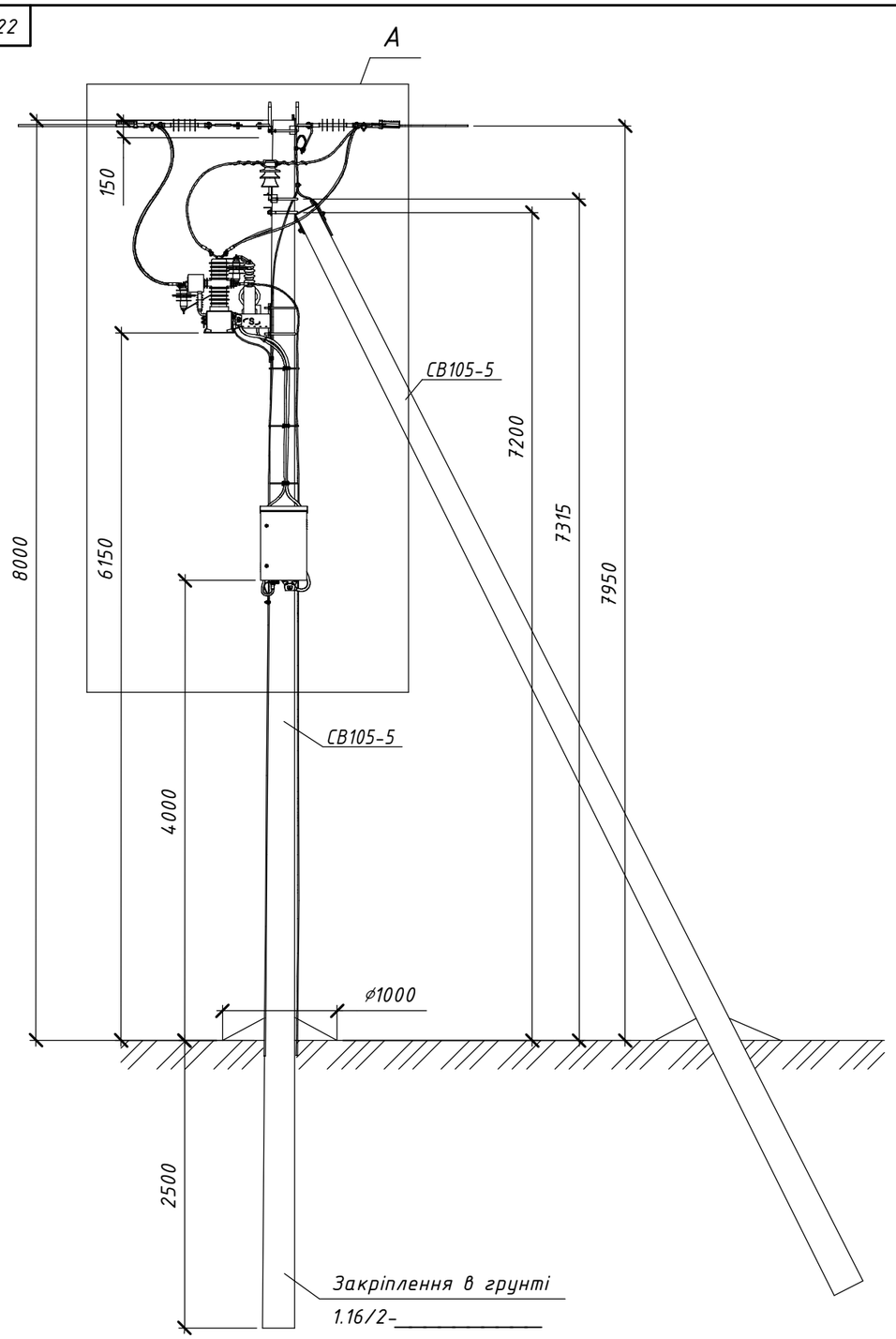
Інв. №

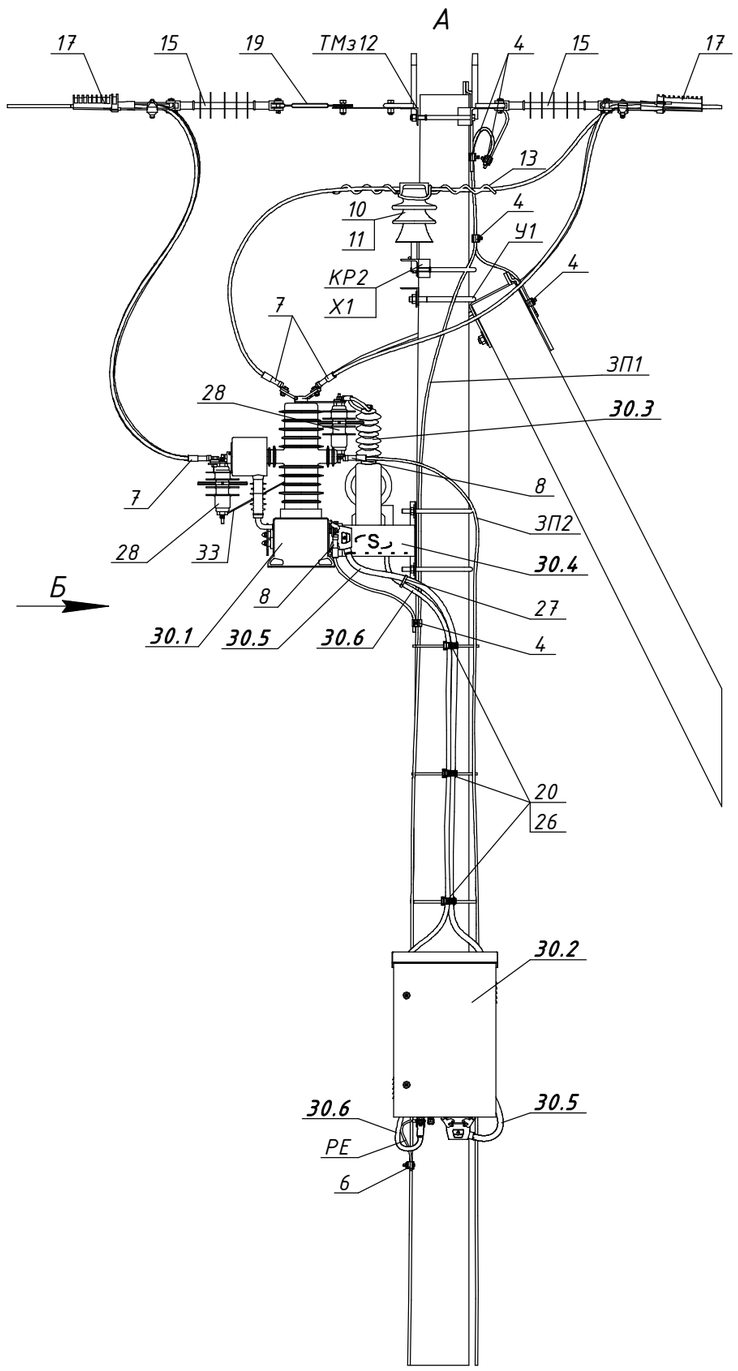
Зм.	Кільк.	Арк.	№док.	Підпис	Дата

22.23.ENA/1-09

Арк. 2

1-22





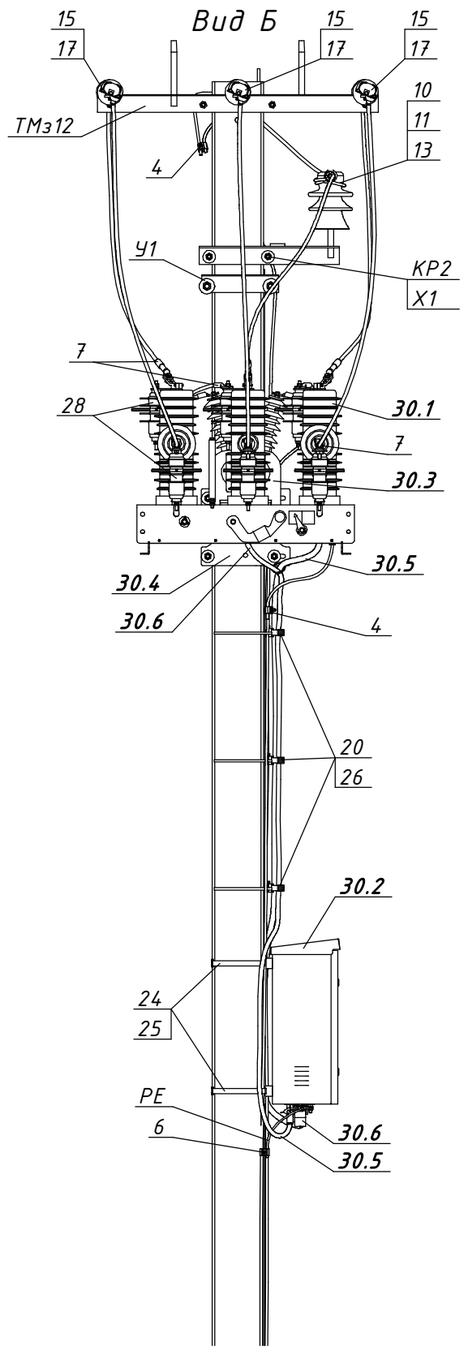
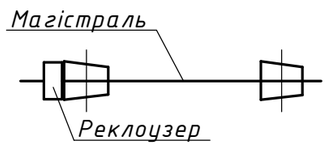


Схема встановлення опор



Погоджено:

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

Зм.	Кільк.	Арк.	№док.	Підпис	Дата
Розробив		Ковальчук			03.23
Перевірив		Ястреба			03.23
Н.контр.		Мишко			03.23
ГІП		Меркотан			03.23

Прив'язаний

Інв. №

22.23.ENA/1-10

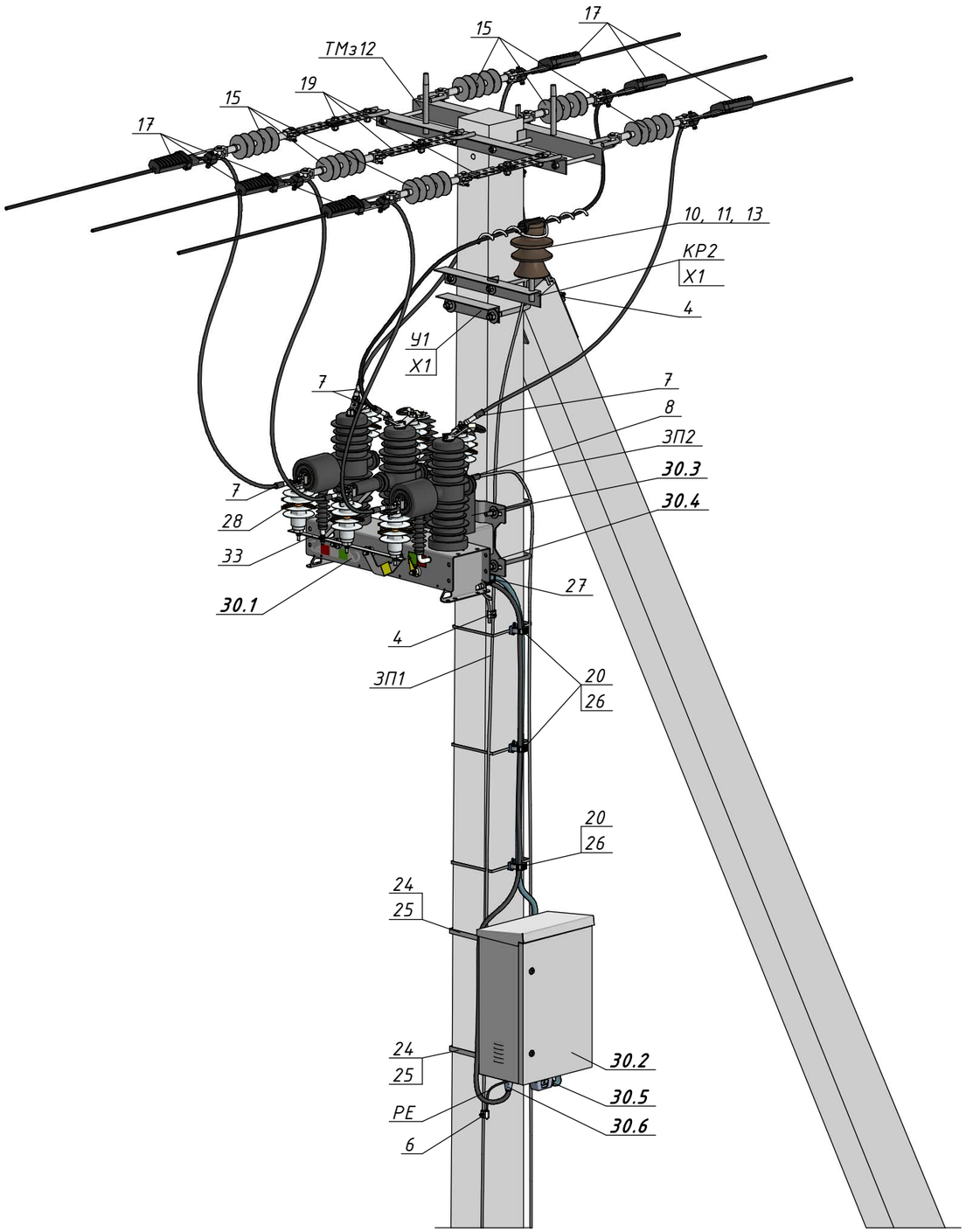
Встановлення реклоузерів серії AR12 на опорах повітряних ліній напругою 6-10 кВ. Арх. №22.23.ENA

Будівельні рішення опор ЛЕП 6-10 кВ з встановленням реклоузерів AR12

Стадія	Аркуш	Аркушів
Р	1	2

AR12+A10-3(ПЛ3). Встановлення реклоузера AR12 на анкерній опорі з підкосом ПЛ3

ТОВ "ЕНЕРГОЛІГА" Київ 2023



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___	12	□	м.п.
PE	ПВ-3 1х4	Провід заземлення	1	0,048	м.п.
		Сталеві конструкції:			
ТМз12	180.2н/5-15	Траверса ТМз12	2	18,24	
У1	180.2н/5-1	Кронштейн У1	1	6,9	
КР2	180.2н/5-2	Кронштейн КР2	1	4,14	
Х1	180.2н/5-28	Хомут Х1	2	1,3	
24	IF 207 (SICAME)	Бандажна стрічка	4	0,116	м.п.
25	CF20 (SICAME)	Скріпа	2	0,01	
ЗЗ	(SICAME)	Комплект ошиновки ОПН	1	1,85	
		Лінійна арматура:			
4	PGA 101 (SICAME)	Відгалужувальний плашковий затискач	5	0,06	
6	RDAU 95-10 (SICAME)	Відгалужувальний плашковий затискач	1	0,85	
7	CNA ___ G 28 (SICAME)	Наконечник для захищених проводів	10	0,1	
8	C2NAA ___ G 28 (SICAME)	Наконечник для неізольованих проводів	2	0,1	
10	ШФ-20Г1	Ізолятор стрижневий	1	3,8	
11	К6	Ковпачок	1	0,03	
13	PLDT 2 R (SICAME)	Спіральна в'язка для верхнього кріплення проводу	1	0,180	35-70 мм^2
	PLDT 3 R (SICAME)			0,185	95-120 мм^2
15	PSI 15 CC (SICAME)	Ізолятор натяжний	6	1,46	
16	PA 2850 P (SICAME)	Затискач натяжний	6	1,12	35-70 мм^2
	PA 28120 P (SICAME)			1,25	70-150 мм^2
19		Ланка проміжна ПРР-4-1	3	1,04	
		Обладнання:			
20	BIC 30-50 (SICAME)	Кабельний хомут	3	0,05	
26	ST 1000M (SICAME)	Бандажний ремінець із нержавіючої сталі	3	0,025	
27	CCE 550-12.7 (SICAME)	Стяжний ремінець для кріплення кабелю	1		
28	AZBD 151 (SICAME)	Обмежувач перенапруг класу DH	6	1,85	
30	**AR12** (ТОВ "Автоматизація електромереж")	**Реклоузер AR12**	1	128	
30.1		Вакуумний вимикач	1	65	
30.2		Шафа управління та захистів	1	25	
30.3		Трансформатор напруги власних потреб	2	20	
30.4		Кронштейн вакуумного вимикача та ТВП	1	12	
30.5		Кабель контрольний з'єднувальний	1	3	4 м.
30.6		Кабель оперативного живлення	2	3	4 м.

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

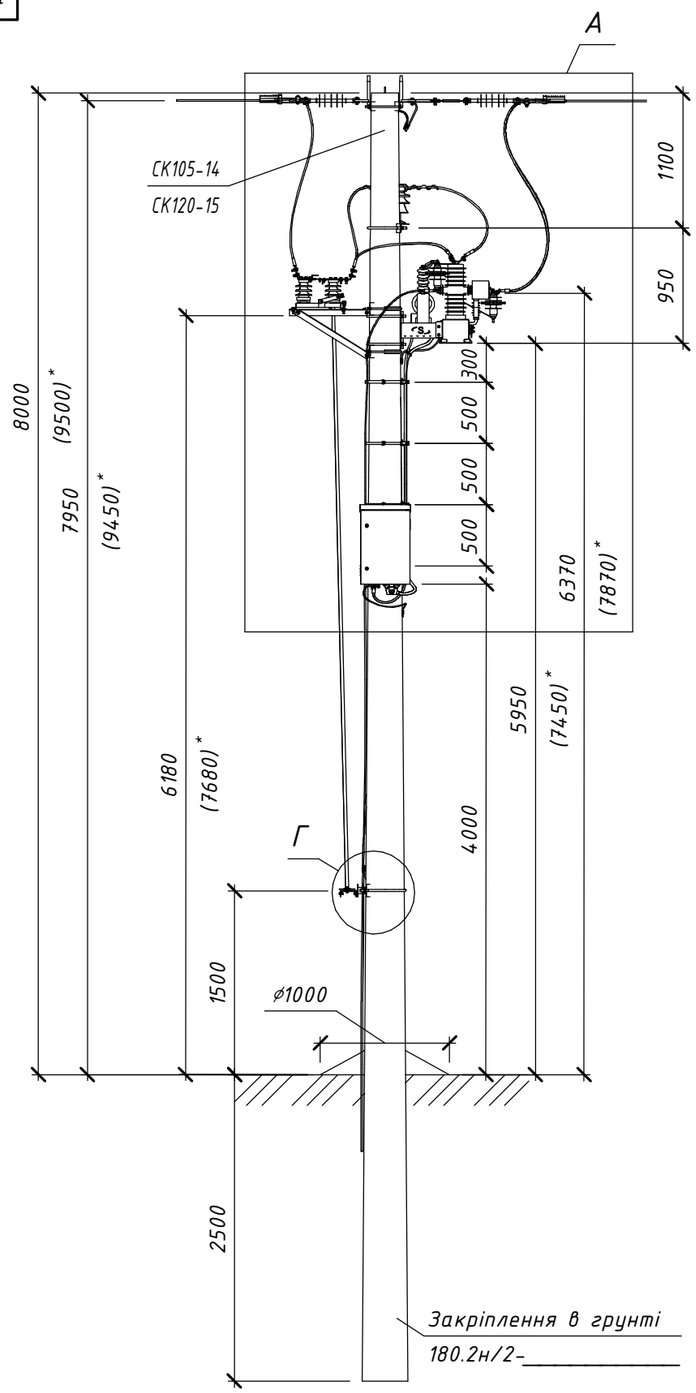
Прив'язаний

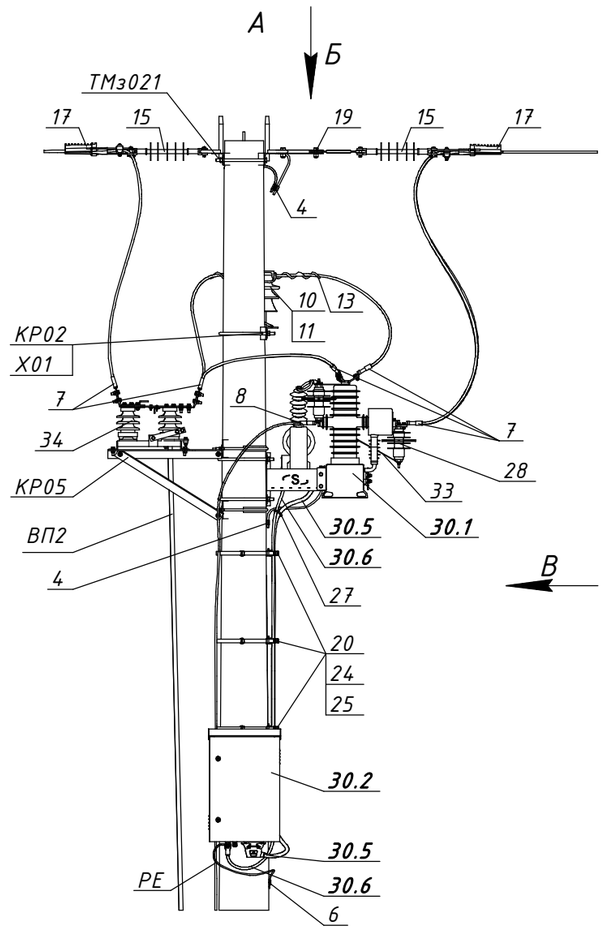
Інв. №

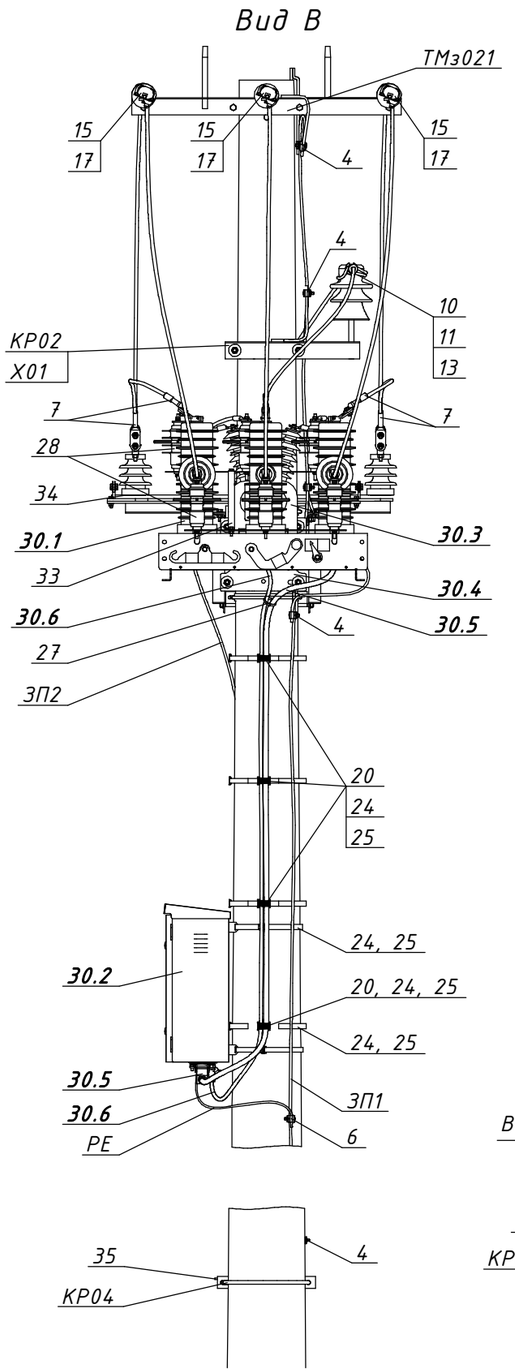
Зм.	Кільк.	Арк.	№док.	Підпис	Дата

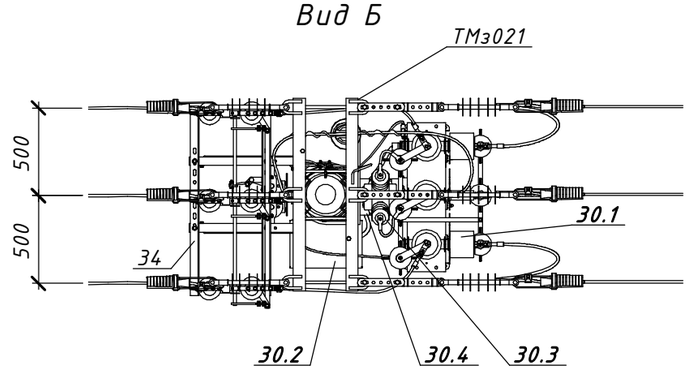
22.23.ENA/1-10

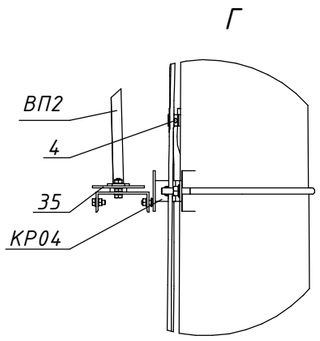
Арк. 2







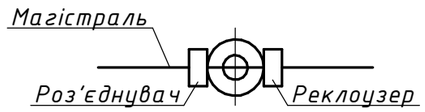




Погоджено:

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

Схема встановлення опори



* - Значення у дужках наведено для стояків СК120

Зм.	Кільк.	Арк.	№док.	Підпис	Дата
Розробив		Ковальчук			03.23
Перевірив		Ястреба			03.23
Н.контр.		Мишко			03.23
ГІП		Меркотан			03.23

Прив'язаний

Інв. №

22.23.ENA/1-11

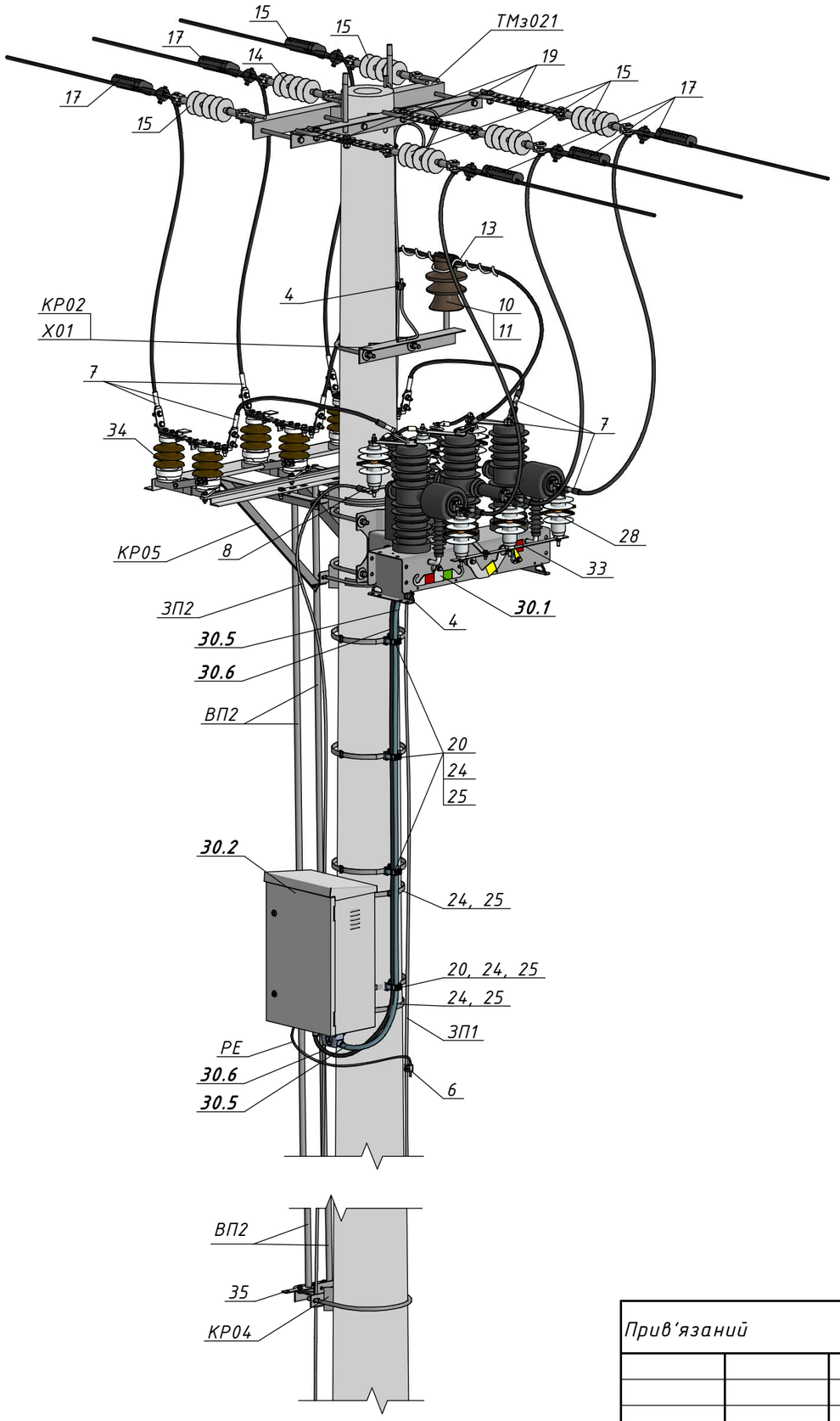
Встановлення реклоузерів серії AR12 на опорах повітряних ліній напругою 6-10 кВ. Арх. №22.23.ENA

Будівельні рішення опор ЛЕП 6-10 кВ з встановленням реклоузерів AR12

Стадія	Аркуш	Аркушів
Р	1	2

AR12+P+A10-1(ПЛЗ).
Встановлення реклоузера AR12 та роз'єднувача на анкерній опорі ПЛЗ

ТОВ "ЕНЕРГОЛІГА"
Київ 2023



Поз.	Позначення (Виробник)	Найменування	Кільк.	Маса од. кг	Примітка
		Залізобетонні елементи:			
СК105-14		Стояк СК105-14	1	1580	
СК120-15		Стояк СК120-15		1800	
		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:			
ТМз021	180.2н/5-16	Траверса ТМз021	1	19,03	
КР02	180.2н/5-3	Кронштейн КР02	1	4,38	
КР04	180.2н/5-6	Кронштейн КР04	1	4,66	
КР05	180.2н/5-8	Кронштейн КР05	1	23,65	
Х01	180.2н/5-29	Хомут Х01	1	1,3	
ВП1	180.2н/5-31	Вал приводу ВП1	2	14,3	для СК105
ВП2		Вал приводу ВП2		17,8	для СК120
24	IF 207 (SICAME)	Бандажна стрічка	9	0,116	м.п.
25	CF20 (SICAME)	Скріпа	6	0,01	
33	(SICAME)	Комплект ошиновки ОПН	1	1,85	
		Лінійна арматура:			
4	PGA 101 (SICAME)	Відгалужувальний плашковий затискач	6	0,14	
6	RDAU 95-10 (SICAME)	Відгалужувальний плашковий затискач	1	0,85	
7	CNA ___ G 28 (SICAME)	Наконечник для захищених проводів	16	0,1	
8	C2NAA ___ G 28 (SICAME)	Наконечник для неізольованих проводів	2	0,1	
10	ШФ-20Г1	Ізолятор стрижневий	1	3,8	
11	К6	Ковпачок	1	0,03	
13	PLDT 2 R (SICAME)	Спіральна в'язка для верхнього кріплення проводу	1	0,180	35-70 мм^2
	PLDT 3 R (SICAME)			0,185	95-120 мм^2
15	PSI 15 CC (SICAME)	Ізолятор натяжний	6	1,46	
17	PA 2850 P (SICAME)	Затискач натяжний	6	1,12	35-70 мм^2
	PA 28120 P (SICAME)			1,25	70-150 мм^2
19		Ланка проміжна ПРР-4-1	3	1,04	
		Обладнання:			
20	BIC 30-50 (SICAME)	Кабельний хомут	4	0,05	
27	CCE 550-12.7 (SICAME)	Стяжний ремінець для кріплення кабелю	1	0,012	
28	AZBD 151 (SICAME)	Обмежувач перенапруг класу DH	6	1,85	
30	**AR12** (ТОВ "Автоматизація електромереж")	**Реклоузер AR12**	1	128	
30.1		Вакуумний вимикач	1	65	
30.2		Шафа управління та захистів	1	25	
30.3		Трансформатор напруги власних потреб	1	20	
30.4		Кронштейн вакуумного вимикача та ТВП	1	12	
30.5		Кабель контрольний з'єднувальний	1	3	4 м.
30.6		Кабель оперативного живлення	1	3	4 м.
34	ТУУ3.49-05758084-024-96	Роз'єднувач РЛНДз-10/400У1	1	42	
35	ТУУ3.49-05758084-024-96	Привід ПРЗ-10У1	1	12	

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

Прив'язаний

Інв. №

Зм.	Кільк.	Арк.	№док.	Підпис	Дата

22.23.ENA/1-11

Арк. 2

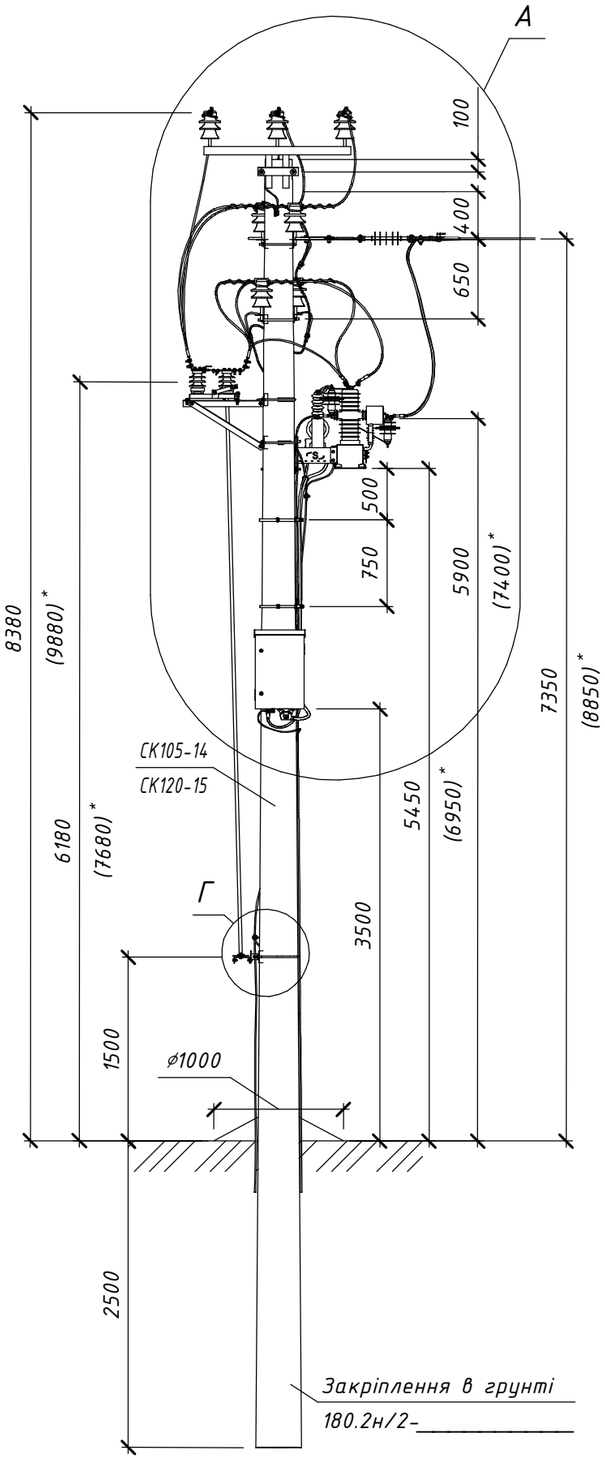
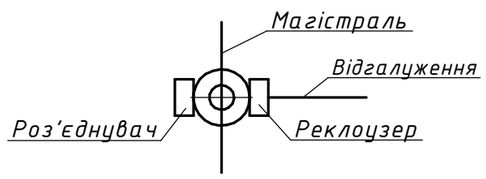
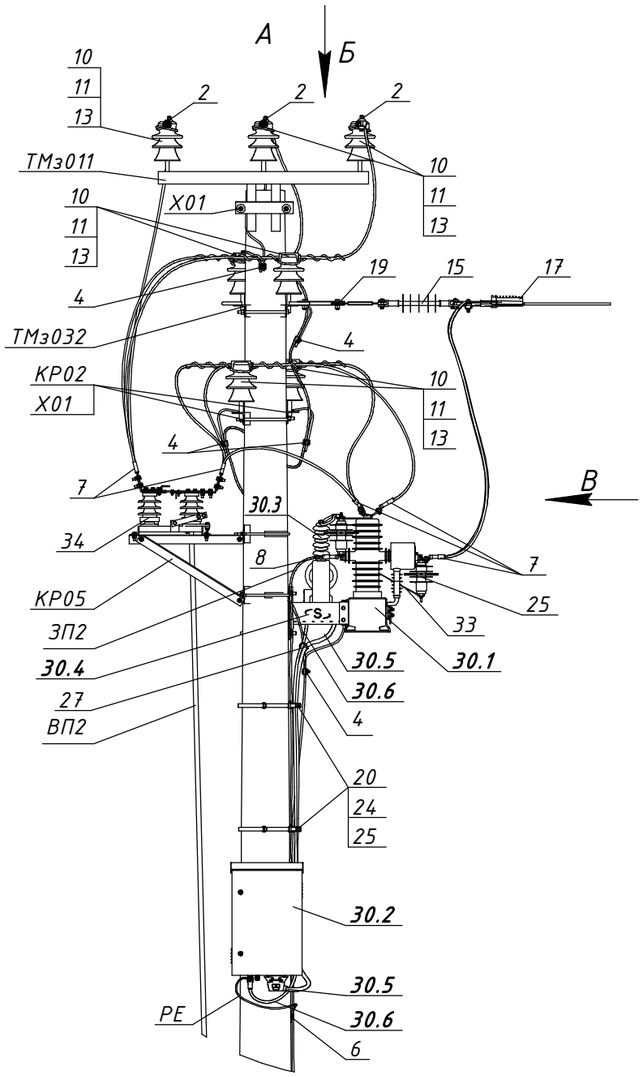
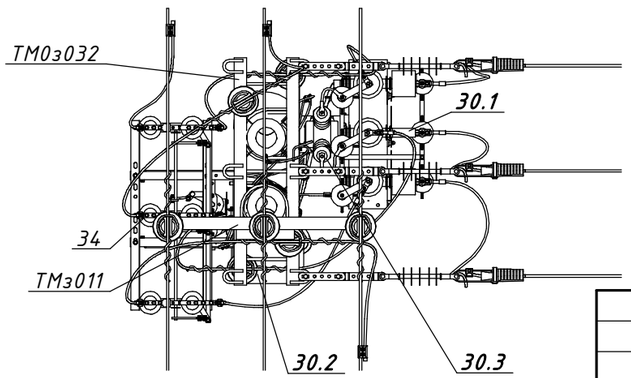


Схема встановлення опори

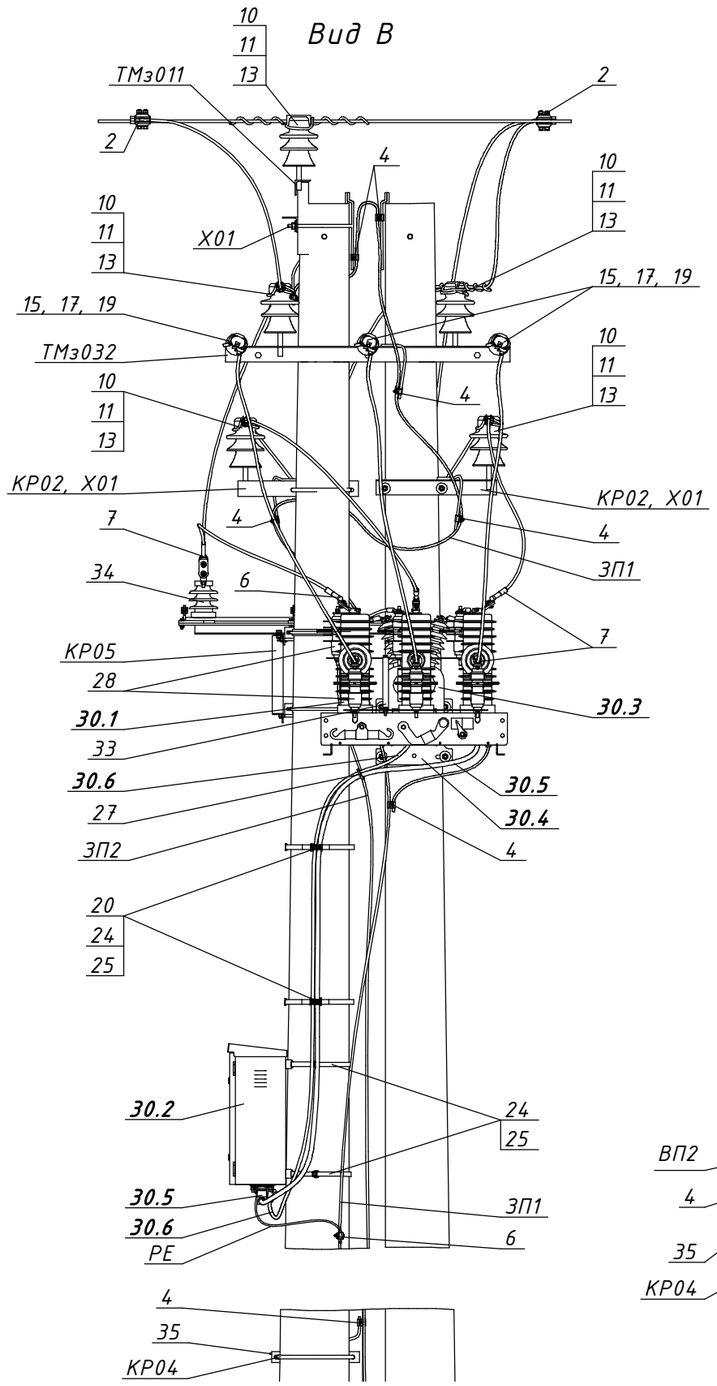


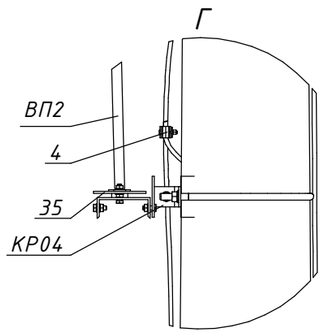


Вид Б



Вид В





* - Значення у дужках наведено для стояків СК120

Погоджено:

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

Зм.	Кільк.	Арк.	№док.	Підпис	Дата
Розробив		Ковальчук			03.23
Перевірив		Ястреба			03.23
Н.контр.		Мишко			03.23
ГІП		Меркотан			03.23

Прив'язаний

Інв. №

22.23.ENA/1-12

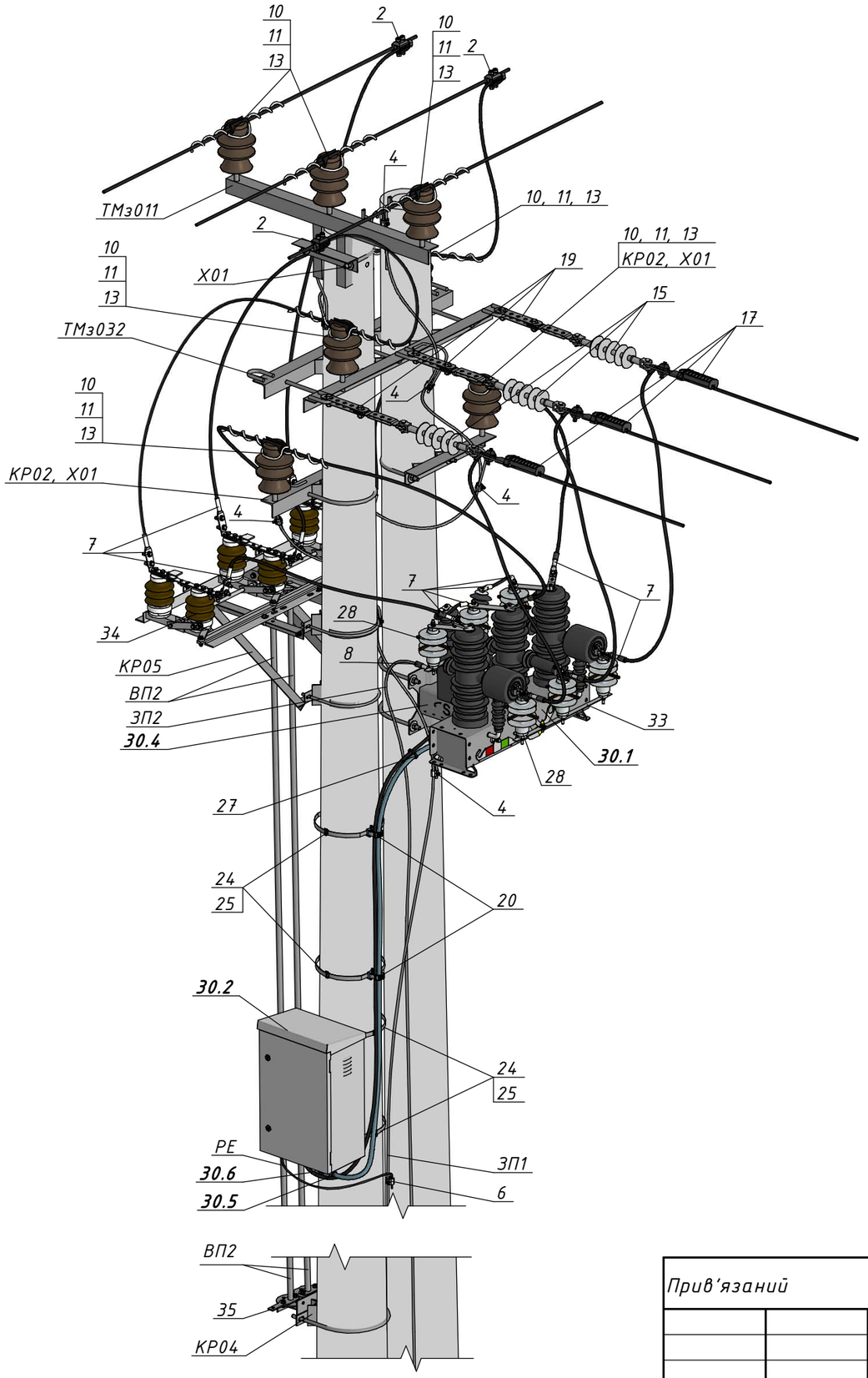
Встановлення реклоузерів серії AR12 на опорах повітряних ліній напругою 6-10 кВ. Арх. №22.23.ENA

Будівельні рішення опор ЛЕП 6-10 кВ з встановленням реклоузерів AR12

Стадія	Аркуш	Аркушів
Р	1	2

AR12+P+BA10-1(ПЛ3).
Встановлення реклоузера AR12 та роз'єднувача на відгалужувальній анкерній опорі ПЛ3

ТОВ "ЕНЕРГОЛІГА"
Київ 2023



Поз.	Позначення (Виробник)	Найменування	Кільк.	Маса од. кг	Примітка
		Залізобетонні елементи:			
СК105-14		Стояк СК105-14	2	1580	
СК120-15		Стояк СК120-15		1800	
		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___	23	□	м.п.
РЕ	ПВ-3 1х4	Провід заземлення	1	0,048	м.п.
		Сталеві конструкції:			
КР02	180.2н/5-3	Кронштейн КР02	2	4,37	
КР04	180.2н/5-6	Кронштейн КР04	1	4,66	
КР05	180.2н/5-8	Кронштейн КР05	1	23,65	
ТМз011	180.2н/5-14	Траверса ТМз011	1	11,05	
ТМ032	180.2н/5-20	Траверса ТМз032	1	22,2	
Х01	180.2н/5-29	Хомут Х01	3	1,3	
ВП1	180.2н/5-31	Вал приводу ВП1	2	14,3	для СК105
ВП2		Вал приводу ВП2		17,8	для СК120
24	IF 207 (SICAME)	Бандажна стрічка	6	0,116	м.п.
25	CF20 (SICAME)	Скріпа	4	0,01	
33	(SICAME)	Комплект ошиновки ОПН	1	1,85	
		Лінійна арматура:			
2	TTDC 28401 (SICAME)	Відгалужувальний проколюючий затискач	3	0,38	50-120 мм^2
3	PGA 101 (SICAME)	Відгалужувальний плашковий затискач	9	0,14	
6	RDAU 95-10 (SICAME)	Відгалужувальний плашковий затискач	1	0,85	
7	CNA___G 28 (SICAME)	Наконечник для захищених проводів	16	0,1	
8	C2NAA___G 28 (SICAME)	Наконечник для неізольованих проводів	2	0,1	
10	ШФ-20Г1	Ізолятор стрижневий	7	3,8	
11	К6	Ковпачок	7	0,03	
13	PLDT 2 R (SICAME)	Спіральна в'язка для верхнього кріплення проводу	7	0,180	35-70 мм^2
	PLDT 3 R (SICAME)			0,185	95-120 мм^2
15	PSI 15 CC (SICAME)	Ізолятор натяжний	3	1,46	
17	PA 2850 P (SICAME)	Затискач натяжний	3	1,12	35-70 мм^2
	PA 28120 P (SICAME)			1,25	70-150 мм^2
19		Ланка проміжна ПРР-4-1	3	1,04	
		Обладнання:			
20	BIC 30-50 (SICAME)	Кабельний хомут	2	0,05	
27	CCE 550-12.7 (SICAME)	Стяжний ремінець для кріплення кабелю	1	0,012	
28	AZBD 151 (SICAME)	Обмежувач перенапруг класу DH	6	1,85	
30	**AR12** (ТОВ "Автоматизація електромереж")	**Реклоузер AR12**	1	128	
30.1		Вакуумний вимикач	1	65	
30.2		Шафа управління та захистів	1	25	
30.3		Трансформатор напруги власних потреб	1	20	
30.4		Кронштейн вакуумного вимикача та ТВП	1	12	
30.5		Кабель контрольний з'єднувальний	1	3	4 м.
30.6		Кабель оперативного живлення	1	3	4 м.
34	ТУУЗ.49-05758084-024-96	Роз'єднувач РЛНДз-10/400У1	1	42	
35	ТУУЗ.49-05758084-024-96	Привід ПРЗ-10У1	1	12	

Прив'язаний

Інв. №

Зам. інв. №

Підпис і дата

Інв. № ориг.

Зм.	Кільк.	Арк.	№док.	Підпис	Дата

22.23.ENA/1-12

Арк. 2

ТОВ «ЕНЕРГОЛІГА» 2023

ТОВ «ЕНЕРГОЛІГА»

ВСТАНОВЛЕННЯ РЕКЛОУЗЕРІВ СЕРІЇ AR12

НА ОПОРАХ ПОВІТРЯНИХ ЛІНІЙ НАПРУГОЮ 6–10 КВ

Проєкт повторного застосування

Арх. №22.23.ENA

Розділ 22.23.ENA/2

Будівельні рішення опор ЛЕП 6–10 кВ

з встановленням реклоузерів AR12pro

Директор Давидова О.В.

Головний інженер проєкту Меркотан В.Ю.

М.П.

КИЇВ 2023

ТОВ «ЕНЕРГОЛІГА» 2023

Зміст

Позначення	Найменування	Сторінка
22.23.ENA/2-ЗМ	Зміст	2-3
22.23.ENA/2-01	**AR12pro+A10-1(ПЛ).** Встановлення реклоузера AR12pro на анкерній опорі з підкосом ПЛ	2-4
22.23.ENA/2-02	**AR12pro+A10-2(ПЛ).** Встановлення реклоузера AR12pro на анкерній опорі ПЛ	2-6
22.23.ENA/2-03	**AR12pro+P+A10-1(ПЛ).** Встановлення реклоузера AR12pro та роз'єднувача на анкерній опорі ПЛ	2-8
22.23.ENA/2-04	**AR12pro+P+BA10-1(ПЛ).** Встановлення реклоузера AR12pro та роз'єднувача на відгалужувальній анкерній опорі ПЛ	2-10
22.23.ENA/2-05	**AR12pro+P+BПК10-1(ПЛ).** Встановлення реклоузера AR12pro та роз'єднувача на проміжній опорі ПЛ з улаштуванням кабельного відгалуження	2-12
22.23.ENA/2-06	**AR12pro+P+K10-1(ПЛ).** Встановлення реклоузера AR12pro та роз'єднувача на кінцевій опорі ПЛ з переходом в кабельну лінію	2-14
22.23.ENA/2-07	**AR12pro+2xA10-1(ПЛ).** Встановлення реклоузера AR12pro в ПЛ на конструкції двоопорного типу	2-16
22.23.ENA/2-08	**AR12pro+A10-1(ПЛЗ).** Встановлення реклоузера AR12pro на анкерній опорі з підкосом ПЛЗ	2-18
22.23.ENA/2-09	**AR12pro+A10-2(ПЛЗ).** Встановлення реклоузера AR12pro на анкерній опорі ПЛЗ	2-20
22.23.ENA/2-10	**AR12pro+P+A10-1(ПЛЗ).** Встановлення реклоузера AR12pro та роз'єднувача на анкерній опорі ПЛЗ	2-22
22.23.ENA/2-11	**AR12pro+P+BA10-1(ПЛЗ).** Встановлення реклоузера AR12pro та роз'єднувача на відгалужувальній анкерній опорі ПЛЗ	2-24
22.23.ENA/2-12	**AR12pro+P+BПК10-1(ПЛЗ).** Встановлення реклоузера AR12pro та роз'єднувача на проміжній опорі ПЛЗ з улаштуванням кабельного відгалуження	2-26
22.23.ENA/2-13	**AR12pro+P+K10-1(ПЛЗ).** Встановлення реклоузера AR12pro та роз'єднувача на кінцевій опорі ПЛЗ з переходом в кабельну лінію	2-28
22.23.ENA/2-14	**AR12pro+2xA10-1(ПЛЗ).** Встановлення реклоузера AR12pro в ПЛЗ на конструкції двоопорного типу	2-30

Погоджено:

Зам. інв. №

Підпис і дата

Інв. № ориг.

Зм.	Кільк.	Арк.	№док.	Підпис	Дата	22.23.ENA/2-ЗМ		
						Встановлення реклоузерів серії AR12 на опорах повітряних ліній напругою 6-10 кВ. Арх. №22.23.ENA		
Розробив		Ковальчук			03.23	Будівельні рішення опор ЛЕП 6-10 кВ з встановленням реклоузерів AR12pro	Стадія	Аркуш	Аркушів
Перевірив		Ястреба			03.23		Р	1	1
Н.контр.		Мишко			03.23				
ГІП		Меркотан			03.23	Зміст	ТОВ "ЕНЕРГОЛІГА" Київ 2023		

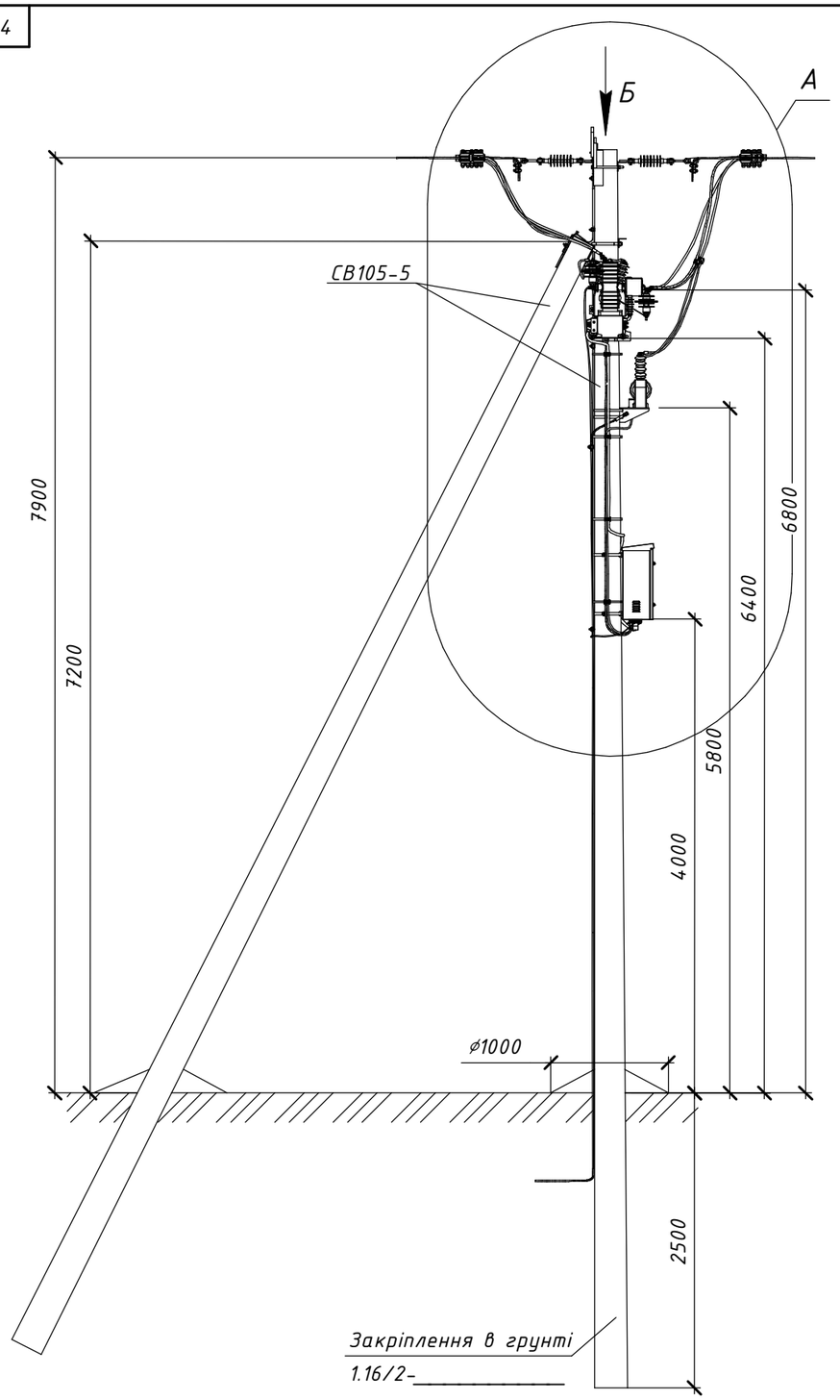
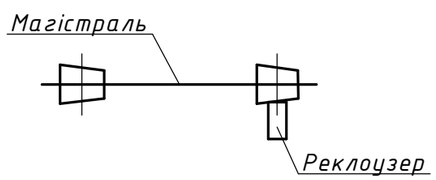
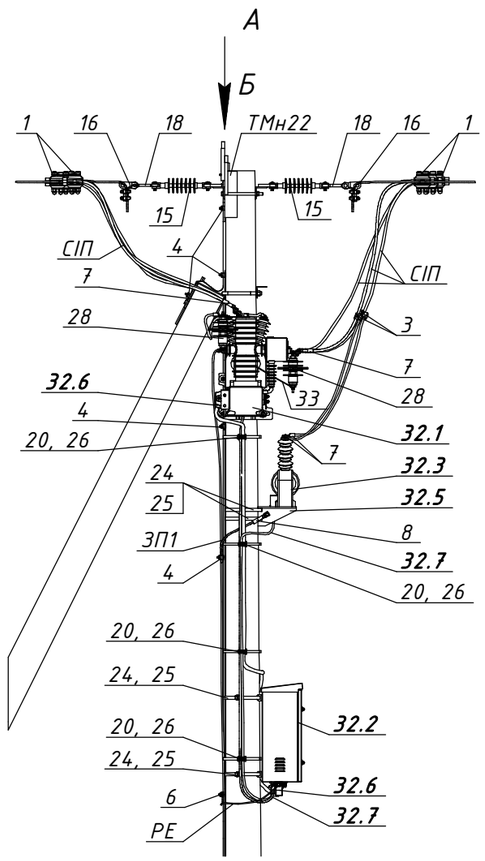
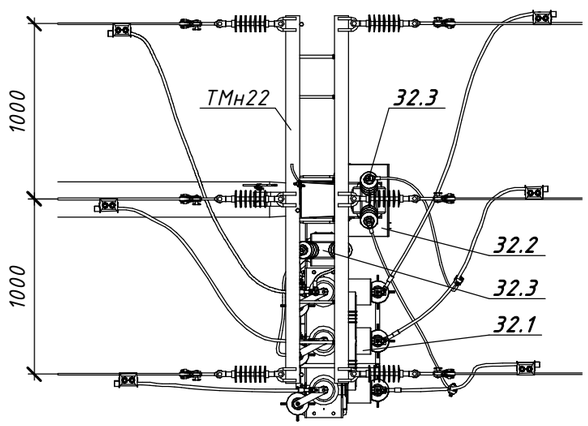


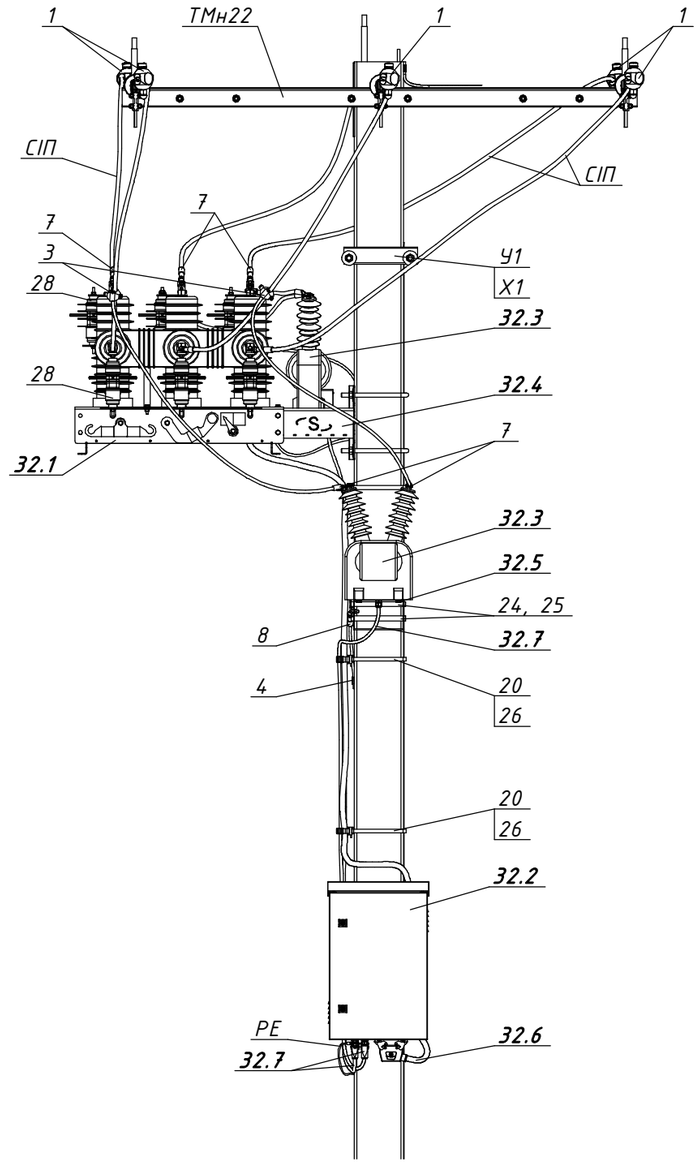
Схема встановлення опор





Вид Б





Погоджено:

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

Зм.	Кільк.	Арк.	№док.	Підпис	Дата
Розробив		Ковальчук			03.23
Перевірив		Ястреба			03.23
Н.контр.		Мишко			03.23
ГІП		Меркотан			03.23

Прив'язаний

Інв. №

22.23.ENA/2-01

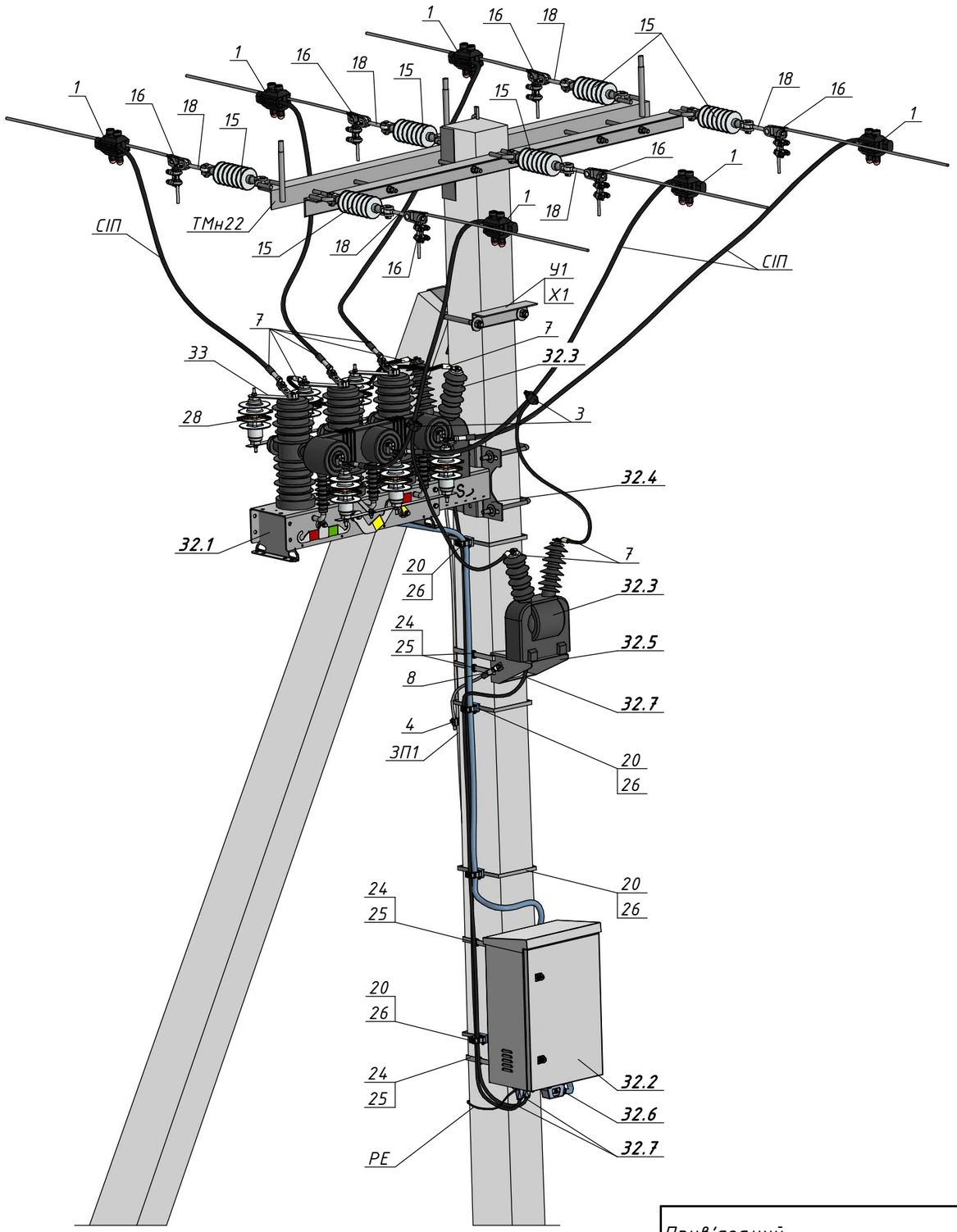
Встановлення реклоузерів серії AR12 на опорах повітряних ліній напругою 6-10 кВ. Арх. №22.23.ENA

Будівельні рішення опор ЛЕП 6-10 кВ з встановленням реклоузерів AR12pro

Стадія	Аркуш	Аркушів
Р	1	2

AR12pro+A10-1(ПЛ). Встановлення реклоузера AR12pro на анкерній опорі з підкосом ПЛ

ТОВ "ЕНЕРГОЛІГА" Київ 2023



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___	9	□	м.п.
РЕ	ПВ-3 1х4	Провід заземлення	1	0,048	м.п.
		Сталеві конструкції:			
ТМн22	1.16/6-12	Траверса ТМн22	1	51,81	
У1	180.2н/5-1	Кронштейн У1	1	6,9	
Х1	180.2н/5-28	Хомут Х1	1	1,3	
24	IF 207 (SICAME)	Бандажна стрічка	6	0,116	м.п.
25	CF20 (SICAME)	Скріпа	4	0,01	
33	(SICAME)	Комплект ошиновки ОПН	1	1,85	
		Лінійна арматура:			
1	NTDC 28401 (SICAME)	Відгалужувальний проколюючий затискач	6	0,32	50-120 мм^2
3	TTDC 28251 (SICAME)	Відгалужувальний проколюючий затискач	2	0,2	35-70 мм^2
4	PGA 101 (SICAME)	Відгалужувальний плашковий затискач	7	0,06	
5	RDAU 95-10 (SICAME)	Відгалужувальний плашковий затискач	1	0,85	
7	CNA ___ G 28 (SICAME)	Наконечник для захищених проводів	12	0,1	
8	C2NAA ___ G 28 (SICAME)	Наконечник для неізольованих проводів	3	0,1	
15	PSI 15 CC (SICAME)	Ізолятор натяжний	6	1,46	
16	6D117-150 (SICAME)	Затискач натяжний	6	0,64	35-120 мм^2
18	ТУ У 34.00130441-007-95	Ланка проміжна вивернута ПРВ-7-1	6	0,43	
		Обладнання:			
20	BIC 30-50 (SICAME)	Кабельний хомут	4	0,05	
26	ST 1000M (SICAME)	Бандажний ремінець із нержавіючої сталі	4	0,025	
28	AZBD 151 (SICAME)	Обмежувач перенапруг класу DH	6	1,85	
32*	**AR12pro** (ТОВ "Автоматизація електромереж")	**Реклоузер AR12pro**	1	173,5	
32.1		Вакуумний вимикач	1	75	
32.2		Шафа управління та захистів	1	35	
32.3		Трансформатор напруги власних потреб	2	20	
32.4		Кронштейн вакуумного вимикача та ТВП	1	12	
32.5		Кронштейн ТВП	1	2,5	
32.6		Кабель контрольний з'єднувальний	1	3	4 м.
32.7		Кабель оперативного живлення	2	3	4 м.

* – при використанні реклоузера AR12/2 Поз. 32 необхідно замінити відповідним обладнанням згідно до Поз. 31.

Прив'язаний

Інв. №

Зам. інв. №

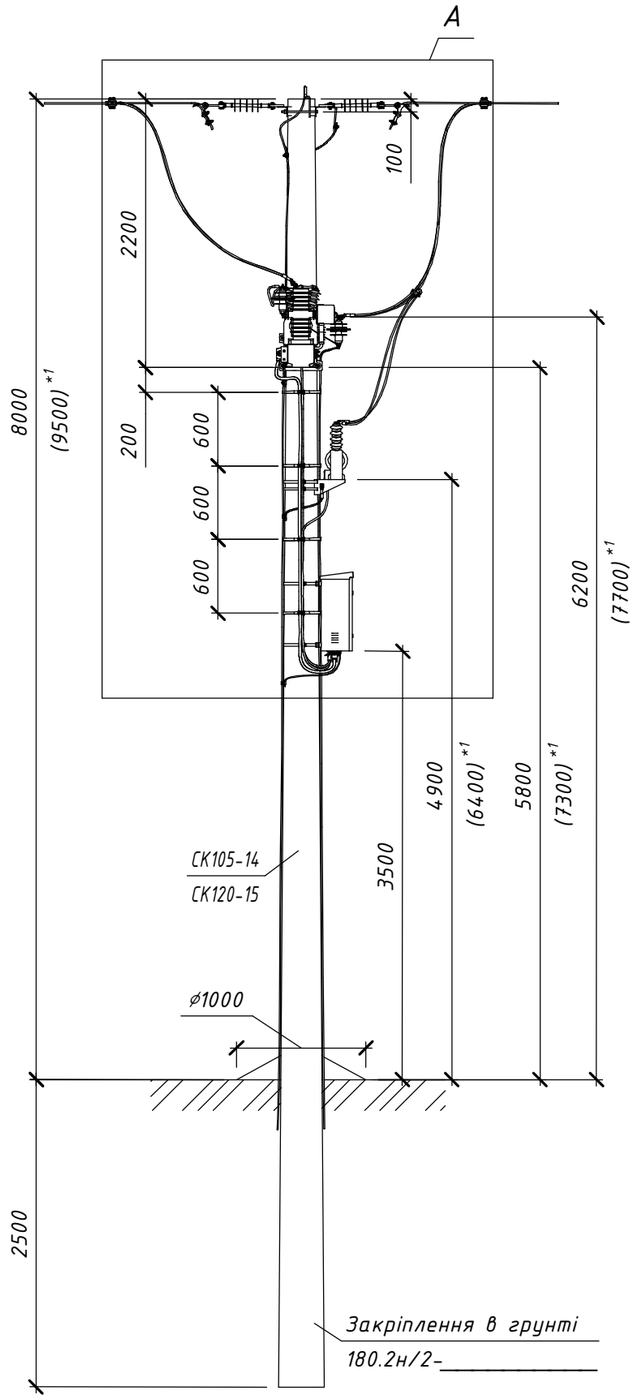
Підпис і дата

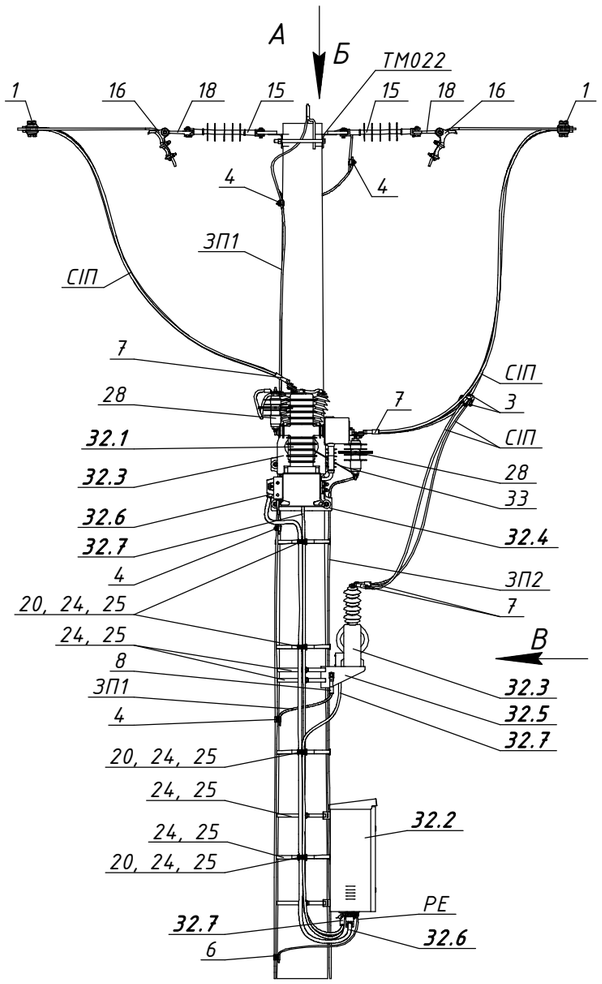
Інв. № ориг.

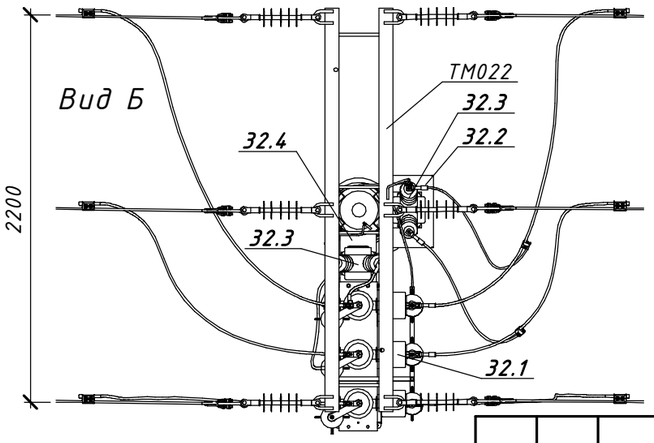
Зм.	Кільк.	Арк.	№док.	Підпис	Дата

22.23.ENA/2-01

Арк. 2







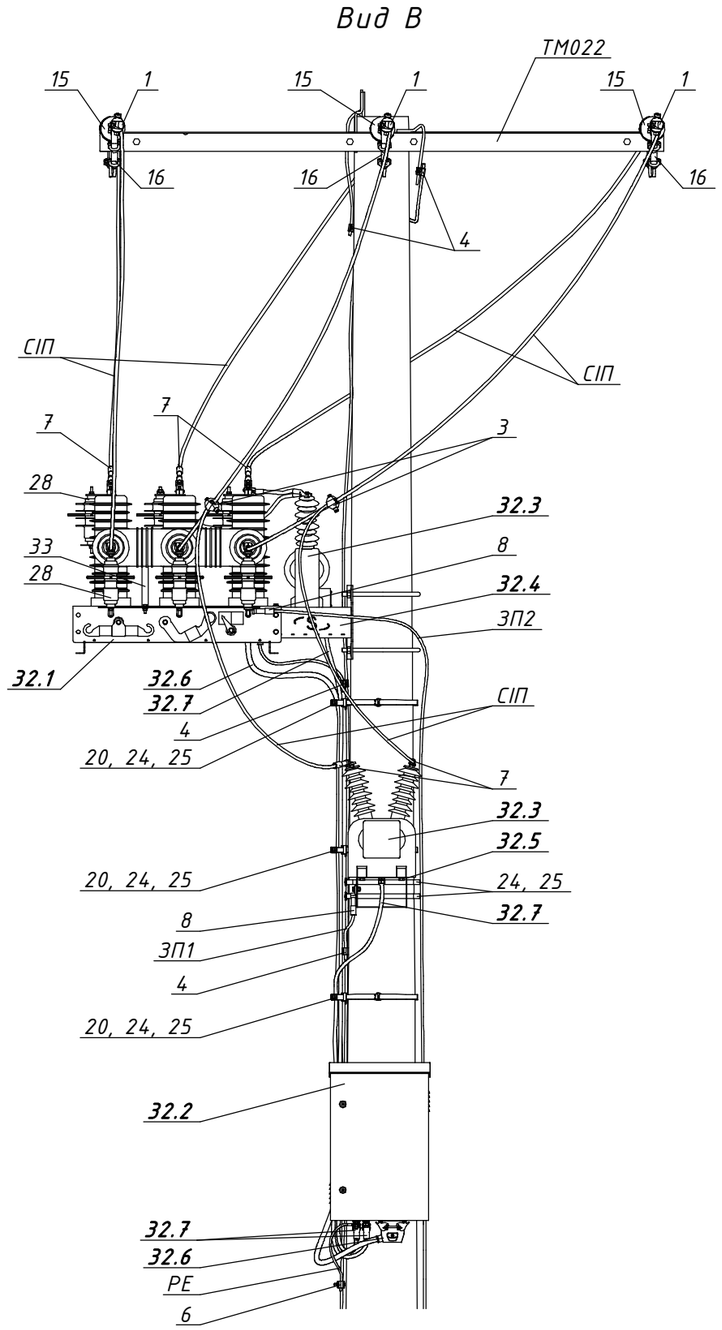
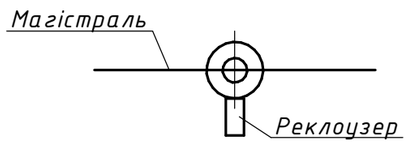


Схема встановлення опори



*1 - Значення у дужках наведено для стояків СК120

Погоджено:

Зам. інв. №

Підпис і дата

Інв. № ориг.

Прив'язаний

Інв. №

Зм.	Кільк.	Арк.	№док.	Підпис	Дата
Розробив		Ковальчук			03.23
Перевірив		Ястреба			03.23
Н.контр.		Мишко			03.23
ГІП		Меркотан			03.23

22.23.ENA/2-02

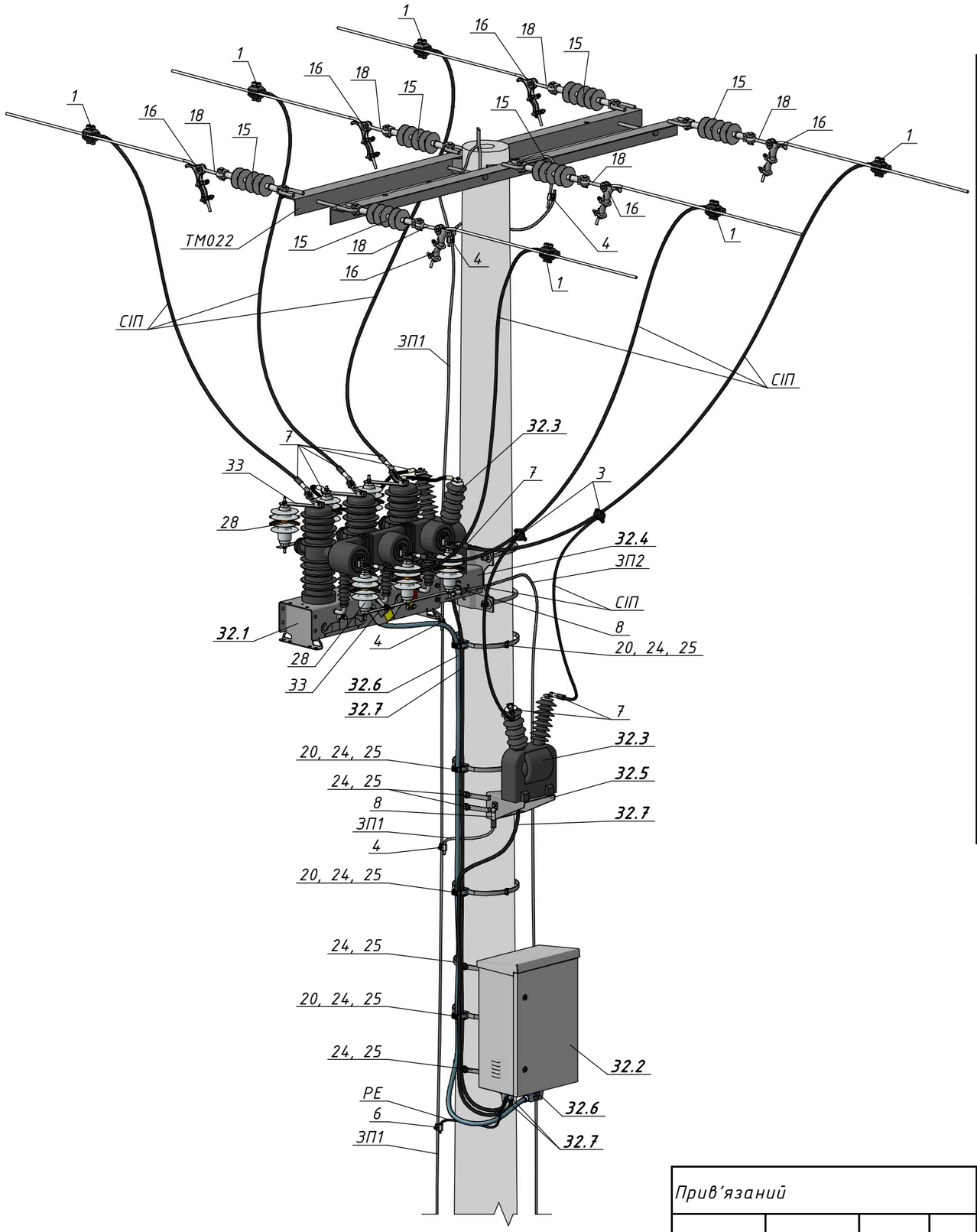
Встановлення реклоузерів серії AR12 на опорах повітряних ліній напругою 6-10 кВ. Арх. №22.23.ENA

Будівельні рішення опор ЛЕП 6-10 кВ з встановленням реклоузерів AR12pro

Стадія	Аркуш	Аркушів
Р	1	2

AR12pro+A10-2(ПЛ). Встановлення реклоузера AR12pro на анкерній опорі ПЛ

ТОВ "ЕНЕРГОЛІГА"
Київ 2023



Поз.	Позначення (Виробник)	Найменування	Кільк.	Маса од. кг	Примітка
		Залізобетонні елементи:			
СК105-14		Стояк СК105-14	1	1580	
СК120-15		Стояк СК120-15		1800	
		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___	18	□	м.п.
РЕ	ПВ-3 1х4	Провід заземлення	1	0,048	м.п.
		Сталеві конструкції:			
ТМ022	111н/1-21	Траверса ТМ022	1	34,5	
24	IF 207 (SICAME)	Бандажна стрічка	12	0,116	м.п.
25	CF20 (SICAME)	Скріпа	8	0,01	
33	(SICAME)	Комплект ошиновки ОПН	1	1,85	
		Лінійна арматура:			
1	NTDC 28401 (SICAME)	Відгалужувальний проколюючий затискач	6	0,32	50-120 мм^2
3	TTDC 28251 (SICAME)	Відгалужувальний затискач	2	0,2	35-70 мм^2
4	PGA 101 (SICAME)	Відгалужувальний плашковий затискач	4	0,14	
6	RDAU 95-10 (SICAME)	Відгалужувальний плашковий затискач	1	0,85	
7	CNA___G 28 (SICAME)	Наконечник для захищених проводів	12	0,1	
8	C2NAA___G 28 (SICAME)	Наконечник для неізольованих проводів	3	0,1	
15	PSI 15 CC (SICAME)	Ізолятор натяжний	6	1,46	
16	6D117-150 (SICAME)	Затискач натяжний	6	0,64	35-120 мм^2
18	ТУ У 34.00130441-007-95	Ланка проміжна вивернута ПРВ-7-1	6	0,43	
		Обладнання:			
20	BIC 30-50 (SICAME)	Кабельний хомут	4	0,05	
28	AZBD 151 (SICAME)	Обмежувач перенапруг класу DH	6	1,85	
32 *2	**AR12pro** (ТОВ "Автоматизація електромереж")	**Реклоузер AR12pro**	1	173,5	
32.1		Вакуумний вимикач	1	75	
32.2		Шафа управління та захистів	1	35	
32.3		Трансформатор напруги власних потреб	2	20	
32.4		Кронштейн вакуумного вимикача та ТВП	1	12	
32.5		Кронштейн ТВП	1	2,5	
32.6		Кабель контрольний з'єднувальний	1	3	4 м.
32.7		Кабель оперативного живлення	2	3	4 м.

*2 – при використанні реклоузера AR12/2 Поз. 32 необхідно замінити відповідним обладнанням згідно до Поз. 31.

Прив'язаний

Інв. №

Зам. інв. №

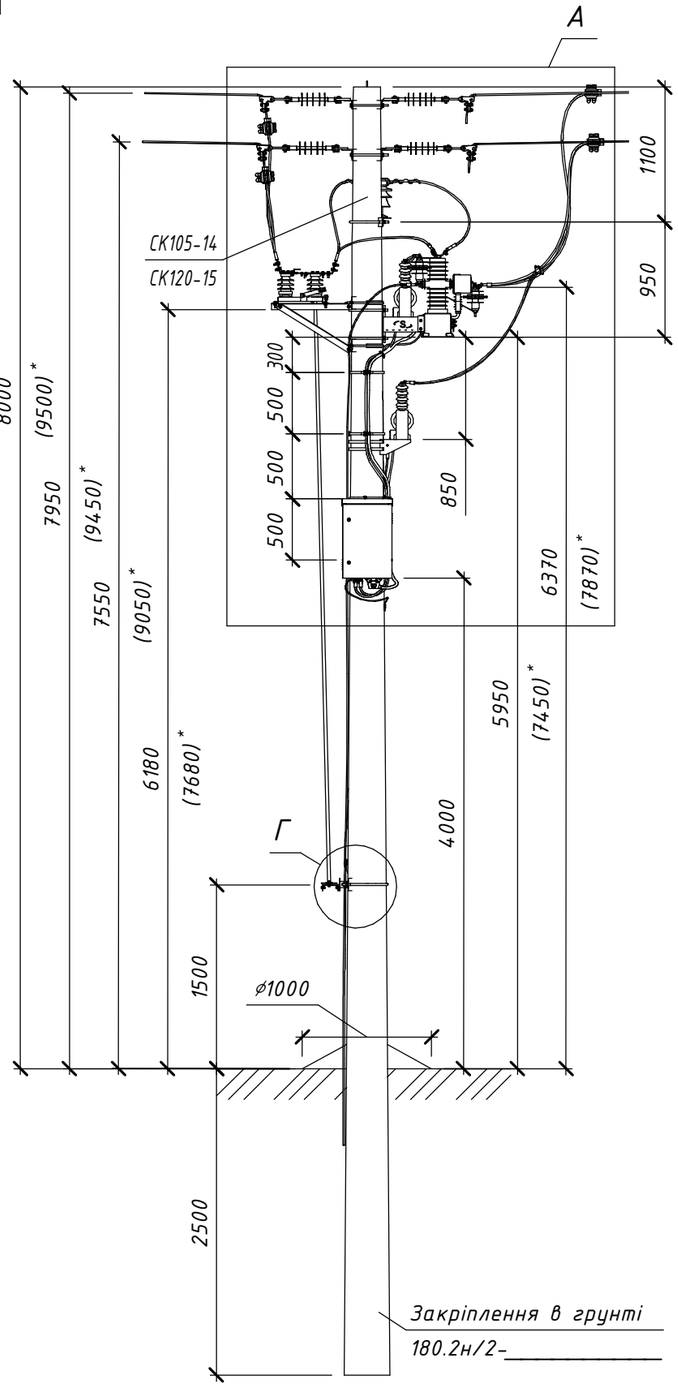
Підпис і дата

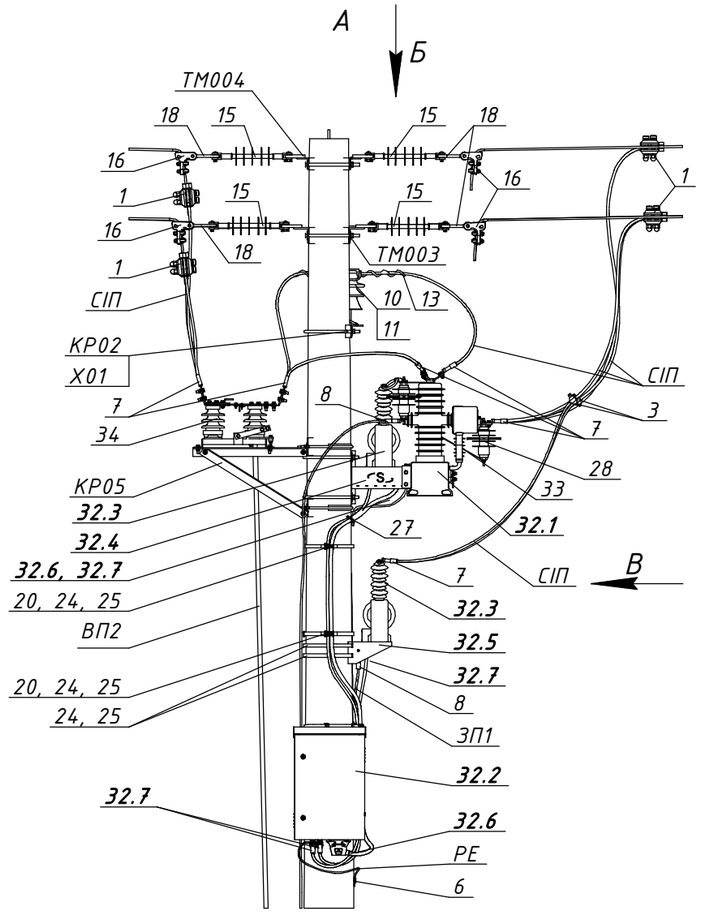
Інв. № ориг.

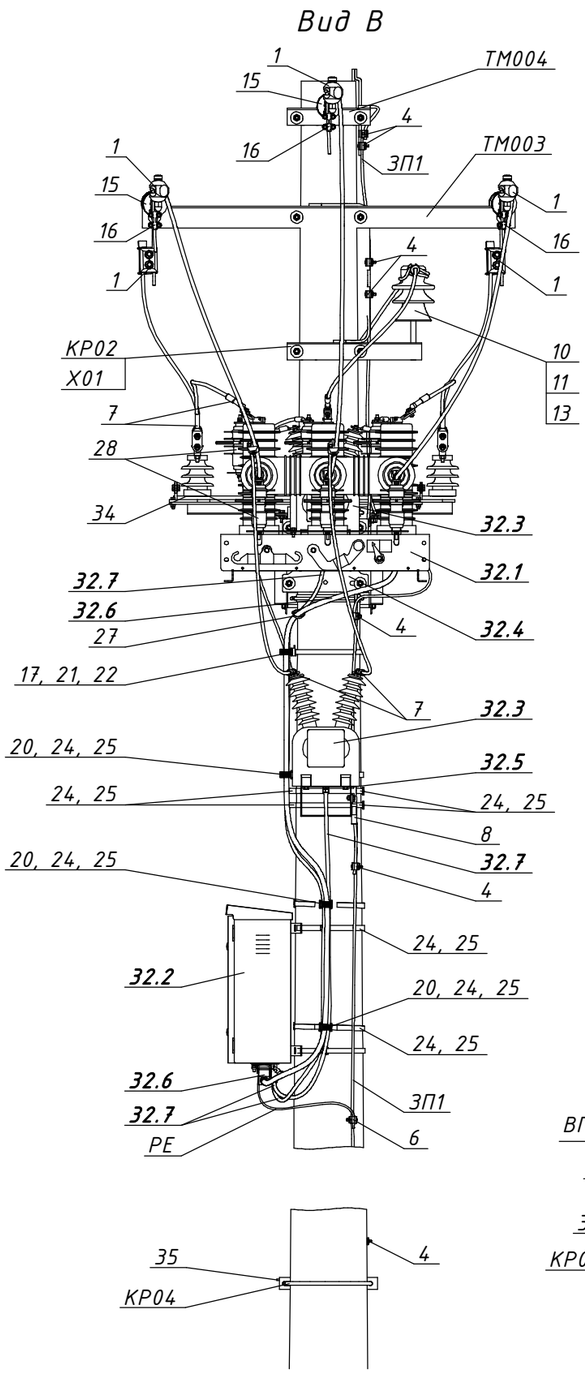
Зм.	Кільк.	Арк.	№док.	Підпис	Дата

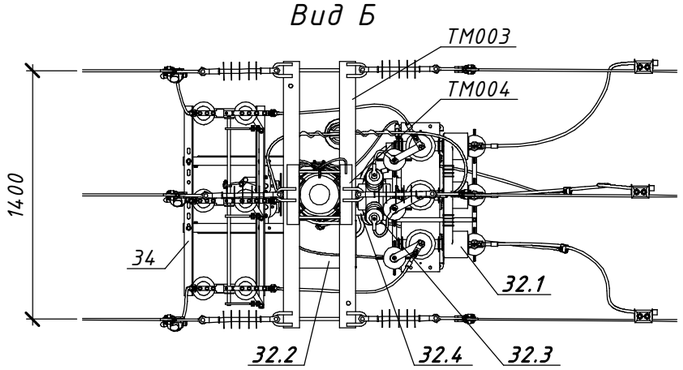
22.23.ENA/2-02

Арк. 2









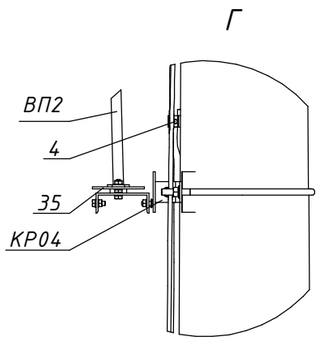
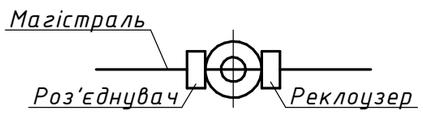


Схема встановлення опори



* - Значення у дужках наведено для стояків СК120

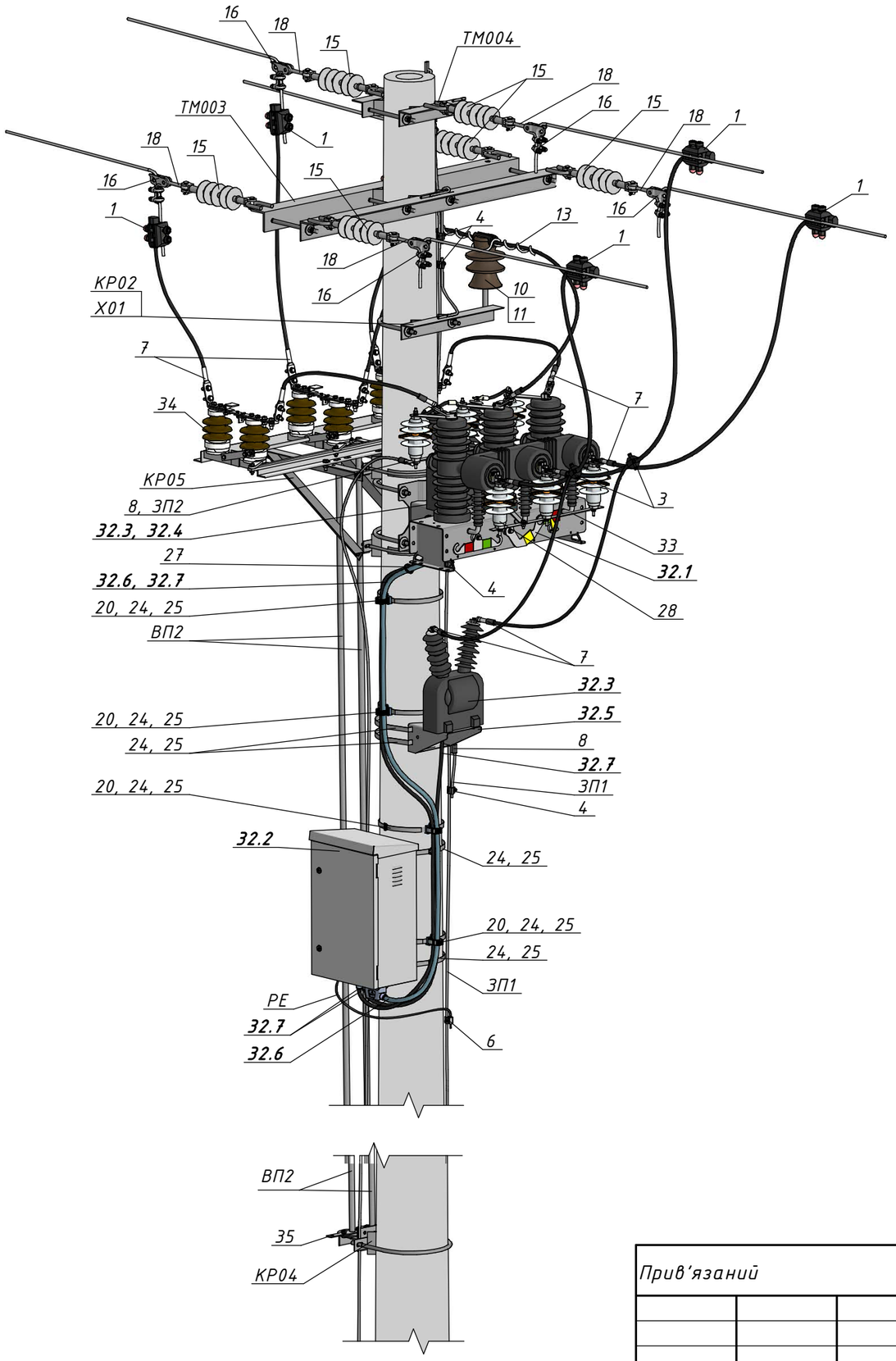
Погоджено:

Зам. інв. №

Підпис і дата

Інв. № оригі.

						22.23.ENA/2-03	
						Встановлення реклоузерів серії AR12 на опорах повітряних ліній напругою 6-10 кВ. Арх. №22.23.ENA	
Зм.	Кільк.	Арк.	№док.	Підпис	Дата		
Розробив		Ковальчук			03.23	Будівельні рішення опор ЛЕП 6-10 кВ з встановленням реклоузерів AR12рго	Стадія: Р; Аркуш: 1; Аркушів: 2
Перевірив		Ястреба			03.23		
Н.контр.		Мишко			03.23		
Привʼязаний						AR12рго+Р+А10-1(ПЛ). Встановлення реклоузера AR12рго та роз'єднувача на анкерній опорі ПЛ	ТОВ "ЕНЕРГОЛІГА" Київ 2023
Інв. №				ГІП	Меркотан	03.23	



Поз.	Позначення (Виробник)	Найменування	Кільк.	Маса од. кг	Примітка
		Залізобетонні елементи:			
СК105-14		Стояк СК105-14	1	1580	
СК120-15		Стояк СК120-15		1800	
		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:			
ТМ003	111н/1-3	Траверса ТМ003	1	34,4	
ТМ004	111н/1-4	Траверса ТМ004	1	7,7	
КР02	180.2н/5-3	Кронштейн КР02	1	4,38	
КР04	180.2н/5-6	Кронштейн КР04	1	4,66	
КР05	180.2н/5-8	Кронштейн КР05	1	23,65	
Х01	180.2н/5-29	Хомут Х01	1	1,3	
ВП1	180.2н/5-31	Вал приводу ВП1	2	14,3	для СК105
ВП2		Вал приводу ВП2		17,8	для СК120
24	IF 207 (SICAME)	Бандажна стрічка	12	0,116	м.п.
25	CF20 (SICAME)	Скріпа	8	0,01	
ЗЗ	(SICAME)	Комплект ошиновки ОПН	1	1,85	
		Лінійна арматура:			
1	NTDC 28401 (SICAME)	Відгалужувальний проколюючий затискач	6	0,32	50-120 мм^2
3	TTDC 28251 (SICAME)	Відгалужувальний затискач	2	0,2	35-70 мм^2
4	PGA 101 (SICAME)	Відгалужувальний плашковий затискач	8	0,14	
6	RDAU 95-10 (SICAME)	Відгалужувальний плашковий затискач	1	0,85	
7	CNA G 28 (SICAME)	Наконечник для захищених проводів	18	0,1	
8	C2NAA G 28 (SICAME)	Наконечник для неізольованих проводів	3	0,1	
10	ШФ-20Г1	Ізолятор стрижневий	1	3,8	
11	К6	Ковпачок	1	0,03	
13	PLDT 2 R (SICAME)	Спіральна в'язка для верхнього кріплення проводу	1	0,180	35-70 мм^2
	PLDT 3 R (SICAME)			0,185	95-120 мм^2
15	PSI 15 CC (SICAME)	Ізолятор натяжний	6	1,46	
16	6D117-150 (SICAME)	Затискач натяжний	6	0,64	35-120 мм^2
18	ТУ У 34.00130441-007-95	Ланка проміжна вивернута ПРВ-7-1	6	0,43	
		Обладнання:			
20	BIC 30-50 (SICAME)	Кабельний хомут	4	0,05	
27	CCE 550-12.7 (SICAME)	Стяжний ремінець для кріплення кабелю	1	0,012	
28	AZBD 151 (SICAME)	Обмежувач перенапруг класу ОН	6	1,85	
32 *2	**AR12pro** (ТОВ "Автоматизація електромереж")	**Реклоузер AR12pro**	1	173,5	
32.1		Вакуумний вимикач	1	75	
32.2		Шафа управління та захистів	1	35	
32.3		Трансформатор напруги власних потреб	2	20	
32.4		Кронштейн вакуумного вимикача та ТВП	1	12	
32.5		Кронштейн ТВП	1	2,5	
32.6		Кабель контрольний з'єднувальний	1	3	4 м.
32.7		Кабель оперативного живлення	2	3	4 м.
34	ТУУЗ.49-05758084-024-96	Роз'єднувач РЛНДз-10/400У1	1	42	
35	ТУУЗ.49-05758084-024-96	Привід ПРЗ-10У1	1	12	

*2 – при використанні реклоузера AR12/2 Поз. 32 необхідно замінити відповідним обладнанням згідно до Поз. 31.

Прив'язаний

Інв. №

Зам. інв. №

Підпис і дата

Інв. № ориг.

Зм.	Кільк.	Арк.	№док.	Підпис	Дата

22.23.ENA/2-03

Арк. 2

2-10

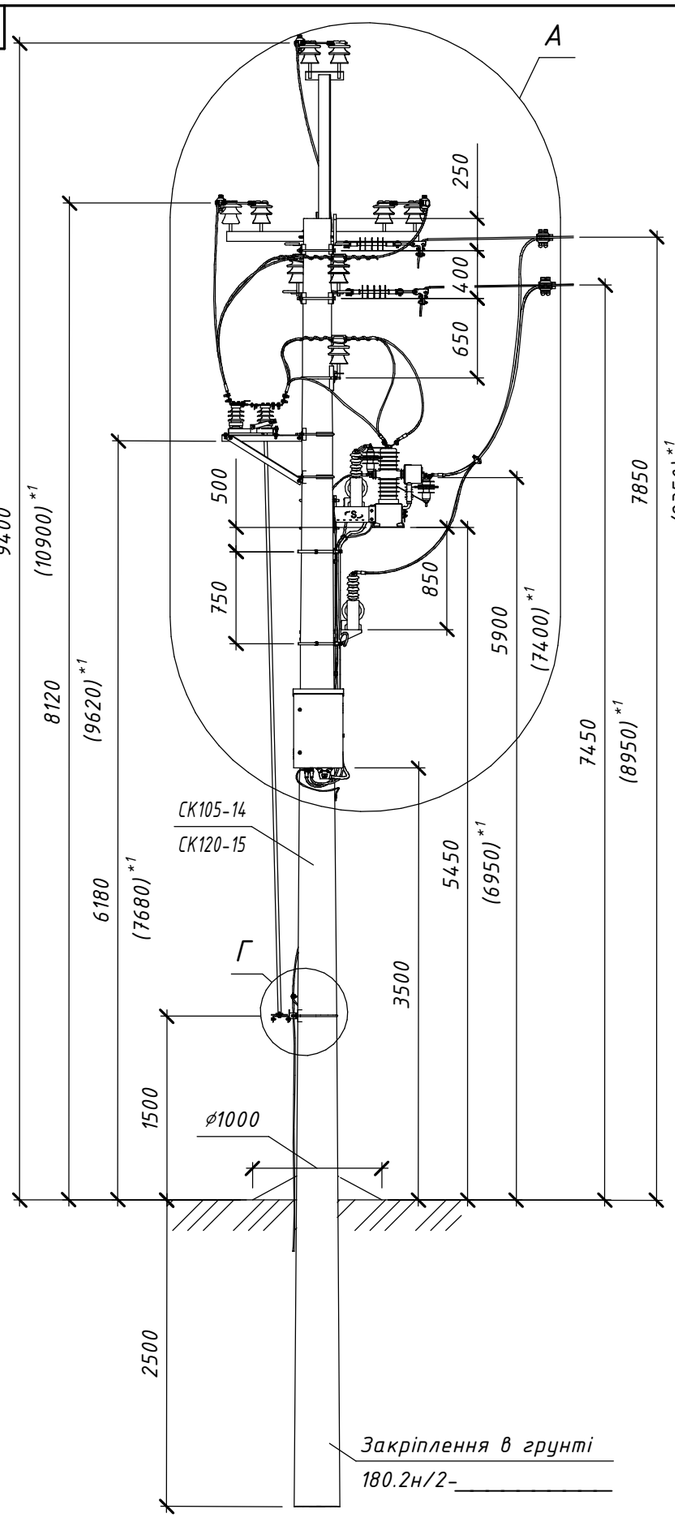
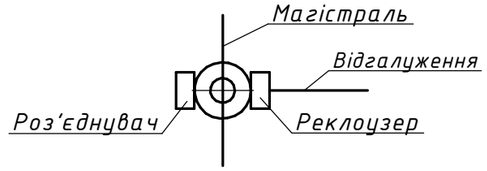
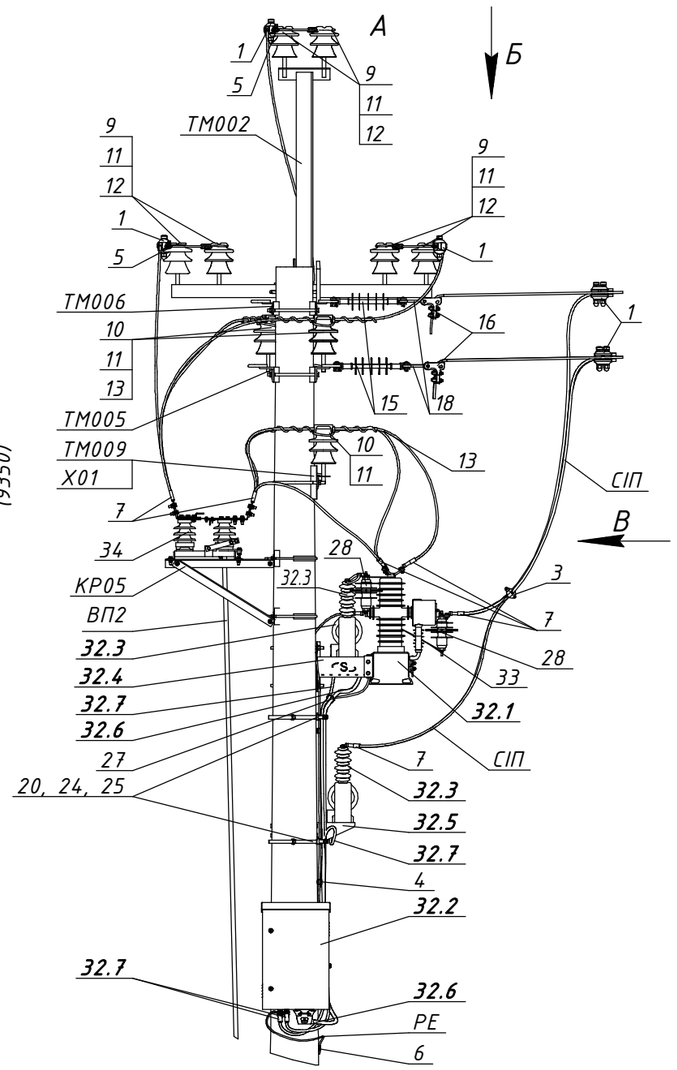
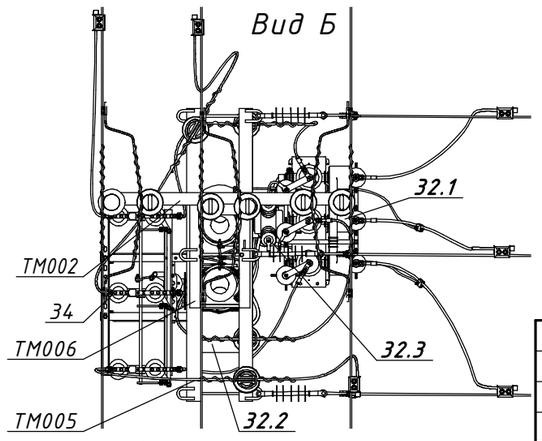


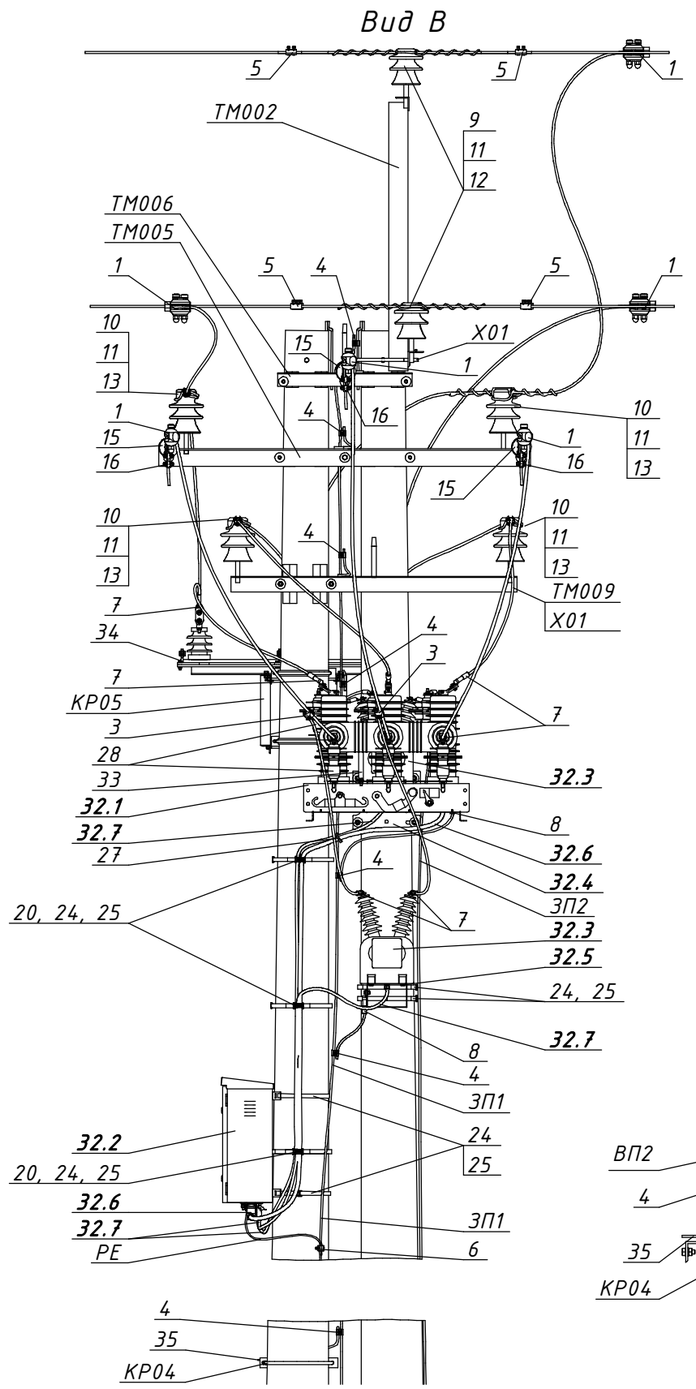
Схема встановлення опори

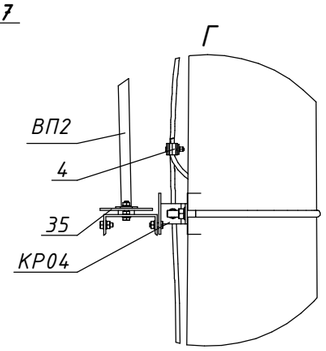






*1 - Значення у дужках наведено для стояків СК120





Погоджено:

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

Зм.	Кільк.	Арк.	№док.	Підпис	Дата
Розробив		Ковальчук			03.23
Перевірив		Ястреба			03.23
Н.контр.		Мишко			03.23
ГІП		Меркотан			03.23

Прив'язаний

Інв. №

22.23.ENA/2-04

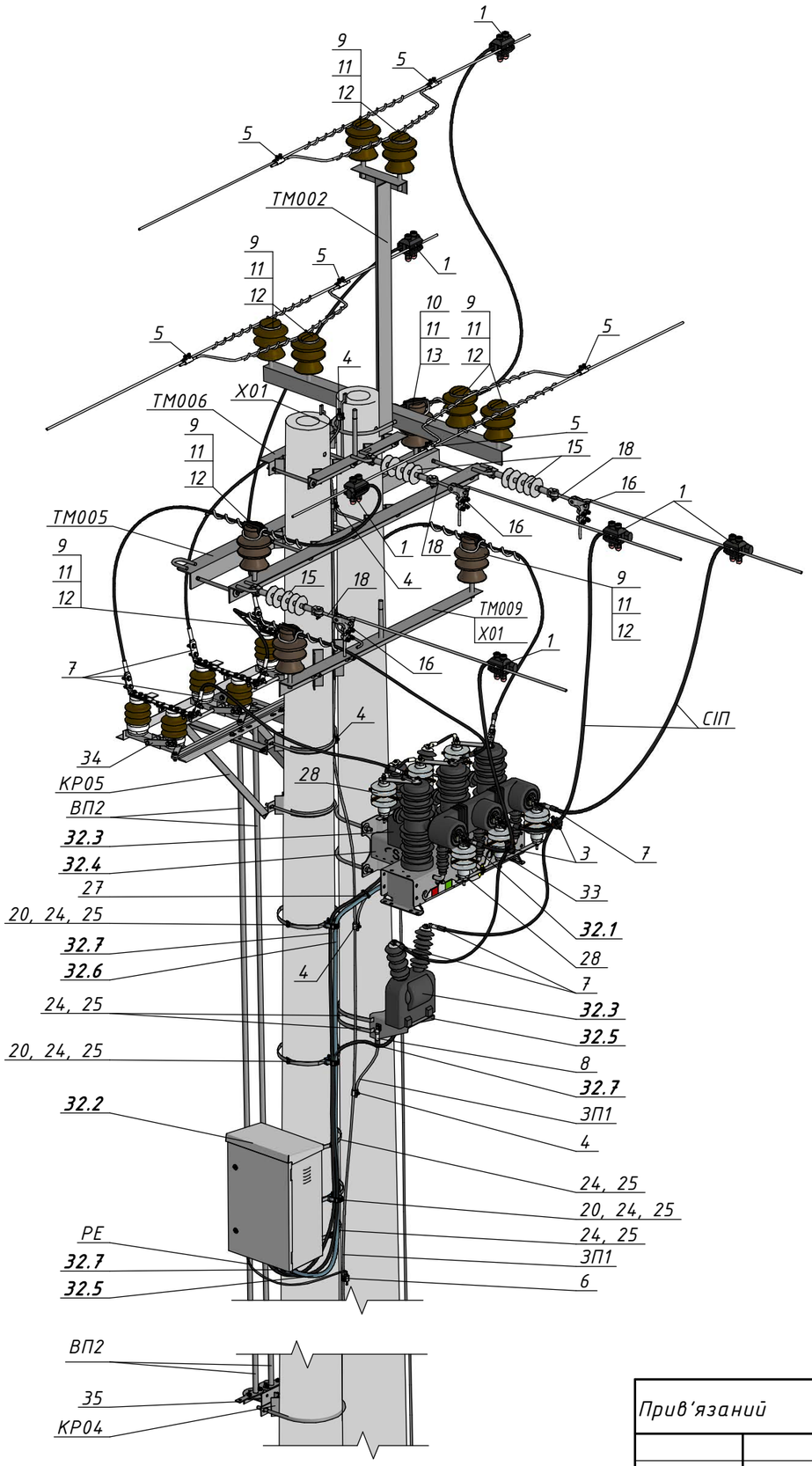
Встановлення реклоузерів серії AR12 на опорах повітряних ліній напругою 6-10 кВ. Арх. №22.23.ENA

Будівельні рішення опор ЛЕП 6-10 кВ з встановленням реклоузерів AR12prg

Стадія	Аркуш	Аркушів
Р	1	2

AR12prg+P+BA10-1(ПЛ). Встановлення реклоузера AR12prg та роз'єднувача на відгалужувальній анкерній опорі ПЛ

ТОВ "ЕНЕРГОЛІГА" Київ 2023



Поз.	Позначення (Виробник)	Найменування	Кільк.	Маса од. кг	Примітка
		Залізобетонні елементи:			
СК105-14		Стояк СК105-14	2	1580	
СК120-15		Стояк СК120-15		1800	
		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___	26	□	м.п.
РЕ	ПВ-3 1х4	Провід заземлення	1	0,048	м.п.
		Сталеві конструкції:			
ТМ002	111н/1-2	Траверса ТМ002	1	36,7	
ТМ005	111н/1-5	Траверса ТМ005	1	44,6	
ТМ006	111н/1-6	Траверса ТМ006	1	13,4	
ТМ009	111н/1-9	Траверса ТМ009	1	19,7	
КР04	180.2н/5-6	Кронштейн КР04	1	4,66	
КР05	180.2н/5-8	Кронштейн КР05	1	23,65	
Х01	180.2н/5-29	Хомут Х01	2	1,3	
ВП1	180.2н/5-31	Вал приводу ВП1	2	14,3	для СК105
ВП2		Вал приводу ВП2		17,8	для СК120
24	IF 207 (SICAME)	Бандажна стрічка	12	0,116	м.п.
25	CF20 (SICAME)	Скріпа	7	0,01	
33	(SICAME)	Комплект ошиновки ОПН	1	1,85	
		Лінійна арматура:			
1	NTDC 28401 (SICAME)	Відгалужувальний проколюючий затискач	6	0,32	50-120 мм^2
3	TTDC 28251 (SICAME)	Відгалужувальний затискач	2	0,2	35-70 мм^2
4	PGA 101 (SICAME)	Відгалужувальний плашковий затискач	8	0,14	
5	PGA 402 (SICAME)	Відгалужувальний плашковий затискач	6	0,06	
6	RDAU 95-10 (SICAME)	Відгалужувальний плашковий затискач	1	0,85	
7	CNA___G 28 (SICAME)	Наконечник для захищених проводів	18	0,1	
8	C2NAA___G 28 (SICAME)	Наконечник для неізольованих проводів	3	0,1	
9	ШФ-20Г	Ізолятор стрижневий	6	3,5	
10	ШФ-20Г1	Ізолятор стрижневий	4	3,8	
11	К6	Ковпачок	10	0,03	
12	AST 35 (SICAME)	Спіральна в'язка для бічного закріплення проводу	6	0,12	35 мм^2
	AST 70 (SICAME)			0,17	50-70 мм^2
	AST 120 (SICAME)			0,25	95-120 мм^2
13	PLDT 2 R (SICAME)	Спіральна в'язка для верхнього кріплення проводу	4	0,180	35-70 мм^2
	PLDT 3 R (SICAME)			0,185	95-120 мм^2
15	PSI 15 CC (SICAME)	Ізолятор натяжний	3	1,46	
16	6D117-150 (SICAME)	Затискач натяжний	3	0,64	35-120 мм^2
18	ТУ У 34.00130441-007-95	Ланка проміжна вивернута ПРВ-7-1	3	0,43	
		Обладнання:			
20	BIC 30-50 (SICAME)	Кабельний хомут	3	0,05	
27	CCE 550-12.7 (SICAME)	Стяжний ремінець для кріплення кабелю	1	0,012	
28	AZBD 151 (SICAME)	Обмежувач перенапруг класу DH	6	1,85	
32 **2*	***AR12pro*** (ТОВ "Автоматизація електромереж")	***Реклоузер AR12pro***	1	173,5	
32.1		Вакуумний вимикач	1	75	
32.2		Шафа управління та захистів	1	35	
32.3		Трансформатор напруги власних потреб	2	20	
32.4		Кронштейн вакуумного вимикача та ТВП	1	12	
32.5		Кронштейн ТВП	1	2,5	
32.6		Кабель контрольний з'єднувальний	1	3	4 м.
32.7		Кабель оперативного живлення	2	3	4 м.
34	ТУУЗ.49-05758084-024-96	Роз'єднувач РЛНДз-10/400У1	1	42	
35	ТУУЗ.49-05758084-024-96	Привід ПРЗ-10У1	1	12	

**2* – при використанні реклоузера AR12/2 Поз. 32 необхідно замінити відповідним обладнанням згідно до Поз. 31.

Прив'язаний

Інв. №

Зам. інв. №

Підпис і дата

Інв. № ориг.

Зм.	Кільк.	Арк.	№док.	Підпис	Дата

22.23.ENA/2-04

Арк. 2

2-12

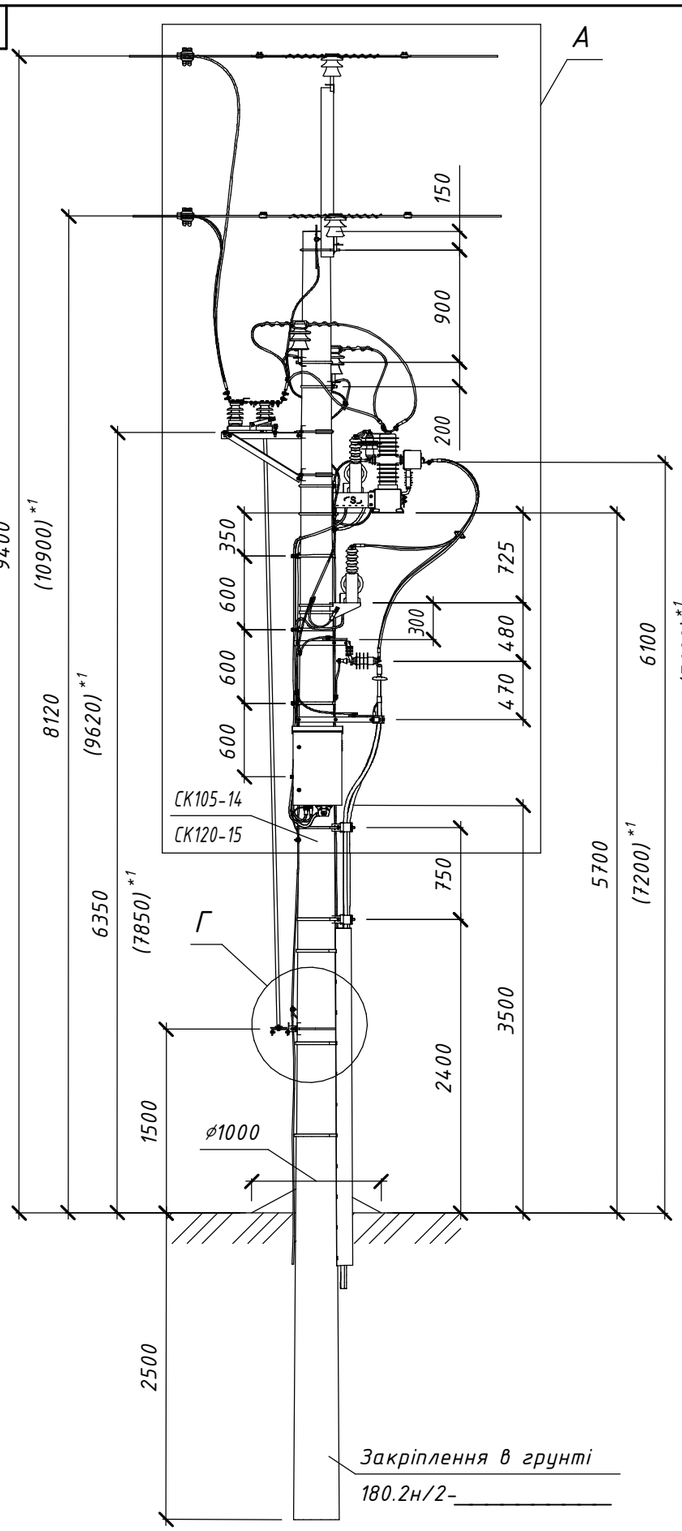
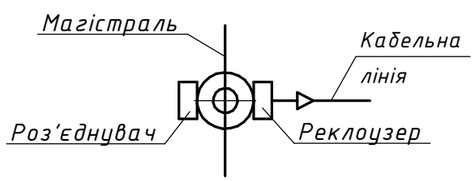
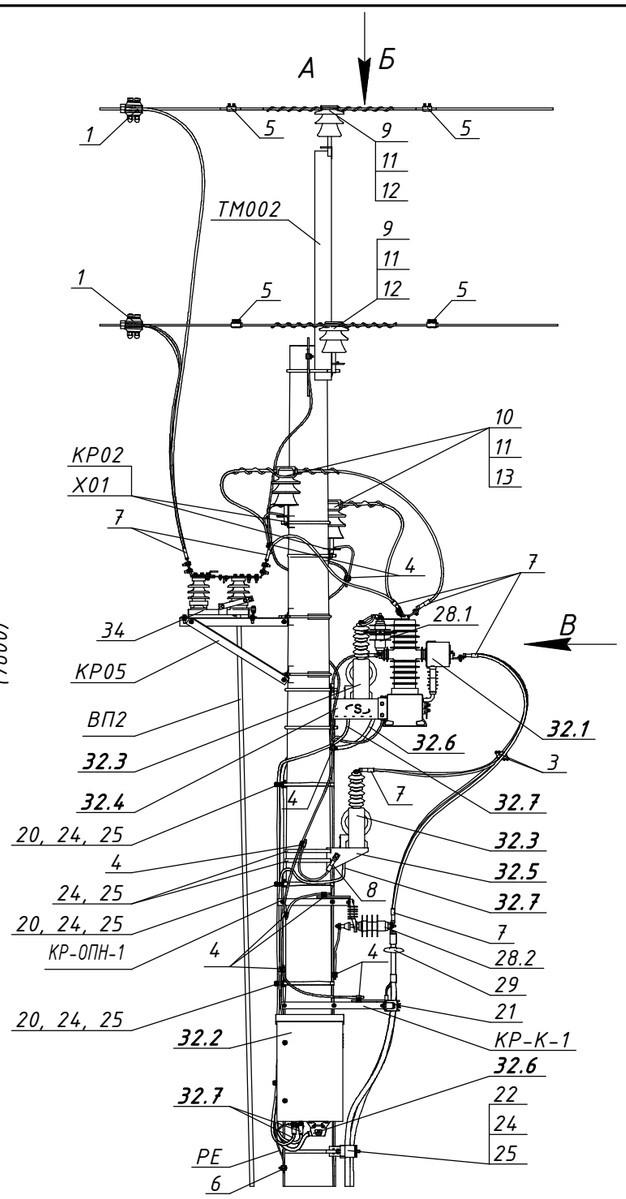
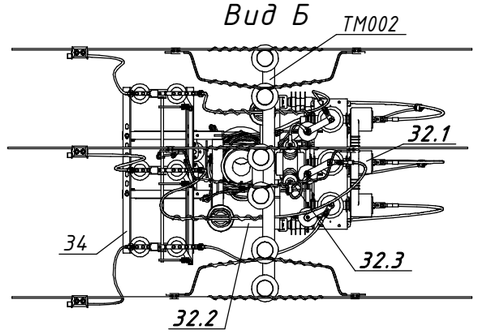


Схема встановлення опори



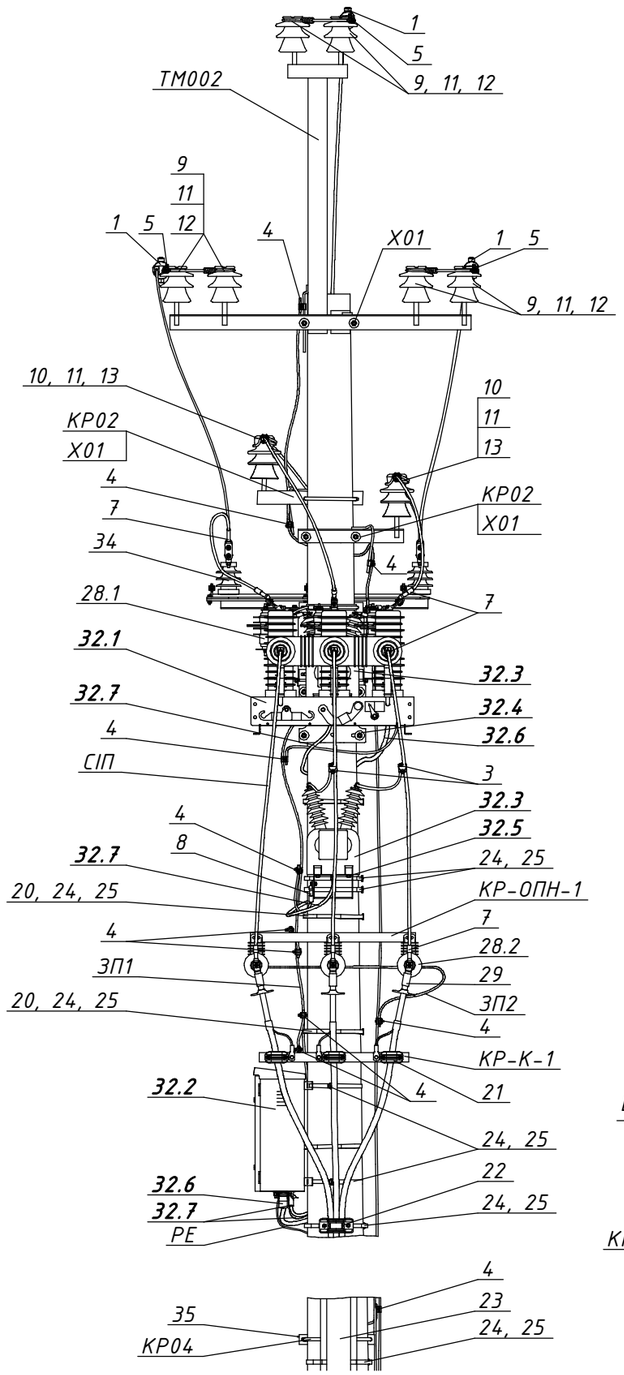


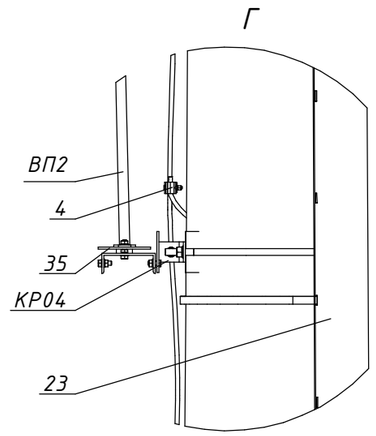
Вид Б



*1 - Значення у дужках наведено для стояків СК120

Вид В





Погоджено:

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

Зм.	Кільк.	Арк.	№док.	Підпис	Дата
Розробив		Ковальчук			03.23
Перевірив		Ястреба			03.23
Н.контр.		Мишко			03.23
ГІП		Меркотан			03.23

Прив'язаний

Інв. №

22.23.ENA/2-05

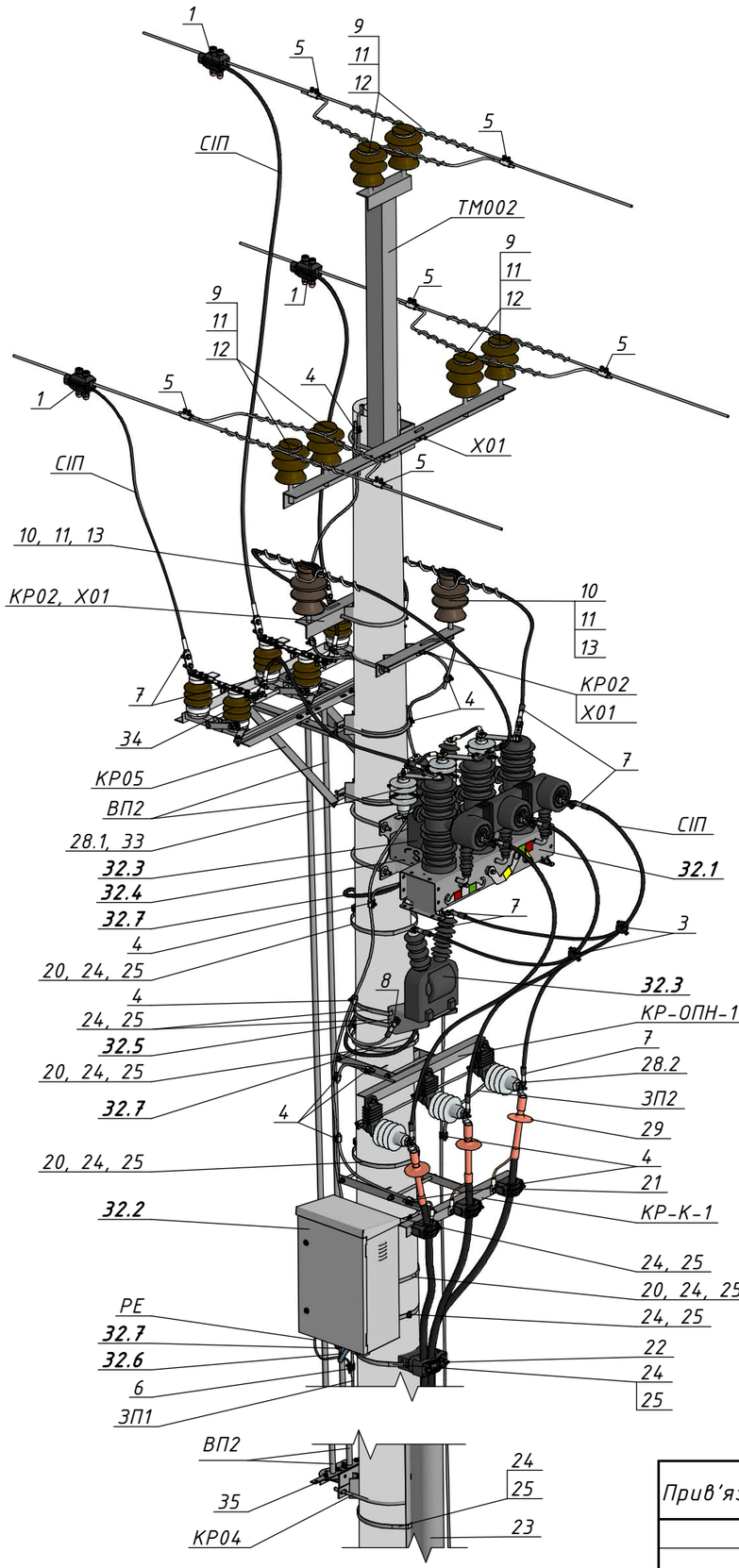
Встановлення реклоузерів серії AR12 на опорах повітряних ліній напругою 6-10 кВ. Арх. №22.23.ENA

Будівельні рішення опор ЛЕП 6-10 кВ з встановленням реклоузерів AR12pro

Стадія	Аркуш	Аркушів
Р	1	2

AR12pro+P+ВПК10-1(ПЛ). Встановлення реклоузера AR12pro та роз'єднувача на проміжній опорі ПЛ з улаштуванням кабельного відгалуження

ТОВ "ЕНЕРГОЛІГА"
Київ 2023



Поз.	Позначення (Виробник)	Найменування	Кільк.	Маса од. кг	Примітка
		Залізобетонні елементи:			
СК105-14		Стояк СК105-14	2	1580	
СК120-15		Стояк СК120-15		1800	
		Матеріали:			
ЗП1	ГОСТ 839-80	Провід А16	15	0,043	м.п.
ЗП2	ГОСТ 839-80	Провід А16	7	0,043	м.п.
СІП		Провід СІП-3-20 1х___	20	□	м.п.
РЕ	ПВ-3 1х4	Провід заземлення	1	0,048	м.п.
		Сталеві конструкції:			
ТМ002	111н/1-2	Траверса ТМ002	1	36,7	
КР-ОПН-1	22.23.ENA/КМ-01	Кронштейн КР-ОПН-1	1	4,36	або 22.23.ENA/КМ-03
КР-К-1	22.23.ENA/КМ-02	Кронштейн КР-К-1	1	4,48	або 22.23.ENA/КМ-04
КР02	180.2н/5-3	Кронштейн КР02	2	4,37	
КР04	180.2н/5-6	Кронштейн КР04	1	4,66	
КР05	180.2н/5-8	Кронштейн КР05	1	23,65	
Х01	180.2н/5-29	Хомут Х01	3	1,3	
ВП1	180.2н/5-31	Вал приводу ВП1	2	14,3	для СК105
ВП2		Вал приводу ВП2		17,8	для СК120
24	IF 207 (SICAME)	Бандажна стрічка	19,5	0,116	м.п.
25	CF20 (SICAME)	Скріпа	13	0,01	
33	(SICAME)	Комплект ошиновки ОПН	1	1,85	
		Лінійна арматура:			
1	NTDC 28401 (SICAME)	Відгалужувальний проколюючий затискач	6	0,32	50-120 мм^2
3	TTDC 28251 (SICAME)	Відгалужувальний затискач	2	0,2	35-70 мм^2
4	PGA 101 (SICAME)	Відгалужувальний плашковий затискач	12	0,14	
5	PGA 402 (SICAME)	Відгалужувальний плашковий затискач	6	0,06	
6	RDAU 95-10 (SICAME)	Відгалужувальний плашковий затискач	1	0,85	
7	CNA ___ G 28 (SICAME)	Наконечник для захищених проводів	21	0,1	
8	C2NAA ___ G 28 (SICAME)	Наконечник для неізольованих проводів	3	0,1	
9	ШФ-20Г	Ізолятор стрижневий	6	3,5	
10	ШФ-20Г1	Ізолятор стрижневий	4	3,8	
11	К6	Ковпачок	10	0,03	
12	AST 35 (SICAME)	Спіральна в'язка для бічного закріплення проводу	6	0,12	35 мм^2
	AST 70 (SICAME)			0,17	50-70 мм^2
	AST 120 (SICAME)			0,25	95-120 мм^2
13	PLDT 2 R (SICAME)	Спіральна в'язка для верхнього кріплення проводу	4	0,180	35-70 мм^2
	PLDT 3 R (SICAME)			0,185	95-120 мм^2
		Обладнання:			
20	BIC 30-50 (SICAME)	Кабельний хомут	4	0,05	
21	BS 30-58 M (SICAME)	Кабельний хомут	3	0,51	
22	KP 29-41 MB (SICAME)	Кабельний хомут	2	1,39	
23	GPC 120-120 (SICAME)	Захисна накладка для кабелю	1	2,75	L=2750 мм
28.1	AZBD 151 (SICAME)	Обмежувач перенапруг класу DH	3	1,85	
28.2	AZBD 152 (SICAME)		3	2	
29	E3UETH 12 25-95 CM (SICAME)	Комплект трьох кінцевих термоусаджувальних муфт зовнішнього встановлення для одножильних кабелів з полімерною ізоляцією з мідним дротовим екраном	1	1,75	
	E3UETH 12 70-240 CM (SICAME)			1,85	
32	**AR12pro** (ТОВ "Автоматизація електромереж")	**Реклоузер AR12pro**	1	173,5	
32.1		Вакуумний вимикач	1	75	
32.2		Шафа управління та захистів	1	35	
32.3		Трансформатор напруги власних потреб	2	20	
32.4		Кронштейн вакуумного вимикача та ТВП	1	12	
32.5		Кронштейн ТВП	1	2,5	
32.6		Кабель контрольний з'єднувальний	1	3	4 м.
32.7		Кабель оперативного живлення	2	3	4 м.
34	ТУУЗ.49-05758084-024-96	Роз'єднувач РЛНДз-10/400У1	1	42	
35	ТУУЗ.49-05758084-024-96	Привід ПРЗ-10У1	1	12	

Прив'язаний

Інв. №

Зам. інв. №

Підпис і дата

Інв. № ориг.

Зм.	Кільк.	Арк.	№док.	Підпис	Дата

22.23.ENA/2-05

Арк. 2

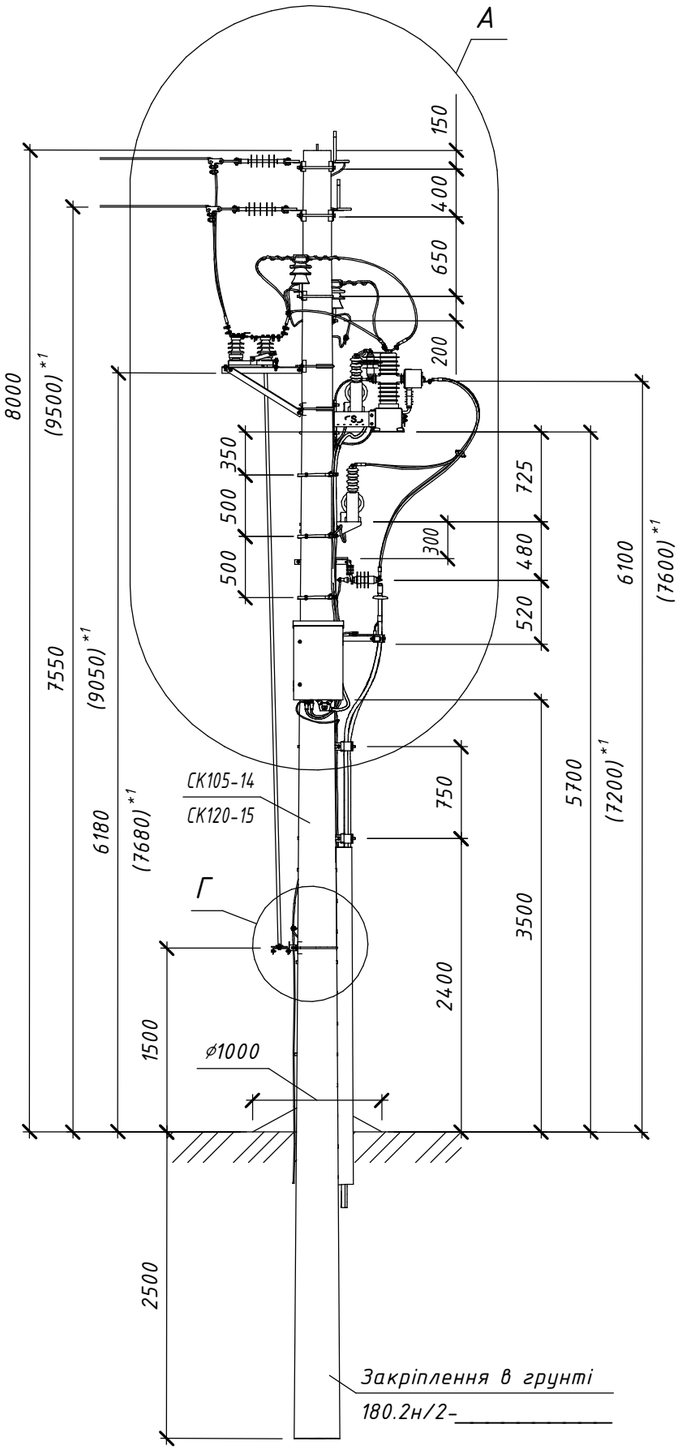
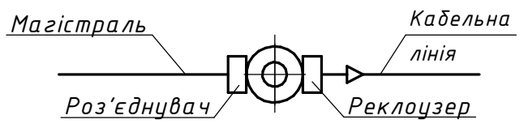
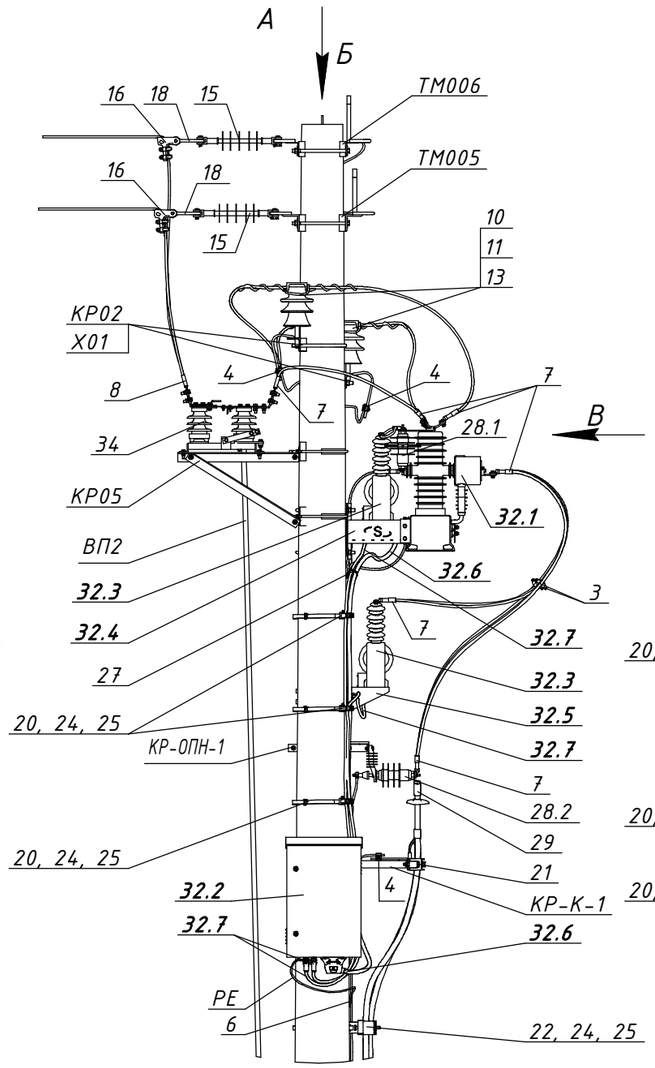
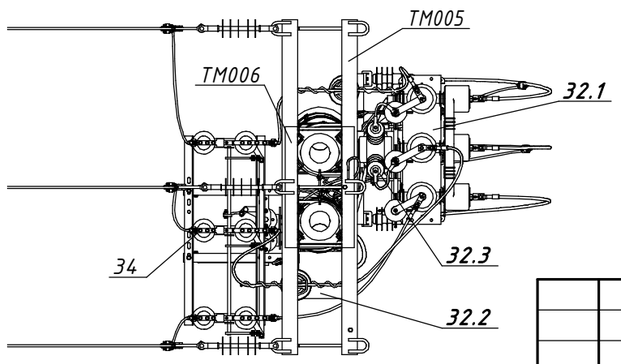


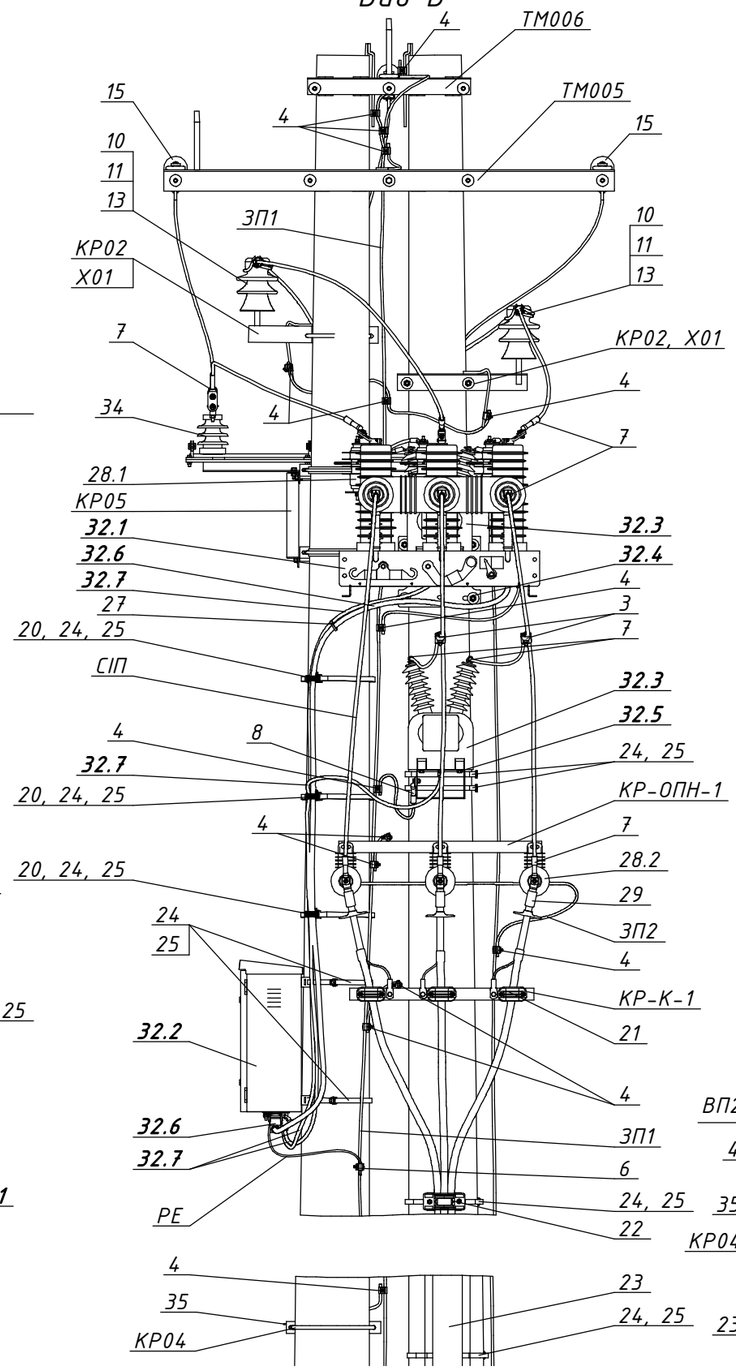
Схема встановлення опори

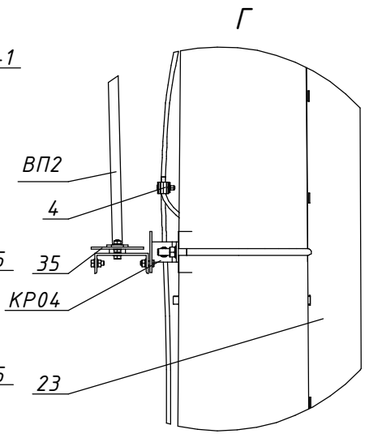




Вид Б







*1 - Значення у дужках наведено для стояків СК120

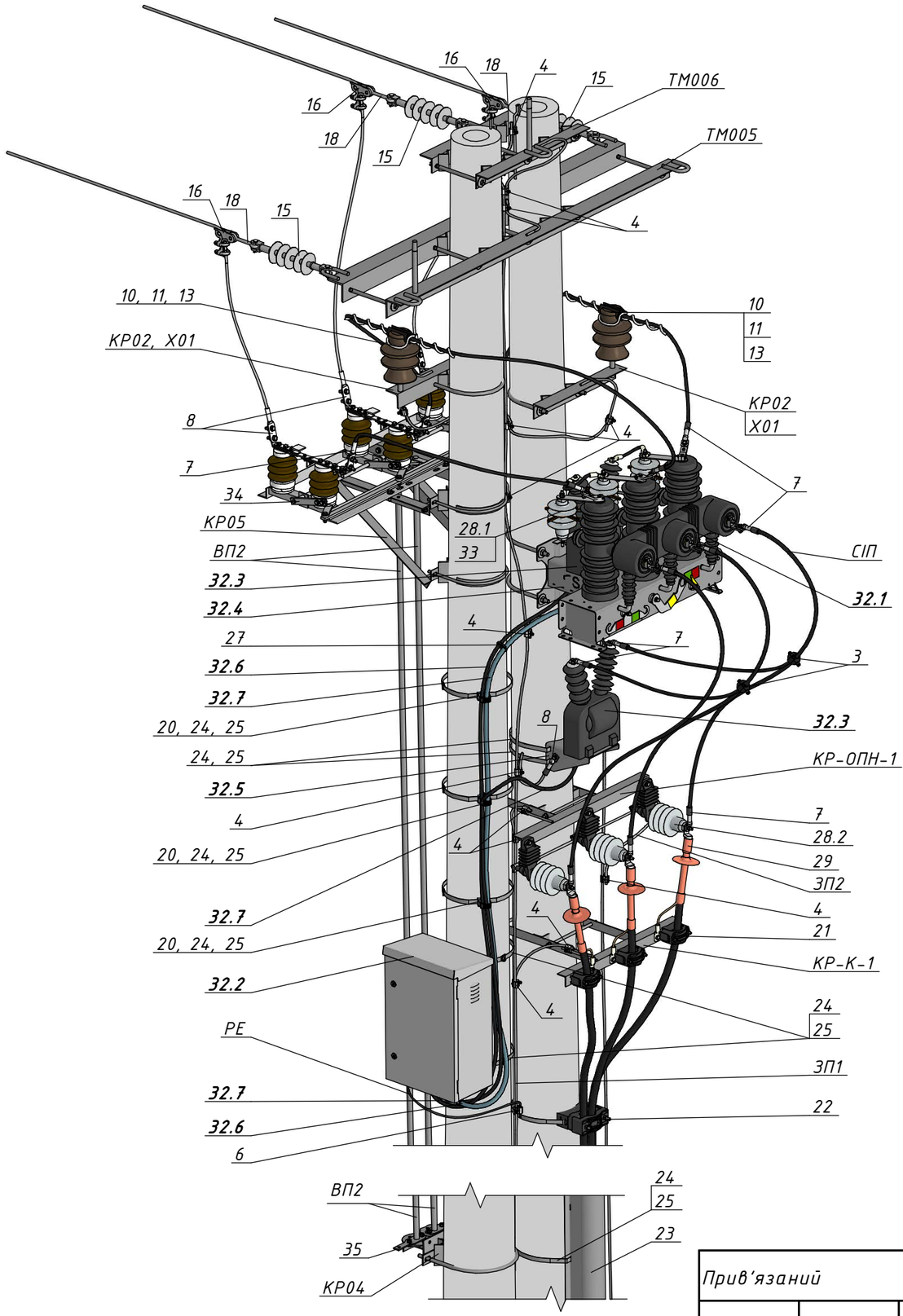
Зм.	Кільк.	Арк.	№док.	Підпис	Дата	22.23.ENA/2-06			
						Встановлення реклоузерів серії AR12 на опорах повітряних ліній напругою 6-10 кВ. Арк. №22.23.ENA			
Розробив		Ковальчук			03.23	Будівельні рішення опор ЛЕП 6-10 кВ з встановленням реклоузерів AR12pro	Стадія	Аркуш	Аркушів
Перевірив		Ястреба			03.23		Р	1	2
Н.контр.		Мишко			03.23	AR12pro+P+K10-1(ПЛ). Встановлення реклоузера AR12pro та роз'єднувача на кінцевій опорі ПЛ з переходом в кабельну лінію	ТОВ "ЕНЕРГОЛІГА" Київ 2023		
ГІП		Меркотан			03.23				

Привʼязаний

Інв. №

Погоджено:

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



Поз.	Позначення (Виробник)	Найменування	Кільк.	Маса од. кг	Примітка
		Залізобетонні елементи:			
СК105-14		Стояк СК105-14	2	1580	
СК120-15		Стояк СК120-15		1800	
		Матеріали:			
ЗП1	ГОСТ 839-80	Провід А16	15	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:			
ТМ005	111н/1-5	Траверса ТМ005	1	44,6	
ТМ006	111н/1-6	Траверса ТМ006	1	13,4	
КР-ОПН-1	22.23.ENA/КМ-01	Кронштейн КР-ОПН-1	1	4,36	або 22.23.ENA/КМ-03
КР-К-1	22.23.ENA/КМ-02	Кронштейн КР-К-1	1	4,48	або 22.23.ENA/КМ-04
КР02	180.2н/5-3	Кронштейн КР02	2	4,37	
КР04	180.2н/5-6	Кронштейн КР04	1	4,66	
КР05	180.2н/5-8	Кронштейн КР05	1	23,65	
Х01	180.2н/5-29	Хомут Х01	2	1,3	
ВП1	180.2н/5-31	Вал приводу ВП1	2	14,3	для СК105
ВП2		Вал приводу ВП2		17,8	для СК120
24	IF 207 (SICAME)	Бандажна стрічка	18	0,116	м.п.
25	CF20 (SICAME)	Скріпа	12	0,01	
33	(SICAME)	Комплект ошиновки ОПН	1	1,85	
		Лінійна арматура:			
3	TTDC 28251 (SICAME)	Відгалужувальний затискач	2	0,2	35-70 мм^2
4	PGA 101 (SICAME)	Відгалужувальний плашковий затискач	15	0,14	
6	RDAU 95-10 (SICAME)	Відгалужувальний плашковий затискач	1	0,85	
7	CNA ___ G 28 (SICAME)	Наконечник для захищених проводів	18	0,1	
8	C2NAA ___ G 28 (SICAME)	Наконечник для неізольованих проводів	6	0,1	
10	ШФ-20Г1	Ізолятор стрижневий	2	3,8	
11	К6	Ковпачок	2	0,03	
13	PLDT 2 R (SICAME)	Спіральна в'язка для верхнього кріплення проводу	2	0,180	35-70 мм^2
	PLDT 3 R (SICAME)			0,185	95-120 мм^2
16	6D117-150 (SICAME)	Затискач натяжний	3	0,64	35-120 мм^2
18	ТУ У 34.00130441-007-95	Ланка проміжна вивернута ПРВ-7-1	3	0,43	
		Обладнання:			
20	BIC 30-50 (SICAME)	Кабельний хомут	3	0,05	
21	BS 30-58 M (SICAME)	Кабельний хомут	3	0,51	
22	KP 29-41 MB (SICAME)	Кабельний хомут	2	1,39	
23	GPC 120-120 (SICAME)	Захисна накладка для кабелю	1	2,75	L=2750 мм
27	CCE 550-12.7 (SICAME)	Стяжний ремінець для кріплення кабелю	1	0,012	
28.1	AZBD 151 (SICAME)	Обмежувач перенапруг класу DH	3	1,85	
28.2	AZBD 152 (SICAME)		3	2	
29	EZUETH 12 25-95 CM (SICAME)	Комплект трьох кінцевих термоусаджувальних муфт зовнішнього встановлення для одножильних кабелів з полімерною ізоляцією з мідним дротовим екраном	1	1,75	
	EZUETH 12 70-240 CM (SICAME)			1,85	
32	**AR12pro** (ТОВ "Автоматизація електромереж")	***Реклоузер AR12pro***	1	173,5	
32.1		Вакуумний вимикач	1	75	
32.2		Шафа управління та захистів	1	35	
32.3		Трансформатор напруги власних потреб	2	20	
32.4		Кронштейн вакуумного вимикача та ТВП	1	12	
32.5		Кронштейн ТВП	1	2,5	
32.6		Кабель контрольний з'єднувальний	1	3	4 м.
32.7		Кабель оперативного живлення	2	3	4 м.
34	ТУУЗ.49-05758084-024-96	Роз'єднувач РЛНДз-10/400У1	1	42	
35	ТУУЗ.49-05758084-024-96	Привід ПРЗ-10У1	1	12	

Прив'язаний

Інв. №

Зам. інв. №

Підпис і дата

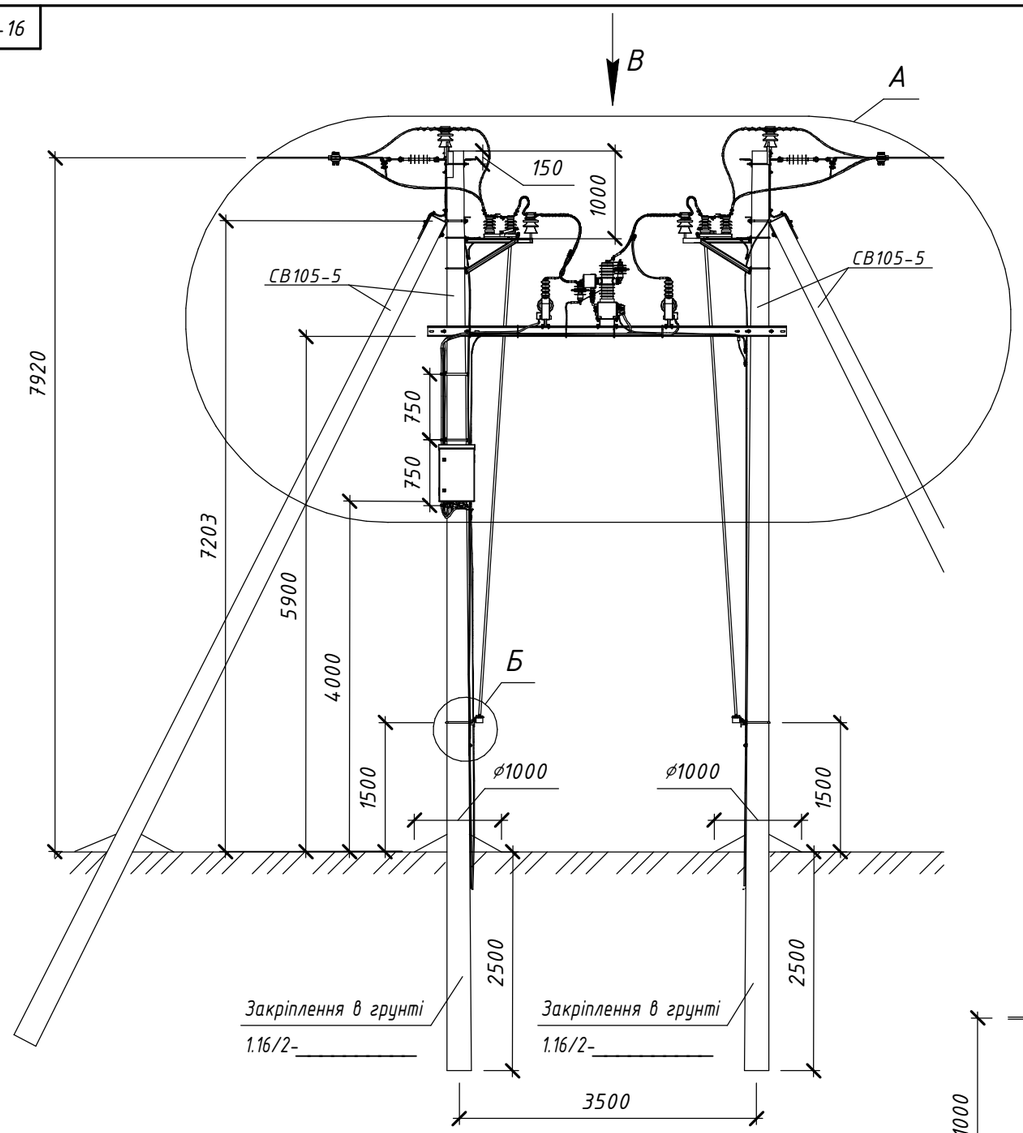
Інв. № ориг.

Зм.	Кільк.	Арк.	№док.	Підпис	Дата

22.23.ENA/2-06

Арк. 2

2-16



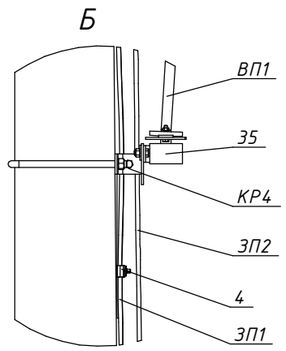
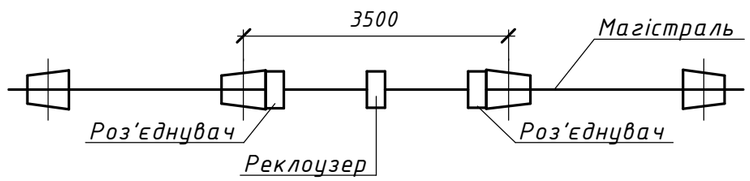
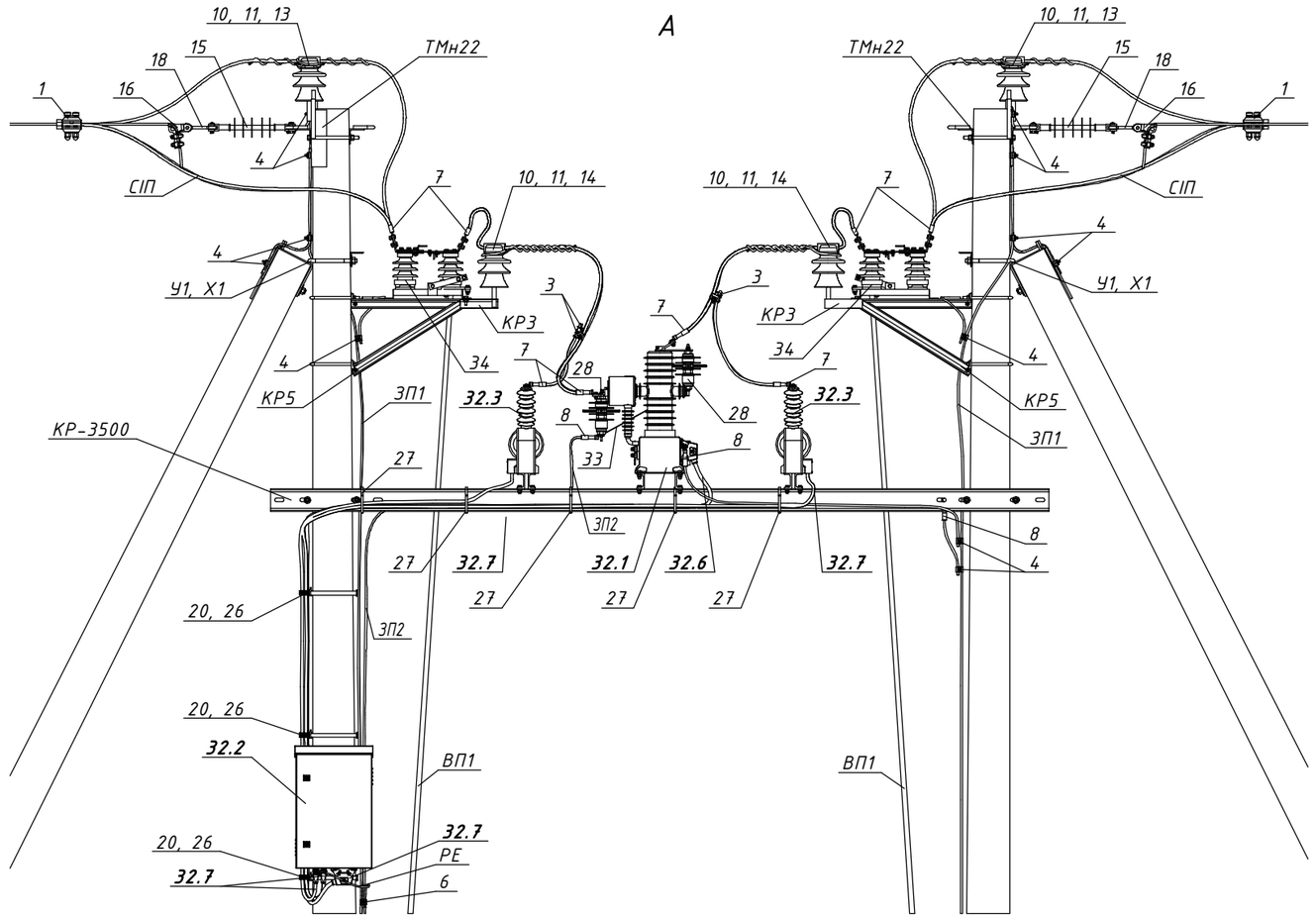
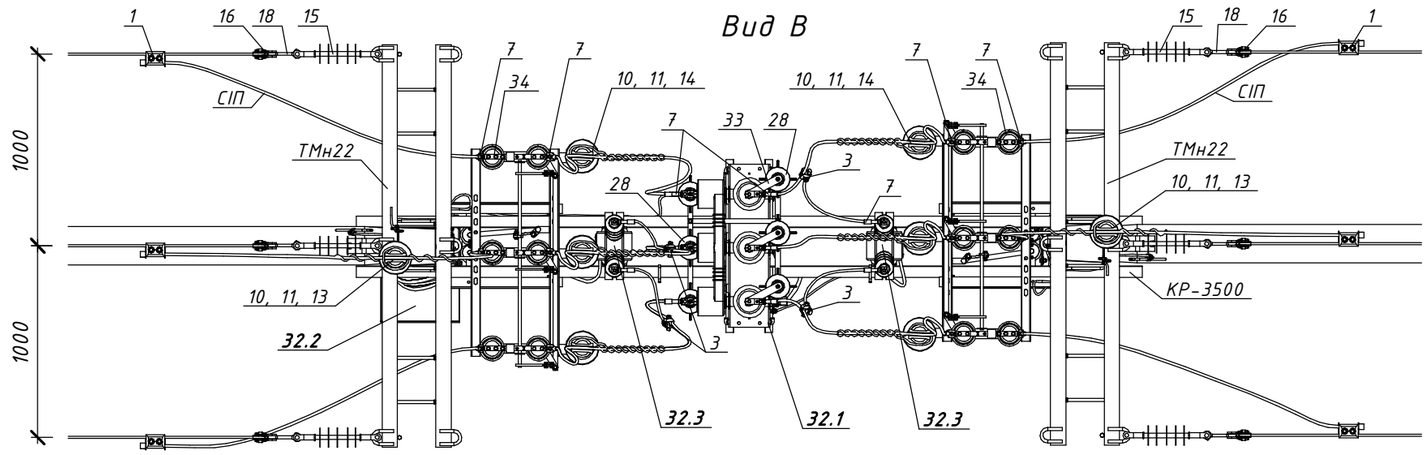


Схема встановлення опор





Вид В



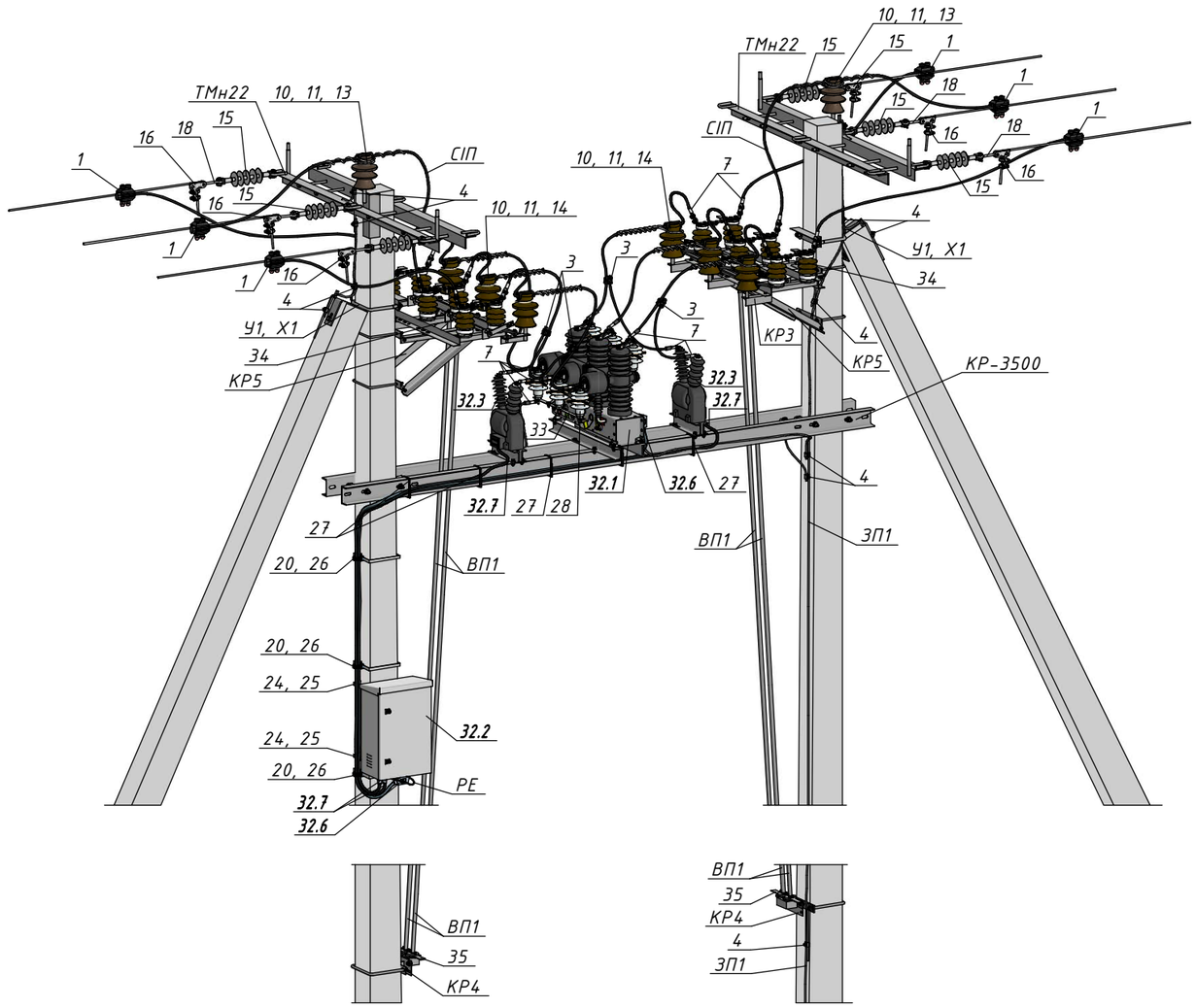
Погоджено:

Інв. № оригі.

Підпис і дата

Зам. інв. №

						22.23.ENA/2-07	
						Встановлення реклоузерів серії AR12 на опорах повітряних ліній напругою 6-10 кВ. Арх. №22.23.ENA	
Зм.	Кільк.	Арк.	№док.	Підпис	Дата		
Привʼязаний		Розробив	Ковальчук		03.23	Будівельні рішення опор ЛЕП 6-10 кВ з встановленням реклоузерів AR12pro	Стадія: Р; Аркуш: 1; Аркушів: 2
		Перевірив	Ястреба		03.23		
		Н.контр.	Мишко		03.23		
Інв. №		ГІП	Меркотан		03.23	AR12pro+2xA10-1(ПЛ). Встановлення реклоузера AR12pro в ПЛ на конструкції двоопорного типу	ТОВ "ЕНЕРГОЛІГА" Київ 2023



Поз.	Позначення (Виробник)	Найменування	Кільк.	Маса од. кг	Примітка
		Залізобетонні елементи:			
СВ105-5		Стояк СВ105-5	4	1180	
		Матеріали:			
ЗП1	ГОСТ 839-80	Провід А16	26	0,043	м.п.
ЗП2	ГОСТ 839-80	Провід А16	9	0,043	м.п.
СІП		Провід СІП-3-20 1х__	28,5	□	м.п.
РЕ	ПВ-3 1х4	Провід заземлення	1	0,048	м.п.
		Сталеві конструкції:			
ТМн22	1.16/6-12	Траверса ТМн22	2	51,81	
У1	180.2н/5-1	Кронштейн У1	2	6,9	
КР3	180.2н/5-4	Кронштейн КР3	6	1,49	
КР4	180.2н/5-5	Кронштейн КР4	2	3,62	
КР5	180.2н/5-7	Кронштейн КР45	2	21,71	
Х1	180.2н/5-28	Хомут Х1	2	1,3	
ВП1	180.2н/5-31	Вал приводу ВП1	4	14,3	
КР-3500	22.23.ENA/КМ-5	Кронштейн КР-3500	1	115	
24	IF 207 (SICAME)	Бандажна стрічка	4	0,116	м.п.
25	CF20 (SICAME)	Скріпа	2	0,01	
ЗЗ	(SICAME)	Комплект ошиновки ОПН	1	1,85	
		Лінійна арматура:			
1	NTDC 28401 (SICAME)	Відгалужувальний проколюючий затискач	6	0,32	50-120 мм^2
3	TTDC 28251 (SICAME)	Відгалужувальний проколюючий затискач	4	0,2	35-70 мм^2
4	PGA 101 (SICAME)	Відгалужувальний плашковий затискач	14	0,06	
6	RDAU 95-10 (SICAME)	Відгалужувальний плашковий затискач	1	0,85	
7	CNA ___ G 28 (SICAME)	Наконечник для захищених проводів	22	0,1	
8	C2NAA ___ G 28 (SICAME)	Наконечник для неізольованих проводів	3	0,1	
10	ШФ-20Г1	Ізолятор стрижневий	8	3,8	
11	К6	Ковпачок	8	0,03	
13	PLDT 2 R (SICAME)	Спіральна в'язка для верхнього кріплення проводу	2	0,180	35-70 мм^2
	PLDT 3 R (SICAME)			0,185	95-120 мм^2
14	PLTDT 2 R (SICAME)	Спіральна в'язка для одностороннього кріплення проводу	6	0,180	35-70 мм^2
	PLTDT 3 R (SICAME)			0,185	95-120 мм^2
15	PSI 15 CC (SICAME)	Ізолятор натяжний	6	1,46	
16	6D117-150 (SICAME)	Затискач натяжний	6	0,64	35-120 мм^2
18	ТУ У 34.00130441-007-95	Ланка проміжна вивернута ПРВ-7-1	6	0,43	
		Обладнання:			
20	BIC 30-50 (SICAME)	Кабельний хомут	3	0,05	
26	ST 1000M (SICAME)	Бандажний ремінець із нержавіючої сталі	3	0,025	
27	CCE 762-12.7 (SICAME)	Стяжний ремінець для кріплення кабелю	1	0,018	
28	AZBD 151 (SICAME)	Обмежувач перенапруг класу DH	6	1,85	
32*	**AR12pro** (ТОВ "Автоматизація електромереж")	**Реклоузер AR12pro**	1	159	
32.1		Вакуумний вимикач	1	75	
32.2		Шафа управління та захистів	1	35	
32.3		Трансформатор напруги власних потреб	2	20	
32.6		Кабель контрольний з'єднувальний	1	3	4 м.
32.7		Кабель оперативного живлення	2	3	4 м.
34	ТУУЗ.49-05758084-024-96	Роз'єднувач РЛНДз-10/400У1	1	42	
35	ТУУЗ.49-05758084-024-96	Привід ПРЗ-10У1	1	12	

* – при використанні реклоузера AR12/2 Поз. 32 необхідно замінити відповідним обладнанням згідно до Поз. 31.

Прив'язаний

Інв. №

Зам. інв. №

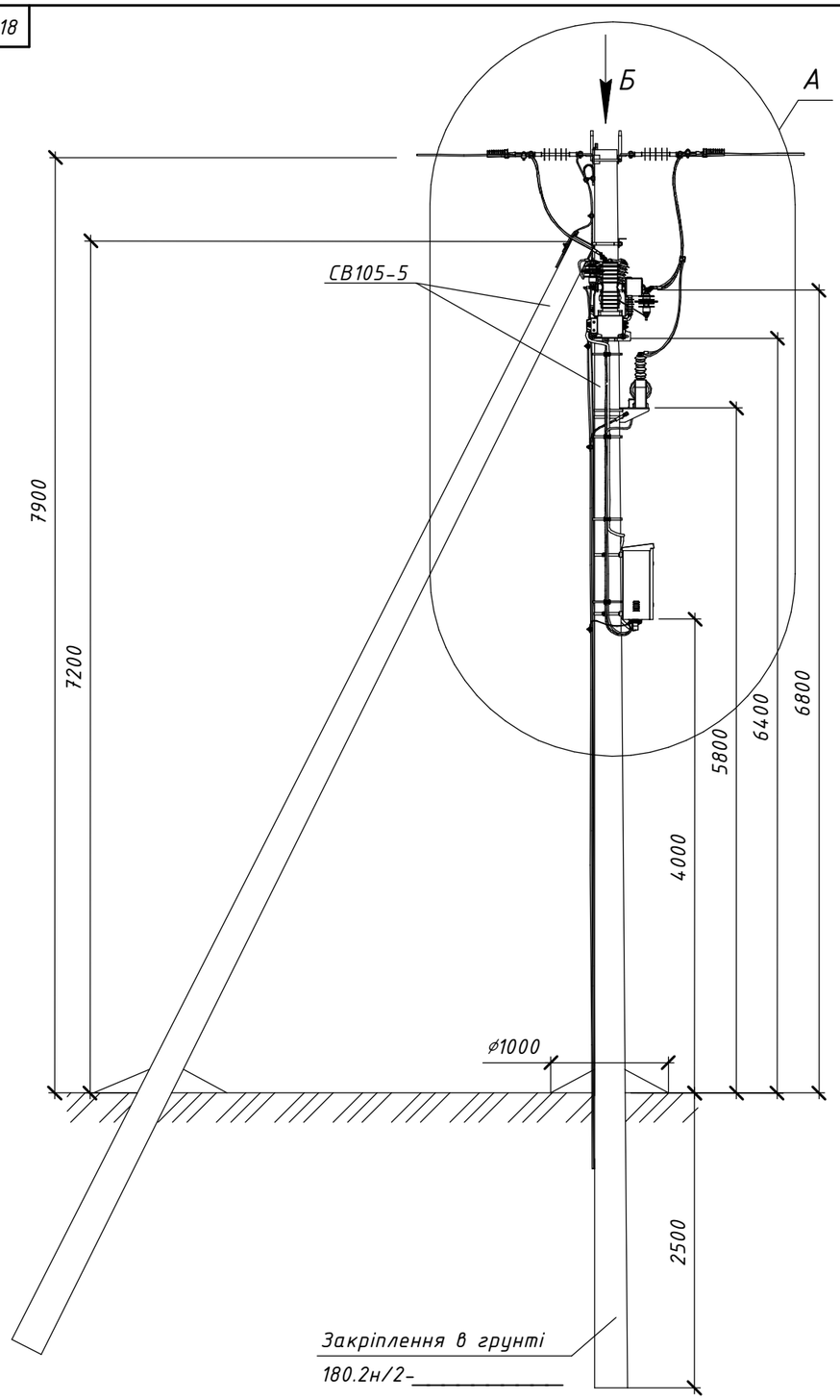
Підпис і дата

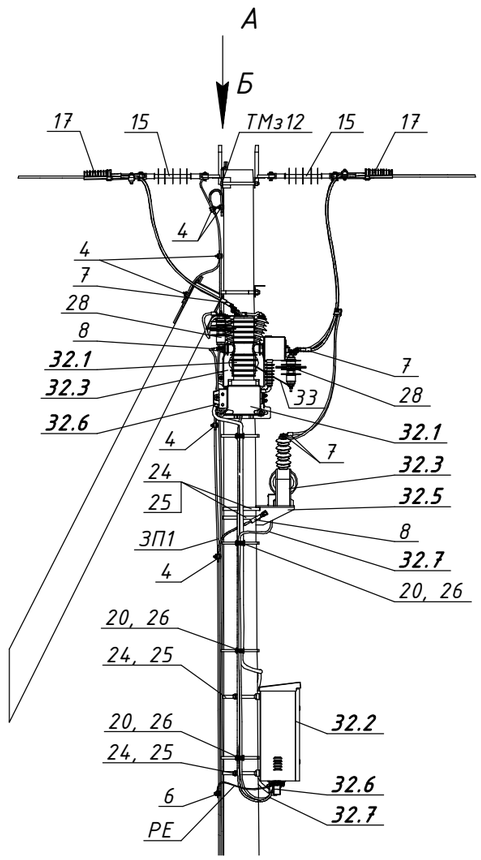
Інв. № ориг.

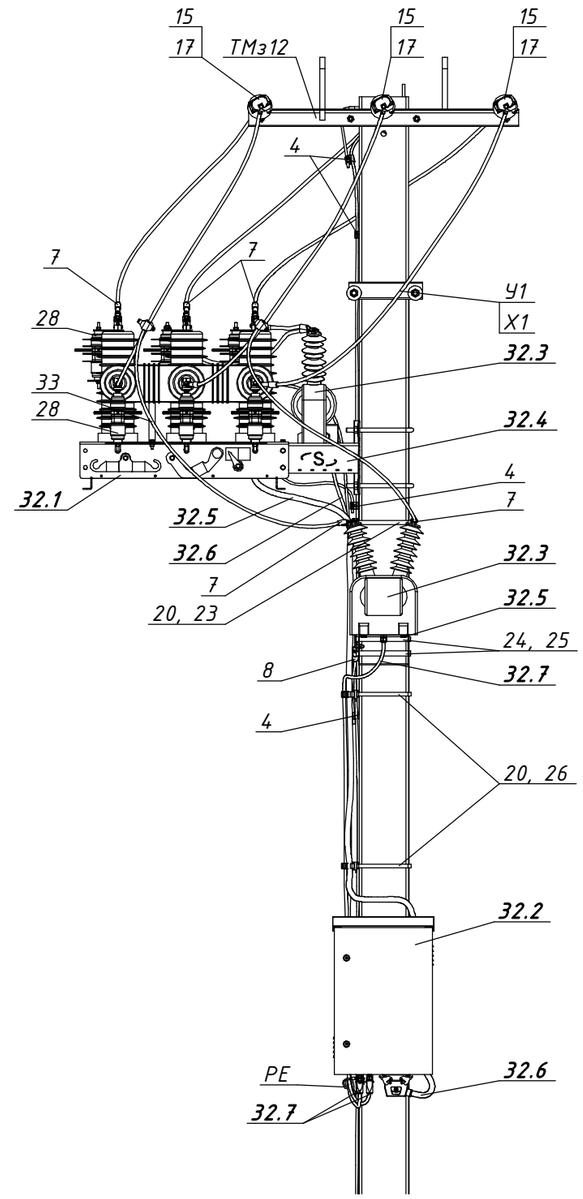
Зм.	Кільк.	Арк.	№док.	Підпис	Дата

22.23.ENA/2-07

Арк. 2







Вид Б

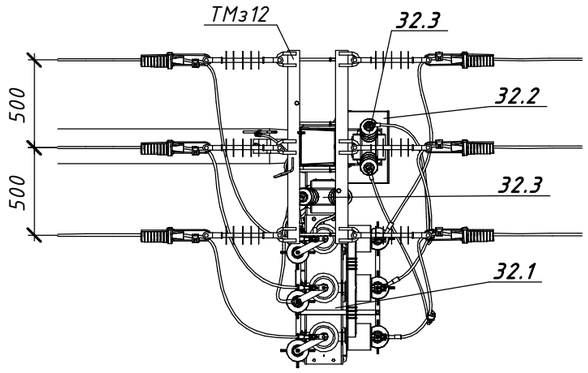
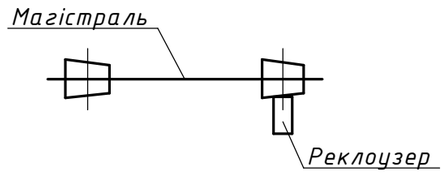


Схема встановлення опор



Погоджено:

Зам. інв. №

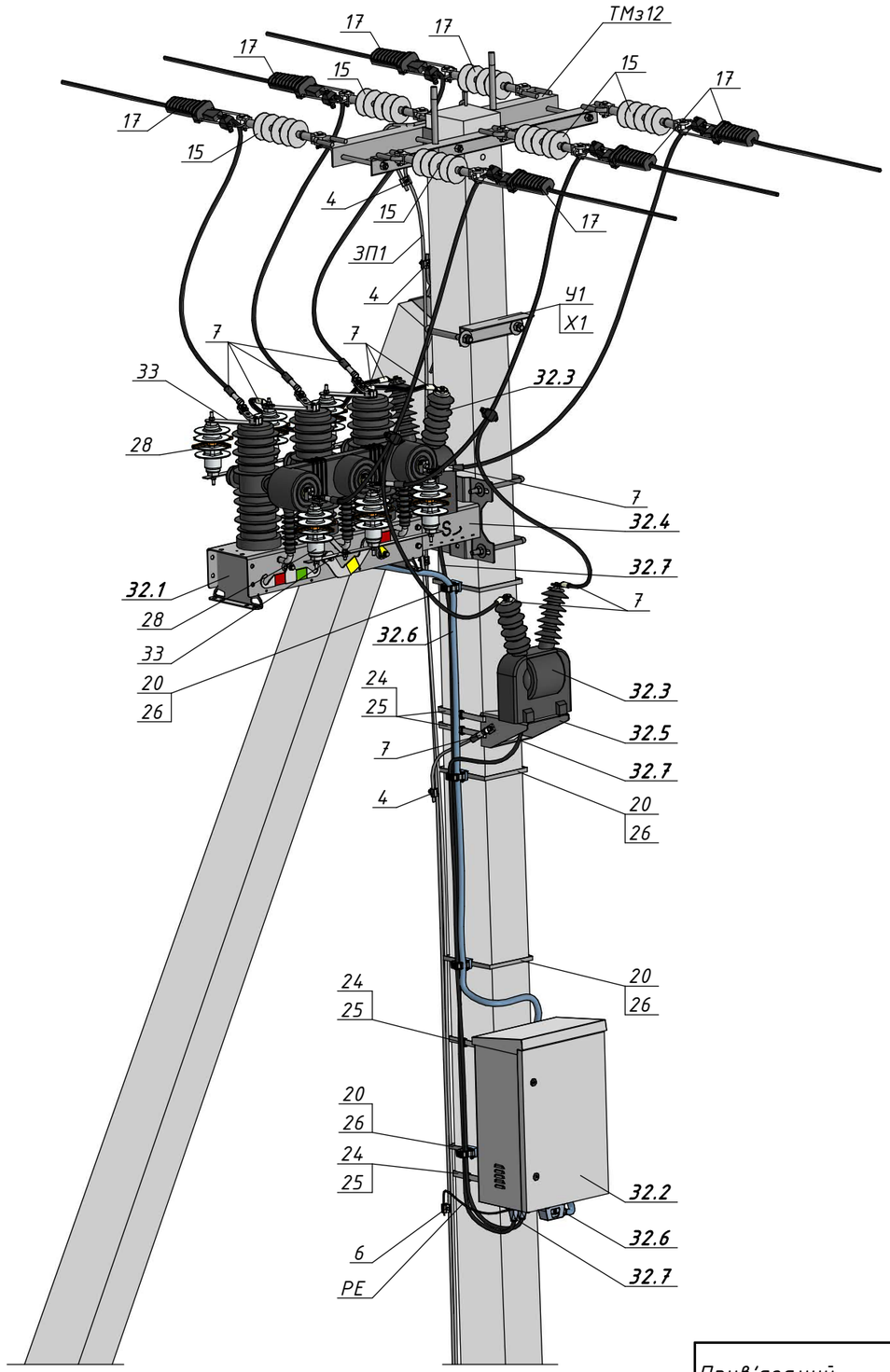
Підпис і дата

Інв. № оригі.

						22.23.ENA/2-08	
						Встановлення реклоузерів серії AR12 на опорах повітряних ліній напругою 6-10 кВ. Арх. №22.23.ENA	
Зм.	Кільк.	Арк.	№док.	Підпис	Дата		
Розробив		Ковальчук			03.23	Будівельні рішення опор ЛЕП 6-10 кВ з встановленням реклоузерів AR12	Стадія: Р; Аркуш: 1; Аркушів: 2
Перевірив		Ястреба			03.23		
Н.контр.		Мишко			03.23		
						AR12pro+A10-1(ПЛ3). Встановлення реклоузера AR12pro на анкерній опорі з підкосом ПЛ3	ТОВ "ЕНЕРГОЛІГА" Київ 2023
ГІП		Меркотан			03.23		

Привʼязаний

Інв. №



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.
РЕ	ПВ-3 1х4	Провід заземлення	1	0,048	м.п.
		Сталеві конструкції:			
ТМз12	180.2н/5-15	Траверса ТМз12	2	18,24	
У1	180.2н/5-1	Кронштейн У1	1	6,9	
Х1	180.2н/5-28	Хомут Х1	1	1,3	
24	IF 207 (SICAME)	Бандажна стрічка	6	0,116	м.п.
25	CF20 (SICAME)	Скріпа	4	0,01	
33	(SICAME)	Комплект ошиновки ОПН	1	1,85	
		Лінійна арматура:			
4	PGA 101 (SICAME)	Відгалужувальний плашковий затискач	6	0,06	
6	RDAU 95-10 (SICAME)	Відгалужувальний плашковий затискач	1	0,85	
7	CNA ___ G 28 (SICAME)	Наконечник для захищених проводів	12	0,1	
8	C2NAA ___ G 28 (SICAME)	Наконечник для неізольованих проводів	3	0,1	
15	PSI 15 CC (SICAME)	Ізолятор натяжний	6	1,46	
17	PA 2850 P (SICAME)	Затискач натяжний	6	1,12	35-70 мм²
	PA 28120 P (SICAME)			1,25	70-150 мм²
		Обладнання:			
20	BIC 30-50 (SICAME)	Кабельний хомут	4	0,05	
26	ST 1000M (SICAME)	Бандажний ремінець із нержавіючої сталі	4	0,025	
28	AZBD 151 (SICAME)	Обмежувач перенапруг класу DH	6	1,85	
32*	**AR12pro** (ТОВ "Автоматизація електромереж")	**Реклоузер AR12pro**	1	173,5	
32.1		Вакуумний вимикач	1	75	
32.2		Шафа управління та захистів	1	35	
32.3		Трансформатор напруги власних потреб	2	20	
32.4		Кронштейн вакуумного вимикача та ТВП	1	12	
32.5		Кронштейн ТВП	1	2,5	
32.6		Кабель контрольний з'єднувальний	1	3	4 м.
32.7		Кабель оперативного живлення	2	3	4 м.

* - при використанні реклоузера AR12/2 Поз. 32 необхідно замінити відповідним обладнанням згідно до Поз. 31.

Прив'язаний

Інв. №

Зам. інв. №						
Підпис і дата						
Інв. № ориг.						
Зм.	Кільк.	Арк.	№док.	Підпис	Дата	

22.23.ENA/2-08

Арк. 2

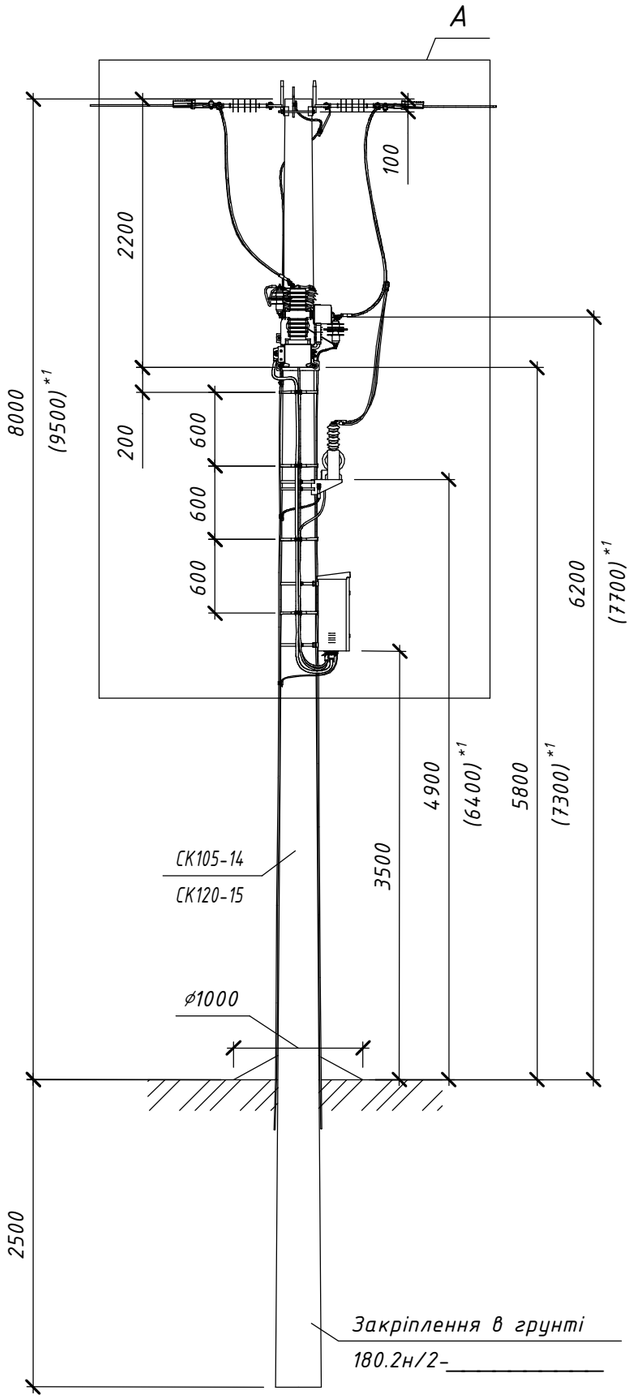
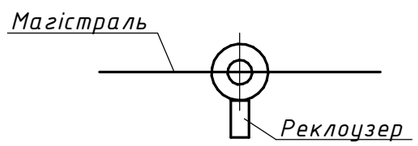
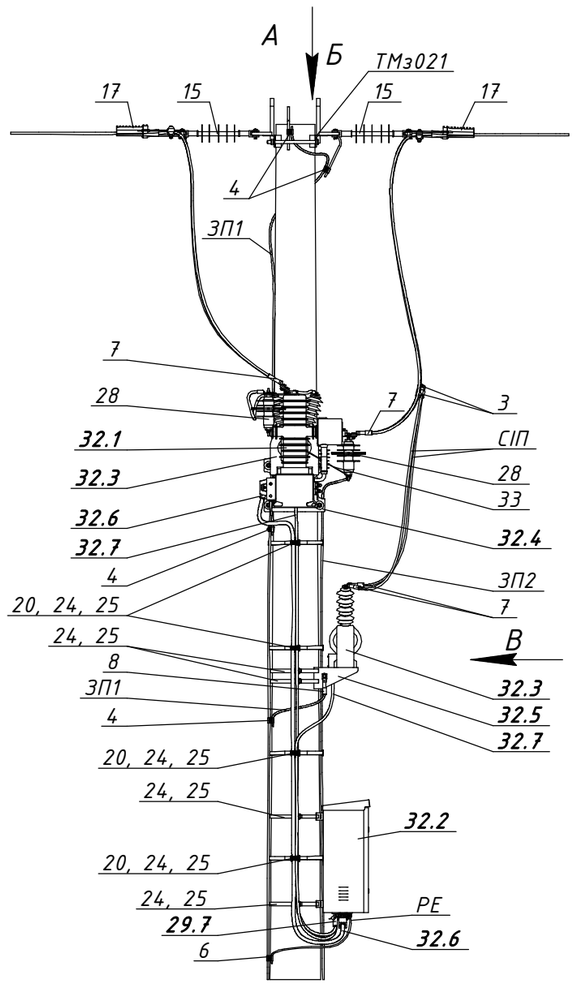
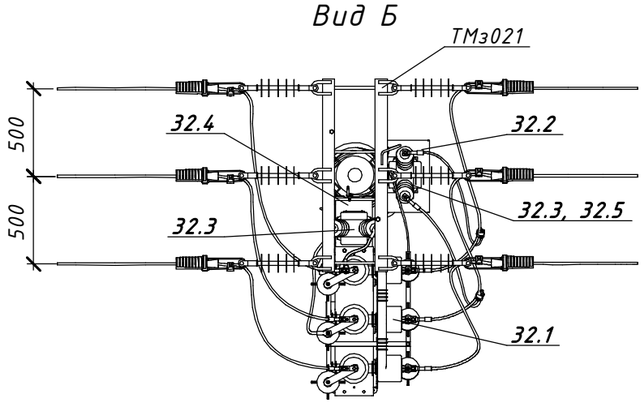


Схема встановлення опори

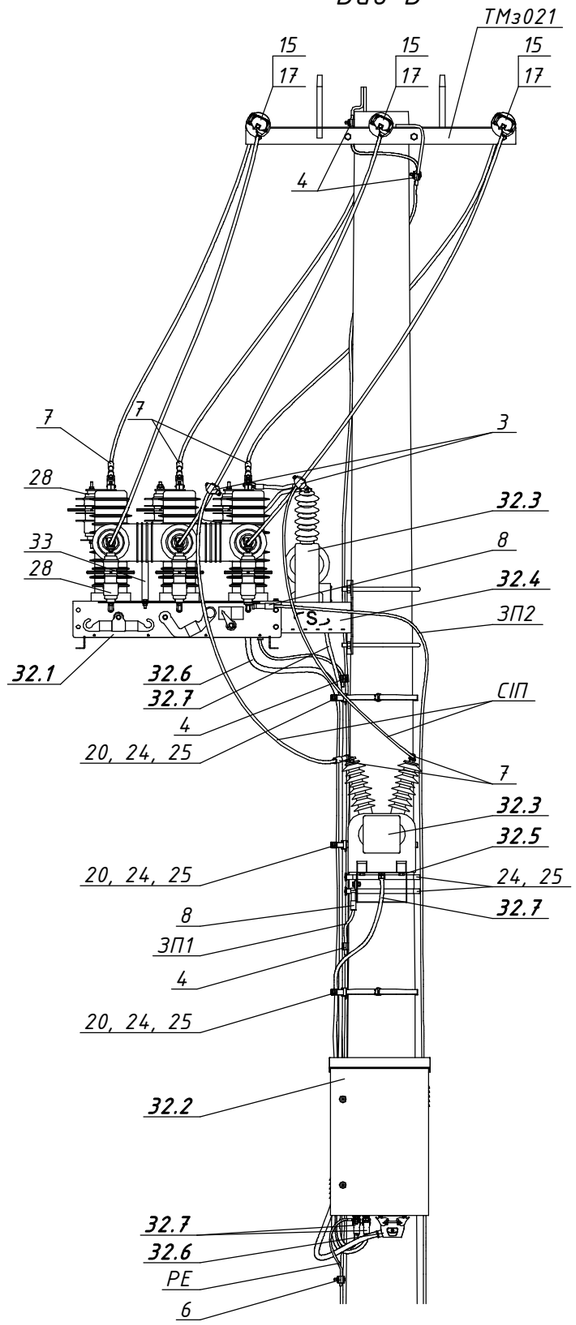




Вид Б



Вид В



*1 - Значення у дужках наведено для стояків СК120

Погоджено:

Зам. інв. №

Підпис і дата

Інв. № ориг.

Прив'язаний

Інв. №

Зм.	Кільк.	Арк.	№док.	Підпис	Дата
Розробив		Ковальчук			03.23
Перевірив		Ястреба			03.23
Н.контр.		Мишко			03.23
ГІП		Меркотан			03.23

22.23.ENA/2-09

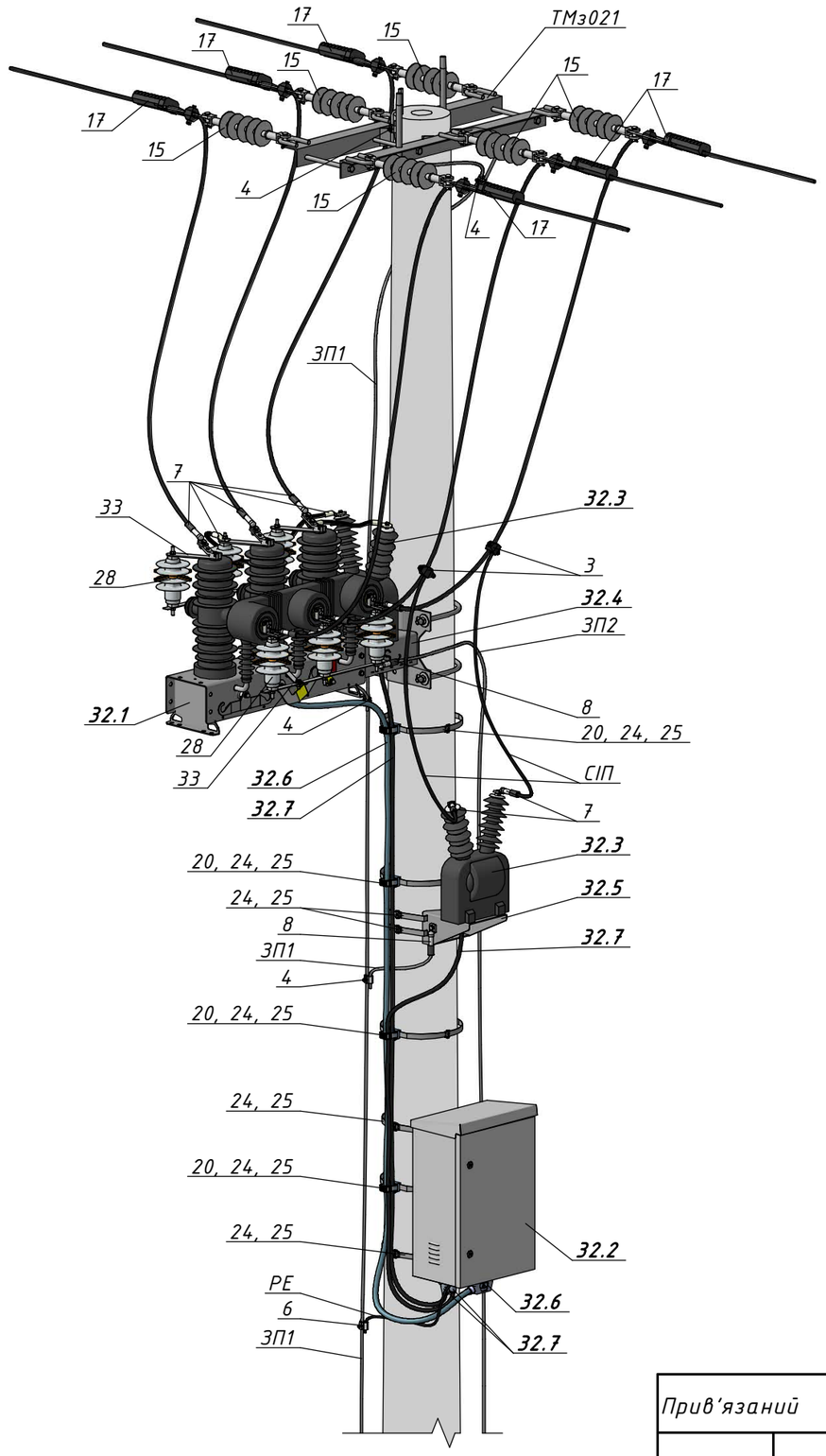
Встановлення реклоузерів серії AR12 на опорах повітряних ліній напругою 6-10 кВ. Арх. №22.23.ENA

Будівельні рішення опор ЛЕП 6-10 кВ з встановленням реклоузерів AR12

Стадія	Аркуш	Аркушів
Р	1	2

AR12pro+A10-2(ПЛЗ).
Встановлення реклоузера AR12pro на анкерній опорі ПЛЗ

ТОВ "ЕНЕРГОЛІГА"
Київ 2023



Поз.	Позначення (Виробник)	Найменування	Кільк.	Маса од. кг	Примітка
		Залізобетонні елементи:			
СК105-14		Стояк СК105-14	1	1580	
СК120-15		Стояк СК120-15		1800	
		Матеріали:			
ЗП1	ГОСТ 839-80	Провід А16	12	0,043	м.п.
ЗП2	ГОСТ 839-80	Провід А16	7	0,043	м.п.
РЕ	ПВ-3 1х4	Провід заземлення	1	0,048	м.п.
		Сталеві конструкції:			
ТМз021	180.2н/5-16	Траверса ТМз021	1	19,03	
24	IF 207 (SICAME)	Бандажна стрічка	12	0,116	м.п.
25	CF20 (SICAME)	Скріпа	8	0,01	
ЗЗ	(SICAME)	Комплект ошиновки ОПН	1	1,85	
		Лінійна арматура:			
4	PGA 101 (SICAME)	Відгалужувальний плашковий затискач	4	0,14	
6	RDAU 95-10 (SICAME)	Відгалужувальний плашковий затискач	1	0,85	
7	CNA G 28 (SICAME)	Наконечник для захищених проводів	12	0,1	
8	C2NAA G 28 (SICAME)	Наконечник для неізольованих проводів	2	0,1	
15	PSI 15 CC (SICAME)	Ізолятор натяжний	6	1,46	
17	PA 2850 P (SICAME)	Затискач натяжний	6	1,12	35-70 мм²
	PA 28120 P (SICAME)			1,25	70-150 мм²
		Обладнання:			
20	BIC 30-50 (SICAME)	Кабельний хомут	4	0,05	
28	AZBD 151 (SICAME)	Обмежувач перенапруг класу DH	6	1,85	
32 **2*	***AR12pro*** (ТОВ "Автоматизація електромереж")	***Реклоузер AR12pro***	1	173,5	
32.1		Вакуумний вимикач	1	75	
32.2		Шафа управління та захистів	1	35	
32.3		Трансформатор напруги власних потреб	2	20	
32.4		Кронштейн вакуумного вимикача та ТВП	1	12	
32.5		Кронштейн ТВП	1	2,5	
32.6		Кабель контрольний з'єднувальний	1	3	4 м.
32.7		Кабель оперативного живлення	2	3	4 м.

* - при використанні реклоузера AR12/2 Поз. 32 необхідно замінити відповідним обладнанням згідно до Поз. 31.

Зам. інв. №

Підпис і дата

Інв. № оріг.

Прив'язаний

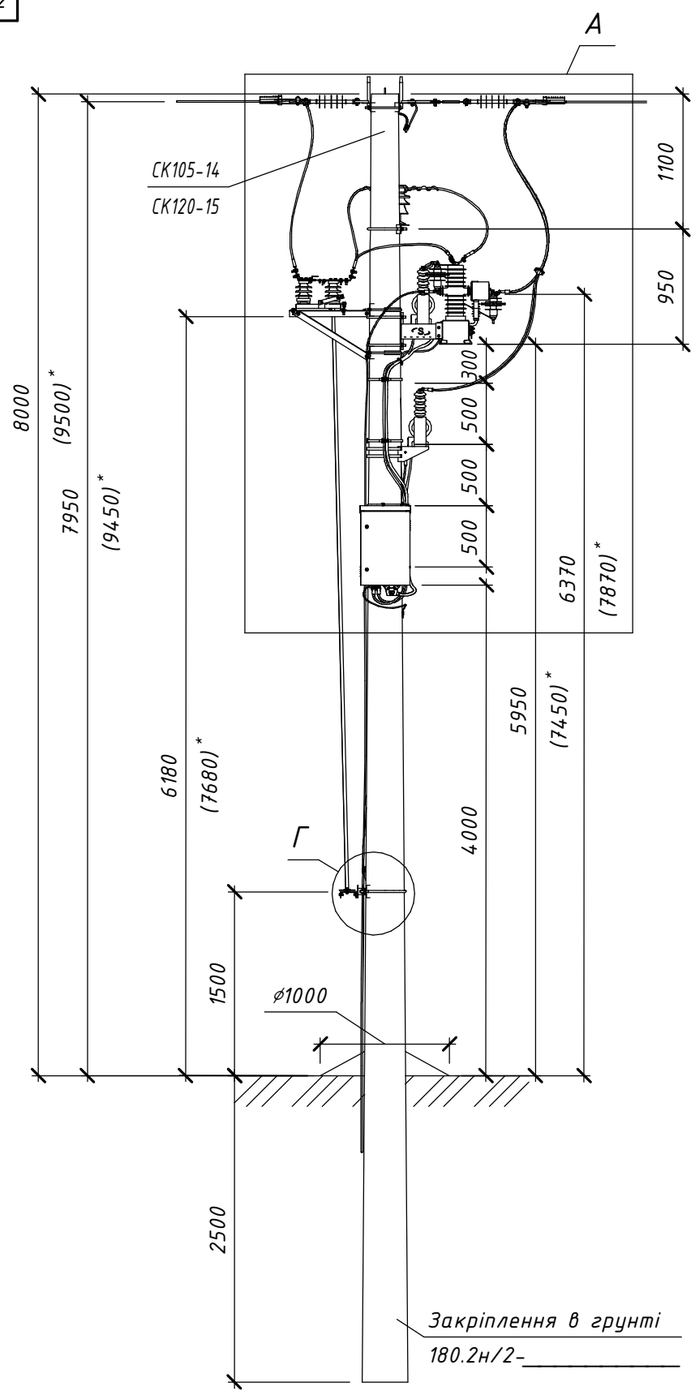
Інв. №

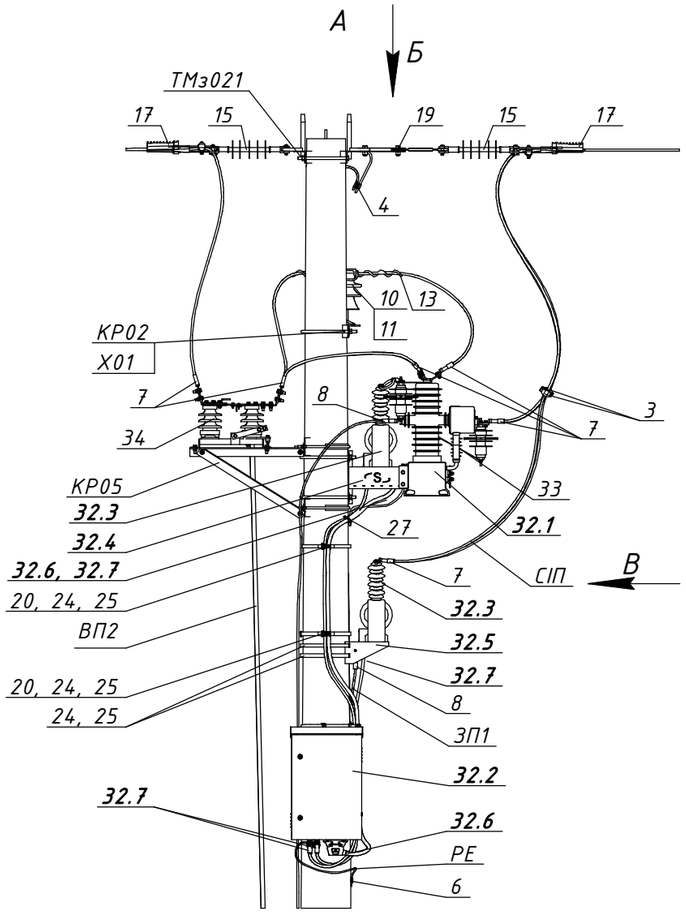
Зм.	Кільк.	Арк.	№док.	Підпис	Дата

22.23.ENA/2-09

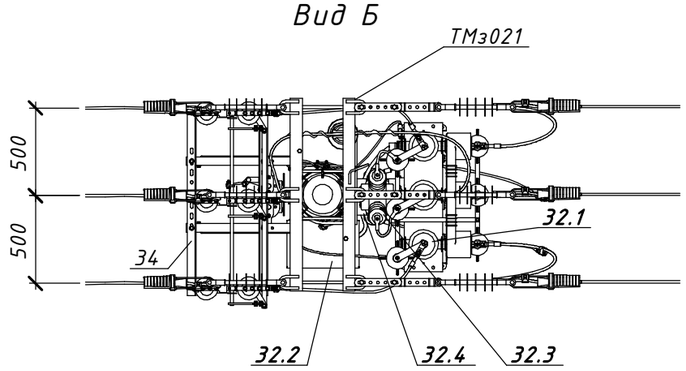
Арк. 2

2-22

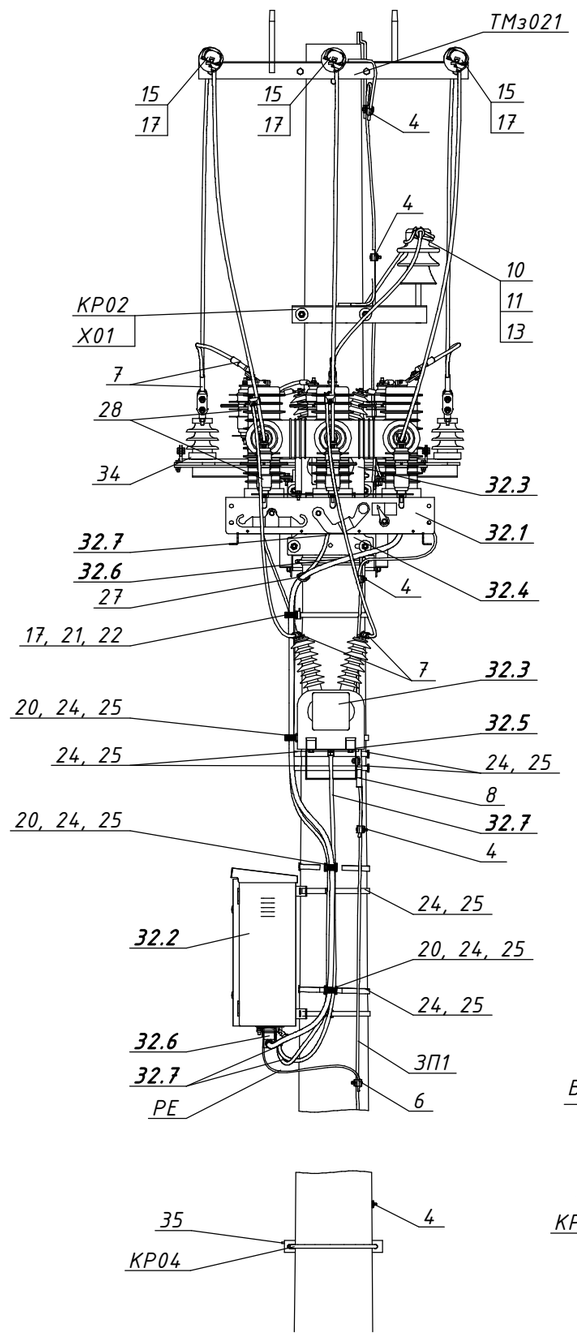




Вид Б



Вид В



Г

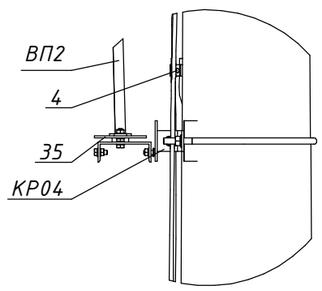
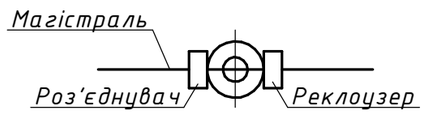


Схема встановлення опори



* - Значення у дужках наведено для стояків СК120

Погоджено:

Зам. інв. №

Підпис і дата

Інв. № ориг.

Прив'язаний

Інв. №

Зм.	Кільк.	Арк.	№док.	Підпис	Дата
Розробив		Ковальчук			03.23
Перевірив		Ястреба			03.23
Н.контр.		Мишко			03.23
ГІП		Меркотан			03.23

22.23.ENA/2-10

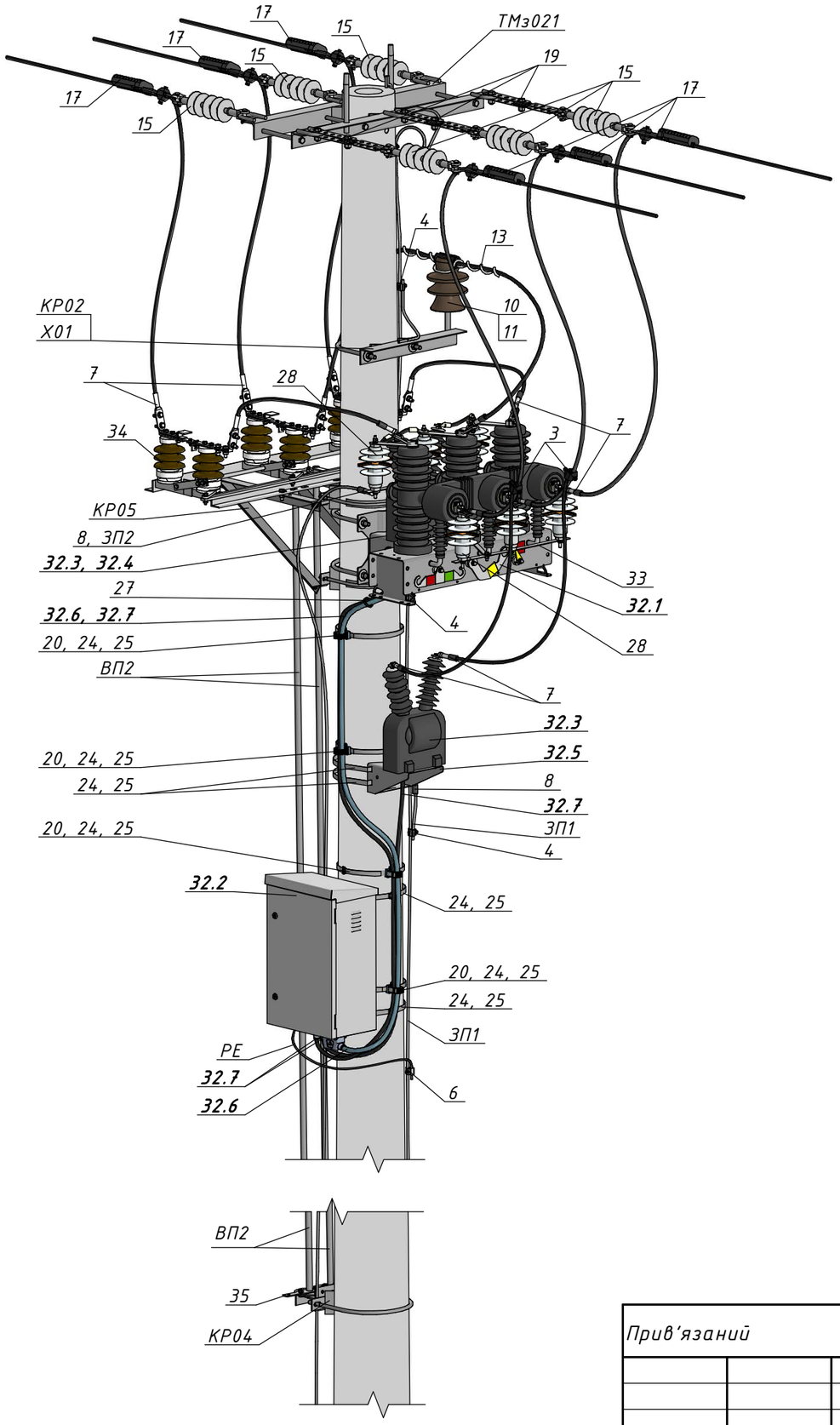
Встановлення реклоузерів серії AR12 на опорах повітряних ліній напругою 6-10 кВ. Арх. №22.23.ENA

Будівельні рішення опор ЛЕП 6-10 кВ з встановленням реклоузерів AR12рго

Стадія	Аркуш	Аркушів
Р	1	2

AR12рго+Р+А10-1(ПЛ3). Встановлення реклоузера AR12рго та роз'єднувача на анкерній опорі ПЛ3

ТОВ "ЕНЕРГОЛІГА"
Київ 2023



Поз.	Позначення (Виробник)	Найменування	Кільк.	Маса од. кг	Примітка
		Залізобетонні елементи:			
СК105-14		Стояк СК105-14	1	1580	
СК120-15		Стояк СК120-15		1800	
		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:			
ТМз021	180.2н/5-16	Траверса ТМз021	1	19,03	
КР02	180.2н/5-3	Кронштейн КР02	1	4,38	
КР04	180.2н/5-6	Кронштейн КР04	1	4,66	
КР05	180.2н/5-8	Кронштейн КР05	1	23,65	
Х01	180.2н/5-29	Хомут Х01	1	1,3	
ВП1	180.2н/5-31	Вал приводу ВП1	2	14,3	для СК105
ВП2		Вал приводу ВП2		17,8	для СК120
24	IF 207 (SICAME)	Бандажна стрічка	12	0,116	м.п.
25	CF20 (SICAME)	Скріпа	8	0,01	
ЗЗ	(SICAME)	Комплект ошиновки ОПН	1	1,85	
		Лінійна арматура:			
4	PGA 101 (SICAME)	Відгалужувальний плашковий затискач	7	0,14	
6	RDAU 95-10 (SICAME)	Відгалужувальний плашковий затискач	1	0,85	
7	CNA G 28 (SICAME)	Наконечник для захищених проводів	18	0,1	
8	C2NAA ___ G 28 (SICAME)	Наконечник для неізольованих проводів	3	0,1	
10	ШФ-20Г1	Ізолятор стрижневий	1	3,8	
11	К6	Ковпачок	1	0,03	
13	PLDT 2 R (SICAME)	Спіральна в'язка для верхнього кріплення проводу	1	0,180	35-70 мм²
	PLDT 3 R (SICAME)			0,185	95-120 мм²
15	PSI 15 CC (SICAME)	Ізолятор натяжний	6	1,46	
17	PA 2850 P (SICAME)	Затискач натяжний	6	1,12	35-70 мм²
	PA 28120 P (SICAME)			1,25	70-150 мм²
19		Ланка проміжна ПРР-4-1	3	1,04	
		Обладнання:			
20	BIC 30-50 (SICAME)	Кабельний хомут	4	0,05	
27	CCE 550-12.7 (SICAME)	Стяжний ремінець для кріплення кабелю	1	0,012	
28	AZBD 151 (SICAME)	Обмежувач перенапруг класу DH	6	1,85	
32 *2	**AR12pro** (ТОВ "Автоматизація електромереж")	**Реклоузер AR12pro**	1	173,5	
32.1		Вакуумний вимикач	1	75	
32.2		Шафа управління та захистів	1	35	
32.3		Трансформатор напруги власних потреб	2	20	
32.4		Кронштейн вакуумного вимикача та ТВП	1	12	
32.5		Кронштейн ТВП	1	2,5	
32.6		Кабель контрольний з'єднувальний	1	3	4 м.
32.7		Кабель оперативного живлення	2	3	4 м.
34	ТУУ3.49-05758084-024-96	Роз'єднувач РЛНДз-10/400У1	1	42	
35	ТУУ3.49-05758084-024-96	Привід ПРЗ-10У1	1	12	

Прив'язаний

Інв. №

Зам. інв. №

Підпис і дата

Інв. № ориг.

Зм.	Кільк.	Арк.	№док.	Підпис	Дата

22.23.ENA/2-10

Арк. 2

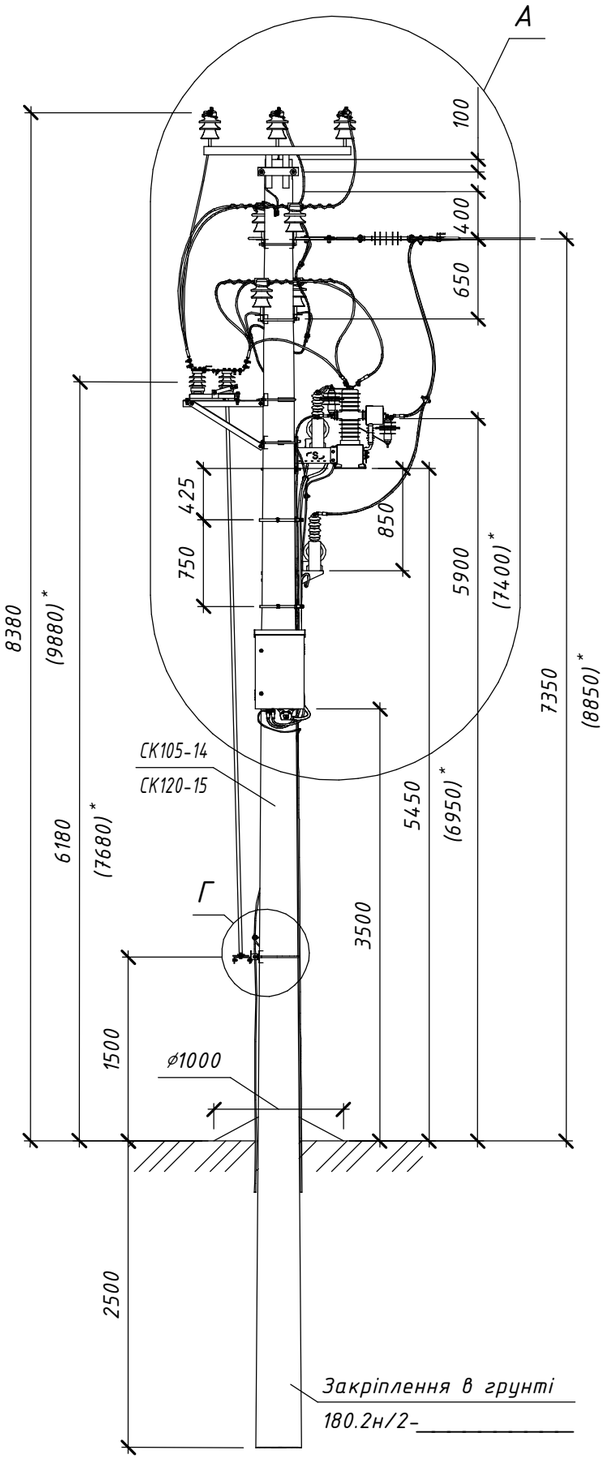
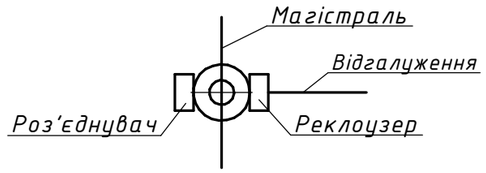
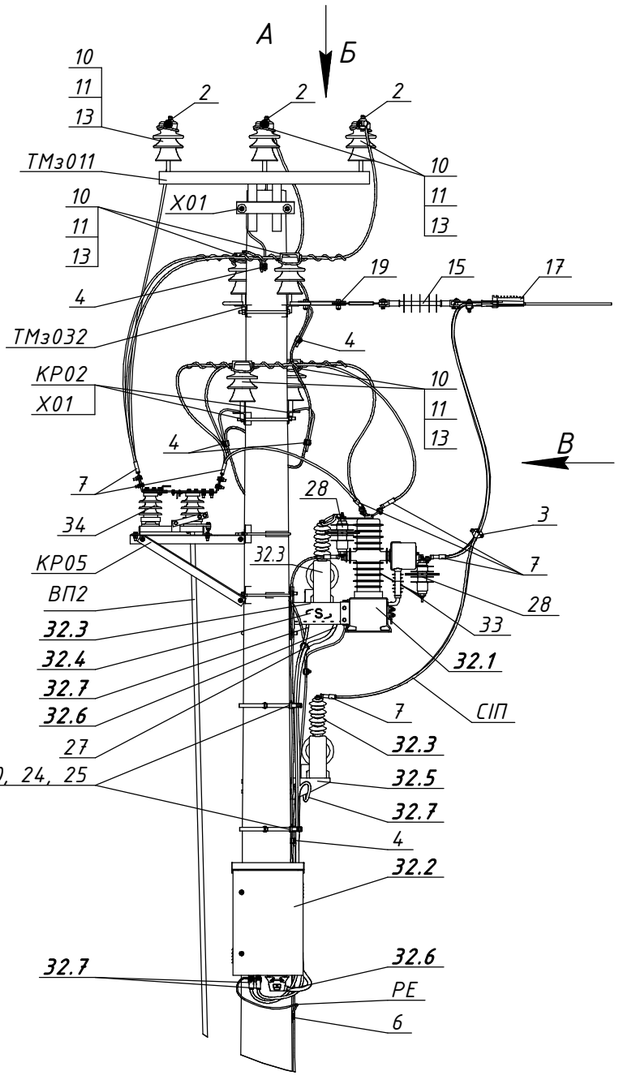
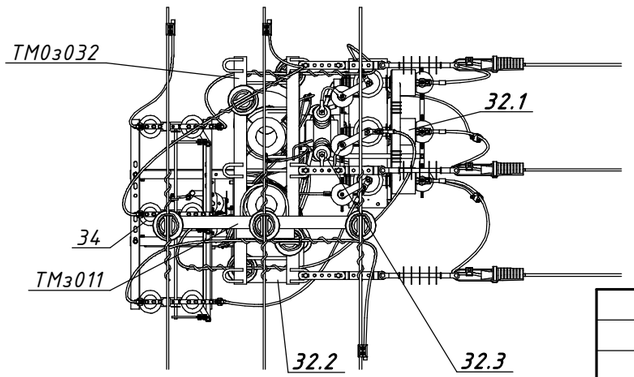


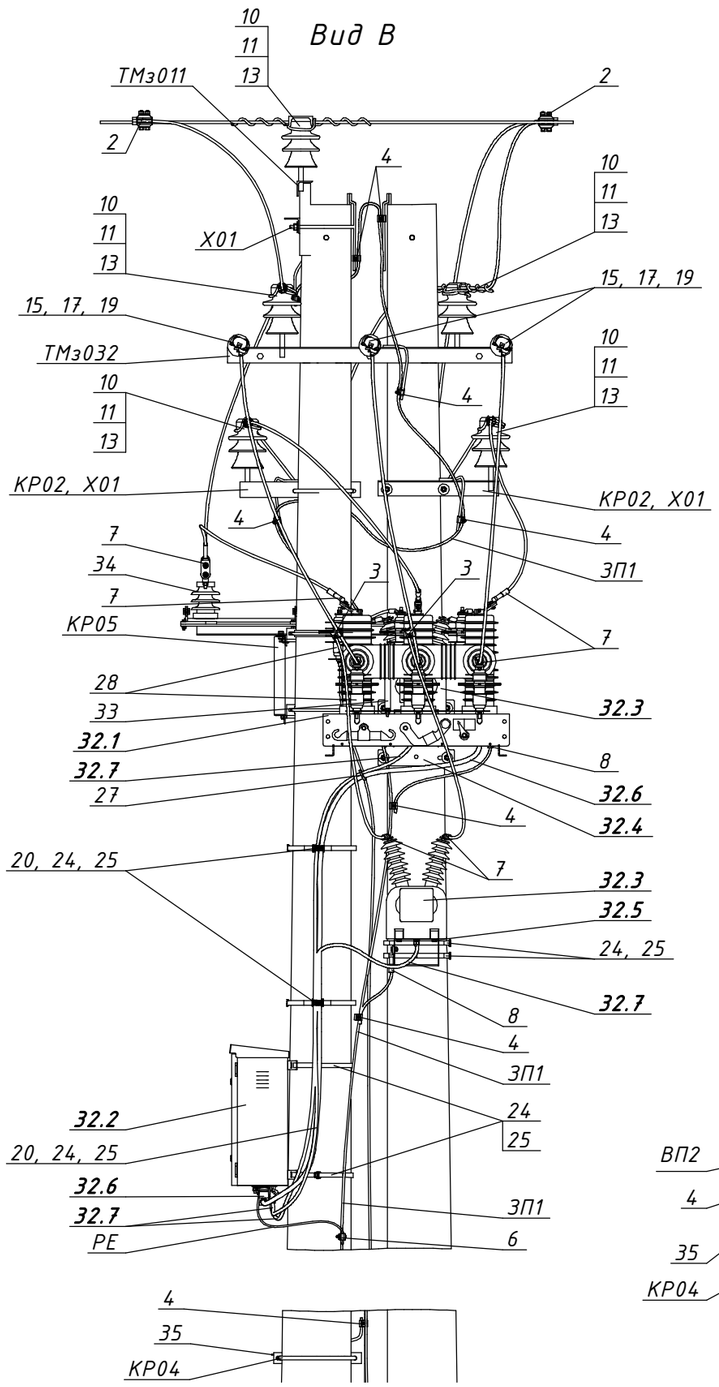
Схема встановлення опори

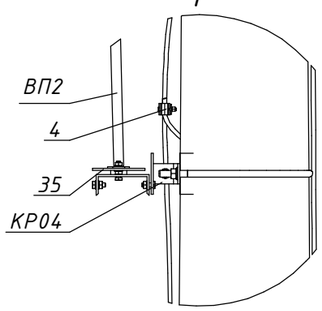




Вид Б







* - Значення у дужках наведено для стояків СК120

Погоджено:

Інв. № оригі.

Підпис і дата

Зам. інв. №

Інв. №

Зм.	Кільк.	Арк.	№док.	Підпис	Дата
Розробив		Ковальчук			03.23
Перевірив		Ястреба			03.23
Н.контр.		Мишко			03.23
ГІП		Меркотан			03.23

Прив'язаний

22.23.ENA/2-11

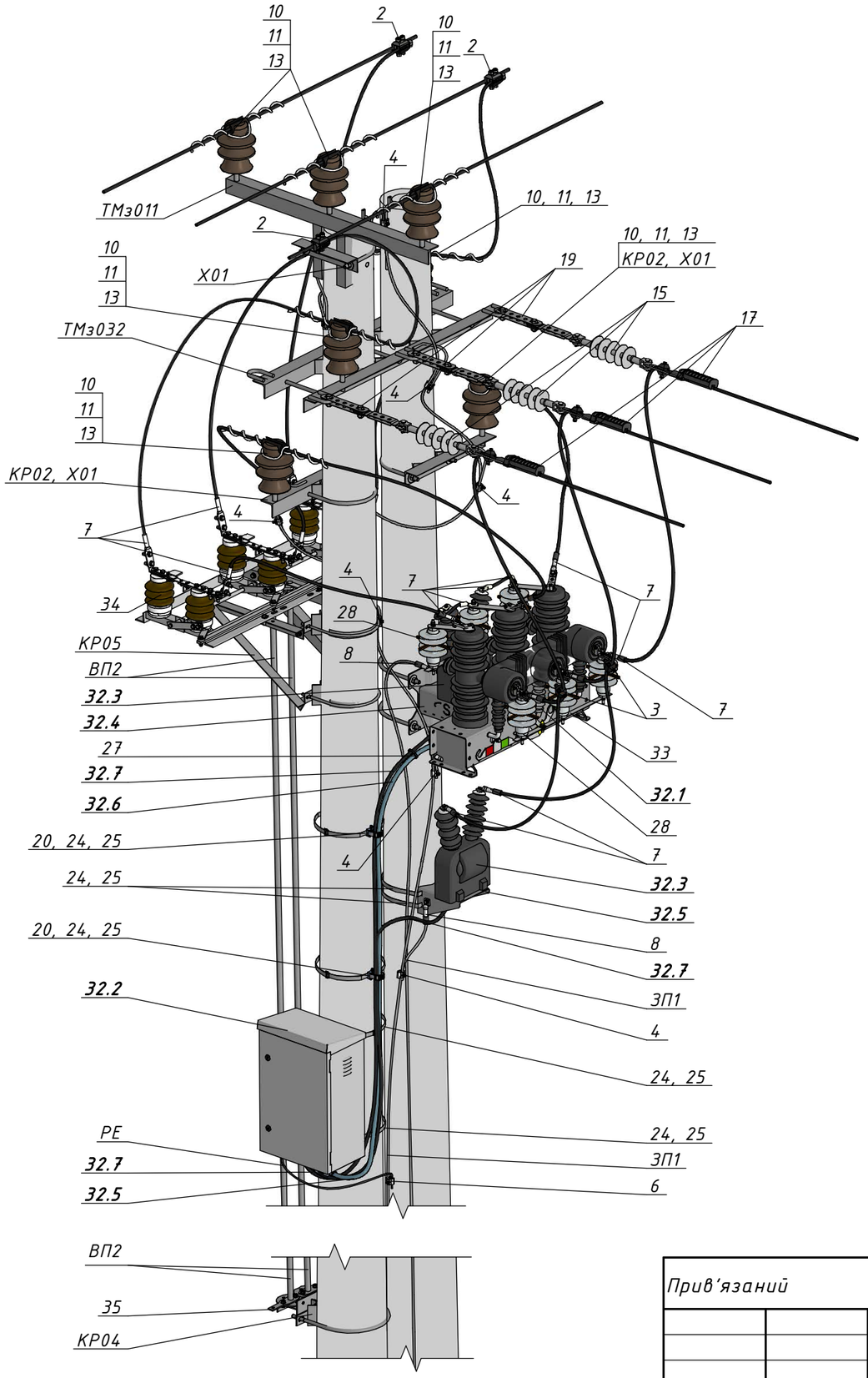
Встановлення реклоузерів серії AR12 на опорах повітряних ліній напругою 6-10 кВ. Арх. №22.23.ENA

Будівельні рішення опор ЛЕП 6-10 кВ з встановленням реклоузерів AR12pro

Стадія	Аркуш	Аркушів
Р	1	2

AR12pro+P+BA10-1(ПЛ3).
Встановлення реклоузера AR12pro та роз'єднувача на відгалужувальній анкерній опорі ПЛ3

ТОВ "ЕНЕРГОЛІГА"
Київ 2023



Поз.	Позначення (Виробник)	Найменування	Кільк.	Маса од. кг	Примітка
		Залізобетонні елементи:			
СК105-14		Стояк СК105-14	2	1580	
СК120-15		Стояк СК120-15		1800	
		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___	23	□	м.п.
РЕ	ПВ-3 1х4	Провід заземлення	1	0,048	м.п.
		Сталеві конструкції:			
КР02	180.2н/5-3	Кронштейн КР02	2	4,37	
КР04	180.2н/5-6	Кронштейн КР04	1	4,66	
КР05	180.2н/5-8	Кронштейн КР05	1	23,65	
ТМз011	180.2н/5-14	Траверса ТМз011	1	11,05	
ТМ032	180.2н/5-20	Траверса ТМз032	1	22,2	
Х01	180.2н/5-29	Хомут Х01	3	1,3	
ВП1	180.2н/5-31	Вал приводу ВП1	2	14,3	для СК105
ВП2		Вал приводу ВП2		17,8	для СК120
24	IF 207 (SICAME)	Бандажна стрічка	6	0,116	м.п.
25	CF20 (SICAME)	Скріпа	4	0,01	
33	(SICAME)	Комплект ошиновки ОПН	1	1,85	
		Лінійна арматура:			
2	TTDC 28401 (SICAME)	Відгалужувальний проколюючий затискач	3	0,38	50-120 мм^2
4	PGA 101 (SICAME)	Відгалужувальний плашковий затискач	10	0,14	
6	RDAU 95-10 (SICAME)	Відгалужувальний плашковий затискач	1	0,85	
7	CNA___G 28 (SICAME)	Наконечник для захищених проводів	18	0,1	
8	C2NAA___G 28 (SICAME)	Наконечник для неізольованих проводів	3	0,1	
10	ШФ-20Г1	Ізолятор стрижневий	7	3,8	
11	К6	Ковпачок	7	0,03	
13	PLDT 2 R (SICAME)	Спіральна в'язка для верхнього кріплення проводу	7	0,180	35-70 мм^2
	PLDT 3 R (SICAME)			0,185	95-120 мм^2
15	PSI 15 CC (SICAME)	Ізолятор натяжний	3	1,46	
17	PA 2850 P (SICAME)	Затискач натяжний	3	1,12	35-70 мм^2
	PA 28120 P (SICAME)			1,25	70-150 мм^2
19		Ланка проміжна ПРР-4-1	3	1,04	
		Обладнання:			
20	BIC 30-50 (SICAME)	Кабельний хомут	2	0,05	
27	CCE 550-12.7 (SICAME)	Стяжний ремінець для кріплення кабелю	1	0,012	
28	AZBD 151 (SICAME)	Обмежувач перенапруг класу DH	6	1,85	
32 *[*2*]	***AR12pro*** (ТОВ "Автоматизація електромереж")	***Реклоузер AR12pro***	1	173,5	
32.1		Вакуумний вимикач	1	75	
32.2		Шафа управління та захистів	1	35	
32.3		Трансформатор напруги власних потреб	2	20	
32.4		Кронштейн вакуумного вимикача та ТВП	1	12	
32.5		Кронштейн ТВП	1	2,5	
32.6		Кабель контрольний з'єднувальний	1	3	4 м.
32.7		Кабель оперативного живлення	2	3	4 м.
34	ТУУЗ.49-05758084-024-96	Роз'єднувач РЛНДз-10/400У1	1	42	
35	ТУУЗ.49-05758084-024-96	Привід ПРЗ-10У1	1	12	

*[*2*] – при використанні реклоузера AR12/2 Поз. 32 необхідно замінити відповідним обладнанням згідно до Поз. 31.

Прив'язаний

Інв. №

Зам. інв. №

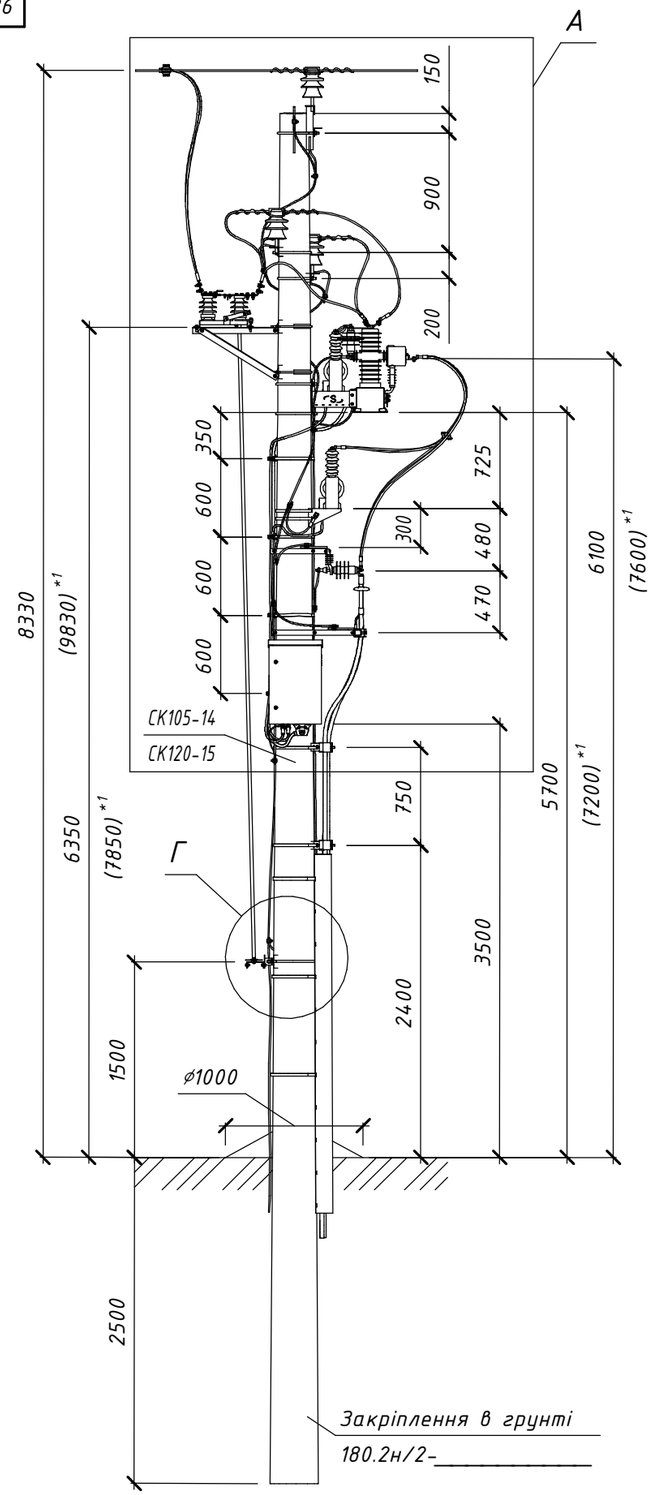
Підпис і дата

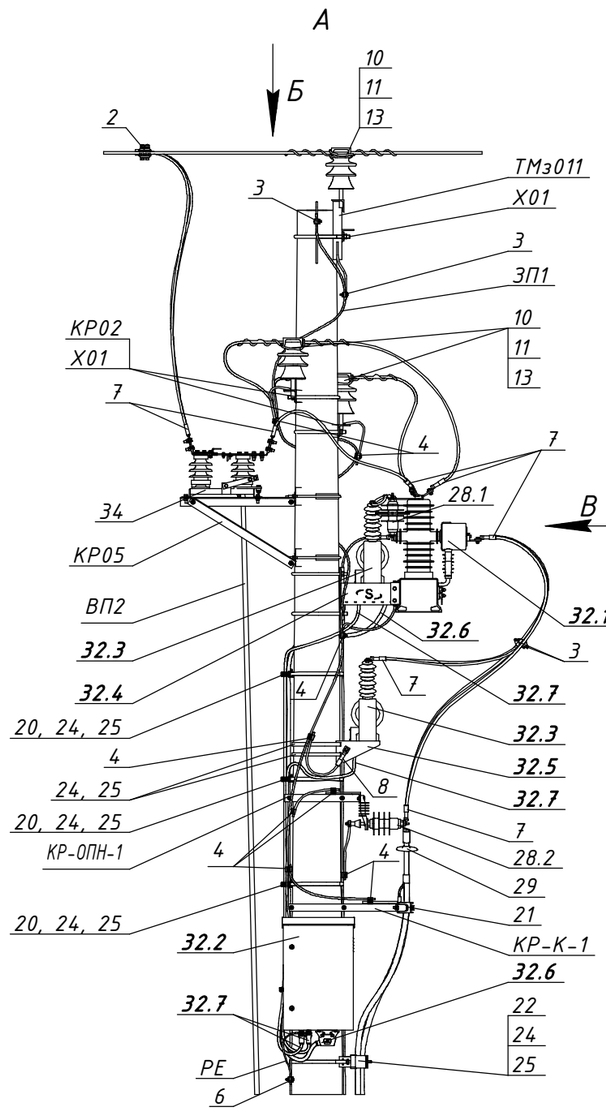
Інв. № ориг.

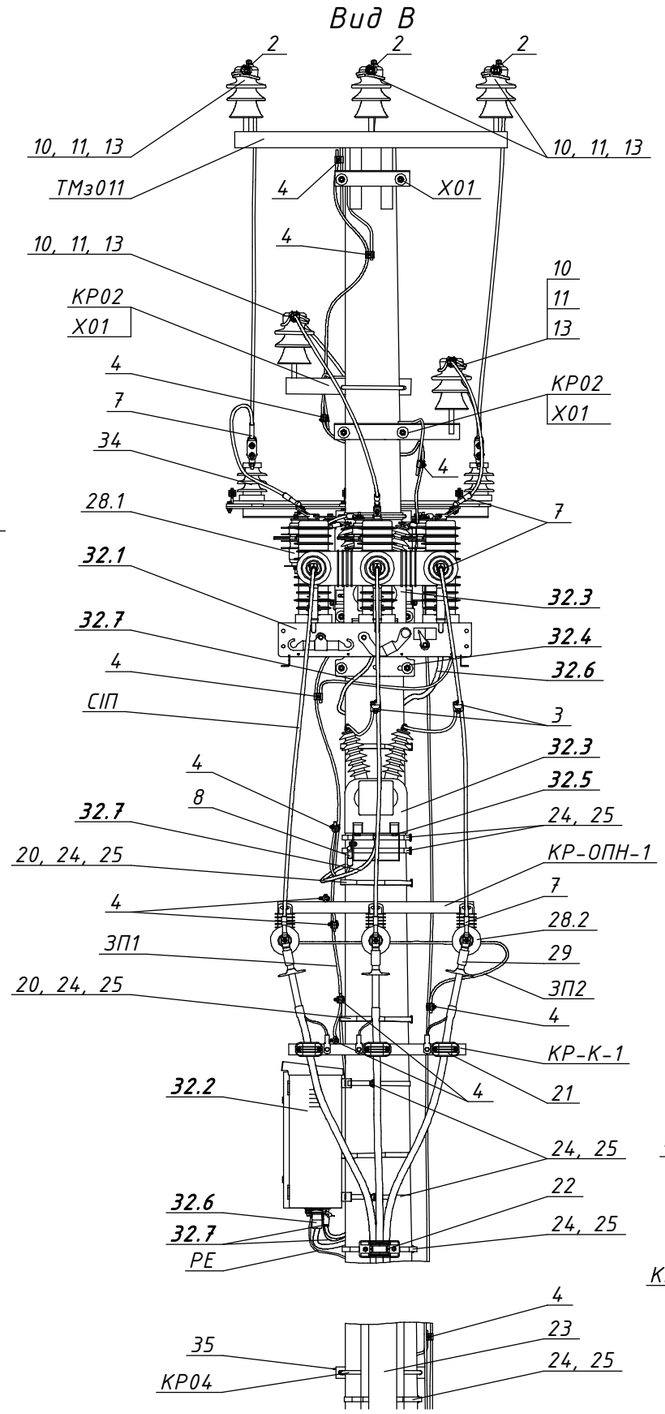
Зм.	Кільк.	Арк.	№док.	Підпис	Дата

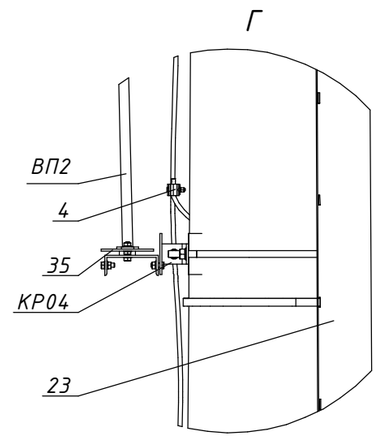
22.23.ENA/2-11

Арк. 2









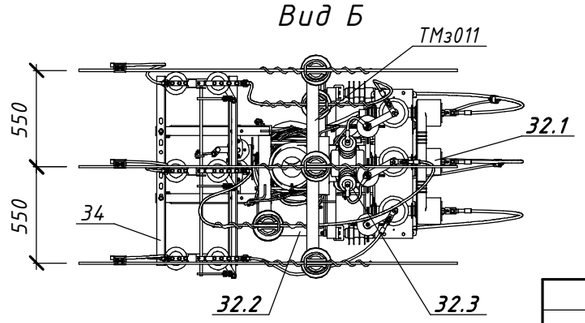
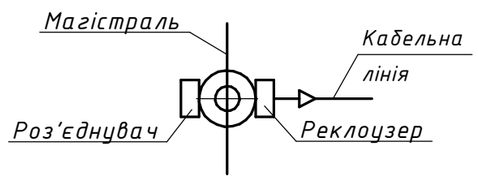


Схема встановлення опори



*1 – Значення у дужках наведено для стояків СК120

Погоджено:

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

Прив'язаний

Інв. №

Зм.	Кільк.	Арк.	№док.	Підпис	Дата
Розробив		Ковальчук			03.23
Перевірив		Ястреба			03.23
Н.контр.		Мишко			03.23
ГІП		Меркотан			03.23

22.23.ENA/2-12

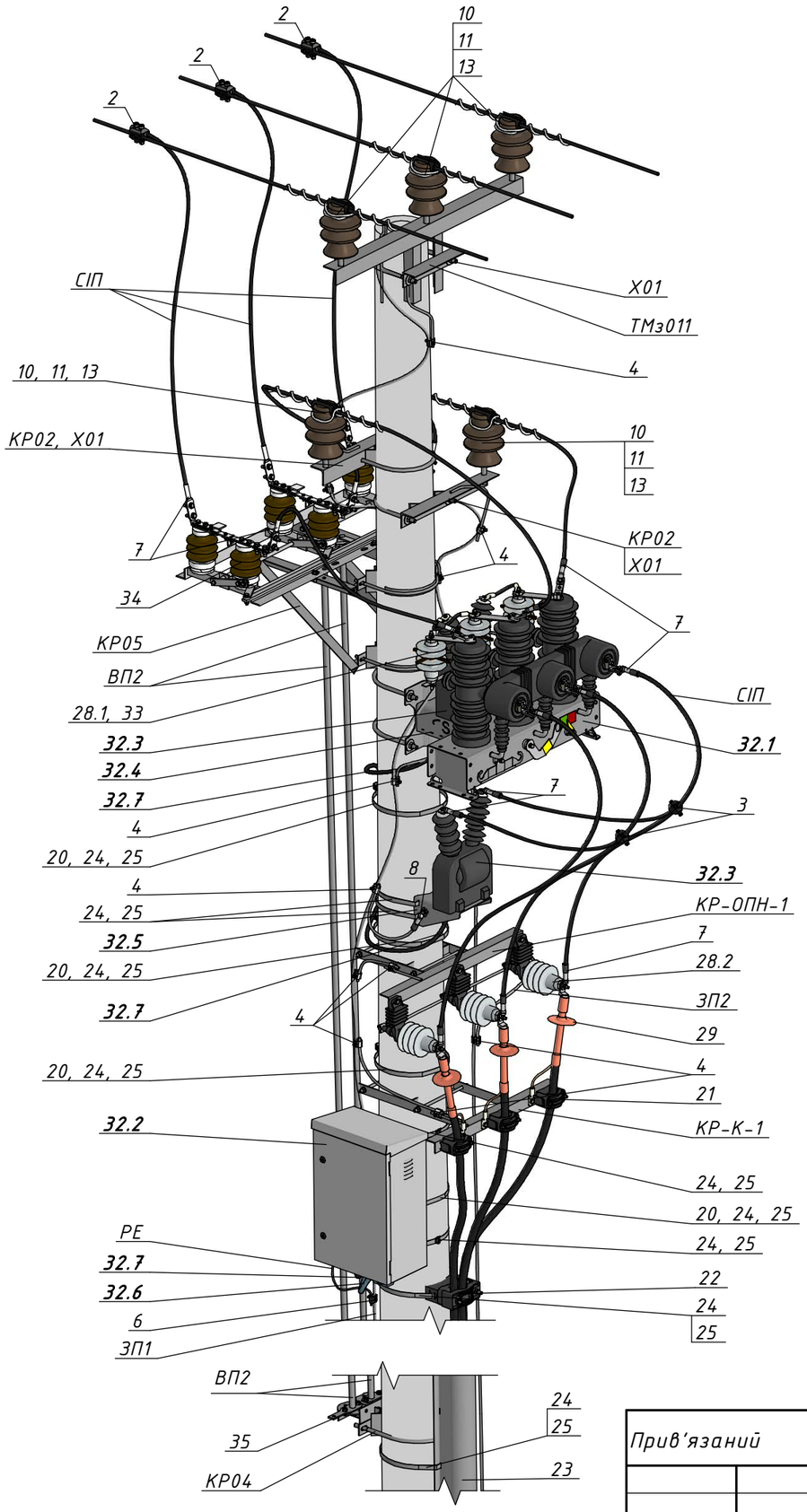
Встановлення реклоузерів серії AR12 на опорах повітряних ліній напругою 6-10 кВ. Арх. №22.23.ENA

Будівельні рішення опор ЛЕП 6-10 кВ з встановленням реклоузерів AR12prg

Стадія	Аркуш	Аркушів
Р	1	2

AR12prg+Р+ВПК10-1(ПЛ3). Встановлення реклоузера AR12prg та роз'єднувача на проміжній опорі ПЛ3 з улаштуванням кабельного відгалуження

ТОВ "ЕНЕРГОЛІГА"
Київ 2023



Поз.	Позначення (Виробник)	Найменування	Кільк.	Маса од. кг	Примітка
		Залізобетонні елементи:			
СК105-14		Стояк СК105-14	2	1580	
СК120-15		Стояк СК120-15		1800	
		Матеріали:			
ЗП1	ГОСТ 839-80	Провід А16	15	0,043	м.п.
ЗП2	ГОСТ 839-80	Провід А16	7	0,043	м.п.
СІП		Провід СІП-3-20 1х___	20	□	м.п.
РЕ	ПВ-3 1х4	Провід заземлення	1	0,048	м.п.
		Сталеві конструкції:			
КР-ОПН-1	22.23.ENA/КМ-01	Кронштейн КР-ОПН-1	1	4,36	або 22.23.ENA/КМ-03
КР-К-1	22.23.ENA/КМ-02	Кронштейн КР-К-1	1	4,48	або 22.23.ENA/КМ-04
КР02	180.2н/5-3	Кронштейн КР02	2	4,37	
КР04	180.2н/5-6	Кронштейн КР04	1	4,66	
КР05	180.2н/5-8	Кронштейн КР05	1	23,65	
ТМз011	180.2н/5-14	Траверса ТМз011	1	11,05	
Х01	180.2н/5-29	Хомут Х01	3	1,3	
ВП1	180.2н/5-31	Вал приводу ВП1	2	14,3	для СК105
ВП2		Вал приводу ВП2		17,8	для СК120
24	IF 207 (SICAME)	Бандажна стрічка	19,5	0,116	м.п.
25	CF20 (SICAME)	Скріпа	13	0,01	
33	(SICAME)	Комплект ошиновки ОПН	1	1,85	
		Лінійна арматура:			
2	TTDC 28401 (SICAME)	Відгалужувальний проколюючий затискач	3	0,38	50-120 мм^2
3	TTDC 28251 (SICAME)	Відгалужувальний затискач	2	0,2	35-70 мм^2
4	PGA 101 (SICAME)	Відгалужувальний плашковий затискач	12	0,14	
6	RDAU 95-10 (SICAME)	Відгалужувальний плашковий затискач	1	0,85	
7	CNA___ G 28 (SICAME)	Наконечник для захищених проводів	21	0,1	
8	C2NAA___ G 28 (SICAME)	Наконечник для неізольованих проводів	3	0,1	
10	ШФ-20Г1	Ізолятор стрижневий	5	3,8	
11	К6	Ковпачок	5	0,03	
13	PLDT 2 R (SICAME)	Спіральна в'язка для верхнього кріплення проводу	5	0,180	35-70 мм^2
	PLDT 3 R (SICAME)			0,185	95-120 мм^2
		Обладнання:			
20	BIC 30-50 (SICAME)	Кабельний хомут	4	0,05	
21	BS 30-58 M (SICAME)	Кабельний хомут	3	0,51	
22	KP 29-41 MB (SICAME)	Кабельний хомут	2	1,39	
23	GPC 120-120 (SICAME)	Захисна накладка для кабелю	1	2,75	L=2750 мм
28.1	AZBD 151 (SICAME)	Обмежувач перенапруг класу DH	3	1,85	
28.2	AZBD 152 (SICAME)		3	2	
29	E3UETH 12 25-95 CM (SICAME)	Комплект трьох кінцевих термоусаджувальних муфт зовнішнього встановлення для одножильних кабелів з полімерною ізоляцією з мідним дротовим екраном	1	1,75	
	E3UETH 12 70-240 CM (SICAME)			1,85	
32	**AR12pro** (ТОВ "Автоматизація електромереж")	***Реклоузер AR12pro***	1	173,5	
32.1		Вакуумний вимикач	1	75	
32.2		Шафа управління та захистів	1	35	
32.3		Трансформатор напруги власних потреб	2	20	
32.4		Кронштейн вакуумного вимикача та ТВП	1	12	
32.5		Кронштейн ТВП	1	2,5	
32.6		Кабель контрольний з'єднувальний	1	3	4 м.
32.7		Кабель оперативного живлення	2	3	4 м.
34	ТУУЗ.49-05758084-024-96	Роз'єднувач РЛНДз-10/400У1	1	42	
35	ТУУЗ.49-05758084-024-96	Привід ПРЗ-10У1	1	12	

Прив'язаний

Інв. №

Зам. інв. №

Підпис і дата

Інв. № ориг.

Зм.	Кільк.	Арк.	№док.	Підпис	Дата

22.23.ENA/2-12

Арк. 2

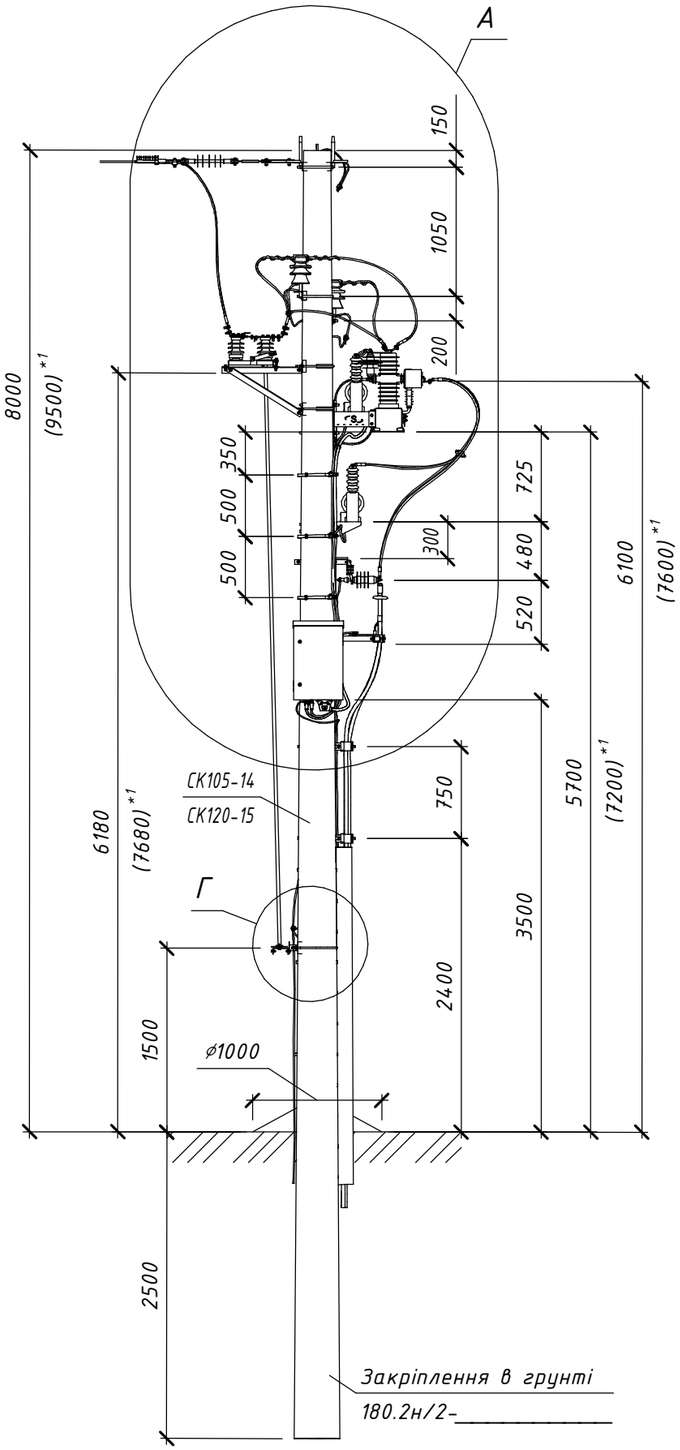
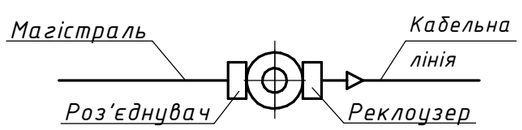
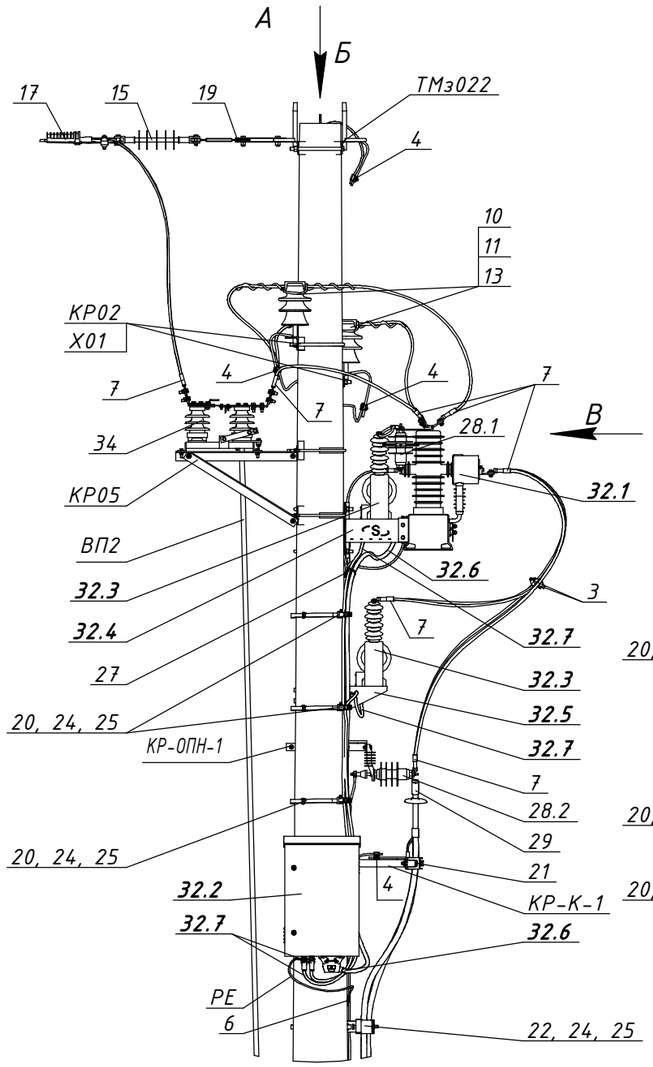
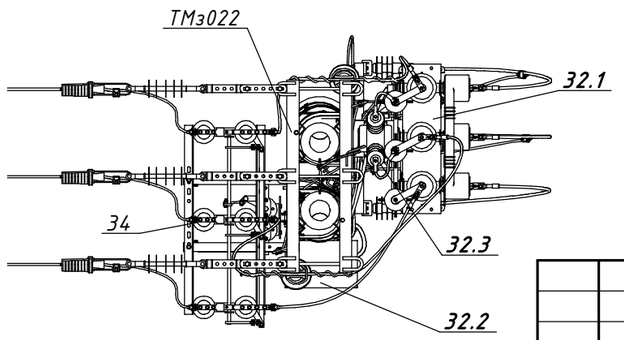


Схема встановлення опори

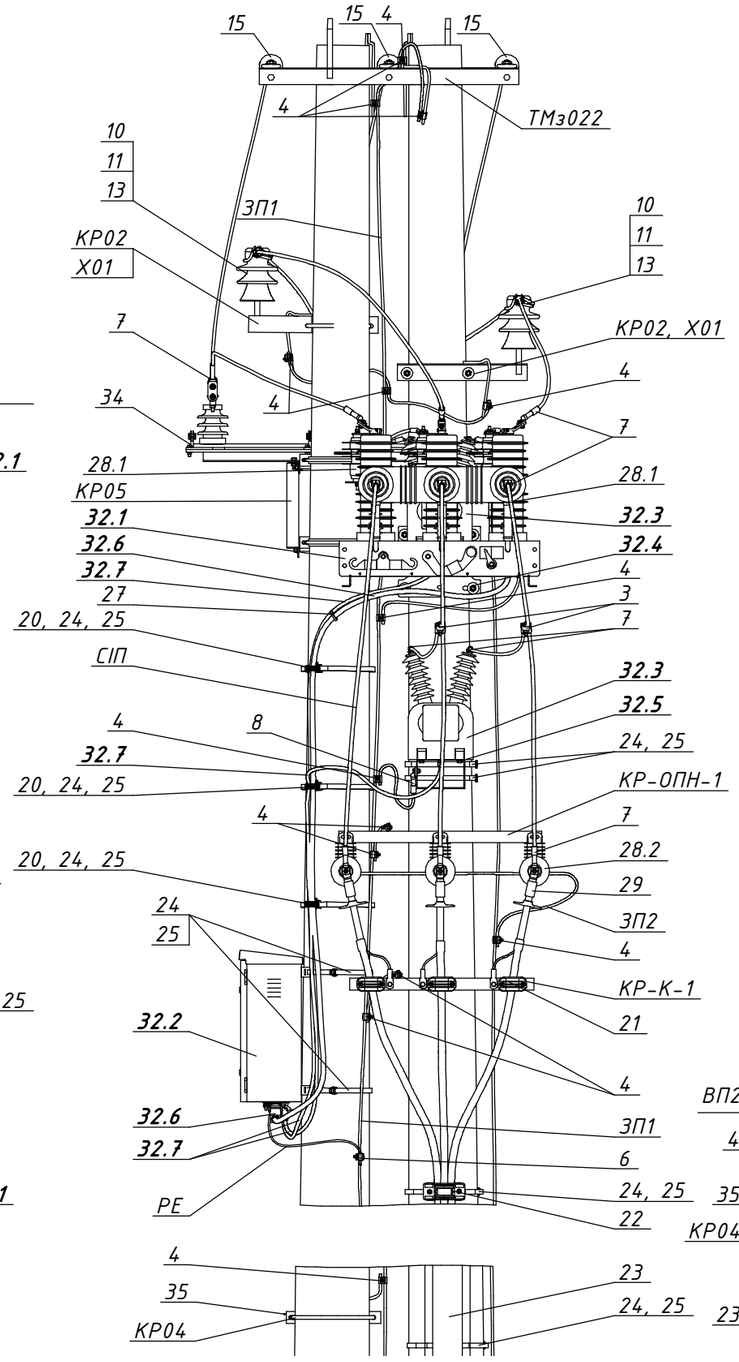


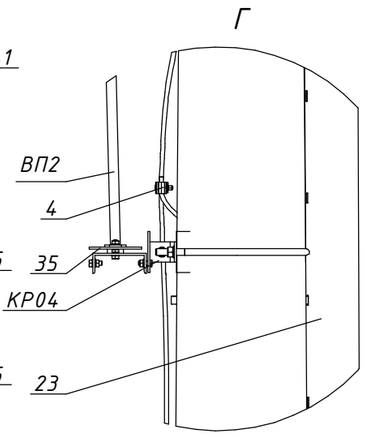


Вид Б



Вид В





*1 - Значення у дужках наведено для стояків СК120

Погоджено:

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

Прив'язаний

Інв. №

Зм.	Кільк.	Арк.	№док.	Підпис	Дата
Розробив		Ковальчук			03.23
Перевірив		Ястреба			03.23
Н.контр.		Мишко			03.23
ГІП		Меркотан			03.23

22.23.ENA/2-13

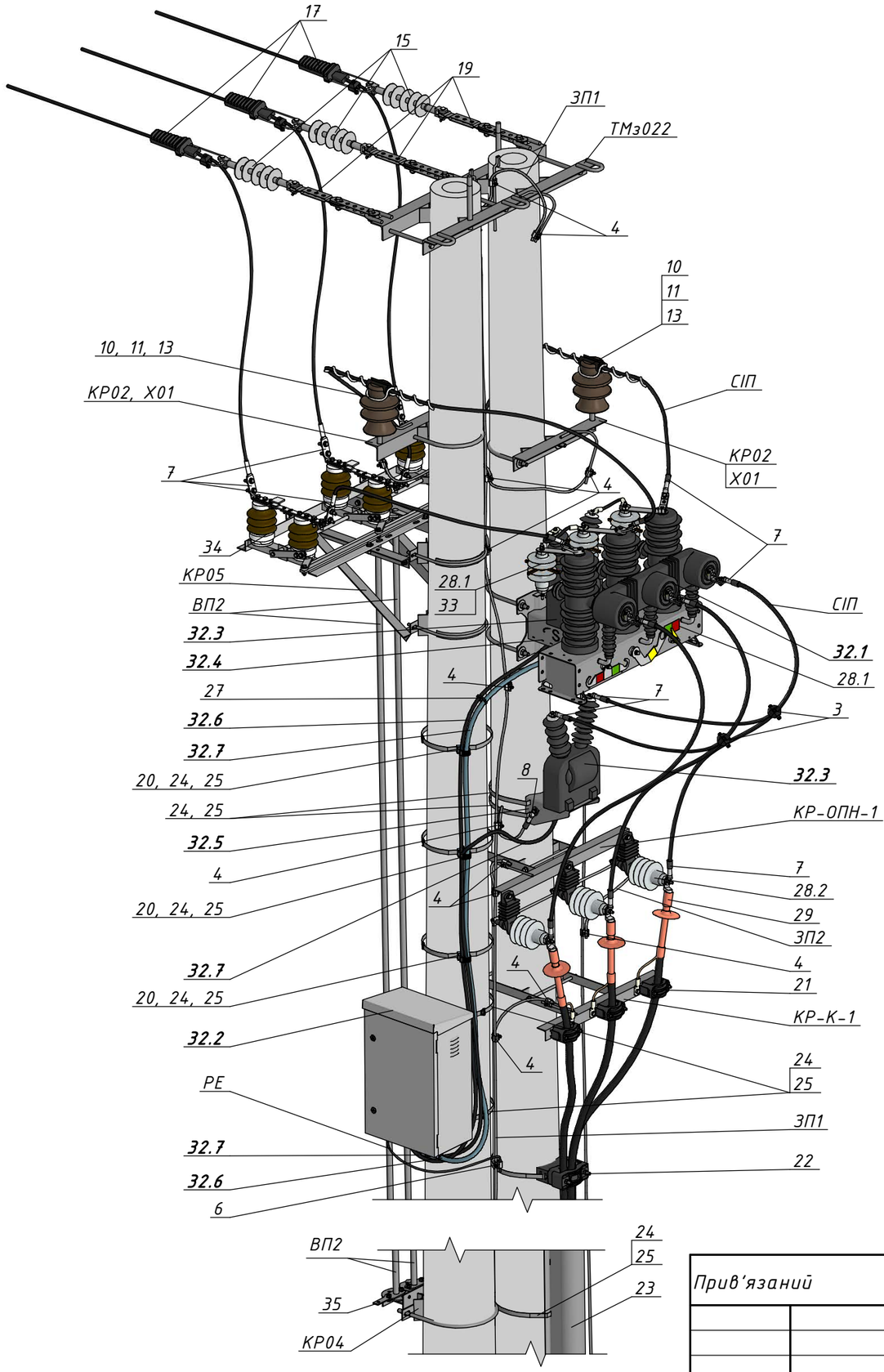
Встановлення реклоузерів серії AR12 на опорах повітряних ліній напругою 6-10 кВ. Арх. №22.23.ENA

Будівельні рішення опор ЛЕП 6-10 кВ з встановленням реклоузерів AR12pro

Стадія	Аркуш	Аркушів
Р	1	2

AR12pro+P+K10-1(ПЛ3). Встановлення реклоузера AR12pro та роз'єднувача на кінцевій опорі ПЛ3 з переходом в кабельну лінію

ТОВ "ЕНЕРГОЛІГА"
Київ 2023



Поз.	Позначення (Виробник)	Найменування	Кільк.	Маса од. кг	Примітка
		Залізобетонні елементи:			
СК105-14		Стояк СК105-14	2	1580	
СК120-15		Стояк СК120-15		1800	
		Матеріали:			
ЗП1	ГОСТ 839-80	Провід А16	15	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:			
КР-ОПН-1	22.23.ENA/КМ-01	Кронштейн КР-ОПН-1	1	4,36	або 22.23.ENA/КМ-03
КР-К-1	22.23.ENA/КМ-02	Кронштейн КР-К-1	1	4,48	або 22.23.ENA/КМ-04
КР02	180.2н/5-3	Кронштейн КР02	2	4,37	
КР04	180.2н/5-6	Кронштейн КР04	1	4,66	
КР05	180.2н/5-8	Кронштейн КР05	1	23,65	
ТМз022	180.2н/5-17	Траверса ТМз022	1	20,05	
Х01	180.2н/5-29	Хомут Х01	2	1,3	
ВП1	180.2н/5-31	Вал приводу ВП1	2	14,3	для СК105
ВП2		Вал приводу ВП2		17,8	для СК120
24	IF 207 (SICAME)	Бандажна стрічка	18	0,116	м.п.
25	CF20 (SICAME)	Скріпа	12	0,01	
33	(SICAME)	Комплект ошиновки ОПН	1	1,85	
		Лінійна арматура:			
3	TTDC 28251 (SICAME)	Відгалужувальний затискач	2	0,2	35-70 мм^2
4	PGA 101 (SICAME)	Відгалужувальний плашковий затискач	12	0,14	
6	RDAU 95-10 (SICAME)	Відгалужувальний плашковий затискач	1	0,85	
7	CNA___G 28 (SICAME)	Наконечник для захищених проводів	21	0,1	
8	C2NAA___G 28 (SICAME)	Наконечник для неізольованих проводів	3	0,1	
10	ШФ-20Г1	Ізолятор стрижневий	2	3,8	
11	К6	Ковпачок	2	0,03	
13	PLDT 2 R (SICAME)	Спіральна в'язка для верхнього кріплення проводу	2	0,180	35-70 мм^2
	PLDT 3 R (SICAME)			0,185	95-120 мм^2
15	PSI 15 CC (SICAME)	Ізолятор натяжний	3	1,46	
17	PA 2850 P (SICAME)	Затискач натяжний	3	1,12	35-70 мм^2
	PA 28120 P (SICAME)			1,25	70-150 мм^2
19		Ланка проміжна ПРР-4-1	3	1,04	
		Обладнання:			
20	BIC 30-50 (SICAME)	Кабельний хомут	3	0,05	
21	BS 30-58 M (SICAME)	Кабельний хомут	3	0,51	
22	KP 29-41 MB (SICAME)	Кабельний хомут	2	1,39	
23	GPC 120-120 (SICAME)	Захисна накладка для кабелю	1	2,75	L=2750 мм
27	CCE 550-12.7 (SICAME)	Стяжний ремінець для кріплення кабелю	1	0,012	
28.1	AZBD 151 (SICAME)	Обмежувач перенапруг класу DH	3	1,85	
28.2	AZBD 152 (SICAME)		3	2	
29	EZUETH 12 25-95 CM (SICAME)	Комплект трьох кінцевих термоусаджувальних муфт зовнішнього встановлення для одножильних кабелів з полімерною ізоляцією з мідним дротовим екраном	1	1,75	
	EZUETH 12 70-240 CM (SICAME)			1,85	
32	**AR12pro** (ТОВ "Автоматизація електромереж")	***Реклоузер AR12pro***	1	173,5	
32.1		Вакуумний вимикач	1	75	
32.2		Шафа управління та захистів	1	35	
32.3		Трансформатор напруги власних потреб	2	20	
32.4		Кронштейн вакуумного вимикача та ТВП	1	12	
32.5		Кронштейн ТВП	1	2,5	
32.6		Кабель контрольний з'єднувальний	1	3	4 м.
32.7		Кабель оперативного живлення	2	3	4 м.
34	ТУУЗ.49-05758084-024-96	Роз'єднувач РЛНДз-10/400У1	1	42	
35	ТУУЗ.49-05758084-024-96	Привід ПРЗ-10У1	1	12	

Прив'язаний

Інв. №

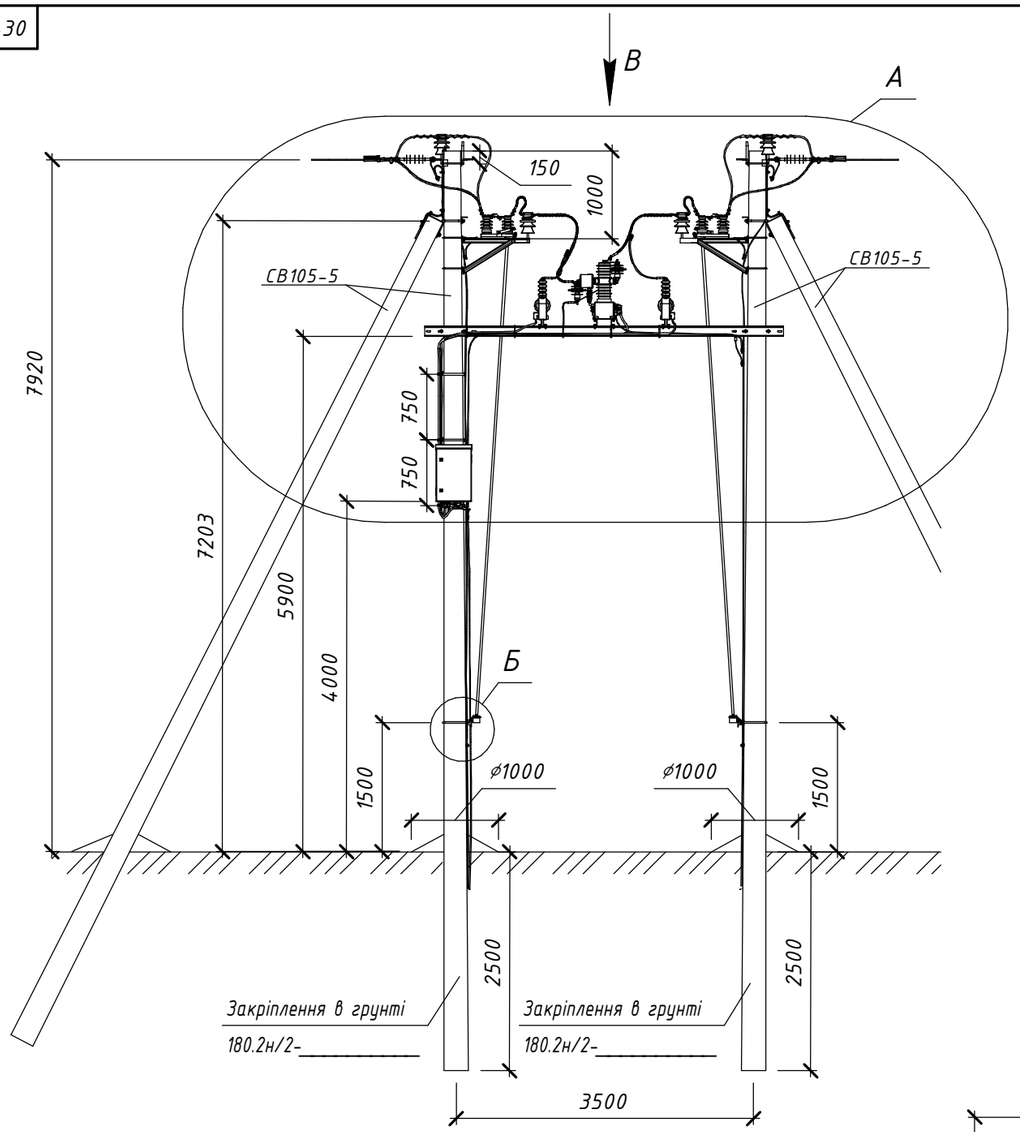
Зм.	Кільк.	Арк.	№док.	Підпис	Дата

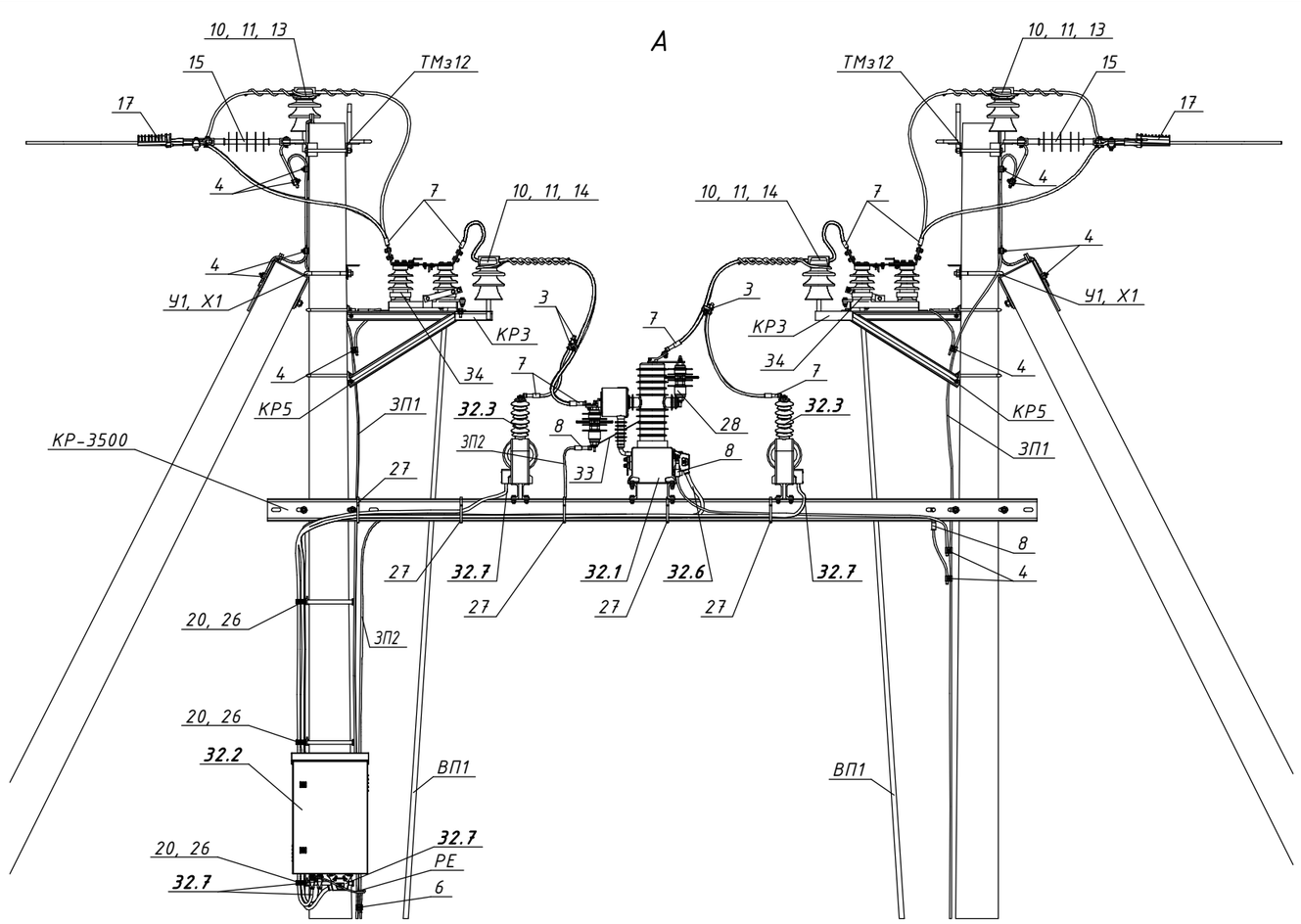
22.23.ENA/2-13

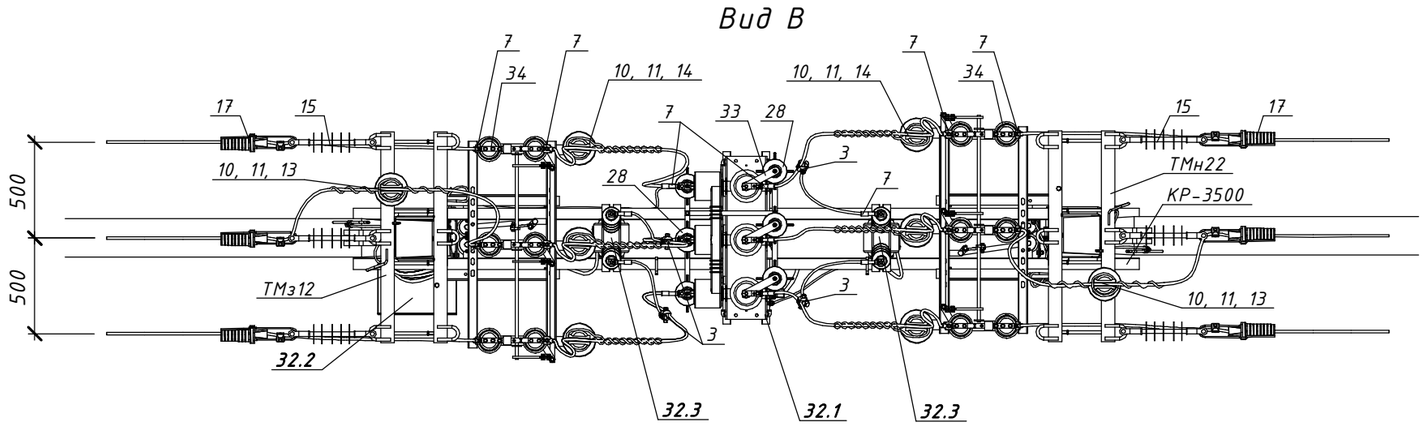
Арк. 2

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

2-30







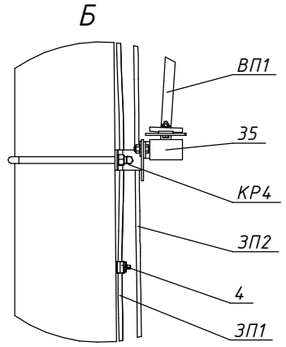
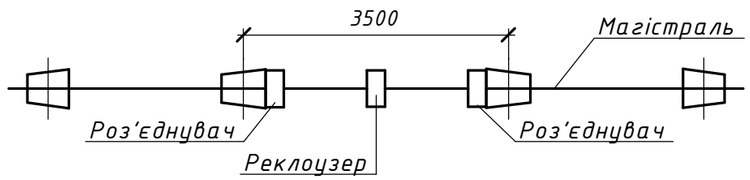


Схема встановлення опор



Погоджено:

Зам. інв. №

Підпис і дата

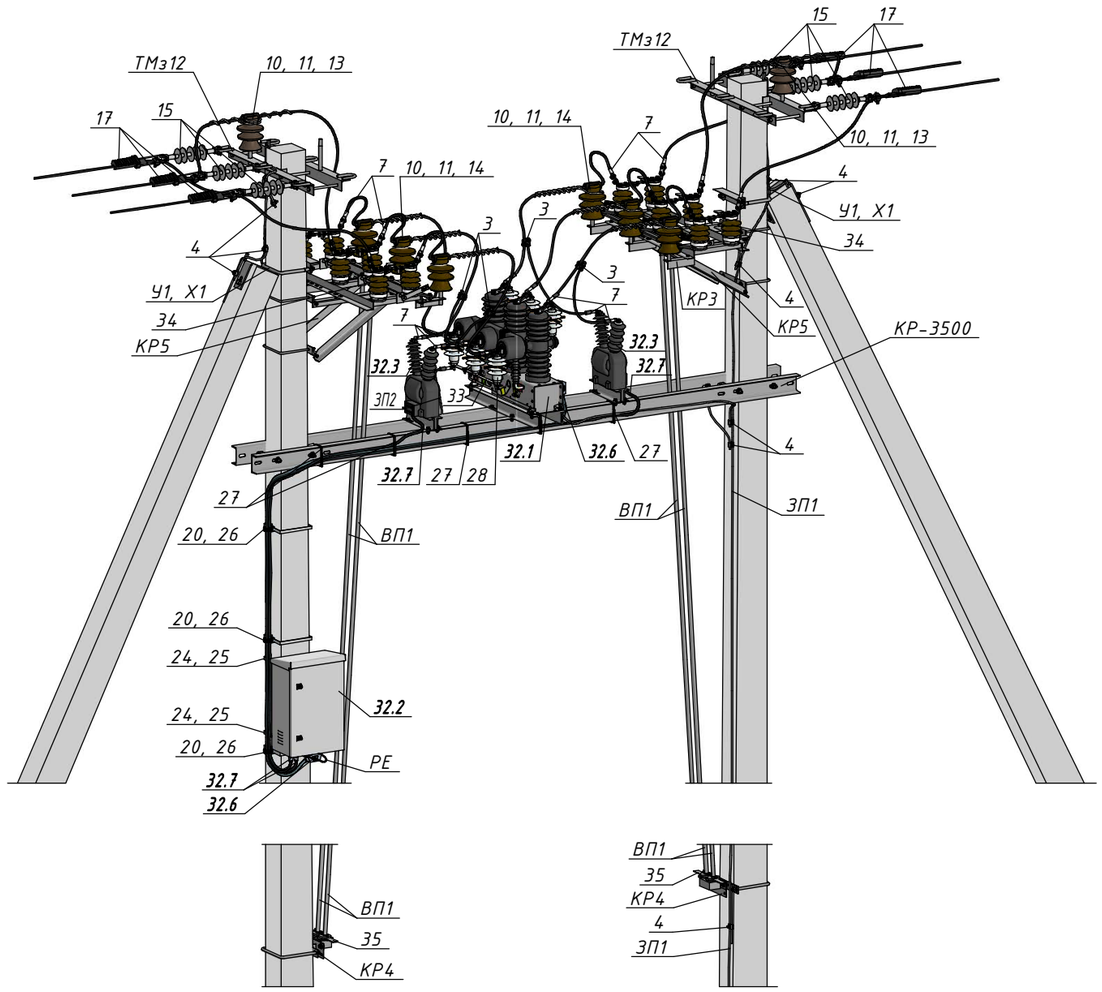
Інв. № оригі.

						22.23.ENA/2-14	
						Встановлення реклоузерів серії AR12 на опорах повітряних ліній напругою 6-10 кВ. Арх. №22.23.ENA	
		Зм.	Кільк.	Арк.	№док.	Підпис	Дата
Прив'язаний		Розробив		Ковальчук			03.23
		Перевірив		Ястреба			03.23
		Н.контр.		Мишко			03.23
Інв. №		ГІП		Меркотан			03.23

Будівельні рішення опор ЛЕП 6-10 кВ з встановленням реклоузерів AR12pro	Стадія	Аркуш	Аркушів
	Р	1	2

AR12pro+2xA10-1(ПЛЗ).
Встановлення реклоузера AR12pro в ПЛЗ на конструкції двоопорного типу

ТОВ "ЕНЕРГОЛІГА"
Київ 2023



Поз.	Позначення (Виробник)	Найменування	Кільк.	Маса од. кг	Примітка
		Залізобетонні елементи:			
СВ105-5		Стояк СВ105-5	4	1180	
		Матеріали:			
ЗП1	ГОСТ 839-80	Провід А16	26	0,043	м.п.
ЗП2	ГОСТ 839-80	Провід А16	9	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:			
У1	180.2н/5-1	Кронштейн У1	2	6,9	
КР3	180.2н/5-4	Кронштейн КР3	6	1,49	
КР4	180.2н/5-5	Кронштейн КР4	2	3,62	
КР5	180.2н/5-7	Кронштейн КР45	2	21,71	
ТМз12	180.2н/5-15	Траверса ТМз12	2	18,24	
Х1	180.2н/5-28	Хомут Х1	2	1,3	
ВП1	180.2н/5-31	Вал приводу ВП1	4	14,3	
КР-3500	22.23.ENA/КМ-5	Кронштейн КР-3500	1	115	
24	IF 207 (SICAME)	Бандажна стрічка	4	0,116	м.п.
25	CF20 (SICAME)	Скріпа	2	0,01	
ЗЗ	(SICAME)	Комплект ошиновки ОПН	1	1,85	
		Лінійна арматура:			
1	NTDC 28401 (SICAME)	Відгалужувальний проколюючий затискач	6	0,32	50-120 мм^2
3	TTDC 28251 (SICAME)	Відгалужувальний проколюючий затискач	4	0,2	35-70 мм^2
4	PGA 101 (SICAME)	Відгалужувальний плашковий затискач	14	0,06	
6	RDAU 95-10 (SICAME)	Відгалужувальний плашковий затискач	1	0,85	
7	CNA ___ G 28 (SICAME)	Наконечник для захищених проводів	22	0,1	
8	C2NAA ___ G 28 (SICAME)	Наконечник для неізольованих проводів	3	0,1	
10	ШФ-20Г1	Ізолятор стрижневий	8	3,8	
11	К6	Ковпачок	8	0,03	
13	PLDT 2 R (SICAME)	Спіральна в'язка для верхнього кріплення проводу	2	0,180	35-70 мм^2
	PLDT 3 R (SICAME)			0,185	95-120 мм^2
14	PLTDT 2 R (SICAME)	Спіральна в'язка для одностороннього кріплення проводу	6	0,180	35-70 мм^2
	PLTDT 3 R (SICAME)			0,185	95-120 мм^2
15	PSI 15 CC (SICAME)	Ізолятор натяжний	6	1,46	
17	PA 2850 P (SICAME)	Затискач натяжний	6	1,12	35-70 мм^2
	PA 28120 P (SICAME)			1,25	70-150 мм^2
		Обладнання:			
20	BIC 30-50 (SICAME)	Кабельний хомут	3	0,05	
26	ST 1000M (SICAME)	Бандажний ремінець із нержавіючої сталі	3	0,025	
27	CCE 762-12.7 (SICAME)	Стяжний ремінець для кріплення кабелю	1	0,018	
28	AZBD 151 (SICAME)	Обмежувач перенапруг класу DH	6	1,85	
32 *	**AR12pro** (ТОВ "Автоматизація електромереж")	**Реклоузер AR12pro**	1	159	
32.1		Вакуумний вимикач	1	75	
32.2		Шафа управління та захистів	1	35	
32.3		Трансформатор напруги власних потреб	2	20	
32.6		Кабель контрольний з'єднувальний	1	3	4 м.
32.7		Кабель оперативного живлення	2	3	4 м.
34	ТУУЗ.49-05758084-024-96	Роз'єднувач РЛНДз-10/400У1	1	42	
35	ТУУЗ.49-05758084-024-96	Привід ПРЗ-10У1	1	12	

* – при використанні реклоузера AR12/2 Поз. 32 необхідно замінити відповідним обладнанням згідно до Поз. 31.

Прив'язаний

Інв. №

Зам. інв. №

Підпис і дата

Інв. № ориг.

Зм.	Кільк.	Арк.	№док.	Підпис	Дата

22.23.ENA/2-14

Арк. 2

ТОВ «ЕНЕРГОЛІГА» 2023

ТОВ «ЕНЕРГОЛІГА»

ВСТАНОВЛЕННЯ РЕКЛОУЗЕРІВ СЕРІЇ AR12

НА ОПОРАХ ПОВІТРЯНИХ ЛІНІЙ НАПРУГОЮ 6-10 КВ

Проєкт повторного застосування

Арх. №22.23.ENA

Розділ 22.23.ENA/З

Однолінійні схеми з'єднань силових кіл

Директор *Давидова О.В.*

Головний інженер проєкту *Меркотан В.Ю.*

М.П.

КИЇВ 2023

ТОВ «ЕНЕРГОЛІГА» 2023

Зміст

Позначення	Найменування	Сторінка
22.23.ENA/З-ЗМ	Зміст	З-3
22.23.ENA/З-01	Однолінійна схема з'єднань силових кіл при секціонуванні	З-4
22.23.ENA/З-02	Однолінійна схема з'єднань силових кіл при захисті фідера	З-5
22.23.ENA/З-03	Однолінійна схема з'єднань силових кіл при відгалуженні від ПЛ-6 (10 кВ)	З-6
22.23.ENA/З-04	Однолінійна схема з'єднань силових кіл при секціонуванні в кільцевих мережах	З-7
22.23.ENA/З-05	Однолінійна схема з'єднань силових кіл при захисті фідера в кільцевих мережах	З-8
22.23.ENA/З-06	Однолінійна схема з'єднань силових кіл при відгалуженні від ПЛ-6(10)кВ в кільцевих мережах	З-9
22.23.ENA/З-07	Однолінійна схема з'єднань силових кіл при відгалуженні КЛ-6(10)кВ від ПЛ-6(10)кВ	З-10
22.23.ENA/З-08	Однолінійна схема з'єднань силових кіл при переході ПЛ-6(10)кВ в КЛ-6(10)кВ	З-11

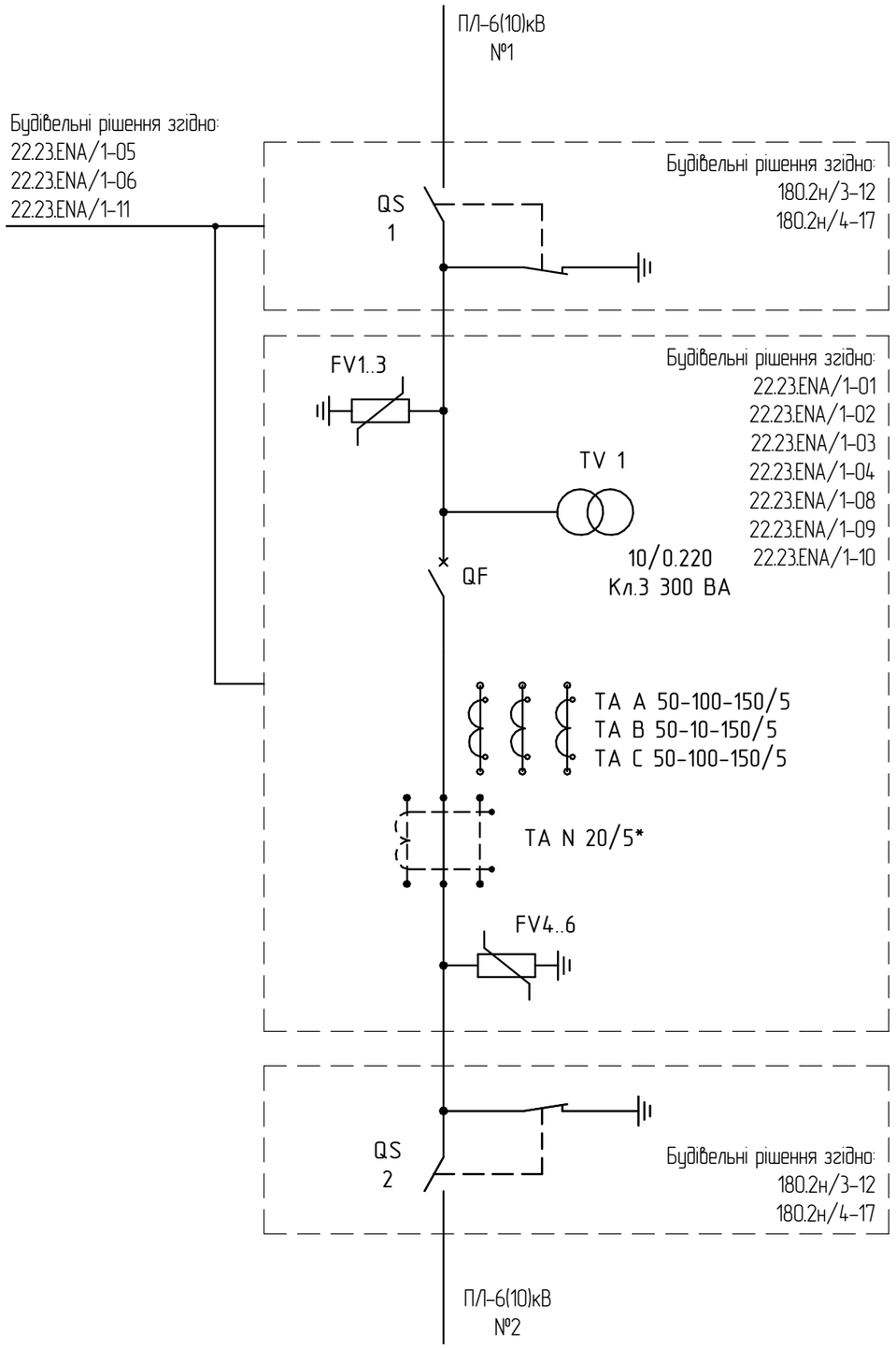
Погоджено:

Зам. інв. №

Підпис і дата

Інв. № ориг.

Зм.	Кільк.	Арк.	№док.	Підпис	Дата	22.23.ENA/З-ЗМ		
						Встановлення реклоузерів серії AR12 на опорах повітряних ліній напругою 6-10 кВ. Арх. №22.23.ENA		
Розробив		Ковальчук			03.23	Однолінійні схеми з'єднань силових кіл	Стадія	Аркуш	Аркушів
Перевірив		Ястреба			03.23		Р	1	1
Н.контр.		Мишко			03.23				
ГІП		Меркотан			03.23	Зміст	ТОВ "ЕНЕРГОЛІГА" Київ 2023		



Погоджено:

Зам. інв. №

Підпис і дата

Інв. № оригін.

Зм.	Кільк.	Арк.	№док.	Підпис	Дата
Розробив		Ковальчук			03.23
Перевірив		Ястреба			03.23
Н.контр.		Мишко			03.23
ГІП		Меркотан			03.23

Прив'язаний

Інв. №

22.23.ENA/3-01

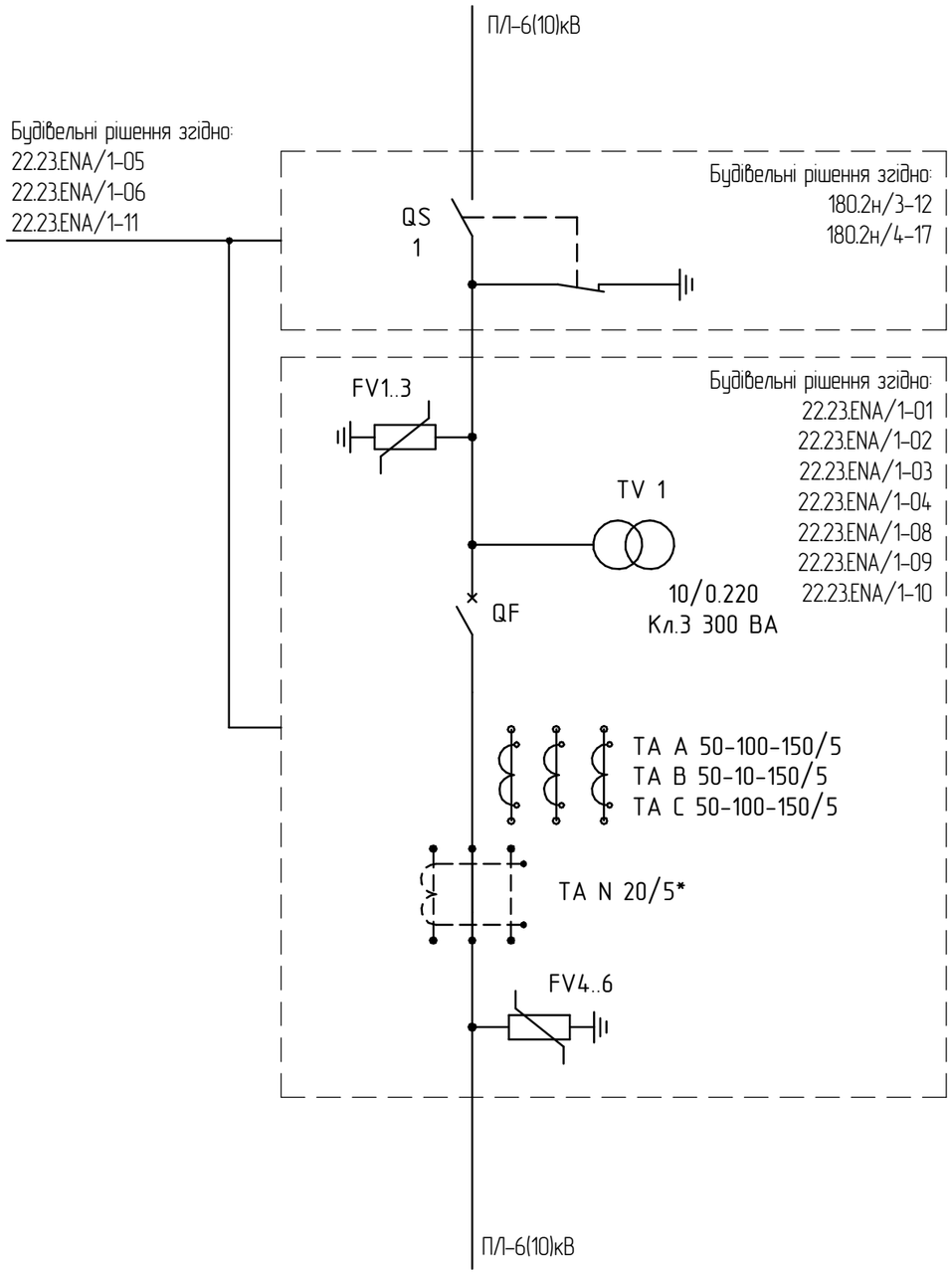
Встановлення реклоузерів серії AR12 на опорах повітряних ліній напругою 6-10 кВ. Арх. №22.23.ENA

Однолінійні схеми з'єднань силових кіл

Стадія	Аркуш	Аркушів
Р	1	-

Однолінійна схема з'єднань силових кіл при секціонуванні

ТОВ "ЕНЕРГОЛІГА"
Київ 2023



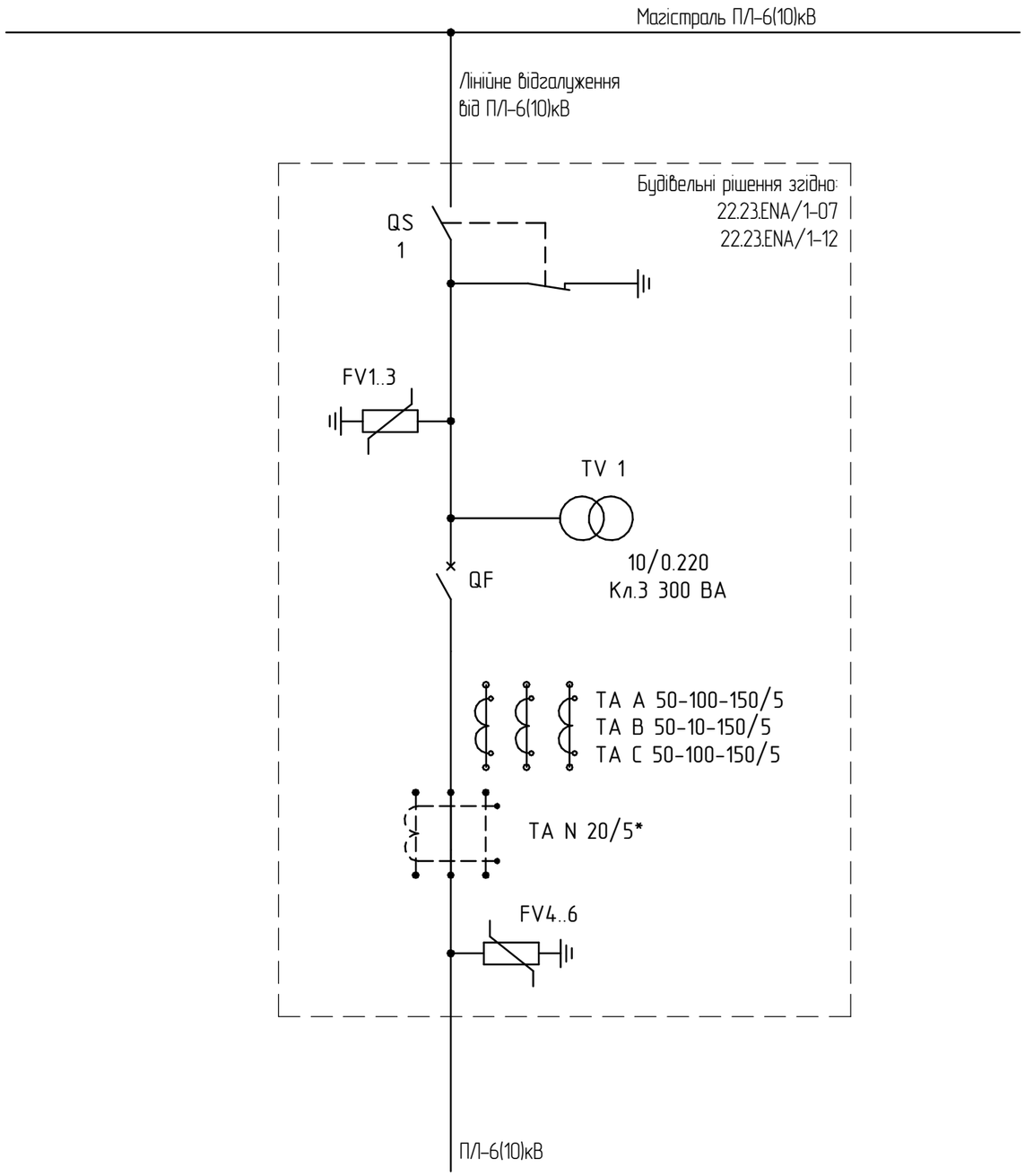
Погоджено:

Зам. інв. №

Підпис і дата

Інв. № оригінала

						22.23.ENA/3-02	
						Встановлення реклоузерів серії AR12 на опорах повітряних ліній напругою 6-10 кВ. Арх. №22.23.ENA	
Зм.	Кільк.	Арк.	№док.	Підпис	Дата		
Привʼязаний		Розробив	Ковальчук		03.23	Однолінійні схеми зʼєднань силових кіл	Стадія: Р; Аркуш: 1; Аркушів: -
		Перевірив	Ястреба		03.23		
		Н.контр.	Мишко		03.23		
Інв. №		ГІП	Меркотан		03.23	Однолінійна схема зʼєднань силових кіл при захисті фідера	ТОВ "ЕНЕРГОЛІГА" Київ 2023



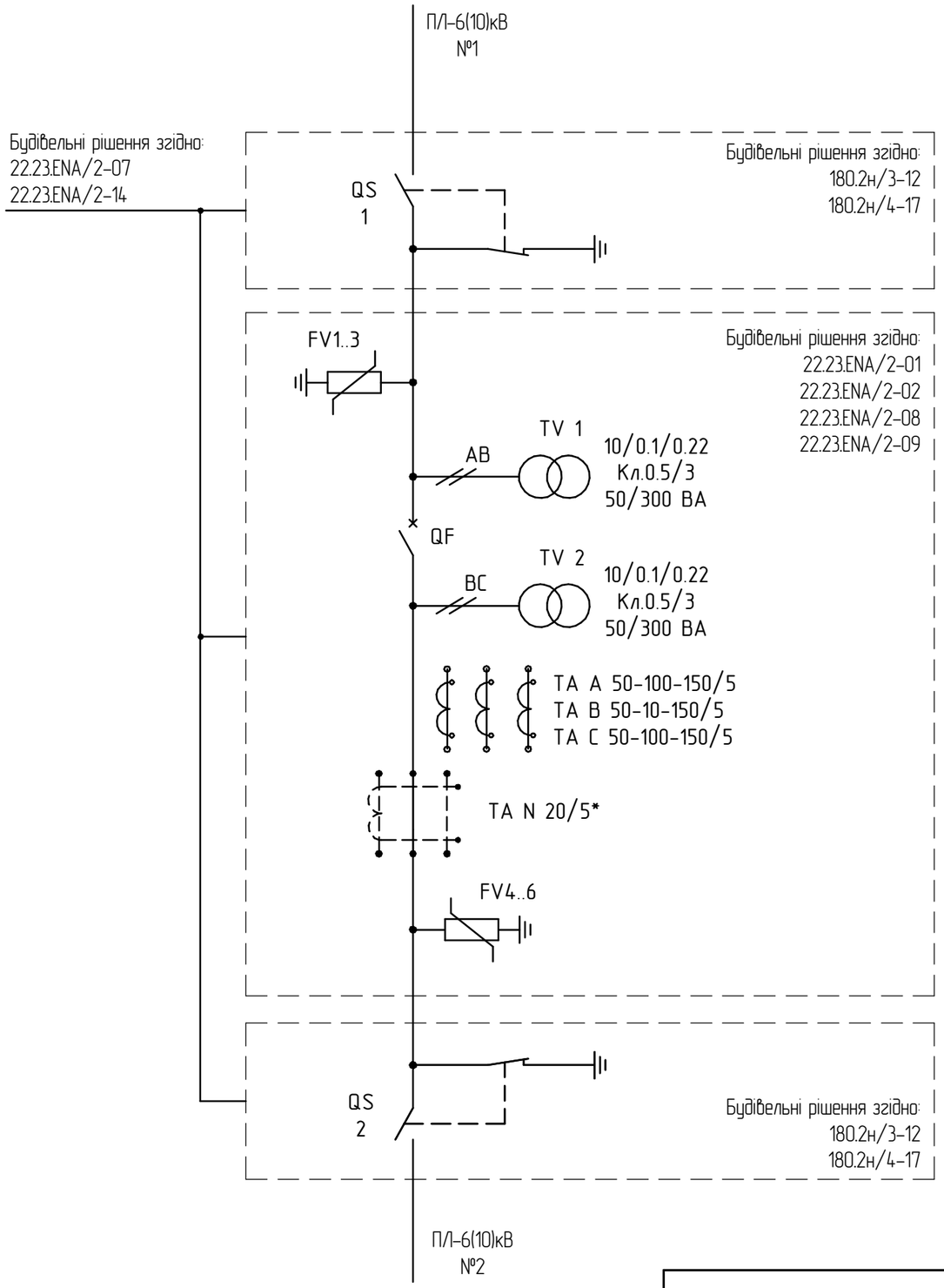
Погоджено:

Зам. інв. №

Підпис і дата

Інв. № оригі.

Зм.	Кільк.	Арк.	№док.	Підпис	Дата	22.23.ENA/3-03			
						Встановлення реклоузерів серії AR12 на опорах повітряних ліній напругою 6-10 кВ. Арх. №22.23.ENA			
Прив'язаний		Розробив	Ковальчук		03.23	Однолінійні схеми з'єднань силових кіл	Стадія	Аркуш	Аркушів
		Перевірив	Ястреба		03.23		Р	1	-
		Н.контр.	Мишко		03.23				
Інв. №		ГІП	Меркотан		03.23	Однолінійна схема з'єднань силових кіл при відгалуженні від П/І-6 (10 кВ)	ТОВ "ЕНЕРГОЛІГА" Київ 2023		



Погоджено:

Зам. інв. №

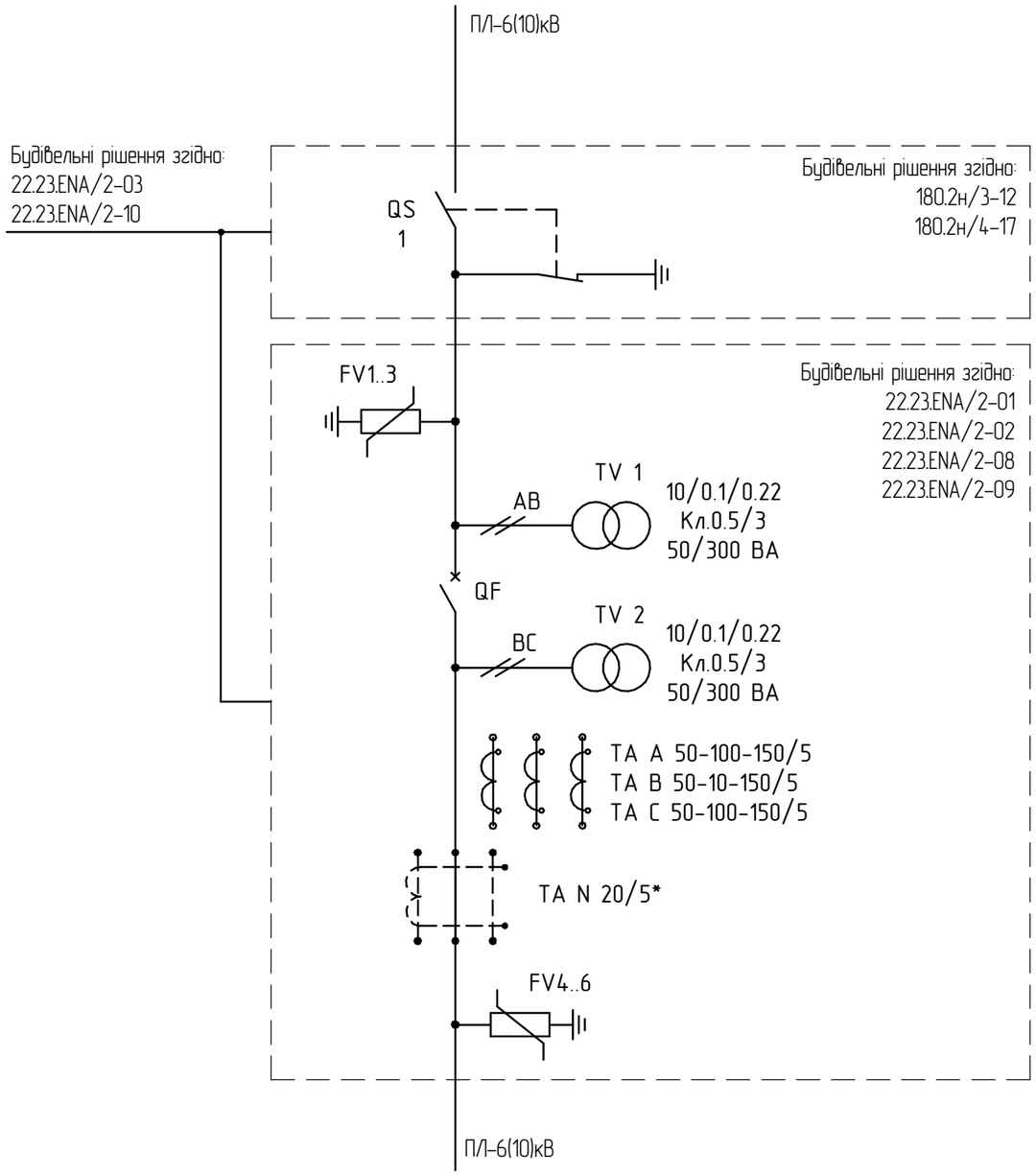
Підпис і дата

Інв. № оригі.

						22.23.ENA/3-04	
						Встановлення реклоузерів серії AR12 на опорах повітряних ліній напругою 6-10 кВ. Арх. №22.23.ENA	
Зм.	Кільк.	Арк.	№док.	Підпис	Дата		
Розробив		Ковальчук			03.23	Однолінійні схеми з'єднань силових кіл	Стадія: Р; Аркуш: 1; Аркушів: -
Перевірив		Ястреба			03.23		
Н.контр.		Мишко			03.23		
ГІП		Меркотан			03.23	Однолінійна схема з'єднань силових кіл при секціонуванні в кільцевих мережах	ТОВ "ЕНЕРГОЛІГА" Київ 2023

Прив'язаний

Інв. №



Погоджено:

Інв. № оріг. | Підпис і дата | Зам. інв. №

Зм.	Кільк.	Арк.	№док.	Підпис	Дата
Розробив		Ковальчук			03.23
Перевірив		Ястреба			03.23
Н.контр.		Мишко			03.23
ГІП		Меркотан			03.23

Прив'язаний

Інв. №

22.23.ENA/3-05

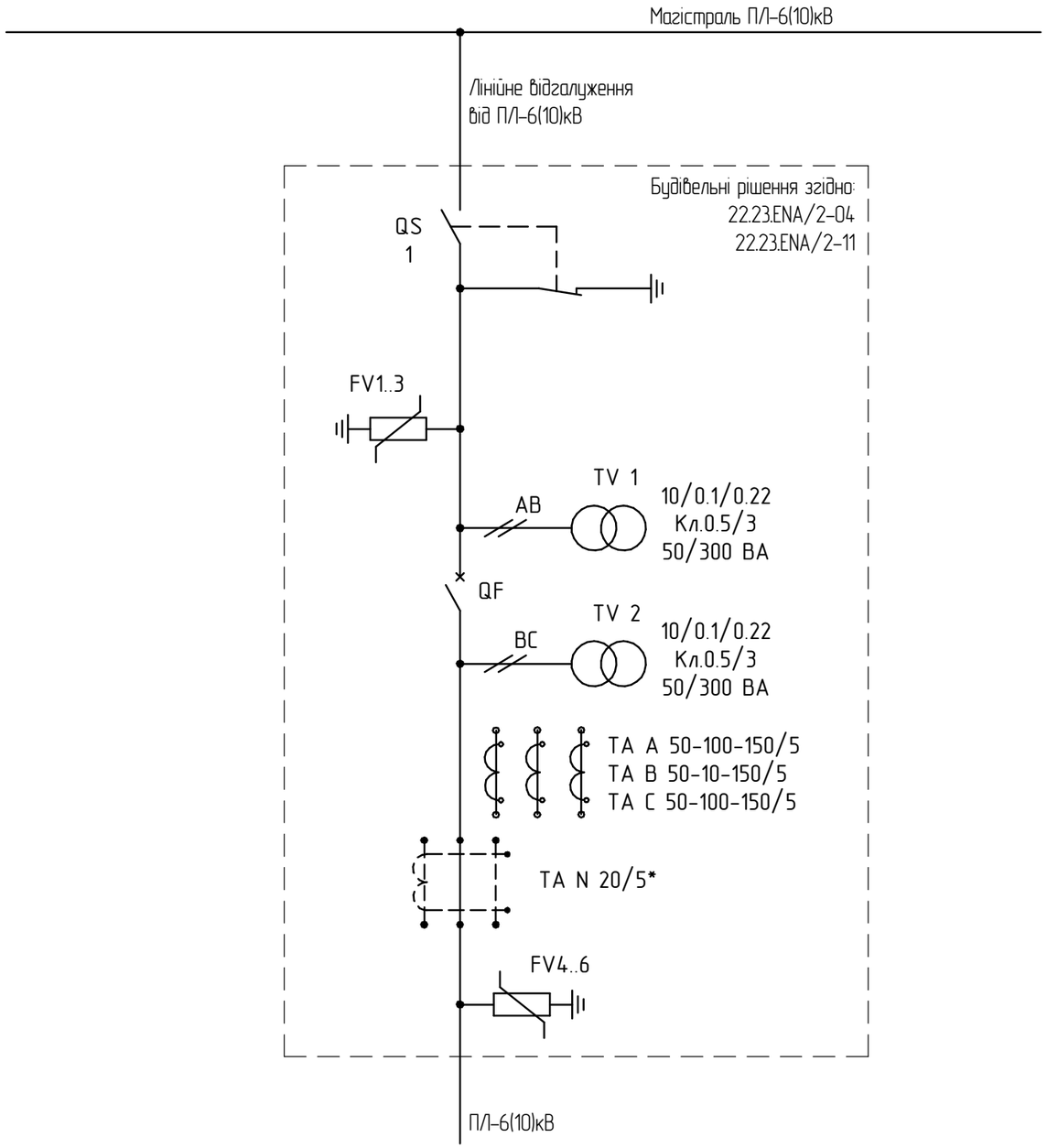
Встановлення реклоузерів серії AR12
на опорах повітряних ліній напругою 6-10 кВ. Арх. №22.23.ENA

Однолінійні схеми з'єднань силових кіл

Стадія	Аркуш	Аркушів
Р	1	-

Однолінійна схема з'єднань силових кіл при захисті фідера в кільцевих мережах

ТОВ "ЕНЕРГОЛІГА"
Київ 2023



Погоджено:

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

Зм.	Кільк.	Арк.	№док.	Підпис	Дата
Розробив		Ковальчук			03.23
Перевірив		Ястреба			03.23
Н.контр.		Мишко			03.23
ГІП		Меркотан			03.23

Прив'язаний

Інв. №

22.23.ENA/3-06

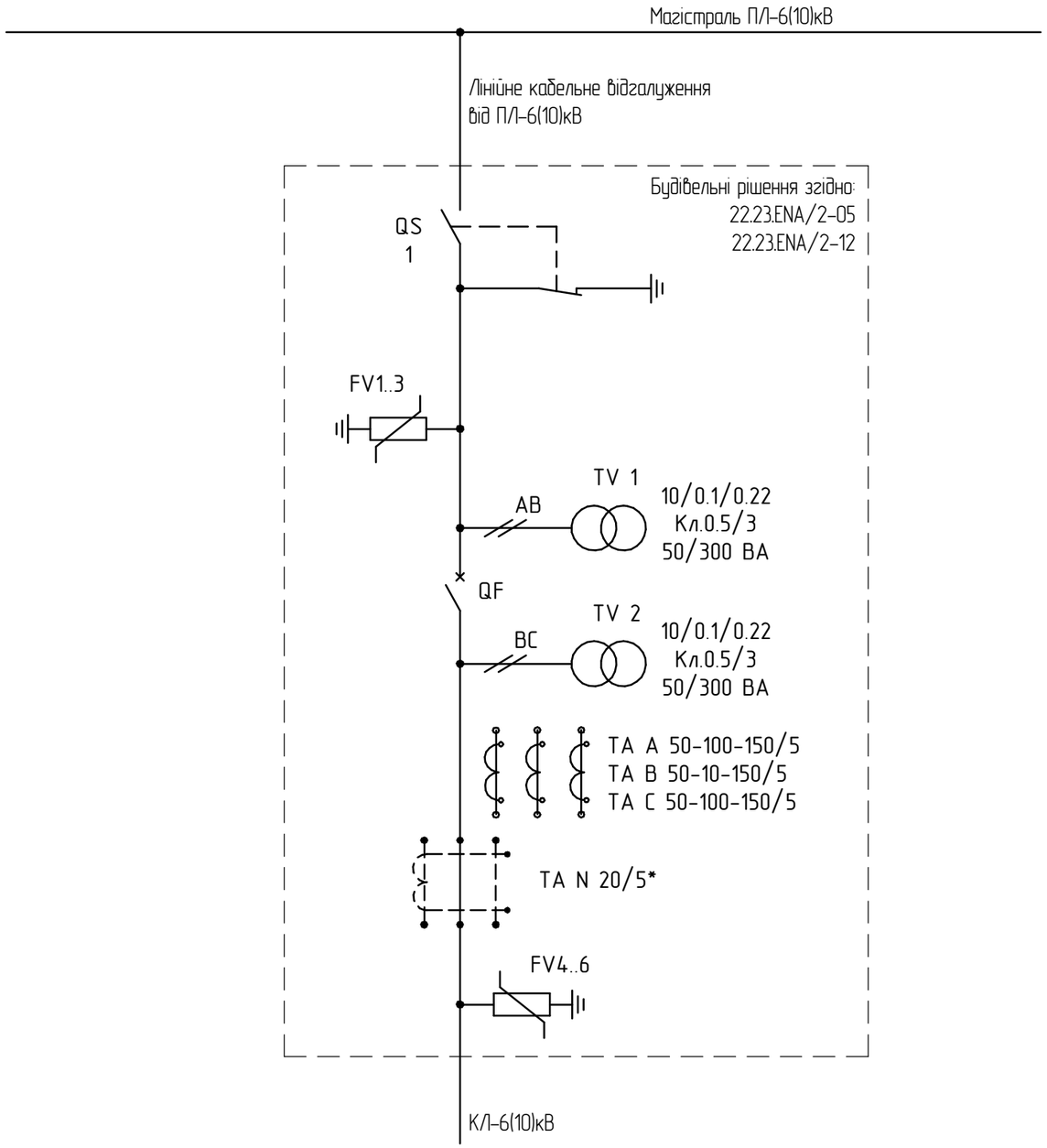
Встановлення реклоузерів серії AR12
на опорах повітряних ліній напругою 6-10 кВ. Арх. №22.23.ENA

Однолінійні схеми з'єднань силових кіл

Стадія	Аркуш	Аркушів
Р	1	-

Однолінійна схема з'єднань силових кіл при відгалуженні від П/І-6(10)кВ в кільцевих мережах

ТОВ "ЕНЕРГОЛІГА"
Київ 2023



Погоджено:

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

Зм.	Кільк.	Арк.	№док.	Підпис	Дата
Розробив		Ковальчук			03.23
Перевірив		Ястреба			03.23
Н.контр.		Мишко			03.23
ГІП		Меркотан			03.23

Прив'язаний

Інв. №

22.23.ENA/3-07

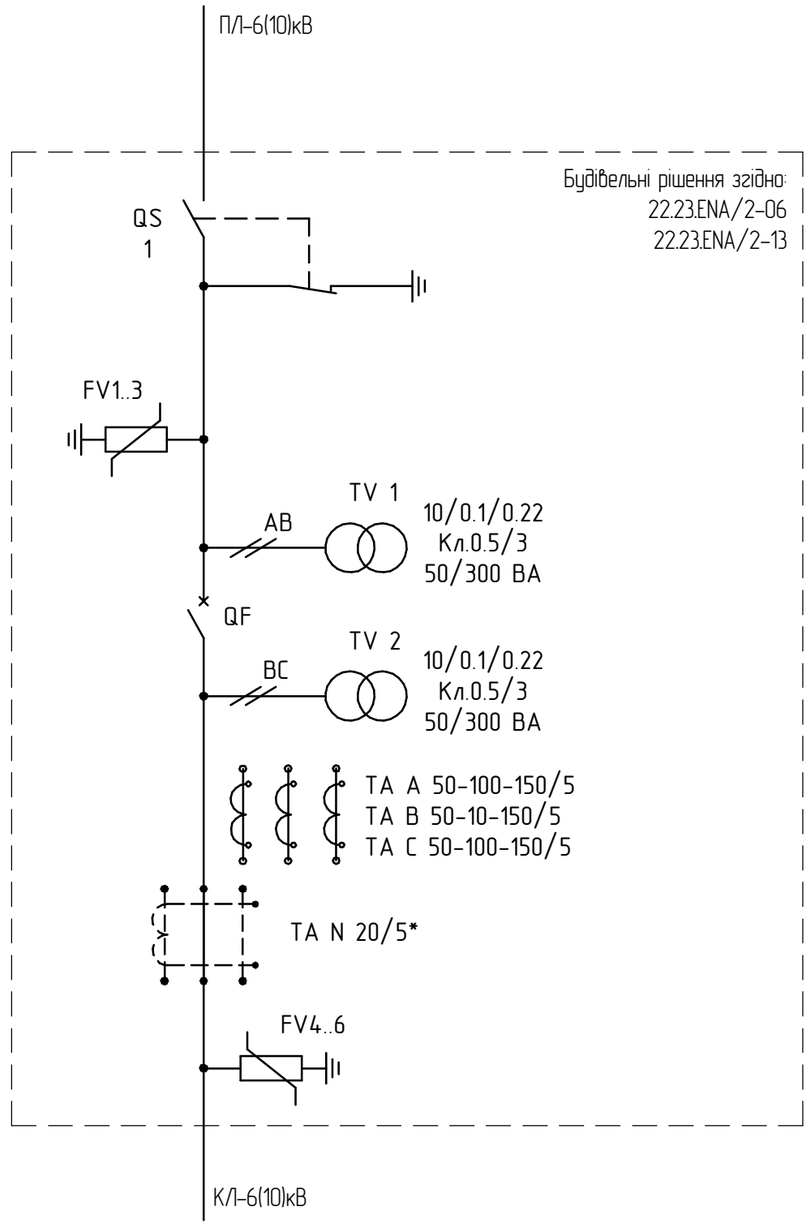
Встановлення реклоузерів серії AR12
на опорах повітряних ліній напругою 6-10 кВ. Арх. №22.23.ENA

Однолінійні схеми з'єднань силових кіл

Стадія	Аркуш	Аркушів
Р	1	-

Однолінійна схема з'єднань силових кіл при відгалуженні К/І-6(10)кВ від П/І-6(10)кВ

ТОВ "ЕНЕРГОЛІГА"
Київ 2023



Погоджено:

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

Зм.	Кільк.	Арк.	№док.	Підпис	Дата
Розробив		Ковальчук			03.23
Перевірив		Ястреба			03.23
Н.контр.		Мишко			03.23
ГІП		Меркотан			03.23

Прив'язаний

Інв. №

22.23.ENA/3-08

Встановлення реклоузерів серії AR12
на опорах повітряних ліній напругою 6-10 кВ. Арх. №22.23.ENA

Однолінійні схеми з'єднань силових кіл

Стадія	Аркуш	Аркушів
Р	1	-

Однолінійна схема з'єднань силових кіл при переході ПЛ-6(10)кВ в КЛ-6(10)кВ

ТОВ "ЕНЕРГОЛІГА"
Київ 2023

ТОВ «ЕНЕРГОЛІГА» 2023

ТОВ «ЕНЕРГОЛІГА»

ВСТАНОВЛЕННЯ РЕКЛОУЗЕРІВ СЕРІЇ AR12

НА ОПОРАХ ПОВІТРЯНИХ ЛІНІЙ НАПРУГОЮ 6–10 КВ

Проєкт повторного застосування

Арх. №22.23.ENA

Розділ 22.23.ENA/4

Захист, автоматика та телемеханіка

Директор *Давидова О.В.*

Головний інженер проєкту *Меркотан В.Ю.*

М.П.

КИЇВ 2023

ТОВ «ЕНЕРГОЛІГА» 2023

Зміст

Позначення	Найменування	Сторінка
22.23.ENA/4-ЗМ	Зміст	4-3
22.23.ENA/4-01	Функції релейного захисту та автоматики реклоузерів AR12 та AR12/2	4-4
22.23.ENA/4-02	Схема вторинних з'єднань реклоузера AR12	4-6
22.23.ENA/4-03	Схема вторинних з'єднань реклоузера AR12/2	4-10
22.23.ENA/4-04	Організація телекомунікацій між реклоузером та SCADA-системою	4-15
22.23.ENA/4-05	Таблиці протоколу Modbus/RTU та IEC-60870-104 для терміналу реклоузера AR12 та AR12/2	4-17
22.23.ENA/4-06	Функції релейного захисту та автоматики реклоузера AR12pro	4-20
22.23.ENA/4-07	Схема вторинних з'єднань реклоузера AR12pro	4-22

Погоджено:

Зам. інв. №

Підпис і дата

Інв. № ориг.

Зм.	Кільк.	Арк.	№док.	Підпис	Дата	22.23.ENA/4-ЗМ			
						Встановлення реклоузерів серії AR12 на опорах повітряних ліній напругою 6-10 кВ. Арх. №22.23.ENA			
Розробив		Ковальчук			03.23				
Перевірив		Ястреба			03.23	Захист, автоматика та телемеханіка	Стадія	Аркуш	Аркушів
Н.контр.		Мишко			03.23		Р	1	1
ГІП		Меркотан			03.23	Зміст	ТОВ "ЕНЕРГОЛІГА" Київ 2023		

4.1 Функції релейного захисту та автоматики реклоузерів AR12 та AR12/2

4.1.1 Загальні положення

Для реалізації функцій захисної протиаварійної автоматики та управління **в реклоузерах AR12 та AR12/2** застосовується мікропроцесорний термінал AR12 з наступними функціями релейного захисту та автоматики (див Рис.4.1).

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

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 протоколу IEC 60870-5-104 або ModBus RTU.

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

49 МСЗ-1 (перезавантаження)

50 МСЗ-2 (струмовий захист з залежною та незалежною витримкою часу)

51 СВ (струмовий захист з незалежною витримкою часу)

79 АПВ (одно/дворазове)

27 ЗМН з АПВ при відновленні напруги

74 контроль справності вимикача

52 управління вимикачем

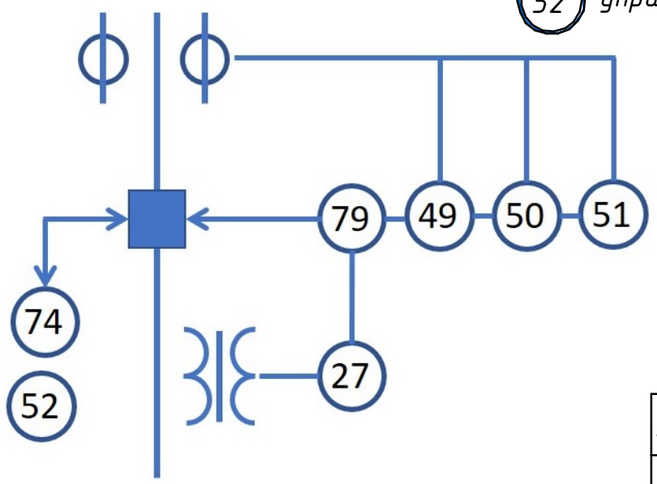


Рис. 4.1 – Функції релейного захисту та автоматики

4.1.2 Максимальний струмовий захист (МСЗ)

В пристрої реалізовано трьохступеневий максимальний струмовий захист (МСЗ). Графічне зо-браження часострумових характеристик наведено на Рисунку 4.2. Кожен із ступенів МСЗ діє на відключення вимикача з пуском автоматичного повторного включення (АПВ), якщо функція АПВ введена в роботу.

Індикація про спрацьовування МСЗ реалізована миганням індикатору ступеню МСЗ від якого ві-дбулося відключення вимикача та включенням сигналізації про Блокування вимикача.

Табл. 4.1 – Діапазон значень для вводу уставок

Уставки	МСЗ-1	МСЗ-2	СВ
за струмом	від 5 до 400 А крок 1 А	Від 50 до 800 А крок 1	Від 50 до 1600 А крок 1
за часом	від 1 до 7200 с крок 1 с	від 0,1 до 30 с Крок 0,1 с	від 0,01 до 5 с Крок 0,01 с

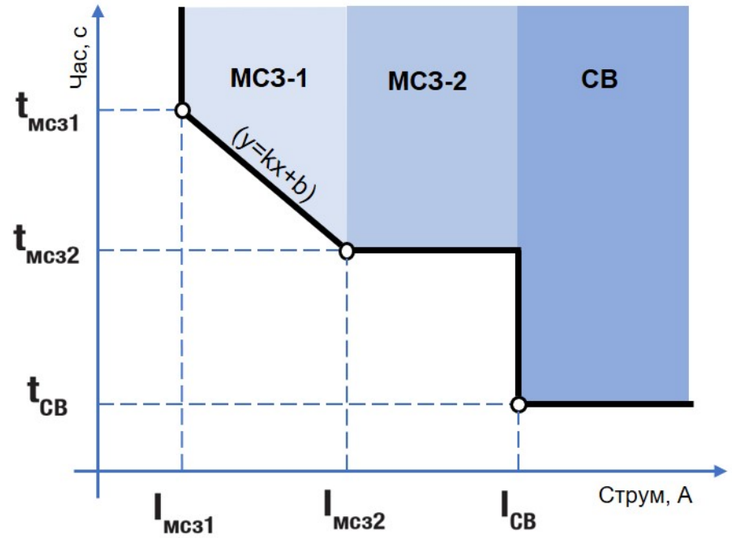


Рис. 4.2 – Часо-струмові характеристики МСЗ

Погоджено:

Зам. інв. №

Підпис і дата

Інв. № ориг.

Зм.	Кільк.	Арк.	№док.	Підпис	Дата	22.23.ENA/4-01			
						Встановлення реклоузерів серії AR12 на опорах повітряних ліній напругою 6-10 кВ. Арх. №22.23.ENA			
Розробив		Ковальчук			03.23		Стадія	Аркуш	Аркушів
Перевірив		Ястреба			03.23	Захист, автоматика та телемеханіка	Р	1	2
Н.контр.		Мишко			03.23				
ГІП		Меркотан			03.23	Функції релейного захисту та автоматики реклоузерів AR12 та AR12/2	ТОВ "ЕНЕРГОЛІГА" Київ 2023		

Прив'язаний

Інв. №

4.1.3 Автоматичне повторне включення (АПВ)

В пристрої 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. Циклограми роботи циклів АПВ зображені на Рисунку 4.3.

Діапазон уставок для циклів АПВ-1 та АПВ-2 наведений в Таблиці 4.2.

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

Табл. 4.2 – Діапазон значень для вводу уставок

Час готовності	АПВ-1	АПВ-2
Від 1 до 90 с; крок 1 с	Від 0,1 до 1 с; крок 1 с	Від 10 до 60 с; крок 1 с

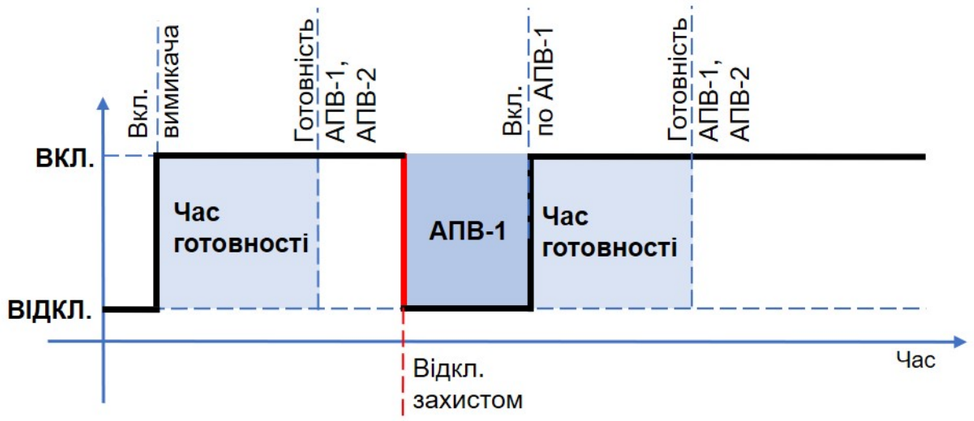


Рис. 4.3 – Циклограма роботи АПВ

4.1.4 Захист за мінімальною напругою (ЗМН)

В пристрої 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.

Діапазон уставок налаштувань для функції ЗМН наведений в Таблиці 4.3.

Табл. 4.3 – Уставки функцій ЗМН та АПВ ЗМН

Рівень відключення Uном, %	Затримка відключення	Затримка включення після відновлення напруги
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

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.

Циклограма роботи алгоритмів роботи ЗМН та АПВ ЗМН зображені на Рисунку 4.4.

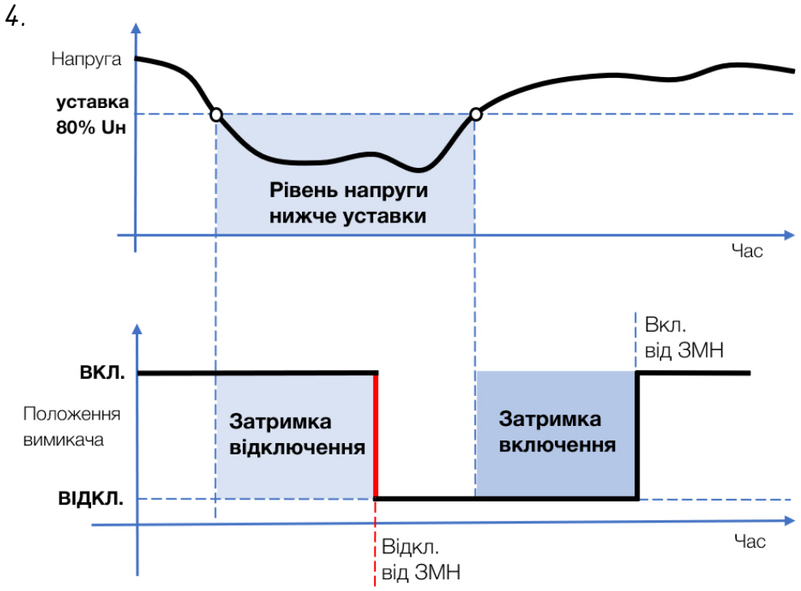
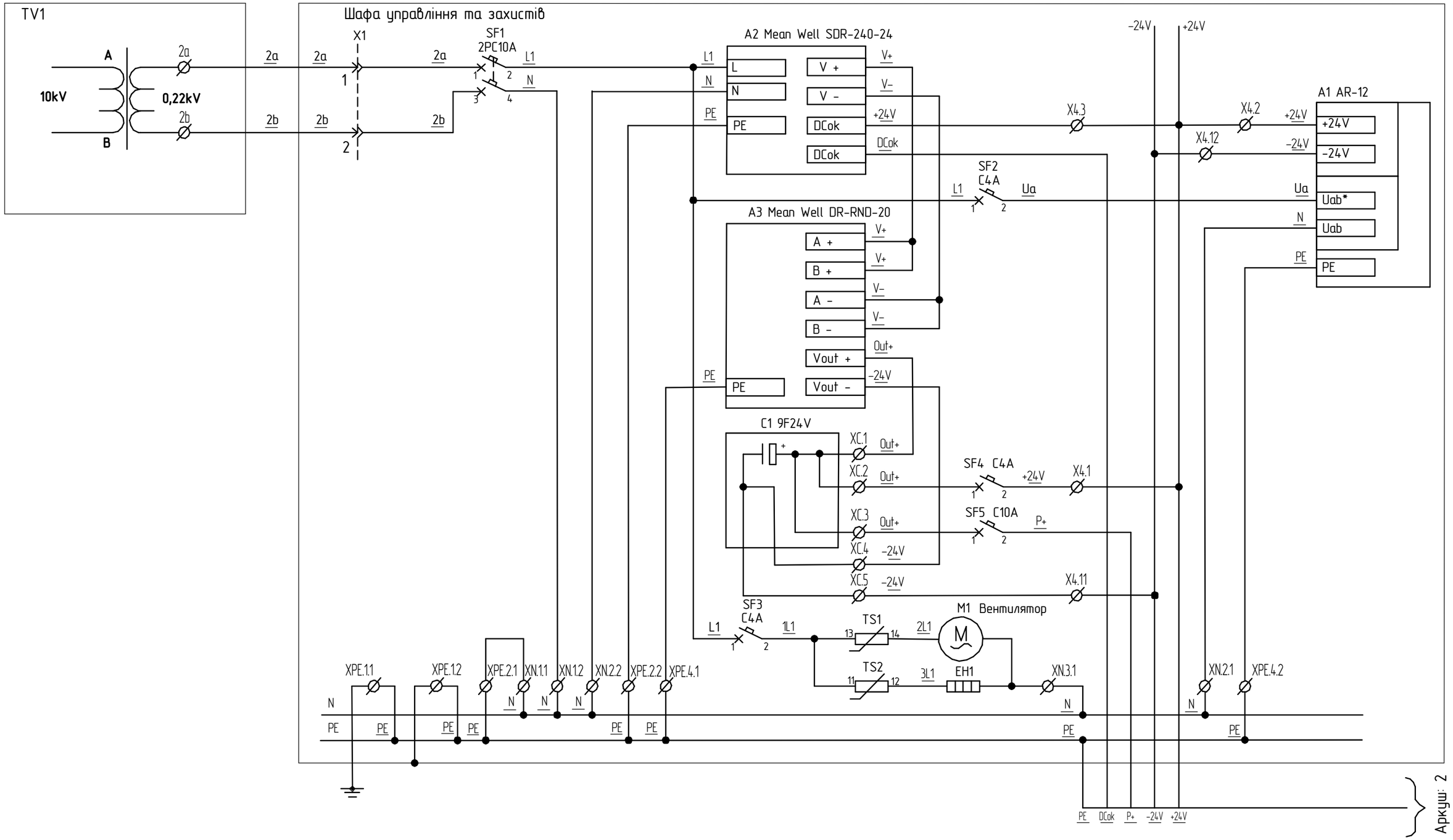


Рис. 4.4 – Циклограма роботи ЗМН та АПВ ЗМН



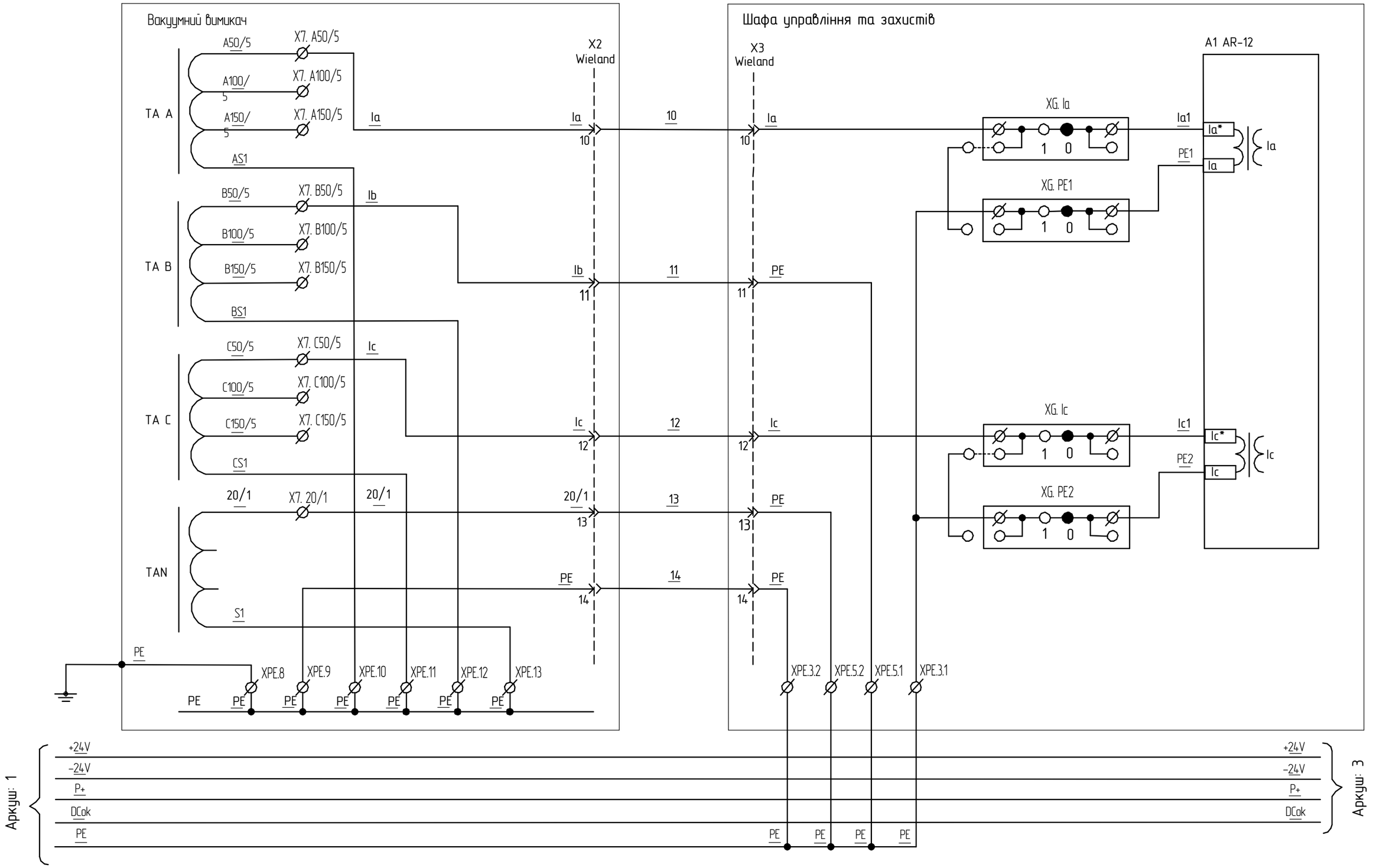
Погоджено:

Зам. інв. №

Підпис і дата

Інв. № ориг.

						22.23.ENA/4-02	
						Встановлення реклоузерів серії AR12 на опорах повітряних ліній напругою 6-10 кВ. Арх. №22.23.ENA	
Зм.	Кільк.	Арк.	№док.	Підпис	Дата		
Привʼязаний		Розробив	Ковальчук		03.23	Захист, автоматика та телемеханіка	Стадія: Р; Аркуш: 1; Аркушів: 4
		Перевірив	Ястреба		03.23		
		Н.контр.	Мишко		03.23		
Інв. №		ГІП	Меркотан		03.23	Схема вторинних з'єднань реклоузера AR12	ТОВ "ЕНЕРГОЛІГА" Київ 2023



Прив'язаний	
Інв. №	

Зм.	Кільк.	Арк.	№док.	Підпис	Дата

22.23.ENA/4-02

Арк. 2

Зам. інв. №

Підпис і дата

Інв. № ориг.

Вакуумний вимикач

Шафа управління та захистів

P+ +24V -24V

X2 Wieland

X3 Wieland

A1 AR-12

X9.10 YA0 Електромагніт відключення

X9.11 YAT Електромагніт включення

X9.6 BB.Open

X9.2

X9.7 BB.Close

X9.3

X9.4 SQ.Y.2 C1 C2

X9.12 SQ.Y.1 C3 C4

M2 Сервопривід M+ P-

X9.9 X9.8 X9.1 X9.5

BU BN BK

Open sol Close sol Open ind Close ind Mec. ready P+ P- +24V -24V

1 2 3 4 5 6 7 8 9

X8.1 X8.2

Bl- KCT KCC

12 14 11

KCT (RM85) KCC (RM85) A2 A1

Open Close

DO-2 DO-1

DI-1 DI-2 DI-3 DI-4 DI-6 DI-7

DCok

Двері відкриті SQ1 door COM NC

X4.13 X4.4 X4.14 X4.15 X4.5 X4.7 X4.17

Аркуш: 2

Аркуш: 4

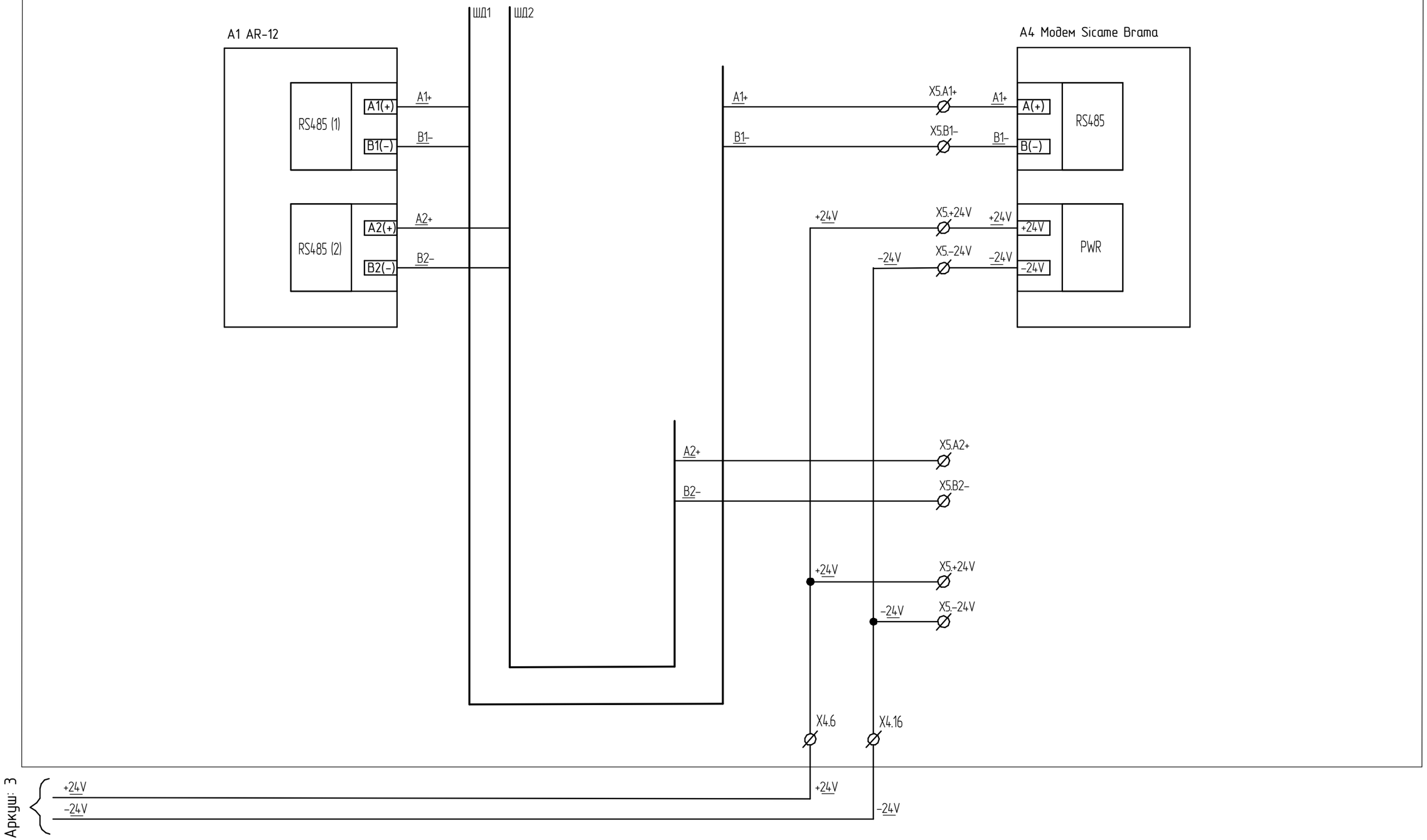
Привʼязаний											
Інв. №				Зм.	Кільк.	Арк.	№док.	Підпис	Дата	22.23.ENA/4-02	Арк. 3

Зам. інв. №

Підпис і дата

Інв. № оригі.

Шафа управління та захистів



Прив'язаний										
Інв. №				Зм.	Кільк.	Арк.	№док.	Підпис	Дата	22.23.ENA/4-02

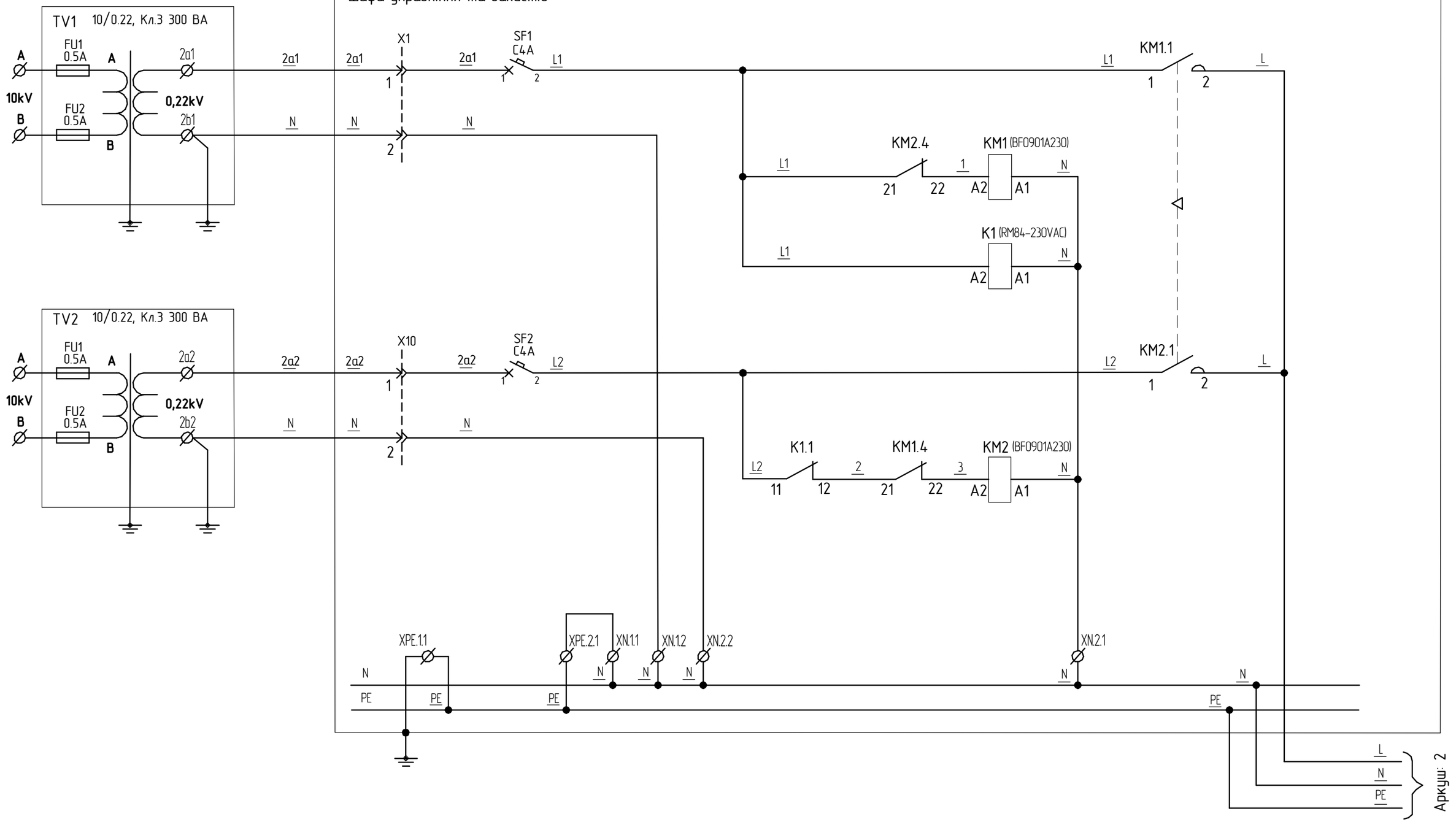
Арк. 4

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

Шафа управління та захистів

TV1 10/0.22, Кл.3 300 ВА

TV2 10/0.22, Кл.3 300 ВА



Погоджено:

Зам. інв. №

Підпис і дата

Інв. № ориг.

Зм.	Кільк.	Арк.	№док.	Підпис	Дата
Розробив		Ковальчук			03.23
Перевірив		Ястреба			03.23
Н.контр.		Мишко			03.23
ГІП		Меркотан			03.23

Прив'язаний

Інв. №

22.23.ENA/4-03

Встановлення реклоузерів серії AR12 на опорах повітряних ліній напругою 6-10 кВ. Арх. №22.23.ENA

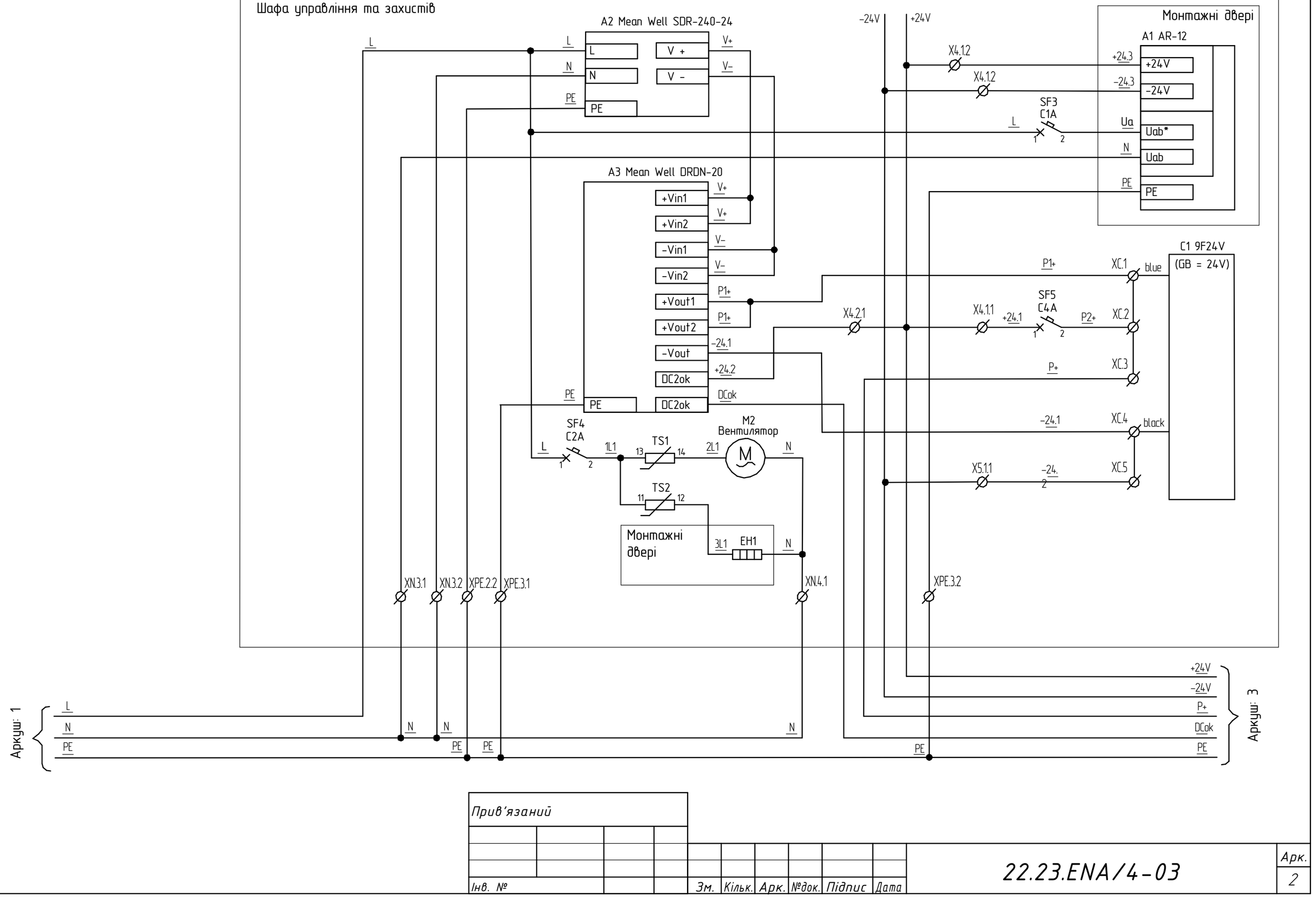
Захист, автоматика та телемеханіка

Стадія	Аркуш	Аркушів
Р	1	5

Схема вторинних з'єднань реклоузера AR12/2

ТОВ "ЕНЕРГОЛІГА"
Київ 2023

Шафа управління та захистів



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

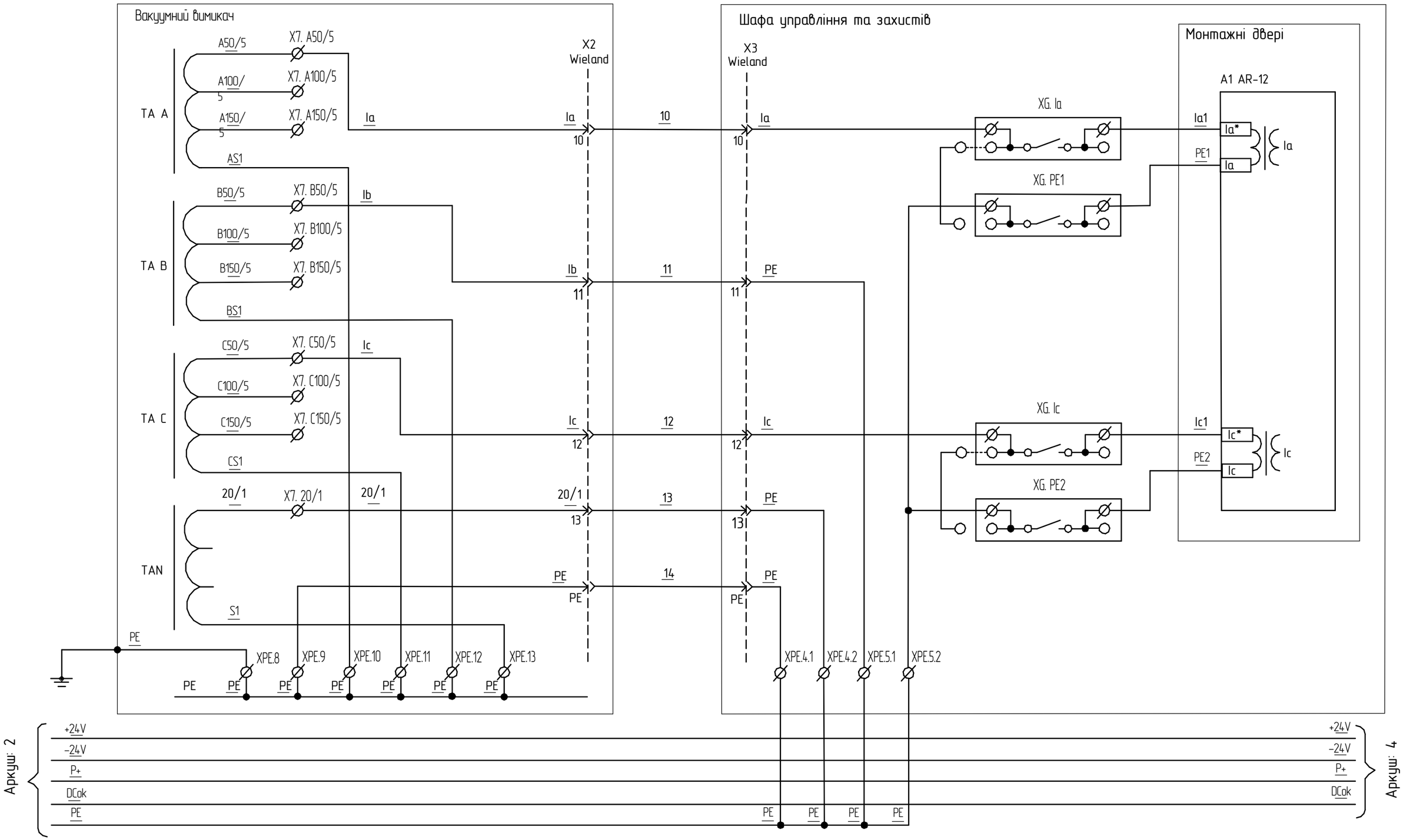
22.23.ENA/4-03

Арк. 2

Зам. інв. №

Підпис і дата

Інв. № оригі.



Привʼязаний										
Інв. №				Зм.	Кільк.	Арк.	№док.	Підпис	Дата	22.23.ENA/4-03

Арк. 3

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

Вакуумний вимикач

Шафа управління та захистів

Монтажні двері

A1 AR-12

P+ +24V –24V

X2 Wieland

X3 Wieland

X9.10 P3+ YA0 Електромагніт відключення

X9.11 P4+ YAT Електромагніт включення

–24V X9.6 BU1 BB.Open

+24V X9.2 BN1 BK1 X8.1

–24V X9.7 BU2 BB.Close

+24V X9.3 BN2 BK2 X8.2

+24V X9.4 +24.9 SQY.2 C3 C4

P+ X9.12 P5+ SQY.1 C1 C2 M+

M1 Сервопривід M+ M– P–

P+ +24V –24V

X9.9 P+ 6

X9.8 P– 7

X9.1 +24.4 8

X9.5 –24.4 9

Open_sol 1

Close_sol 2

Open_ind 3

Close_ind 4

Mec. ready 5

P+ 6

P– 7

+24.4 8

–24.4 9

K– 12 КСТ 14 11 SF6 C4A Op– 1 2 –24.5

M– 12 КСС 14 11 SF7 C4A CL– 1 2 –24.5

K2 14 11 M–

K2 (RM85) K– A2 A1 DCok

КСС (RM85) Open_sol A1 A2

КСТ (RM85) –24.6 A2 A1

DO-1 Close 2 1 K–

DO-2 Open 4 3 +24.6

DI-1 Open_ind 1 2 –24.7

DI-2 Close_ind 3 4 –24.7

DI-3 Mec. ready 5 6 –24.7

DI-4 DCok 7 8 –24.7

Двері відкриті +24.5 SQ1 com door nc

DI-6 11 12 –24.7

DI-7 Open_sol 13 14 –24.7

X5.2.1 X4.2.2 X5.2.2 X5.3.1 X4.3.2 X4.3.1 X5.3.2

+24V –24V P+ DCok

Аркуш: 3

Аркуш: 5

Прив'язаний	
Інв. №	

Зм.	Кільк.	Арк.	№док.	Підпис	Дата

22.23.ENA/4-03

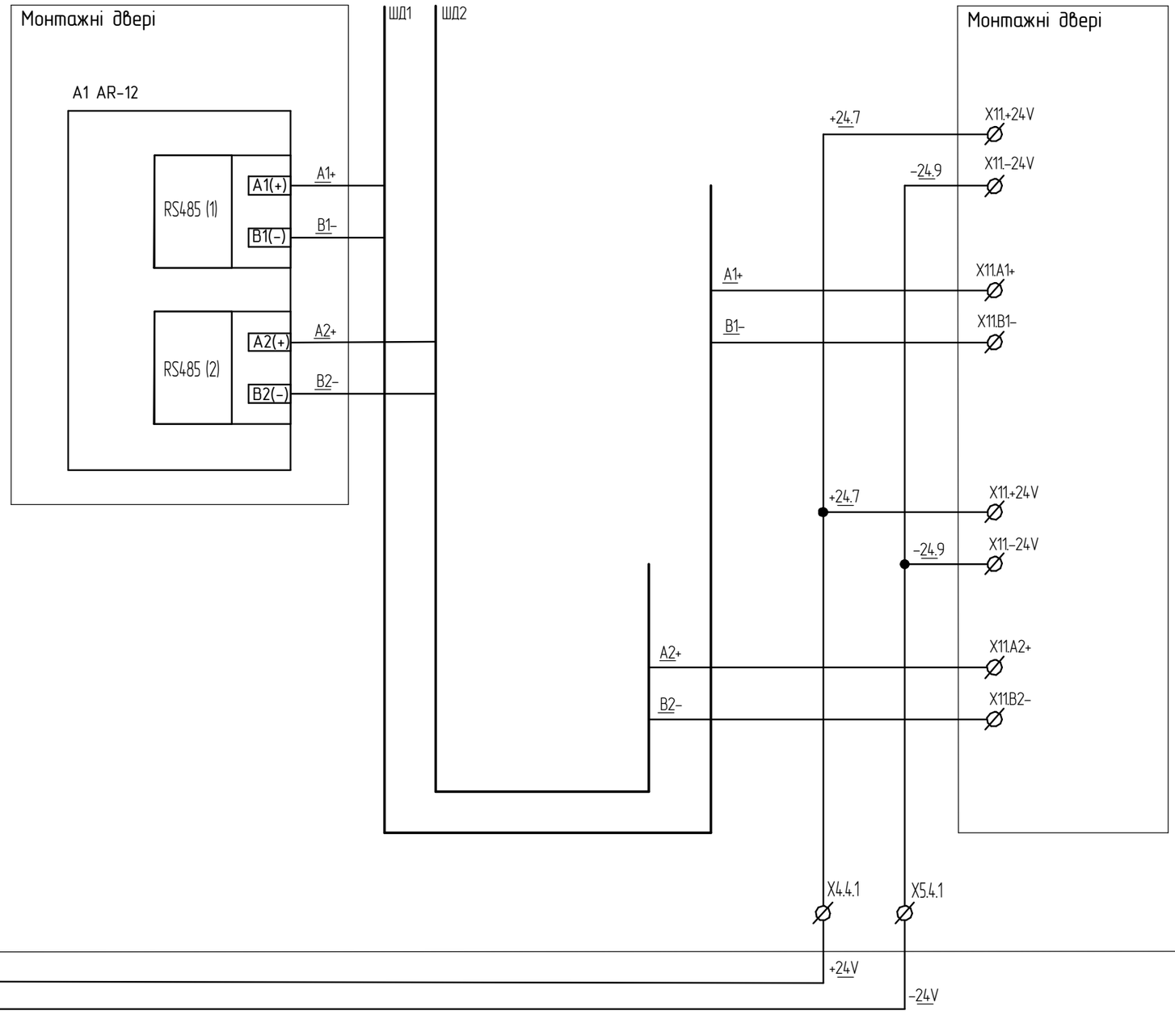
Арк. 4

Зам. інв. №

Підпис і дата

Інв. № ориг.

Шафа управління та захистів



Прив'язаний											
Інв. №				Зм.	Кільк.	Арк.	№док.	Підпис	Дата	22.23.ENA/4-03	Арк. 5

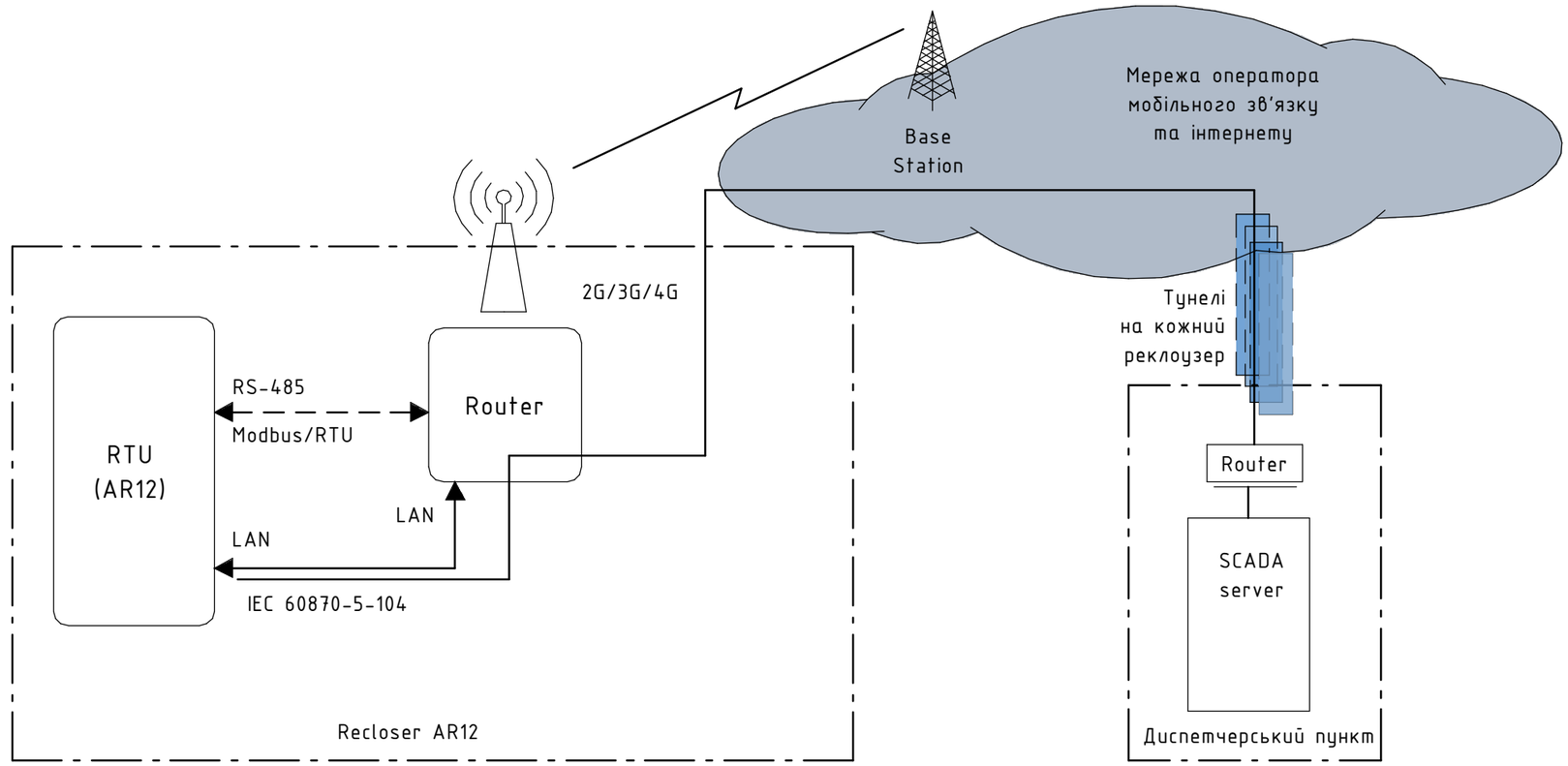
Зам. інв. №
Підпис і дата
Інв. № ориг.

Для організації телекомунікацій між контролером реклоузера (RTU, Remote Terminal Unit) та скада-системою (SCADA, Supervisory Control And Data Acquisition) диспетчерського пункту, реклоузер оснащується засобами зв'язку.

У більшості випадків використовується мережа оператора стільникового зв'язку GSM (2G, 3G, 4G), але можуть використовуватись і інші технічні рішення. Контролери реклоузера AR12, AR12/2 та AR12pro мають порт Ethernet та протокол обміну IEC 60870-5-104, тому для зв'язку використовується GSM-роутер, практично, будь-якого виробника. ***Для захисту каналу зв'язку використовуються IP-тунелі (див. Структурна схема 4.1).*** *На структурній схемі пунктирною лінією показано додатковий інтерфейс контролера реклоузера – RS485 з протоколом Modbus/RTU, який також можна використати, якщо скада не підтримує IEC 60870-5-104.*

Предметом вибору також може бути тип IP-тунелю, який визначається технічною політику замовника з інформаційної безпеки. А це, в свою чергу, впливає на вибір роутера. Сучасні роутери підтримують досить складні алгоритми захисту, які практично гарантують захист каналу.

Структурна схема 4.1 – Використання тунелів для каналу "RTU-SCADA"



Погоджено:

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

Зм.	Кільк.	Арк.	№док.	Підпис	Дата
Розробив		Ковальчук			03.23
Перевірив		Ястреба			03.23
Н.контр.		Мишко			03.23
ГІП		Меркотан			03.23

Прив'язаний

Інв. №

22.23.ENA/4-04

Встановлення реклоузерів серії AR12 на опорах повітряних ліній напругою 6-10 кВ. Арх. №22.23.ENA

Стадія	Аркуш	Аркушів
Р	1	2

Захист, автоматика та телемеханіка

Організація телекомунікацій між реклоузером та SCADA-системою

ТОВ "ЕНЕРГОЛІГА"
Київ 2023

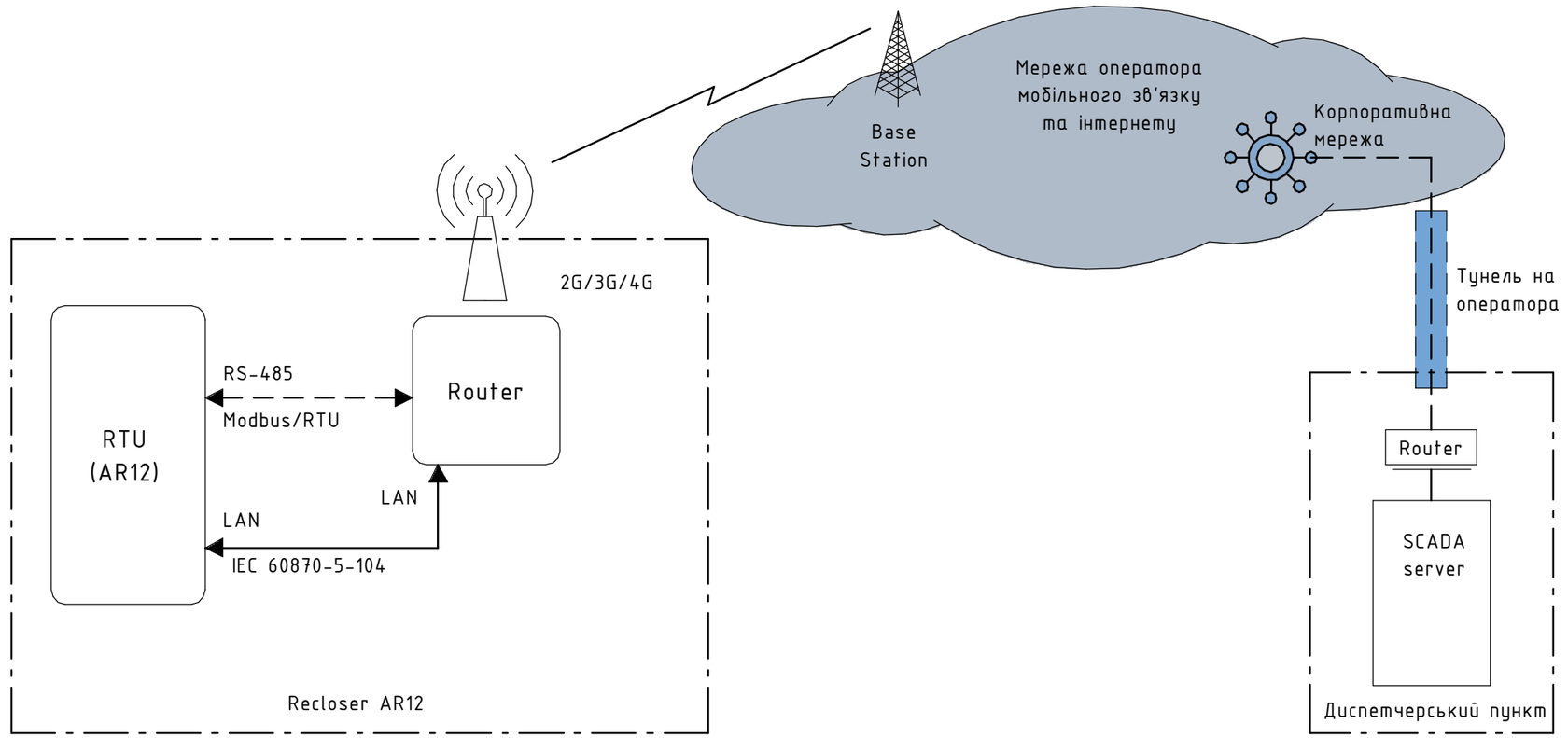
При використанні тунелів для каналу "RTU-SCADA" до кожного реклоузера необхідно будувати окремий IP-тунель, тому при великій кількості реклоузерів зростає навантаження на роутер скади. Щоб цього уникнути, необхідно за допомогою оператора GSM організувати корпоративну мережу всередині мережі GSM ***(див. Структурна схема 4.2).*** *При цьому питанням захисту даних займається оператор, тому в IP-тунелях необхідність відпадає. Крім того, оператор надає фіксовані IP-адреси. До недоліків такого варіанту можна віднести необхідність будівництва тунелю між оператором GSM та замовником. До переваг першого варіанту можна віднести відсутність «прив'язки» до конкретного GSM оператора.*

В обох варіантах найбільш вузьким місцем з точки зору інформаційної безпеки є підключення до Інтернет (оператора GSM) роутера скади, який має захищати внутрішню мережу від зовнішніх атак з Інтернет та можливого підключення зловмисника до роутера реклоузера. До слова, зловмисник може також використати SIM-картку роутера, яку обов'язково необхідно захищати PIN-кодом.

Важливим є також питання резервування каналу зв'язку через двох операторів GSM. Технічно, більшість роутерів підтримують роботу з двома SIM-картками, автоматичне переключення займає декілька хвилин. Деякі з роутерів підтримують одночасну роботу двох SIM-карток, що забезпечує миттєве переключення на іншого оператора та безперебійність системи телемеханіки.

Важливим є також радіотехнічні питання: вибір антенно-фідерного господарства, розрахунок зон покриття базових станцій, а також вибір операторів GSM для місця встановлення реклоузера.

Структурна схема 4.2 – Використання корпоративної мережі для каналу "RTU-SCADA"



Зам. інв. №

Підпис і дата

Інв. № оригі.

Прив'язаний

Інв. №

Зм.	Кільк.	Арк.	№док.	Підпис	Дата

22.23.ENA/4-04

Арк. 2

СКОРОЧЕННЯ:

Modbus reg/bit – регістр / біт для протоколу Модбас

Modbus fn/RW – функція / режим читання (R) чи запису (W) регістра для протоколу Модбас

IOA/ASDU – IOA – адреса об'єкта інформації та номер ASDU для протоколу IEC-104

Використані ASDU протокола IEC-104 в сторону Скада-системи:

1 – M_SP_NA, одноелементна (однобітова) телесигналізація з полем якості

11 – M_ME_NB, значення вимірювальної величини, масштабоване значення (2 байти) з полем якості

13 – M_ME_NC, значення вимірювальної величини, плаваюча точка (4 байти) з полем якості

30 – M_SP_TB, одноелементна (однобітова) телесигналізація та міткою часу 7 байт

35 – M_ME_TE, значення вимірювальної величини, масштабоване значення (2 байти) з полем якості та міткою часу 7 байт

36 – M_ME_TF, значення вимірювальної величини, плаваюче (4 байти) з полем якості та міткою часу 7 байт

ASDU №1, 11, 13 (без мітки часу) використовуються тільки при глобальному опитуванні (global interrogation), решта – при спонтанній передачі.

Використані ASDU протокола IEC-104 в сторону AR-12:

45 – C_SC_NA, однопозиційне (однобітове) телекерування

46 – C_DC_NA, двопозиційне (двобітове) телекерування

49 – C_SE_NB, команда уставки, масштабоване значення (2 байти)

50 – C_SE_NC, команда уставки, плаваюче (4 байти)

Табл. 4.4 – Головне

Modbus hex/dec	Modbus fn/RW	Діапазон значень	IEC-60870-5-104 IOA/ASDU	Опис	Примітки
			Сигнали		
0050H/80 біт 0	3 / R	0-1	131/1,30	Стан вимикача	Сигнал «Стан вимикача», Включено=1 / Вимкнено=0
0050H/80 біт 1	3 / R	0-1	132/1,30	Аварія вимикача	Сигнал «Аварія вимикача», Аварія=1
004BH/75 біт 0	3 / R	0-1	101/1,30	Вимикач заблоковано	Значення «1» якщо вимикач відключено дією захистів або є несправність
005FH/95	3 / R	0-1	138/1,30	АПВ ЗМН введено/виведено	Введено = 1 (Вимикач автоматично включитьсяпри появі напруги)
0301H/769	3 / R	0-65535	1002/13	Струм Ia	Струм на вході в АЦП х Ктс
0302H/770	3 / R	0-65535	1003/13	Струм Ic	Струм на вході в АЦП х Ктс
0303H/771	3 / R	0-65535	1004/13	Напруга Uab	Напруга на вході в АЦП х Ктн
			Команди керування		
80H/128	6 / W	2	401/46	Вимикач УВМ	Команда «Увімкнути вимикач», двопозиційна
80H/128	6 / W	1	401/46	Вимикач ВИМ	Команда «Вимкнути вимикач», двопозиційна
94H/148=1	6 / W	2	415/46	Скидання (КВИТУВАННЯ)	Розблокування вимикача після відключення (сигнал блокування IOA=101)

Таблиця 4.5 – Телесигналізація про стан реклоузера

Modbus hex/dec	Modbus fn/RW	Діапазон значень	IEC-60870-5-104 IOA/ASDU	Опис	Примітки
			Сигнали		
004BH/75 bit 00	3 / R	0-1	101/1,30	Вимикач заблоковано	значення 1 якщо вимикач відключено дією захистів або є несправність
004BH/75 bit 01	3 / R	0-1	102/1,30	Несправність вимикача	значення 1 якщо горить «Несправність вимикача»
004BH/75 bit 02	3 / R	0-1	103/1,30	Несправність заведення пружин	«1» якщо ДВ3 – 0 (з врахуванням таймеру)
004BH/75 bit 03	3 / R	0-1	104/1,30	Несправність котушки відключення	«1» якщо ДВ7 – 0
004BH/75 bit 04	3 / R	0-1	105/1,30	Двері шафи відкрито	«1» якщо ДВ6 – 1
004BH/75 bit 05	3 / R	0-1	106/1,30	Відсутнє основне живлення	«1» якщо ДВ4 – 0
004BH/75 bit 06	3 / R	0-1	107/1,30	Резервне живлення	«1» якщо ДВ5 – 1
004BH/75 bit 07	3 / R	0-1	108/1,30	Сигнал на ДВ-8	«1» якщо ДВ8 – 1
	3 / R	0-3	109/1	Резерв	
	3 / R	0-4	110/1	Резерв	

Погоджено:

Зам. інв. №

Підпис і дата

Інв. № ориг.

Зм.	Кільк.	Арк.	№док.	Підпис	Дата	22.23.ENA/4-05			
						Встановлення реклоузерів серії AR12 на опорах повітряних ліній напругою 6-10 кВ. Арх. №22.23.ENA			
Розробив		Ковальчук			03.23		Стадія	Аркуш	Аркушів
Перевірив		Ястреба			03.23	Захист, автоматика та телемеханіка	Р	1	3
Н.контр.		Мишко			03.23				
ГІП		Меркотан			03.23	Таблиці протоколу Modbus/RTU та IEC-60870-104 для контролера реклоузерів AR12 та AR12/2	ТОВ "ЕНЕРГОЛІГА" Київ 2023		

Прив'язаний

Інв. №

Таблиця 4.6 – Телесигналізація про роботу захистів

Modbus hex/dec	Modbus fn/RW	Діапазон значень	IEC-60870-5-104 IOA/ASDU	Опис	Примітки
004E/78 bit 00	3 / R	0-1	111/1,30	Пуск МСЗ-1	значення «1» якщо струм більше за уставку Iмсз1 та розпочато відлік tмсз1; значення «0» якщо адреси 0041 або 0042 або 0045 або 0047 - «1»
004E/78 bit 01	3 / R	0-1	112/1,30	Повернення МСЗ-1	значення «1» якщо відлік tмсз1 не завершено, бо струм став меншим за уставку Iмсз1; значення «0» якщо адреса 0040 – «1»
004E/78 bit 02	3 / R	0-1	113/1,30	Робота МСЗ-1	«1» при спрацюванні МСЗ-1 та відключенні вимикача «0» після СКИДАННЯ
004E/78 bit 03	3 / R	0-1	114/1,30	Пуск МСЗ-2	значення «1» якщо струм більше за уставку Iмсз2 та розпочато відлік tмсз2; значення «0» якщо адреса 0044 або 045 або 0047-«1»
004E/78 bit 04	3 / R	0-1	115/1,30	Повернення МСЗ-2	значення «1» якщо відлік tмсз2 не завершено, бо струм став меншим за уставку Iмсз2; значення «0» якщо адреса 0043 – «1»
004E/78 bit 05	3 / R	0-1	116/1,30	Робота МСЗ-2	«1» при спрацюванні МСЗ-2 та відключенні вимикача «0» після СКИДАННЯ
004E/78 bit 06	3 / R	0-1	117/1,30	Пуск СВ	значення «1» якщо розпочато відлік tсв значення «0» якщо адреса 0047 – «1»
004E/78 bit 07	3 / R	0-1	118/1,30	Робота СВ	«1» при спрацюванні СВ та відключенні вимикача «0» після СКИДАННЯ
004E/78 bit 08	3 / R	0-1	119/1,30	Готовність АПВ	значення «1» коли відлік tгот апв закінчено поки не закінчено «0» 004E/78
004E/78 bit 09	3 / R	0-1	120/1,30	Пуск АПВ-1	значення 1 якщо розпочато відлік tапв1 значення «0» якщо адреса 0052 – «1»
004E/78 bit 10	3 / R	0-1	121/1,30	Робота АПВ-1	значення 1 якщо закінчено відлік tапв1. Скидання в 0 при відключенні вимикача (адреса 0100 - «0»)
004E/78 bit 11	3 / R	0-1	122/1,30	Пуск АПВ-2	значення 1 якщо розпочато відлік tапв2 Значення «0» якщо адреса 0054 – «1»
004E/78 bit 12	3 / R	0-1	123/1,30	Робота АПВ-2	значення 1 якщо закінчено відлік tапв2. Скидання в 0 при відключенні вимикача (адреса 0100 - «0»)

Таблиця 4.7 – Телекерування (однопозиційне)

Modbus hex/dec	Modbus fn/RW	Діапазон значень	IEC-60870-5-104 IOA/ASDU	Опис	Примітки
80H/128	6 / W	0-1	301/45	Вимикач ВКЛ=1, ВИМ=0	Вимикач Увімкнути (1)
80H/128	6 / W	0-1	302/45	Вимикач ВИМК=1	Вимикач Вимкнути (1)
81H/129	6 / W	0-1	303/45	МСЗ-1 ввести=1, вивести=0	Максимальний струмовий захист
81H/129	6 / W	0-1	304/45	МСЗ-1 вивести=1	
86H/134	6 / W	0-1	305/45	СВ ввести=1, вивести=0	Струмова відсічка
86H/134	6 / W	0-1	306/45	СВ вивести=1	
89H/137	6 / W		307/45	АПВ та АПВ-2 ввести=1, вивести=0	Автоматичне повторне включення та АПВ-2
89H/137	6 / W	0-1	308/45	АПВ та АПВ-2 вивести=1	
8EH/142	6 / W	0-1	309/45	ЗМН ввести=1, вивести=0	Захист мінімальної напруги
8EH/142	6 / W	0-1	310/45	ЗМН вивести=1	
8FH/143	6 / W	0-1	311/45	АПВ ЗМН ввести=1, вивести=0	АПВ ЗМН
8FH/143=0	6 / W	0-1	312/45	АПВ ЗМН вивести=1	
93H/147=1	6 / W	0-1	313/45	ДУ ввести=1, вивести=0	Дистанційне управління
93H/147=0	6 / W	0-1	314/45	ДУ вивести=1	
64H/100=1	6 / W	0-1	315/45	Скидання (КВИТУВАННЯ)	

Таблиця 4.8 – Телесигналізація про стан захистів

Modbus hex/dec	Modbus fn/RW	Діапазон значень	IEC-60870-5-104 IOA/ASDU	Опис	Примітки
004FH/79 bit 00	3 / R	0-1	124/1,30	Пуск ЗМН	значення 1 якщо розпочато відлік t відключення при зниженні напруги; значення «0» якщо адреса 0061 або 0062 – «1»
004FH/79 bit 01	3 / R	0-1	125/1,30	Повернення ЗМН	значення 1 якщо відлік t відключення при зниженні напруги не завершено, б о напруга стала більшою за уставку U% значення «0» якщо адреса 0060 – «1»
004FH/79 bit 02	3 / R	0-1	126/1,30	Робота ЗМН	значення «1» при відключенні вимикача (адреса 0100 - «0»); значення «0» - після команди КВИТУВАННЯ (адреса 0120 - «1»)
004FH/79 bit 03	3 / R	0-1	127/1,30	Пуск АПВ ЗМН	значення 1 якщо розпочато відлік t включення після відновлення напруги; З значення «0» якщо адреса 0064 або 0065 – «1»
004FH/79 bit 04	3 / R	0-1	128/1,30	Повернення АПВ ЗМН	значення 1 якщо відлік t включення після відновлення напруги не завершено, бо напруга стала меншою за уставку U%
004FH/79 bit 05	3 / R	0-1	129/1,30	Робота АПВ ЗМН	значення «1» при включенні вимикача (адреса 0100 - «1»); **скидання в 0** при відключенні вимикача (адреса 0100 - «0»)
			130/1	Резерв	
0050H/80, 0	3 / R	0-1	131/1,30	Стан вимикача	Включено = 1 / Вимкнено = 0
0050H/80, 1	3 / R	0-1	132/1,30	Аварія вимикача	Аварія = 1
0051H/81	3 / R	0-1	133/1,30	МСЗ-1 введено/виведено	Введено = 1 / Виведено = 0
0056H/86	3 / R	0-1	134/1,30	СВ введено/виведено	Введено = 1 / Виведено = 0
0059H/89	3 / R	0-1	135/1,30	АПВ введено/виведено	Введено = 1 / Виведено = 0
005CH/92	3 / R	0-1	136/1,30	АПВ-2 введено/виведено	Введено = 1 / Виведено = 0
005EH/94	3 / R	0-1	137/1,30	ЗМН введено/виведено	Введено = 1 / Виведено = 0
005FH/95	3 / R	0-1	138/1,30	АПВ ЗМН введено/виведено	Введено = 1 / Виведено = 0
0063H/99	3 / R	0-1	139/1,30	ДУ вкл/вим	Введено = 1 / Виведено = 0

Таблиця 4.9 – Телекерування (двопозиційне)

Modbus hex/dec	Modbus fn/RW	Діапазон значень	IEC-60870-5-104 IOA/ASDU	Опис	Примітки
80H/128=1/0	6 / W	2 / 1	401/46	Вимикач ВКЛ / ВИКЛ	Вимикач Увімкнути (2) / Відключити (1)
81H/129=1/0	6 / W	2 / 1	403/46	МСЗ-1 ввести / вивести	
86H/134=1/0	6 / W	2 / 1	405/46	СВ ввести / вивести	
89H/137=1/0	6 / W	2 / 1	407/46	АПВ та АПВ-2 ввести / вивести	
8EH/142=1/0	6 / W	2 / 1	409/46	ЗМН ввести / вивести	
8FH/143=1/0	6 / W	2 / 1	411/46	АПВ ЗМН ввести / вивести	
93H/147=1/0	6 / W	2 / 1	413/46	ДУ ВКЛ /ВИКЛ	Дистанційне керування ввести (2) / вивести 64H/100=
64H/100=1	6 / W	2 / 1	415/46	**Скидання (КВИТУВАННЯ)**	

Зам. інв. №

Підпис і дата

Інв. № ориг.

Прив'язаний

Інв. №

Зм.	Кільк.	Арк.	№док.	Підпис	Дата

22.23.ENA/4-05

Арк. 2

Таблиця 4.10 – Телекерування (зміна уставок)

Modbus hex/dec	Modbus fn/RW	Діапазон значень	IEC-60870-5-104 IOA/ASDU	Опис	Примітки
82H/130	6 / W	5-400 A	501/49	МСЗ-1 струм Iмсз1	
83H/131	6 / W	1-7200 с	502/49	МСЗ-1 час tмсз1	
84H/132	6 / W	50-800 A	503/49	МСЗ-2 струм Iмсз2	
85H/133	6 / W	0,1-30 с	504/50	МСЗ-2 час tмсз2	x10 (крок 0,1)
87H/135	6 / W	50-1600 A	505/49	СВ струм Iсв	
88H/136	6 / W	0,01-5 с	506/50	СВ час tсв	x100 (крок 0,01)
8AH/138	6 / W	1-90 с	507/49	АПВ готовність tгот апв	
8BH/139	6 / W	0,1-5 с	508/50	АПВ-1 tапв1	x10 (крок 0,1)
8DH/141	6 / W	**	509/49	АПВ-2 tапв2	
90H/144	6 / W	0-100	510/49	ЗМН рівень U %	
91H/145	6 / W	**	511/49	ЗМН час tвідкл	
92H/146	6 / W	**	512/49	АПВ ЗМН час tвкл	
	6 / W		513/49	Резерв	
202H/514	6 / W		514/49	Рік / місяць	0xРРММ
203H/515	6 / W		515/49	День / година	0xДДГГ
204H/516	6 / W		516/49	Хвилина / Секунда	0xХХСС
205H/517	6 / W		517/49	Резерв	

Таблиця 4.11 – Телевимірювання

Modbus hex/dec	Modbus fn/RW	Діапазон значень	IEC-60870-5-104 IOA/ASDU	Опис	Примітки
0300H/768	3 / R	-40 +60	1001/13	Температура всередині терміналу AP-12, oC	
0301H/769	3 / R	0-65535	1002/13	Струм Ia	Струм на вході в АЦП x Ктс
0302H/770	3 / R	0-65535	1003/13	Струм Ic	Струм на вході в АЦП x Ктс
0303H/771	3 / R	0-65535	1004/13	Напруга Uab	Напруга на вході в АЦП x Ктн
400H/1024	3 / R	0-65535	1005/13	Кількість операцій ВКЛ / ВІДКЛ	
0304H/772	3 / R	0-65535	1006/13	Струм Ia пошкодження (фіксується при роботі МСЗ- 1, МСЗ-2, СВ)	Струм на вході в АЦП x Ктс
0305H/773	3 / R	0-65535	1007/13	Струм Ic пошкодження (фіксується при роботі МСЗ- 1, МСЗ-2, СВ)	Струм на вході в АЦП x Ктс
0306H/774	3 / R	0-65535	1008/13	Напруга Uab пошкодження (фіксується при роботі ЗМН)	Напруга на вході в АЦП x Ктн

В адреси 0305H – 307H (1006 1008 для IEC-104) записується «0» після команди «Скидання / КВИТУВАННЯ»

Таблиця 4.12 – Телевимірювання (уставки)

Modbus hex/dec	Modbus fn/RW	Діапазон значень	IEC-60870-5-104 IOA/ASDU	Опис	Примітки
52H/82	3 / R	5-400 A	1009/13,36	МСЗ-1 струм Iмсз1	
53H/83	3 / R	1-7200 с	1010/13,36	МСЗ-1 час tмсз1	
54H/84	3 / R	50-800 A	1011/13,36	МСЗ-2 струм Iмсз2	
55H/85	3 / R	0,1-30 с	1012/13,36	МСЗ-2 час tмсз2	x10 (крок 0,1)
57H/87	3 / R	50-1600 A	1013/13,36	СВ струм Iсв	
58H/88	3 / R	0,01-5 с	1014/13,36	СВ час tсв	x100 (крок 0,01)
5AH/90	3 / R	1-90 с	1015/13,36	АПВ готовність tгот апв	
5BH/91	3 / R	0,1-5 с	1016/13,36	АПВ-1 tапв1	x10 (крок 0,1)
5DH/93	3 / R	**	1017/13,36	АПВ-2 tапв2	
60H/96	3 / R	**	1018/13,36	ЗМН рівень U %	
61H/97	3 / R	**	1019/13,36	ЗМН час tвідкл	
62H/98	3 / R	**	1020/13,36	АПВ ЗМН час tвкл	
004C/76	3 / R	0-3	1021/13,36	Остання команда вимикання ...	1 - Локальний пульт керування, 2 -Скада, 3 - Вимкнено захистами
004D/77	3 / R	0-4	1022/13,36	Остання команда на включення ...	1 - Локальний пульт керування, 2 -Скада, 3 -АПВ, 4 -АПВ ЗМН
202H/514	3 / R		1023/13	Рік / місяць	0xРРММ
203H/515	3 / R		1024/13	День / година	0xДДГГ
204H/516	3 / R		1025/13	Хвилина / Секунда	0xХХСС
205H/517	3 / R		1026/13	Кількість перезагрузок AP12	
206H/518	3 / R		1027/13	К-сть прийнятих пакетів RS-485-1	2 регістри (4 байти)
208H/520	3 / R		1028/13	К-сть прийнятих пакетів RS-485-2	2 регістри (4 байти)
20AH/522	3 / R		1029/13	К-сть прийнятих пакетів IEC 60870-5-104	2 регістри (4 байти)

Таблиця 4.13 – Телевимірювання (WCC)

Modbus hex/dec	Modbus fn/RW	Діапазон значень	IEC-60870-5-104 IOA/ASDU	Опис	Примітки
			1200/30	RS485 comm status	Стан обміну між WCC та контролером AR12 (1-норм, 2-аварія)
			1201/11,35	CPU usage	Загрузка CPU, %
			1202/30	Fault LED	Індикатор аварії
			1203/11,35	GSM Total RX	Прийнято через GSM, байт
			1204/11,35	GSM Total TX	Передано через GSM, байт
			1205/11,35	GSM signal quality	Якість сигналу GSM
			1206/30	Internet status	Стан підключення до інтернет
			1207/11,35	LAN0 Total RX	Прийнято через LAN0, байт
			1208/11,35	LAN0 Total TX	Передано через LAN0, байт
			1209/11,35	LAN1 Total RX	Прийнято через LAN1, байт
			1210/11,35	LAN1 Total TX	Передано через LAN1, байт
			1211/11,35	RAM usage	Використання оперативної пам'яті
			1212/30	DI status	Стан цифрового входу WCC
			1213/30	Relay output status	Стан релейного виходу WCC
			1214/45	Relay output control	Керування релейним виходом WCC
			1215/35	active-sim	
			1216/35	gsm-current-rat-num	

Зам. інв. №

Підпис і дата

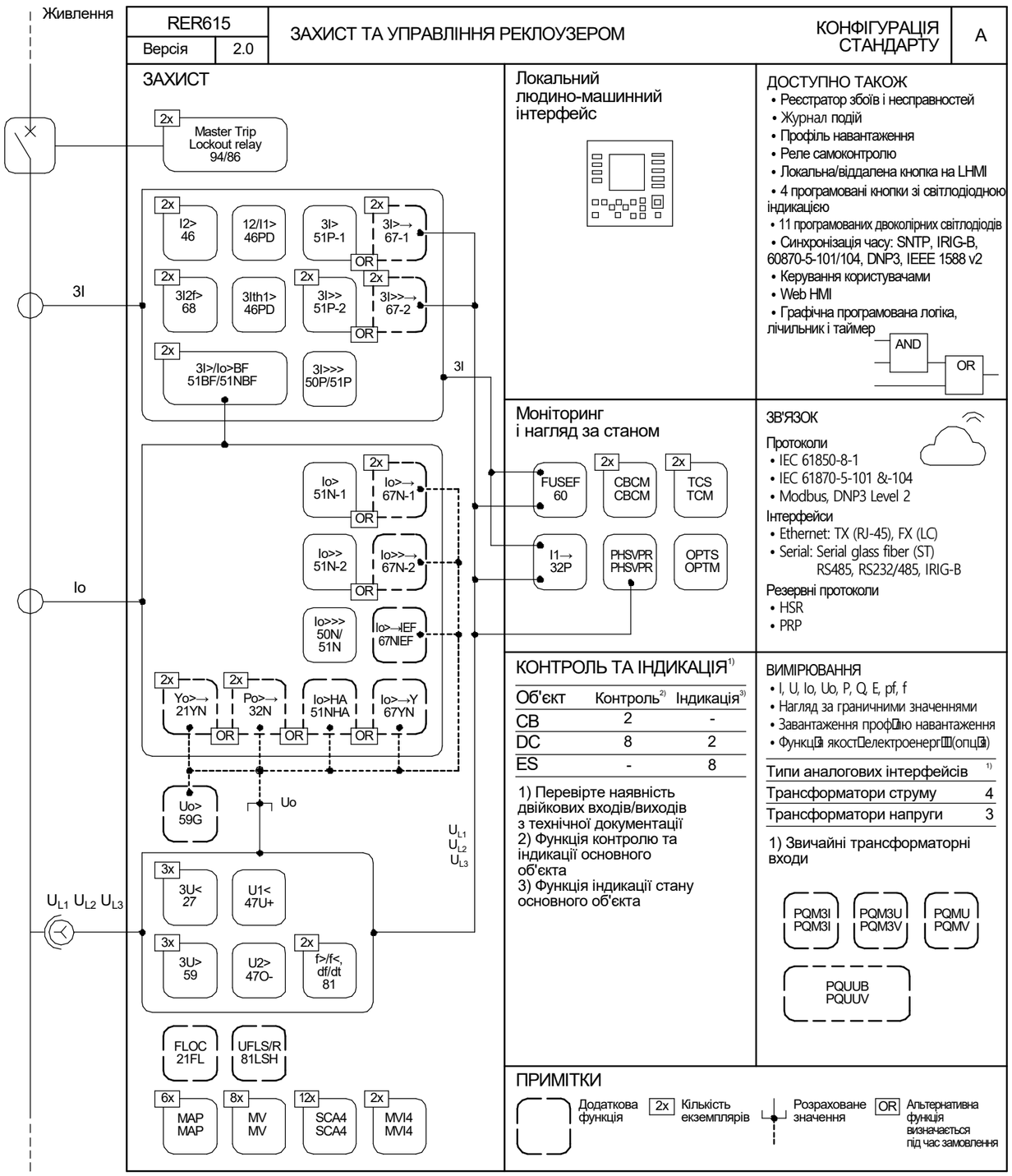
Інв. № ориг.

Прив'язаний

Інв. №

Зм.	Кільк.	Арк.	№док.	Підпис	Дата

Блок схема 4.1 – Функції терміналу RER615 реклоузера AR12pro



В якості терміналу реклоузера AR12pro використовується багатофункціональний термінал ABB RER615.

RER615 – це контролер релейного захисту розроблений спеціально для реклоузерів, призначений для дистанційного керування та моніторингу, захисту, індикації несправностей, та автоматизації мереж середньої напруги, включаючи радіальні, кільцеві мережі з розподіленим виробництвом електроенергії або без нього.

В складі реклоузера AR12pro використовуючи функціонал терміналу підвищується, надійність мережі, починаючи від базового ненаправленого захисту від перевантаження до розширеної функціональності захисту з аналізом якості електроенергії. RER615 відповідає сучасним вимогам до інтелектуальних мереж і підтримує захист повітряних ліній в мережах з ізольованою нейтралью. RER615 вільно програмується з горизонтальним зв'язком GOOSE, що забезпечує складні функції блокування.

Термінал включає в себе складні функції захисту для виявлення, ізоляції та відновлення живлення в усіх типах мереж, але особливо в мережах з компенсацією (включаючи реклоузерні криві відключення). Як частина рішення для розумної мережі ABB, реле забезпечує чудову локалізацію несправностей, ізоляцію та відновлення (FLIR), щоб знизити частоту та скоротити тривалість несправностей.

Основні функції терміналу реклоузера AR12pro зображено на Блок схемі 4.1 та представлені в Таблиці 4.4.

Для повного вивчення функціоналу терміналу ознайомтеся з Технічним описом продукту за посиланням:
https://search.abb.com/library/Download.aspx?DocumentID=1MRS758755&LanguageCode=en&DocumentPartId=&Action=Launch

Погоджено:

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

Привʼязаний

Інв. №

Зм.	Кільк.	Арк.	№док.	Підпис	Дата
Розробив		Ковальчук			03.23
Перевірив		Ястреба			03.23
Н.контр.		Мишко			03.23
ГІП		Меркотан			03.23

22.23.ENA/4-06

Встановлення реклоузерів серії AR12 на опорах повітряних ліній напругою 6-10 кВ. Арх. №22.23.ENA

Стадія	Аркуш	Аркушів
Р	1	2

Захист, автоматика та телемеханіка

Функції релейного захисту та автоматики реклоузера AR12pro

ТОВ "ЕНЕРГОЛІГА" Київ 2023

Таблиця 4.4 – Функції терміналу RER615 реклоузера AR12pro

Функція	IEC 61850	IEC 60617	IEC-ANSI
Захист			
Трифазний ненаправлений максимальний струмовий захист, струмова відсічка	PHIPTOC	3I>>>	50P/51P
Трифазний направлений максимальний струмовий захист, низкий рівень	DPHLPDOC	3I> ->	67-1
Трифазний направлений максимальний струмовий захист, високий рівень	DPHHPDOC	3I>> ->	67-2
Ненаправлений захист від замикань на землю, струмова відсічка	EFIPTOC	Io>>>	50N/51N
Направлений захист від замикань на землю, низкий рівень	DEFLPDEF	Io> ->	67N-1
Направлений захист від замикань на землю, високий рівень	DEFHPDEF	Io>> ->	67N-2
Захист від перехідних/нестійких замикань на землю	INTRPTEF	Io> -> IEF	67NIEF
Струмовий захист зворотної послідовності	NSPTOC	I2>	46
Захист від обриву фази	PDNSPTOC	I2/I1>	46PD
Захист підвищенної напруги нульової послідовності	ROVPTOV	Uo>	59G
Захист від зниження напруги	PHPTUV	3U<	27
Захист від підвищення напруги	PHPTOV	3U>	59
Захист за напругою прямої послідовності	PSPTUV	U1<	47U+
Захист за напругою зворотної послідовності	NSPTOV	U2>	47O-
Захист за частотою	FRPFRQ	f>/f<,df/dt	81
Трифазний термічний захист повітряних, кабельних ліній та трансформаторів	T1PTTR	3Ith>F	49F
Конроль відмови вимикача	CCBRBRF	3I>/Io>BF	51BF/51NBF
Блокування струмів намагнічування (2-га гармоніка)	INRPHAR	3I2f>	68
Незалежний розчіплювач	TRPPTRC	Master Trip	94/86
Багатофункціональний захист	MAPGAPC	MAP	MAP
Автоматичне розвантаження за частотою (АЧР)	LSHDPFRQ	UFLS/R	81LSH
Елемент визначення напрямку потужності	DPSRDIR	I1->	32P
Керування			
Керування положенням вимикача	CBXCBR	I <-> O CB	I <-> O CB
Автоматичне повторне включення (АПВ)	DARREC	O -> I	79
Автоматичне введення резерву (АВР)	ATSABTC	ATSABTC1	ATSABTC1
Контроль стану			
Котнроль стану вимикача	SSCBR	CBCM	CBCM
Контроль ланцюгів відключення	TCSSCBR	TCS	TCM
Контроль запобіжників в ланцюгах вимірювання	SEQSPVC	FUSEF	60
Контроль наявності напруги	PHSVPR	PHSVPR	PHSVPR

Таблиця 4.4 (Продовження) – Функції терміналу RER615 реклоузера AR12pro

Функція	IEC 61850	IEC 60617	IEC-ANSI
Фіксація подій			
Запис осцилограм перехідних процесів	RDRE	DR	DFR
Запис осцилограм аварійних подій	FLTRFRC	FAULTREC	FAULTREC
Журнал подій	ELOG	ELOG	ELOG
Вимірювання			
Трифазне вимірювання струму	CMMXU	3I	3I
Вимірювання послідовностей струмів	CSMSQI	I1, I2, I0	I1, I2, I0
Вимірювання струму небалансу	RESCMMXU	Io	In
Трифазне вимірювання напруги	VMMXU	3U	3V
Вимірювання послідовностей напруги	VSMSQI	U1, U2, U0	V1, V2, V0
Трифазна потужність та споживана потужність	PEMMXU	P, E	P, E
Однофазна потужність та споживана потужність	SPEMMXU	SP, SE	SP, SE
Вимірювання частоти	FMMXU	f	f
Профіль навантаження	LDPRLRC	LOADPROF	LOADPROF

Матеріали з релейного захисту, автоматики та телемеханіки представлені на сайті компанії виробника реклоузера AR12pro, предствлені нижче.

Адресація параметрів (IOA, information object address) протоколу IEC 60870-5-104 терміналу AR12pro при конфігуруванні SCADA, яка дозволяє імпортувати дані з файлу Excel:

https://ena.in.ua/downloads/Karta-adres-IEC104-2302-AR12pro.xlsx

Довідковий матеріал про налаштування протоколу IEC 60870-5-104 на терміналі RER615 (ABB) при використанні службою телемеханіки при підготовці реклоузера AR12pro для встановлення на об'єкті:

https://ena.in.ua/downloads/nalashtuvannya-RER615-IEC104-fii.docx

Опис параметрів RER615 з офіційного сайту компанії ABB:

https://ena.in.ua/downloads/parametry-RER615.htm

Розлогий опис параметрів та налагоджень RER615 в розрізі взаємодії зі SCADA. Файл офіційної документації компанії ABB:

https://ena.in.ua/downloads/RECR615_IEC101-104prot_758756_ENa.pdf

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

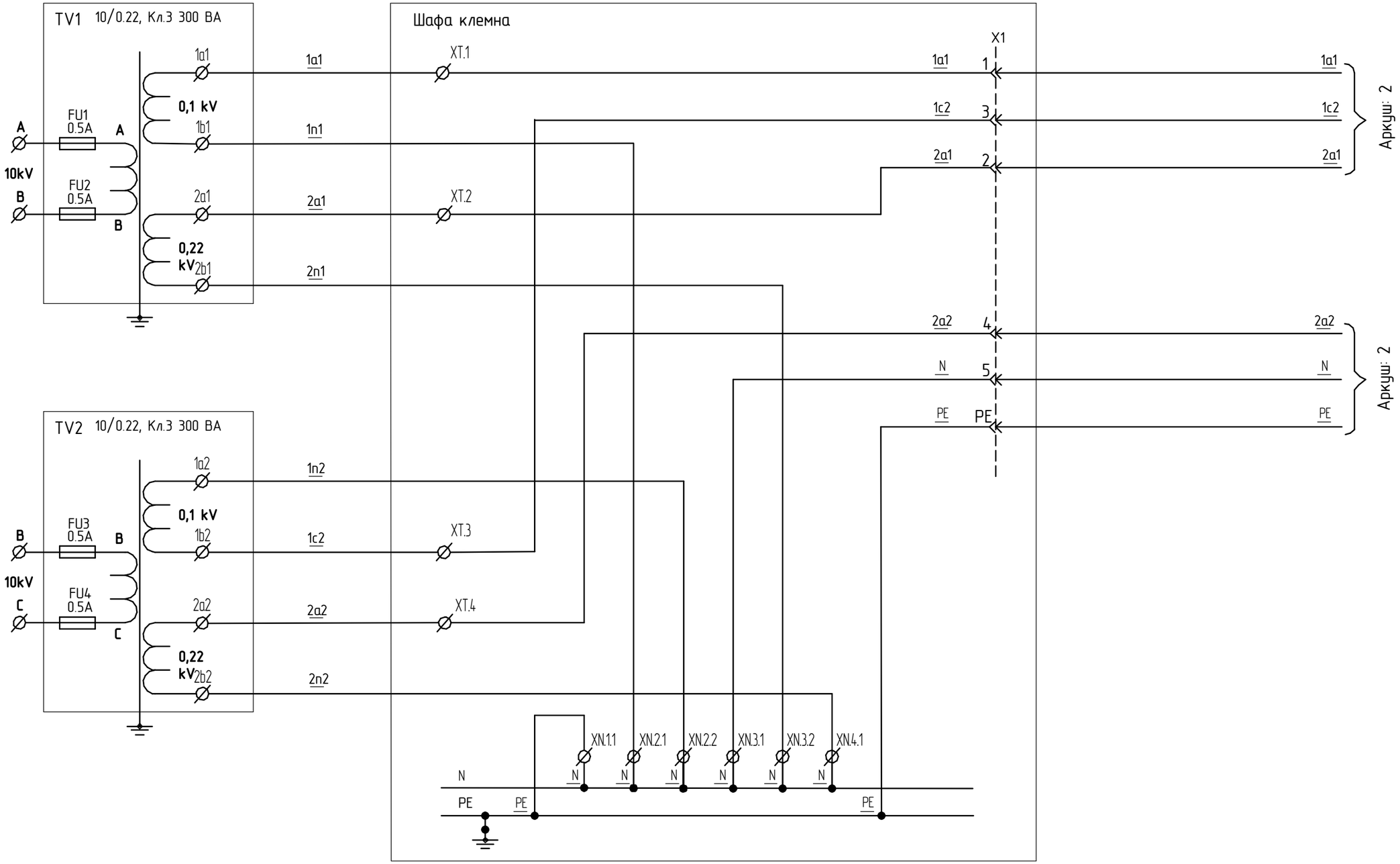
Прив'язаний

Інв. №

Зм.	Кільк.	Арк.	№док.	Підпис	Дата

22.23.ENA/4-06

Арк. 2



Погоджено:

Зам. інв. №

Підпис і дата

Інв. № ориг.

Зм.	Кільк.	Арк.	№док.	Підпис	Дата
Розробив		Ковальчук			03.23
Перевірив		Ястреба			03.23
Н.контр.		Мишко			03.23
ГІП		Меркотан			03.23

Прив'язаний

Інв. №

22.23.ENA/4-07

Встановлення реклоузерів серії AR12 на опорах повітряних ліній напругою 6-10 кВ. Арх. №22.23.ENA

Стадія	Аркуш	Аркушів
Р	1	5

Захист, автоматика та телемеханіка

Схема вторинних з'єднань реклоузера AR12pro

ТОВ "ЕНЕРГОЛІГА"
Київ 2023

Шафа управління та захисту

Аркуш: 1

Аркуш: 1

Аркуш: 3

1a1 1 SF1 B1A 1 2

1c2 3 SF2 B1A 1 2

2a1 3 SF3 C4A 1 2 L1

2a2 4 SF4 C4A 1 2 1L1

N 5

P

PE PE

X2

L1 1 11 12 KM1.4 21 22 A2 KM2 (BF0901A230) A1 N

1L1 3 21 22 A2 KM2 (BF0901A230) A1 N

1L1 A2 K1 (RM84-230VAC) A1 N

KM1 L1 1 11 12 K1.1 21 22 KM2.4 2 A2 KM1 (BF0901A230) A1 N

KM1 L1 1 2 L11

KM2 1L1 1 2 L11

XG. Ua XG. Un XG. Uc Ua Un Uc

A2 Mean Well NPB-240-24TB

L11 L N PE V + V - P1+

SF3 C4A 1 2 +24.1 X3.1.1

-24.1 X4.1.1

P1+ X5.1.1

P+ -24V +24V

GB = 24V

B+ + + B- X4.1.2

K3 14 11

P2+ X5.2.1

M2 Вентилятор M 4 13 TS1 14 5

FU5 0,5A P3+ X5.1.2

-24.3 X4.5.1

FU6 0,5A L11 1L11 11 TS2 12 2L1 EH1 N

A1 ABB RER615

X120 1 Ua 2 Un 3 Un 4 Uc 5 Uc 6 Ua

Ua Ub Uc

K3 (RM85) X4.3.1 -24.4 A2 9 A1 +24.3

X3.2.1

X110 14 15 SO1

X3.1.2 +24. 2 X100 1 +24V

X4.2.1 -24. 2 2 -24V

PE PE

XN.5.1 XN.5.2 XN.6.1 XN.6.2 XN.7.1 XN.7.2

N PE

+24V -24V P+ PE

Привʼязаний

Інв. №

Зам. інв. №

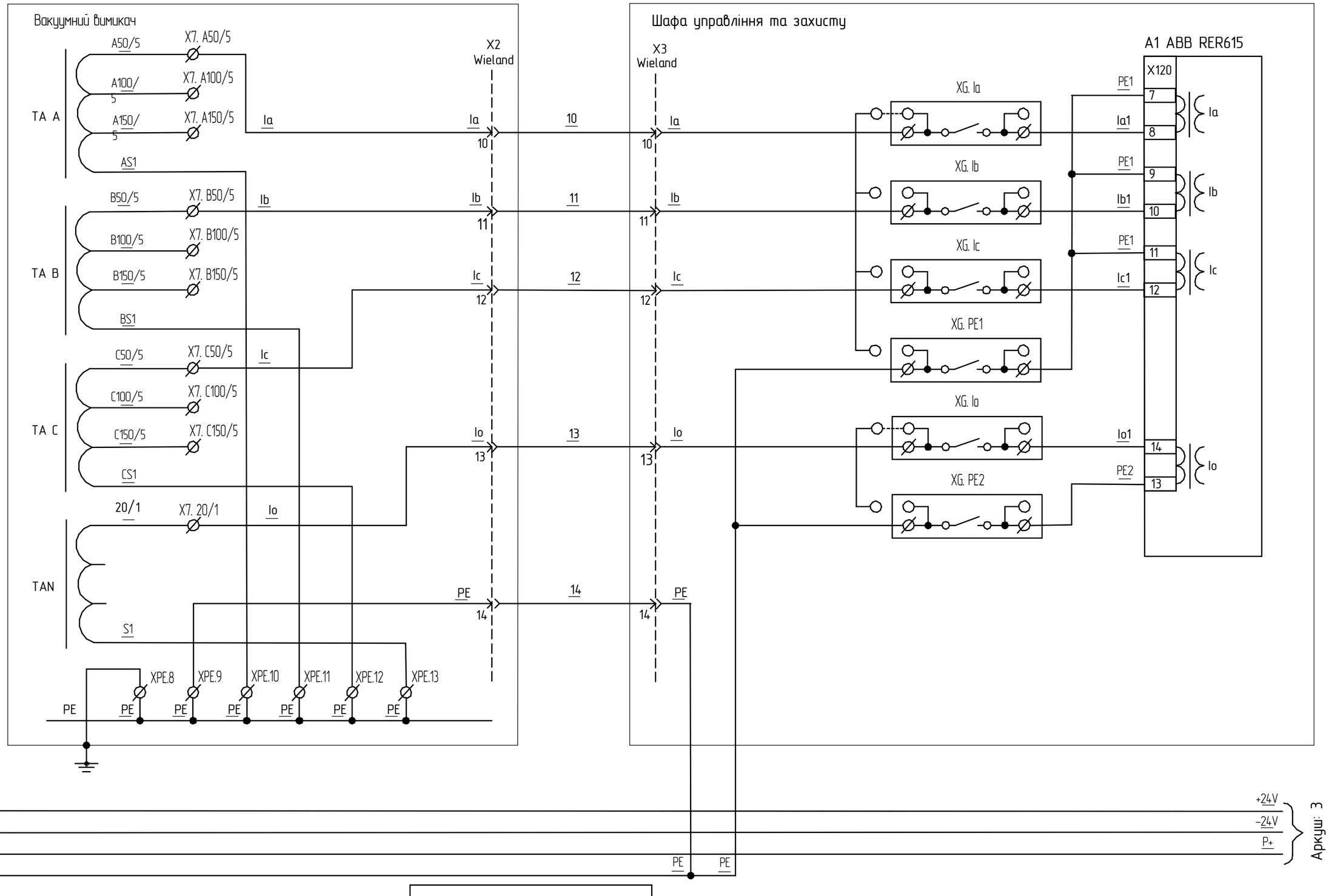
Підпис і дата

Інв. № оригі.

Зм.	Кільк.	Арк.	№док.	Підпис	Дата

22.23.ENA/4-07

Арк. 2



Привʼязаний										
Інв. №				Зм.	Кільк.	Арк.	№док.	Підпис	Дата	22.23.ENA/4-07

Арк. 3

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

Вакуумний вимикач

Шафа управління та захисту

A1 ABB RER615

P+ +24V –24V

X2 Wieland

X3 Wieland

Електромагніт відключення

Електромагніт включення

YA0 YAT

X9.10 X9.11

P6+ P7+

Open sol Close sol

BB.Open BB.Close

BU1 BU2 BN1 BN2 BK1 BK2

X9.6 X9.7 X9.2 X9.3

X8.1 X8.2

Open ind Close ind

SQ.Y.2 SQ.Y.1

X9.4 X9.12

+24.9 P8+

C3 C4 C1 C2

Mec. ready

M1 Сервопривід

M+ M–

X9.9 X9.8 X9.1 X9.5

P5+ P–

+24.4 –24.5

K– M– CL– Op–

KCT KCC

SF4 C4A SF5 C4A

K2

–24.7

КСС (RM85) КСТ (RM85) K2 (RM85)

Open sol Close

Open Motor

+24.6

X100-PO2 X100-PO3 X100-PO 4

X110-BI2 X110-BI1 X110-BI3 X110-BI 4 X110-BI5 X110-BI6

–24.8

Двері відкриті +24.7 SQ1 com door пс

X5.2.2 X4.3.2 X3.2.2 X3.3.1 X4.4.1 X3.3.2 X3.4.1 X4.4.2

Аркуш: 2

Аркуш: 4

Прив'язаний

Інв. №

Зам. інв. №

Підпис і дата

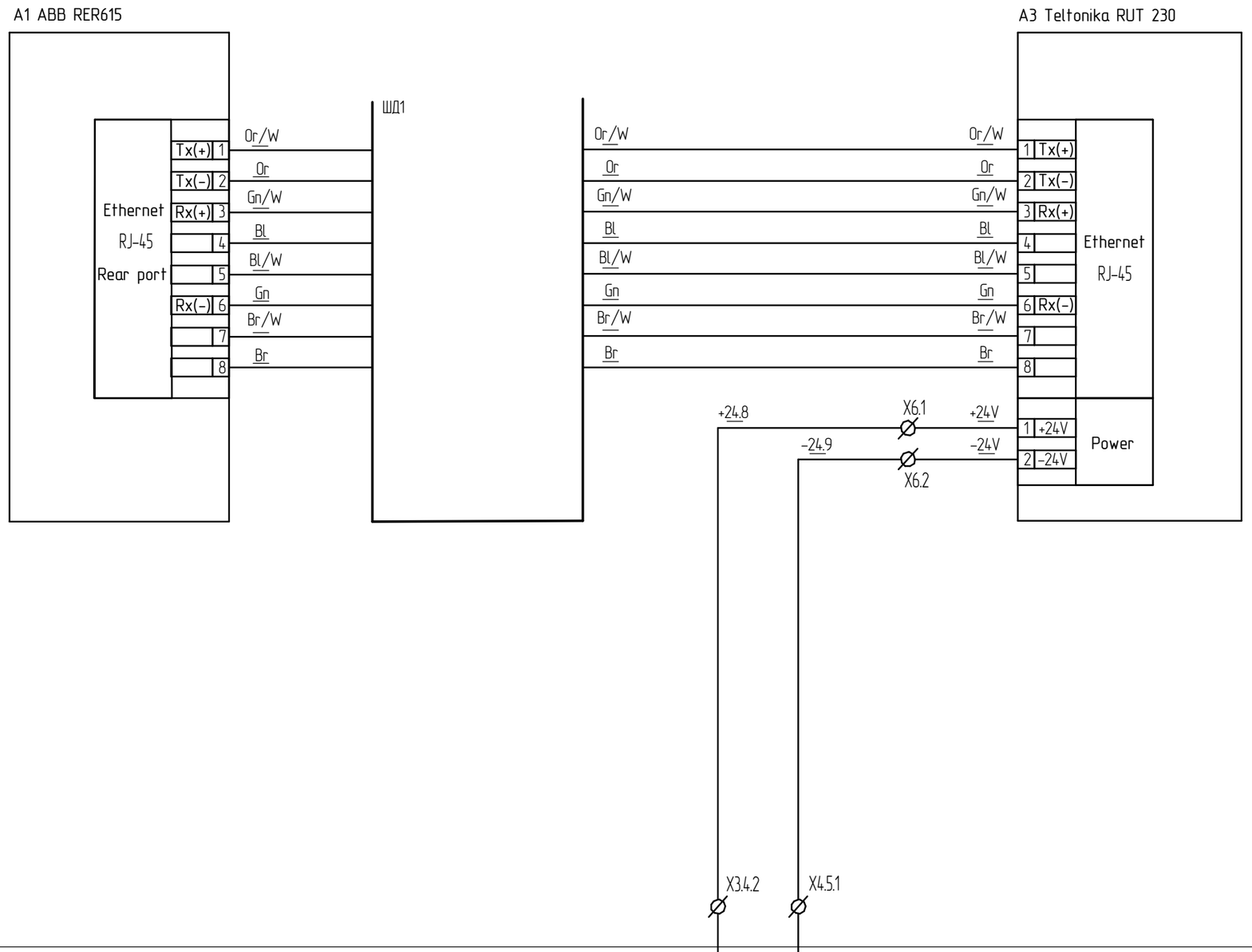
Інв. № оригі.

Зм.	Кільк.	Арк.	№док.	Підпис	Дата

22.23.ENA/4-07

Арк. 4

Шафа управління та захисту



Прив'язаний			
Інв. №			

Зм.	Кільк.	Арк.	№док.	Підпис	Дата

22.23.ENA/4-07

Арк. 5

Зам. інв. №

Підпис і дата

Інв. № ориг.

ТОВ «ЕНЕРГОЛІГА»

ВСТАНОВЛЕННЯ РЕКЛОУЗЕРІВ СЕРІЇ AR12

НА ОПОРАХ ПОВІТРЯНИХ ЛІНІЙ НАПРУГОЮ 6-10 КВ

Проєкт повторного застосування

Арх. №22.23.ENA

Розділ 22.23.ENA/КМ

Конструкції металеві

Директор Давидова О.В.

Головний інженер проєкту Меркотан В.Ю.

М.П.

КИЇВ 2023

ТОВ «ЕНЕРГОЛІГА» 2023

Зміст

Позначення	Найменування	Сторінка
22.23.ENA/КМ-ЗМ	Зміст	3
22.23.ENA/КМ-01	Кронштейн КР-ОПН-1	4
22.23.ENA/КМ-02	Кронштейн КР-К-1	5
22.23.ENA/КМ-03	Кронштейн КР-ОПН-2	6
22.23.ENA/КМ-04	Кронштейн КР-К-2	7
22.23.ENA/КМ-05	Кронштейн КР-3500	8

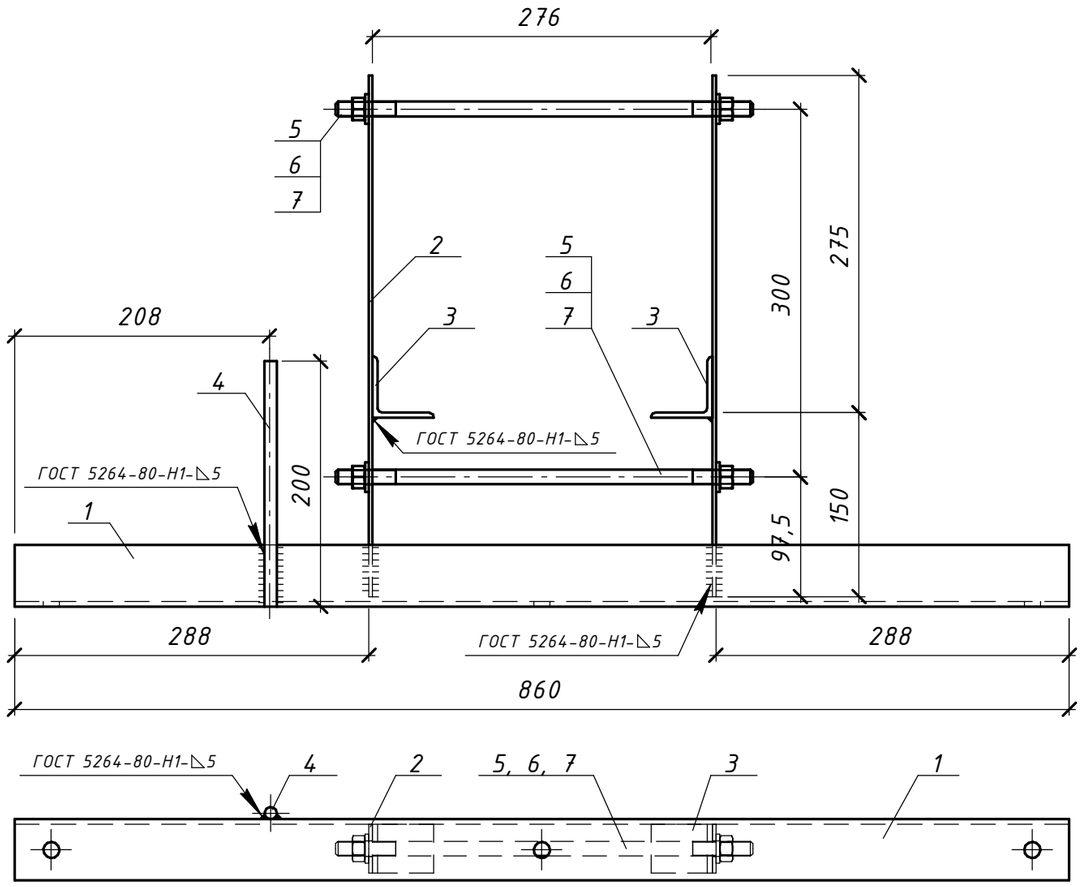
Погоджено:

Зам. інв. №

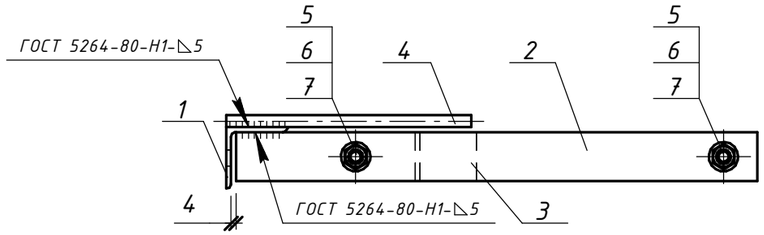
Підпис і дата

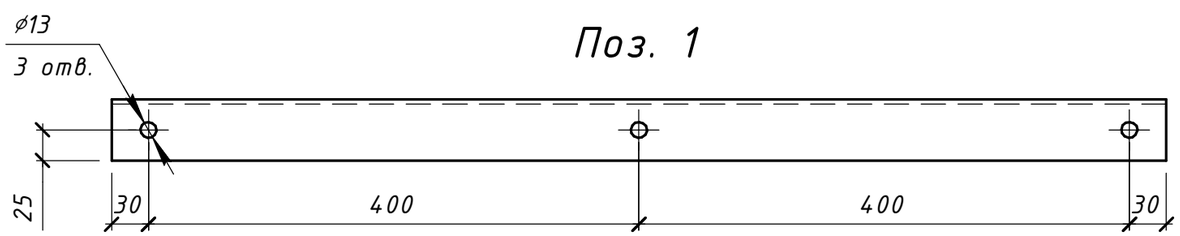
Інв. № ориг.

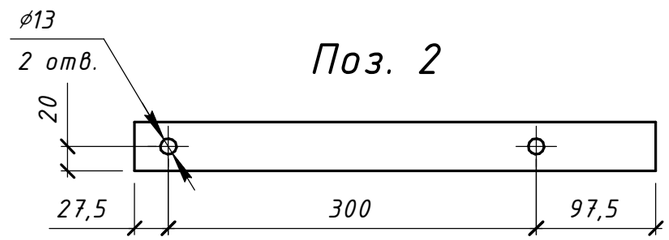
Зм.	Кільк.	Арк.	№док.	Підпис	Дата	22.23.ENA/КМ-ЗМ		
						Встановлення реклоузерів серії AR12 на опорах повітряних ліній напругою 6-10 кВ. Арх. №22.23.ENA		
Розробив		Ковальчук			03.23	Конструкції металеві	Стадія	Аркуш	Аркушів
Перевірив		Ястреба			03.23		Р	1	1
Н.контр.		Мишко			03.23				
ГІП		Меркотан			03.23	Зміст	ТОВ "ЕНЕРГОЛІГА" Київ 2023		



Поз.	Позначення	Найменування	Кільк.	Маса од., кг.	Примітка
		Деталі:			
1		Кутик $\frac{50\times4\ ДСТУ2251-93}{С245\ ГОСТ27772-88}$ L=860	1	2,56	
2		Штаба 40х3 L=425 ДСТУ 4747:2007 ГОСТ 103-2006	2	0,4	
3		Кутик $\frac{50\times4\ ДСТУ\ 2251-93}{С245\ ГОСТ2\ 7772-88}$ L=40	2	0,12	
4		Круг $\frac{ø10\ ГОСТ\ 2590-88}{С245\ ГОСТ\ 27772-88}$ L=200	1	0,12	
		Стандартні вироби:			
5		Гайка М12 ГОСТ 5915-70	4	0,016	
6		Шайба 12 ГОСТ 6958-78	4	0,006	
7		Шпилька М12х340 ДСТУ 22042-2008	2	0,29	







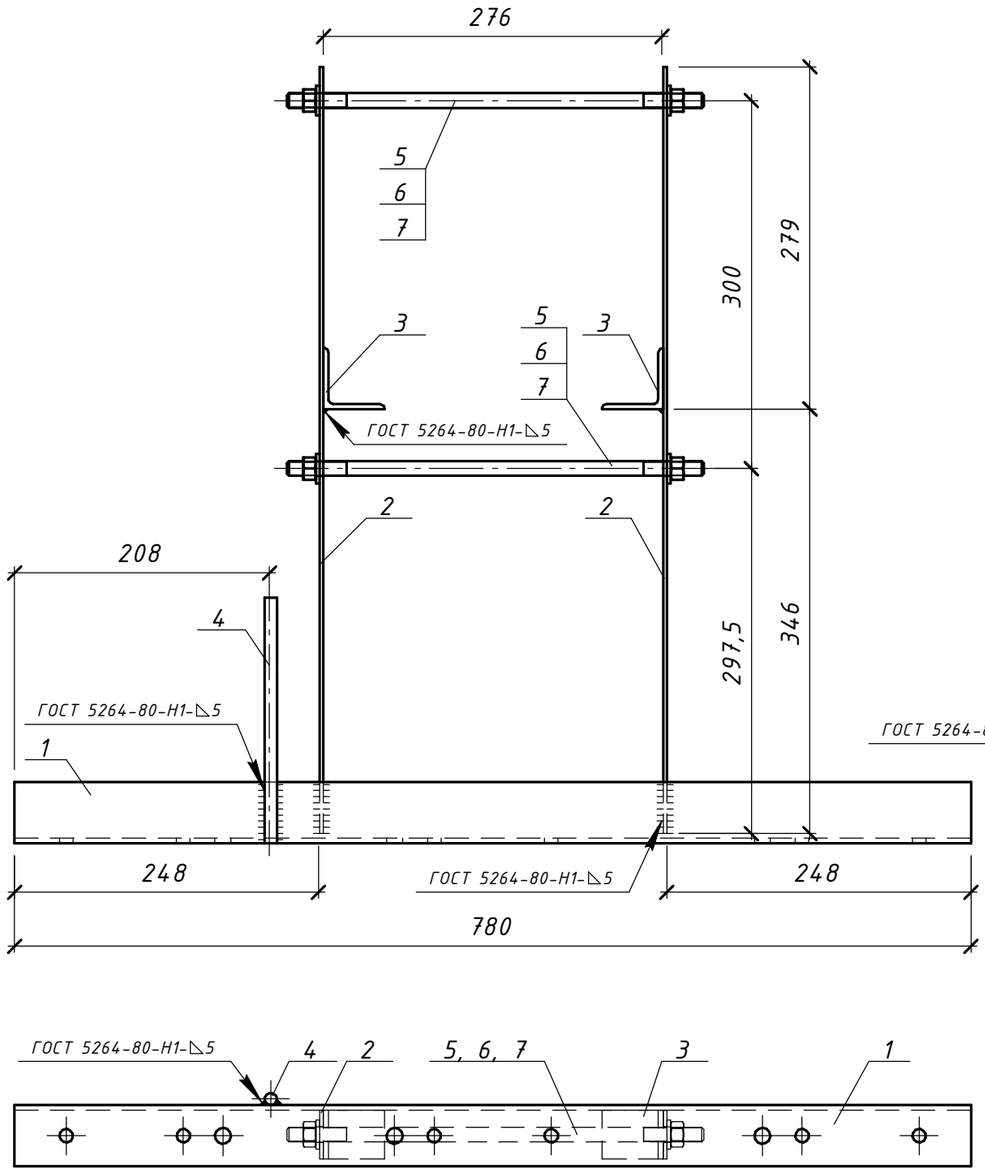
Зварні шви варити електродом Е42 ГОСТ 9467-75, висота шва 5 мм.

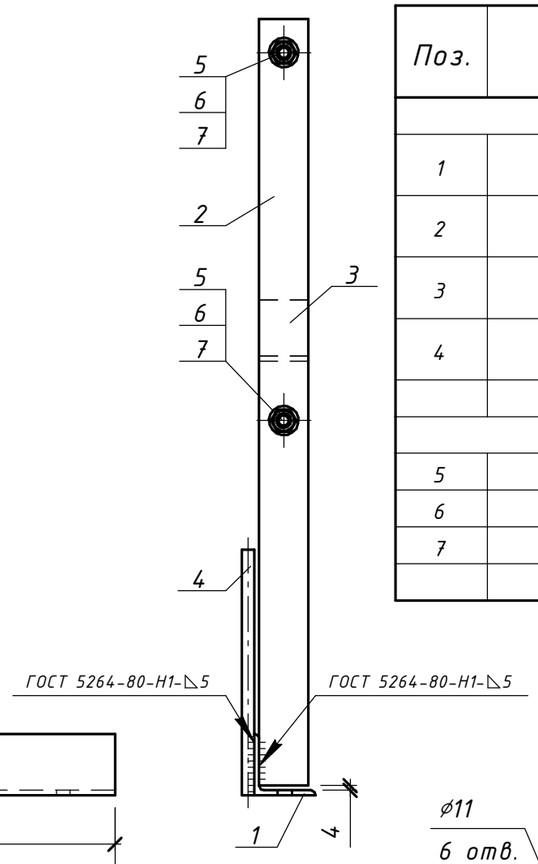
Зам. інв. №	Підпис і дата	Інв. № оригі.

Зм.	Кільк.	Арк.	№док.	Підпис	Дата		
		Розробив	Ковальчук		03.23	22.23.ENA/КМ-01	
		Перевірив	Ястреба		03.23	Конструкції металеві	Стадія: Р; Маса: 4,36; Масштаб: 1:5
		Н.контр.	Мишко		03.23		Аркуш 1; Аркушів 1
		ГІП	Меркотан		03.23	Кронштейн КР-ОПН-1	ТОВ "ЕНЕРГОЛІГА" Київ 2023

Прив'язаний

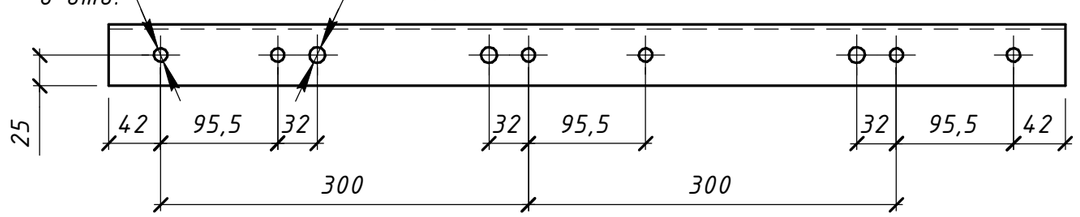
Інв. №



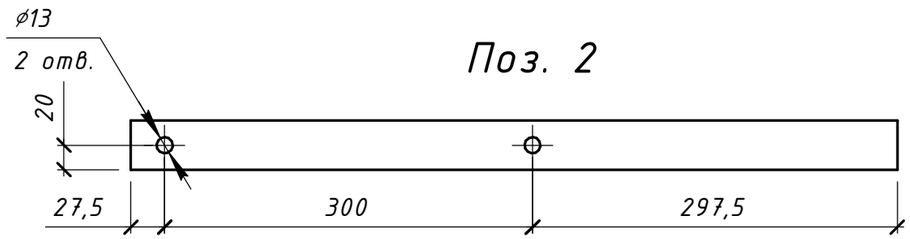


Поз.	Позначення	Найменування	Кільк.	Маса од., кг.	Примітка
		Деталі:			
1		Кутик 50х4 ДСТУ2251-93 / С245 ГОСТ27772-88 L=780	1	2,3	
2		Штаба 40х3 L=625 ДСТУ 4747:2007 ГОСТ 103-2006	2	0,58	
3		Кутик 50х4 ДСТУ 2251-93 / С245 ГОСТ2 7772-88 L=40	2	0,12	
4		Круг ⌀10 ГОСТ 2590-88 / С245 ГОСТ 27772-88 L=200	1	0,12	
		Стандартні вироби:			
5		Гайка М12 ГОСТ 5915-70	4	0,016	
6		Шайба 12 ГОСТ 6958-78	4	0,006	
7		Шпилька М12х340 ДСТУ 22042-2008	2	0,29	

Поз. 1



Поз. 2



Зварні шви варити електродом Е42 ГОСТ 9467-75, висота шва 5 мм.

Зм.	Кільк.	Арк.	№док.	Підпис	Дата	22.23.ENA/КМ-02			
Розробив		Ковальчук			03.23	Конструкції металеві	Стадія	Маса	Масштаб
Перевірив		Ястреба			03.23		Р	4,48	1:5
Н.контр.		Мишко			03.23		Аркуш 1	Аркушів 1	
ГІП		Меркотан			03.23	Кронштейн КР-К-1	ТОВ "ЕНЕРГОЛІГА" Київ 2023		

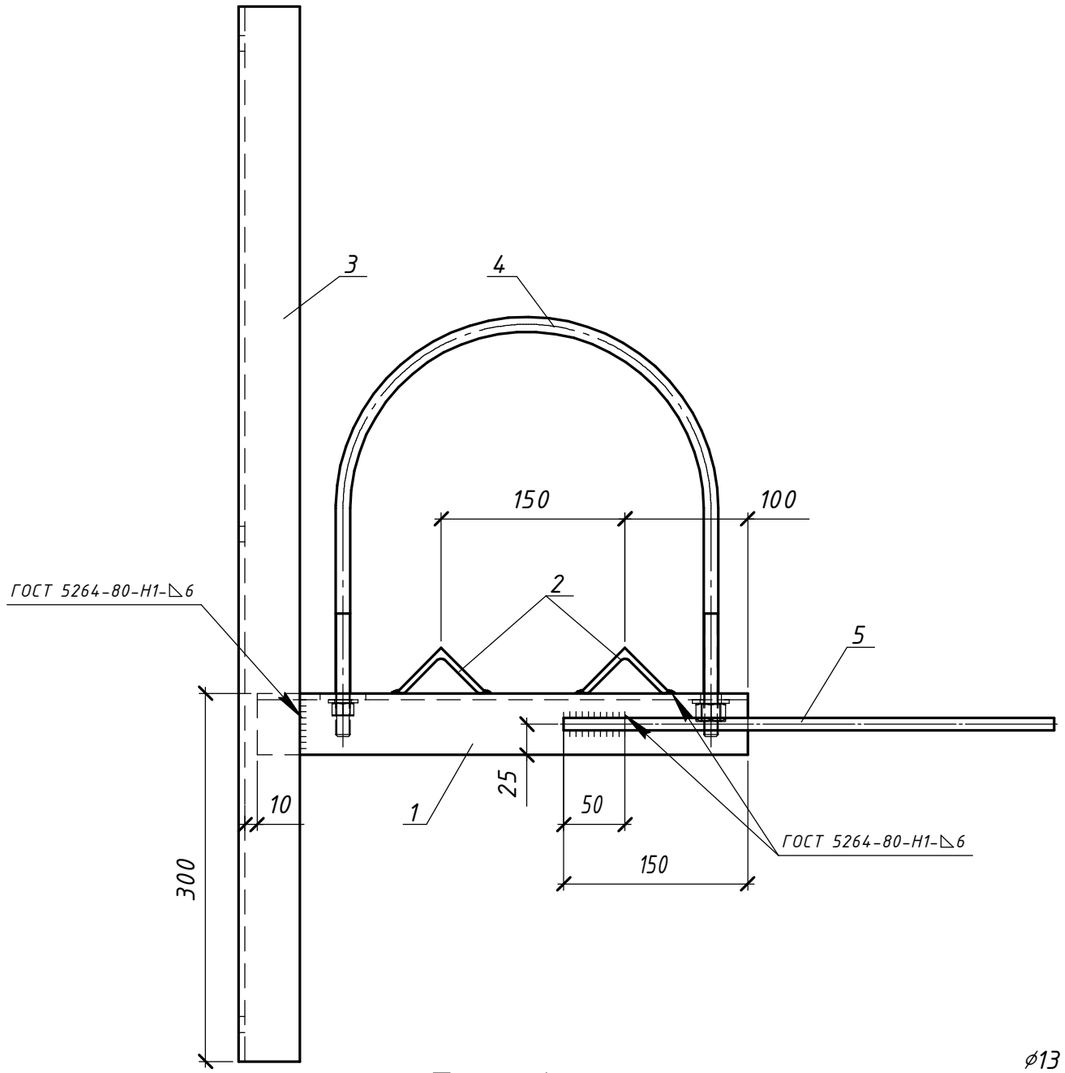
Привʼязаний

Інв. №

Зам. інв. №

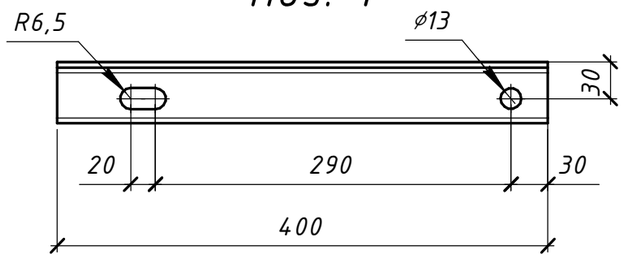
Підпис і дата

Інв. № ориг.

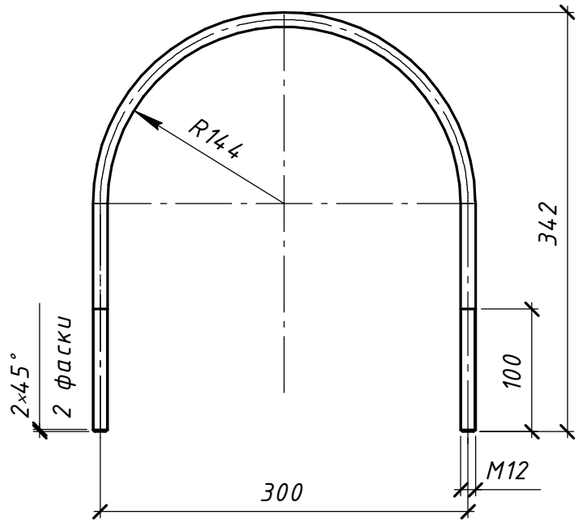


Поз.	Позначення	Найменування	Кільк.	Маса од., кг.	Примітка
		Деталі:			
1		Кутик 50х5 ДСТУ 2251-93 / С245 ГОСТ 27772-88 L=400	1	1,45	
2		Кутик 50х5 ДСТУ 2251-93 / С245 ГОСТ2 7772-88 L=50	2	0,19	
3		Кутик 50х5 ДСТУ 2251-93 / С245 ГОСТ2 7772-88 L=860	1	3,17	
4		Круг ⌀12 ГОСТ 2590-88 / С245 ГОСТ 27772-88 L=830	1	0,75	
5		Круг ⌀10 ГОСТ 2590-88 / С245 ГОСТ 27772-88 L=400	1	0,25	
		Стандартні вироби:			
6		Гайка М12 ГОСТ 5915-70	2	0,016	
7		Шайба 12 ГОСТ 6958-78	2	0,003	

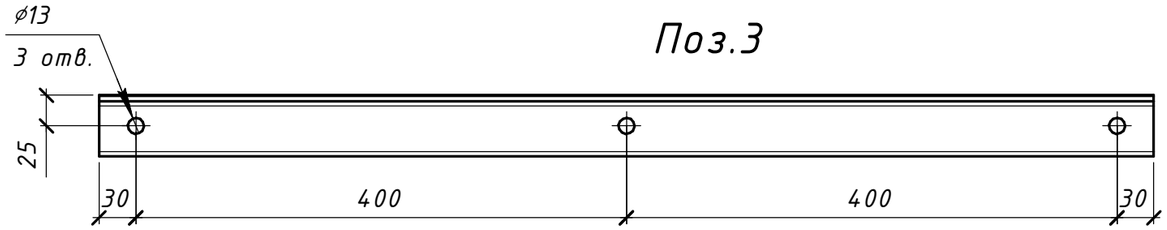
Поз. 1



Поз. 4



Поз.3



Зварні шви варити електродом Е42 ГОСТ 9467-75, висота шва 5 мм.

Зм.	Кільк.	Арк.	№док.	Підпис	Дата	22.23.ENA/КМ-03			
Розробив		Ковальчук			03.23	Конструкції металеві	Стадія	Маса	Масштаб
Перевірив		Ястреба			03.23		Р	6,05	1:5
Н.контр.		Мишко			03.23		Аркуш 1		Аркушів 1
ГІП		Меркотан			03.23	Кронштейн КР-ОПН-2	ТОВ "ЕНЕРГОЛІГА" Київ 2023		

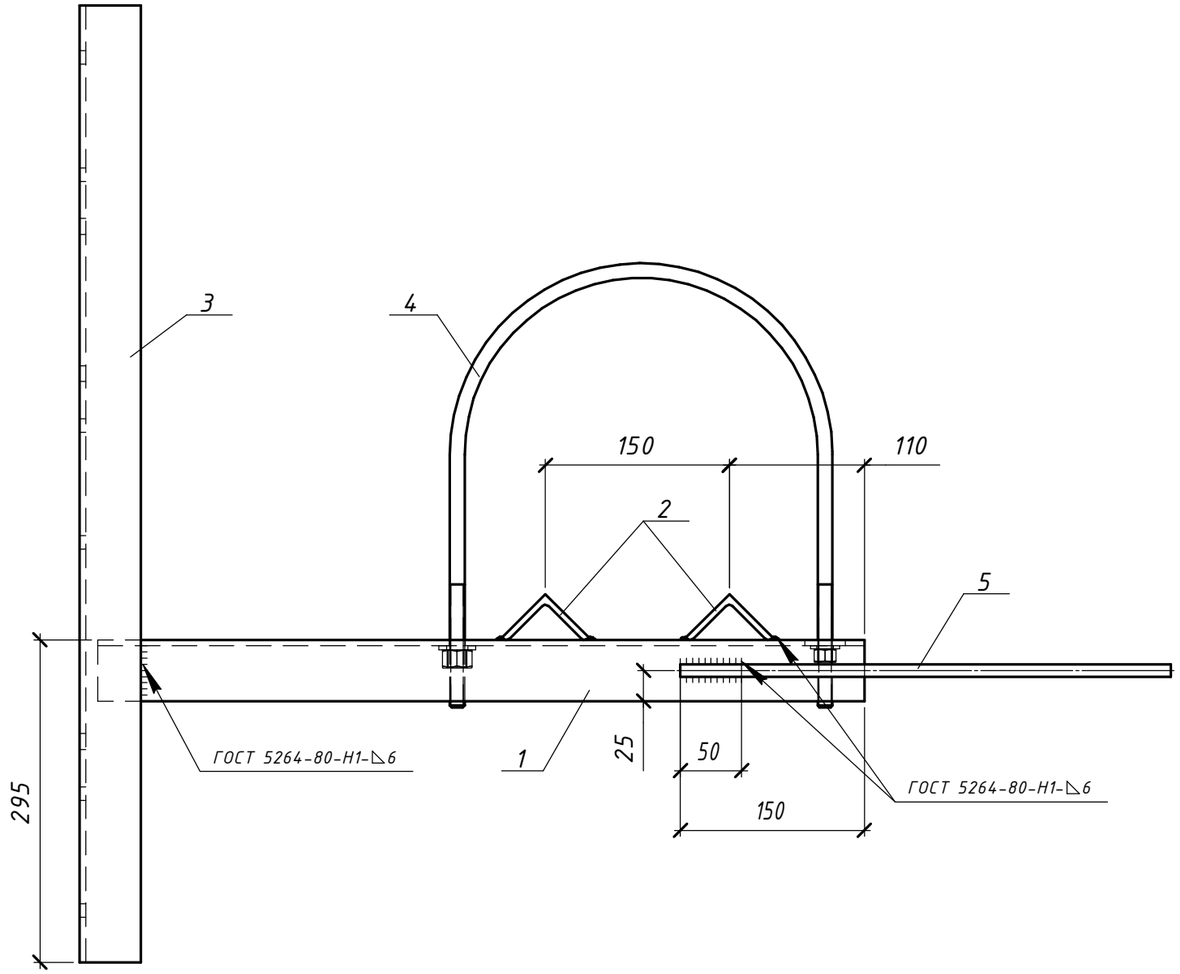
Привʼязаний

Інв. №

Зам. інв. №

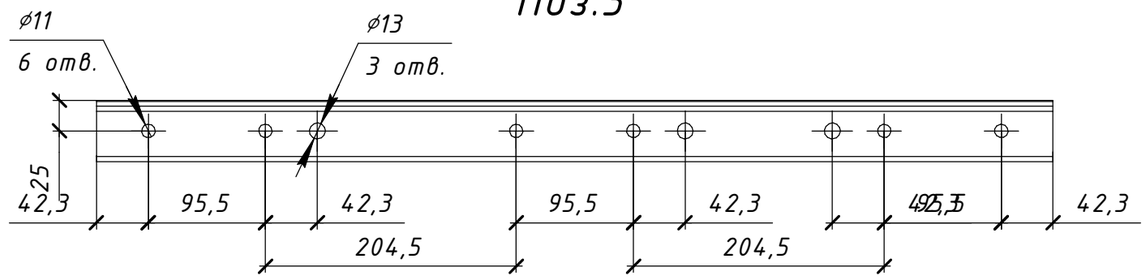
Підпис і дата

Інв. № ориг.

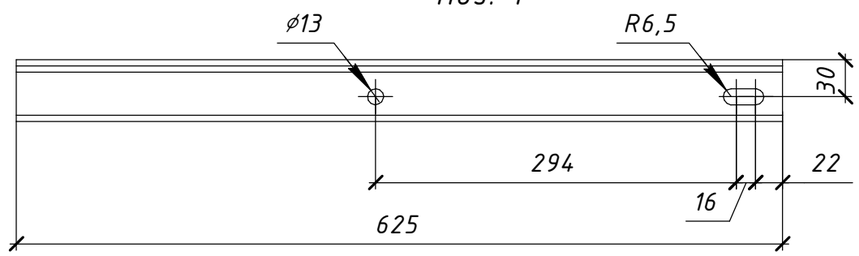


Поз.	Позначення	Найменування	Кільк.	Маса од., кг.	Примітка
		Деталі:			
1		Кутик $\frac{50х5\ ДСТУ\ 2251-93}{С245\ ГОСТ\ 27772-88}$ L=625	1	2,29	
2		Кутик $\frac{50х5\ ДСТУ\ 2251-93}{С245\ ГОСТ2\ 7772-88}$ L=50	2	0,19	
3		Кутик $\frac{50х5\ ДСТУ\ 2251-93}{С245\ ГОСТ2\ 7772-88}$ L=780	1	2,85	
4		Круг $\frac{ø12\ ГОСТ\ 2590-88}{С245\ ГОСТ\ 27772-88}$ L=880	1	0,78	
5		Круг $\frac{ø10\ ГОСТ\ 2590-88}{С245\ ГОСТ\ 27772-88}$ L=400	1	0,25	
		Стандартні вироби:			
6		Гайка М12 ГОСТ 5915-70	2	0,016	
7		Шайба 12 ГОСТ 6958-78	2	0,003	

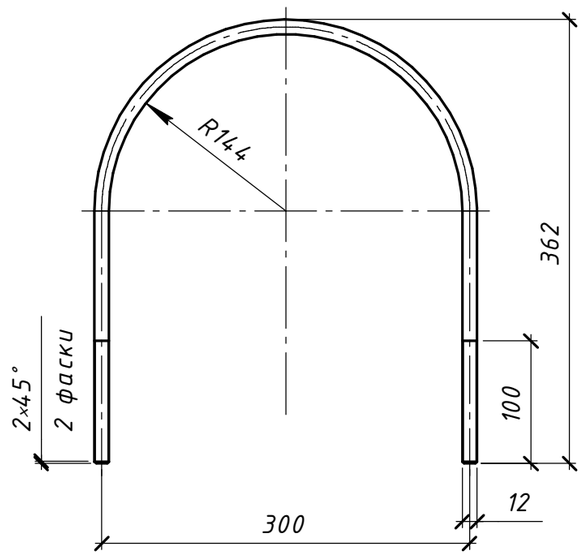
Поз.3



Поз. 1



Поз. 4

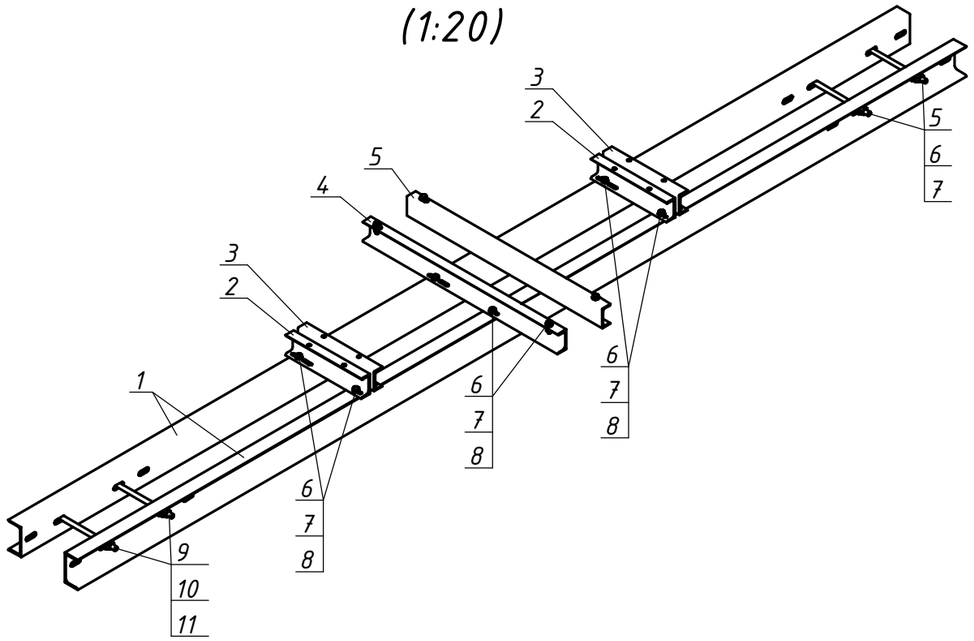


Зварні шви варити електродом Е42 ГОСТ 9467-75, висота шва 5 мм.

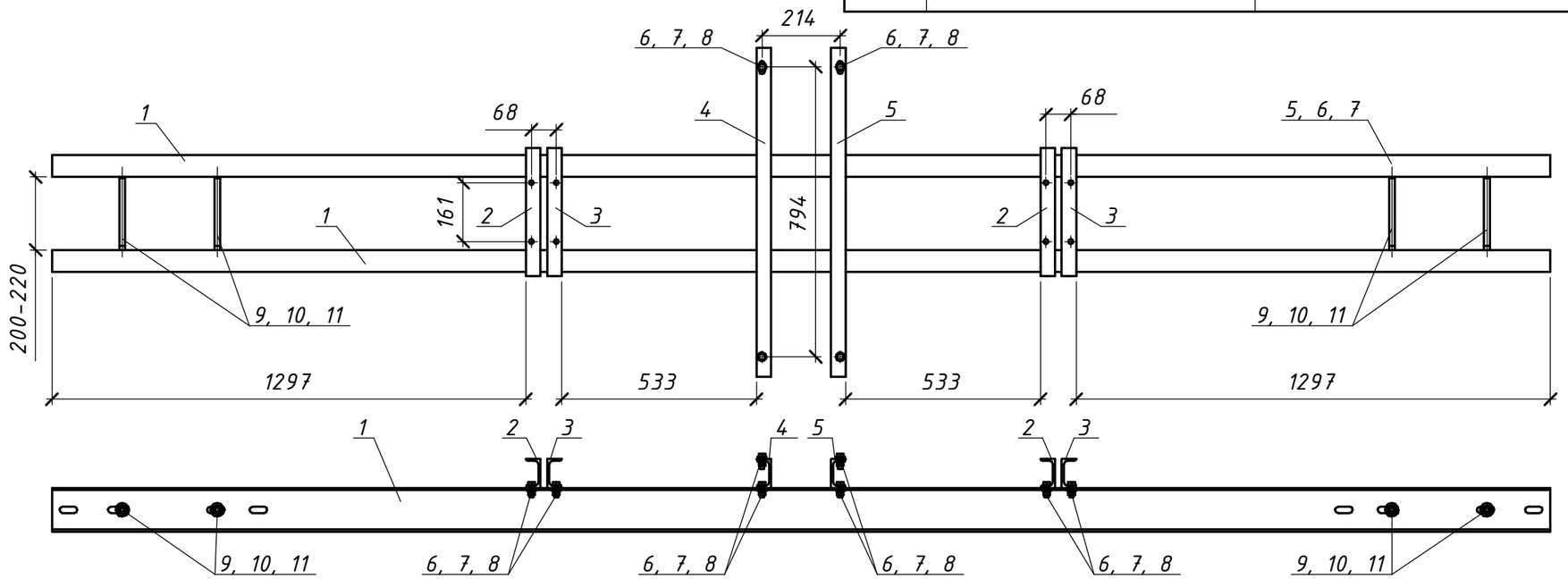
Зам. інв. №							
Підпис і дата							
Інв. № оригін.							
Прив'язаний							
Інв. №							

Зм.	Кільк.	Арк.	№док.	Підпис	Дата	22.23.ENA/КМ-04			
Розробив		Ковальчук			03.23	Конструкції металеві	Стадія	Маса	Масштаб
Перевірив		Ястреба			03.23		Р	6,6	1:5
Н.контр.		Мишко			03.23		Аркуш 1		Аркушів 1
ГІП		Меркотан			03.23	Кронштейн КР-К-2	ТОВ "ЕНЕРГОЛІГА" Київ 2023		

(1:20)



Поз.	Позначення	Найменування	Кільк.	Маса од., кг.	Примітка
		Деталі:			
1		Швелер 12П L=4100 ДСТУ 3436-96 (ГОСТ 8240-97)	2	37,18	
2		Швелер 8П L=350 ДСТУ 3436-96 (ГОСТ 8240-97)	2	2,42	
3		Швелер 8П L=350 ДСТУ 3436-96 (ГОСТ 8240-97)	2	2,42	
4		Швелер 8П L=900 ДСТУ 3436-96 (ГОСТ 8240-97)	1	6,33	
5		Швелер 8П L=900 ДСТУ 3436-96 (ГОСТ 8240-97)	1	6,33	
		Стандартні вироби:			
6		Болт М16х35 ГОСТ 5915-70	16	0,045	
7		Гайка М12 ГОСТ 5915-70	16	0,016	
8		Шайба 12 ГОСТ 6958-78	32	0,01	
9		Гайка М16 ГОСТ 5915-70	8	0,038	
10		Шайба 16 ГОСТ 6958-78	8	0,026	
11		Шпилька М16х300 ДСТУ 22042-2008	4	0,45	



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

Прив'язаний

Інв. №

Зм.	Кільк.	Арк.	№док.	Підпис	Дата
Розробив		Ковальчук			03.23
Перевірив		Ястреба			03.23
Н.контр.		Мишко			03.23
ГІП		Меркотан			03.23

22.23.ENA/КМ-05

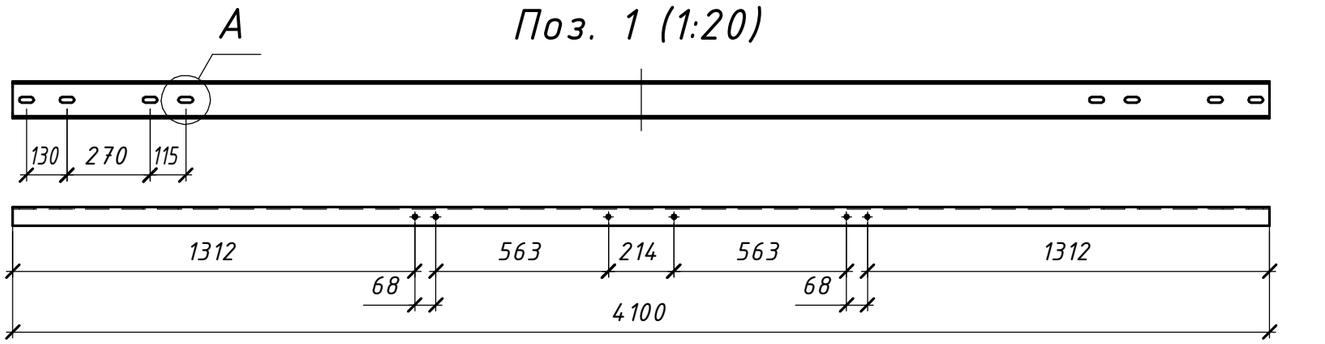
Конструкції металеві

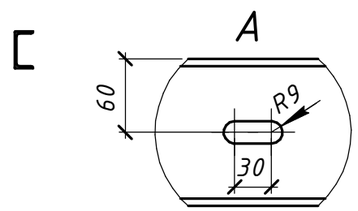
Стадія	Маса	Масштаб
Р	115	1:5
Аркуш 1	Аркушів 2	

Кронштейн КР-3500

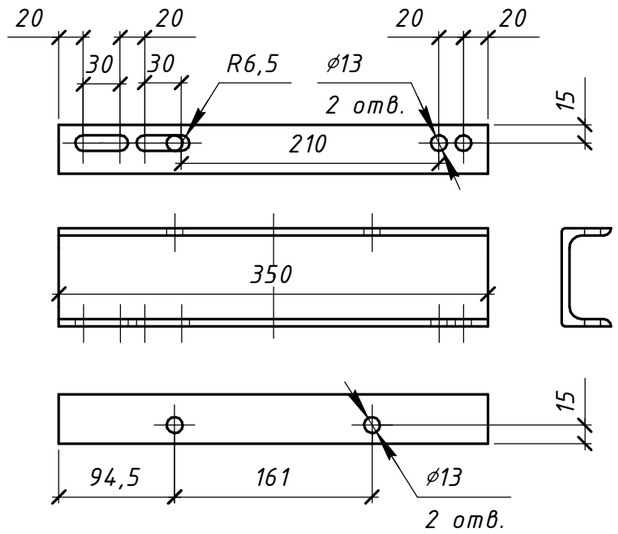
ТОВ "ЕНЕРГОЛІГА"
Київ 2023

Поз. 1 (1:20)

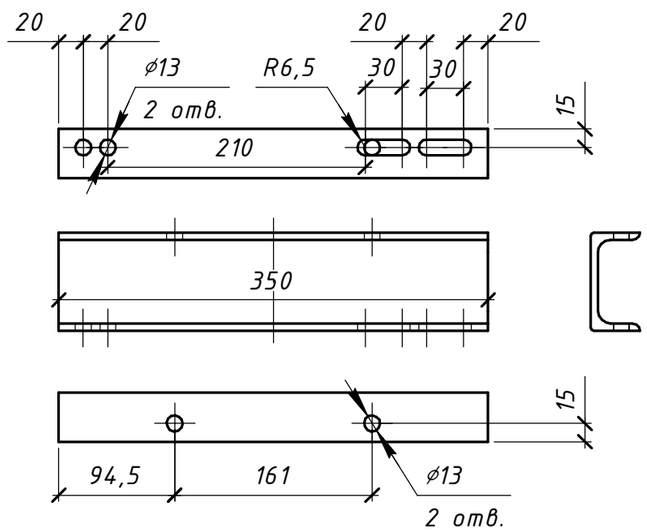




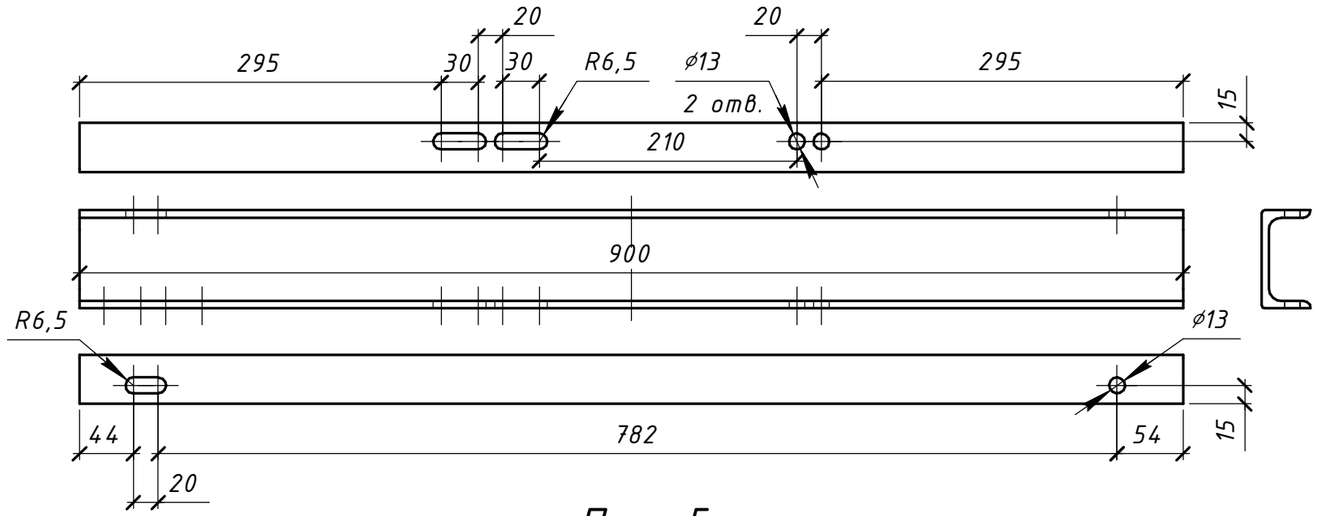
Поз. 2



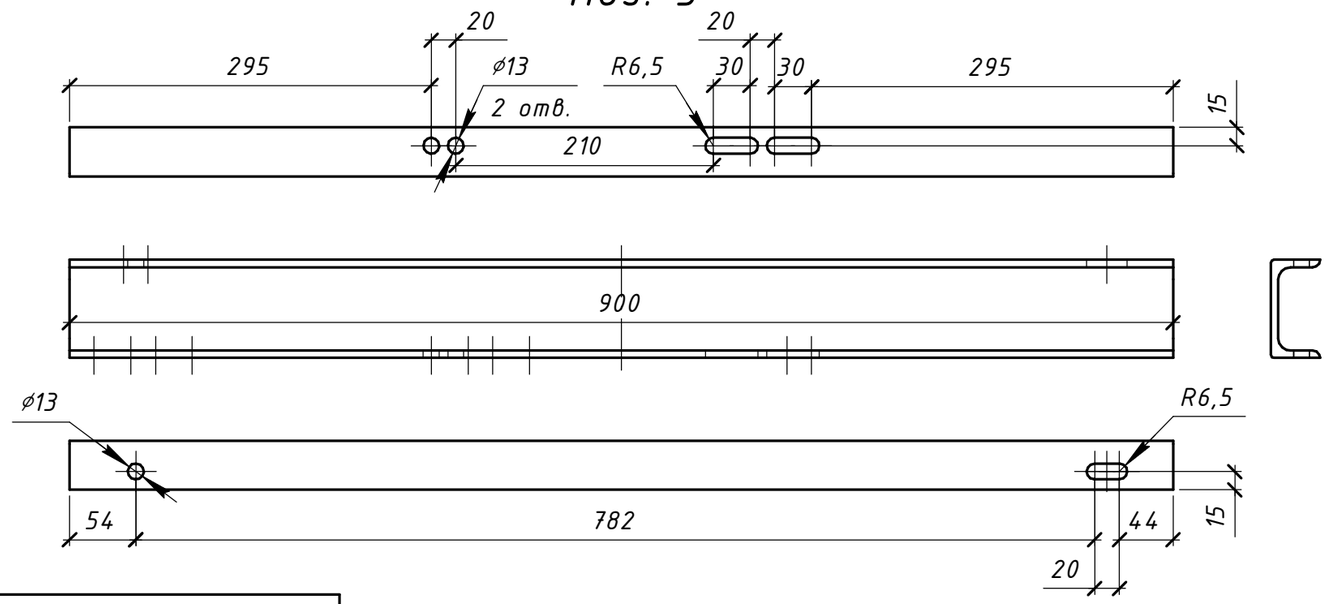
Поз. 3



Поз. 4



Поз. 5



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

22.23.ENA/KM-05

Арк. 2

Зам. інв. №

Підпис і дата

Інв. № ориг.

ТОВ «ЕНЕРГОЛІГА» 2023

ТОВ «ЕНЕРГОЛІГА»

ВСТАНОВЛЕННЯ РЕКЛОУЗЕРІВ СЕРІЇ AR12
НА ОПОРАХ ПОВІТРЯНИХ ЛІНІЙ НАПРУГОЮ 6-10 КВ

Проєкт повторного застосування

Арх. №22.23.ENA

Розділ 22.23.ENA/ВО
Технічні характеристики та вибір обладнання

Директор *Давидова О.В.*

Головний інженер проєкту *Меркотан В.Ю.*

М.П.

КИЇВ 2023

ТОВ «ЕНЕРГОЛІГА» 2023

Зміст

Поз.	Позначення	Найменування	Сторінка
1	NTDC 28401 (SICAME)	Відгалужувальний проколюючий затискач з одностороннім проколюванням ізоляції	4
2	TTDC 28401 (SICAME)	Відгалужувальний проколюючий затискач	
3	TTDC 28251 (SICAME)	Відгалужувальний проколюючий затискач	
4	PGA 101 (SICAME)	Відгалужувальний плашковий затискач	5
5	PGA 402 (SICAME)	Відгалужувальний плашковий затискач	
6	RDAU 95-10 (SICAME)	Відгалужувальний плашковий затискач	
7	CNA.... G28 (SICAME)	Наконечник для захищених проводів	
8	CN2AA.... (SICAME)	Наконечник для неізольованих проводів	
9	ШФ-20Г	Стрижневий ізолятор	6
10	ШФ-20Г1	Стрижневий ізолятор для ПЛЗ	
11	К6	Ковпачок	-
12	AST.... (SICAME)	Спіральна в'язка для бічного кріплення проводу	6
13	PLDT.... R (SICAME)	Спіральна в'язка для верхнього кріплення проводу	
14	PLTDT.... R (SICAME)	Спіральна в'язка для одностороннього кріплення проводу	7
15	PSI 15 CC (SICAME)	Полімерний натяжний ізолятор	
16	6D117-150 (SICAME)	Болтовий натяжний затискач	
17	PA.... P (SICAME)	Натяжний клиновий затискач	
18	ПРВ-7-1	Ланка проміжна вивернута	-
19	ПРР-4-1	Ланка проміжна	-
20	BIC 30-50 (SICAME)	Кабельний хомут	8
21	BS 30-58 M (SICAME)	Кабельний хомут	
22	KP 29-41 MB (SICAME)	Кабельний хомут	
23	GPC 120-120 (SICAME)	Захисна накладка для кабелю	
24	IF 207 (SICAME)	Бандажна стрічка	9
25	CF 20 (SICAME)	Скрепа	
26	ST 1000M (SICAME)	Стяжний ремінець з нержавіючої сталі	
27	CCE....-12.7 (SICAME)	Стяжний ремінець для кріплення кабелю	
28	AZBD 151, AZBD 152 (SICAME)	Обмежувач перенапруг (ОПН) класу DH	10
29	E3UETH 12.... CM (SICAME)	Комплект трьох кінцевих термоусаджувальних муфт зовнішнього встановлення для одножильних кабелів з полімерною ізоляцією з мідним дротяним екраном	11
	EUETH Tp12.... CM (SICAME)	Кінцева термоусаджувальна муфта зовнішнього встановлення для трижильних кабелів з полімерною ізоляцією з мідним дротяним екраном	
30	AR12 (ТОВ"Автоматизація електромереж")	Реклоузер AR12	12
31	AR12/2 (ТОВ"Автоматизація електромереж")	Реклоузер AR12/2	14
32	AR12pro (ТОВ"Автоматизація електромереж")	Реклоузер AR12pro	16
33	(SICAME)	Комплект ошиновки ОПН	-
34	РЛНДз-10/400У1	Роз'єднувач	-
35	ПРЗ-10У1	Привід роз'єднувача	-

Погоджено:

Зам. інв. №

Підпис і дата

Інв. № ориг.

Зм.	Кільк.	Арк.	№док.	Підпис	Дата	22.23.ENA/ВО		
						Встановлення реклоузерів серії AR12 на опорах повітряних ліній напругою 6-10 кВ. Арх. №22.23.ENA		
Розробив		Ковальчук			03.23	Технічні характеристики та вибір обладнання	Стадія	Аркуш	Аркушів
Перевірив		Ястреба			03.23		Р	1	15
Н.контр.		Мишко			03.23	Зміст	ТОВ "ЕНЕРГОЛІГА" Київ 2023		
ГІП		Меркотан			03.23				

Поз. 1 NTDC 28401 Відгалужувальний затискач із одностороннім проколюванням ізоляції

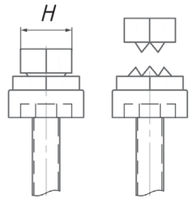
Застосовується для виконання електричних з'єднань алюмінієвих проводів неізольованої магістралі із алюмінієвими захищеними проводами відгалуження.

- Герметичний, місце контакту додатково захищене нейтральним мастильним матеріалом.
- Корпус виготовлений з поліаміду, армованого скловолокном – механічно міцного та стійкого до атмосферних впливів та ультрафіолету, випробуваний на кліматичне старіння.
- Зусилля проколу ізоляції контролюється болтом із полімерною зривною головкою.
- Передбачена можливість утримання затискача шестигранним ключем під час монтажу. Після зривання головки є можливість демонтажу затискача.
- Ізолюючий ковпачок забезпечує відновлення ізоляції кінця відгалужувального проводу.
- Кольорове маркування проколюючого затискача дозволяє дистанційно визначити його тип.
- Температура навколишнього середовища для виконання монтажу від –25 до +50 °C.
- Відповідність стандарту EN 50397-2:2010.

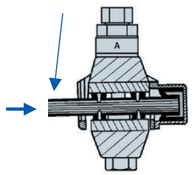


NTDC 28401

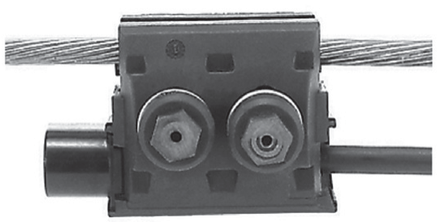
Болт із полімерною зривною головкою



Відгалужувальний провідник вставити до упору в пластиковий ковпачок



Позначення	Кольорове маркування	Переріз основного проводу, мм²	Переріз проводу відгалуження, мм²	Товщина ізоляції, мм	Макс. робоча напруга, кВ	Макс. допустимий струм, А	К-сть болтів, розмір	H / F, мм / Нм	Маса, кг
NTDC 28401	●	Al 50–150	50–120	1,5–3	25	450	2 x M8	13/18	0,320



Магістральний АС

Відгалужувальний СІП

Поз. 2 TTDC 28401 Відгалужувальний затискач з двостороннім проколюванням
Поз. 3 TTDC 28251 ізоляції

Застосовується для виконання електричних з'єднань між провідниками ПЛЗ.

- Герметичний, місце контакту додатково захищене нейтральним мастильним матеріалом.
- Корпус виготовлений з поліаміду, армованого скловолокном – механічно міцного та стійкого до атмосферних впливів та ультрафіолету.
- Зусилля проколу ізоляції контролюється болтом із полімерною зривною головкою, випробуваний на кліматичне старіння.
- Передбачена можливість утримання затискача шестигранним ключем під час монтажу. Після зривання головки є можливість демонтажу затискача.
- Ізолюючий ковпачок гарантує відновлення ізоляції кінця відгалужувального проводу.
- Передбачена модифікація P2 з додатковим ізолюючим ковпачком для виконання з'єднання будівельних довжин проводів.
- Кольорове маркування проколюючого затискача дозволяє дистанційно визначити його тип.
- Температура навколишнього середовища для виконання монтажу від –25 до +50 °C.
- Відповідність стандарту EN 50397-2:2010.

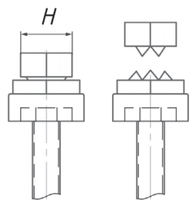
TTDC 28251



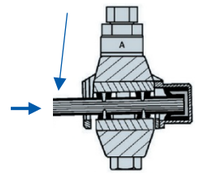
TTDC 28401



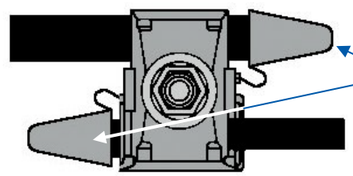
Болт із полімерною зривною головкою



Відгалужувальний Al/Cu провідник вставити до упору в пластиковий ковпачок



Позначення	Кольорове маркування	Переріз основного проводу, мм²	Переріз проводу відгалуження, мм²	Товщина ізоляції, мм	Макс. робоча напруга, кВ	Макс. допустимий струм, А	К-сть болтів, розмір	H / F, мм / Нм	Маса, кг
TTDC 28251	●	50–120	35–70	1,5–3	25	310	1 x M8	13/18	0,200
TTDC 28401	●	50–120	50–120	1,5–3	25	437	2 x M8	13/18	0,380



Опція P2 – два герметизуючих ковпачки

Зм.	Кільк.	Арк.	№док.	Підпис	Дата

22.23.ENA/BO

Арк. 2

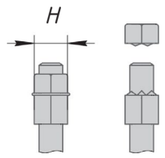
Інв. № ориг. | Підпис і дата | Зам. інв. №

Формат А3

Поз. 4 PGA 101 Відгалужувальні плашкові затискачі
Поз. 5 PGA 402

Застосовуються для з'єднання струмоведучих неізольованих алюмінієвих, сталеалюмінієвих та/або стальних провідників.

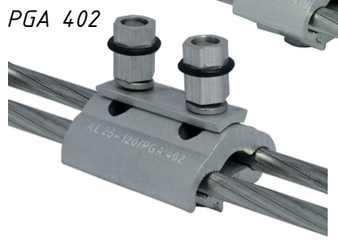
- *Корпус затискача виготовлений з корозійностійкого алюмінієвого сплаву високої міцності.*
- *Оснащені зривною головкою для забезпечення необхідного зусилля стискання та якості з'єднання;*
- *Відповідність стандарту EN 61284, ANSI C119.4-2011.*



PGA 101



PGA 402



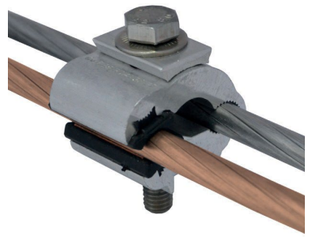
Позначення	Провід магістралі A (AC)		Провід відгалуження, A (AC)		К-сть болтів, розмір	H / F мм / Нм	Маса, мм
	Ø, мм	мм²	Ø, мм	мм²			
PGA 101	2,5 – 10,5	6 – 70	2,5 – 10,5	6 – 70	1 x M8	13 / 14	0,060
PGA 402	6,3 – 14	25 – 120	6,3 – 14	25 – 120	2 x M8	13 / 18	0,140

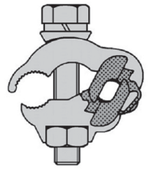
Поз. 6 RDAU 95-10 Відгалужувальний плашковий затискач

Призначений для електричного з'єднання алюмінієвих та мідних неізольованих проводів у будь якому поєднанні.

- *Основне застосовується – приєднання мідного проводу заземлення ОПН до алюмінієвого або стального заземлювального провідника на опорі ПЛ.*
- *Корпус затискача виготовлений з корозійностійкого алюмінієвого сплаву.*
- *Не потребує підтягування різьбового з'єднання на протязі терміну експлуатації.*
- *У місцях контакту з мідним проводом, у корпус впресовано мідні пластини.*
- *Межа з'єднання алюмінію і міді захищена від корозії спеціальним лаком, стійким до впливу агресивних середовищ.*
- *Відповідність стандарту NFC 66-800.*

RDAU 95-10





Позначення	Провід магістралі A (AC)		Провід відгалуження Cu		К-сть болтів, розмір	H, мм	Маса, кг
	Ø, мм	мм²	Ø, мм	мм²			
RDAU 95-10	5-12,6	16-95	1,8-4	2,5-10	1 x M8	13	0,085

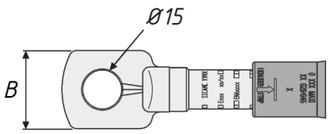
Поз. 7 CNA... G28 Наконечники для захищених проводів

Застосовуються для приєднання захищених проводів до обладнання або алюмінієвих шин.

- *Виготовлені з алюмінієвого сплаву, мають гумовий ущільнювач, який відновлює герметичність проводу.*
- *Використовується для захищеного проводу з товщиною ізоляції від 1,5 до 3 мм.*
- *Встановлення наконечників на провід здійснюється методом опресування ручним або електрогідравлічним пресом із шестигранними матрицями відповідного розміру.*

CNA... G28







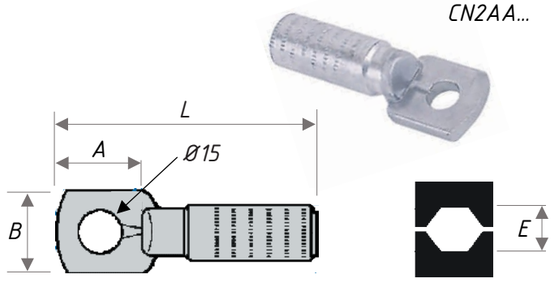
Позначення	Переріз проводу, мм²	Максимальний діаметр проводу, мм	A, мм	B, мм	L, мм	Матриця E, мм	Маса, кг
CNA 54 G28	50	16,1	33	32	111	14,0	0,160
CNA 75 G28	70	16,9	33	32	121	17,3	0,180
CNA 93 G28	95	18,8	33	32	121	17,3	0,190
CNA 117 G28	120	21,3	37	37	132	21,0	0,220
CNA 148 G28	150	22,3	37	37	132	23,0	0,250

Поз. 8 CN2AA... Наконечники для неізольованих проводів

Застосовуються для приєднання неізольованих проводів до обладнання або алюмінієвих шин.

- *Виготовлені з алюмінієвого сплаву.*
- *Отвір заповнений мастилом для покращеного електричного контакту з проводом.*
- *Встановлення наконечників на провід здійснюється методом опресування ручним або електрогідравлічним пресом із шестигранними матрицями відповідного розміру.*

CN2AA...

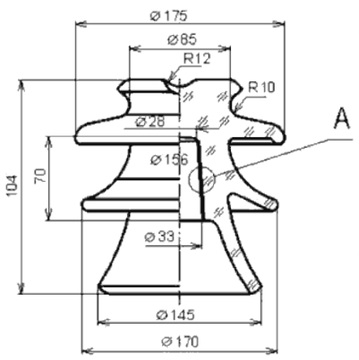


Позначення	Переріз проводу, мм²	Максимальний діаметр проводу, мм	A, мм	B, мм	L, мм	Матриця E, мм	Маса, кг
CN2AA 54	50	10,0	33	32	86,5	14,0	0,150
CN2AA 75	70	11,5	33	32	98,5	17,3	0,170
CN2AA 93	95	12,7	33	32	98,5	17,3	0,180
CN2AA 117	120	15,0	37	37	108,5	21,0	0,210

Поз. 9 ШФ-20Г Стрижневий ізолятор

Застосовується для проміжного закріплення та ізоляції неізольованих проводів повітряних ЛЕП напругою до 20 кВ.

- Виготовлений з фарфору, стійкого до ультрафіолетового випромінювання.
- Підвищена стійкість до імпульсних перенапруг
- Робоча температура навколишнього середовища від -60 до +50 °С.
- У разі пробою не руйнується, не спричиняє обривання проводу.





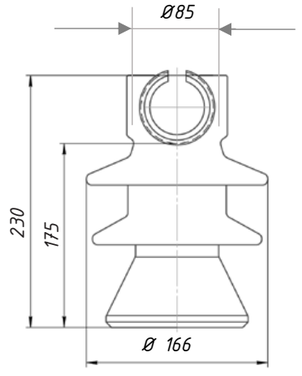
ШФ-20Г

Позначення	Номінальна напруга, кВ	Довжина шляху витоку, мм	Напруга, що витримується, кВ (не менше)				МРН при розтягуванні, кН	Маса, кг
			У сухому стані (50 Гц)	Під дощем (50 Гц)	Імпульсна	Пробивна в ізоляційному середовищі		
ШФ-20Г	20	400	85	65	135	180	13	3,50

Поз. 10 ШФ-20Г1 Стрижневий ізолятор для ПЛЗ

Застосовуються для проміжного закріплення проводів на лініях ПЛЗ 6-10 кВ.

- Можливість виконувати монтаж захищеного проводу без монтажних роликів.
- Повністю діелектрична головка ізолятора виключає трекінг ефект в ізоляції проводу захищеної лінії 6-10 кВ.
- Виготовлений з фарфору, стійкого до ультрафіолетового випромінювання.
- Підвищена стійкість до імпульсних перенапруг.





ШФ-20Г1

Позначення	Номінальна напруга, кВ	Довжина шляху витоку, мм	Напруга, що витримується, кВ (не менше)				МРН при розтягуванні, кН	Маса, кг
			У сухому стані (50 Гц)	Під дощем (50 Гц)	Імпульсна	Пробивна в ізоляційному середовищі		
ШФ-20Г1	20	400	85	65	135	180	13	3,60

Поз. 12 AST... Спіральні в'язки для бічного закріплення проводу

Застосовуються для бічного кріплення на штирових ізоляторах ШФ-20Г неізольованих алюмінієвих проводів як зі сталевим сердечником, так і без сердечника.

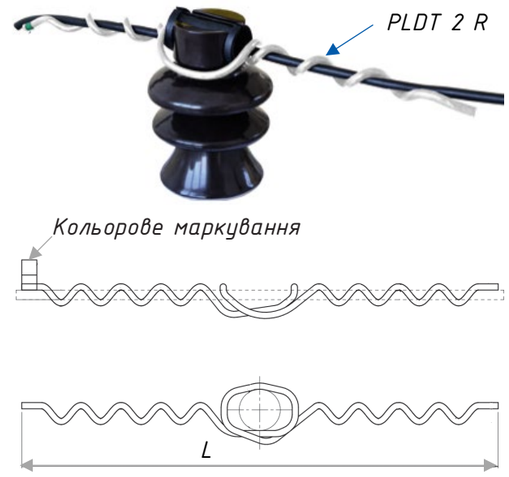


Позначення	Параметри проводу		Міцність утримання, кН	Кольорове маркування	L, мм	Маса, кг
	Переріз, мм2	Діаметр, мм				
AST 35	35	7,2 - 8,7	350	Чорний	640	0,12
AST 70	50 - 70	9,5 - 11,4		Червоний	640	0,17
AST 120	95 - 120	13,5 - 15,3		Синій	680	0,25

Поз. 13 PLDT... R Спіральні в'язки для верхнього кріплення проводу

Застосовуються для верхнього посиленого закріплення захищеного проводу на штирових ізоляторах ШФ-20Г1.

- Посилене закріплення проводу, не допускають його проковзування в разі виникнення різниці тяжінь у суміжних прольотах у нормальному та аварійному режимах ПЛЗ. (Міцність одностороннього закріплення ≥ 2,5 кН.)
- Виготовлені з діелектричного матеріалу, не викликають трекінг ефекту в ізоляції СІП та її передчасного старіння.
- Стійкі до впливу погодно-кліматичних факторів і ультрафіолетового випромінювання.
- Маркування кольором вказує діапазон перерізів проводу, на який монтується в'язка.
- Монтаж без застосування інструменту.



Відеоінструкція монтажу Спіральної в'язки PLDT

https://youtu.be/KrQEiptGVMk

Позначення	Тип ізолятору, на який монтується спіральна в'язка	Параметри проводу 6-20 кВ		L, мм	Маркування кольором	Маса, кг
		переріз, мм²	діаметр, мм			
PLDT 2 R	ШФ-20Г1	35 - 70	9,9 - 15,2	850	Зелений	1,180
PLDT 3 R		95 - 120	15,3 - 18,9	850	Синій	1,185

Поз. 14 PLTDT... Спіральні в'язки для одностороннього кріплення проводу воду

Застосовуються для одностороннього закріплення захищеного проводу на штирових ізоляторах ШФ-20Г1.

- Закріплення проводу не допускає його проковзування в разі виникнення різниці тяжінь у суміжних прольотах у нормальному та аварійному режимах ПЛЗ. (Міцність одностороннього закріплення не менше 2,5 кН).
- Виготовлені з діелектричного матеріалу, не викликають трекінг ефекту в ізоляції СІП та її передчасного старіння.
- Стійкі до впливу погодно-кліматичних факторів і ультрафіолетового випромінювання.
- Маркування кольором вказує діапазон перерізів проводу, на який монтується в'язка.
- Монтаж без застосування інструменту.

PLTDT 2



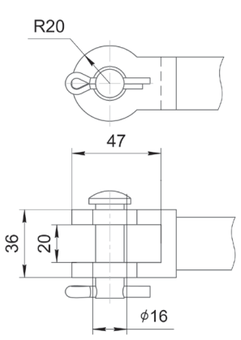


Позначення	Тип ізолятору, на який монтується спіральна в'язка	Параметри проводу 6-20 кВ		L, мм	Маркування кольором	Маса, кг
		переріз, мм²	діаметр, мм			
PLTDT 2	ШФ-20Г1	35 - 70	9,9 - 15,2	550	Зелений	1,180
PLTDT 3		95 - 120	15,3 - 18,9	550	Синій	1,185

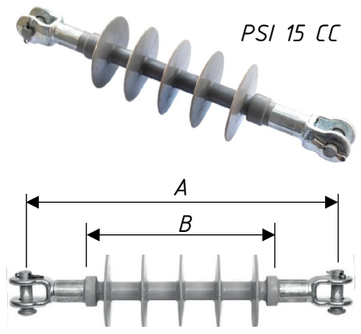
Поз. 15 PSI 15 CC Полімерний натяжний ізолятор

Застосовується для анкерного або підвісного закріплення проводу ПЛЗ 6-10 кВ.

- Склоепоксидний стрижень має високу механічну міцність.
- Захисна оболонка виготовлена з силікону, стійкого до ультрафіолетового випромінювання.
- Металеві наконечники закріплені на стрижні методом опресування.
- Покриття металевих деталей виконано гарячим цинкуванням.



PSI 15 CC

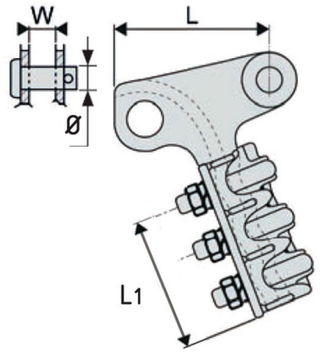


Позначення	Номінальна напруга, кВ	Довжина шляху витоку, мм	A, мм	Ізоляційна відстань B, мм	Напруга, що витримується, кВ			МРН при розтягуванні, кН	Маса, кг
					У сухому стані (50 Гц)	Під дощем (50 Гц)	Повного грозового імпульсу		
PSI 15 CC	10	590	400	245	84	58	138	70	1,34

Поз.16 6D117-150 Болтовий натяжний затискач

Застосовуються для анкерного закріплення:

- неізольованих алюмінієвих проводів зі сталевим сердечником;
- неізольованих алюмінієвих проводів без сердечника.



6D117-150



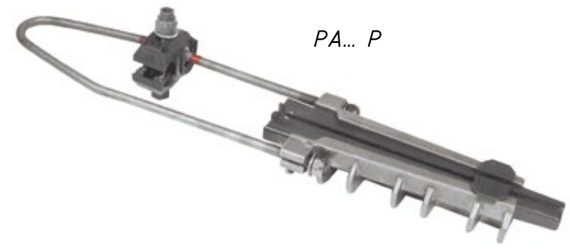
Позначення	Параметри проводу		L, мм	L1, мм	W, мм	Ø, мм	Руйнівне навантаження, кН	Маса, мм
	Ø, мм	Переріз, мм²						
6D117-150	7,5-16	35-120	80	90	21	15	60	0,64

Поз.17 PA... P Натяжні клинові затискачі

Застосовуються для анкерного закріплення захищеного проводу ліній ПЛЗ 6-10 кВ. Мають високу механічну міцність, стійкість до впливів навколишнього середовища і ультрафіолетового випромінювання і механічних пошкоджень.

- Корпус затискача виготовлений зі сплаву алюмінію.
- Два клини, які виконано з ізоляційного матеріалу, забезпечують надійне закріплення проводу без пошкодження ізоляції.
- Кріплення затискача здійснюється за допомогою сталевої дужки з гарячеоцинкованим покриттям.
- Затискач оснащений пристроєм вирівнювання потенціалу для захисту ізоляції проводу від трекінгу.

PA... P



Позначення	Номінальний переріз проводу, мм²	Діаметр проводу, мм	Мінімальне руйнівне навантаження, кН	Маса, мм
PA 2850 P	35-70	12-16	20	1,120
PA 28120 P	70-150	14-20	32	1,250

Поз. 20 BIC 30-50 Кабельний хомут

Застосовується для закріплення кабелів та проводів на опорах або на стінах будівель.

- Виготовлений з поліаміду, стійкого до агресивних середовищ і кліматичних впливів.
- Кріпиться
  - бандажною стрічкою на опори,
  - дюбелями / цвяхами на стінах будівель.
- Відповідність стандарту: HN 33-S-62 04-97).



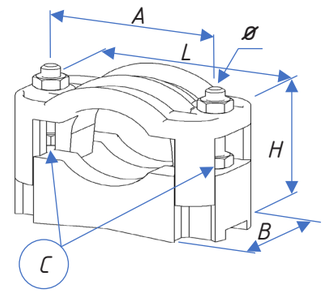
BIC 30-50

Позначення	Діаметр обхвату, мм	Перерізи кабелів, мм²	Перерізи проводів СІП, мм²	Маса, кг
BIC 30-50	30 – 50	4x35 – 4x150	4x50 – 4x150	0,020

Поз. 21 BS 30-58 M Кабельний хомут

Застосовується для кріплення трижильних та одножильних кабелів.

- Можливе кріплення трьох одно-жильних кабелів «у трикутник».
- Основа хомута фіксується
  - окремими проміжними гайками (C) на болтах M10x130,
  - бандажною стрічкою.
- Хомут постачається з метизами.





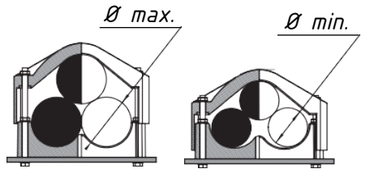
BS 30-58

Позначення	Діапазон діаметру кабелів, мм	L, мм	B, мм	H, мм	A, мм	Діаметр отвору, Ø мм	Кількість болтів, розмір	Маса, кг
BS 30-58 M	30 – 58	120	60	80 – 108	95	11	2 x M10 x 130	0,510

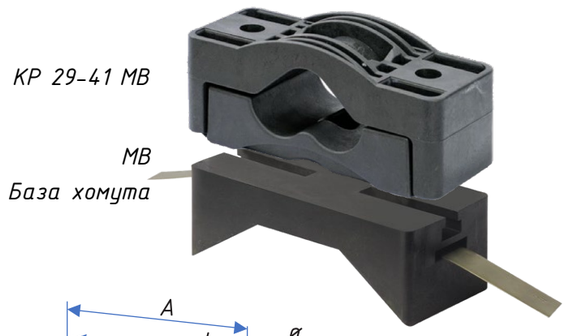
Поз. 22 KP 29-41 MB Кабельний хомут

Застосовується для кріплення трьох одножильних кабелів за схемою «у трикутник».

- Для кріплення кабельного хомута на опорі бандажною стрічкою використовується База хомута.
- Основа хомута кріпиться до Бази окремими проміжними гайками (C), це зменшує механічне навантаження на кабель.
- Механічна міцність 25 кН.
- Хомут постачається з метизами.



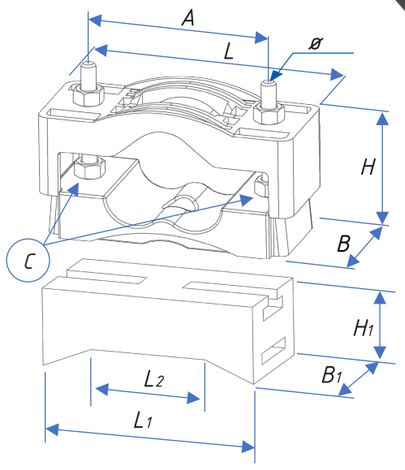
Діапазон діаметрів



KP 29-41 MB

MB

База хомута



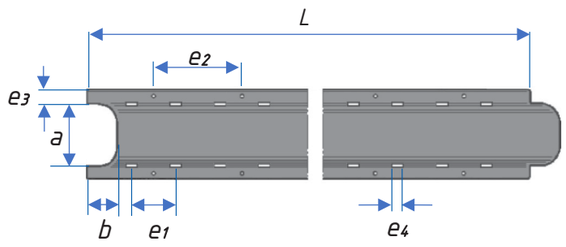
Позначення	L, мм	B, мм	H, мм	A, мм	Діаметр отвору, Ø мм	Кількість болтів, розмір	Маса, кг
KP 29-41 MB	180	80	125 – 155	125	15	2 x M12 x 130	1,390

Позначення	L_1, мм	L_2, мм	H_1, мм	B_1, мм	Маса, кг
База хомута MB	170	62	65	80	0,470

Поз. 23 GPC 120-120 Захисна накладка для кабелю

Застосовується для механічного захисту кабелів та проводів уздовж опор та стін.

- Виготовлена з пластику сірого кольору, стійкого до атмосферних впливів.
- Кріпиться бандажною стрічкою або дюбелями.





GPC 120-120

Позначення	a, мм	b, мм	e_1, мм	e_2, мм	e_3, мм	e_4, мм	Товщина, мм	L, мм	Маса, кг
GPC 120-120	120	120	250	500	15	30	2,0	2750	2,750

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

Зм.	Кільк.	Арк.	№док.	Підпис	Дата	22.23.ENA/BO	Арк. 6

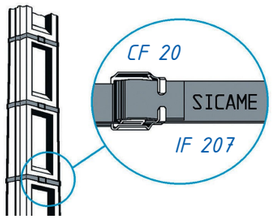
Формат А3

Поз. 24 IF 207 Бандажна стрічка

Поз. 25 CF 20 Скріпа

Сталева стрічка зі скріпами застосовується для закріплення елементів оснащення опор.

- Виготовлені з нержавіючої сталі.
- Кромка стрічки та скріпи заокруглена.
- Відносне подовження при розриві не менше 40%.
- Бандажна стрічка постачається в касетах по 50 м.п.





CF 20



IF 207

Позначення стрічки	Позначення скріпи	Ширина стрічки, мм	Товщина стрічки, мм	Мін. руйнівне навантаження, кН	К-сть Стрічки в упаковці	Маса, кг
IF 207	CF 20	20	0,7	9,3	50	5,800

Інструмент

PINF Пристрій для натягування бандажної стрічки

Застосовується для натягування, загину і обрізання Бандажної стрічки та Бандажних ременців із нержавіючої сталі.

- Зусилля натягу до 10 кН забезпечується гвинтом з руків'ям, що обертається.

PINF



PCL Пристрій для натягування бандажної стрічки

Застосовується для натягування, загину і обрізання Бандажної стрічки та Бандажних ременців із нержавіючої сталі.

- Зусилля натягу забезпечується руків'ям із храповим механізмом.

PCL



Поз. 26 ST 1000M Бандажний ремінець із нержавіючої сталі

Застосовується для закріплення кабелів, проводів та захисних накладок при прокладанні по опорі.

- Виготовлений з нержавіючої сталі.
- До комплектації входить Скріпа, яка попередньо закріплена на ремінці.
- Кромка ремінця та скріпи заокруглена.
- Простий та швидкий монтаж пристроєм для натягування бандажної стрічки.
- Максимальний діаметр обхвату ремінцем 300 мм.





Позначення	Довжина, мм	Ширина, мм	Товщина стрічки, мм	Мін. руйнівне навантаження, кН	Маса, кг
ST 1000M	1000	15	0,4	3,6	0,050

Поз. 27 CCE... -12.7 Стяжний ремінець для кріплення кабелю

Застосовується для закріплення кабелів та проводів.

- Виготовлений з поліаміду, стійкого до агресивних середовищ та кліматичних впливів.
- Температура плавлення +255°C.
- Клас вогнестійкості UL 94 V2.
- Стійкий до мастил.
- Діелектричний опір 30 кВ/мм
- Механічна міцність > 1,10 кН.
- Температура навколишнього середовища:
  - для монтажу від -10°C до +60°C;
  - для експлуатації від -40°C до +80°C.

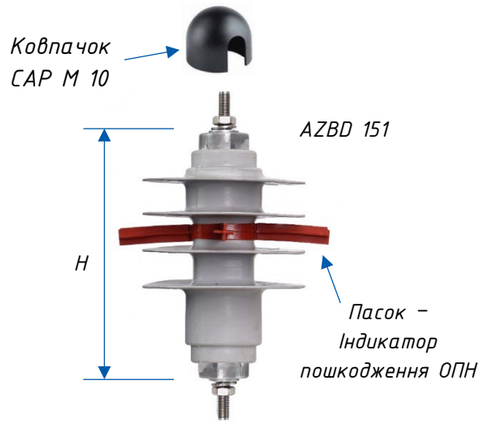


Позначення	Довжина, мм	Ширина, мм	Макс. діаметр обхвату, мм	Маса, кг
CCE 550-12.7	550	12,7	140	0,012
CCE 762-12.7	762	12,7	190	0,018

Поз. 28 AZBD 151 Обмежувач перенапруги (ОПН)

Застосовуються для захисту повітряних та кабельних ліній напругою 10 кВ від грозових і комутаційних перенапруг.

- Відповідність ОПН класу DH.
- Зовнішня ізоляція – силіконова полімерна.
- Встановлюється на траверсі.
- Заземлення траверси приєднується до заземлюючого провідника опори.
- Оснащений індикатором пошкодження у вигляді кольорового силіконового паска, який добре помітний з відстані. При виході з ладу ОПН пасок відпадає, що вказує на необхідність заміни пошкодженого ОПН.
- Ковпачок CAP M 10 не входить до комплектації, замовляється окремо.
- Температура навколишнього середовища від -40°C до +50°C (короткочасно +60°C).
- Відповідність стандарту ДСТУ EN 60099-4:2016.



Позначення	Клас напруги мережі,, кВ	Тривало допустима робоча напруга кВ Uc	Залишкова напруга, кВ			Довжина шляху витоку, мм	Висота, H, мм	Ізоляційна відстань, мм	Маса, кг
			При грозовому імпульсі струму 8/20 мкс (кВ) для номінального розряду струму		При комута-ційному імпульсі 30/60 мкс I = 500 A				
			5кА	10кА					
AZBD 151	10	12,7	36,9	44,9	31,2	440	193	169	1,850

Поз. 28 AZBD 152 Обмежувач перенапруги (ОПН)

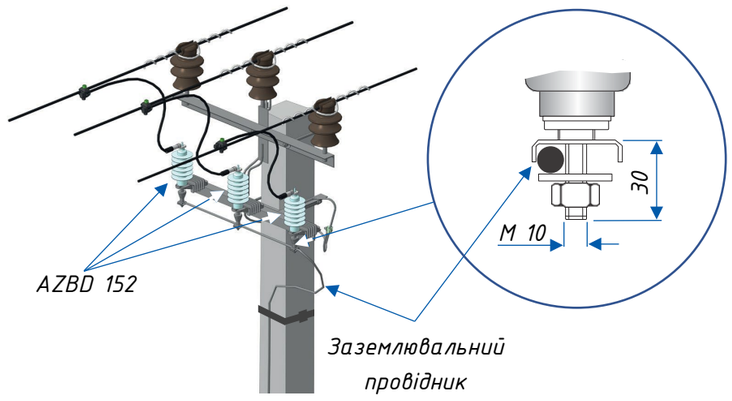
Застосовуються для захисту повітряних та кабельних ліній напругою 10 кВ від грозових і комутаційних перенапруг.

- Відповідність ОПН класу DH.
- Зовнішня ізоляція – силіконова полімерна.
- Встановлюється на ізолюючий кронштейн, який кріпиться на траверсі.
- Заземлення ОПН конструктивно виконане через індикатор пошкодження із функцією роз'єднувача, який з'єднаний із заземленням опори. При виході ОПН із ладу індикатор руйнується та від'єднує пошкоджений ОПН від заземлення, що не створює перерви в електропостачанні споживачів. Пошкоджений ОПН потребує заміни.
- Ковпачок CAP M 10 не входить до комплектації, замовляється окремо.
- Температура навколишнього середовища від -40°C до +50°C (короткочасно +60°C).
- Відповідність стандарту ДСТУ EN 60099-4:2016.



Позначення	Клас напруги мережі,, кВ	Тривало допустима робоча напруга кВ Uc	Залишкова напруга, кВ			Довжина шляху витоку, мм	Висота, H, мм	Ізоляційна відстань, мм	Маса, кг
			При грозовому імпульсі струму 8/20 мкс (кВ) для номінального розряду струму		При комута-ційному імпульсі 30/60 мкс I = 500 A				
			5кА	10кА					
AZBD 152	10	12,7	36,9	44,9	31,2	440	193	169	2,000

Приєднання Індикатора пошкодження ОПН із функцією роз'єднувача до заземлення опори



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

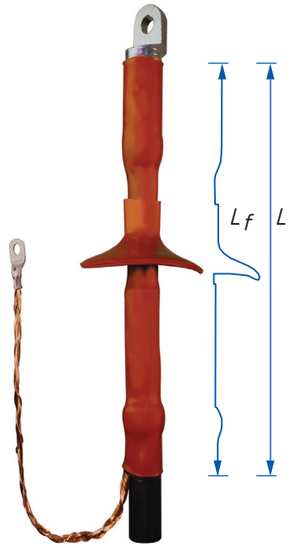
Зм.	Кільк.	Арк.	№док.	Підпис	Дата	22.23.ENA/BO	Арк. 8

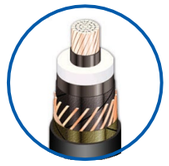
Формат А3

Поз. 29 EЗUETH 12... CM — Комплект трьох кінцевих термоусаджувальних муфт зовнішнього встановлення для одножильних кабелів з полімерною ізоляцією з мідним дротяним екраном

Застосовується для окінцювання одножильних кабелів з полімерною ізоляцією марки XnRUHKXS, XRUHAKXS, XRUHKXS, A2XS(F)2Y, N2XS(F)2Y, 2XS(F)2Y, АПвПу2г, ПвП2г, АПвЭгаП та аналогічних із мідним дротяним екраном на номінальну напругу 10 кВ.

- Пропонуємо комплектацію муфт:
  - Із наконечниками зі зривними болтами, які мають отвір під болт М12 (у таблиці позначені літерами «СМ»);
  - Із наконечниками зі зривними болтами, які мають отвір під болт М16 або М20 (для замовлення у позначенні після літер «СМ» додати цифри «16» («...СМ16») або «20» («...СМ20»)).
  - Із наконечником під болт М10 для заземлення екрану кабелю (входить у комплект).
- Наконечники виготовлені з луженого алюмінієвого сплаву і призначені для окінцювання алюмінієвих або мідних жил кабелів.
- Відповідність стандартам: HD 629.1.S3:2019, IEC 61442:2005, IEC 60502-4:2014.





EЗUETH 12... CM

Напруга Uo/U(Um), кВ	Позначення	Переріз жил, мм2	Маса, кг	L, мм	Lf, мм	К-сть юбок
6/10(12)	EЗUETH 12 25-95 CM	25 - 95	1,730	300	450	1
	EЗUETH 12 70-150 CM	70 - 150	1,850			
	EЗUETH 12 120-240 CM	120 - 240	2,060			

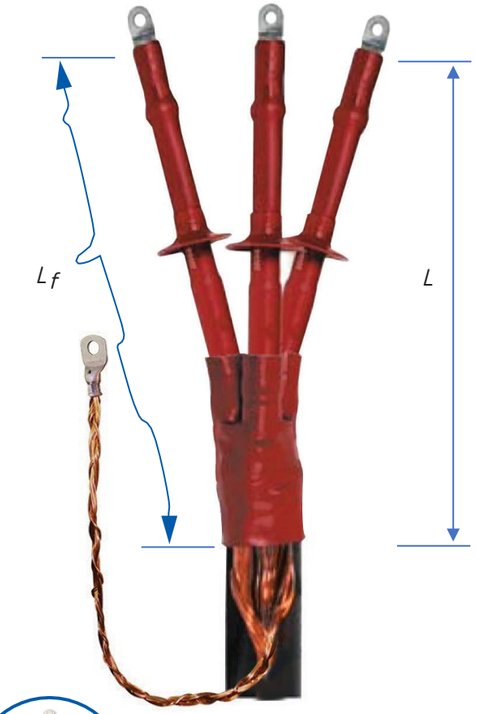
Відеоінструкція монтажу кабельної муфти EЗUETH

ttps://sicame.ua/video-mufta-e3ueth

Поз. 29 EUETH Тр12... CM — Кінцеві термоусаджувальні муфти зовнішнього встановлення для трижильних кабелів з полімерною ізоляцією з екраном на кожній жилі

Застосовуються для окінцювання трижильних кабелів з полімерною ізоляцією марки N2XS2Y, N2XSE2Y, NA2XS2Y, NA2XSE2Y, ПвЭП, АПвЭП, ПвЭПу, АПвБВ, ПвБВ, АПвКВ, ПвКВ та аналогічних з екраном на кожній жилі (стрічковим чи дротяним) з бронею або без броні на номінальну напругу 10 кВ.

- Пропонуємо комплектацію муфт:
  - Із наконечниками зі зривними болтами, які мають отвір під болт М12 (у таблиці позначені літерами «СМ»);
  - Із наконечниками зі зривними болтами, які мають отвір під болт М16 або М20 (для замовлення у позначенні після літер «СМ» додати цифри «16» («...СМ16») або «20» («...СМ20»)).
  - Із наконечником під болт М10 для заземлення екрану кабелю (входить у комплект).
  - Із арматурою для заземлення броні кабелю (для замовлення у кінці позначення додати літеру «К»).
- Наконечники виготовлені з луженого алюмінієвого сплаву і призначені для окінцювання алюмінієвих або мідних жил кабелів.
- До арматури для заземлення броні кабелю входить гнучка мідна шина, окінцьована наконечником із отвором під болт М10, та пружина постійного тиску
- Відповідність стандартам: HD 629.1.S3:2019, IEC 61442:2005, IEC 60502-4:2014.





EЗUETH 12... CM

Напруга Uo/U(Um), кВ	Позначення	Переріз жил, мм2	Маса, кг	L, мм	Lf, мм	К-сть Юбок
6/10(12)	EUETH Тр12 25-95 450 CM	25 - 95	2,220	450	520	1
	EUETH Тр12 70-150 450 CM	70 - 150	2,450			
	EUETH Тр12 25-95 850 CM	25 - 95	2,420	850	920	
	EUETH Тр12 70-150 850 CM	70 - 150	2,670			
	EUETH Тр12 25-95 1200 CM	25 - 95	2,640	1200	1207	
	EUETH Тр12 70-150 1200 CM	70 - 150	2,910			

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

Зм.	Кільк.	Арк.	№док.	Підпис	Дата	22.23.ENA/BO	Арк. 9

Поз.30 AR12 Реклоузер з базовим набором захистів для повітряних ліній з одностороннім живленням

Застосовуються в якості захисного апарата для повітряних розподільних мереж трифазного змінного струму частотою 50Гц з ізольованою нейтраллю, номінальною напругою 6-10 кВ.

- Реклоузер може монтуватись на опорі, виключаючи необхідність виділення землі для встановлення розподільного пристрою, або встановлюватись у вигляді компактного комплектного відкритого розподільного пристрою на невеликій ділянці в одному блоці з роз'єднувачами і заземлювачами.
- Обсяг функцій РЗА задовольняє вимогам захисту відгалужень та ліній з одностороннім живленням згідно ПУЕ (п.3.2.108).
- Функції релейного захисту та автоматики:
  - ненаправлені струмові захисти (МСЗ-1, МСЗ-2, Струмова відсічка);
  - автоматичне повторне включення (АПВ – 2 ступені);
  - захист мінімальної напруги з (ЗМН АПВ).
- Виготовляються згідно стандартів міжнародної електротехнічної комісії IEC 62271-111:2016 «Automatic circuit reclosers and fault interrupters for alternating current systems up to 38 kV».

Комплект реклоузера AR 12



Комплектація реклоузера AR12

№ поз.	Найменування	К-сть, шт
1	Вакуумний вимикач 10 кВ з вбудованими трансформаторами струму	1
2	Шафа управління та захисту	1
3	Трансформатор напруги власних потреб (ТВП)	1
4	Кронштейн вакуумного вимикача та ТВП	1
5	Кабель контрольний з'єднувальний	1
6	Кабель оперативного живлення	1

Технічні характеристики реклоузера AR12

Параметр	Значення
Номінальна напруга, кВ	10
Найбільша робоча напруга Ur, кВ	12
Номінальний струм Ir, А	400
Номінальний струм відключення, кА	12,5
Номінальна частота fr, Гц	50
Струм електродинамічної стійкості Ip, кА	16
Струм термічної стійкості Isc, кА	12,5
Тривалість короткого замикання tk, с	3
Номінальна напруга кіл управління Ua, В	24
Механічний ресурс, ВО	2000 (Клас M1)
Комутаційний ресурс	
– за номінальним струмом, операцій «ВО»	10 000
– за номінальним струмом відключення, операцій «ВО	30
Власний час відключення комутаційного апарата, мс	45-80
Власний час роботи РЗА, мс	50
Випробувальна напруга повного грозового імпульсу UP, кВ	75
Перехідний опір контактів головного кола комутаційного апарату, мкОм не більше	90
Маса (залежить від комплектації поставки за договором)	128 кг

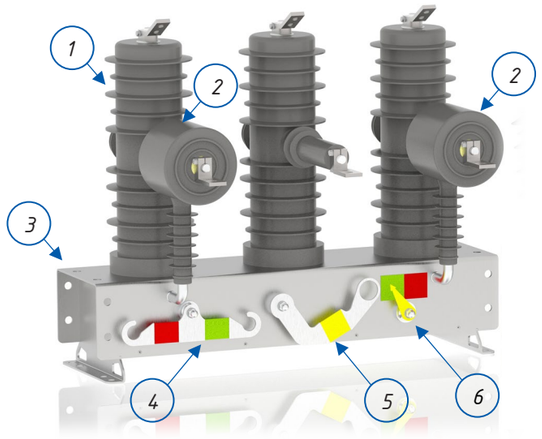
Параметри систем вимірювання	
Кількість трансформаторів струму (ТС)	2
Коефіцієнт трансформації ТС	50/5, 100/5, 150/5;
	100/5, 200/5, 400/5
	(інший по замовленню)
Номінальне навантаження ТС, ВА	2,5
Клас точності ТС	5P

Технічні характеристики трансформатора власних потреб	
Номінальна напруга на стороні високої наруги, кВ	10
Номінальна напруга на стороні низької напруги, В	220
Номінальна частота, Гц	50
Номінальна потужність, ВА	300

Комутаційний модуль

Застосовується для комутацій повітряних та кабельних ліній напругою 6–10 кВ.

- Три полюси зовнішнього встановлення з дугогасильними вакуумними камерами RMF.
- Оболонка полюсу виготовлена з гідрофобної циклоаліфатичної епоксидної смоли HCEP (Hydrophobic Cycloaliphatic Epoxy).
- Корпус з немагнітної корозійностійкої сталі (SS 2333-28, DIN 50049/3.1 B).
- Пружинний привод полюсів оснащений електричним та ручним приводами взведення пружини, що дозволяє за допомогою штанги виконувати ручне оперування вимикачем.
- Індикація положення силових контактів Вкл./Відкл.
- У складі комутаційні полюсів передбачено вбудовані трансформатори струму з обраним коефіцієнтами трансформації.



Конструкція вакуумного вимикача:
1 – Комутаційний полюс;
2 – Лінійні трансформатори струму;
3 – Корпус з пружиним приводом;
4 – Важіль ручного керування вимикачем;
5 – Ручний привод взведення пружин;
6 – Індикатор положення вимикача.

Трансформатор напруги власних потреб ТВП 10/0,22-300

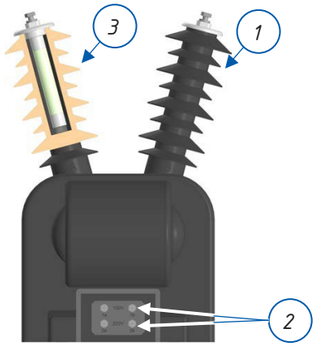
Забезпечує живлення власник потреб реклоузера в мережах з рівнями номінальної напруги 10 кВ і 6 кВ. Це досягається за допомогою блоку живлення власних потреб (встановлений всередині шафи), що забезпечує живлення реклоузера напругою 24 В постійного струму в діапазоні вхідної змінної напруги від 100 В до 240 В, 50 Гц.

- Трансформатор власних потреб VT10/0,22-300 (ТВП) – однофазний, незаземлювальний, обладнаний однією первинною та двома вторинними обмотками.
- Виводи вторинної обмотки виведено в контактну коробку, закріплену на основі корпусу. Виводи первинної обмотки обладнані запобіжниками з плавкими вставками на номінальний струм 0,5 А.
- Основні вузли ТВП:

1 – Виводи первинної обмотки.
2 – Виводи вторинної обмотки:
– 1a, 1b – 100V;
– 2a, 2b – 220V.
3 – Запобіжник, вмонтований в полюс.

Трансформатор напруги власних потреб





Шафа управління та захистів

Шафа управління та захистів призначена для реалізації функцій захисної протиаварійної автоматики, вимірювання та контролю параметрів розподільчої мережі.

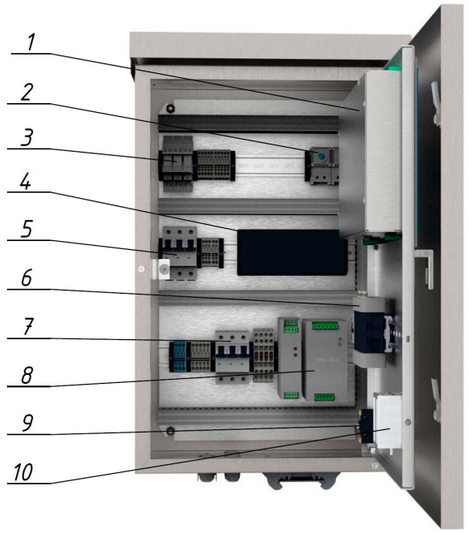
- Забезпечує місцеве і дистанційне керування, моніторинг стану і обмін даними з SCADA.
- Наочна індикація та просте введення налаштувань.
- Обмін даними з SCADA за протоколом IEC 60870-5-104.
- Накопичення енергії в іоністорах (для роботи РЗА та передачі даних до SCADA).
- Відключення вимикача при зникненні напруги, з готовністю до включення за 10 с. при відновленні напруги в мережі.
- Контроль справності котушок включення/відключення.

Шафа управління та захисту

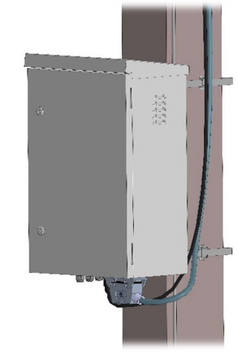


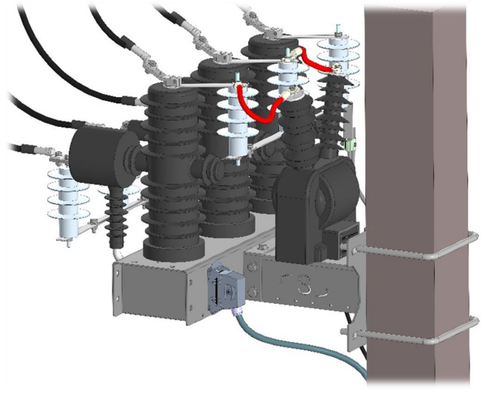
- Внутрішнє улаштування шафи управління та захистів реклоузера AR12 зображено на малюнку:

1 – Пристрій релейного захисту AR-12;
2 – Блок обігріву та вентиляції ;
3 – Проміжні реле DC=24V;
4 – Модуль безперебійного живлення;
5 – Автоматичні вимикачі SF4, SF5, SF6;
6 – Роутери для відображення та контролю в АСУ;
7 – Автоматичні вимикачі SF1, SF2, SF3;
8 – Блок живлення;
9 – Кінцевий вимикач сигналізації відкритих дверей;
10 – Антиконденсатний підігрівач.



Реклоузер AR12 на опорі





Поз.31 AR12/2 Реклоузер для комутацій в кільцевих мережах без направленості захистів

Застосовуються в якості захисного апарата для повітряних розподільних мереж трифазного змінного струму частотою 50Гц з ізольованою нейтраллю, номінальною напругою 6-10 кВ.

- Реклоузери AR12/2 виготовляються за ТУ У 27.1-34293243-001:2021 та проходять випробування у відповідності до вимог стандартів ДСТУ IEC 62271-111:2016 та ДСТУ EN 62271-1:2018.
- Поставляється з двома ТВП, що дозволяє комутувати лінії при зміні напряму живлення.
- Функції релейного захисту та автоматики:
  - має лише один набір уставок струмових захистів (захист лише одного напрямку);
  - ненаправлені струмові захисти (МСЗ-1, МСЗ-2, Струмова відсічка);
  - автоматичне повторне включення (АПВ – 2 ступені);
  - захист мінімальної напруги з повторним включенням (ЗМН АПВ)

Комплект реклоузера AR12/2



Комплектація реклоузера AR12/2

№ поз.	Найменування	К-сть, шт
1	Вакуумний вимикач 10 кВ з вбудованими трансформаторами струму	1
2	Шафа управління та захисту	1
3	Трансформатори напруги власних потреб (ТВП)	2
4	Кронштейн вакуумного вимикача та ТВП	1
5	Кронштейн ТВП	1
6	Кабель контрольний з'єднувальний	1
7	Кабелі оперативного живлення	2

Технічні характеристики реклоузера AR12/2

Параметр	Значення
Номінальна напруга, кВ	10
Найбільша робоча напруга Ur, кВ	12
Номінальний струм Ir, А	400
Номінальний струм відключення, кА	12,5
Номінальна частота fr, Гц	50
Струм електродинамічної стійкості Ip, кА	16
Струм термічної стійкості Isc, кА	12,5
Тривалість короткого замикання tk, с	3
Номінальна напруга кіл управління Ua, 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 апарата, мс	45-80
Власний час роботи РЗА, мс	50
Випробувальна напруга повного грозового імпульсу UP, кВ	75
Перехідний опір контактів головного кола комутаційного апарату, мкОм не більше	90
Маса (залежить від комплектації поставки за договором)	158,5 кг

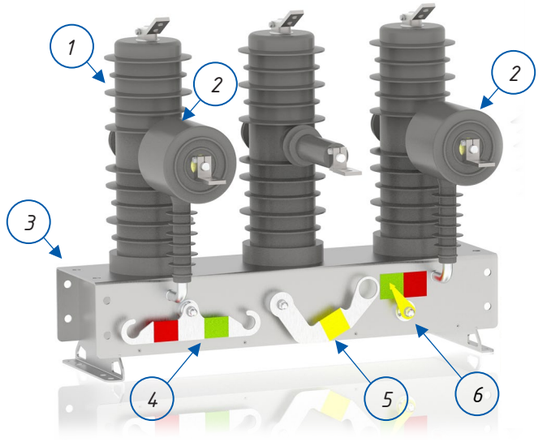
Параметри систем вимірювання	
Кількість трансформаторів струму (ТС)	2
Коефіцієнт трансформації ТС	50/5, 100/5, 150/5;
	100/5, 200/5, 400/5
	(інший по замовленню)
Номінальне навантаження ТС, ВА	2,5
Клас точності ТС	5Р

Технічні характеристики трансформатора власних потреб	
Номінальна напруга на стороні високої наруги, кВ	10
Номінальна напруга на стороні низької напруги, В	220
Номінальна частота, Гц	50
Номінальна потужність, ВА	300

Комутаційний модуль

Застосовується для комутацій повітряних та кабельних ліній напругою 6–10 кВ.

- *Три полюси зовнішнього встановлення з дугогасильними вакуумними камерами RMF.*
- *Оболонка полюсу виготовлена з гідрофобної циклоаліфатичної епоксидної смоли HCEP (Hydrophobic Cycloaliphatic Epoxy).*
- *Корпус з немагнітної корозійностійкої сталі (SS 2333-28, DIN 50049/3.1 B).*
- *Пружинний привод полюсів оснащений електричним та ручним приводами взведення пружини, що дозволяє за допомогою штанги виконувати ручне оперування вимикачем.*
- *Індикація положення силових контактів Вкл./Відкл.*
- *У складі комутаційні полюсів передбачено вбудовані трансформатори струму з обраним коефіцієнтами трансформації.*



Конструкція вакуумного вимикача:
1 – Комутаційний полюс;
2 – Лінійні трансформатори струму;
3 – Корпус з пружиним приводом;
4 – Важіль ручного керування вимикачем;
5 – Ручний привод взведення пружин;
6 – Індикатор положення вимикача.

Трансформатор напруги власних потреб ТВП 10/0,22-300

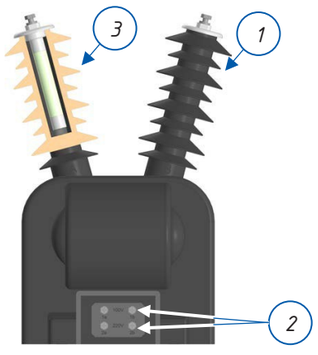
Забезпечує живлення власник потреб реклоузера в мережах з рівнями номінальної напруги 10 кВ і 6 кВ. Це досягається за допомогою блоку живлення власних потреб (встановлений всередині шафи), що забезпечує живлення реклоузера напругою 24 В постійного струму в діапазоні вхідної змінної напруги від 100 до 240 В, 50 Гц.

- *Трансформатор власних потреб VT10/0,22-300 (ТВП) – однофазний, незаземлювальний, обладнаний однією первинною та двома вторинними обмотками.*
- *Виводи вторинної обмотки виведено в контактну коробку, закріплену на основі корпусу. Виводи первинної обмотки обладнані заподіжниками з плавкими вставками на номінальний струм 0,5 А.*
- *Основні вузли ТВП:*

1 – Виводи первинної обмотки.
2 – Виводи вторинної обмотки:
– 1a, 1b – 100V;
– 2a, 2b – 220V.
3 – Заподіжник.

Трансформатор напруги власних потреб





Шафа управління та захистів

Шафа управління та захистів призначена для реалізації функцій захисної протиаварійної автоматики, вимірювання та контролю параметрів розподільчої мережі.

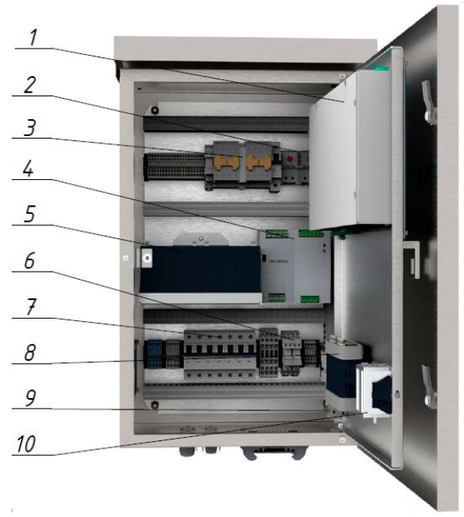
- *Забезпечує місцеве і дистанційне керування, моніторинг стану і обмін даними з SCADA.*
- *Телекерування, телевимірювання, управління реклоузера та сигналізація спрацьовування реле захистів і автоматики здійснюється з передаванням зареєстрованих подій по каналу АСУ (SCADA), по протоколу ModBus RTU або 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.

Шафа управління та захисту

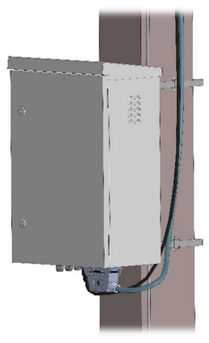


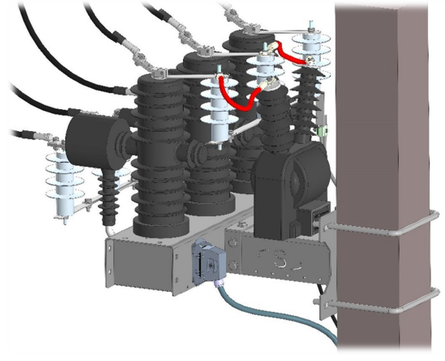
- *Внутрішнє улаштування шафи управління та захистів реклоузера AR12/2 зображено на малюнку:*

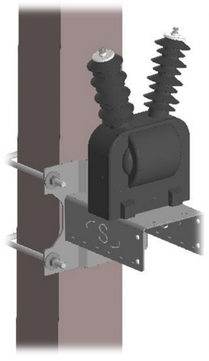
1 – Пристрій релейного захисту AR-12;
2 – Блок обігріву та вентиляції;
3 – Блок АВР;
4 – Модуль живлення;
5 – Модуль безперебійного живлення;
6 – Проміжні реле DC=24V;
7 – Автоматичні вимикачі SF1, SF2, SF3; SF4, SF5, SF6;
8 – Роутери для відображення та контролю в АСУ;
9 – Кінцевий вимикач сигналізації відкритих дверей;
10 – Антиконденсатний підігрівач.



Реклоузер AR12/2 на опорі







Зм.	Кільк.	Арк.	№док.	Підпис	Дата	22.23.ENA/BO	Арк. 13

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

Поз.32 AR12pro Багатофункціональний реклоузер з повним набором захистів для радіальних та кільцевих мереж

Застосовуються для захисту, моніторингу та реалізації інтелектуальних алгоритмів керування Smart GRID у розподільчих повітряних та кабельних мереж трифазного змінного струму частотою 50Гц з ізольованою нейтраллю, номінальною напругою 6–10 кВ.

Функції релейного захисту та автоматики:

- Дистанційне керування та захист, моніторинг та індикація несправностей, автоматизації мереж середньої напруги, включаючи радіальні, кільцеві мережі з розподіленою генерацією та кабельними ділянками.
- Функціонал РЗА починаючи від базового ненаправленого захисту, від перевантаження і до направлених захистів за струмом та напругою, термічним захистом повітряних, кабельних ліній та трансформаторів.
- Функції діагностування ресурсу вимикача, ланцюгів керування та контроль запобіжників в ланцюгах вимірювання.
- Запис осцилограм перехідних процесів та аварійних подій.
- Технічний облік електроенергії.

Комплект реклоузера AR12pro



Комплектація реклоузера AR12pro

№ поз.	Найменування	К-сть, шт
1	Вакуумний вимикач 10 кВ з вбудованими трансформаторами струму та трансформатором струму нульової послідовності	1
2	Шафа управління та захисту	1
3	Трансформатори напруги власних потреб (ТВП)	2
4	Кронштейн вакуумного вимикача та ТВП	1
5	Кронштейн ТВП	1
6	Кабель контрольний з'єднувальний	1
7	Кабелі оперативного живлення	2

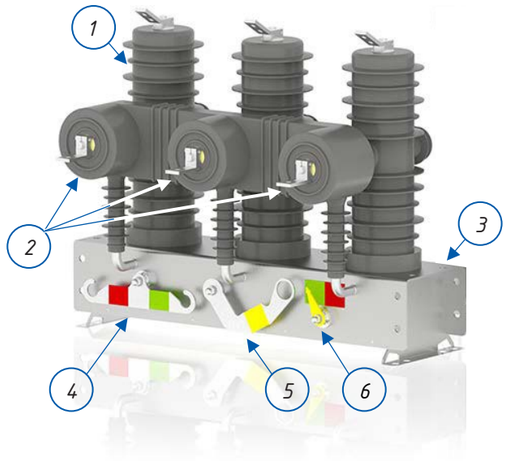
Технічні характеристики реклоузера AR12pro

Параметр	Значення
Номінальна напруга, кВ	10
Найбільша робоча напруга Ur, кВ	12
Номінальний струм Ir, А	400
Номінальний струм відключення, кА	12,5
Номінальна частота fr, Гц	50
Струм електродинамічної стійкості Ip, кА	16
Струм термічної стійкості Isc, кА	12,5
Тривалість короткого замикання tk, с	3
Номінальна напруга кіл управління Ua, В	24
Механічний ресурс, ВО	2000 (Клас M1)
Комутаційний ресурс	
– за номінальним струмом, операцій «ВО»	10 000
– за номінальним струмом відключення, операцій «ВО	30
Власний час відключення комутаційного апарата, мс	45–80
Власний час роботи РЗА, мс	50
Випробувальна напруга повного грозового імпульсу UP, кВ	75
Перехідний опір контактів головного кола комутаційного апарату, мкОм не більше	90
Маса (залежить від комплектації поставки за договором)	173,5 кг
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
Кількість трансформаторів струму нульової послідовності (ТСНП	1
Коефіцієнт трансформації ТСНП	20/1
Номінальне навантаження ТСНП, ВА	2,5
Клас точності ТСНП	5P
Технічні характеристики трансформатора власних потреб	
Номінальна напруга на стороні високої наруги, кВ	10
Номінальна напруга на стороні низької напруги, В	220
Номінальна частота, Гц	50
Номінальна потужність, ВА	300

Комутаційний модуль

Застосовується для комутацій повітряних та кабельних ліній напругою 6–10 кВ.

- Три полюси зовнішнього встановлення з дугогасильними вакуумними камерами RMF.
- Оболонка полюсу виготовлена з гідрофобної циклоаліфатичної епоксидної смоли HCEP (Hydrophobic Cycloaliphatic Epoxy).
- Корпус з немагнітної корозійностійкої сталі (SS 2333-28, DIN 50049/3.1 B).
- Пружинний привод полюсів оснащений електричним та ручним приводами взведення пружини, що дозволяє за допомогою штанги виконувати ручне оперування вимикачем.
- Індикація положення силових контактів Вкл./Відкл.
- У складі комутаційні полюсів передбачено вбудовані:
  - трансформатори струму з обраним коефіцієнтами трансформації,
  - трансформатор струму нульової послідовності з коефіцієнтом трансформації 20/1 А.

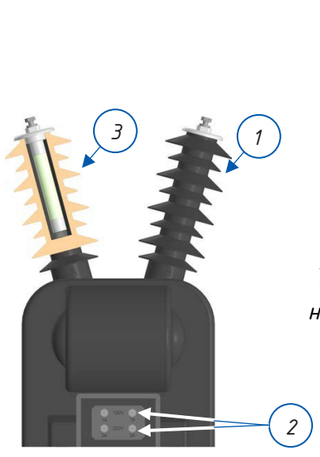


- Конструкція вакуумного вимикача:
  1 – Комутаційний полюс;
  2 – Лінійні трансформатори струму та трансформатори нульової послідовності;
  3 – Корпус з пружиним приводом;
  4 – Важіль ручного керування вимикачем;
  5 – Ручний привод взведення пружин;
  6 – Індикатор положення вимикача.

Трансформатор напруги власних потреб ТВП 10/0,22-300

Забезпечує живлення власник потреб реклоузера в мережах з рівнями номінальної напруги 10 кВ і 6 кВ. Це досягається за допомогою блоку живлення власних потреб (встановлений всередині шафи), що забезпечує живлення реклоузера напругою 24 В постійного струму в діапазоні вхідної змінної напруги від 100 до 240 В, 50 Гц.

- Трансформатор власних потреб VT10/0,22-300 (ТВП) – однофазний, незаземлювальний, обладнаний однією первинною та двома вторинними обмотками.
- Виводи вторинної обмотки виведено в контактну коробку, закріплену на основі корпусу. Виводи первинної обмотки обладнані запобіжниками з плавкими вставками на номінальний струм 0,5 А.
- Основні вузли ТВП:
  1 – Виводи первинної обмотки.
  2 – Виводи вторинної обмотки:
  – 1a, 1b – 100V;
  – 2a, 2b – 220V.
  3 – Запобіжник, вбудований в полюмс.





Трансформатор напруги власних потреб

Шафа управління та захистів

Шафа управління та захистів призначена для реалізації функцій захисної протиаварійної автоматики, вимірювання та контролю параметрів розподільної мережі.

- Забезпечує місцеве і дистанційне керування, моніторинг стану і обмін даними з SCADA.
- Корпус із нержавіючої сталі з IP 54 у антивандальному виконанні.
- Передбачено розміщення реле захисту та керування, джерела живлення, акумуляторної батареї та пристрою передачі даних.
- Використовується унікальне інтелектуальне реле захисту та керування RER 615 від лінійки продукції Relion® компанії ABB.
- Це контролер, розроблений спеціально для реклоузерів із повним діапазоном функцій дистанційного захисту, керування, моніторингу, індикації несправностей, АПВ, АВР та автоматизації мереж середньої напруги, включаючи радіальні, кільцеві мережі з розподіленим виробництвом електроенергії або без нього.
- Підтримка стандарту IEC 61850 та протоколів (GOOSE, MMS), інтеграція зі SCADA протоколами:
  - IEC 61850 MMS
  - IEC 60870-5-104
  - IEC 60870-5-101
  - DNP 3 (Level 2)
  - Modbus

Шафа управління та захисту





RER 615 (ABB)
Реле захисту та керування

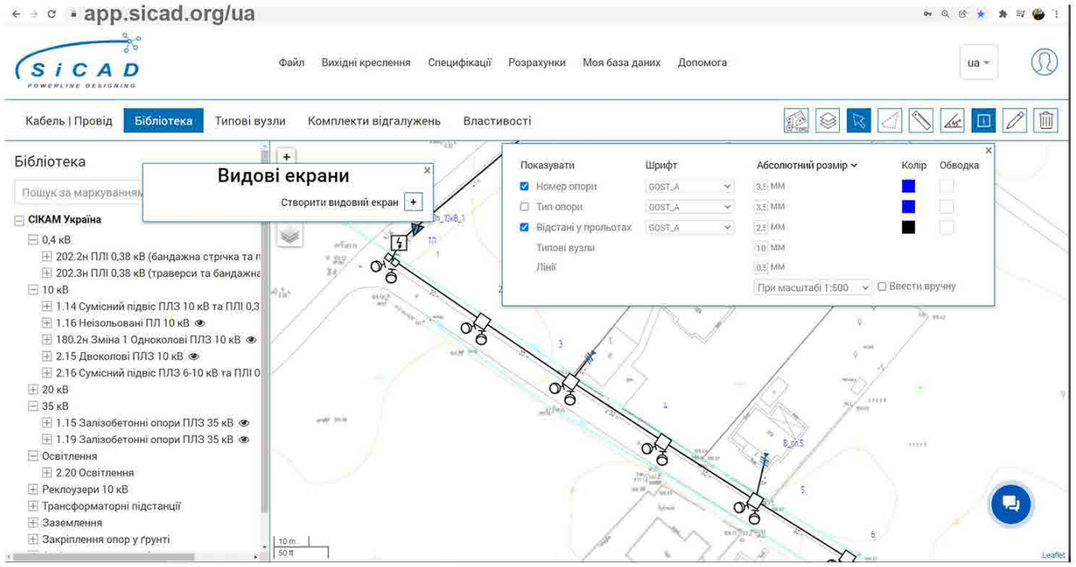
- Переваги:
  - Знімна конструкція для швидкої установки та тестування.
  - Широкий діапазон функцій захисту та управління.
  - Готові стандартні конфігурації для швидкого введення пристрою в дію, можливість внесення змін конфігурації.
  - Широкий перелік захистів від замикань на землю, доповнений унікальним мультичастотним захистом на базі контролю комплексної провідності для підвищення чутливості та селективності.
  - Миттєве виявлення коротких замикань та замикань на землю.
  - Графічний дисплей, відображення мнемосхем з можливістю зміни через локальний або Web HMI.

Найменування параметру	Од. вимір.	Значення
Напруга оперативного живлення AC (змінного струму)	В	220
Споживана потужність (тривало)	Вт	< 24
Макс. споживання в режимі підготовки комутаційного модуля до Вкл.	Вт	< 70
Номінальна напруга акумуляторної батареї (АКБ)	В	24(2x12)
Час роботи від АКБ після зникнення оперативного живлення	год.	48
Кількість відключень (від одного заряду батареї протягом 48 год.)	Відкл.	10
Кліматичне виконання У1		-40 °C... +55 °C
Маса	кг	45

НОТАТКИ

НОТАТКИ

Онлайн сервіс підготовки специфікацій та розрахунків для проекту ЛЕП



Про SiCAD

SiCAD це онлайн сервіс (веб сайт) для проектування ЛЕП 0,4 - 35 кВ з використанням типових рішень СІКАМ Україна на онлайн картах (Google Maps, OpenStreetMap та ін.).
Проект зберігається на ПК користувача.
Сервіс завжди доступний за адресою https://app.sicad.org/ua з будь-якого робочого місця і працює без встановлення додаткового програмного забезпечення.
Результати проектування отримуються у будь-який момент роботи з проектом, створення якого відбувається за зручною для користувача послідовністю.

Електричний розрахунок

Для вибору трансформаторів та перерізу проводів SiCAD розраховує втрати напруги та навантаження на трансформатор згідно ДБН В.2.5:23-2010.
Новинкою є можливість врахування побутових сонячних електростанцій (СЕС).

Механічний розрахунок

Розроблені функції для виконання розрахунків монтажних тяжінь, стріл провисання та навантажень на опори.

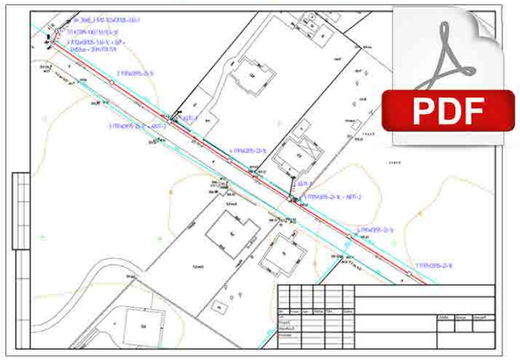
Власна база даних

Користувач може створити власну базу виробів, типових вузлів та комплектів абонентських відгалужень.
Для електричних розрахунків можливе створення власних різновидів жител, в тому числі, з електроопаленням.

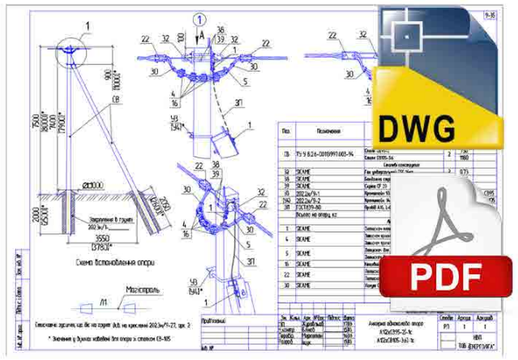
Результати роботи у SiCAD

1. Специфікації (зведена, покупна, поопорна та ін.) (XLS)
2. Креслення типових вузлів (PDF, DWG)
3. План електромережі (PDF, JPEG)
4. Розрахунки втрат напруги та навантажень на трансформатор (XLS)
5. Розрахунки монтажних тяжінь, стріл провисання та навантажень на опори
6. Файл проекту у форматі *.geojson

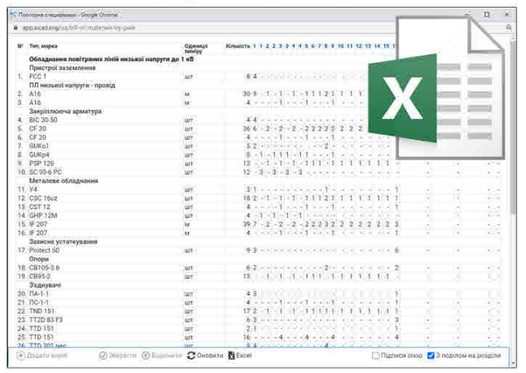
План електромережі, А3, 1:500



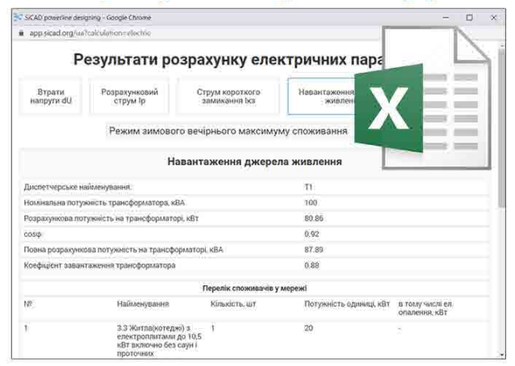
Креслення вузлів у DWG



Специфікації з цінами



Розрахунок втрат напруги



Технічна підтримка:
sicad@sicame.ua

Відео

SiCAD

ТОВ «ЕНЕРГОЛІГА» 2023