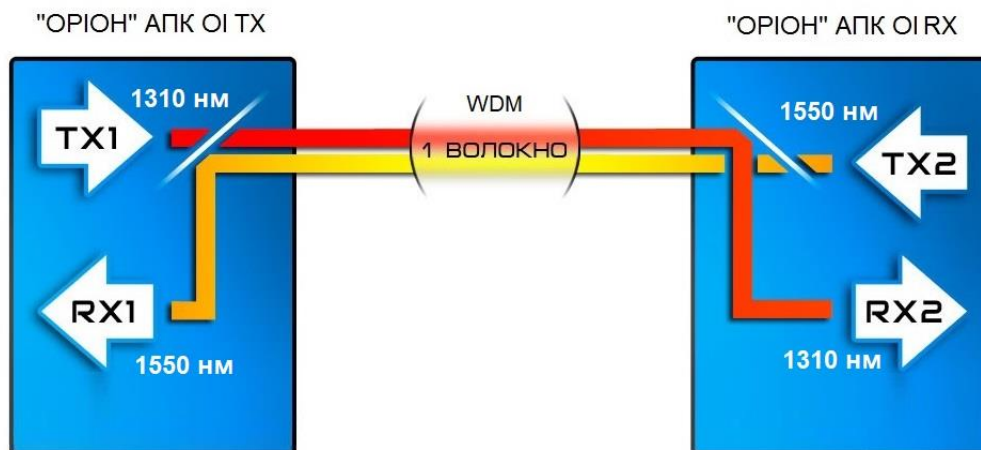




АПАРАТУРА ПЕРЕДАЧІ КОМАНД «ОРИОН» АПК ОI RX

Інструкція з експлуатації

редакція 08.01.25



ЗМІСТ

1. Призначення	4
2. Технічні характеристики	5
2.1 Параметри інтерфейсу ВОЛЗ.....	5
2.2 Параметри приймання аварійних команд і контрольного сигналу	5
2.3 Вихідні ланцюги реалізації аварійних команд і сигналізації.....	5
2.4 Параметри інтерфейсу «цифрового стику»	6
2.5 Параметри інтерфейсів зв'язку	6
2.5.1 Параметри інтерфейсу локальної мережі Modbus RTU	6
2.5.2 Параметри інтерфейсів Ethernet, USB.....	7
2.6 Параметри електроживлення, ізоляції, ЕМС.....	7
3. Конструкція	8
4. Склад	9
5. Устрій і робота.....	9
5.1 Структурна схема «ОΡΙΟΝ» ΑΠΚ ΟΙ RХ	9
5.2 Приймання і реалізація аварійних команд.....	11
5.3 Режими роботи	12
5.4 Сигналізація та індикація	13
5.4.1 Виходи сигналізації.....	13
5.4.2 Дисплей	14
5.4.3 Світлодіодна індикація	14
5.5 Протоколи стандарту IEC 61850.....	14
5.6 Синхронізація часу	15
6. Монтаж і підключення.....	15
6.1 Загальні вказівки	15
6.2 Заходи безпеки	15
6.3 Підготовчі роботи	15
6.4 Підключення «ОΡΙΟΝ» ΑΠΚ ΟΙ RХ до зовнішніх кіл	15
6.4.1 Живлення	17
6.4.2 Ланцюг реалізації команд.....	18
6.4.3 ВОЛЗ.....	20
6.4.4 Сигналізація.....	21
6.4.5 Локальна мережа і зовнішнє скидання (квитування)	23
7. Можливі несправності і способи їх усунення	23
8. Рекомендації по технічному обслуговуванню	24
8.1 Перевірка технічних даних	25
8.2 Зовнішній огляд.....	26
8.3 Внутрішній огляд	27
8.4 Перевірка апаратної конфігурації.....	27
8.5 Вимірювання опору ізоляції.....	28

8.6 Випробування електричної міцності ізоляції.....	28
8.7 Перевірка програмної конфігурації.....	29
8.8 Вимірювання вторинних рівнів живлення.....	33
8.9 Перевірка вихідної потужності та чутливості оптичного передавача.....	35
8.10 Перевірка часових параметрів реле реалізації команд.....	36
8.11 Перевірка приймання команд.....	37
8.12 Перевірка роботи зовнішньої сигналізації.....	37
9. Маркування, пломбування, пакування.....	39
10. Гарантії виробника.....	40
11. Відомості про рекламачі.....	40
12. Відомості про утилізацію.....	40
ДОДАТОК 1.....	41
ДОДАТОК 2.....	52

В ІЕ використовуються наступні терміни і скорочення:

АК – автоматичний контроль;

АСК ТП – автоматична система керування технологічним процесом;

АЧХ – амплітудно-частотна характеристика;

ВОЛЗ – волоконно-оптична лінія зв'язку;

ВЧ – висока частота;

ЕМС – електромагнітна сумісність;

ЗІП – запасні частини, інструменти і приладдя;

КЗ – коротке замикання;

ЛБЖ – лабораторний блок живлення;

ЛП – лицьова панель;

ЛФ – лінійний фільтр;

МВ – модуль дискр. входів;

МЖ – модуль живлення;

МЖ-ПП – модуль живлення підсилювача потужності;

МУ – модуль управління;

ОС – операційна система;

ОСЦ – осцилограф;

ГПФ – генератор сигналів;

ПА – протиаварійна автоматика;

ПЗ – програмне забезпечення;

ПК – персональний комп'ютер;

ПП – підсилювач потужності;

ПРД – передавач;

ПРМ – приймач;

ПЛ – повітряна лінія електропередачі;

РЗ – релейний захист;

ТУ – технічні умови.

1. Призначення

Приймач «ОΡΙΟΝ» АПК ОI RX призначений для приймання аварійних команд релейного захисту (далі - РЗ) і протиаварійної автоматики (далі - ПА) по ВОЛЗ і перетворення їх в дискретні управляючі сигнали та GOOSE повідомлення згідно IEC 61850.

«ОΡΙΟΝ» АПК ОI RX забезпечує наступні функціональні можливості:

- приймання контрольного сигналу і сигналів аварійних команд РЗ і ПА;
 - ретрансляцію прийнятих аварійних команд по «цифровому стику» до «ОΡΙΟΝ» АПК ТХ;
 - реалізацію аварійних команд РЗ і ПА;
 - фіксацію часу і номера прийнятої аварійної команди РЗ і ПА в журналі подій з точністю 1 мс;
 - фіксацію часу і номера реле-реалізації аварійної команди РЗ і ПА в журналі подій з точністю 1 мс;
 - годинник реального часу з календарем;
 - приймання даних синхронізації годинника;
 - тестові режими;
 - внутрішня самодіагностика;
 - підключення в локальну мережу АСК ТП за допомогою Modbus RTU або IEC 61850 MMS;
 - задання внутрішньої конфігурації пристрою програмним способом (можливість конфігурування пристрою з допомогою персонального комп'ютера).
- «ОΡΙΟΝ» АПК ОI RX реалізує наступні типи сигналізації:
- дія на панель центральної сигналізації щита управління;
 - видача інформації на зовнішній (підстанційний) ресстратор;
 - відображення інформації на власному дисплеї і світлодіодних індикаторах;
 - видача інформації в інформаційну та/або локальну мережу.

«ОΡΙΟΝ» АПК ОI RX призначений для цілодобової експлуатації в закритих виробничих приміщеннях, що відповідають кліматичному виконанню УХЛ і категорії розміщення 4.2 по ГОСТ 15150-69.

При цьому:

- висота над рівнем моря не більше 2000 м;
- верхнє значення робочої температури плюс 45 °С;
- нижнє значення робочої температури 0 °С;
- відносна вологість до 80% при температурі плюс 25°С;
- навколишнє середовище не вибухонебезпечне, не містить пилу, що проводить струм, в концентраціях, що руйнують метали і ізоляцію;
- тип охолодження – повітряне, природне.

«ОΡΙΟΝ» АПК ОI RX відповідає вимогам щодо сейсмостійкості, для виробів групи виконання М40, при інтенсивності землетрусу 9 балів по MSK-64 по ГОСТ 17516.1-90.

«ОΡΙΟΝ» АПК ОI RX відповідає вимогам ТУ після впливу на нього (в упакованому вигляді) механічних факторів при транспортуванні і зберіганні по ДСТУ 8281:2015.

«ОΡΙΟΝ» АПК ОI RX відповідає вимогам стандартів ДСТУ EN 60870-2-1, ДСТУ EN 60834-1, IEC 60495, ДСТУ EN IEC 62439-3, ДСТУ EN 61000-6-2, ДСТУ EN 61000-6-4, ДСТУ EN 61000-6-5, ДСТУ IEC 61850, ДСТУ EN IEC 62351-8 (RBAC), СОУ НЕК 20.261:2021.

2. Технічні характеристики

2.1 Параметри інтерфейсу ВОЛЗ

Таблиця 2.1.1

Найменування	Значення
Канал передачі	виділене одномодове волокно, передача даних дуплексна («крапка-крапка», технологія WDM)
Стандарт волокна	G.652
Підключення до ВОЛЗ	з'єднувач типу SC (симплекс)
Макс. довжина каналу зв'язку	20, 40, 60, 80, 120 км (по замовленню)
Довжини оптичних хвиль (WDM), нм	1550 TX, 1310 RX (1590 TX, 1510 RX) ¹ (1550 TX, 1490 RX) ¹
Примітки	
1. Для ліній довжиною більше 80 км	

2.2 Параметри приймання аварійних команд і контрольного сигналу

Таблиця 2.2.1

Найменування	Значення
Спосіб передачі контрольного сигналу і сигналів аварійних команд	TCP/IP (UDP)
Кількість контрольних сигналів	1
Кількість аварійних команд, що приймаються	32/24/16/8 (за замовленням)
Мінімальна тривалість аварійної команди T ₀	5 мс
Ймовірність приймання хибної аварійної команди при рівні оптичного сигналу на вході вище порогу чутливості на 3 дБ	не більше 10 ⁻¹²
Час передачі аварійної команди з моменту дії на вхідний дискретний датчик «ОРІОН» АПК ОІ TX до моменту замикання контактів вихідного реле «ОРІОН» АПК ОІ RX (при виведених елементах затримки)	не більше 15 мс

2.3 Вихідні ланцюги реалізації аварійних команд і сигналізації

Таблиця 2.3.1 - Вихідні ланцюги реалізації аварійних команд

Найменування	Дані
Кількість модулів вихідних реле	1/2/3/4/5 (на замовлення)
Кількість вихідних реле в кожному модулі	8
Кількість контактів одного реле	2 з можливістю перемикування (NC, NO)
Типи використаних електромеханічних реле	RM84
Максимальна комутована контактами напруга	300 В (DC)
Максимальний комутований контактами реле струм при номінальній напрузі 220 В пост. і резистивному навантаженні (без контуру гасіння іскор)	300 мА
Тривало допустимий струм через дискретний вихід, не більше	2 А
Кількість дискретних виходів, які можна призначити на одну аварійну команду (вільне конфігурування)	5
Передбачена конфігурація часових параметрів вихідних реле:	
- витримка часу на спрацювання	0 ÷ 10 мс крок 1 мс
- витримка часу на повернення після завершення аварійної команди	0 ÷ 25000 мс крок 100 мс
- формування імпульсу після ідентифікації номера аварійної команди	100 ÷ 25000 мс крок 100 мс

Таблиця 2.3.2 - Вихідні кола сигналізації

Найменування	Дані
Кількість виходів сигналізації	Аварійна Попереджувальна Робота
Режими роботи реле сигналізації	Без фіксації З фіксацією
Кількість контактів одного реле	2 перемикаючих
Максимальна комутована контактами напруга	DC 250 В
Максимальний комутований контактами реле струм при номінальній напрузі 220 В пост. і резистивному навантаженні (без контуру гасіння іскор)	300 мА
Тривало допустимий струм через дискретний вихід, не більше	2 А

2.4 Параметри інтерфейсу «цифрового стику»

«ОРИОН» АПК ОІ РХ забезпечує можливість ретрансляції аварійних команд на проміжному пункті.

Таблиця 2.4.1 – «ОРИОН» АПК ОІ РХ без підтримки IEC 61850

Найменування	Дані
Інтерфейс	RS-422 (без гальванічної розв'язки)
Швидкість передачі (baud rate)	500 кБод
Довжина каналу	не більше 1 км
Затримка передачі інформації по каналу	не більше 1 мс

Таблиця 2.4.2 – «ОРИОН» АПК ОІ РХ з підтримкою IEC 61850

Найменування	Дані
Інтерфейс	RS-422 (з гальванічною розв'язкою)
Швидкість передачі (baud rate)	500 кБод
Довжина каналу	не більше 1 км
Затримка передачі інформації по каналу	не більше 1 мс

2.5 Параметри інтерфейсів зв'язку

2.5.1 Параметри інтерфейсу локальної мережі Modbus RTU

Таблиця 2.5.1.1 – «ОРИОН» АПК ОІ РХ без підтримки IEC 61850

Найменування	Дані
Інтерфейс	RS-422/RS-485 (без гальванічної розв'язки)
Швидкість обміну даними	9600/19200/115200 бод/с
Тип біту парності	без біта парності

Таблиця 2.5.1.2 – «ОРИОН» АПК ОІ РХ з підтримкою IEC 61850

Найменування	Дані
Інтерфейс	RS-422/RS-485 (з гальванічною розв'язкою)
Швидкість обміну даними	9600/19200/115200 бод/с
Тип біту парності	без біта парності (NONE) парний (EVEN)

2.5.2 Параметри інтерфейсів Ethernet, USB

Таблиця 2.5.2.1 – Порти зв'язку

Найменування (маркування)	Призначення	Характеристики	Клас ізоляції по EN 60255-27
PC	Конфігурація пристрою	USB 2.0 тип B розетка	PELV
PORT 1	IEC 61850, синхронізація часу PTP (v.2.0 ²), NTP, резервування HSR, PRP	Тип роз'єму 2xSFP ¹ Швидкість 100 Мбіт/с	SELV
PORT 2		Тип роз'єму RJ-45 Швидкість 100/1000 Мбіт/с	SELV

Примітки
1. по замовленню можуть бути встановлені оптичні SM/MM або RJ45 SFP модулі. Перелік сумісних SFP модулів дивіться в ДОДАТКУ 4
2. для версії PTP 2.0 максимальна кількість доменів становить 127

2.6 Параметри електроживлення, ізоляції, ЕМС

Таблиця 2.6.1 – Параметри електричного живлення

Найменування	Дані
Номинальна напруга живлення постійного струму U_H	220/110 В (на замовлення)
«ОПІОН» АПК ОІ RX правильно функціонує при зміні напруги оперативного постійного струму в діапазоні від 0.8 до 1.1 U_H з рівнем пульсацій	не більше 10%
Номинальна споживана потужність	не більше 45 Вт
«ОПІОН» АПК ОІ RX витримує без пошкодження підключення електроживлення зі зворотною полярністю	

Таблиця 2.6.2 – Параметри ізоляції

Найменування	Дані
Опір ізоляції в нормальних кліматичних умовах	не менше 100 МОм
Ізоляція кіл з робочою напругою 100-250 В відносно корпусу за нормальних кліматичних умов протягом 1 хвилини витримує без пробую і перекриття напруги	50 Гц 2.5 кВ.
Ізоляція кіл з робочою напругою 100-250 В відносно корпусу за нормальних кліматичних умов витримує без пошкодження імпульсну напругу хвили	1.2/50 мкс 5 кВ.

Таблиця 2.6.3 – Параметри ЕМС

Найменування	Дані
Пристрій витримує без пошкоджень і виникнення хибних аварійних команд: - пропадання і відновлення напруги електроживлення - провали напруги - переривання напруги	30% (1с), 60% (0.5с) 100% (0.1с)* по ДСТУ ІЕС 61000-4-29
«ОПІОН» АПК ОІ TX витримує без пошкодження і хибних дій:	
- вплив електростатичних розрядів	6 кВ
- вплив мікросекундних імпульсних завад на входи електроживлення, управління (реалізації) і сигналізації	2 кВ
- вплив мікросекундних імпульсних завад великої енергії на кола ВЧ входу	4 кВ
- вплив наносекундних імпульсних завад на входи електроживлення, управління (реалізації) і сигналізації	2 кВ
- вплив магнітного поля промислової частоти	30 А/м неперервно і 300 А/м протягом 3.0с
Рівень радіозавад на контактах електроживлення і напруженість поля радіозавад відповідає вимогам	ДСТУ ГОСТ 30428:2004

Примітки
* при використанні зовнішнього накопичувача

3. Конструкція

Габаритні і установочні розміри «ОРИОН» АПК ОI RX наведені на рисунках 3.1 і 3.2. Зовнішній вигляд лицьової панелі на рисунку 3.3.

Робоче положення в просторі – горизонтальне. Допускається відхилення від робочого положення до 5° в будь-яку сторону.

Рекомендована висота розміщення 1.5 – 1.7 м від підлоги.

Контактні затискачі «ОРИОН» АПК ОI RX допускають приєднання дротів перерізом від 0,08 до 2,5 мм².

На корпусі встановлений болт заземлення з антикорозійним покриттям і знак заземлення.

З'єднувачі мають відповідну конструкцію, яка забезпечує захист від випадкового дотику та ураження електричним струмом.

Маса не перевищує:

11 кг для стандартного корпусу;

Корпус має ступінь захисту IP20.

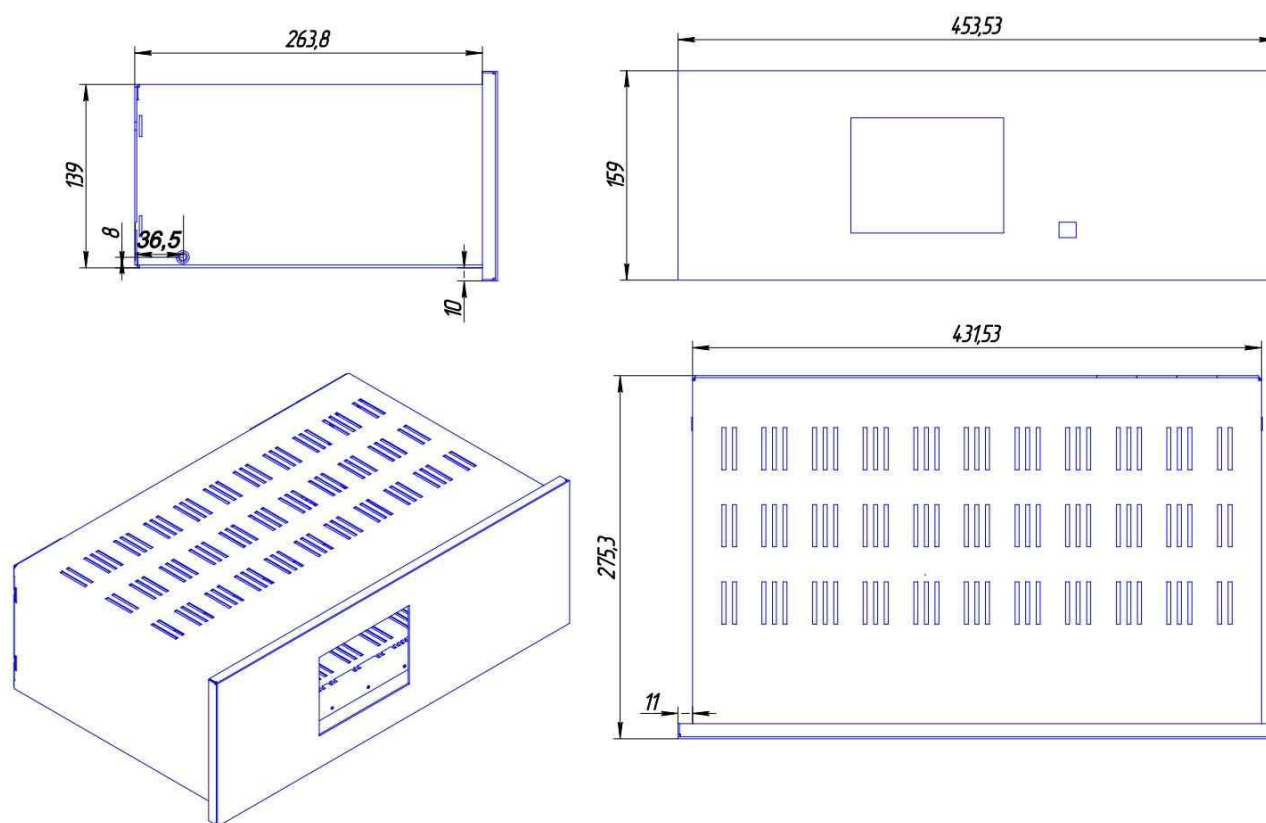


Рисунок 3.1

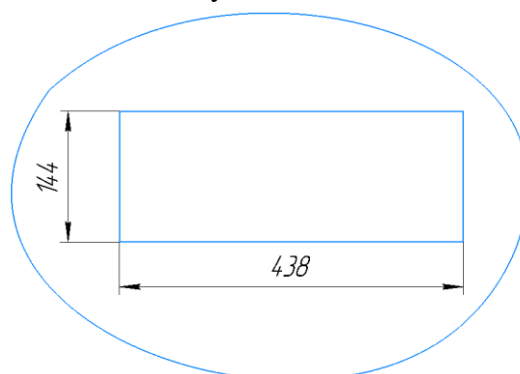


Рисунок 3.2 – Посадочне місце для встановлення «ОРИОН» АПК ОI RX



Рисунок 3.3 – Зовнішній вигляд «ОРИОН» АПК ОI RX

4. Склад

«ОРИОН» АПК ОI RX розроблений для приймання максимум 32-х сигналів команд.

Кількість виходів реалізації команд «ОРИОН» АПК ОI RX визначається кількістю встановлених модулів реле і може складати 8, 16, 24, 32, 40 виходів.

Модулі, що встановлюються в «ОРИОН» АПК ОI RX, наведені в таблиці 4.1.

Таблиця 4.1

Найменування модуля	Позначення на модулі Рус/Укр	Кількість	Примітки
Модуль живлення	МП/МЖ	1	
Модуль оптичного інтерфейсу	МОИ/МОІ	1	
Модуль сигналізації	МС	1	
Модуль центрального процесора	ЦП	1	
Модуль лицьової панелі	ЛП	1	
Модуль управління реле	МУР	1 – 5	В нових модифікаціях «ОРИОН» АПК ОI RX модуль МУР і МР замінені на один модуль МУРС
Модуль реле	МР	1 – 5	

5. Устрій і робота

5.1 Структурна схема «ОРИОН» АПК ОI RX

Структурна схема «ОРИОН» АПК ОI RX наведена на рисунку 5.1.1. Назви і позначення модулів див. в таблиці 4.1.

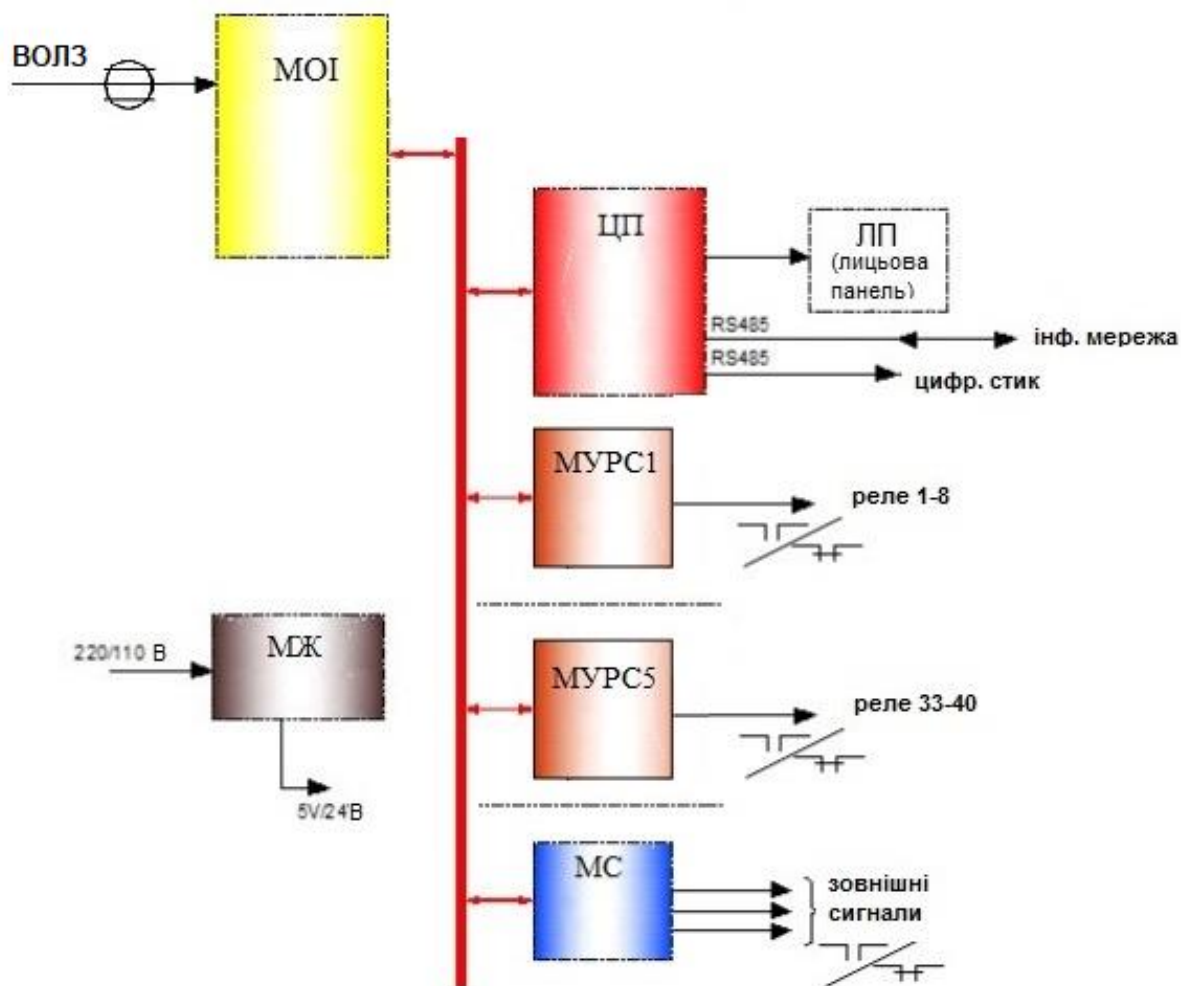


Рисунок 5.1.1 - Структурна схема «ОРИОН» АПК ОI RX

Модуль центрального процесора (ЦП) – забезпечує основну логіку роботи «ОРИОН» АПК ОI RX. Конфігурує всі модулі при подачі живлення. Забезпечує зберігання налаштувань і журналу подій. Забезпечує контроль справності модулів. Забезпечує тестування модулів. Забезпечує фіксацію подій і управління реле зовнішньої сигналізації в модулі сигналізації (далі - МС). Забезпечує контроль наявності контрольного сигналу в ВОЛЗ, вторинних рівнів напруг живлення. Передає інформацію про поточний стан «ОРИОН» АПК ОI RX в модуль лицьової панелі (далі - ЛП) з ціллю відображення даних на дисплеї. Забезпечує роботу в локальній мережі по протоколам Modbus RTU та IEC 61850. Забезпечує функції ретрансляції прийнятих аварійних команд по цифровому інтерфейсу («цифровий стик») до «ОРИОН» АПК ОI TX. Забезпечує зв'язок з ПК по інтерфейсу USB.

Модуль оптичного інтерфейсу (далі - МОІ) – служить для прийому контрольного сигналу, сигналів аварійних команд по ВОЛЗ. Прийом контрольного сигналу здійснюється безперервно, також здійснюється функція контролю справності ВОЛЗ. При прийомі аварійної команди, МОІ передає інформацію в модуль ЦП. Обмін даними між модулем МОІ і модулем ЦП здійснюється по паралельній шині даних.

Модуль вихідних впливів (далі - МУРС) – служить для перетворення прийнятого двійкового коду від модуля центрального процесора (далі - ЦП) в дискретні сигнали аварійних команд.

Обмін даними між модулями МУРС і модулем ЦП здійснюється по паралельній шині даних.

Модуль сигналізації (МС) – забезпечує дію на пристрої центральної сигналізації енергооб'єкту. Системи діагностики «ОРИОН» АПК ОІ РХ формують три сигнали:

- робота (приймання аварійних команд);
- попереджувальний сигнал;
- аварійний сигнал.

МС періодично виконує контроль працездатності модуля ЦП шляхом контролю наявності обміну і контроль власної несправності (апаратний зовнішній контроль (watchdog)). Також забезпечується відключення ланцюгів сигналізації (вивід зовнішньої сигналізації) при необхідності проведення будь-яких робіт з «ОРИОН» АПК ОІ РХ або на панелі.

Модуль лицьової панелі (ЛП) – забезпечує видачу інформації на дисплей, світлодіодну індикацію, роботу з користувачем: введення і перегляд налаштувань «ОРИОН» АПК ОІ РХ, управління режимами роботи («ВВЕДЕНИЙ»), скидання індикації і сигналізації. Обмін даними між модулем ЛП і модулем ЦП здійснюється по послідовній шині даних RS-422.

Модуль живлення (МЖ) – служить для забезпечення напругою живлення всіх модулів «ОРИОН» АПК ОІ РХ. Забезпечує працездатність «ОРИОН» АПК ОІ РХ при нетривалих провалах і перериваннях напруги живлення. Виконує контроль рівня вхідної напруги. Вихідні рівні напруги: + 5 В, + 24 В.

5.2 Приймання і реалізація аварійних команд

«ОРИОН» АПК ОІ РХ дозволяє налаштовувати часові характеристики спрацювання реле, незалежно від тривалості аварійних команд. Дозволяє призначати на одну аварійну команду декілька вихідних реле (не більше 5), а також декілька аварійних команд на одне реле.

Початком аварійної команди рахується повний успішний прийом пакету даних аварійної команди після пакету даних контрольного сигналу або пакету даних аварійної команди з іншим номером. **Кінцем прийому аварійної команди** рахується повний успішний прийом пакету даних контрольного сигналу або пакету даних аварійної команди з іншим номером.

Період передачі пакетів контрольного сигналу та аварійних команд від «ОРИОН» АПК ОІ РХ фіксований і складає 5 мс., від чого мінімальна тривалість аварійної команди складає 5 мс.

Тривалість команди залежить від кількості пакетів і кратна 5 мс. Один пакет, тривалість 5 мс, два пакети 10 мс і т.д.

Нижче наведені приклади приймання і реалізації аварійних команд на вихідні реле з різними налаштуваннями.

Приклад 1. Приймання однієї аварійної команди №1 тривалістю 5 мс (див. рисунок 5.2.1), та тривалістю 20 мс (див. рисунок 5.2.2). До аварійної команди №1 прив'язане реле №1. Реле №1 працює з затримкою на повернення $t_{нов} = 100$ мс.

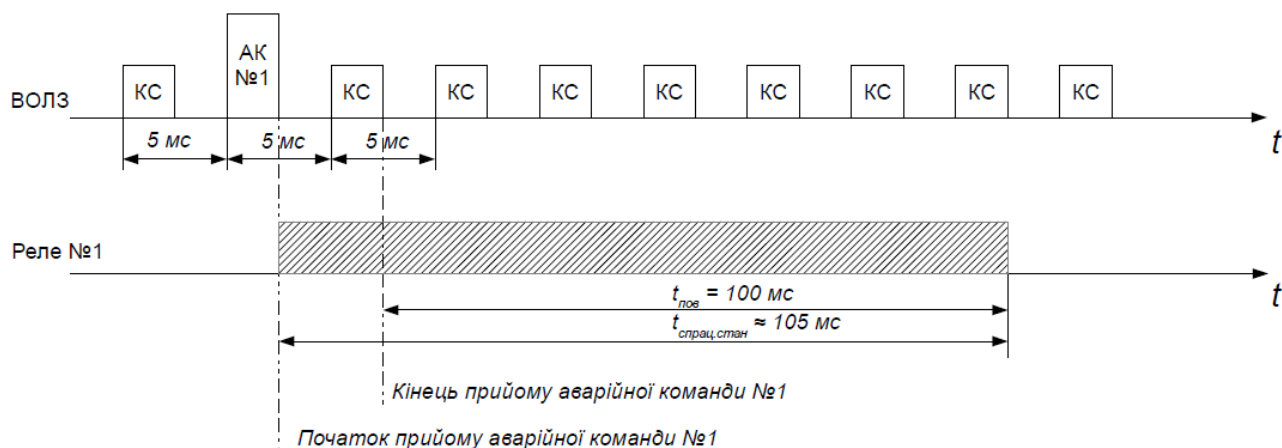


Рисунок 5.2.1

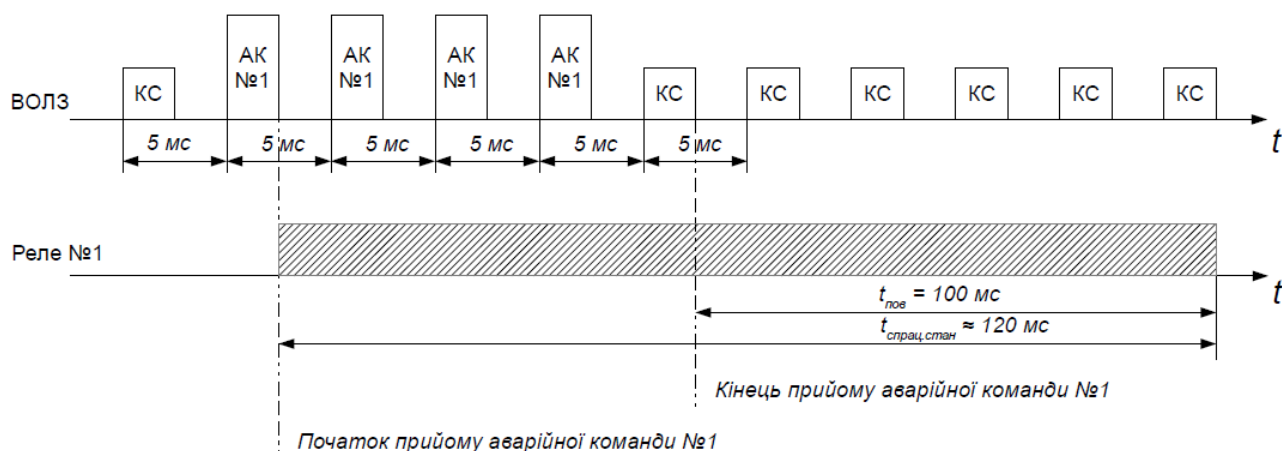


Рисунок 5.2.2

Приклад 2. Приймання однієї аварійної команди №1 тривалістю 5 мс (див. рисунок 5.2.3). До аварійної команди №1 прив'язане реле №1. Реле №1 працює в імпульсному режимі з часом $t_{імп} = 100 \text{ мс}$.

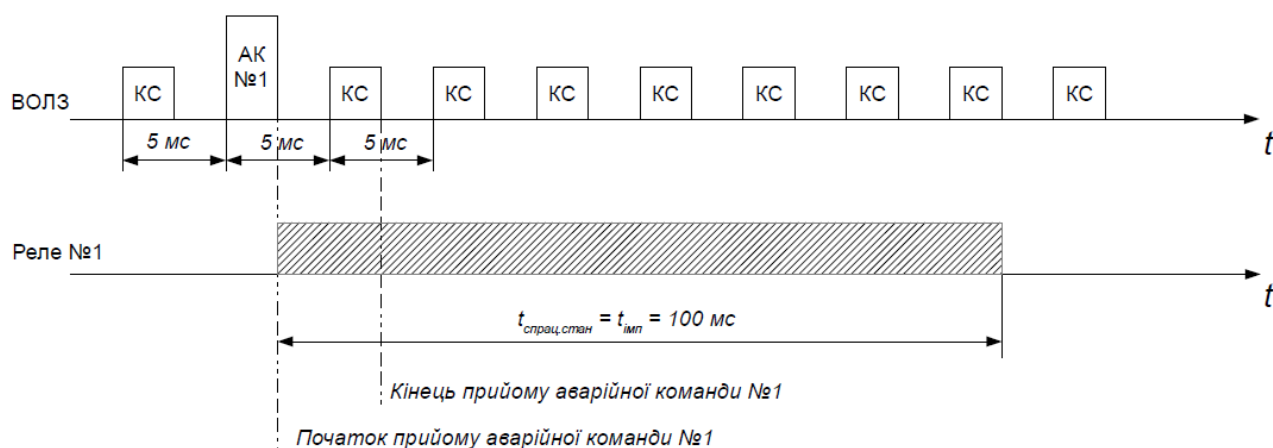


Рисунок 5.2.3

5.3 Режими роботи

«ОΡΙΟΗ» ΑΠΚ ΟΙ RХ має наступні режими роботи:

1) **«ВВЕДЕНИЙ»** - це режим, в якому «ОΡΙΟΗ» ΑΠΚ ΟΙ RХ приймає контрольний сигнал і сигнали аварійних команд. **Реалізує** прийняті аварійні команди на модулі вихідних реле

відповідно до заданої конфігурації і фіксує факт реалізації аварійних команд в журналі подій, видає сигналізацію «**Робота**».

Приймання і реалізація аварійних команд в цьому режимі буде заблоковано, якщо контрольний сигнал відсутній довше 2 с. В цьому випадку додатково спрацьовує попереджувальна сигналізація «**Попередж**». Якщо контрольний сигнал відсутній довше 5 с, «ОΡΙΟΝ» АПК ОI RX переходить в режим «**ВИВЕДЕНИЙ**».

Існує два способи переведення «ОΡΙΟΝ» АПК ОI RX в режим «**ВВЕДЕНИЙ**» (задається в налаштуваннях «ОΡΙΟΝ» АПК ОI RX):

«**Автоматичний**» - після подачі живлення при відсутності несправностей або повторно після зникнення несправностей;

«**Ручний**» - після натискання кнопки «Введ» на лицевій панелі. «ОΡΙΟΝ» АПК ОI RX перейде в режим «**ВВЕДЕНИЙ**» тільки при умові наявності контрольного сигналу і відсутності несправностей. В режим «**ВВЕДЕНИЙ**» «ОΡΙΟΝ» АПК ОI RX переходить лише з режиму «**ГОТОВИЙ**».

2) «**ГОТОВИЙ**» - це режим, в якому «ОΡΙΟΝ» АПК ОI RX приймає контрольний сигнал і сигнали аварійних команд. Прийняті аварійні команди **не реалізуються** на модулі вихідних реле, факт приймання аварійних команд фіксується в журналі подій, виконується сигналізація «**Робота**». В цьому режимі доступна зміна системних налаштувань і параметрів аварійних команд, а також можлива робота в тестових режимах.

«ОΡΙΟΝ» АПК ОI RX автоматично переходить в режим «**ГОТОВИЙ**» при:

- наявності контрольного сигналу і відсутності несправностей;
- спробі змінити налаштування або увійти в режим тестування.

3) «**ВИВЕДЕНИЙ**» - це режим, в якому «ОΡΙΟΝ» АПК ОI RX приймає контрольний сигнал і сигнали аварійних команд. Прийняті аварійні команди **не реалізуються** на модулі вихідних реле, факт приймання аварійних команд фіксується в журналі подій. В цьому режимі доступна зміна системних налаштувань і параметрів аварійних команд, а також можлива робота в тестових режимах.

«ОΡΙΟΝ» АПК ОI RX автоматично переходить в режим «**ВИВЕДЕНИЙ**» при:

- вмиканні живлення поки йде завантаження «ОΡΙΟΝ» АПК ОI RX;
- відсутності контрольного сигналу довше 5 с або несправності.

В усіх режимах здійснюється контроль робочих параметрів і справності модулів. При виявленні несправностей «ОΡΙΟΝ» АПК ОI RX видає сигналізацію «**Аварія**», «**Попередження**» і робить запис в журналі з вказанням конкретної несправності.

5.4 Сигналізація та індикація

Поточний стан «ОΡΙΟΝ» АПК ОI RX виводиться на дисплей, світлодіодну індикацію і на вихідні реле сигналізації. В «ОΡΙΟΝ» АПК ОI RX є журнал подій, в якому фіксуються назви подій і час їх виникнення з точністю 1 мс. Журнал подій зберігається в енергонезалежному ПЗУ модуля ЦП.

5.4.1 Виходи сигналізації

Для виводу сигналів сигналізації в «ОΡΙΟΝ» АПК ОI RX передбачений окремий модуль МС. В ньому реалізовані три релейні виходи:

Реле аварійної сигналізації – спрацьовує при несправностях, які можуть призвести до відмови або хибної роботи.

Реле попереджувальної сигналізації – спрацьовує при несправностях, які не можуть призвести до відмови або хибної роботи, необхідне вжиття заходів в плановому порядку.

Реле «робота» - діє при передачі (прийманні) аварійних команд.

Стан всіх виходів сигналізації фіксується в ПЗУ модуля ЦП і відновлюється при завершенні перерви в живленні.

Можливі два варіанти роботи реле сигналізації (задається в налаштуваннях):

- «без фіксації» - контакти реле замикаються на час існування фактору (попереджувальна несправність, аварійна несправність, робота) і після зняття фактору контакти розмикаються;

- «з фіксацією» - контакти реле замикаються при появі відповідного фактору спрацювання і залишаються спрацьованими до оперативного («ручного») скидання.

На час проведення технічного обслуговування дія реле на сигналізацію може бути відключена (задається в налаштуваннях).

Стан виходів сигналізації виводиться на світлодіодну індикацію на лицьовій панелі. При натисканні на клавішу «Інф» на дисплей виводиться докладна інформація про причини спрацювання сигналізації. Для скидання сигналізації, на лицьовій панелі необхідно натиснути кнопку «Інф» а потім кнопку «Скид».

5.4.2 Дисплей

Виведення поточних робочих параметрів і інформації про стан «ОΡΙΟΝ» АПК ОI RХ вібдується на головний екран дисплея. Опис інтерфейсу наведено в Додатку 1.

5.4.3 Світлодіодна індикація

Назва і призначення світлодіодних індикаторів на лицьовій панелі «ОΡΙΟΝ» АПК ОI RХ наведені в таблиці 5.4.3.1.

Таблиця 5.4.3.1

Назва Рус/Укр	Опис	Колір
«+5 V»	Наявність напруги 24 В	зелений
«+24 V»	Наявність напруги 5 В	зелений
«КС»	Наявність на вході "ОΡΙΟΝ» АПК ОI RХ контрольного сигналу	зелений
«Введен» / «Введений»	«ОΡΙΟΝ» АПК ОI RХ знаходиться в режимі «Введений»	зелений
«Предупр» / «Попередж.»	Системою самодіагностики виявлена несправність, яка не призведе до відмови або хибної роботи	жовтий
«Откл. внеш. сигн.»/ «Відкл.зовн.сигн.»	Дія «ОΡΙΟΝ» АПК ОI RХ на зовнішню сигналізацію вимкнена	жовтий
«Выведен» / «Виведений»	«ОΡΙΟΝ» АПК ОI RХ знаходиться в режимі «Виведений»	червоний
«Авария» / «Аварія»	Системою самодіагностики виявлена аварійна несправність, тобто можлива відмова або хибна робота	червоний
«Неиспр. ЦП» / «Неспр. ЦП»	Порушений обмін даними з модулем центрального процесора	червоний
«Работа» / «Робота»	Приймання аварійної команди – робота «ОΡΙΟΝ» АПК ОI RХ	синій

5.5 Протоколи стандарту IEC 61850

Пристрій має можливість інтегруватись в локальну мережу АСК ТП підстанції по протоколам MMS і GOOSE відповідно до IEC 61850, а також синхронізуватись з джерелами точного часу. Фізичні порти для підключення вказані в таблиці 2.8.2. Більш детальний опис

функціональності пристрою наведений в документі «Загальний опис функціональності протоколів стандарту IEC 61850 у пристроях «ОРИОН» АПК.

5.6 Синхронізація часу

Пристрій має можливість синхронізації часу по протоколах NTP, PTP. Синхронізація часу по протоколу PTP виконується тільки по порту «PORT 1» коли увімкнені обидва порти «PORT 1» та «PORT 2». Коли увімкнений тільки «PORT 2», синхронізація виконується по цьому порту. Є можливість налаштувати синхронізацію по мережі VLAN.

6. Монтаж і підключення

6.1 Загальні вказівки

Монтаж «ОРИОН» АПК ОІ RХ мають право виконувати тільки спеціалісти організацій, які мають відповідний дозвіл.

Перед монтажем «ОРИОН» АПК ОІ RХ необхідно впевнитись у відсутності механічних пошкоджень, які можуть порушити його працездатність.

Підключення всіх кіл «ОРИОН» АПК ОІ RХ повинне виконуватись при вимкненому електроживленні апаратури.

6.2 Заходи безпеки

Монтаж, ремонтні і контрольно-вимірювальні роботи потрібно виконувати з дотриманням загальних правил безпеки при експлуатації електроустановок.

«ОРИОН» АПК ОІ RХ перед увімкненням і під час роботи повинен бути заземленим за допомогою спеціального болта заземлення, який розташований на боковій частині корпусу.

Контрольно-вимірювальні прилади і апаратура, яка використовується при роботі з «ОРИОН» АПК ОІ RХ, повинна бути заземлена.

6.3 Підготовчі роботи

Виконати зовнішній огляд «ОРИОН» АПК ОІ RХ і впевнитись в відсутності механічних пошкоджень, які могли виникнути під час транспортування. Вимикач живлення на модулі живлення «ОРИОН» АПК ОІ RХ встановити в положення «О».

«ОРИОН» АПК ОІ RХ закріпити на панелі (в шафі) релейного захисту. Підключити шину заземлення панелі (шафи) до спеціального заземлення, розташованого на боковій стінці «ОРИОН» АПК ОІ RХ.

6.4 Підключення «ОРИОН» АПК ОІ RХ до зовнішніх кіл

Підключення «ОРИОН» АПК ОІ RХ до зовнішніх кіл виконується відповідно до таблиці 6.4.1.

Таблиця 6.4.1 - Призначення клемників зовнішніх кіл

Модуль	Маркування на блоці	Призначення ланцюгів	Примітки
1	2	4	5
«МС» (Модуль сигналізації)	П1/1	+ ШС I	Шина сигналізації +
	П1/2	+ ШС II	Шина сигналізації +
	П1/3	KS1	Контакт реле контролю опер. струму
	П1/4	KS2	Контакт реле контролю опер. струму
	П1/5	-	Резерв
	П1/6	HLW	Загальнопанельна лампа
	П1/7	ШР	Шина ряду
	П1/8	Робота	Робота пристрою
	П1/9	Аварія	Аварійна сигналізація (несправність)

Модуль	Маркування на блоці	Призначення ланцюгів	Примітки
1	2	4	5
	П1/10	Попередж.	Попереджувальна сигналізація
	П1/11	Неспр. опер. струму	Несправність опер. струму
	П1/12	-	Резерв
	П1/13	Заг. рег. «+»	Кола для зовнішнього реєстратора (загальний вхід/виходи сигналів: робота, попередж., аварія)
	П1/14	Рег. робота	
	П1/15	Рег. попередж.	
П1/16	Рег. аварія		
«МР»/«МУРС» (Модуль реле)	П1/1	K1/1	Реле K1. Норм. розімкн. конт. (N.O.)
	П2/1		
	П1/2	K1/2	Реле K1. Норм. розімкн. конт. (N.O.)
	П2/2		
	П1/3	K2/1	Реле K2. Норм. розімкн. конт. (N.O.)
	П2/3		
	П1/4	K2/2	Реле K2. Норм. розімкн. конт. (N.O.)
	П2/4		
	П1/5	K3/1	Реле K3. Норм. розімкн. конт. (N.O.)
	П2/5		
	П1/6	K3/2	Реле K3. Норм. розімкн. конт. (N.O.)
	П2/6		
	П1/7	K4/1	Реле K4. Норм. розімкн. конт. (N.O.)
	П2/7		
	П1/8	K4/2	Реле K4. Норм. розімкн. конт. (N.O.)
	П2/8		
	П1/9	K5/1	Реле K5. Норм. розімкн. конт. (N.O.)
	П2/9		
	П1/10	K5/2	Реле K5. Норм. розімкн. конт. (N.O.)
	П2/10		
	П1/11	K6/1	Реле K6. Норм. розімкн. конт. (N.O.)
	П2/11		
	П1/12	K6/2	Реле K6. Норм. розімкн. конт. (N.O.)
	П2/12		
П1/13	K7/1	Реле K7. Норм. розімкн. конт. (N.O.)	
П2/13			
П1/14	K7/2	Реле K7. Норм. розімкн. конт. (N.O.)	
П2/14			
П1/15	K8/1	Реле K8. Норм. розімкн. конт. (N.O.)	
П2/15			
П1/16	K8/2	Реле K8. Норм. розімкн. конт. (N.O.)	
П2/16			
«МЖ» (Модуль живлення) 7 контактів Увага! Такими модулями «ОРИОН» АПК не комплектуються з 2022 р.	П1/1	Вхід опер. струму «+»	Живлення блоку +110/220 В (DC)
	П1/2	Вихід тест. живлення «+»	Вихід тестового живлення +110/220 В (DC)
	П1/3	-	Не використовується
	П1/4	Вхід опер. струму «-»	Живлення блоку -110/220 В (DC)
	П1/5	Вихід тест. живлення «-»	Вихід тестового живлення -110/220 В (DC)
	П1/6	Загальн. цифр. кіл (DGND)	В робочому режимі обов'язково встановити перемичку. Знімається при перевірці ізоляції
	П1/7	Земля (GND)	
«МЖ» (Модуль живлення) 9 контактів (МР-210.0717)	П1/1	Вхід «+»	Контактний вихід сигналізації зниження опер. струму. Розмикається при зниженні опер. струму нижче 0.8 Un. Твердотільне (напівпровідникове) реле. Макс. комутуюча напруга 350 В. Макс. струм навант. 100 мА, опір в увімкненому стані не вище 35 Ом
	П1/2	Вихід	
	П1/3	Вхід опер. струму «+»	Живлення блоку +110/220 В (DC)
	П1/4	Вихід тест. живлення «+»	Вихід тестового живлення +110/220 В (DC)
	П1/5	-	Не використовується
	П1/6	Вхід опер. струму «-»	Живлення блоку -110/220 В (DC)

Модуль	Маркування на блоці	Призначення ланцюгів	Примітки
1	2	4	5
	П1/7	Вихід тест. живлення «-»	Вихід тестового живлення -110/220 В (DC) В робочому режимі обов'язково встановити перемичку. Знімається при перевірці ізоляції
	П1/8	Загальн. цифр. кіл (DGND)	
	П1/9	Земля (GND)	
«ЦП» (Модуль центрального процесора)	П1/1	EXT RES	Зовнішнє скидання інформації. Тип контакту «сухий контакт» (без гальв. ізол.)
	П1/2	DGND	
	П1/3	485 Rx1 +	Підключення до локальної мережі АСК ТП. Протокол Modbus RTU. (без гальв. ізол.)
	П1/4	485 Rx1 –	
	П1/5	485 Tx1 –	
	П1/6	485 Tx1 +	
	П1/7	DGND	
	П1/8	485 Rx2+	Приймання/передача команд цифровим каналом послідовної передачі даних («цифровий стик» ЦС) (без гальв. ізол.)
	П1/9	485 Rx2 –	
	П1/10	485 Tx2 –	
	П1/11	485 Tx2 +	
	П1/12	DGND	
«ЦП» 61850 (Модуль центрального процесора з підтримкою IEC 61850)	П1/1	EXT RES	Зовнішнє скидання інформації. Тип контакту «сухий контакт» (з гальв. ізол.)
	П1/2		
	П1/3	485 Rx +	Підключення до локальної мережі АСК ТП (Modbus RTU) або цифрового стику. (з гальв. ізол.)
	П1/4	485 Rx –	
	П1/5	485 Tx –	
	П1/6	485 Tx +	
	П1/7	COM	
«МОІ» (Модуль оптичного інтерфейсу)	П1/1- П1/4	-	Не використовується
	ОП 1	Підключення до ВОЛЗ	

6.4.1 Живлення

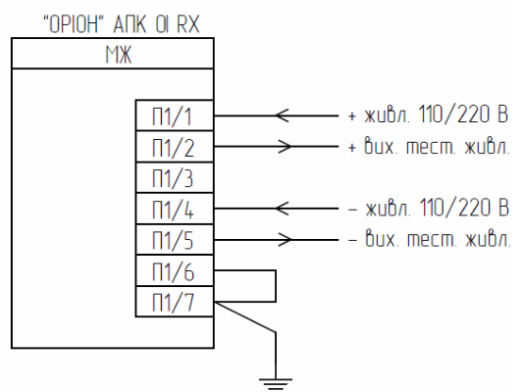


Рисунок 6.4.1.1 – Схема підключення МЖ («П1» 7 контактів)

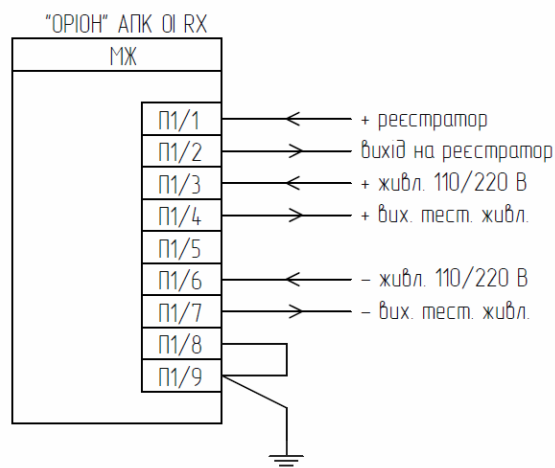


Рисунок 6.4.1.2 – Схема підключення МЖ («П1» 9 контактів)

6.4.2 Ланцюг реалізації команд

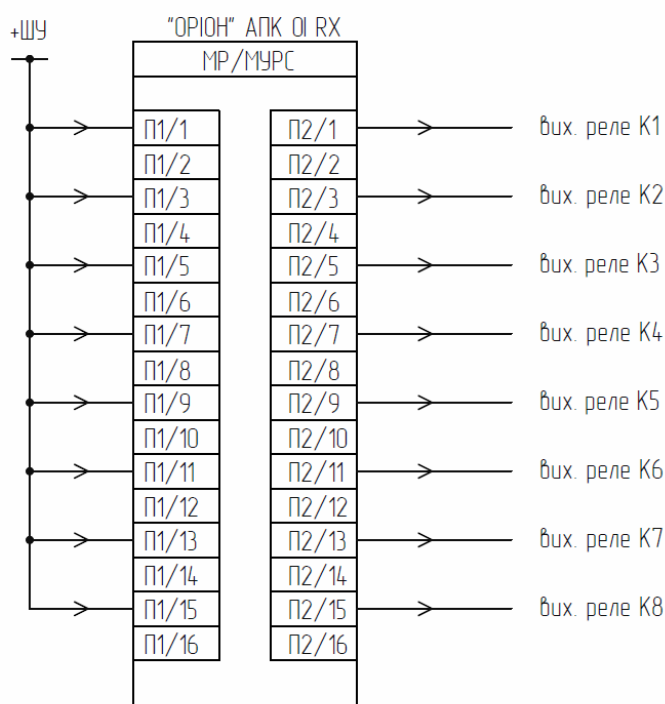


Рисунок 6.4.2.1 – Типова схема підключення вихідних реле

Схема вихідних ланцюгів модулів реле МР/МУРС.

Схема вихідних ланцюгів модуля реле приведена на рисунку 6.4.2.2. Конфігурування модуля (встановлення перемичок) виконується при виготовленні.

Увага! Положення перемичок змінювати забороняється.

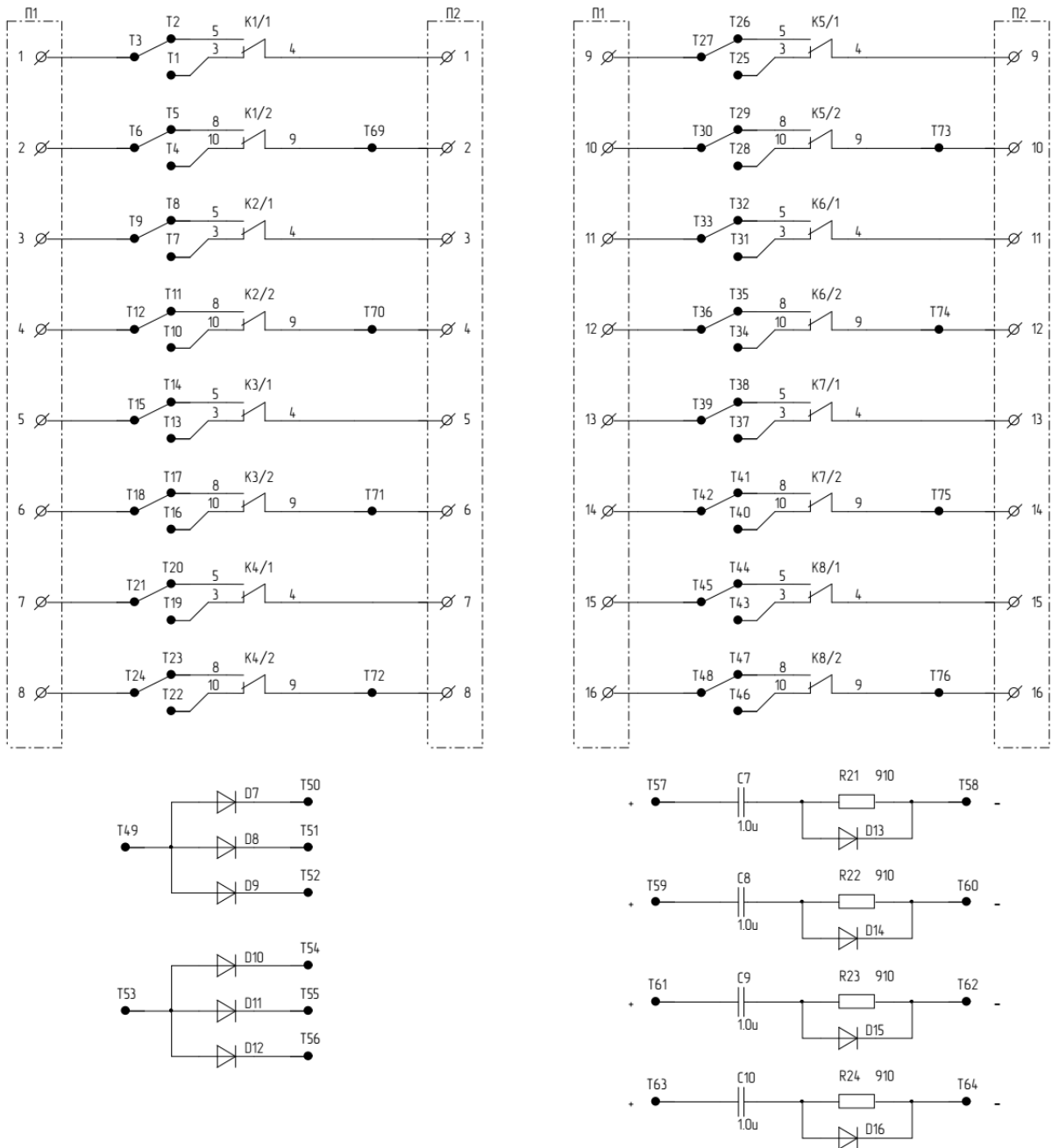


Рисунок 6.4.2.2 – Схема вихідних реле модуля МР

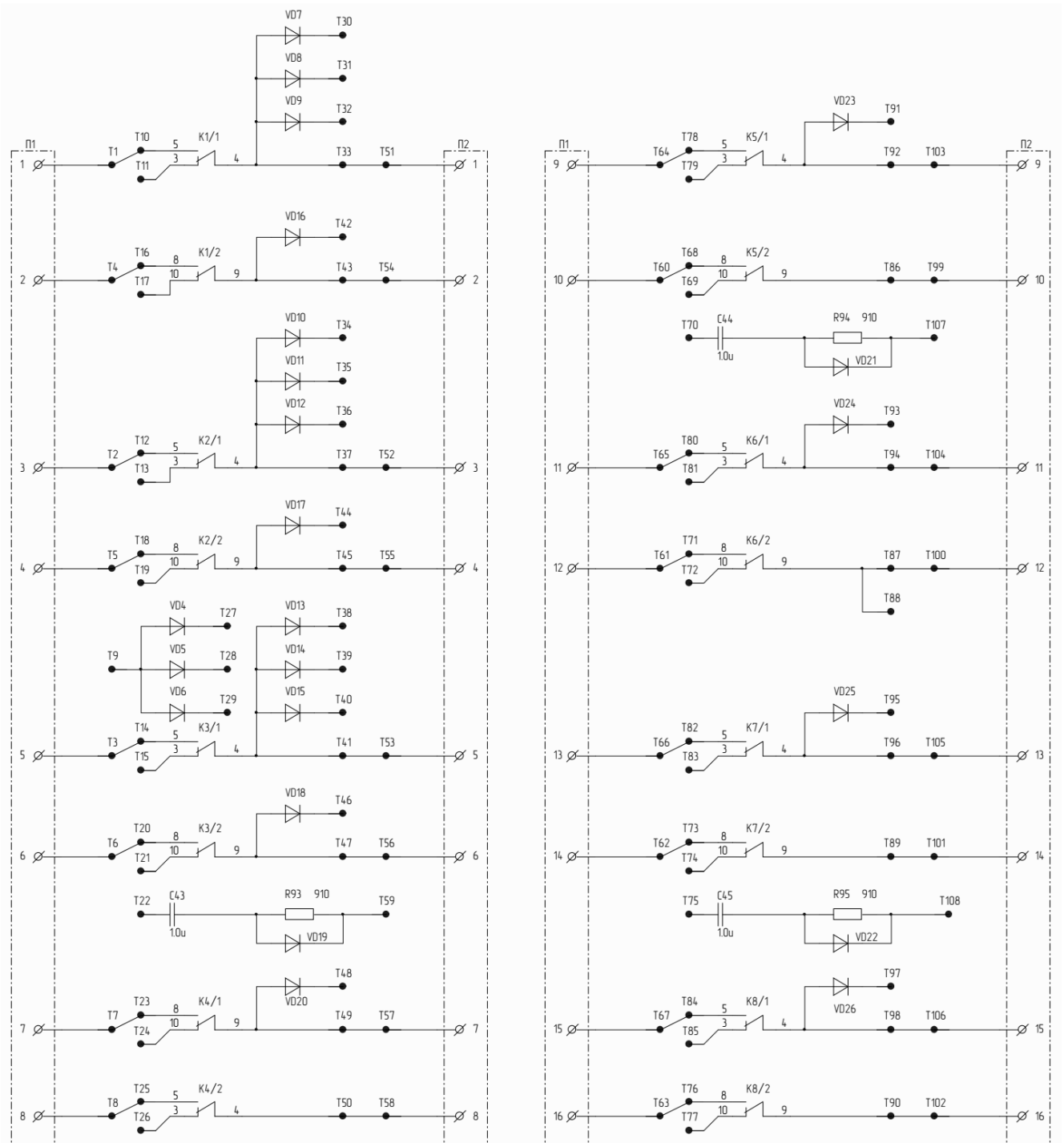


Рисунок 6.4.2.3 – Схема вихідних реле модуля МУРС

6.4.3 ВОЛЗ

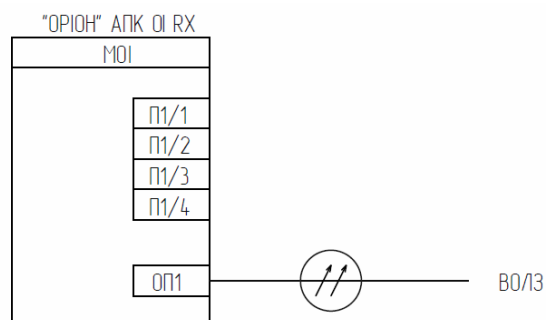


Рисунок 6.4.3.1 – Схема підключення до ВОЛЗ

6.4.4 Сигналізація

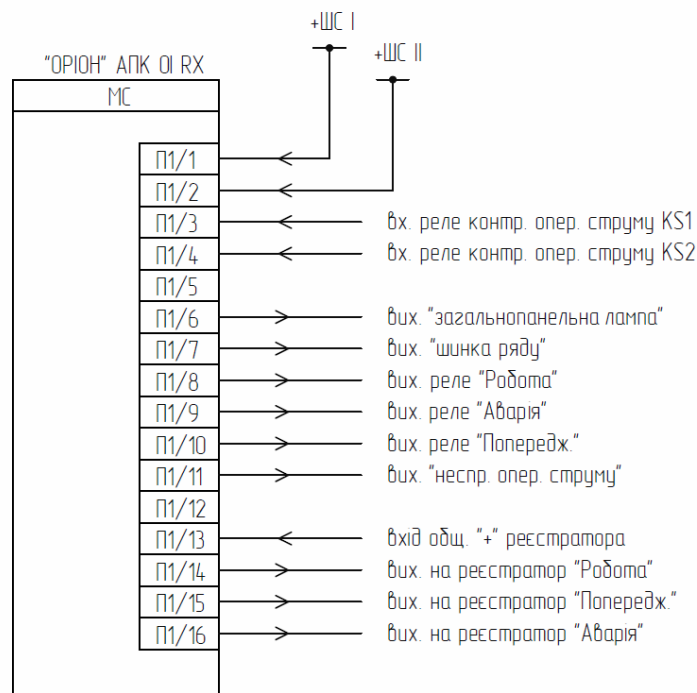


Рисунок 6.4.4.1 – Схема вихідних ланцюгів модуля МС

Схема вихідних ланцюгів модуля МС.

Схема вихідних ланцюгів модуля МС наведена на рисунку 6.4.4.2. Конфігурування модуля МС (встановлення перемичок) виконується при виготовленні.

Увага! Положення перемичок змінювати забороняється.

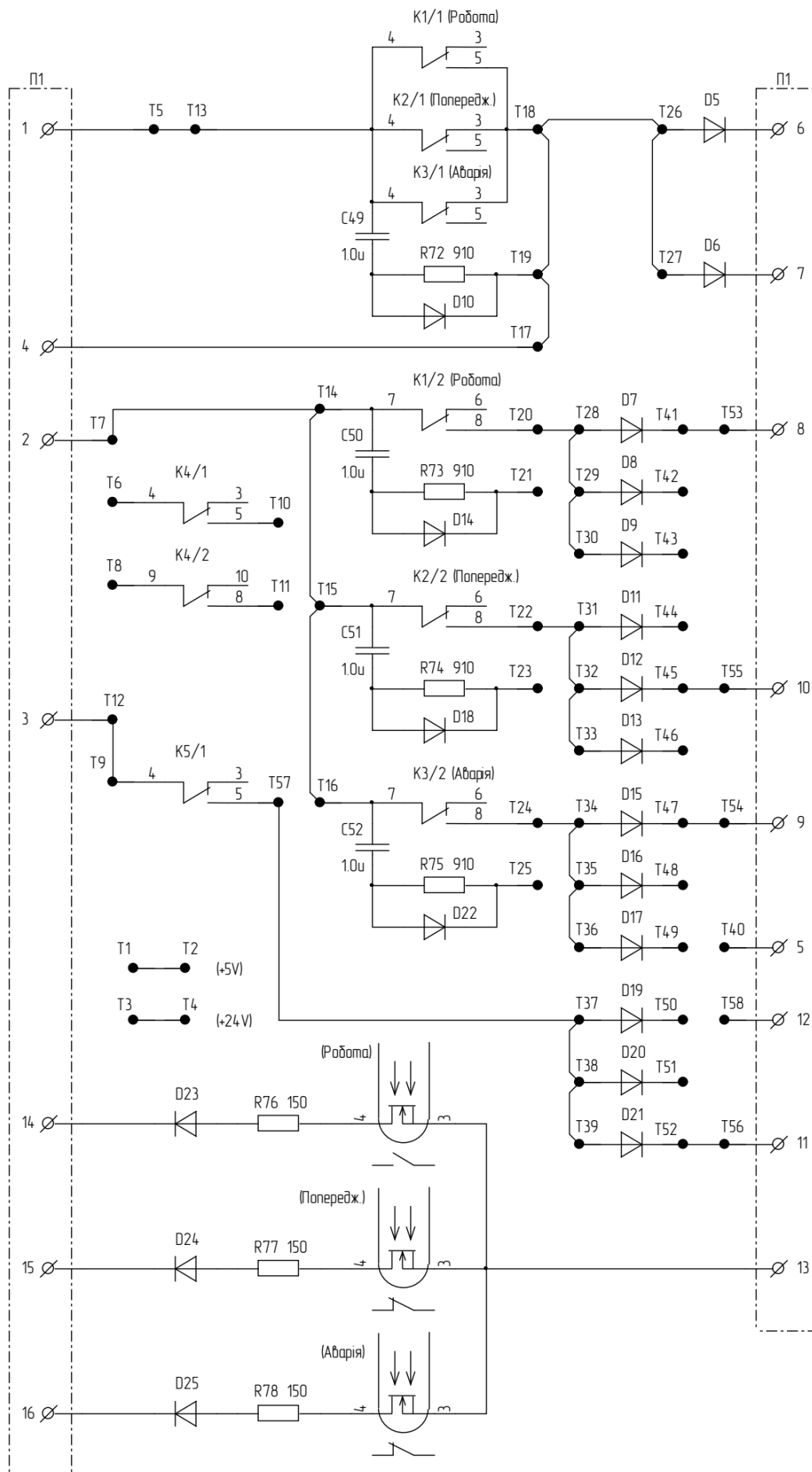


Рисунок 6.4.4.2 – Схема вихідних ланцюгів модуля МС

6.4.5 Локальна мережа і зовнішнє скидання (квитування)

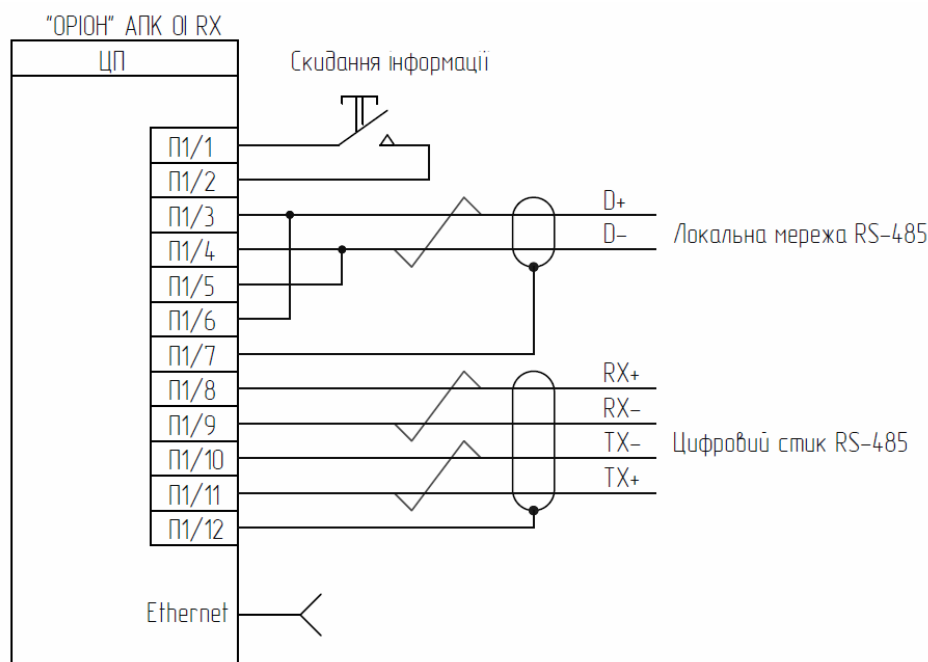


Рисунок 6.4.5.1 – «ОРИОН» АПК ОI RX без підтримки IEC 61850

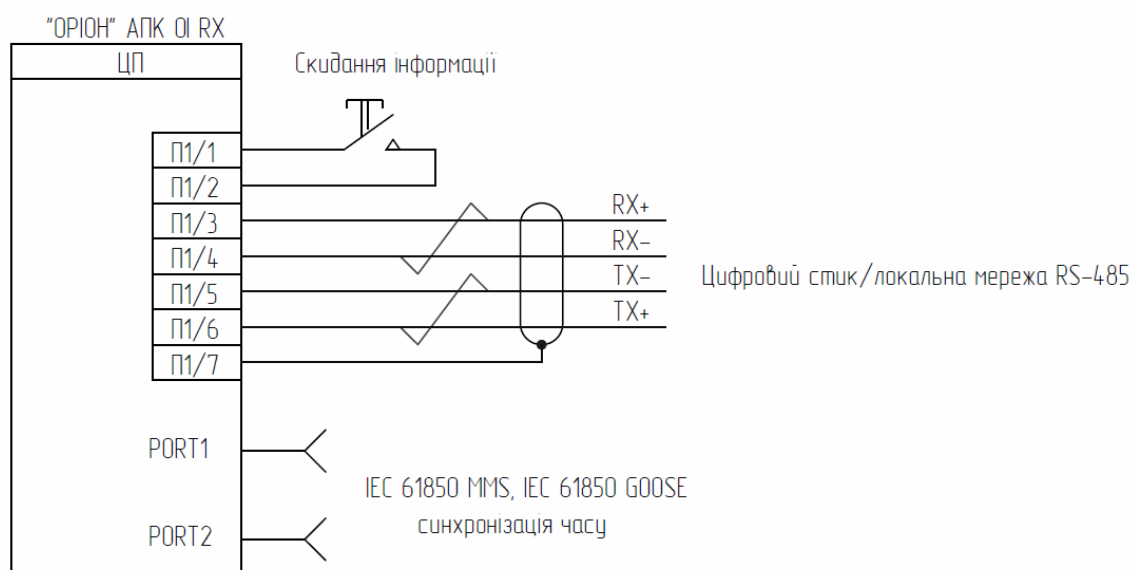


Рисунок 6.4.5.2 – «ОРИОН» АПК ОI RX з підтримкою IEC 61850

7. Можливі несправності і способи їх усунення

Перелік можливих несправностей «ОРИОН» АПК ОI RX, методика діагностики і усунення наводиться в таблиці 7.1.

При діагностиці несправності кожен модуль може підключатись до «ОРИОН» АПК ОI RX за допомогою ремонтної плати-транслятора з ремонтним кабелем (постачається в комплекті ЗІП).

При пошуку несправностей модулів наявність вторинних рівнів живлення перевіряється по світлодіодним індикаторам в модулі; значення напруг живлення вимірюються приладом в контрольних точках.

При пошуку і усуненні несправностей необхідно користуватись комплектом експлуатаційної документації:

- «ОРИОН» АПК ОI RX – Схеми електричні принципів;

- «ОΡΙΟΝ» АПК ОI RX – Переліки елементів;
- «ОΡΙΟΝ» АПК ОI RX – Розташування елементів на платі (монтажні схеми).

Таблиця 7.1 - Можливі несправності «ОΡΙΟΝ» АПК ОI RX

Зовнішні прояви і додаткові ознаки	Найбільш ймовірні причини	Можливий метод усунення
Не світиться перемикач «Живлення» на модулі живлення	1) Неправильна полярність напруги, що подається 2) Несправні запобіжники модуля живлення	1) Перевірити полярність напруги живлення 2) Перевірити запобіжники
Не світяться індикатори «+24V» та/або «+5V» на лицьовій панелі	1) Несправний модуль живлення або один з перетворювачів 2) Несправні ланцюги живлення одного з модулів	1) Замінити модуль живлення 2) По черзі виймати з корпусу модулі; визначити несправний модуль; замінити несправний модуль
На лицьовій панелі світиться світлодіод «Неспр. ЦП»	Несправний модуль центрального процесора або елементи зв'язку з модулями	Замінити модуль ЦП
На лицьовій панелі світиться світлодіод «Попередж.»	Наявність несправності (несправностей), виявлених системою самодіагностики; такі несправності не можуть призвести до хибної роботи або відмови	За допомогою дисплея переглянути інформацію про несправності в журналі подій
На лицьовій панелі світиться світлодіод «Аварія»	Наявність несправності (несправностей), виявлених системою самодіагностики; такі несправності можуть призвести до хибної роботи або відмови	1) Вивести «ОΡΙΟΝ» АПК ОI RX з роботи 2) За допомогою дисплея переглянути інформацію про несправність, що виникла; замінити несправний модуль
На лицьовій панелі не світиться світлодіод «КС» (наявність контрольного сигналу)	Несправний модуль МОI	За допомогою дисплея переглянути інформацію про несправності; замінити модуль

8. Рекомендації по технічному обслуговуванню

Технічне обслуговування «ОΡΙΟΝ» АПК ОI RX повинне відповідати вимогам «Технічне обслуговування пристроїв релейного захисту, протиаварійної автоматики, електроавтоматики, дистанційного керування та сигналізації електричних станцій і підстанцій 110 кВ – 750 кВ (у редакції наказу Міненерговугілля України від 01.10 2019 р. №417)».

Для «ОΡΙΟΝ» АПК ОI RX встановлюються наступні види технічного обслуговування:

- Перевірка при новому вмиканні (наладка) Н
- Перший профілактичний контроль (після наладки) К1
- Профілактичне відновлення В
- Профілактичний контроль К

Цикл технічного обслуговування «ОΡΙΟΝ» АПК ОI RX складає 6 років.

Прогон «ОΡΙΟН» АПК ОI RX перед включенням в експлуатацію полягає в подачі на пристрій напруги живлення на 3 - 5 діб при введеному в роботу АК. Вихідні кола панелі приймача мають бути оперативно переведені в положення «Виведено», «ОΡΙΟΝ» АПК ОI RX діє на сигнал.

Строк служби (при умові заміни комплектуючих виробів, модулів), не менше 15 років. Пропонується встановити наступні строки технічного обслуговування в процесі експлуатації:

Таблиця 8.1.

Вид ТО	Н	К1	К	В	К	В	К	В
Рік при циклі 10 років	0	1	5	10	15	-	-	-
Рік при циклі 8 років	0	1	4	8	12	16	-	-
Рік при циклі 6 років	0	1	3	6	9	12	15	18

Перевірки і вимірювання параметрів «ОΡΙОН» АПК ОI RХ рекомендується виконувати за допомогою цифрового вимірювального комплексу «ЦИКЛОН» 115. «ЦИКЛОН» 115 є складним електронним пристроєм, який забезпечує відносно високу точність вимірювань і зручність в роботі.

В методиках перевірок описуються два способи проведення вимірювань, ручний і з допомогою вимірювального комплексу «ЦИКЛОН» 115.

Об'єм робіт при технічному обслуговуванні наведений в таблиці 8.2.

Таблиця 8.2 – Перелік перевірок

№	Перевірка	Вид ТО
1	Перевірка технічних даних	Н, К1, В, К
2	Зовнішній огляд	Н, К1, В, К
3	Внутрішній огляд	Н, К1, В
4	Перевірка апаратної конфігурації	Н, К1
5	Вимірювання опору ізоляції	Н, К1, В, К
6	Випробування електричної міцності ізоляції	Н, К1, В
7	Перевірка програмної конфігурації	Н, К1, В
8	Вимірювання вторинних рівнів живлення	Н, К1, В
9	Перевірка вих. потужності та чутливості оптичного трансивера	Н, К1, В
10	Перевірка часових параметрів реле реалізації команд	Н, К1, В
11	Перевірка приймання команд	Н, К1, В
12	Перевірка роботи зовнішньої сигналізації	Н, К1, В, К
13	Перевірка відсутності хибних дій при відключенні/включенні	Н, В
14	Вимірювання споживаної потужності	Н, К1, В

8.1 Перевірка технічних даних

Перевіряються технічні дані «ОΡΙОН» АПК ОI RХ. Уставки уточнюються по наявності офіційного документа (листа).

Таблиця 8.1.1 – Дані об'єкта

Найменування	Дані
Об'єкт (ПС)	
Пан. №	
Замовник	
Напр. ВЛ, кВ	
Фаза	
Довжина, км	
Канал	
Вид ТО	Н/К1/В

Таблиця 8.1.2 – Основні технічні дані «ОРИОН» АПК ОI RX

Найменування	Дані
Заводський номер	
Дата випуску	
Дата введення в роботу	
Довжина хвилі оптичного модуля: λпрд/ λпрм, нм	1550/1310
Напруга живлення, В	220/110
Тип апарата	«ОРИОН» АПК ОI/«ОРИОН» АПК ОI 61850
Кількість АК, що приймаються	8/16/24/32
ПО ЦП	
ПО ЛП	
Встановлені модулі:	Модель/№
МС	
МУР(С) 5	
МР 5 ¹	
МУР(С) 4	
МР 4 ¹	
МУР(С) 3	
МР 3 ¹	
МУР(С) 2	
МР 2 ¹	
МУР(С) 1	
МР 1 ¹	
МЖ	
ЦП	
МОІ	
ЛП	
Крос-плата	
Уставки задані у відповідності з листом	
Примітки	
1. Відсутній в «ОРИОН» АПК ОI RX нової модифікації. Замість модулів МУР і МР використовується модуль МУРС	

8.2 Зовнішній огляд

При огляді «ОРИОН» АПК ОI RX перевіряються:

- 1) надійність кріплення на панелі;
 - 2) відсутність механічних пошкоджень (слідів ударів, тощо);
 - 3) відсутність пилу, бруду, підтікань води (в том числі висушлих), відсутність нальоту окислів на металевих поверхнях;
 - 4) стан монтажу дротів і кабелів, надійність контактних з'єднань, ізоляції дротів;
 - 5) стан заземлення;
 - 6) наявність і правильність написів, наявність маркування кабелів і дротів.
- Результати огляду заносяться вручну в таблицю протоколу (див. таблицю 8.2.1).

Таблиця 8.2.1 – Результати зовнішнього огляду

Найменування	Дані
Стан	<i>хороший</i>
Зауваження	<i>немає</i>

8.3 Внутрішній огляд

При огляді перевіряються:

- 1) стан деталей і надійність їх кріплення, затяжка гвинтових з'єднань;
- 2) наявність пилу, при необхідності чищення від пилу модулів і внутрішнього простору корпусу;
- 3) елементи і друковані провідники на предмет відсутності слідів перегрівання, мікротріщин, ослаблення паяних з'єднань через появу тріщин, окислення;
- 4) стан ізоляції з'єднувальних дротів;
- 5) цілісність перемичок з дротів, перемичок «джамперів».

Результати огляду заносяться вручну в таблицю протоколу (див. таблицю 8.3.1).

Таблиця 8.3.1 – Результати внутрішнього огляду

Найменування	Дані
Стан	<i>хороший</i>
Зауваження	<i>немає</i>

8.4 Перевірка апаратної конфігурації

З «ОРІОН» АПК ОІ RХ по черзі виймають модулі, положення перемичок заносять вручну в таблицю (див. таблицю 8.4.1).

Таблиця 8.4.1 – Положення перемичок

Модуль	Встановлені перемички
МС	<i>T1-T2, T3-T4</i>
МУР(С) 5	
МР 5 ¹	
МУР(С) 4	
МР 4 ¹	
МУР(С) 3	
МР 3 ¹	
МУР(С) 2	
МР 2 ¹	
МУР(С) 1	
МР 1 ¹	
МЖ	<i>T7-T10, T11-T12, T13-T14</i>
ЦП	
МОІ	
ЛП	
Примітки	
1. Відсутній в «ОРІОН» АПК ОІ RХ нової модифікації. Замість модулів МУР і МР використовується модуль МУРС	

8.5 Вимірювання опору ізоляції

Опір ізоляції вимірюється між колами оперативного струму, сигналізації, реалізації і лінійного виходу, а також між цими колами і корпусом («землею»). Вимірювання виконується мегомметром 1000 В.

Перед вимірюванням необхідно зібрати групи кіл (див. таблицю 8.5.1).

Результати огляду заносяться вручну в таблицю протоколу (див. таблицю 8.5.2).

Таблиця 8.5.1 – Групи ланцюгів

Група	Найменування	Встановити перемички
I	Кола живлення	МП: П1/3, П1/4, П1/6, П1/7 (МП з 9-контактним роз'ємом П1) МП: П1/1, П1/2, П1/4, П1/5 (МП з 7-контактним роз'ємом П1)
II	Кола сигналізації	МС: П1/1, П1/2, П1/3, П1/4, П1/5, П1/6, П1/7, П1/8, П1/9, П1/10, П1/11, П1/12
III	Коло реалізації команд	МР1, МР2, МР3, МР4, МР5 (МУРС1, МУРС 2, МУРС 3, МУРС 4, МУРС 5) ¹ : П1/1, П1/2, П1/3, П1/4, П1/5, П1/6, П1/7, П1/8, П1/9, П1/10, П1/11, П1/12, П1/13, П1/14, П1/15, П1/16 П2/1, П2/2, П2/3, П2/4, П2/5, П2/6, П2/7, П2/8, П2/9 П2/10, П2/11, П2/12, П2/13, П2/14, П2/15, П2/16
Примітки		
1. Застосовуються в «ОРИОН» АПК ОІ RХ нової модифікації, замість модулів МУР і МР		

Таблиця 8.5.2 – Результати вимірювання

Між колами		Опір, МОм
I	II	
I	III	
II	III	
I	корпус	
II	корпус	
III	корпус	

Опір ізоляції повинен бути не менше 100 МОм.

8.6 Випробування електричної міцності ізоляції

До випробування електричної міцності ізоляції виконується вимірювання опору ізоляції по п.8.5.

Випробування електричної міцності ізоляції кіл живлення, сигналізації, управління відносно землі (корпусу) виконується напругою змінного струму 1000 В 50 Гц протягом 1 хвилини. Попередньо збираються групи кіл по п.8.5.

Після випробування електричної міцності ізоляції виконується повторне вимірювання опору ізоляції по п.8.5.

Пристрій вважається таким, що витримав випробування, якщо при рівні напруги 1000 В не відбувається поштовхів струму і напруги, які свідчать про розряди або перекриття ізоляції, а опір ізоляції після перевірки не менше 100 МОм.

Результати випробування міцності ізоляції заносяться вручну в таблицю (див. таблицю 8.6.1).

Таблиця 8.6.1 – Результати перевірки

Випробування міцності ізоляції	<i>витримав /не витримав</i>
--------------------------------	------------------------------

8.7 Перевірка програмної конфігурації

Зчитування програмної конфігурації може бути виконане автоматично або вручну через меню «ОРИОН» АПК ОI RX.

Процес зчитування програмної конфігурації автоматично:

- 1) Підключити «ОРИОН» АПК ОI RX до «ЦИКЛОН» 115 і ЛБЖ за допомогою тестового кабелю «TST_CAB1_RX» і USB кабелю «USB cable» (див. рисунок 8.7.1);
- 2) В програмі «ЦИКЛОН» 115 запустити зчитування конфігурації. Занесення зчитаних даних в таблицю протоколу виконається автоматично (див. таблицю 8.7.1.).

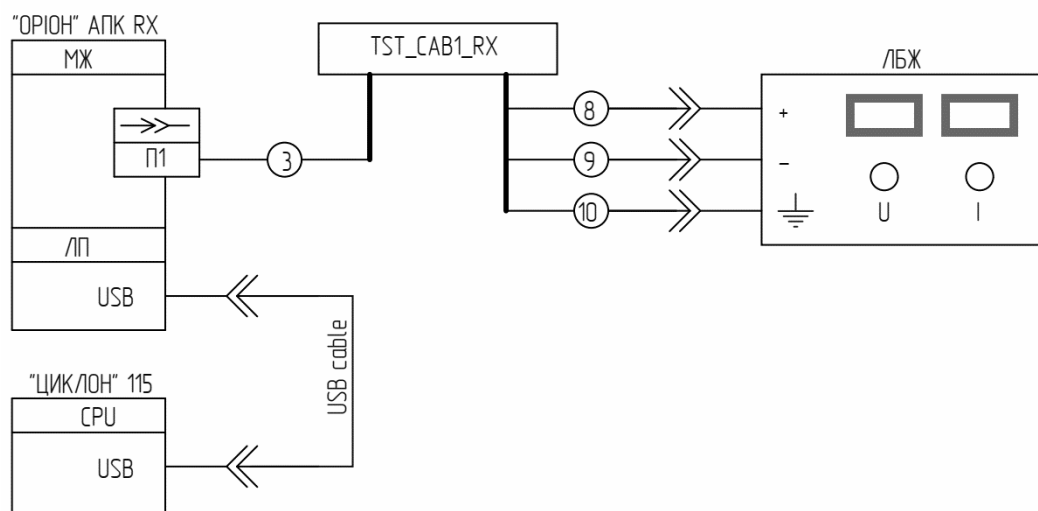


Рисунок 8.7.1 – Підключення «ОРИОН» АПК ОI RX до ПК і «ЦИКЛОН» 115

Процес зчитування програмної конфігурації вручну. З допомогою меню зчитати встановлені значення параметрів і занести в таблицю 8.7.1.

Таблиця 8.7.1 – Програмна конфігурація

Конфігурація реле					
Кількість модулів реле		Прив'язка реле-команда			
Номер АК	Номер реле				
01					
02					
03					
04					
05					
06					
07					
08					
09					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					

19					
20					
21					
22					
23					
24					
25					
26					
27					
28					
29					
30					
31					
32					
Затримка на увімкнення реле, мс					
Імпульсний режим роботи					
Номер реле	увімк/вимк	Інтервал імпульсу/затримка на відпадання мс			
01					
02					
03					
04					
05					
06					
07					
08					
09					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
21					
22					
23					
24					
25					
26					
27					
28					
29					
30					
31					
32					
33					

34		
35		
36		
37		
38		
39		
40		
Конфігурація МС		
Зовнішня сигналізація		
Фіксація реле «Аварія»		
Фіксація реле «Попередж»		
Фіксація реле «Робота»		
Конфігурація локальних мереж		
Ethernet 1 ¹		
Порт		
IP адреса		
Маска CIDR		
Шлюз		
Ethernet 2 ¹		
Порт		
IP адреса		
Маска CIDR		
Шлюз		
Modbus		
Активний		
Адреса		
Швидкість		
Парність		
Стоп біт		
Цифровий стик		
Активний		
Час передачі команди ² , мс		
Номер команди		Номер команди ретрансляції
01		
02		
03		
04		
05		
06		
07		
08		
09		
10		
11		
12		
13		
14		
15		
16		
17		
18		
19		

20	
21	
22	
23	
24	
25	
26	
27	
28	
29	
30	
31	
32	
Синхронізація часу¹	
NTP	
Режим	
IP осн.	
IP резерв	
PTP	
Режим	
Затримка	
N домену	
Транспорт	
Спосіб введення в роботу	
Ключ управління Local/Remote¹	
Конфігурація GOOSE¹	
GOOSE	
Блокування GOOSE виходів	
Номер GOOSE виходу	Блокування виходу
01	
02	
03	
04	
05	
06	
07	
08	
09	
10	
11	
12	
13	
14	
15	
16	
17	
18	
19	
20	
21	

22	
23	
24	
25	
26	
27	
28	
29	
30	
31	
32	
Паролі	
MMS Аутентифікація ¹	
Примітки	
1. Для виконання 61850	
2. В старих варіантах	

8.8 Вимірювання вторинних рівнів живлення

Перед проведенням вимірювань необхідно вийняти модуль живлення з корпусу «ОРІОН» АПК ОІ RХ (в випадку якщо модуль живлення не має вимірювальних гнізд на задній панелі) і підключити його до «ОРІОН» АПК ОІ RХ з допомогою технологічного перехідника (плата-транслятор).

Увага, висока напруга! На технологічному перехіднику присутні оголені частини під струмом. Підключення і відключення необхідно виконувати при повністю знеструмленому «ОРІОН» АПК ОІ RХ. При проведенні вимірювань модуль і перехідник повинні знаходитись на ізолюючій підкладці.

Вимірювання вторинних рівнів живлення виконується при трьох рівнях напруги живлення ПРМ 0.8Ун, 1.0Ун, 1.1Ун. Вимірювання вторинних рівнів живлення виконується в контрольних точках на платі модуля живлення або вимірювальних гніздах на задній панелі (при їх наявності). Контрольні точки, в яких виконуються вимірювання, наведені в таблиці 8.8.1. Вимірювання виконується з допомогою «ЦИКЛОН» 115 або вольтметра, вимірювана напруга подається на вхід «СН1» модуля осцилографа.

Увага! В модернізованих модулях живлення передбачені спеціальні вимірювальні гнізда, в цьому випадку вийняти модуль з корпусу не обов'язково (див. рисунок 8.8.3).

Входи осцилографа ЦИКЛОН» 115 не ізолювані по відношенню до «землі», тому необхідно суворо дотримуватись полярності при підключенні.

Таблиця 8.8.1 – Модуль живлення

Модель модуля	Контрольна точка + 5 В	Контрольна точка + 24 В	GND
MP210.0313	TP2	TP3	конт. А32, С32 (J1)
MP210.0717 MP210.1222	T8	T7	T9, T10

Процес проведення вимірювань з допомогою «ЦИКЛОН» 115:

1) Вийняти модуль з «ОРІОН» АПК ОІ RХ (якщо МЖ містить вимірювальні гнізда, вийняти модуль не обов'язково) і підключити його до «ОРІОН» АПК ОІ RХ з допомогою технологічного перехідника (плата-транслятор);

2) Підключити «ОРІОН» АПК ОІ RХ до ЛБЖ з допомогою тестових кабелів «TST_CAB1_RX» (див. рисунок 8.8.1);

3) Подати на вхід «ОРИОН» АПК ОІ РХ напругу живлення з необхідним рівнем (див. таблицю 8.8.2). Підключити вхід «СН1» осцилографа з допомогою вимірювальних дротів до контрольних точок в МЖ, які відповідають вимірюваній напрузі;

4) В програмі натиснути кнопку «Виміряти» навпроти тієї напруги, яку потрібно виміряти;

5) Повторити вимірювання для всіх вторинних напруг і всіх напруг живлення «ОРИОН» АПК ОІ РХ. Виміряне значення напруги виводиться в таблицю автоматично.

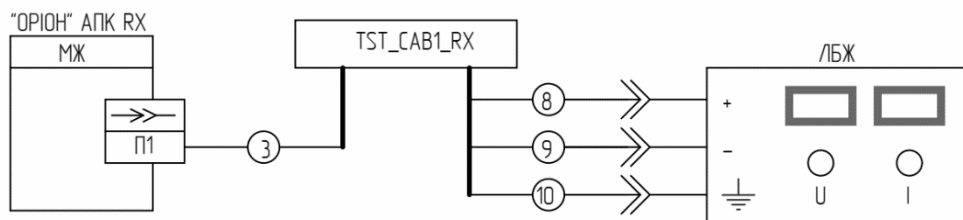


Рисунок 8.8.1 – Підключення «ОРИОН» АПК ОІ РХ до ЛБЖ

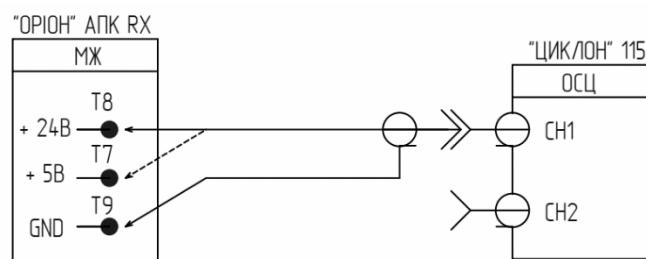


Рисунок 8.8.2 – Вимірювання рівнів + 5 В і + 24 В (МЖ з контрольними точками)

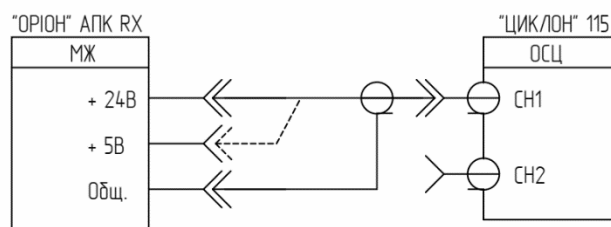


Рисунок 8.8.3 – Схема вимірювання рівнів + 5 В і + 24 В (МЖ з вимірювальними гніздами)

Процес проведення вимірювань з допомогою вольтметра:

1) Вийняти модуль, що перевіряється, з «ОРИОН» АПК ОІ РХ (якщо МЖ містить вимірювальні гнізда, виймати модуль не обов'язково) і підключити його до «ОРИОН» АПК ОІ РХ з допомогою технологічного перехідника (плата-транслятор);

2) Підключити «ОРИОН» АПК ОІ РХ до ЛБЖ;

3) Подати на вхід «ОРИОН» АПК ОІ РХ напругу живлення з необхідним рівнем (див. таблицю 8.8.2). Підключити вольтметр до контрольних точок в МЖ, які відповідають вимірюваній напрузі;

4) Виміряти по черзі всі вторинні напруги для всіх напруг живлення (див. таблицю 8.8.2). Результати вимірювання занести в таблицю.

Таблиця 8.8.2 – Результати вимірювання

Напруга	Напруга живлення	Виміряно, В	Норма, В
+ 5 В	0.8U _н		5 ± 3%

Напруга	Напруга живлення	Виміряно, В	Норма, В
+ 24 В	1.0U _H		24 ± 5%
	1.1U _H		
	0.8U _H		
	1.1U _H		

8.9 Перевірка вихідної потужності та чутливості оптичного передавача

Вийняти модуль МОІ і визначити модель встановленого оптичного трансивера (див. рисунок 8.9.1);



Рисунок 8.9.1

Таблиця 8.9.1 - Параметри встановлюваних у МОІ трансиверів

Трансивер	Макс. довжина ВОЛЗ, км	Довж. хвилі, нм	Вих. потужність min/max, дБм	Чутливість max, дБм
BTR-3620G	20*	1310 (TX)	-14/-8	-33
BTR-3720G		1550 (RX)		
BTR-3640G	40*	1310 (TX)	-8/-3	-33
BTR-3740G		1550 (RX)		
BTR-3660G	60*	1310 (TX)	-5/0	-34
BTR-3760G		1550 (RX)		
BTR-3680G	80*	1310 (TX)	-2/3	-35
BTR-3780G		1550 (RX)		
BTR-37120-1510G	120*	1510 (TX)	-2/3	-35
BTR-37120-1590G		1590 (RX)		

* дані від виробника

Вимірювання вихідної потужності трансивера:

- 1) Підключити до виходу МОІ за допомогою патч-корду оптичний тестер;
- 2) Увімкнути живлення «ОПІОН» АПК ОІ RX;

- 3) Вибрати в тестері необхідний діапазон хвиль (див. таблицю 8.9.1, довжина хвилі TX);
- 4) Виміряти вихідну потужність трансивера. Рівень вихідної потужності повинен перебувати у межах min/max (див. таблицю 8.9.1). Модель трансивера, довжину хвилі та значення вимірної потужності занести в таблицю 8.9.2.

Таблиця 8.9.2 – Результати вимірювання потужності

Трансивер	Довж. хвилі TX, нм	Вих. потужність, дБм

Вимірювання чутливості трансивера:

- 1) З'єднати патч-кордом «ОРИОН» АПК ОІ TX та «ОРИОН» АПК ОІ RX через регульований оптичний атенюатор;
- 2) Збільшуючи згасання атенюатором домогтися спрацювання сигналізації «Попередж.» та сигналізації відсутності оптичного сигналу;
- 3) Плавню зменшуючи згасання атенюатором, домогтися зникнення сигналізації «Попередж.» та сигналізації наявності оптичного сигналу;
- 4) відключити патч-корд від «ОРИОН» АПК ОІ RX та підключити до оптичного тестера;
- 5) Виміряти рівень сигналу. Вимірний рівень сигналу повинен відповідати рівню чутливості трансивера (див. таблицю 8.9.1). Модель трансивера, довжину хвилі та значення вимірної потужності занести в таблицю 8.9.3.

Таблиця 8.9.3 – Результати вимірювання чутливості

Трансивер	Довж. хвилі RX, нм	Чутливість, дБм

8.10 Перевірка часових параметрів реле реалізації команд

Перевіряються час вмикання реле тувімк, час вимикання реле твимк, час замкнутого стану контактів реле тімп. Перевірка виконується за допомогою «ЦИКЛОН» 115.

Час вмикання реле тувімк визначається від моменту пуску команди до моменту замикання контактів реле команди. Спрацювання реле команд контролюється входами №1 - №8 модуля МВВ. Час увімкнення визначається за формулою:

$$\text{тувімк} = \text{тспрац} - \text{тзап} ,$$

де

тспрац – час, коли спрацювало реле команди (по лог. аналізатору);

тзап – час, коли виконується пуск формування команди (по лог. аналізатору).

Час вимикання реле твимк визначається від моменту завершення сигналу команди до моменту розмикання контактів реле команди. Час вимикання реле твимк визначається за формулою:

$$\text{твимк} = \text{твідкл} - (\text{тзап} + \text{тк}) ,$$

де

твідкл – час, коли відключилось реле команди (по лог. аналізатору);

тзап – час, коли виконується пуск формування команди (по лог. аналізатору);

тк – тривалість команди, що формується.

Час замкнутого стану контактів реле тімп визначається з допомогою дискретних входів №1 - №8 модуля МВВ «ЦИКЛОН» 115. Вимірюється тривалість сигналу на дискретному вході МВВ.

Процес проведення вимірювань:

- 1) Підключити «ОРИОН» АПК ОІ RX до «ЦИКЛОН» 115 і ЛБЖ з допомогою тестових кабелів «TST_CAB1_RX», «TST_CAB2_RX»;

- 2) Встановити на виході ЛБЖ напругу $1.0U_H$;
- 3) Запустити вимірювання для реле команд модуля МР1/МУРС1, натиснувши кнопку «Виміряти». Дотримуватись інструкцій (підказок) програми. Вимірювання виконуються автоматично, результати заносяться в таблицю 8.13.1;
- 4) Повторити вимірювання для всіх реле команд «ОРИОН» АПК ОІ RХ, заздалегідь перемикаючи роз'єми з маркуванням «1», «2» на модуль реле, що перевіряється.

Таблиця 8.13.1 – Результати вимірювань

МР1/МУРС1								
Реле №	1	2	3	4	5	6	7	8
тувімк, мс								
твимк, мс								
тімп, мс								
МР2/МУРС2								
Реле №	9	10	11	12	13	14	15	16
тувімк, мс								
твимк, мс								
тімп, мс								
МР3/МУРС3								
Реле №	17	18	19	20	21	22	23	24
тувімк, мс								
твимк, мс								
тімп, мс								
МР4/МУРС4								
Реле №	25	26	27	28	29	30	31	32
тувімк, мс								
твимк, мс								
тімп, мс								
МР5/МУРС5								
Реле №	33	34	35	36	37	38	39	40
тувімк, мс								
твимк, мс								
тімп, мс								

8.11 Перевірка приймання команд

Перевіряється приймання аварійних команд. Факт приймання команд і послідовність приймання контролюється по журналу подій «ОРИОН» АПК ОІ RХ і меню інформація. Також контролюється спрацювання світлодіодної індикації (індикатор «Робота») на лицьовій панелі «ОРИОН» АПК ОІ RХ. Формування команд виконується з допомогою імітатора команд «ЦИКЛОН» 115, формуються всі команди від меншого номера до більшого.

Результати перевірки заносяться в таблицю 8.11.1.

Таблиця 8.11.1 – Перевірка приймання команд

Результат
<i>успішно/неуспішно</i>

8.12 Перевірка роботи зовнішньої сигналізації

Перевіряється дія зовнішньої сигналізації «Робота», «Аварія», «Попередж.», «Опер.струм нижче норми». Перевірка виконується за допомогою «ЦИКЛОН» 115.

Перевірка сигналізації «Робота» виконується шляхом передачі аварійної команди. Пуск аварійної команди виконується з допомогою імітатора «ЦИКЛОН» 115. Спрацювання реле контролюється дискретним входом №10 модуля МВВ. До початку перевірки, «ОРІОН» АПК ОІ RХ повинен бути введений в роботу, а реле «Робота» вимкнено (квитовано).

Перевірка сигналізації «Попередж.» виконується шляхом тимчасового вимикання формування КС. До початку перевірки, «ОРІОН» АПК ОІ RХ повинен бути введений в роботу, а реле «Попередж.» вимкнено (квитовано).

Перевірка сигналізації «Аварія.» виконується шляхом вимикання формування КС на більше ніж 5 с. До початку перевірки, «ОРІОН» АПК ОІ RХ повинен бути введений в роботу, а реле «Аварія» вимкнено (квитовано).

Перевірка сигналізації «Опер.струм нижче норми» виконується шляхом плавного зниження напруги живлення «ОРІОН» АПК ОІ RХ починаючи з $1.0U_n$ і до моменту спрацювання реле «Опер. струм нижче норми» на виході МЖ (тільки для МЖ з відповідним виходом).

В процесі проведення перевірки спрацює сигналізація «Робота», «Аварія», «Попередж.»:

- 1) Підключити «ОРІОН» АПК ОІ RХ до «ЦИКЛОН» 115 і ЛБЖ з допомогою тестових кабелів «TST_CAB1_RX», «TST_CAB2_RX»;
- 2) Встановити на виході ЛБЖ напругу $1.0U_n$;
- 3) Натиснути кнопку «Пуск». Вимірювання виконуються автоматично.

Таблиця 8.12.1 – Спрацювання сигналізації «Робота», «Аварія», «Попередж.»

Сигналізація	Результат
Реле «Робота» МС	справно/несправно
Реле «Аварія» МС	справно/несправно
Реле «Попередж.» МС	справно/несправно

В процесі проведення перевірки спрацює сигналізація «Опер.струм нижче норми»:

- 1) Встановити на виході ЛБЖ напругу $1.0U_n$;
- 2) Натиснути кнопку «Пуск»;
- 3) Плавно зменшувати напругу на виході ЛБЖ до моменту спрацювання сигналізації (реле в МЖ). Індикація спрацьованого стану здійснюється зміною кольору комірки (жовтий – реле не спрацювало, зелений – реле спрацювало). Значення напруги спрацювання заноситься у відповідну комірку таблиці вручну. Напруга спрацювання контролюється по показанням вольтметра ЛБЖ.

Таблиця 8.12.2 – Напруга спрацювання сигналізації «Опер.струм нижче норми»

Сигналізація	Успрац.сигн, В	Норма, В
Реле «Опер.струм нижче норми» МЖ		$0.75 \div 0.8U_{ном}$

8.13 Перевірка відсутності хибних дій при відключенні/включенні

Перевірка відсутності хибних дій при відключенні/включенні живлення «ОРІОН» АПК ОІ RХ виконується в ручному режимі.

Виконується 20 циклів вмикання/вимикання (період ≈ 10 секунд) напруги живлення «ОРІОН» АПК ОІ RХ з рівнем $1.0U_n$, потім 20 циклів плавного зниження живлення «ОРІОН» АПК ОІ RХ від $1.0U_n$ до 0 і від 0 до $1.0U_n$ (період ≈ 10 сек). При цьому з допомогою «ЦИКЛОН» 115 контролюється відсутність хибного спрацювання реле аварійних команд (див. рисунок 8.13.1). Результати перевірки заносяться в таблицю 8.13.1.

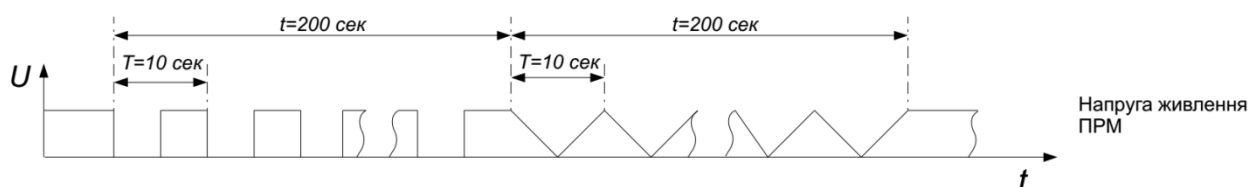


Рисунок 8.13.1 – Часова діаграма

Процес проведення перевірки на відсутність хибних дій:

- 1) Підключити «ОРИОН» АПК ОІ RX до «ЦИКЛОН» 115 і ЛБЖ з допомогою тестових кабелів «TST_CAB1_RX», «TST_CAB2_RX»;
- 2) Натиснути кнопку «Пуск» в програмі;
- 3) Вимкнути і увімкнути живлення ПРМ кнопкою на МП з періодом ≈ 10 секунд. Виконати 20 циклів;
- 4) Плавно зменшувати напругу на виході ЛБЖ до 0, потім плавно збільшувати до $1.0U_n$ з періодом ≈ 10 секунд. Виконати 20 циклів;
- 5) Повторити перевірку для всіх реле команд ПРМ, заздалегідь перемикаючи роз'єми з маркуванням «1», «2» на наступний модуль реле.

Таблиця 8.13.1 – Результати перевірки

Формування хибних команд
Немає/Є

8.14 Вимірювання споживаної потужності

Вимірювання споживаної потужності «ОРИОН» АПК ОІ RX виконується при напрузі живлення $1.0U_n$. Споживана потужність розраховується по формулі: $R_{спож} = U_{жив} * I_{спож}$, Вт

Процес проведення вимірювань:

- 1) Підключити «ОРИОН» АПК ОІ RX до ЛБЖ;
- 2) Встановити на виході ЛБЖ напругу $1.0U_n$, увімкнути живлення «ОРИОН» АПК ОІ RX, зняти показники з індикаторів ЛБЖ і занести в таблицю 8.17.1.

Таблиця 8.17.1 – Споживання «ОРИОН» АПК ОІ RX

Уживл, В	Іспож, А	Рспож, Вт	Норма, Вт
			не більше 45

9. Маркування, пломбування, пакування

Для забезпечення правильної експлуатації, проведення наладки і технічного обслуговування, «ОРИОН» АПК ОІ RX має необхідне маркування елементів, з'єднань, клемників, модулів тощо.

На друкованих платах є: позначення елементів, контрольних точок, назва модуля і номер його модифікації. Елементи маркуються відповідно до позиційних позначень на принципових схемах модулів. Органи управління і з'єднання на передній і задній панелях мають маркування у відповідності з принциповою схемою «ОРИОН» АПК ОІ RX.

На кожному «ОРИОН» АПК ОІ RX нанесені:

- товарний знак підприємства-виробника;
- назва виробу;
- позначення виконання виробу;
- заводський номер;
- дата виготовлення.

Транспортна тара має маркування, яке містить попереджувальні знаки, основні і додаткові написи. В якості транспортної тари використовується картонна упаковка.

«ОРІОН» АПК ОІ RХ упаковується в пакет з поліетиленової плівки. Розміри пакувального ящика «ОРІОН» АПК ОІ RХ виконані таким чином, що виключене переміщення всередині ящика.

Приладдя також запечатані в поліетиленовий пакет, який вкладений в тару.

Експлуатаційна документація і пакувальний лист також знаходяться в поліетиленовому пакеті і вкладаються в тару зверху виробу.

10. Гарантії виробника

Гарантійний строк експлуатації «ОРІОН» АПК ОІ RХ складає 24 місяці з дня введення в експлуатацію, але не більше 60 місяців з дня приймання представником ОТК.

Безкоштовний ремонт або заміна «ОРІОН» АПК ОІ RХ протягом гарантійного строку виконується підприємством-виробником при умові дотримання споживачем правил експлуатації.

Підприємство-виробник не несе відповідальності за дефекти виробу, якщо вони виникли:

- в результаті недотримання умов зберігання;
- в результаті внесення конструктивних змін і доповнень без узгодження з виробником;
- в результаті використання виробу не за призначенням;
- з причини порушення правил монтажу, експлуатації і обслуговування.

11. Відомості про рекламачії

При виникненні несправності «ОРІОН» АПК ОІ RХ в період гарантійного строку повинен бути складений технічно обумовлений акт про необхідність ремонту з вказанням найменування і заводського номера, дати випуску, характеру дефекту.

12. Відомості про утилізацію

«ОРІОН» АПК ОІ RХ не становить загрози для життя і здоров'я людей і для довкілля.

Утилізація «ОРІОН» АПК ОІ RХ виконується після завершення строку експлуатації у відповідності з правилами, які діють на підприємстві-споживачі.

Елементи «ОРІОН» АПК ОІ RХ зроблені з безпечних матеріалів, які застосовуються в електронній промисловості, і утилізуються з дотриманням правил сортування відходів електронних виробів.

При утилізації «ОРІОН» АПК ОІ RХ можуть бути використані типові методи, які застосовуються для цих цілей.

«ОРІОН» АПК ОІ RХ не містить дорогоцінних металів.

ДОДАТОК 1

Структура меню «ОРИОН» АПК ОІ RХ

Пункти головного меню показані на екрані дисплея відповідними піктограмами в лівій його області (див. рисунок 1).



Рисунок 1 – Головний екран

Навігація по меню здійснюється кнопками «вгору» і «вниз». Обране меню підсвічується, а його назва виводиться зверху вікна. Головний екран містить поля для виводу інформації про поточний режим роботи («ВИВЕДЕНИЙ», «ГОТОВИЙ», «ВВЕДЕНИЙ»), наявність/відсутність КС, сигнальне поле («Робота», «Аварія», «Попередж.»).

Індикація часу і дати розташована в верхній частині основного вікна.

Вхід в обраний пункт здійснюється натисканням клавіші «Enter».

Деякі розділи меню мають власні підменю, навігація по яким здійснюється кнопками «ліворуч» і «праворуч».

Навігація по пунктах розділів і підрозділів здійснюється кнопками «вгору» і «вниз». Вхід/вихід в розділи, підрозділи виконується натисканням на кнопки «Enter»/«Esc». Також, «Enter» - підтвердження обраної дії або введеного параметра, «Esc» - скасування.

Призначення розділів меню:

1. «Журнал» – розділ призначений для перегляду журналу подій. В журналі передбачений фільтр подій (див. рисунок 2).

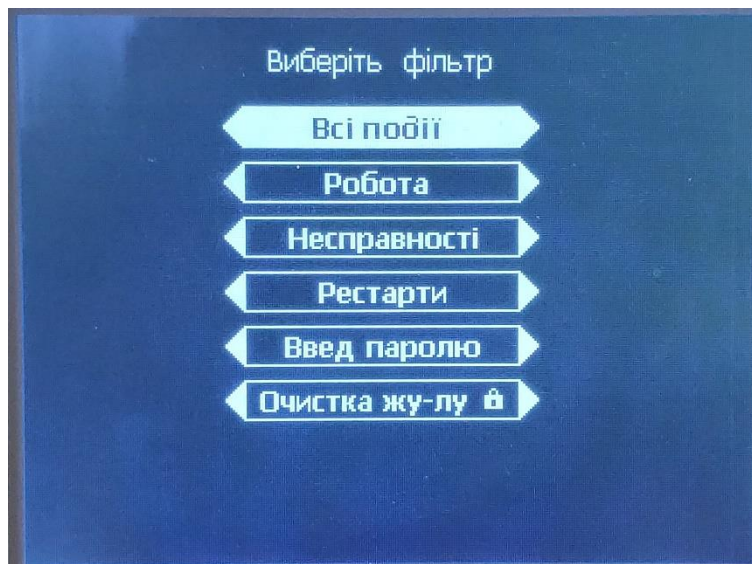


Рисунок 2 – Фільтр журналу подій

Обравши фільтр «Всі події», таблиця журналу буде містити хронологічну послідовність всіх подій (див. рисунок 3). Призначення інших позицій відповідають їх назвам.

Всі події			
###	дата	час	подія
241	150524	122022631	введення паролю
242	150524	122028106	реалізація-реле 01
243	150524	122029332	реалізація-реле 02
244	150524	122031161	реалізація-реле 03
245	150524	122047832	реалізація-реле 04
246	150524	122050297	реалізація-реле 05
247	150524	122053211	реалізація-реле 06
248	150524	122119009	оп.струм нижче норми
249	150524	131606011	рестарт
250	150524	131606011	опер.струм норма
251	150524	131606032	виведений
252	150524	131606047	е КС

Рисунок 3

Перегляд записів здійснюється кнопками «вгору», «вниз» з кроком по 10 подій. Журнал циклічний, остання подія виводиться в нижньому рядку. Очищення журналу доступне тільки при сервісному обслуговуванні і закриті паролем.

2. «Налаштування» - розділ призначений для зміни або перегляду налаштувань «ОПОН» АПК ОI RX.

При вході в даний розділ користувач може обрати два режими роботи з розділом: «зміна» або «перегляд» (див. рисунок 4).

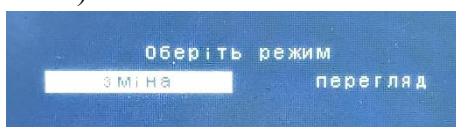


Рисунок 4 – Вибір режиму роботи з розділом «Налаштування»

В режимі «перегляд» користувач може переглянути всі налаштування, а також можливі діапазони параметрів без можливості внесення змін.

Зміна налаштувань може бути виконана тільки в режимі «зміна», доступ до якого закритий паролем. Пароль містить чотири розряди цифр (див. рисунок 5).

Увага! Пароль по замовчуванню «0000».



Рисунок 5 – Запит введення пароля

Кнопками «ліворуч»/«праворуч» обирається необхідна позиція, а значення змінюється натисканням кнопок «вгору» і «вниз».

Після введення вірного паролю «ОРИОН» АПК ОI RX перейде в режим «Аварія», спрацює реле «Аварія» модуля МС.

2.1. «Параметри апарату» - підрозділ призначений для зміни або перегляду параметрів «ОРИОН» АПК ОI RX (див. рисунок 6).

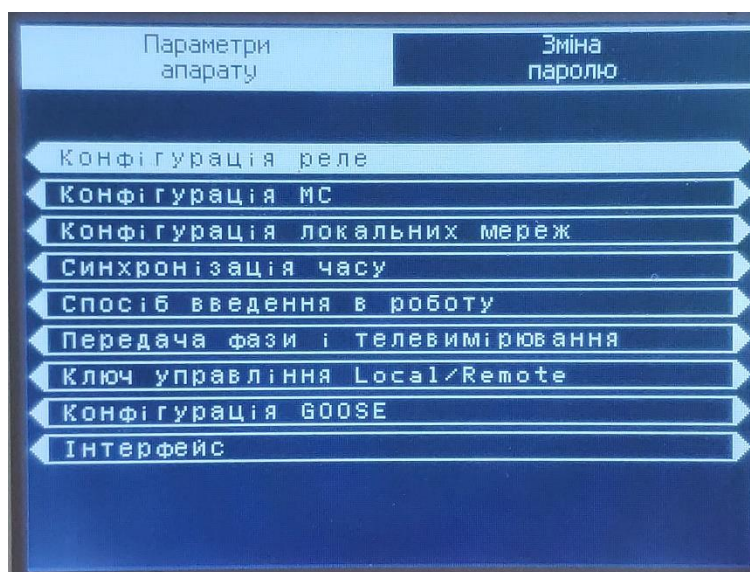


Рисунок 6 – Підрозділ « Параметри апарату»

2.1.1. «Конфігурація реле» - підрозділ налаштувань модулів управління реле (див. рисунок 7).

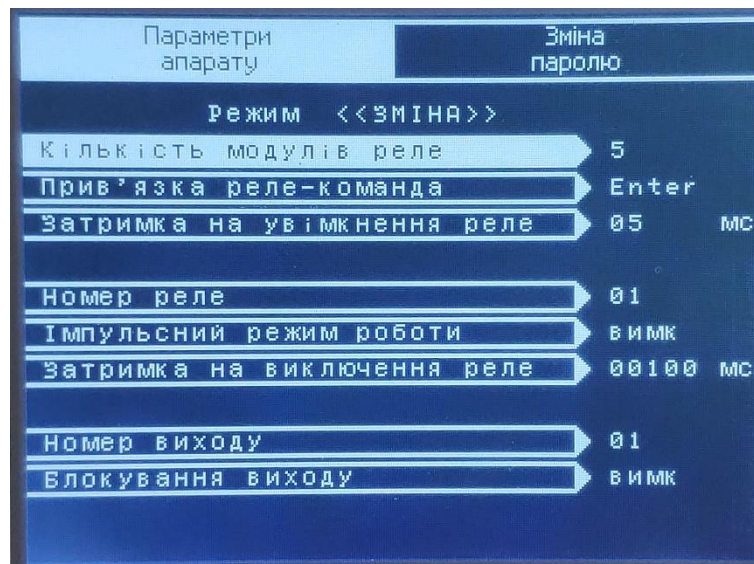


Рисунок 7 – Підрозділ «Конфігурація МУ-Р»/«Конфігурація реле»

«**Кількість модулів**» - задається кількість модулів МУР/МУРС, встановлених в «ОПІОН» АПК ОІ РХ. Можна задати кількість модулів від 1 до 5.

«**Прив'язка реле-команда**» - підрозділ для конфігурування реле аварійних команд (див. рисунок 8).

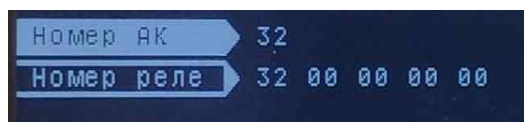


Рисунок 8 – Підрозділ «Прив'язка реле-команд»

Приймання кожної аварійної команди може впливати одночасно на роботу від 1 до 5 реле. Для конфігурування, необхідно вибрати номер команди, а потім задати номери реле на які буде діяти команда. Клавіші «ліворуч», «праворуч» - переміщення курсора, «вгору», «вниз» - вибір номера реле, «Enter» - підтвердження.

«**Затримка на увімкнення реле**» - задається затримка (загальна для всіх реле) на увімкнення реле від моменту ідентифікації аварійної команди до моменту спрацювання реле. Діапазон регулювання 1 - 10 мс з кроком 1 мс.

«**Номер реле**» - задається номер конфігурованого реле.

«**Імпульсний режим роботи**» - призначений для задання режиму роботи реле в імпульсному режимі.

«**Інтервал імпульсу**» - задається інтервал імпульсу (час увімкненого стану) реле. Діапазон регулювання 100 - 25000 мс з кроком 100 мс. Реле вмикається в момент ідентифікації аварійної команди і вмикається після завершення заданого проміжку часу.

«**Затримка на вимикання реле**» - задається затримка на вимикання реле з моменту завершення аварійної команди. Діапазон регулювання 0 - 25000 мс з кроком 100 мс.

«**Номер виходу**» - задається номер виходу який ми хочемо заблокувати на спрацювання.

«**Блокування виходу**» - вмикається/вимикається блокування відповідного виходу.

2.1.2. «Конфігурація МС» - підрозділ налаштувань реле модуля сигналізації МС (див. рисунок 9).

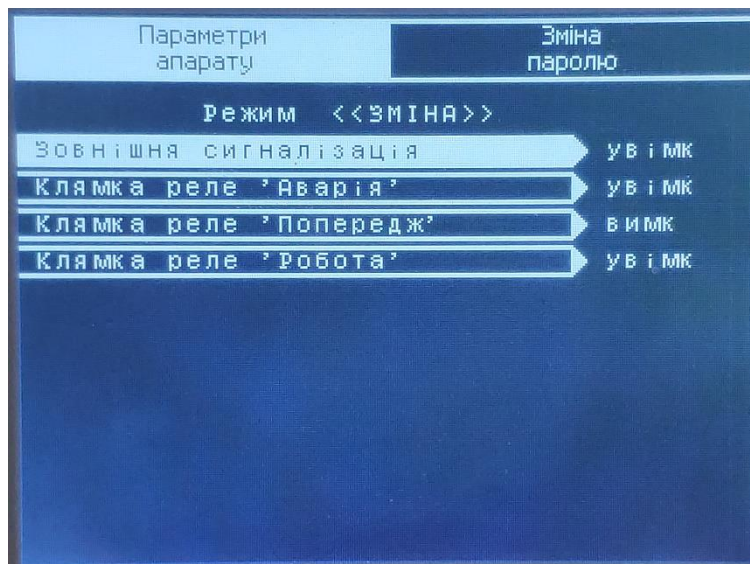


Рисунок 9 – Підрозділ «Конфігурація МС»

«**Зовнішня сигналізація**» - вмикається/вимикається зовнішня сигналізація.

«**Клямка реле «Аварія»/«Попередж.»/«Робота»**» - задається режим роботи реле з «фіксацією». При увімкненому режимі «Клямка», реле може бути скинуте (розімкнене) тільки при виконанні ручного скидання (квитування) сигналізації.

2.1.3. «Конфігурація локальних мереж» - підрозділ призначений для конфігурування параметрів локальних мереж Ethernet, Modbus, «Цифрового стику» (див. рисунок 10).

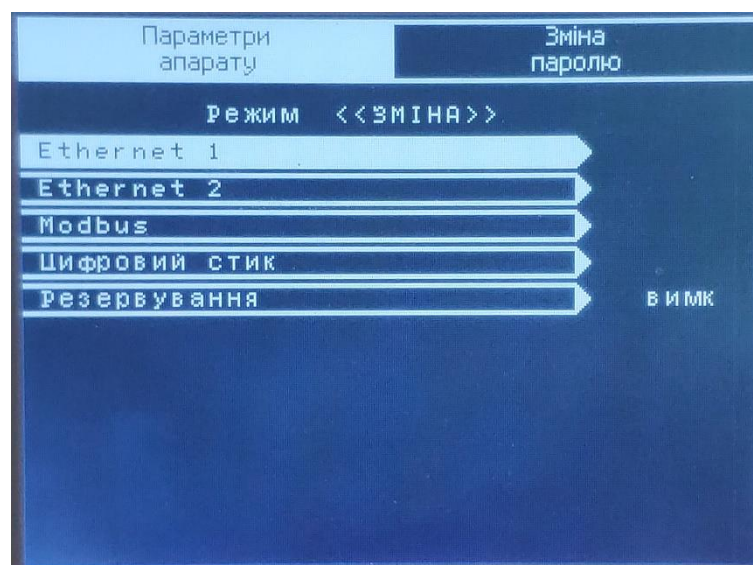


Рисунок 9 – Підрозділ «Конфігурація локальних мереж»

«**Eternet 1**»/«**Eternet 2**» - задаються IP параметри зв'язку (див. рисунок 10).

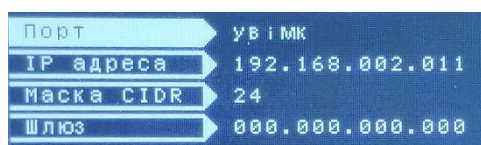


Рисунок 10 – IP параметри

«**Modbus**» - задаються параметри з'єднання Modbus (див. рисунок 11).

Активний	вимк
Адреса	001
Швидкість	115200
Парність	вимк
Стоп бит	1

Рисунок 11 – Параметри з'єднання Modbus

«Цифровий стик» - задаються параметри «цифрового стику» (див. рисунок 12). ЦС можна відключити повністю або ж окремо обрані номери ретрансльованих команд. Є можливість зміни прив'язки між командами, наприклад, прийнята команда №32 буде ретрансльована як команда №8.

Активний	увімк
Номер команди АК	32
Номер команди трансляції	32 вимк

Рисунок 12 – Параметри «цифрового стику»

2.1.4. «Синхронізація часу» - підрозділ призначений для задання параметрів синхронізації часу.

«NTP» - задаються параметри синхронізації NTP (див. рисунок 13).

Режим	вимк
IP осн.	000.000.000.000
IP резерв.	000.000.000.000

Рисунок 13 – Параметри синхронізації NTP

«PTP» - задаються параметри синхронізації PTP (див. рисунок 14).

Режим	вимк
Затримка	P2P
N домена	0
Транспорт	IEEE 802.3
VLAN	вимк
VLAN ID	0000

Рисунок 14 – Параметри синхронізації PTP

«N Домена» - задається в діапазоні від 0 до 127 (PTP v.2.0).

2.1.5. «Спосіб введення в роботу» - підрозділ призначений для задання способу введення «ОПІОН» АПК ОІ RХ в роботу при подачі живлення. «Автоматичний» - після увімкнення або зникнення несправностей, «ОПІОН» АПК ОІ RХ автоматично переходить в режим роботи «Введений». «Ручний» - потребує ручного вводу, натискання клавіші «Введення» на лицевій панелі.

2.1.6. «Передача фази і телевимірювання» - підрозділ призначений для вмикання/вимикання передачі фази напруги промислової частоти (50 Гц) і телевимірювання.



Рисунок 15

2.1.7. «Ключ управління Local/Remote» - підрозділ призначений для задання значення ключа Local/Remote (локальний/дистанційний).

2.1.8. «Конфігурація GOOSE» - підрозділ призначений для конфігурування параметрів GOOSE (див. рисунок 16).

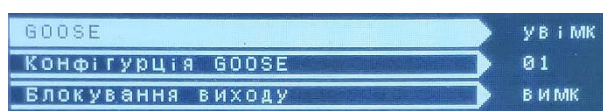


Рисунок 16 – Параметри GOOSE

2.1.8. «Інтерфейс» - підрозділ призначений для вибору мови інтерфейсу.

2.2. «Зміна пароля» - підрозділ призначений для зміни раніше встановленого пароля (див. рисунок 17).

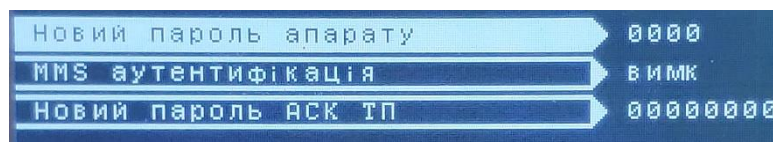


Рисунок 17 – Підрозділ «Зміна пароля»

«Новий пароль апарату» - зміна чотиризначного пароля користувача.

«MMS Аутентифікація» - вмикання/вимикання MMS аутентифікації.

«Новий пароль АСК ТП» - зміна восьмизначного пароля АСК ТП.

3. «Тести» - розділ призначений для виконання тестових перевірок працездатності «ОΡΙΟΝ» АПК ОI RХ. Для входу в розділ «Тести» потрібно ввести пароль захисту. Після введення вірного пароля «ОΡΙΟΝ» АПК ОI RХ перейде в режим «Аварія», спрацює реле «Аварія» модуля МС.

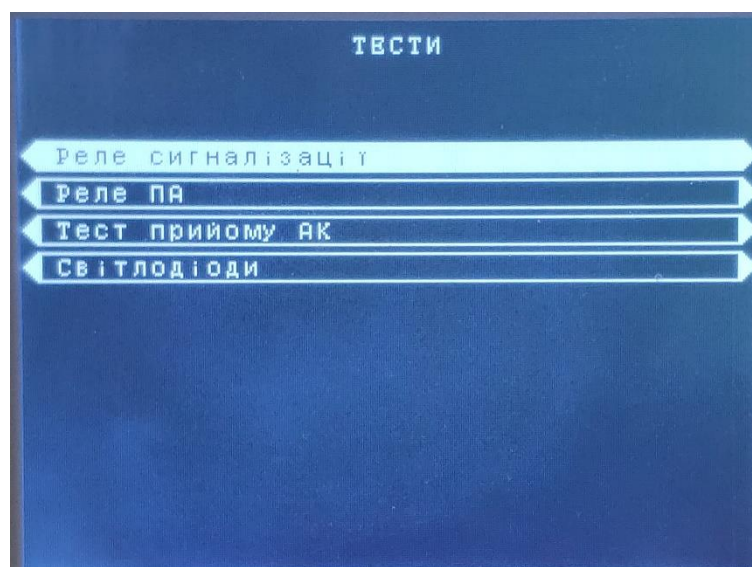


Рисунок 18 – Розділ «Тести»

3.1. «Реле сигналізації» - підрозділ призначений для тестового увімкнення/вимкнення реле сигналізації МС (див. рисунок 18).

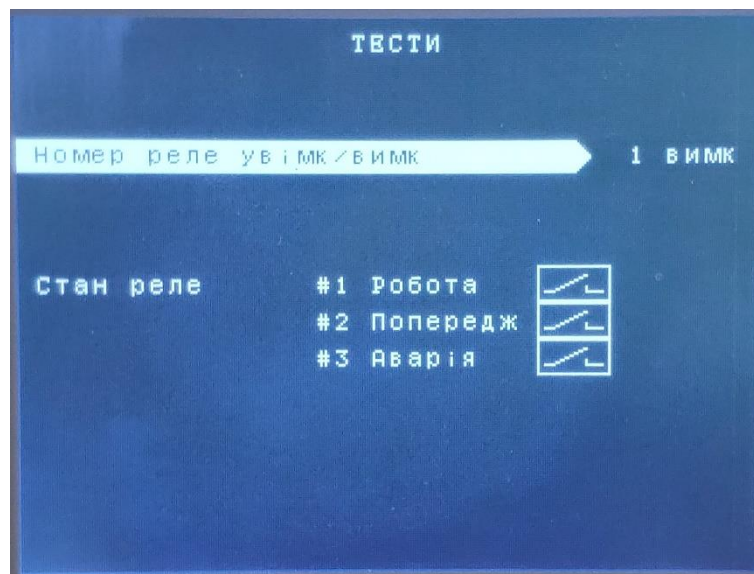


Рисунок 19 – Підрозділ «Реле сигналізації»

Порядок роботи:

- обрати номер реле модуля сигналізації МС кнопками «вгору», «вниз»;
- увімкнути/вимкнути обране реле кнопками «праворуч» / «ліворуч».

Результати тесту показуються графічно в вигляді замикання/розмикання контактів умовних позначень реле.

3.2. «Реле ПА» - підрозділ призначений для тестового увімкнення/вимкнення реле команд протиаварійної автоматики (див. рисунок 20). При вході в підрозділ, виводиться попередження про необхідність виведення з роботи ланцюгів реалізації команд (див. рисунок 21). Порядок роботи в даному режимі аналогічний п. 3.1.

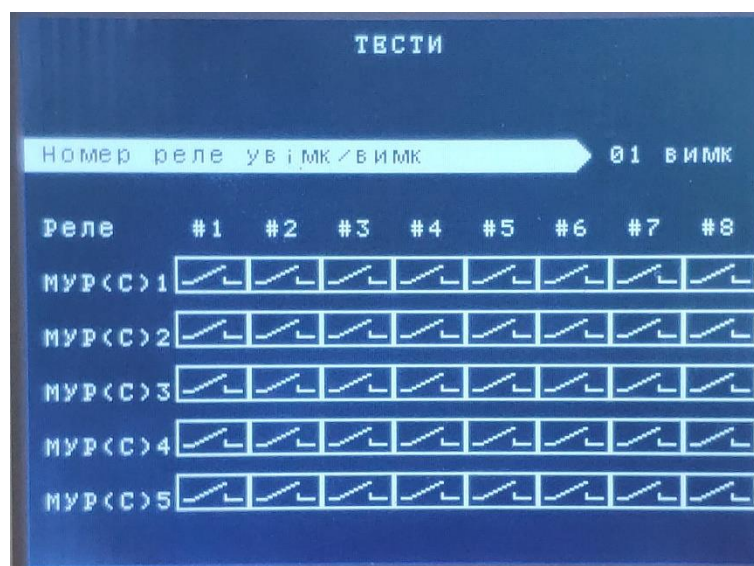


Рисунок 20 – Підрозділ «Реле ПА»

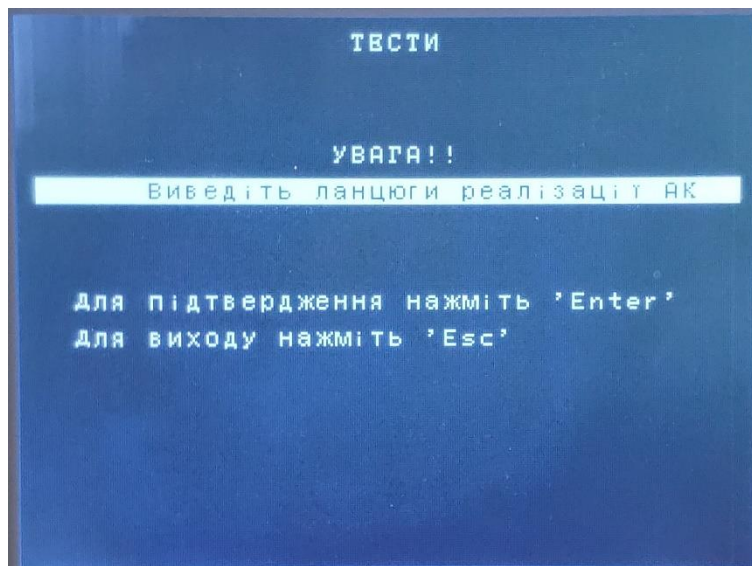


Рисунок 21 – Попередження при вході в підрозділ «Реле ПА»

3.3. «Тест прийому АК» - підрозділ призначений для тестового виводу на дисплей аварійних команд, що надходять на вхід «ОРІОН» АПК ОІ RХ (див. рисунок 22).

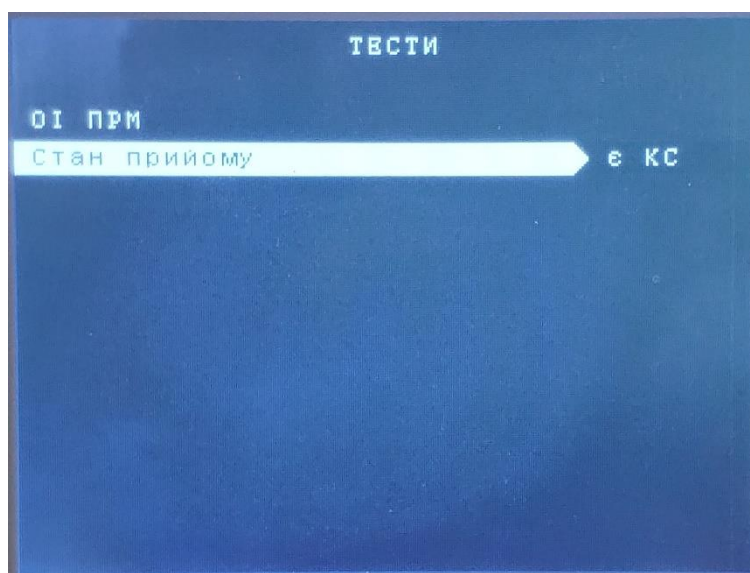


Рисунок 22 – Підрозділ «Тест приймання АК»

3.4. «Світлодіоди» - підрозділ призначений для примусового увімкнення/вимкнення світлодіодів на лицьовій панелі крім «+24В» і «+5В», які безпосередньо живляться від відповідних вторинних рівнів. Світлодіоди можуть вмикатися/вимикатися або разом, або по черзі незалежно один від одного.

4. «Дата і час» - розділ призначений для встановлення дати і часу «ОРІОН» АПК ОІ RХ (див. рисунок 23).

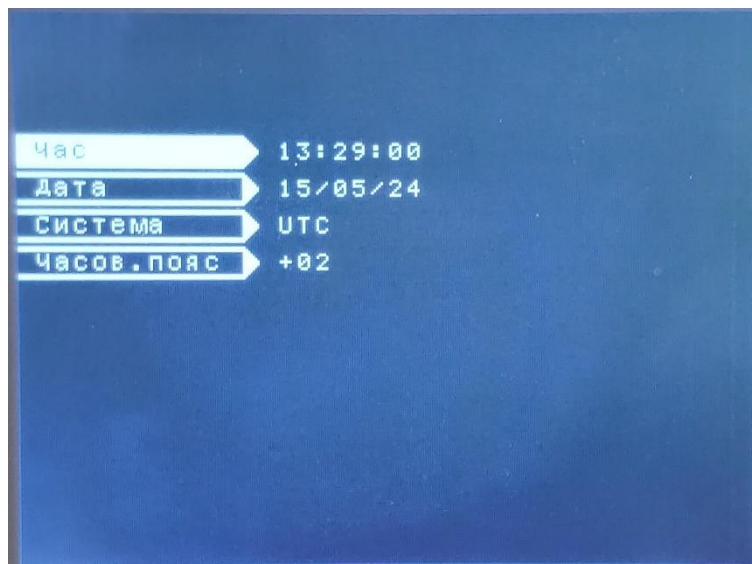


Рисунок 23 – Розділ «Дата і час»

5. «Контрольні вимірювання» - розділ призначений для відображення основних вимірюваних величин (див. рисунок 24).

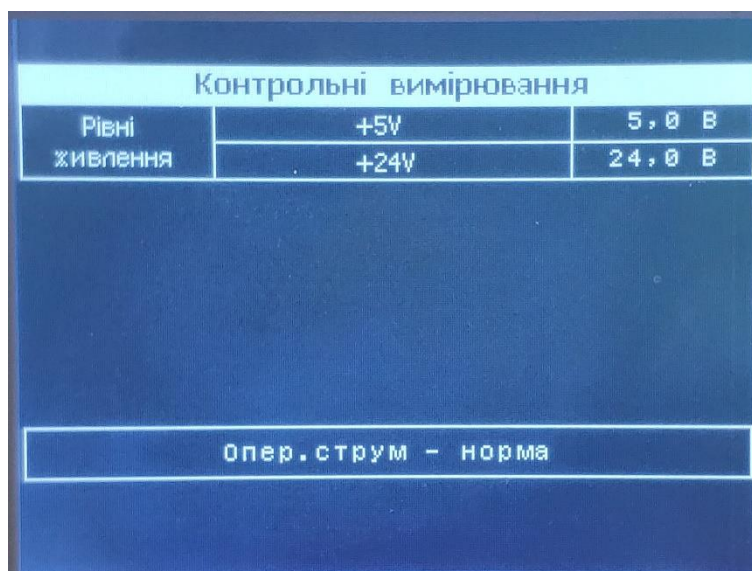
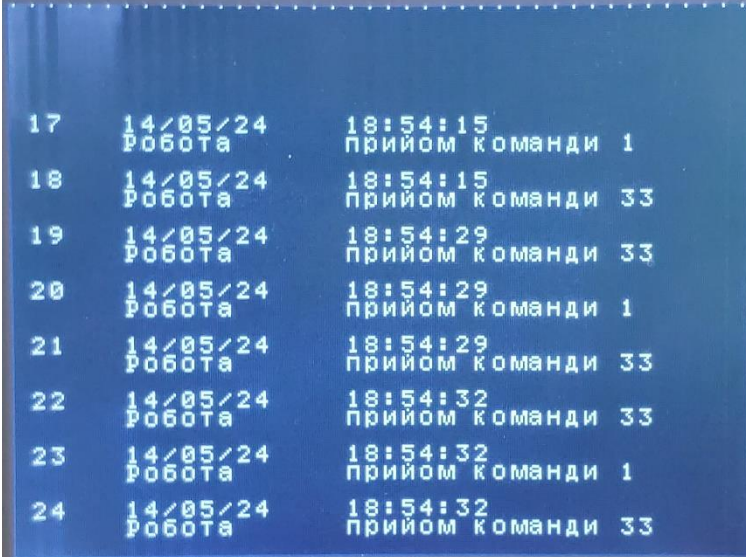


Рисунок 24 – Розділ «Контрольні вимірювання»

При зниженні живлення нижче рівня 0.8 Un на екрані засвічується сектор «Опер. струм нижче норми».

6. «Інформаційний буфер» - розділ, містить коротку інформацію про приймання команд, несправності і інше (див. рисунок 24). Доступ до розділу здійснюється натисканням кнопки «Інф». У випадку якщо відсутня робота захисту, наявність факторів попереджувальної та/або аварійної сигналізації, буфер можна очистити натиснувши кнопку «Скидання». Також буфер очищується автоматично при натисканні кнопки «Введення», при умові, що всі несправності усунені, а сигналізація неактивна.



17	14/05/24 РОБОТА	18:54:15 ПРИИОМ КОМАНДИ 1
18	14/05/24 РОБОТА	18:54:15 ПРИИОМ КОМАНДИ 33
19	14/05/24 РОБОТА	18:54:29 ПРИИОМ КОМАНДИ 33
20	14/05/24 РОБОТА	18:54:29 ПРИИОМ КОМАНДИ 1
21	14/05/24 РОБОТА	18:54:29 ПРИИОМ КОМАНДИ 33
22	14/05/24 РОБОТА	18:54:32 ПРИИОМ КОМАНДИ 33
23	14/05/24 РОБОТА	18:54:32 ПРИИОМ КОМАНДИ 1
24	14/05/24 РОБОТА	18:54:32 ПРИИОМ КОМАНДИ 33

Рисунок 25

ДОДАТОК 2

Цифрова ретрансляція команд на проміжному пункті тракту

1. Опис інтерфейсу

Інтерфейс «цифрового стику» забезпечує можливість ретрансляції команд на проміжному пункті тракту від «ОРИОН» АПК ОІ RX до «ОРИОН» АПК ОІ TX.

По лінії передачі безперервно передаються контрольні пакети від «ОРИОН» АПК ОІ RX і «ОРИОН» АПК ОІ TX, для контролю її справності. Пакети з номерами ретрансльованих команд передаються тільки від «ОРИОН» АПК ОІ RX до «ОРИОН» АПК ОІ TX.

Фізичні параметри каналу «цифрового стику» відповідають стандарту інтерфейсу RS-485 (RS-422). Довжина лінії зв'язку між «ОРИОН» АПК ОІ RX і «ОРИОН» АПК ОІ TX – до 500 м. При довжині лінії зв'язку більше 2 м рекомендується використовувати «виту пару» дротів.

По можливості, не рекомендується проводити «виту пару» вздовж силових кабелів. Неякісна «вита пара» може бути джерелом проблем захищеності від завад – чим менше «крок» витой пари (частіше перевиті дроти), тим краще. В промислових умовах (електропідстанції) рекомендується використовувати виту пару (виті пари) в екранованому кабелі. Екран, що охоплює «виті пари», захищає їх від паразитних ємнісних зв'язків і зовнішніх магнітних полів. Екран, як правило, потрібно заземлити в одній точці: зазвичай з боку прийому. В випадку достатньо довгого кабелю (до 500 м) для захисту від радіозавад рекомендується екран заземлити з боку передачі через конденсатори ємністю 0.01 мкФ.

Для «цифрового стику» «ОРИОН» АПК ОІ RX прийнята швидкість: 500 кбод/с, тобто тривалість мінімальної послілки приблизно 2 мкс.

Швидкість передачі (baud rate) – це кількість інформаційних послілок за секунду. Вимірюється в *бодах*. Швидкість передачі – величина, зворотна тривалості мінімальної послілки.

$$V_n = \frac{1}{\tau_{min}}, \text{ Бод}$$

де τ_{min} – тривалість мінімальної послілки.

Часова діаграма передачі/приймання даних по «цифровому стику» показана на рисунку 1.1.

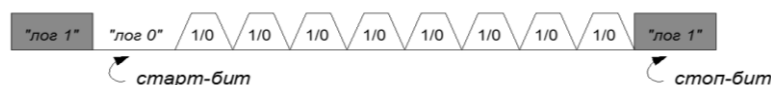


Рисунок 1.1

Передача байту даних. Регістр зсуву передавача видає в послідовний порт біти кадра, що передається. Регістр зсуву приймача по біту накопичує прийняті з порту біти.

Інформація передається послідовним встановленням на вказаних портах рівнів «лог 1» і «лог 0».

За замовчанням передавач встановлює на своєму виході в лінію рівень «лог 1». Передача даних починається відсиланням старт-біта з нульовим рівнем, потім йдуть біти даних («лог 1» і «лог 0») і в кінці відсилається стоп-біт з рівнем «лог 1».

Приймання байту даних. Приймач по «передньому» фронту старт-біта відраховує декілька тактів і зчитує три такти (якраз середина старт-біта). Якщо 2 з 3 – «лог 0», то приймач вирішує, що прийнятий «старт-біт». Якщо це не так, то прийнятий шум. Після фіксації «старт-біту» приймач веде аналіз бітів даних (також 2 з 3 в середині біта), визначає «лог 0» (або «лог 1») і записує їх в регістр зсуву. В кінці кадра аналогічно визначається «стоп-біт».

2. Ретрансляція команд

Якщо ввімкнений режим ретрансляції команд, «ОРИОН» АПК ОІ РХ при прийманні аварійної команди по ВОЛЗ каналу, реалізує її з допомогою власних реле і паралельно передає пакет даних з кодом ретрансльованої команди. При відсутності команд що передаються, безперервно передається контрольний пакет даних. Також «ОРИОН» АПК ОІ РХ неперервно приймає контрольний пакет даних від «ОРИОН» АПК ОІ ТХ. При відсутності приймання контрольного пакету, спрацьовує попереджувальна сигналізація (світлодіод «Предупр», реле «Предупр» и запис на дисплеї і в журналі подій).

3. Приймання і формування прийнятих команд

Якщо ввімкнений режим приймання ретрансльованих команд, «ОРИОН» АПК ОІ ТХ при прийманні аварійної команди по «цифровому стику», передає її по ВОЛЗ.

При відсутності приймання контрольного пакету від «ОРИОН» АПК ОІ РХ, спрацьовує попереджувальна сигналізація (світлодіод «Предупр», реле «Предупр» и запис на дисплеї і в журналі подій).

Команди, що надходять на дискретні входи «ОРИОН» АПК ОІ ТХ, є пріоритетними перед інформацією, що надходить через «цифровий стик». Наприклад, якщо в момент приймання по «цифровому стику» команд №10, №4, №5 на дискретному вході «ОРИОН» АПК ОІ ТХ є тривала команда №16, то передача команди №16 не переривається, прийняті по «цифровому стику» команди №10, №4, №5 записуються в пам'ять. Після завершення передачі команди №16, записані в пам'ять команди передаються, але в порядку пріоритетів, тобто №4, №5, №10.

Якщо на момент передачі команди що ретрансльовується виникає керуючий вплив на дискретному вході (або декількох входах) «ОРИОН» АПК ОІ ТХ, то передача ретрансльованих команд буде перервана, будуть передані власні команди, а потім передані ретрансльовані команди.

4. Конфігурування «цифрового стику»

При конфігуруванні «цифрового стику» в меню (див. рисунок 4.1) задаються наступні параметри:

«**Активний**» - вмикання/вимикання «цифрового стику». Якщо «цифровий стик» вимкнений, приймання і передача даних не виконується;

«**Номер команди АК**» - вибір команди що приймається по ВОЛЗ каналу,;

«**Номер команди трансляції**» - задання номера команди, яка буде трансльоватись по «цифровому стику» при прийманні команди, яка вибрана в рядку «**Номер команди АК**», наприклад прийнята команда №30 буде передана по «цифровому стику» як команда №8. Можна вимкнути ретрансляцію окремих команд.

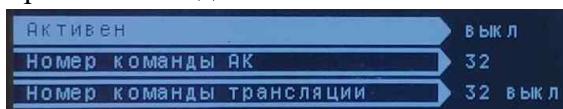


Рисунок 4.1 – Параметри «цифрового стику»

5. Перевага ретрансляції команд по «цифровому стику»

При ретрансляції команд по «цифровому стику» порівняно з «релейною ретрансляцією» час на приймання скорочується на $t_{\text{вкл прд}} + t_{\text{реле прм}}$,

де $t_{\text{вкл прд}}$ – затримка на пуск команди в «ОРИОН» АПК ОІ ТХ (від 1 до 10 мс)

$t_{\text{вкл прм}}$ – час спрацювання реле в «ОРИОН» АПК ОІ РХ (3 - 4 мс)

ДОДАТОК 3

1. Вступ

Інструкція містить опис взаємодії «ОПІОН» АПК ОІ RХ в ролі підлеглого пристрою з основним пристроєм.

«ОПІОН» АПК ОІ RХ, при зверненні до його сервісних функцій, є підлеглим пристроєм і повинен опитуватись зовнішнім основним пристроєм, наприклад, сервером, який підтримує протокол передачі MODBUS.

Функції протоколу реалізовані в модулі центрального процесора ЦП.

Виводи підключення знаходяться на роз'ємі модуля центрального процесора ЦП.

2. Призначення

По запиту основного пристрою «ОПІОН» АПК ОІ RХ передає наступні типи даних:

- загальна інформація (тип апарату, режим, стан тощо);
- синхронізація годинників.

3. Параметри лінії зв'язку

«ОПІОН» АПК ОІ RХ може бути підключений до локальної інформаційної мережі енергооб'єкту по лінії зв'язку з електричними параметрами стандарту RS-485. Параметри наведені в таблиці 1. Опис контактів клем модуля ЦП наведено в таблиці 2.

Таблиця 3.1.

Тип апарата	«ОПІОН» АПК ОІ RХ	«ОПІОН» АПК ОІ RХ (61850)
Швидкість обміну	1200 – 115200 біт/с (стандартний набір)	1200 – 115200 біт/с (стандартний набір)
Тип біта парності	без біта парності	без біта парності (NONE) парний (EVEN)
Стоп біт	1 або 2	1 або 2
Гальванічна розв'язка	немає	1500 В еф. 50 Гц

Таблиця 3.2.

Маркування на блоці	Призначення ланцюга	Примітки
П1/3	485 R _x +	При використанні дводрової лінії зв'язку, поєднати між собою 485 R _x + і 485 T _x +, 485 R _x – і 485 T _x – <u>Увага! В модулі ЦП по лінії R_x встановлений резистор 120 Ом. При необхідності випаяти</u>
П1/4	485 R _x –	
П1/5	485 T _x –	
П1/6	485 T _x +	
П1/7	GND	

4. Основні правила

В мережі MODBUS апаратура «ОПІОН» АПК ОІ RХ використовує тільки один режим послідовної передачі – RTU.

Система кодування: 8-ми бітова двійкова, шістнадцяткова 0-9, A-F. Дві шістнадцяткові цифри містяться в кожному 8-ми бітовому байті повідомлення.

Призначення бітів:

- 1 старт біт;
- 8 біт даних, молодший значущий розряд спочатку;
- 1 біт паритету (немає біту паритету);
- 1 стоп біт, якщо є паритет;
- 2 стоп біти, якщо нема паритету.

Контрольна сума: Cyclical Redundancy Check (CRC).

Адреса пристрою: 1 - 247, ширококомвна адреса не підтримується.

В RTU режимі повідомлення починається з інтервалу тиші більшого або рівного часу передачі 3,5 символів при даній швидкості обміну в мережі, потім першим полем передається адреса пристрою. За останнім переданим символом знову йде інтервал тиші тривалістю не менше 3,5 символів. Нове повідомлення може починатись після цього інтервалу.

Фрейм повідомлення передається неперервно. Якщо інтервал тиші тривалістю 3,5 символи виник під час передачі фрейму, «ОПІОН» АПК ОІ RХ закінчує приймання повідомлення і наступний байт буде сприйнятий як початок наступного повідомлення. Таким чином, якщо нове повідомлення почнеться раніше інтервалу в 3,5 символи, воно буде сприйняте як продовження попереднього повідомлення. В цьому випадку виникне помилка контрольної суми фрейму. Типовий фрейм повідомлення показаний на рисунку 4.1.

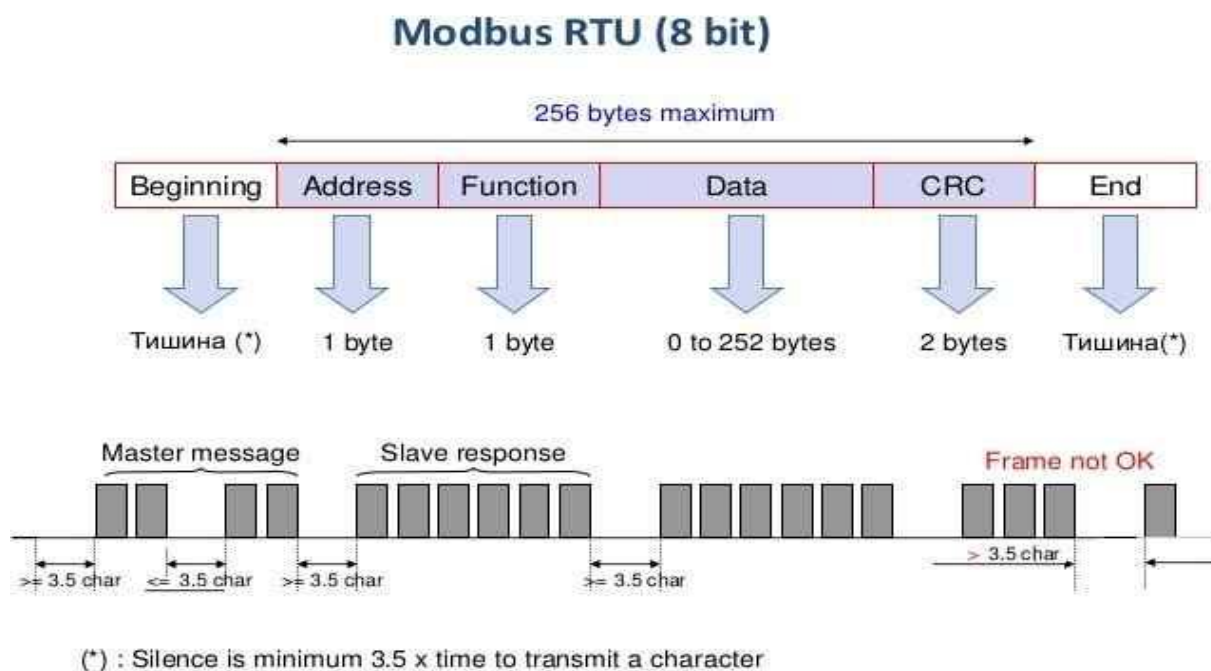


Рисунок 4.1 - Фрейм повідомлення і захисні інтервали

5. Опис функцій і реєстрів

Для зв'язку з пристроєм реалізовані наступні функції:

Читання реєстрів:

3 (0x03): Read Holding Registers - читання вмісту реєстрів в підлеглому пристрої.

Запис реєстрів:

6 (0x06): Preset Single Register - запис величини в одиничний реєстр. При ширококомвній передачі на всіх підлеглих пристроях встановлюється той самий же реєстр.

16 (0x10): Preset Multiple Registers - запис величини в деякий діапазон реєстрів. При ширококомвній передачі на всіх підлеглих пристроях встановлюється той самий реєстр.

Таблиця 5.1 – Карта реєстрів

Адреса реєстра (hex)	Призначення реєстру	Функція	Байт High (hex)	Байт Low (hex)	Опис	Примітка
Загальні						
01	Тип апарата	3 (0x03)	00	00	«ОПІОН» АПК ОІ TХ	
			00	01	«ОПІОН» АПК ОІ TХ	
			00	02	«ОПІОН» АПК ОІ RХ	

			00	03	«ОПІОН» АПК ОІ RX	
02	Режим	3 (0x03)	00	00	Конфігурація	
			00	01	Готовий	
			00	02	Введений	
			00	03	Виведений	
			00	04	Тести	
03	Стан	3 (0x03)	00	00	Нема КС	
			00	01	Є КС	
04	Рвж	3 (0x03)	00-09	00-99	Потужність на вході, дБм Байт High. Біти 0...3 — десяткова частина значення потужності (від 0 до 9). Біт 7 — ознака від'ємної величини в дБм. («1» — мінус, «0» — плюс). Біт 6 — наявність КС. («0» — є КС, «1» — немає КС) Байт Low. Ціла частина значення потужності	
05	Сигнал «Аварія»	3 (0x03)	00	00	Ні	
			00	01	Є	
06	Код «Аварія»	3 (0x03)	00	00	Нема помилок	
			00	01	Помилка обміну з МУР1/МУРС1	
			00	02	Помилка обміну з МУР2/МУРС2	
			00	03	Помилка обміну з МУР3/МУРС3	
			00	04	Помилка обміну з МУР4/МУРС4	
			00	05	Помилка обміну з МУР5/МУРС5	
			00	06	Помилка обміну з МОІ	
			00	07	Помилка обміну з МС	
			00	08	Помилка обміну з ЛП	
			00	09	Рівень сигналу нижче компаратора Low	
			00	0A	Введений пароль	
00	0B	Нема КС				
07	Сигнал «Попередж.»	3 (0x03)	00	00	Ні	
			00	01	Є	
08	Код «Попередж.»	3 (0x03)	00	00	Нема помилок	
			00	01	Рівень сигналу нижче компаратора High	
			00	02	Нема ЦС	
			00	5E	Перезавантаження АЦП	
			00	60	Збій синхронізації ДМ	
09	Сигнал «Робота»	3 (0x03)	00	00	Ні	
			00	01	Є	
0 A	Скидання сигналізації	3 (0x03) 6 (0x06)	00	00/01	Скидання	При читанні завжди містять нульове значення
Годинник						
0B	Рік	3 (0x03)	07	E4-FF	Дата і час	
0C	Місяць	6 (0x06)	00	00-0C		
0D	Число	16 (0x10)	00	00-1F		
0E	Годинник		00	00-18		
0F	Хвилини		00	00-3B		
10	Секунди		00	00-3B		
11	Мілісекунди		00-03	00-E7		

ДОДАТОК 4

1. Перелік SFP модулів для CP61850.0421, CP61850.0122

Таблиця 1.1 – Швидкість зв'язку 100Mbps

SFP RJ45	Fiber SFP LC (SM) 100BASE-FX	Fiber SFP LC (MM) 100BASE-FX
CTCunion SFP-5000-RJ45(Q)	D-link DEM-210	D-link DEM-211 AVAGO AFBR-57E6APZ

2. Перелік SFP модулів для CP61850.0723, CP61850.0424

Відмінність модулів CP61850.0723, CP61850.0424 від попередніх моделей, полягає у наявності двох окремих SFP портів. В яких можуть використовуватися SFP модулі зі швидкістю 100Mbps або/та 1000Mbps.

Для необхідної швидкості встановлюються відповідні SFP модулі (див. Таблицю 2.1, 2.2).

Таблиця 2.1 – Швидкість зв'язку 100Mbps

SFP RJ45	Fiber SFP LC (SM) 100BASE-FX	Fiber SFP LC (MM) 100BASE-FX
CTCunion SFP-5000-RJ45 Alistar SFP-1G-T Mikrotic S-RJ01	Foxgate SFPd-2SM-20LC-1310nm Alistar SFP-1G-LX D-link DEM-210	Alistar SFP-1G-SX2 Avago AFBR-57E6APZ Avago QFBR-5750APZ Axcen AXFD-1314-0M04 D-link DEM-211

Таблиця 2.2 – Швидкість зв'язку 1000Mbps

SFP RJ45	Fiber SFP LC (SM) 1000BASE-FX	Fiber SFP LC (MM) 1000BASE-FX
Mikrotic S-RJ01 Alistar SFP-1G-T	Foxgate SFPd-2SM-20LC-1310nm Alistar SFP-1G-LX	Alistar SFP-1G-SX2