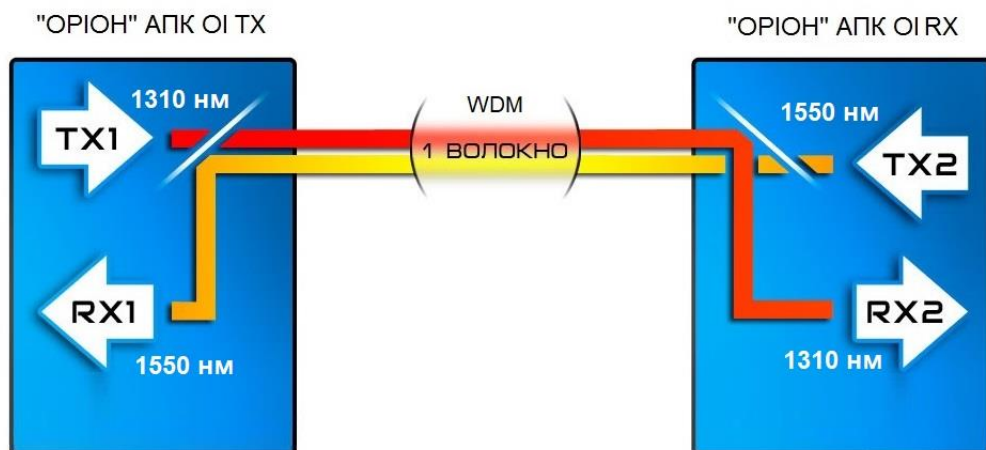




АПАРАТУРА ПЕРЕДАЧІ КОМАНД «ОРИОН» АПК ОІ ТХ

Інструкція з експлуатації

редакція 08.01.25



ЗМІСТ

1	Призначення	4
2	Технічні характеристики	5
2.1	Параметри інтерфейсу ВОЛЗ.....	5
2.2	Параметри передачі контрольного сигналу і аварійних команд	5
2.3	Параметри вхідних ланцюгів передачі аварійних команд	5
2.4	Вихідні кола сигналізації.....	5
2.5	Параметри інтерфейсу цифрового стику	6
2.6	Параметри інтерфейсів зв'язку	6
2.6.1	Параметри інтерфейсу локальної мережі Modbus RTU	6
2.6.2	Параметри інтерфейсів Ethernet, USB	6
2.7	Параметри електроживлення, ізоляції, ЕМС.....	7
3	Конструкція	8
4	Склад	9
5	Устрій і робота.....	10
5.1	Структурна схема «ОРИОН» АПК ОІ ТХ.....	10
5.2	Передача аварійних команд	11
5.3	Режими роботи	14
5.4	Сигналізація і індикація.....	14
5.4.1	Виходи сигналізації.....	14
5.4.2	Дисплей	15
5.4.3	Світлодіодна індикація	15
5.5	Протоколи стандарту IEC 61850.....	15
5.6	Синхронізація часу	16
6.	Монтаж і підключення.....	16
6.1	Загальні вказівки	16
6.2	Заходи безпеки	16
6.3	Підготовчі роботи	16
6.4	Підключення «ОРИОН» АПК ОІ ТХ до зовнішніх кіл.....	16
6.4.1	Живлення	18
6.4.2	Ланцюги входів пуску аварійних команд	19
6.4.3	ВОЛЗ.....	21
6.4.4	Сигналізація.....	22
6.4.5	Локальна мережа і зовнішнє скидання (квитування)	24
7.	Можливі несправності і способи їх усунення	25
8.	Рекомендації по технічному обслуговуванню	26
8.1.	Перевірка технічних даних	27
8.2.	Зовнішній огляд.....	28
8.3.	Внутрішній огляд	28
8.4.	Перевірка апаратної конфігурації.....	28
8.5.	Вимірювання опору ізоляції.....	29
8.6.	Випробування електричної міцності ізоляції	29
8.7.	Перевірка програмної конфігурації.....	30
8.8.	Вимірювання вторинних рівнів живлення.....	34
8.9	Перевірка вихідної потужності та чутливості оптичного передавача	36
8.10.	Перевірка параметрів дискретних входів і виходів МВ.....	38
8.11	Перевірка прив'язки входу до номера команди.....	41

8.12. Перевірка системи пріоритетів передачі команд	43
8.13. Перевірка роботи зовнішньої сигналізації.....	44
8.14. Перевірка відсутності хибних дій при відключенні/включенні	46
9. Маркування, пломбування, пакування.....	47
10. Гарантії виробника.....	48
11. Відомості про рекламації.....	48
12. Відомості про утилізацію	48
ДОДАТОК 1.....	49
ДОДАТОК 2.....	59
ДОДАТОК 3.....	61

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

Передавач «ОΡΙΟΝ» АПК ОI ТХ призначений для перетворення дискретних керуючих сигналів, та GOOSE- повідомлень згідно IEC 61850 від апаратури релейного захисту (далі – РЗ) и протиаварійної автоматики (далі – ПА) в сигнали аварійних команд з наступною їх передачею по ВОЛЗ каналу.

«ОΡΙΟΝ» АПК ОI ТХ забезпечує наступні функціональні можливості:

- передачу контрольного сигналу і сигналів аварійних команд РЗ і ПА;
- ретрансляцію аварійних команд прийнятих по «цифровому стику» від «ОΡΙΟΝ» АПК РХ далі по ВОЛЗ;
- фіксацію часу і номера дискретного входу, на який прийшов вплив від апаратури РЗ і ПА в журналі подій з точністю 1 мс;
- фіксацію часу і номера переданої аварійної команди РЗ і ПА в журналі подій з точністю 1 мс;
- годинник реального часу з календарем;
- передачу 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 за допомогою персонального комп'ютера).

«ОΡΙΟΝ» АПК ОI ТХ реалізує наступні типи сигналізації:

- дія на панель центральної сигналізації щита управління;
- видача інформації на зовнішній (підстанційний) реєстратор;
- відображення інформації на власному дисплеї і світлодіодних індикаторах;
- видача інформації в інформаційну та/або локальну мережу.

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

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

«ОΡΙΟΝ» АПК ОI ТХ 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	1310 TX, 1550 RX (1510 TX, 1590 RX) ¹ (1490 TX, 1550 RX) ¹
Примітки	
1. Для ліній довжиною більше 80 км	

2.2 Параметри передачі контрольного сигналу і аварійних команд

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 «ОРИОН» АПК ОІ ТХ до моменту замикання контактів вихідного реле «ОРИОН» АПК ОІ RX (при виведених елементах затримки)	не більше 15 мс

2.3 Параметри вхідних ланцюгів передачі аварійних команд

Таблиця 2.3.1

Найменування	Значення
Кількість дискретних входів, які можна призначити на одну аварійну команду (вільне конфігурування)	5
Кількість дискретних входів в модулі вхідних впливів	8
Кількість модулів вхідних впливів	1/2/3/4 (за замовленням)
Номінальна напруга дискретного входу $U_{дв}$	220/110 В (за замовленням)
Напруга спрацювання дискретного входу	$0.65 \div 0.72 U_{дв}$
Вхідний опір дискретного входу (перемикається автоматично з витримкою часу 1.5 с)	10/60 кОм (при $U_{дв} = 220 В$)
Час затримки на формування сигналу аварійної команди (з моменту надходження керуючого впливу на вхід передавача до початку генерування сигналу аварійної команди) при вимкненій затримці	не більше 4 мс

2.4 Вихідні кола сигналізації

Таблиця 2.4.1

Найменування	Дані
Наявні виходи сигналізації (реле)	Аварійна Попереджувальна Робота
Режими роботи реле сигналізації	Без фіксації

	3 фіксацією
Кількість контактів одного реле	2 перемикаючих
Максимальна комутована контактами напруга	DC 250 В
Максимальний комутований контактами реле струм при номінальній напрузі 220 В при пост. і резистивному навантаженні (без іскрогасного контуру)	300 мА
Тривало допустимий струм через дискретний вихід, не більше	2 А

2.5 Параметри інтерфейсу цифрового стику

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

Таблиця 2.5.1 – «ОРИОН» АПК ОІ ТХ без підтримки ІЕС 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 2.5.2 – «ОРИОН» АПК ОІ ТХ з підтримкою ІЕС 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

2.6 Параметри інтерфейсів зв'язку

2.6.1 Параметри інтерфейсу локальної мережі Modbus RTU

Таблиця 2.6.1.1 - «ОРИОН» АПК ОІ ТХ без підтримки ІЕС 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 2.6.1.2 – «ОРИОН» АПК ОІ ТХ з підтримкою ІЕС 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)

2.6.2 Параметри інтерфейсів Ethernet, USB

Таблиця 2.6.2.1 – Порти зв'язку

Найменування (маркування)	Призначення	Характеристики	Клас ізоляції по EN 60255-27
PC	Конфігурація пристрою	USB 2.0 тип В розетка	PELV
PORT 1	ІЕС 61850, синхронізація часу РТР (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

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

2.7 Параметри електроживлення, ізоляції, ЕМС

Таблиця 2.7.1 – Параметри електричного живлення

Найменування	Дані
Номінальна напруга живлення постійного струму U_H	220/110 В (на замовлення)
«ОРИОН» АПК ОІ ТХ правильно функціонує при зміні напруги оперативного постійного струму в діапазоні від 0.8 до 1.1 U_H з рівнем пульсацій	не більше 10%
Номінальна споживана потужність	не більше 35 Вт
«ОРИОН» АПК ОІ ТХ витримує без пошкодження підключення електроживлення зі зворотною полярністю	Так

Таблиця 2.7.2 – 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 пробоя 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 хвилі	1.2/50 мкс 5 кВ.

Таблиця 2.7.3 – 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
«ОРИОН» АПК ОІ ТХ 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 3.0 с
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 ОІ ТХ 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 ОІ ТХ допускають приєднання дротів перерізом від 0,08 до 2,5 мм².

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.

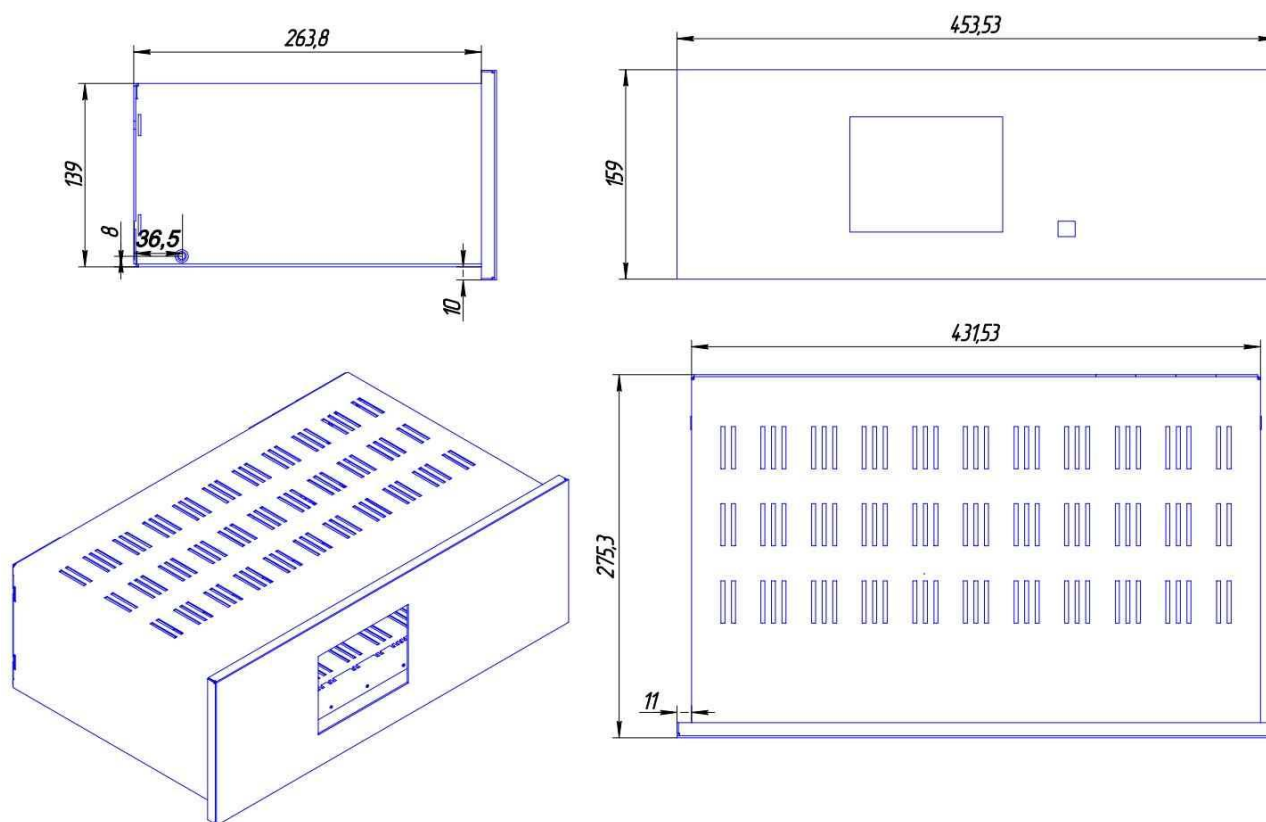


Рисунок 3.1

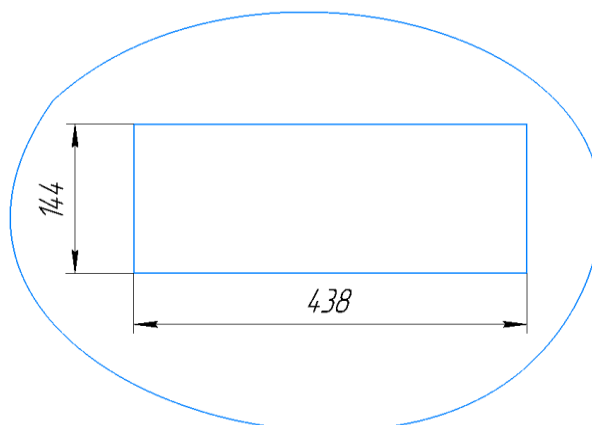


Рисунок 3.2 – Посадочне місце для встановлення «ОРИОН» АПК ОІ ТХ

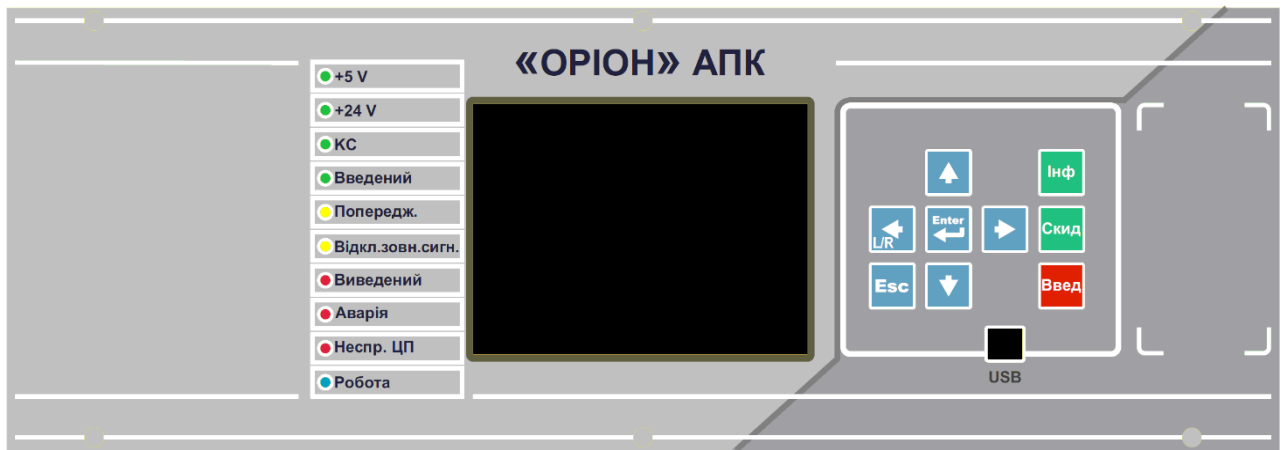


Рисунок 3.3 – Зовнішній вигляд «ОРИОН» АПК ОІ ТХ

4 Склад

Таблиця 4.1 Перелік модулів «ОРИОН» АПК ОІ ТХ

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 вхідних впливів	МВ	1 – 4	

5 Устрій і робота

5.1 Структурна схема «ОРИОН» АПК ОІ ТХ

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

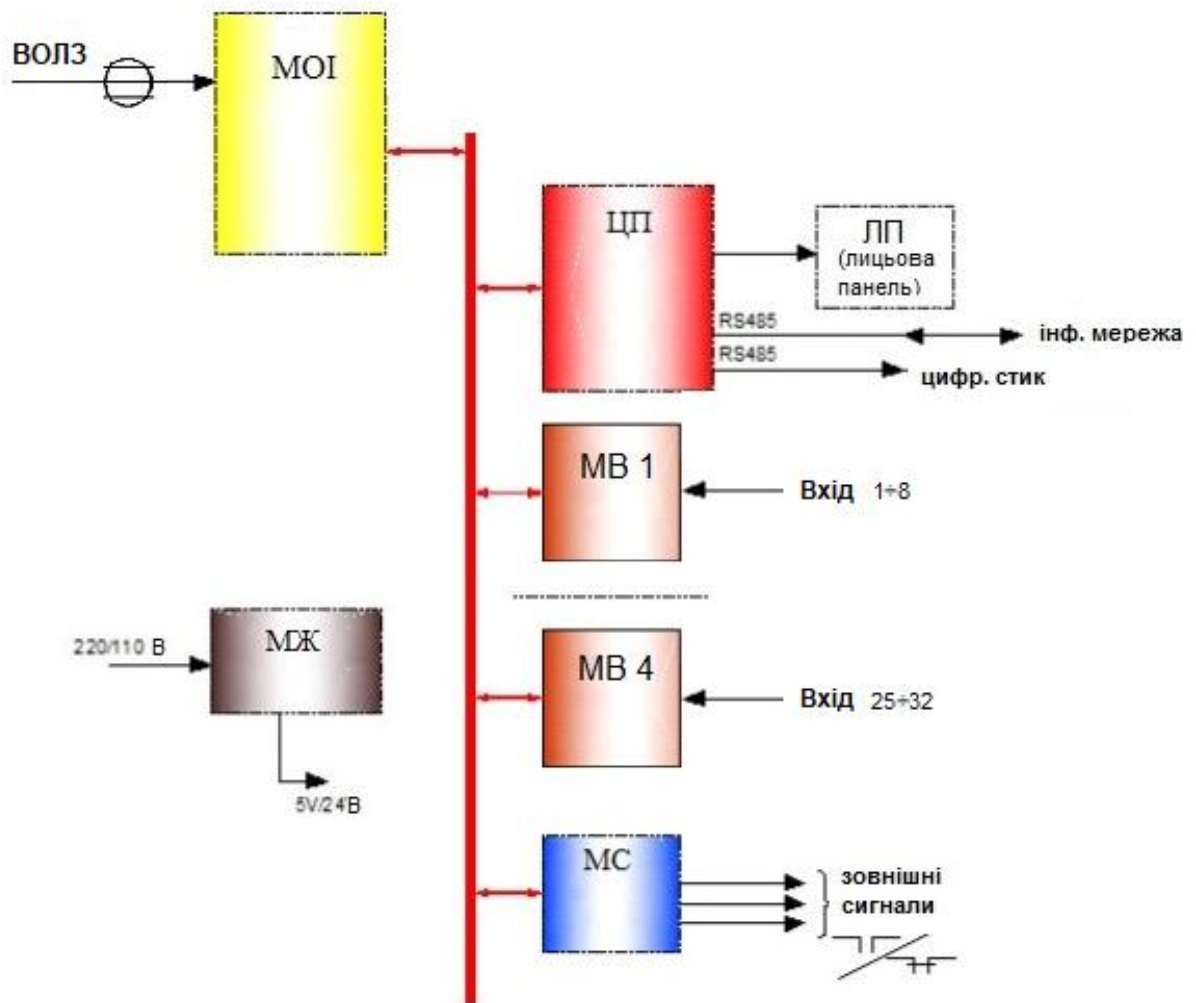


Рисунок 5.1.1 - Структурна схема «ОРИОН» АПК ОІ ТХ

Модуль центрального процесора (ЦП) – забезпечує основну логіку роботи «ОРИОН» АПК ОІ ТХ. Конфігурує всі модулі при подачі живлення. Забезпечує збереження 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 вторинних рівнів напруг живлення. Передає інформацію про поточний стан «ОРИОН» АПК ОІ ТХ 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 приймання аварійних команд по цифровому інтерфейсу з подальшою передачею по ВОЛЗ («цифровий стик»). Забезпечує зв'язок з ПК по інтерфейсу USB.

Модуль вхідних впливів (далі - МВ) – служить для перетворення дискретних сигналів аварійних команд в двійковий код з подальшою їх передачею модулю центрального процесора (далі - ЦП). В модулі МВ додатково реалізований захист від брязкоту, захист від повторного впливу, ретрансляція вхідних впливів на зовнішній реєстратор.

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

Модуль оптичного інтерфейсу (далі - МОІ) – служить для передачі пакетів даних контрольного сигналу та сигналів аварійних команд. Передача пакетів даних контрольного сигналу здійснюється неперервно при умові відсутності аварійних команд.

Передача пакетів даних контрольного сигналу та сигналів аварійних команд здійснюється з періодом 5 мс, також здійснюється функція контролю справності ВОЛЗ.

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

Модуль сигналізації (МС) – забезпечує дію на пристрої центральної сигналізації енергооб'єкту. Системи діагностики «ОРИОН» АПК ОІ ТХ 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 справності (апаратний зовнішній контроль «watchdog»). Також забезпечується відключення ланцюгів сигналізації (вивід зовнішньої сигналізації) при необхідності проведення будь-яких робіт з «ОРИОН» АПК ОІ ТХ або на панелі.

Модуль лицьової панелі (ЛП) – забезпечує видачу інформації на дисплей, світлодіодну індикацію, роботу з користувачем: введення і перегляд налаштувань «ОРИОН» АПК ОІ ТХ, 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 ТХ. Забезпечує працездатність «ОРИОН» АПК ОІ ТХ при нетривалих провалах і перериваннях напруги живлення. Виконує контроль рівня вхідної напруги. Вихідні рівні напруги: + 5 В, + 24 В.

5.2 Передача аварійних команд

«ОРИОН» АПК ОІ ТХ дозволяє налаштовувати часові характеристики аварійних команд, незалежно від тривалості вхідних впливів на дискретних входах. Дозволяє призначити на одну аварійну команду декілька дискретних входів (не більше 5-ти).

Початком передачі аварійної команди рахується початок передачі пакету даних аварійної команди після передачі пакету контрольного сигналу або пакету даних аварійної команди з іншим номером. **Кінцем передачі аварійної команди** рахується початок передачі пакету даних контрольного сигналу або пакету даних аварійної команди з іншим номером. Період передачі пакетів контрольного сигналу та аварійних команд 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 передачі аварійних команд з різними налаштуваннями.

Приклад 1. Передача імпульсної аварійної команди тривалістю $t_{a,k} = 5$ мс. (див. рисунок 5.2.1). До аварійної команди №1 прив'язаний один дискретний вхід №1. Захисний інтервал $t_{зах.інт} = 10$ мс, час ігнорування повторного впливу $t_{новт.вплив} = 100$ мс.

Після виявлення вхідного впливу, дискретний вхід блокується на час $t_{новт.вплив}$ і формується аварійна команда з заданою тривалістю $t_{a,k}$. Всі впливи на дискретному вході будуть проігноровані, доки не пройде час $t_{новт.вплив}$.

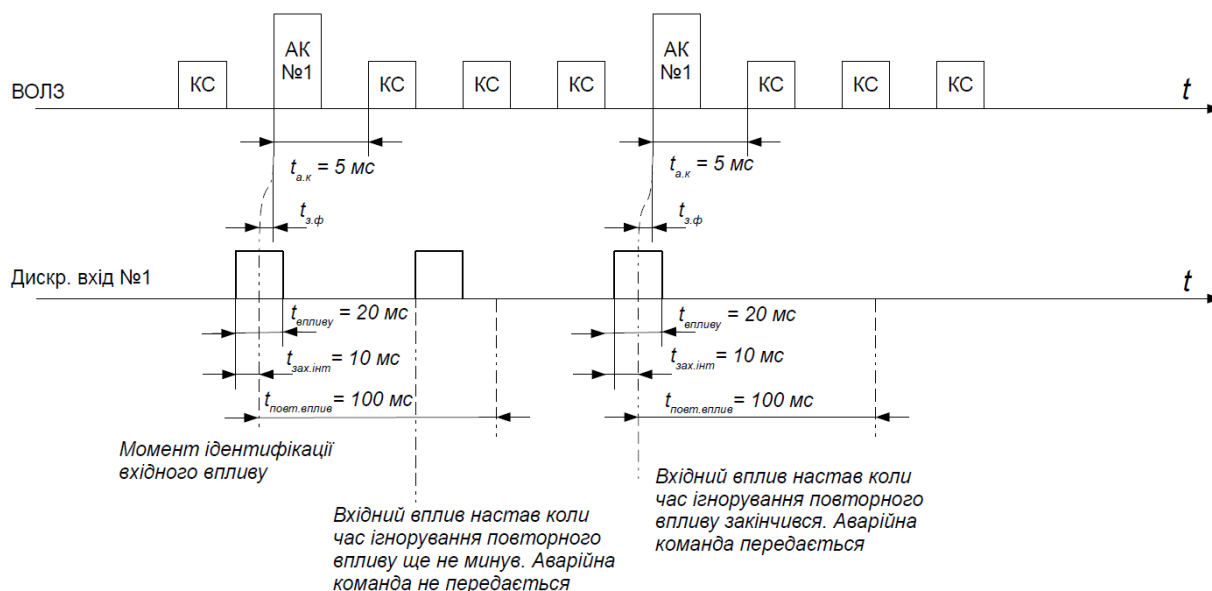


Рисунок 5.2.1 - Передача імпульсної аварійної команди 5 мс

Приклад 2. Передача тривалої аварійної команди (див. рисунок 5.2.2). Тривалість сформованої аварійної команди $t_{a,к}$ залежить від тривалості впливу на дискретному вході. До аварійної команди №1 прив'язаний один дискретний вхід №1. Захисний інтервал $t_{зах.інт} = 1$ мс, час ігнорування повторного впливу $t_{повт.вплив} = 20$ мс.

Після виявлення вхідного впливу, дискретний вхід блокується на час $t_{повт.вплив}$ і починає передаватися аварійна команда. Команда формується доти, доки на дискретному вході присутній вплив. Тривалість сформованої аварійної команди завжди кратна мінімальній тривалості аварійної команди 5 мс.

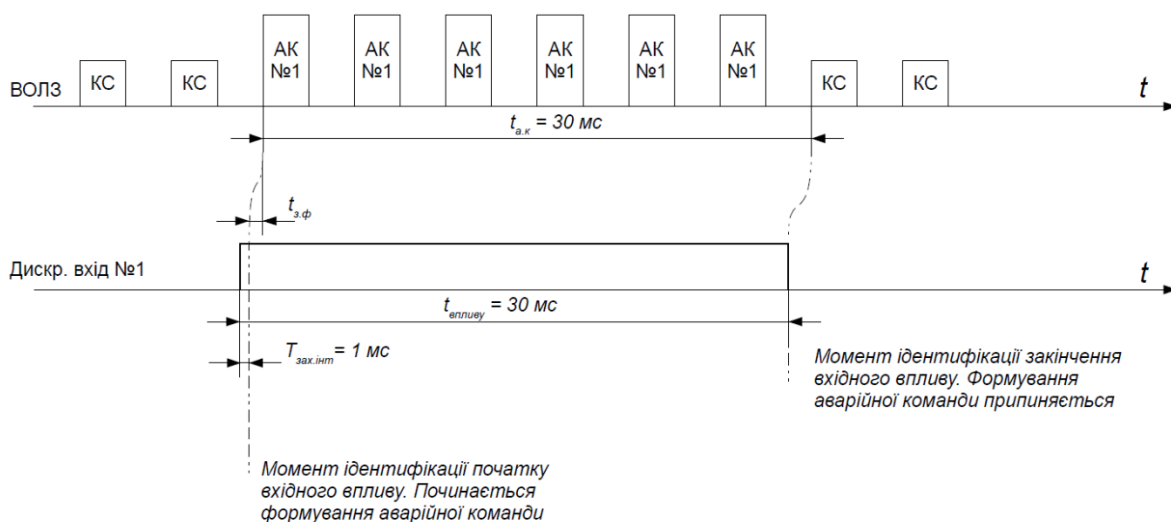


Рисунок 5.2.2 - Передача тривалої аварійної команди

Приклад 3. Передача імпульсних аварійних команд відповідно до пріоритетів (див. рисунок 5.2.3). Тривалість сформованих аварійних команд $t_{a,к} = 20$ мс. До кожної аварійної команди прив'язаний один дискретний вхід з тим самим номером що і команда. Захисний інтервал $t_{зах.інт} = 10$ мс, час ігнорування повторного впливу $t_{повт.вплив} = 20$ мс. Найвищий пріоритет має аварійна команда з меншим номером.

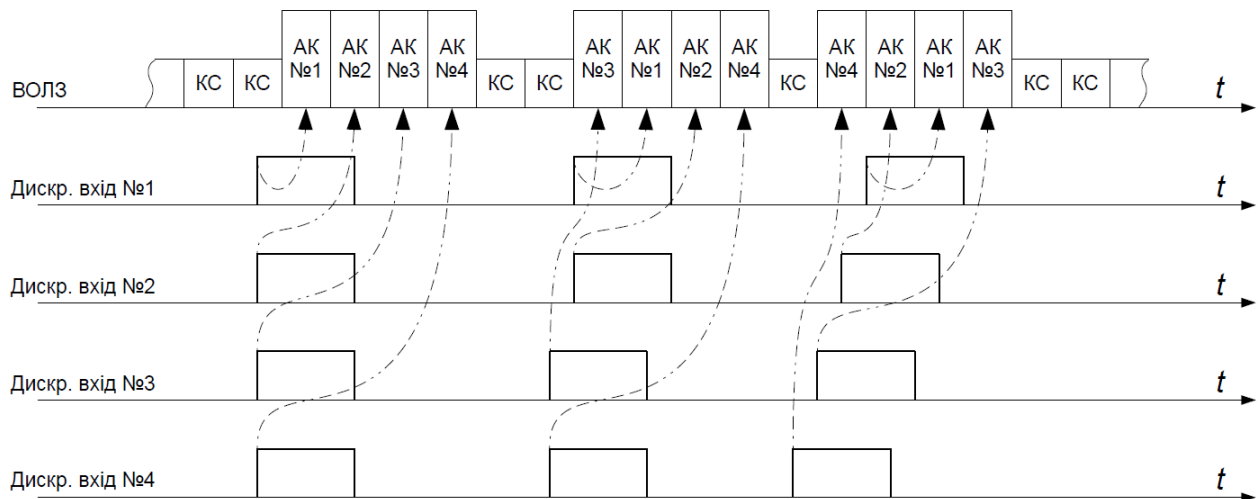


Рисунок 5.2.3 - Передача імпульсних аварійних команд згідно з пріоритетом

Приклад 4. Передача імпульсних і тривалих аварійних команд відповідно до пріоритетів (див. рисунок 5.2.4). Імпульсні аварійні команди №1, №3, тривалі аварійні команди №2, №4. Тривалість імпульсних аварійних команд $t_{a.k} = 20$ мс. До кожної аварійної команди прив'язаний один дискретний вхід з тим самим номером. Захисний інтервал $t_{зах.инт} = 10$ мс, час ігнорування повторного впливу $t_{повт.вплив} = 20$ мс. Найвищий пріоритет має аварійна команда з меншим номером. Тривала аварійна команда може бути перервана для передачі імпульсної або тривалої аварійної команди з більшим пріоритетом. Імпульсна аварійна команда з меншим пріоритетом буде сформована після завершення формування аварійних команд з більшим пріоритетом.

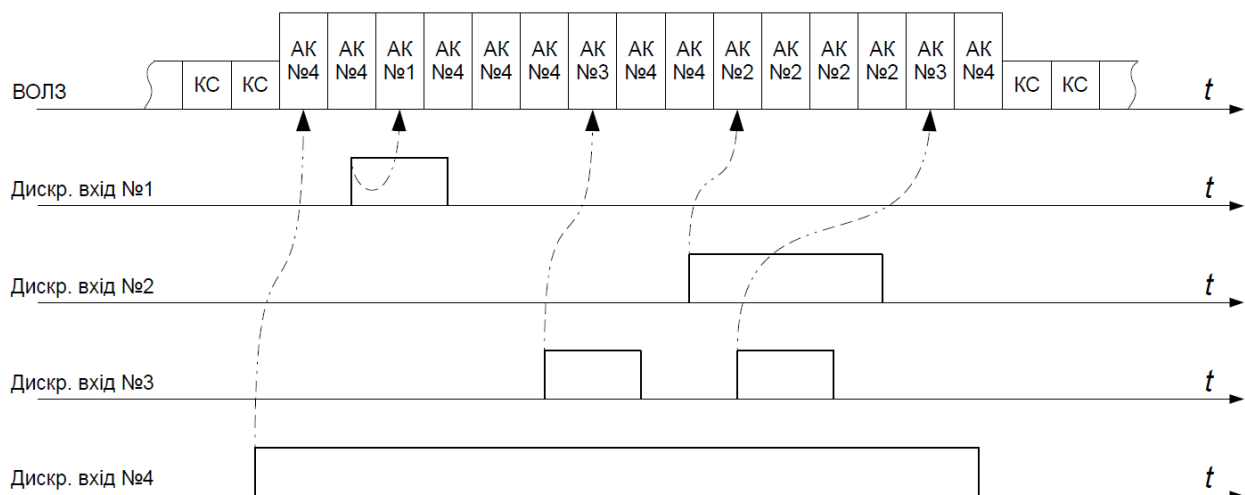


Рисунок 5.2.4 - Передача імпульсних і тривалих аварійних команд згідно з пріоритетом

$t_{впливу}$ – тривалість вхідного впливу на дискретному вході;

$t_{зах.инт}$ – час захисного інтервалу «проти брязкоту» (діапазон $1 \div 10$ мс, крок 1 мс);

$t_{повт.вплив}$ – час ігнорування повторного впливу на дискретному вході (діапазон $20 \div 500$ мс, крок 20 мс);

$t_{з.ф}$ – час затримки формування аварійної команди;

$t_{a.k}$ – тривалість формування аварійної команди.

5.3 Режими роботи

«ОРИОН» АПК ОІ ТХ має наступні режими роботи:

1) **«ВВЕДЕНИЙ»** - це режим, в якому «ОРИОН» АПК ОІ ТХ передає контрольний сигнал і сигнал команд. Фіксує факт впливів на дискретних входах, передачі аварійних команд в журналі подій, виконує сигналізацію **«Робота»**.

Існує два способи переведення «ОРИОН» АПК ОІ ТХ в режим **«ВВЕДЕНИЙ»** (задається в налаштуваннях):

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

«Ручний» - після натискання кнопки **«Введ»** на лицевій панелі. «ОРИОН» АПК ОІ ТХ перейде в режим **«ВВЕДЕНИЙ»** тільки при умові відсутності несправностей. Однак, якщо апарат вимикався на час не більше 5 с (пошук «землі» оперативним персоналом) і до цього знаходився в режимі **«ВВЕДЕНИЙ»**, то він буде введений в роботу автоматично, незалежно від налаштувань введення апарата в роботу.

2) **«ГОТОВИЙ»** - це режим, в якому «ОРИОН» АПК ОІ ТХ передає контрольний сигнал, але не передає сигнали аварійних команд (крім передачі команд із тесту). Факт впливів на дискретних входах фіксується в журналі подій. В цьому режимі доступна зміна системних налаштувань і параметрів аварійних команд, а також можлива робота в тестових режимах.

«ОРИОН» АПК ОІ ТХ автоматично переходить в режим **«ГОТОВИЙ»** при:

- наявності контрольного сигналу і відсутності несправностей;
- спробі змінити налаштування або увійти в режим тестування з режиму **«ВВЕДЕНИЙ»**.

3) **«ВИВЕДЕНИЙ»** - це режим, в якому «ОРИОН» АПК ОІ ТХ передає контрольний сигнал і не передає сигнали аварійних команд. В цьому режимі доступна зміна системних налаштувань і параметрів аварійних команд, а також можлива робота в тестових режимах.

«ОРИОН» АПК ОІ ТХ автоматично переходить в режим **«ВИВЕДЕНИЙ»** при:

- вмиканні живлення, поки йде завантаження і конфігурування «ОРИОН» АПК ОІ ТХ;
- відсутності контрольного сигналу довше 5;
- внутрішніх несправностях терміналу, які виявила система самодіагностики.

У всіх режимах здійснюється контроль робочих параметрів і справності модулів. При виявленні несправностей «ОРИОН» АПК ОІ ТХ виконує сигналізацію **«Аварія»**, **«Попередж.»** і робить запис в журналі подій та інформаційному буфері з вказанням несправності.

5.4 Сигналізація і індикація

Поточний стан «ОРИОН» АПК ОІ ТХ виводиться на дисплей, світлодіодну індикацію і на вихідні реле сигналізації. В «ОРИОН» АПК ОІ ТХ 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 «ОРИОН» АПК ОІ ТХ 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 аварійних команд.

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

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

- «без фіксації» - контакти реле замикаються на час існування фактора (попереджувальна несправність, аварійна несправність, робота) і після зняття фактора контакти розмикаються;
- «з фіксацією» - контакти реле замикаються при появі відповідного фактора спрацювання і залишаються спрацьованим до оперативного («ручного») повернення.

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

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

5.4.2 Дисплей

Виведення поточних робочих параметрів і інформації про стан «ОРИОН» АПК ОІ ТХ виводиться на головний екран дисплея. Опис інтерфейсу наведено в Додатку 1.

5.4.3 Світлодіодна індикація

Назва і призначення світлодіодних індикаторів на лицьовій панелі «ОРИОН» АПК ОІ ТХ наведено 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 виході «ОРИОН» АПК ОІ ТХ контрольного сигналу	зелений
«Введен» / «Введений»	«ОРИОН» АПК ОІ ТХ знаходиться в режимі «Введений»	зелений
«Предупр» / «Попередж.»	Системою самодіагностики виявлена несправність, яка не призвела до відмови або хибної роботи	жовтий
«Откл. внеш. сигн.» / «Відкл.зовн.сигн.»	Дія «ОРИОН» АПК ОІ ТХ на зовнішню сигналізацію вимкнена	жовтий
«Выведен» / «Виведений»	«ОРИОН» АПК ОІ ТХ 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 «ОРИОН» АПК ОІ ТХ	синій

5.5 Протоколи стандарту IEC 61850

Пристрій має можливість інтеграції в локальну мережу АСК ТП підстанції по протоколам MMS і GOOSE відповідно до IEC61850, а також синхронізації 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 IEC61850 у пристроях АПК «ОРИОН».

5.6 Синхронізація часу

Пристрій має можливість синхронізації часу по протоколах NTP, RTP. Синхронізація часу по протоколу RTP 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 «ОРІОН» АПК ОІ ТХ мають право виконувати тільки спеціалісти організацій, які мають відповідний дозвіл.

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

Підключення всіх кіл «ОРІОН» АПК ОІ ТХ 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.

«ОРІОН» АПК ОІ ТХ перед ввімкненням 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 «ОРІОН» АПК ОІ ТХ, повинна бути заземлена.

6.3 Підготовчі роботи

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

«ОРІОН» АПК ОІ ТХ закріпити на панелі (в шафі) релейного захисту. Підключити шину заземлення панелі (шафи) до шини заземлення, що розташована на боковій стінці «ОРІОН» АПК ОІ ТХ.

6.4 Підключення «ОРІОН» АПК ОІ ТХ до зовнішніх кіл

Підключення «ОРІОН» АПК ОІ ТХ до зовнішніх ланцюгів виконується відповідно до таблиці 6.4.1.

Таблиця 6.4.1 - Призначення клемників зовнішніх ланцюгів

Модуль	Маркування на блоці	Призначення кіл	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)
	П1/10	Попередж.	Попереджувальна сигналізація
	П1/11	Неспр. опер. струму	Несправність опер. струму
	П1/12	-	Резерв

Модуль	Маркування на блоці	Призначення кіл	Примітки	
1	2	4	5	
	П1/13	Заг. рег. «+»	Ланцюги для зовнішнього реєстратора (загальний вхід/вихід сигналів: робота, попередж., аварія)	
	П1/14	Рег. робота		
	П1/15	Рег. попередж.		
	П1/16	Рег. аварія		
«МВ» (Модуль дискр. входів.)	П1/1	Вх. 1 «+»	Входи управління передачею команд	
	П2/1	Вх. 1 «-»		
	П1/2	Вх. 2 «+»		
	П2/2	Вх. 2 «-»		
	П1/3	Вх. 3 «+»		
	П2/3	Вх. 3 «-»		
	П1/4	Вх. 4 «+»		
	П2/4	Вх. 4 «-»		
	П1/5	Вх. 5 «+»		
	П2/5	Вх. 5 «-»		
	П1/6	Вх. 6 «+»		
	П2/6	Вх. 6 «-»		
	П1/7	Вх. 7 «+»		
	П2/7	Вх. 7 «-»		
	П1/8	Вх. 8 «+»		
	П2/8	Вх. 8 «-»		
		П1/9	Живлення схеми тест. «+»	Живлення схеми тестування дискретних входів 110/220 В (DC)
		П2/9	Живлення схеми тест. «-»	
		П1/10	Вхід «+» живлення Вх. 1, Вх. 2	Вхід живлення повторювачів
		П1/13	Вхід «+» живлення Вх. 3, Вх. 4	
	П1/11	Повторювач Вх. 1	Контактний вихід, який повторює вплив на дискретному вході Замикається при спрацюванні дискретного входу	
	П1/12	Повторювач Вх. 2		
	П1/14	Повторювач Вх. 3		
	П1/15	Повторювач Вх. 4		
	П2/10	Вхід «+» живлення Вх. 5, Вх. 6	Вхід живлення повторювачів	
	П2/13	Вхід «+» живлення Вх. 7, Вх. 8		
	П2/11	Повторювач Вх. 5	Контактний вихід, який повторює вплив на дискретному вході Замикається при спрацюванні дискретного входу	
	П2/12	Повторювач Вх. 6		
	П2/14	Повторювач Вх. 7		
	П2/15	Повторювач Вх. 8		
	П1/1	Вхід опер. струму «+»		Живлення блоку +110/220 В (DC)
«МП» (Модуль живлення) 7 контактів Увага! Такими модулями «ОРИОН» АПК не комплектується з 2022 р.	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)		
	«МП» (Модуль живлення) 9 контактів (MP-210.0717)	П1/1	Вхід «+»	Контактний вихід сигналізації зниження опер. струму. Розмикається при зниженні опер. струму нижче 0.8 Ун. Твердотільне (напівпровідникове) реле. Макс. Комутуюча напруга 350 В. Макс. струм навант. 100 мА, опір у ввімкненому 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 кіл	Примітки
1	2	4	5
	П1/7	Вихід тест. живлення «-»	Вихід тестового живлення -110/220 В (DC)
	П1/8	Загальн. цифр. кіл (DGND)	В робочому режимі обов'язково встановити перемичку. Знімається при перевірці ізоляції
	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

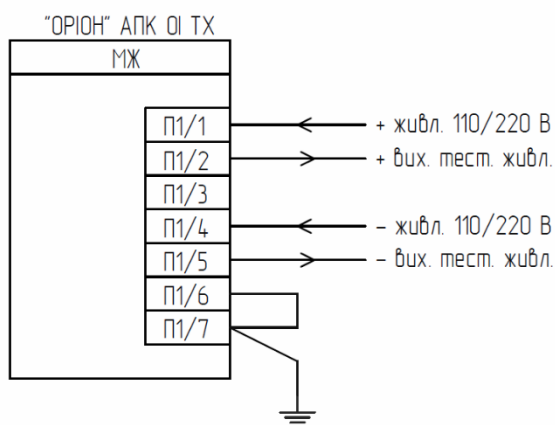


Рисунок 6.4.1.1 – Схема підключення МЖ («П1» 7 контактів)

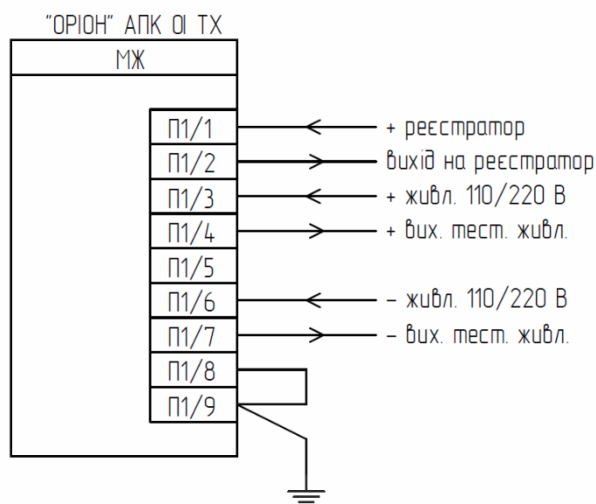


Рисунок 6.4.1.2 – Схема підключення МЖ («П1» 9 контактів)

6.4.2 Ланцюги входів пуску аварійних команд

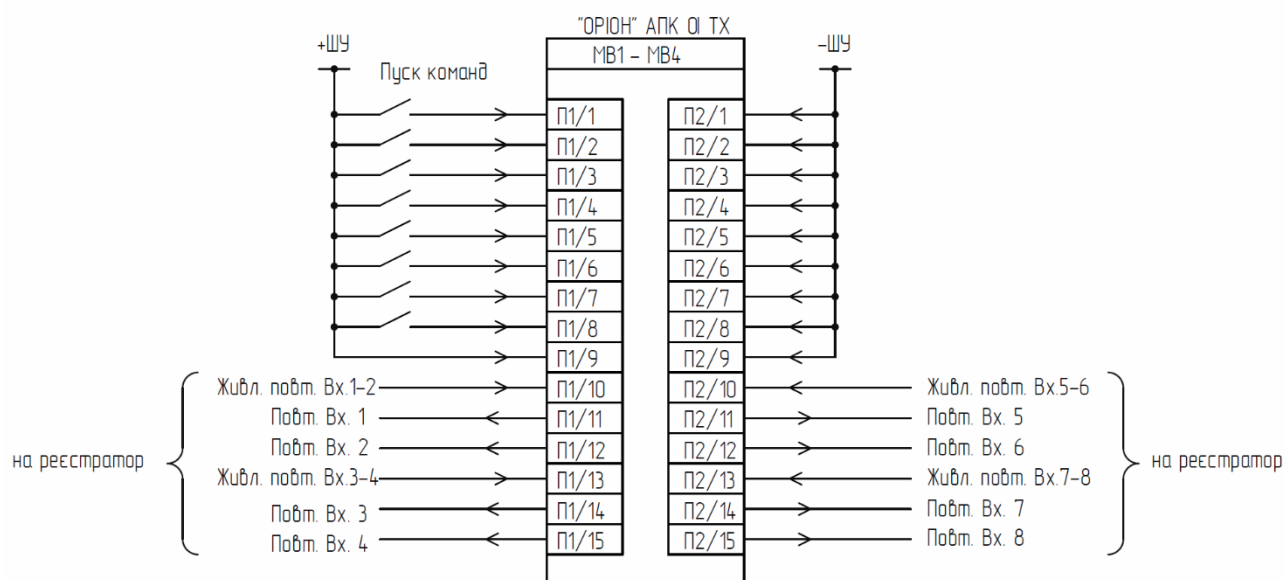


Рисунок 6.4.2.1– Кола пуску аварійних команд

Схема вхідних і вихідних кіл модуля МВ.

Конфігурування модуля МВ (встановлення перемичок) виконується під час виготовлення відповідно до схеми (спрощеної), наведеної на рисунках 6.4.2.2, 6.4.2.3.

Увага! Положення перемичок змінювати забороняється.

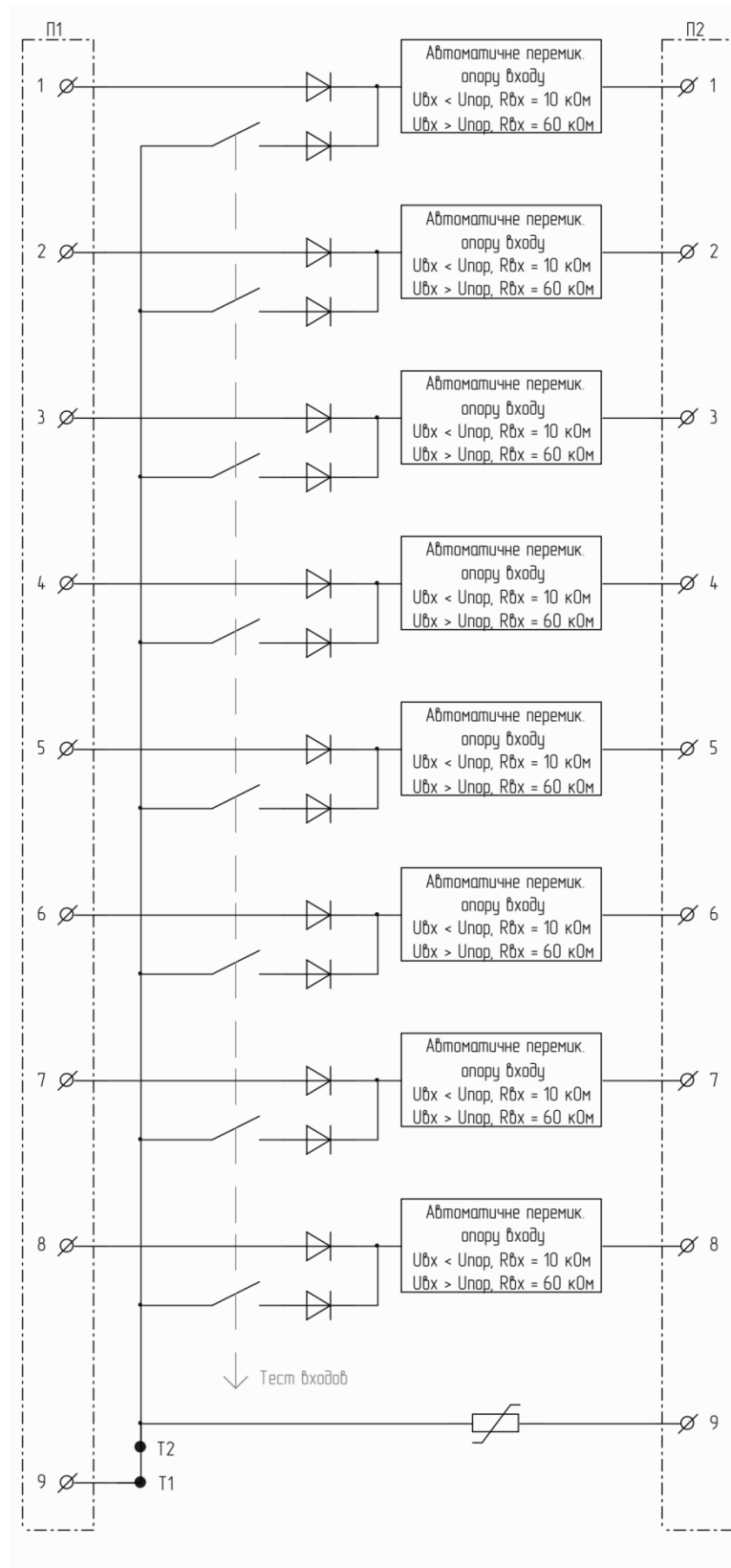


Рисунок 6.4.2.2 – Схема вхідних кіл модуля МВ

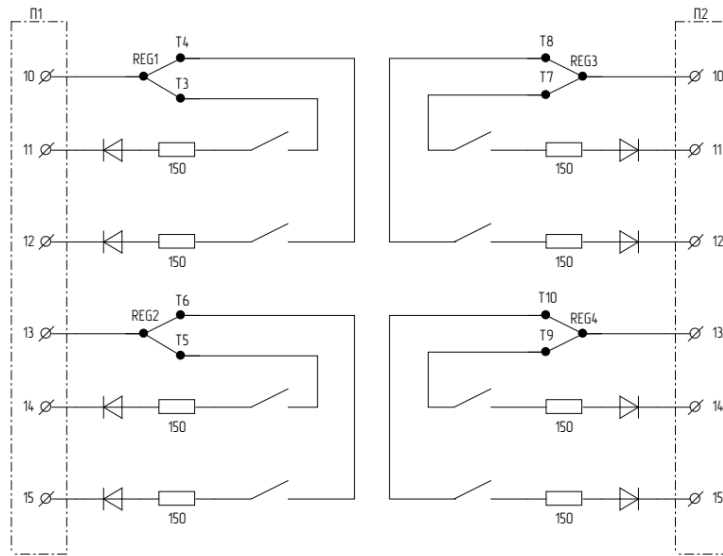


Рисунок 6.4.2.3 – Схема вихідних кіл модуля МВ

6.4.3 ВОЛЗ

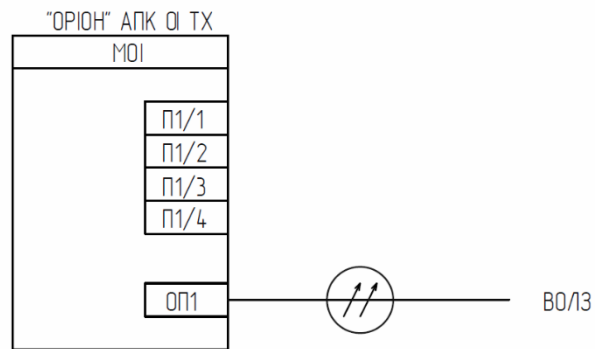


Рисунок 6.4.3.1 – Підключення до ВОЛЗ

6.4.4 Сигналізація

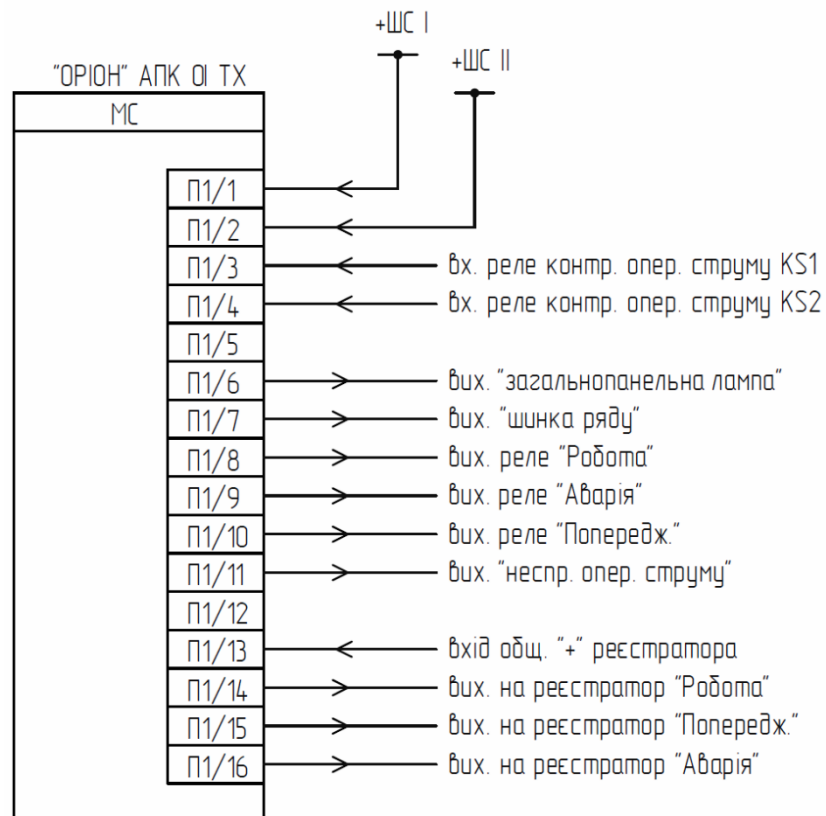


Рисунок 6.4.4.1 – Підключення кіл сигналізації

Схема вихідних кіл модуля сигналізації МС.

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

Увага! Положення перемичок змінювати забороняється.

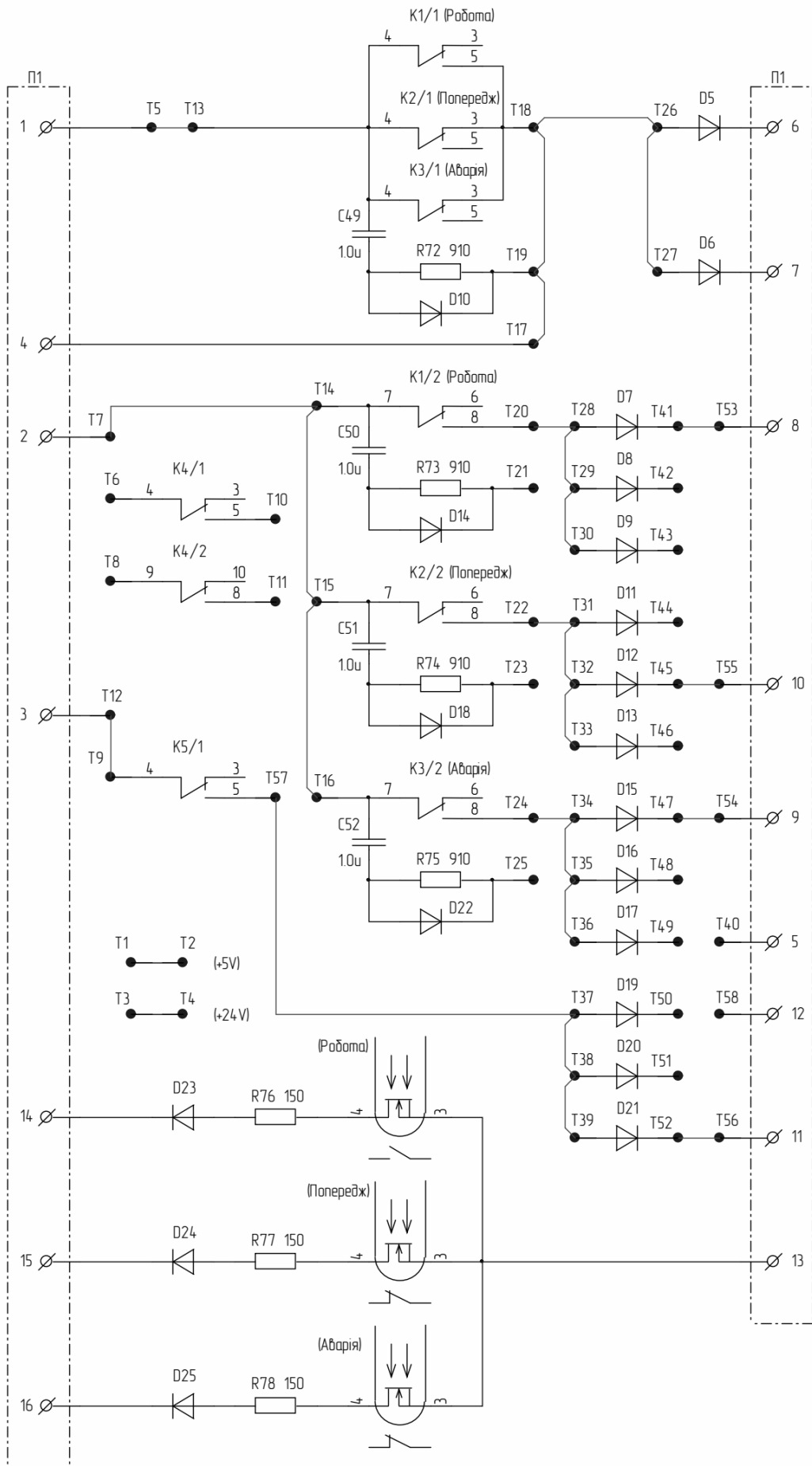


Рисунок 6.4.4.2 – Схема вихідних ланцюгів модуля МС

6.4.5 Локальна мережа і зовнішнє скидання (квитування)

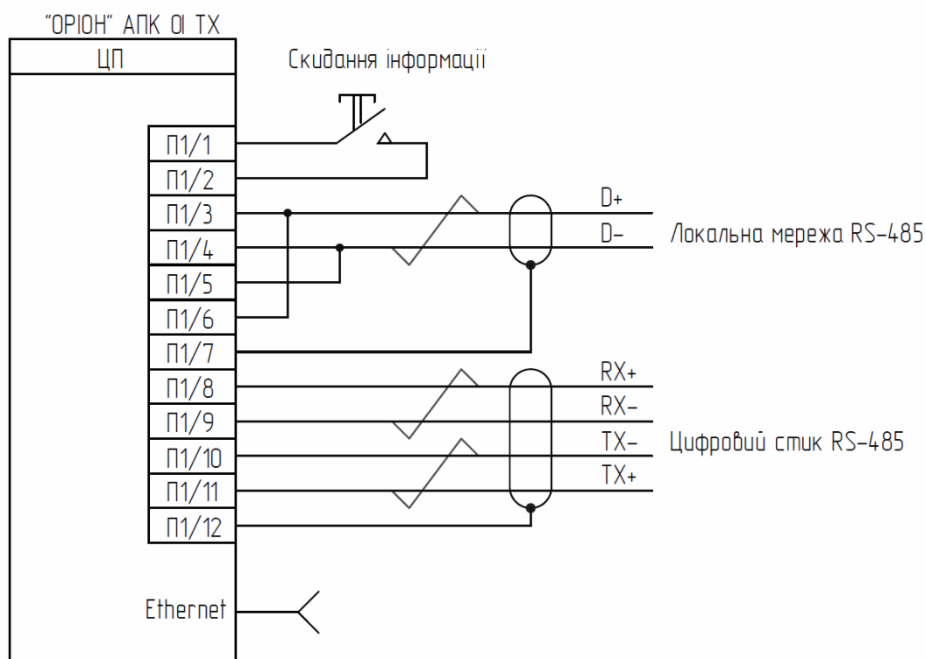


Рисунок 6.4.5.1 – «ОРИОН» АПК ОІ ТХ без підтримки IEC 61850

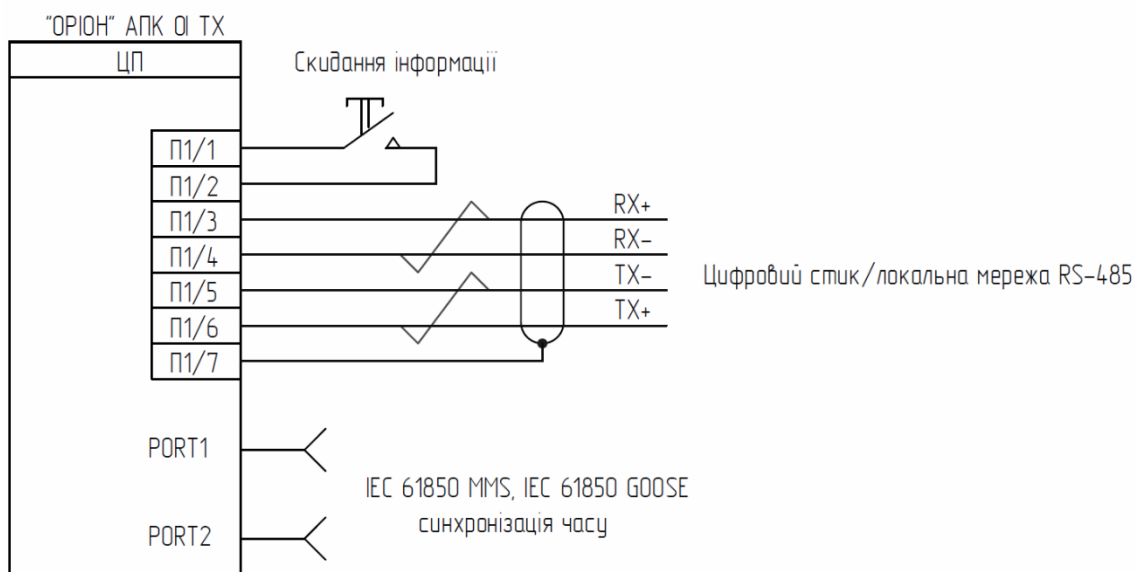


Рисунок 6.4.5.2 – «ОРИОН» АПК ОІ ТХ з підтримкою IEC 61850

7. Можливі несправності і способи їх усунення

Перелік можливих несправностей «ОРІОН» АПК ОІ ТХ, методика діагностики і усунення наводиться в таблиці 7.1.

При діагностиці несправності кожен модуль може підключатись до «ОРІОН» АПК ОІ ТХ 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:

- «ОРІОН» АПК ОІ ТХ – Схеми електричні принципів;
- «ОРІОН» АПК ОІ ТХ – Переліки елементів;
- «ОРІОН» АПК ОІ ТХ – Розташування елементів на платі (монтажні схеми).

Таблиця 7.1 - Можливі несправності «ОРІОН» АПК ОІ ТХ

Зовнішні прояви і додаткові ознаки	Найбільш ймовірні причини	Можливий метод усунення
Не світиться перемикач «Живлення» модуля 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 передавача	1) Несправний модуль живлення або один з перетворювачів 2) Несправні ланцюги живлення одного з модулів передавача	1) Замінити модуль живлення 2) По черзі вийняти з корпусу передавача «активні» модулі; замінити несправний
На лицьовій панелі світиться світлодіод «Неспр. ЦП»	Несправний модуль центрального процесора або елементи зв'язку з модулями передавача	Замінити модуль ЦП
На лицьовій панелі світиться світлодіод «Попередж.»	Наявність несправності (несправностей), виявлених системою самодіагностики передавача; 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 «ОРІОН» АПК ОІ ТХ з роботи 2) За допомогою дисплея переглянути інформацію про несправність, що виникла; замінити несправний модуль
На лицьовій панелі не світиться світлодіод «КС» (контрольний сигнал)	Несправний модуль МОІ	За допомогою дисплея переглянути інформацію про несправності; замінити модуль

8. Рекомендації по технічному обслуговуванню

Технічне обслуговування «ОΡΙОН» АПК ОI ТХ 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 «ОΡΙОН» АПК ОI ТХ 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 «ОΡΙОН» АПК ОI ТХ складає 6 років.

Прогон «ОΡΙОН» АПК ОI ТХ перед включенням в експлуатацію полягає в подачі на пристрій напруги живлення на 3 - 5 діб при введеному в роботу АК. Термінал захисту, з яким працює «ОΡΙОН» АПК ОI ТХ, повинен бути переведений в дію «на сигнал».

Строк служби (за умови 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 ТХ 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 параметрів дискретних входів і виходів МВ	Н, К1, В
11	Перевірка прив'язки входу до номера команди	Н, К1, В
12	Перевірка системи пріоритетів передачі команд	Н, В
13	Перевірка роботи зовнішньої сигналізації	Н, К1, В, К
14	Перевірка відсутності хибних дій при відключенні/включенні	Н, В

15	Вимірювання споживаної потужності	Н, К1, В
----	-----------------------------------	----------

8.1. Перевірка технічних даних

Перевіряються технічні дані «ОРИОН» АПК ОІ ТХ. 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/К

Таблиця 8.1.2 – Основні технічні дані «ОРИОН» АПК ОІ ТХ

Найменування	Дані
Заводський номер	
Дата випуску	
Дата введення в роботу	
Довжина хвилі оптичного модуля: λпрд/ λпрм, нм	1550/1310
Напруга живлення, В	110/220
Тип апарата	«ОРИОН» АПК/«ОРИОН» АПК 61850
Кількість АК, що передаються	
ПО ЦП	
ПО ЛП	
Встановлені модулі ² :	Модель/№
МС	
МВ 4	
МВ 3	
МВ 2	
МВ 1	
ЦП	
МОІ	
МЖ	
ЛП	
Уставки задані у відповідності з листом	

8.2. Зовнішній огляд

При огляді «ОРІОН» АПК ОІ ТХ перевіряються:

- 1) надійність кріплення на панелі;
- 2) відсутність механічних пошкоджень (слідів ударів, тощо);
- 3) відсутність пилу, бруду, підтікань води (в тому числі висохлих), 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 на «ОРІОН» АПК ОІ ТХ, наявність маркування кабелів та 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 ТХ по черзі виймають модулі, положення перемичок заносяться вручну в таблицю протоколу (див. таблицю 8.4.1).

Таблиця 8.4.1 – Положення перемичок

Модуль	Встановлені перемички
МС	<i>T1-T2, T3-T4</i>
МВ 1	
МВ 2	
МВ 3	
МВ 4	
ЦП	
МЖ	<i>T7-T10, T11-T12, T13-T14</i>
ЛП	
Крос-плата	

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	Кола управління	МВ1, МВ2, МВ3, МВ4: П1/1, П1/2, П1/3, П1/4, П1/5, П1/6, П1/7, П1/8, П1/9, П2/1, П2/2, П2/3, П2/4, П2/5, П2/6, П2/7, П2/8, П2/9

Таблиця 8.5.2 – Результати вимірювання

Між ланцюгами		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 протоколу (див. таблицю 8.6.1).

Таблиця 8.6.1 – Результати перевірки

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

19					
20					
21					
22					
23					
24					
25					
26					
27					
28					
29					
30					
31					
32					
Конфігурація МВ					
Кількість МВ			4		
Прив'язка входів-команд					
Номер АК	Номер входу				
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					
Захисний інтервал, мс					

Час ігнорування повторного впливу, мс	
Блокування входів	
Номер входу	Блокування входу
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	
Конфігурація МС	
Зовнішня сигналізація	
Фіксація реле «Аварія»	
Фіксація реле «Попередж»	
Фіксація реле «Робота»	
Конфігурація локальних мереж	
Ethernet 1 ¹	
Порт	
ІР адреса	
Маска CIDR	
Шлюз	
Ethernet 2 ¹	
Порт	
ІР адреса	
Маска CIDR	
Шлюз	

Modbus	
Активний	
Адреса	
Швидкість	
Парність	
Стоп біт	
Цифровий стик	
Активний	
Час передачі команди, 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 часу ¹	
NTP	
Режим	
IP осн.	
IP резерв	
PTP	
Режим	
Затримка	
N домену	
Транспорт	

Спосіб введення в роботу	
Ключ управління Local/Remote ¹	
Конфігурація GOOSE ¹	
GOOSE	
Блокування GOOSE входів	
Номер GOOSE входу	Блокування входу
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	
SIM	
Паролі	
MMS Аутентифікація ¹	
Примітки	
1. Для виконання 61850	

8.8. Вимірювання вторинних рівнів живлення

Перед проведенням вимірювань необхідно вийняти модуль живлення з корпусу «ОΡΙОН» АПК ОI ТХ (в випадку якщо модуль живлення не має вимірювальних гнізд на задній панелі) і підключити його до «ОΡΙОН» АПК ОI ТХ 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 «ОРИОН» АПК ОІ ТХ. При проведенні вимірювань модуль і перехідник повинні знаходитись на ізолюючій підкладці.

Вимірювання вторинних рівнів живлення виконується при трьох рівнях напруги живлення 0.8Uн, 1.0Uн, 1.1Uн. Вимірювання вторинних рівнів живлення виконується в контрольних точках на платах модулів 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, вимірювана напруга подається на вхід «СН1» модуля осцилографа.

Увага! В модернізованих модулях МЖ передбачені спеціальні вимірювальні гнізда, в цьому випадку виймати модуль з корпусу не обов'язково (див. рисунок 8.8.2).

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

Таблиця 8.8.1 – Модуль МЖ

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 перевіряємий модуль з «ОРИОН» АПК ОІ ТХ (якщо МЖ містить вимірювальні гнізда, виймати модуль не обов'язково) і підключити його до «ОРИОН» АПК ОІ ТХ з допомогою технологічного перехідника (плата-транслятор);
- 2) Підключити «ОРИОН» АПК ОІ ТХ до ЛБЖ з допомогою тестових кабелів «TST_CAB1» (див. рисунок 8.8.1);
- 3) Подати на вхід «ОРИОН» АПК ОІ ТХ напругу живлення з необхідним рівнем (див. таблицю 8.8.3). 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. Виміряне значення напруги виводиться в таблицю автоматично.

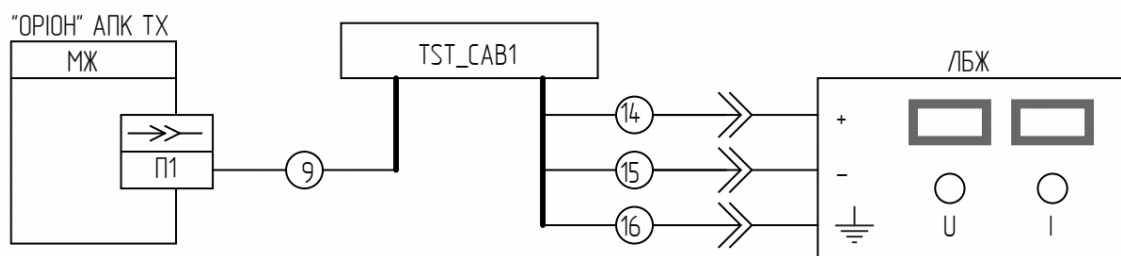


Рисунок 8.8.1 – Підключення ПРД до ЛБЖ

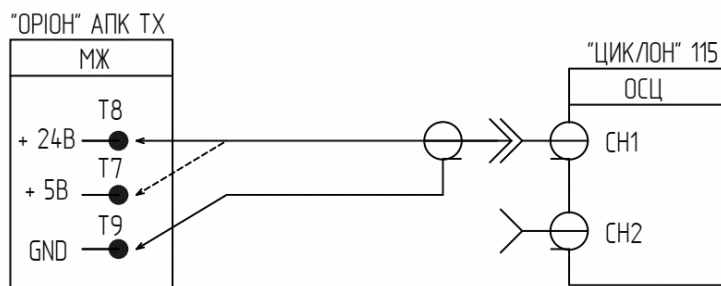


Рисунок 8.8.2 – Вимірювання рівнів + 5 В і + 24 В (МЖ з контрольними точками)

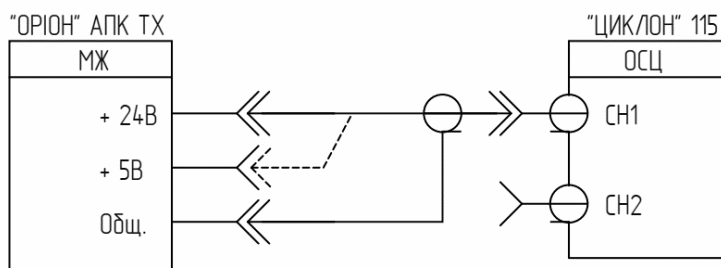


Рисунок 8.8.4 – Схема вимірювання рівнів + 5 В і + 24 В (МЖ з вимірювальними гніздами)

Процес проведення вимірювань з допомогою вольтметра:

- 1) Вийняти модуль, що перевіряється, з «ОРИОН» АПК ОІ ТХ (якщо МЖ містить вимірювальні гнізда, вийняти модуль не обов'язково) і підключити його до «ОРИОН» АПК ОІ ТХ з допомогою технологічного перехідника (плата-транслятор);
- 2) Підключити «ОРИОН» АПК ОІ ТХ до ЛБЖ;
- 3) Подати на вхід «ОРИОН» АПК ОІ ТХ 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 8.8.2.

Таблиця 8.8.2 – Результати вимірювання

Напруга	Напруга живлення ПРД	Виміряно, В	Похибка, %	Норма, В
+ 5 В	0.8U _н			5 ± 3%
	1.0U _н			
	1.1U _н			
+ 24 В	0.8U _н			24 ± 5%
	1.0U _н			
	1.1U _н			

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 BTR-3720G	20*	1310 (TX) 1550 (RX)	-14/-8	-33
BTR-3640G BTR-3740G	40*	1310 (TX) 1550 (RX)	-8/-3	-33
BTR-3660G BTR-3760G	60*	1310 (TX) 1550 (RX)	-5/0	-34
BTR-3680G BTR-3780G	80*	1310 (TX) 1550 (RX)	-2/3	-35
BTR-37120-1510G BTR-37120-1590G	120*	1510 (TX) 1590 (RX)	-2/3	-35

* дані від виробника

Вимірювання вих. потужності трансивера:

- 1) Підключити до виходу МОІ за допомогою патч-корду оптичний тестер;
- 2) Увімкнути живлення «ОПІОН» АПК ОІ ТХ;
- 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 ТХ 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 параметрів дискретних входів і виходів МВ

Напруга від ЛБЖ по черзі подається на дискретні входи №1 - №8 модуля МВ. Напруга на вході, що перевіряється вручну, плавно збільшується від 0 до моменту спрацювання дискретного виходу МВ (вихід на реєстратор). Спрацювання дискретного виходу фіксується дискретними входами модуля МВВ «ЦИКЛОН» 115 (в автоматичному режимі) або омметром (без використання «ЦИКЛОН» 115), значення напруги спрацювання Успрац контролюється по показникам вимірника джерела живлення або вручну заносяться в таблицю протоколу.

Вимірювання номінального вхідного опору дискретного входу $Z_{вх(ном)}$ визначається вимірюванням вхідного струму $I_{вх1}$ при вхідній напрузі $U_{вх1} = 0.5U_n$ (нижче порогу спрацювання).

Розраховується за формулою: $Z_{вх(ном)} = \frac{0,5U_n}{I_{вх1}}$, Ом

Вимірювання тривалого вхідного опору дискретного входу $Z_{вх(трив)}$ визначається вимірюванням вхідного струму $I_{вх2}$ при вхідній напрузі $U_{вх2} = 1.0U_n$ (вище порогу спрацювання).

Розраховується за формулою: $Z_{вх(трив)} = \frac{1,0U_n}{I_{вх2}}$, Ом

Процес проведення вимірювань з допомогою «ЦИКЛОН» 115:

- 1) Підключити «ОРИОН» АПК ОІ ТХ до «ЦИКЛОН» 115 і ЛБЖ з допомогою тестового кабеля «TST_CAB1» (див. рисунок 8.10.1);
- 2) В гнізда «mA» тестового кабелю підключити міліамперметр;
- 3) Перемикач «SA1» в блоці управління «TST_CAB1» перевести в положення «ВИМК»;

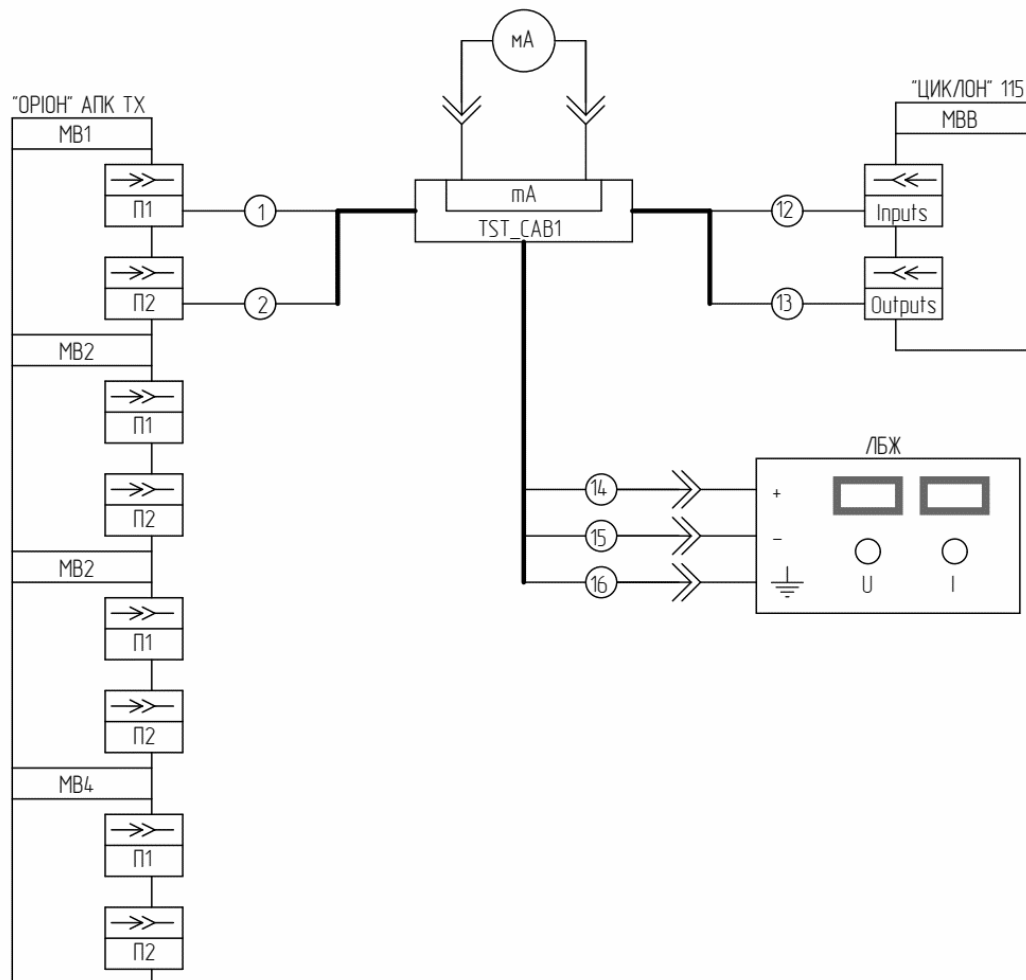


Рисунок 8.10.1 – Схема підключення

4) Живлення «ОРИОН» АПК ОІ ТХ на час проведення перевірок повинне бути вимкнене кнопкою на модулі МЖ (щоб автоматичний тест входів не заважав перевірці);

5) Користувач в програмі натискає кнопку «Пуск» над номером входу, що вимірюється;

6) Програма з допомогою МВВ підключає вихід ЛБЖ до входу, що вимірюється, назва кнопки «Пуск» змінюється на «Стоп», при цьому інші кнопки стають неактивними (блокуються);

7) Користувач плавно збільшує напругу на виході ЛБЖ від 0 і до моменту спрацювання дискретного виходу. Індикація спрацьованого стану здійснюється зміною кольору комірки (жовтий – вхід не спрацював, зелений – вхід спрацював). Значення напруги спрацювання заноситься у відповідну комірку таблиці вручну;

8) Користувач встановлює напругу на виході ЛБЖ $0.5U_n$. Знімає показники з міліамперметра і заносить їх в комірку таблиці Івх1;

9) Користувач встановлює напругу на виході ЛБЖ $1.0U_n$. Знімає показники з міліамперметра і заносить їх в комірку таблиці Івх2;

10) Повторити вимірювання по пунктам 5 - 9 для всіх модулів МВ (попередньо перемикаючи роз'єми з маркуванням «1», «2» на МВ що перевіряється).

Процес проведення вимірювань без допомоги «ЦИКЛОН» 115:

1) Зібрати схему проведення вимірювань (див. рисунок 8.10.2);

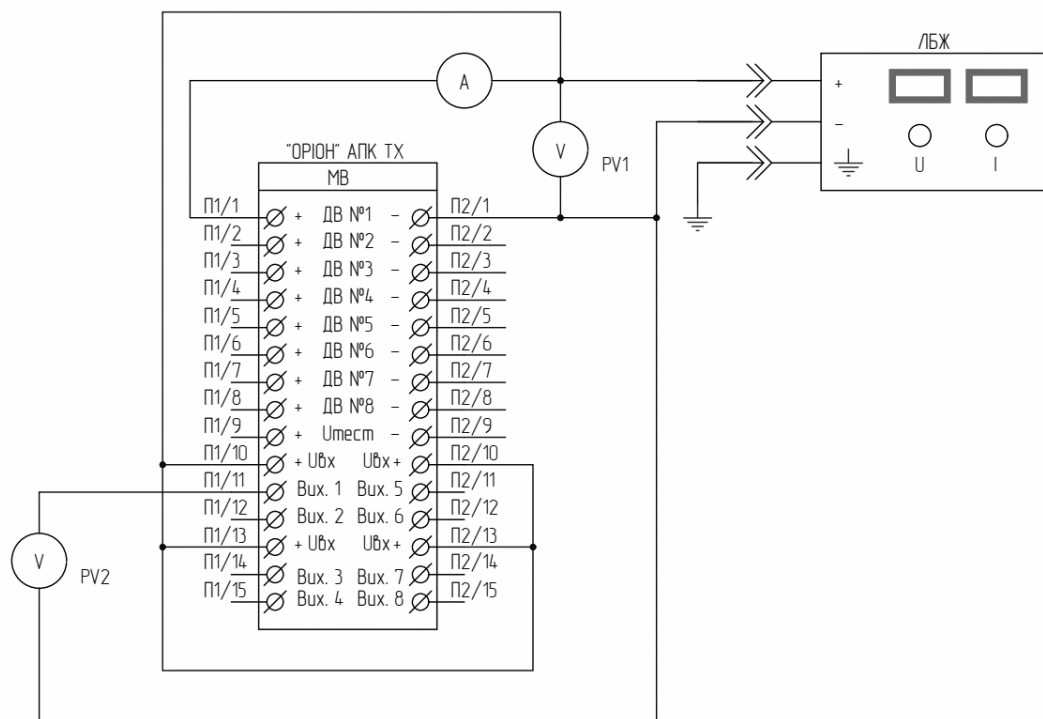


Рисунок 8.10.2 – Електрична схема вимірювань без використання «ЦИКЛОН» 115

2) Живлення «ОРИОН» АПК ОІ ТХ на час проведення перевірок повинне бути вимкнене кнопкою на модулі МЖ (щоб автоматичний тест входів не заважав перевірці);

3) Плавно збільшувати напругу на вході від 0 до моменту спрацювання реле реєстратора (контролюється по вольтметру PV2). Показання вольтметра PV2 занести в таблицю в комірку Успрац;

4) Встановити напругу на вході $0.5U_n$, виміряти споживаний входом струм і занести його в таблицю в комірку Івх1. Розрахувати значення $Z_{вх(ном)}$ і занести в таблицю;

5) Встановити напругу на вході $1.0U_n$, виміряти споживаний входом струм і занести його в таблицю в комірку Івх2. Розрахувати значення $Z_{вх(трив)}$ і занести в таблицю;

6) Повторити вимірювання для входів №2-№8 МВ.

Таблиця 8.10.1 – Результати вимірювань

Дискретний вхід №	1	2	3	4	5	6	7	8
Успрац, В								
Івх1, мА								
$Z_{вх(ном)}$, кОм								
Івх2, мА								
$Z_{вх(трив)}$, кОм								
Дискретний вхід №	9	10	11	12	13	14	15	16
Успрац, В								
Івх1, мА								
$Z_{вх(ном)}$, кОм								
Івх2, мА								
$Z_{вх(трив)}$, кОм								
Дискретний вхід №	17	18	19	20	21	22	23	24
Успрац, В								
Івх1, мА								

Z _{вх(ном)} , кОм								
I _{вх2} , мА								
Z _{вх(трив)} , кОм								
Дискретний вхід №	25	26	27	28	29	30	31	32
Успрац, В								
I _{вх1} , мА								
Z _{вх(ном)} , кОм								
I _{вх2} , мА								
Z _{вх(трив)} , кОм								

Напруга спрацювання дискретного входу і виходу повинна бути в межах $0.6 \div 0.7U_{н.}$.

Z_{вх(ном)} повинен бути в межах: $10 \text{ кОм} \pm 10\%$.

Z_{вх(трив)} повинен бути в межах: $60 \text{ кОм} \pm 10\%$.

8.11 Перевірка прив'язки входу до номера команди

Перевіряється прив'язка входу до номера команди.

Перевірка за допомогою «ЦИКЛОН» 115. Напруга від ЛБЖ з допомогою реле модуля МВВ по черзі подається на дискретні входи «ОРИОН» АПК ОІ ТХ. Спрацювання дискретного входу фіксується по факту приймання команди від «ОРИОН» АПК ОІ ТХ.

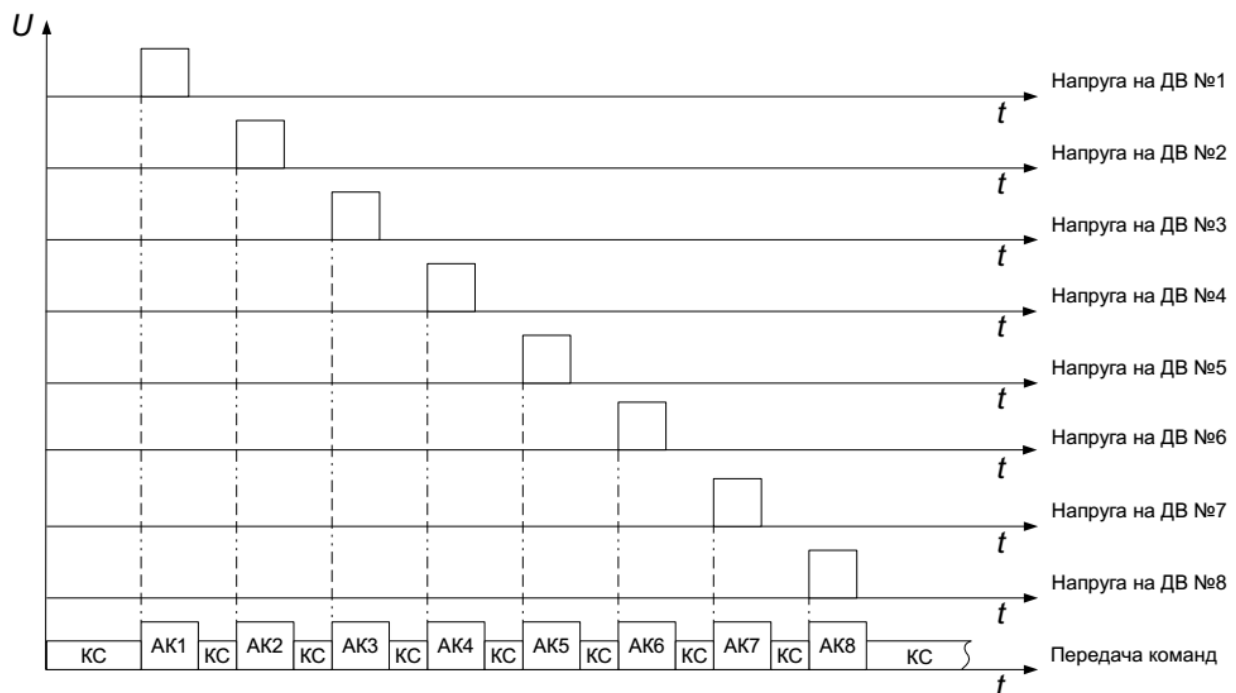


Рисунок 8.11.1

Процес проведення вимірювань:

- 1) Підключити «ОРИОН» АПК ОІ ТХ до «ЦИКЛОН» 115 і ЛБЖ з допомогою тестових кабелів «TST_CAB1», «TST_CAB2»;
- 2) Перемикач «SA1» в блоці управління «TST_CAB1» перевести в положення «ВКЛ»;
- 3) Встановити на виході ЛБЖ напругу $1.0U_{н.}$. Ввести «ОРИОН» АПК ОІ ТХ в роботу;
- 4) Користувач в програмі натискає кнопку «Пуск» навпроти входів, що перевіряються;
- 5) Програма з допомогою МВВ по черзі подає впливи на входи що перевіряються, номери прийнятих команд виводяться в таблицю протоколу;

б) Повторити перевірку для всіх модулів МВ. Для цього необхідно роз'єми з маркуванням «1», «2» перемкнути на модуль МВ, що перевіряється.

Перевірка без використання «ЦИКЛОН» 115. Напруга від ЛБЖ з рівнем $1.0U_n$ по черзі подається на дискретні входи «ОРИОН» АПК ОІ ТХ з допомогою перемикачів SA2 - SA33. Спрацювання дискретного входу фіксується по факту передачі команди (спрацювання сигналізації «Робота»). Номер сформованої команди контролюється по журналу подій «ОРИОН» АПК ОІ ТХ. Номер сформованої команди заноситься в таблицю 8.11.1 в відповідну клітинку. Схема проведення перевірки наведена на рисунку 8.11.2.

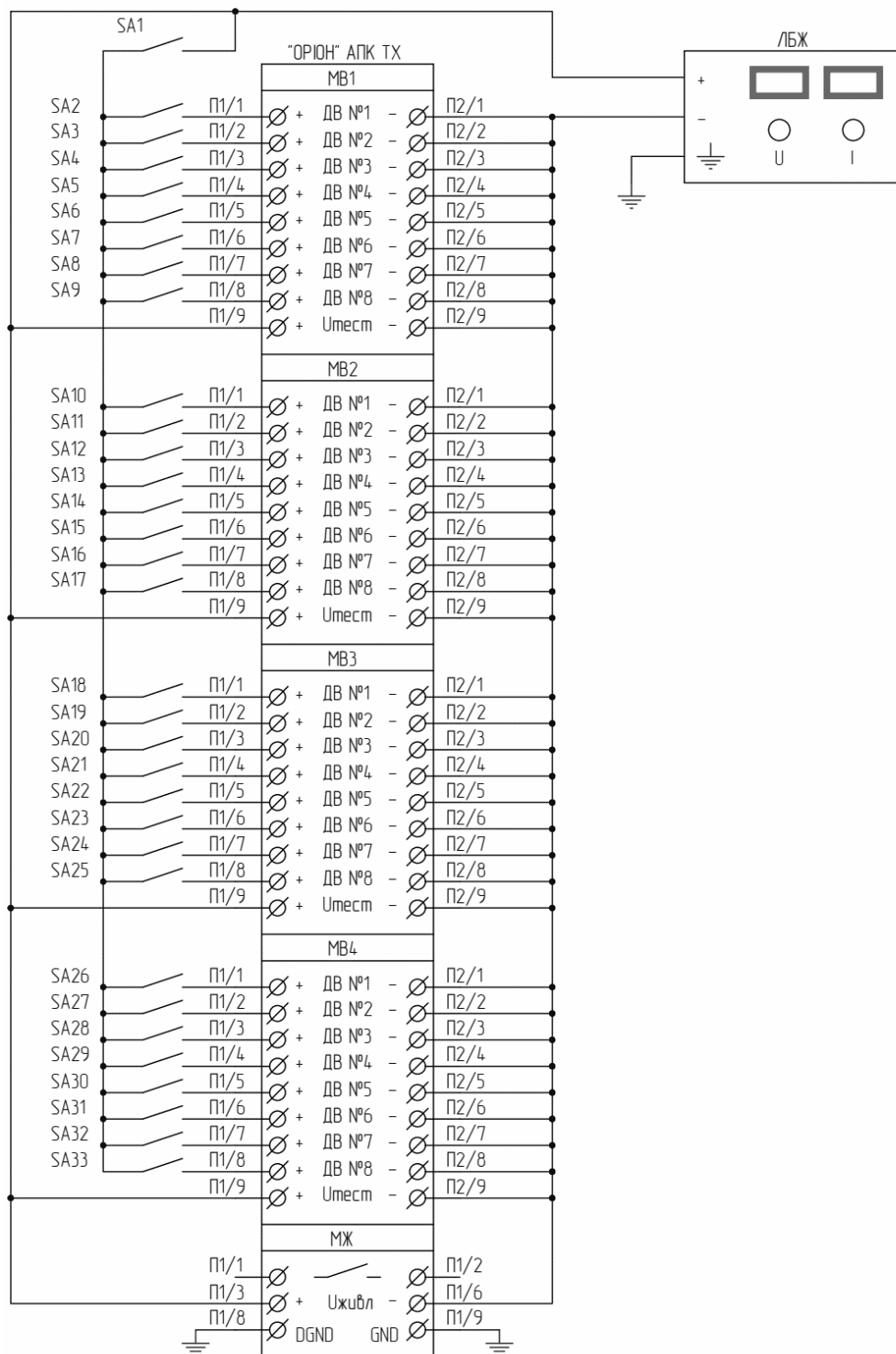


Рисунок 8.11.2 – Схема перевірки без використання «ЦИКЛОН» 115

Таблиця 8.11.1 – Результати перевірки

Дискретний вхід №	1	2	3	4	5	6	7	8
АК №								
Дискретний вхід №	9	10	11	12	13	14	15	16
АК №								
Дискретний вхід №	17	18	19	20	21	22	23	24
АК №								
Дискретний вхід №	25	26	27	28	29	30	31	32
АК №								

Прив'язка команд повинна відповідати заданій в налаштуваннях «ОРИОН» АПК ОІ ТХ.

8.12. Перевірка системи пріоритетів передачі команд

Перевірка за допомогою «ЦИКЛОН» 115. По команді від «ЦИКЛОН» 115 напруга від ЛБЖ з рівнем $1.0U_n$ і тривалістю 5 секунд подається (одночасно) на всі дискретні входи модулів МВ (з допомогою реле модуля МВВ). Після цього «ЦИКЛОН» 115 приймає команди від «ОРИОН» АПК ОІ ТХ і виводить в таблицю протоколу в тій послідовності, в якій вони були прийняті. Пріоритетною є команда з меншим номером.

Часова діаграма наведена на рисунку 8.12.1.

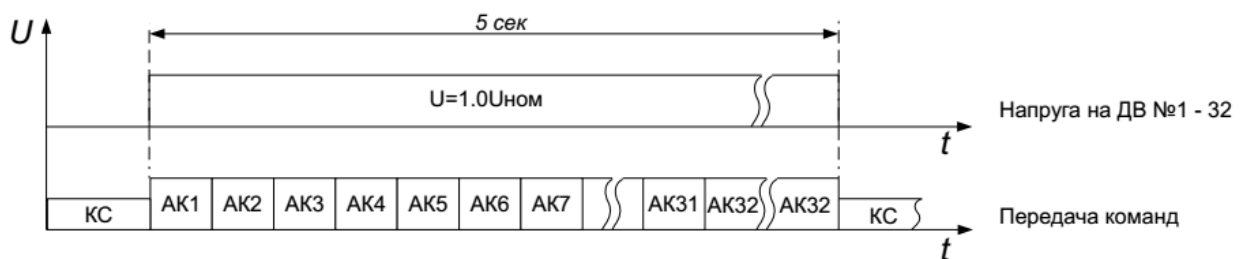


Рисунок 8.12.1 – Часова діаграма

Процес проведення вимірювань:

- 1) Підключити «ОРИОН» АПК ОІ ТХ до «ЦИКЛОН» 115 і ЛБЖ з допомогою тестових кабелів «TST_CAB1», «TST_CAB2»;
- 2) Перемикач «SA1» в блоці управління «TST_CAB1» перевести в положення «ВКЛ»;
- 3) Встановити на виході ЛБЖ напругу $1.0U_n$. Ввести «ОРИОН» АПК ОІ ТХ в роботу;
- 4) В програмі натиснути кнопку «Пуск». Вимірювання виконуються автоматично і виводяться в таблицю протоколу (див. таблицю 8.12.1).

Перевірка без використання «ЦИКЛОН» 115. Напруга від ЛБЖ з рівнем $1.0U_n$ одночасно подається на всі дискретні входи «ОРИОН» АПК ОІ ТХ з допомогою перемикача SA1. Схема проведення перевірки наведена на рисунку 8.11.2. Послідовність формування (передачі) команд контролюється по журналу подій «ОРИОН» АПК ОІ ТХ. В таблицю 8.12.1 команди заносяться в тій послідовності, з якою вони були сформовані.

Таблиця 8.12.1

Порядок передачі команд

8.13. Перевірка роботи зовнішньої сигналізації

Перевіряється дія зовнішньої сигналізації «Робота», «Аварія», «Попередж.», «Опер.струм нижче норми». Перевірка може бути виконана як автоматично з використанням «ЦИКЛОН» 115, так і вручну.

Перевірка сигналізації «Робота» виконується шляхом пуску аварійної команди (див. рисунок 8.13.1). Пуск аварійної команди виконується з допомогою реле (дискр. вихід №1) модуля МВВ «ЦИКЛОН» 115 або подачею напруги від ЛБЖ (при ручній перевірці). Вплив подається на вхід №1 модуля МВ1. До початку перевірки, «ОРІОН» АПК ОІ ТХ повинен бути введений в роботу, а реле «Робота» вимкнено (квитовано). Результати перевірки заносяться в таблицю 8.13.1.

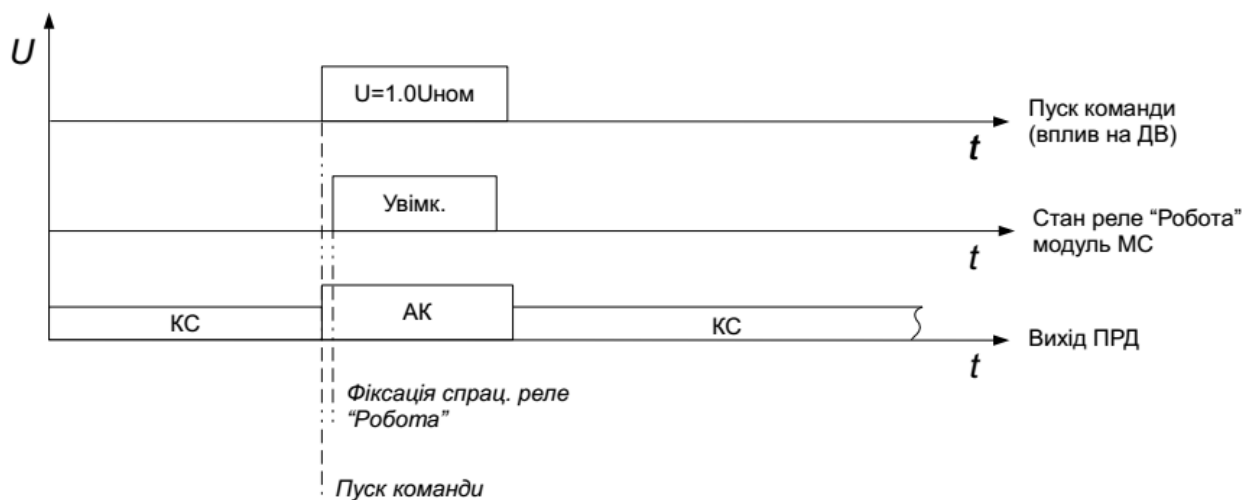


Рисунок 8.13.1 – Часова діаграма перевірки сигнал. «Робота»

Перевірка сигналізації «Аварія» виконується шляхом вимикання тестової напруги живлення всіх модулів МВ (див. рисунок 8.13.2). Вимикання тестової напруги живлення виконується з допомогою реле (дискр. вхід №9) модуля МВВ «ЦИКЛОН» 115 або вручну (при ручній перевірці), при цьому спрацювання реле аварійної сигналізації відбудеться через ~ 30 секунд після вимикання тестової напруги. До початку перевірки, «ОРІОН» АПК ОІ ТХ повинен бути введений в роботу, а реле «Аварія» вимкнено (квитовано). Результати перевірки заносяться в таблицю 8.13.1. Для зняття сигналу «Аварія» необхідно повернути тестову напругу живлення МВ та перезавантажити термінал.

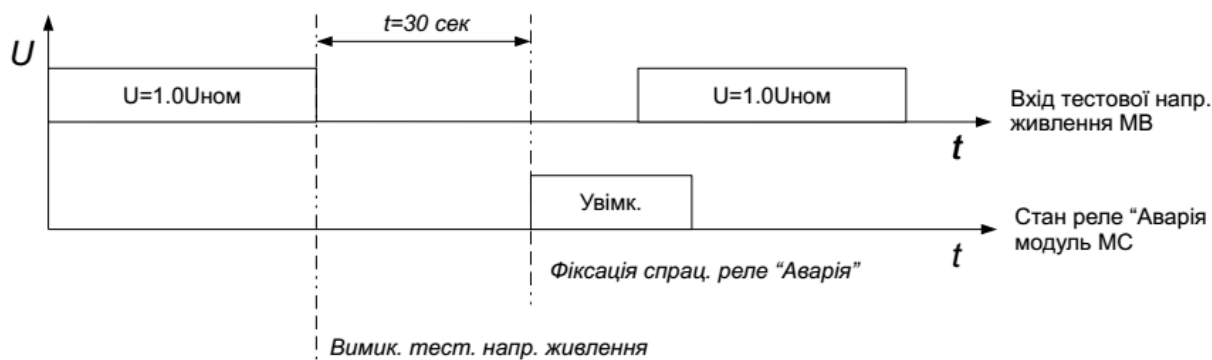


Рисунок 8.13.2 – Часова діаграма перевірки сигналу «Аварія»

Перевірка сигналізації «Попередж.» виконується шляхом подачі тривалого впливу (більше 10 секунд) на вхід №1 модуля МВ1 (див. рисунок 8.13.3). До початку перевірки, «ОРИОН» АПК ОІ ТХ повинен бути введений в роботу, а реле «Попередж.» вимкнено (квитовано). Результати перевірки заносяться в таблицю 8.13.1.

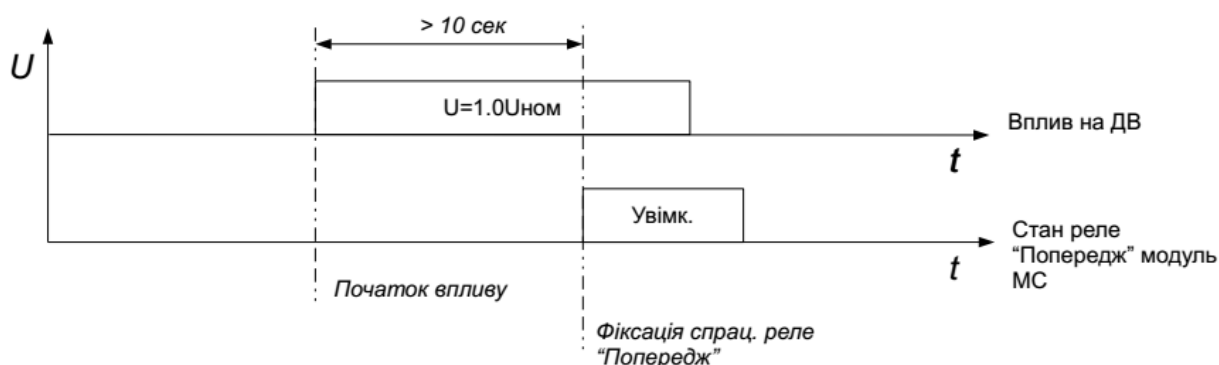


Рисунок 8.13.3 – Часова діаграма перевірки сигнал. «Попередж.»

Перевірка сигналізації «Опер.струм нижче норми» виконується шляхом плавного зниження напруги живлення «ОРИОН» АПК ОІ ТХ починаючи з $1.0U_n$ і до моменту спрацювання реле «Опер. струм нижче норми» на виході МЖ (тільки для МЖ з відповідним виходом). Результати перевірки заносяться в таблицю 8.13.2.



Рисунок 8.13.4 – Часова діаграма перевірки сигнал. «Опер. струм нижче норми»

Таблиця 8.13.1 – Спрацювання сигналізації «Робота», «Аварія», «Попередж»

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

Таблиця 8.13.2 – Напряга спрацювання сигналізації «Опер.струм нижче норми»

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

8.14. Перевірка відсутності хибних дій при відключенні/включенні

Виконується 20 циклів вмикання/вимикання (період ≈ 10 секунд) напруги живлення «ОРИОН» АПК ТХ з рівнем $1.0U_n$, потім 20 циклів плавного зниження живлення від $1.0U_n$ до 0 і від 0 до $1.0U_n$ (період ≈ 10 сек). При цьому контролюється відсутність хибного формування аварійних команд на виході «ОРИОН» АПК ОІ ТХ (див. рисунок 8.14.1). Результати перевірки вносяться в таблицю протоколу (див. таблицю 8.14.1). Контроль формування хибних команд здійснюється з допомогою «ЦИКЛОН» 115 що працює в режимі детектора команд.

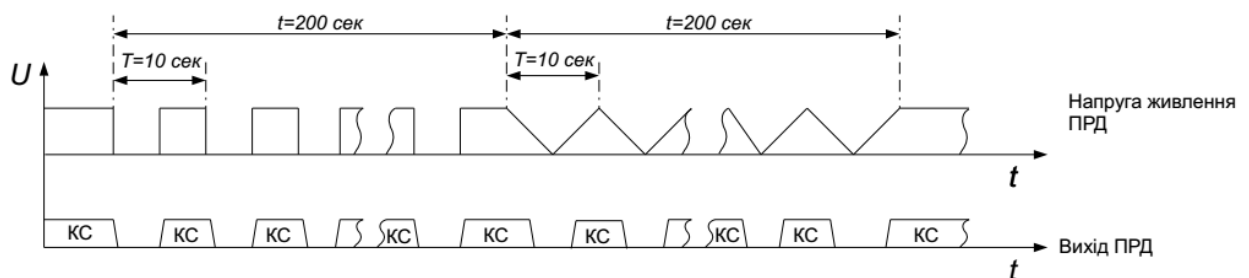


Рисунок 8.14.1 – Часова діаграма

Процес проведення перевірки на відсутність хибних дій:

- 1) Підключити «ОРИОН» АПК ОІ ТХ до «ЦИКЛОН» 115 і ЛБЖ з допомогою тестових кабелів «TST_CAB1», «TST_CAB2»;
- 2) Перемикач «SA1» в блоці управління «TST_CAB1» перевести в положення «ВКЛ»;
- 3) Натиснути кнопку «Пуск» в програмі;
- 4) Вимкнути і ввімкнути живлення «ОРИОН» АПК ТХ кнопкою на МП з періодом ≈ 10 секунд. Виконати 20 циклів;

5) Плавно зменшувати напругу на виході ЛБЖ до 0, потім плавно збільшувати до $1.0U_n$ з періодом ≈ 10 секунд. Виконати 20 циклів.

Таблиця 8.14.1 – Результати перевірки

Формування хибних команд
Не було

8.15. Вимірювання споживаної потужності

Вимірювання споживаної потужності «ОРИОН» АПК ОІ ТХ виконується при нарузі живлення $1.0U_n$. Споживана потужність вимірюється при формуванні контрольного сигналу. Споживана потужність розраховується за формулою: $R_{\text{спож}} = U_{\text{жив}} * I_{\text{спож}}$, Вт

Процес проведення вимірювань:

- 1) Підключити «ОРИОН» АПК ОІ ТХ до ЛБЖ з допомогою тестових кабелів «TST_CAB1»;
- 2) Встановити на виході ЛБЖ напругу $1.0U_n$;
- 3) Запустити формування контрольного сигналу (КС), зняти показники з індикаторів ЛБЖ і занести в таблицю протоколу.

Таблиця 8.18.1. Споживання «ОРИОН» АПК ОІ ТХ

Ужив, В	Іспож, А	Рспож, Вт	Норма, Вт
			не більше 35

9. Маркування, пломбування, пакування

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

На друкованих платах є: позначення елементів, контрольних точок, назва модуля і номер его 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 ТХ.

На кожному «ОРИОН» АПК ОІ ТХ 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.

«ОРИОН» АПК ОІ ТХ пакується в пакет з поліетиленової плівки. Розміри пакувального ящика «ОРИОН» АПК ОІ ТХ 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 ТХ 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 ТХ 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 рекламації

При виникненні несправності «ОРІОН» АПК ОІ ТХ 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 ТХ не становить загрози для життя і здоров'я людей і для довкілля.

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

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

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

«ОРІОН» АПК ОІ ТХ не містить дорогоцінних металів.

ДОДАТОК 1

Структура меню «ОРИОН» АПК ОІ ТХ

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

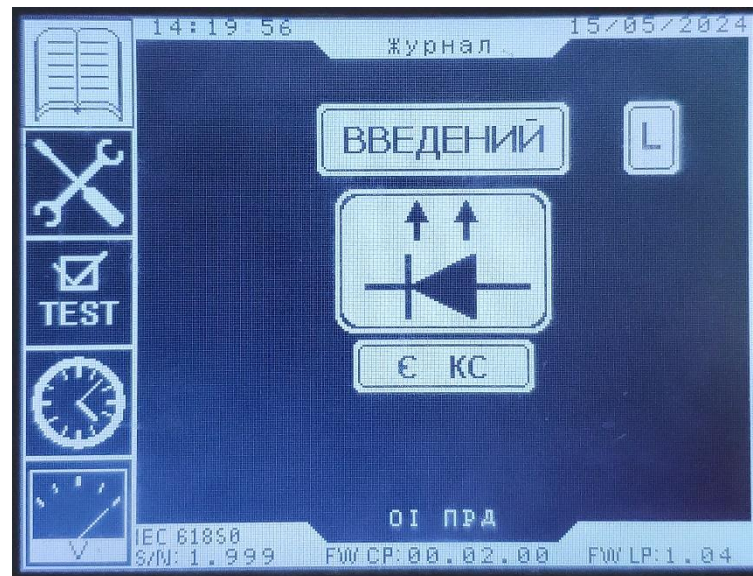


Рисунок 1 – Головний екран

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

Індикація часу і дати розташована в верхній частині основного вікна.

Вхід в вибраний пункт здійснюється натисканням клавіші «Enter».

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

Навігація по пунктам 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» - скасувати.

Призначення розділів меню:

1. «Журнал» – розділ призначений для перегляду журналу подій. В журналі передбачений фільтр подій (див. рисунок 2). При виборі пункту «Всі події» виводяться всі записи журналу (див. рисунок 3).



Рисунок 2 – Фільтр журналу подій

Всі події			
###	дата	час	подія
241	150524	10,46,22,585	введений
242	150524	10,58,13,328	оп.струм нижче норми
243	150524	12,16,19,960	рестарт
244	150524	12,16,19,960	опер.струм норма
245	150524	12,16,20,840	введений
246	150524	12,16,33,577	оп.струм нижче норми
247	150524	13,13,14,952	рестарт
248	150524	13,13,14,952	опер.струм норма
249	150524	13,13,15,848	введений
250	150524	14,16,16,817	введення паролю
251	150524	14,16,16,818	виведений
252	150524	14,16,50,869	введений

Рисунок 3 – Журнал подій «Всі події»

Вибравши фільтр «Робота», таблиця журналу буде містити хронологічну послідовність переданих команд. Призначення інших позицій відповідають їх назвам.

Гортання 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 сервісним паролем.

2. «Налаштування» - розділ призначений для зміни або перегляду налаштувань «ОРІОН» АПК ОІ ТХ.

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

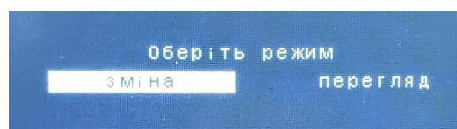


Рисунок 4 – Вибір режиму роботи з розділом «Налаштування»

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 ОІ ТХ перейде в режим «Аварія», спрацює реле «Аварія» модуля МС.

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

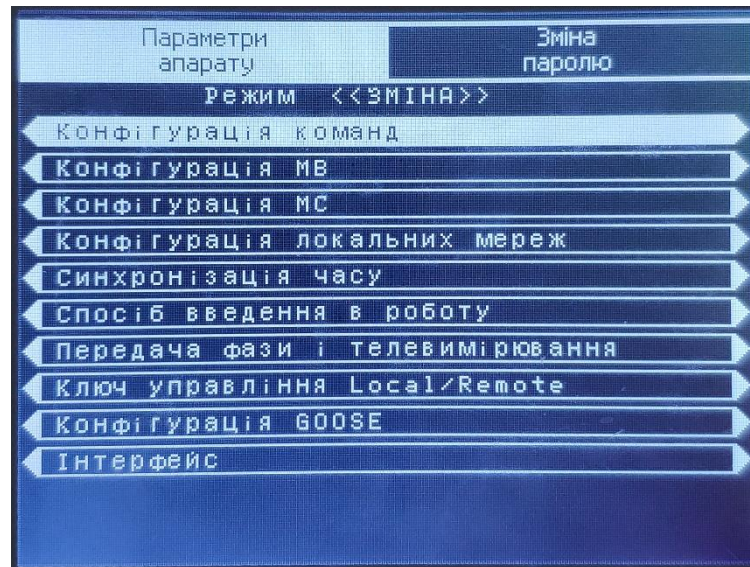


Рисунок 6 – Підрозділ « Параметри апарату»

2.1.1. «Конфігурація команд» - підрозділ призначений для задання тривалості аварійних команд, що передаються (див. рисунок 7).



Рисунок 7 – Підрозділ «Конфігурація команд»

«Номер АК» - обирається номер команди, від 1 до 32.

«Тривала команда» - вибір типу команди, «так» - тривала, «ні» - імпульсна.

«Тривалість команди» - задає тривалість аварійної команди (для імпульсних команд). Тривалість команди може приймати значення від 5 до 125 мс з кроком 5 мс.

2.1.2. «Конфігурація МВ» - підрозділ налаштувань модулів дискретних входів (див. рисунок 8).

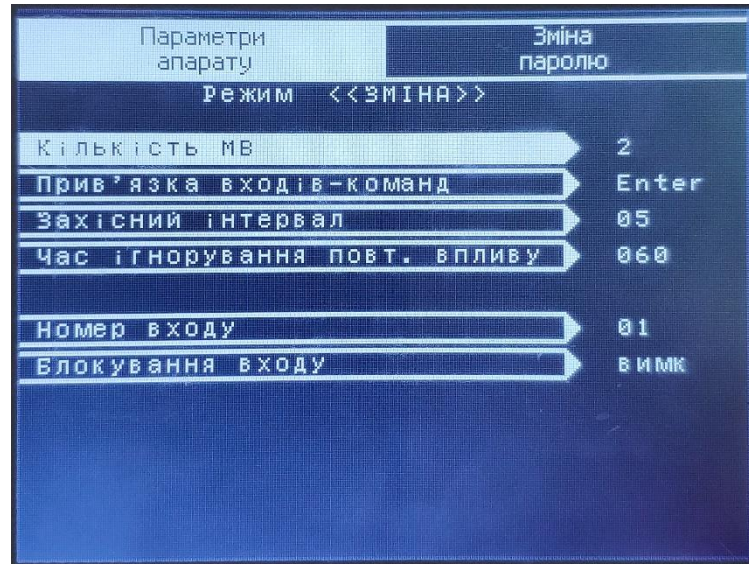


Рисунок 8 – Підрозділ «Конфігурація МВ»

«**Кількість МВ**» - задається кількість модулів МВ, встановлених в «ОРИОН» АПК ОІ ТХ. Можна задати кількість модулів від 1 до 4 з кроком 1.

«**Прив'язка входів-команд**» - підрозділ призначений для задання номерів входів, які діють на пуск аварійної команди (див. рисунок 9).



Рисунок 9 – Підрозділ «Прив'язка входів-команд»

На пуск однієї команди можна призначити до 5-ти дискретних входів. Для конфігурування, необхідно обрати номер команди, а потім задати номери дискретних входів, які будуть діяти на передачу команди. Клавіші «ліворуч», «праворуч» - переміщення курсора, «вгору», «вниз» - вибір номера реле, «Enter» - підтвердження.

«**Захисний інтервал**» - підрозділ призначений для задання часу захисного інтервалу (загальний для всіх входів) який запобігає хибному спрацюванню дискретних входів при брязкоті контактів реле (зовнішні контакти реле, що ініціюють пуск команд). Можна задати від 1 до 10 мс з кроком 1 мс.

«**Час ігнорування повторного впливу**» - підрозділ призначений для задання часового інтервалу, протягом якого дискретні входи не реагують на впливи, які виникають повторно. Можна задати від 20 до 500 мс з кроком 20 мс.

«**Номер входу**» - обирається номер входу, від 1 до 32.

«**Блокування входу**» - вмикання/вимикання блокування обраного входу.

2.1.3. «Конфігурація МС» - підрозділ налаштувань реле модуля сигналізації МС (див. рисунок 10).

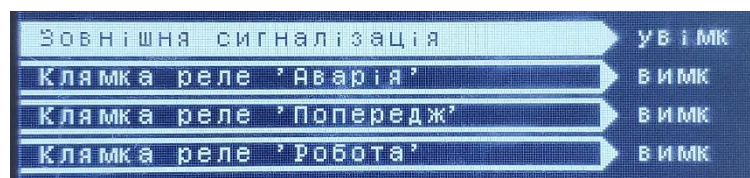


Рисунок 10 – Підрозділ «Конфігурація МС»

«Зовнішня сигналізація» - введ/вивед зовнішньої сигналізації.

«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.

2.1.4. «Конфігурація локальних мереж» - підрозділ призначений для конфігурування параметрів локальних мереж Ethernet, Modbus, «Цифрового стику» (див. рисунок 11).

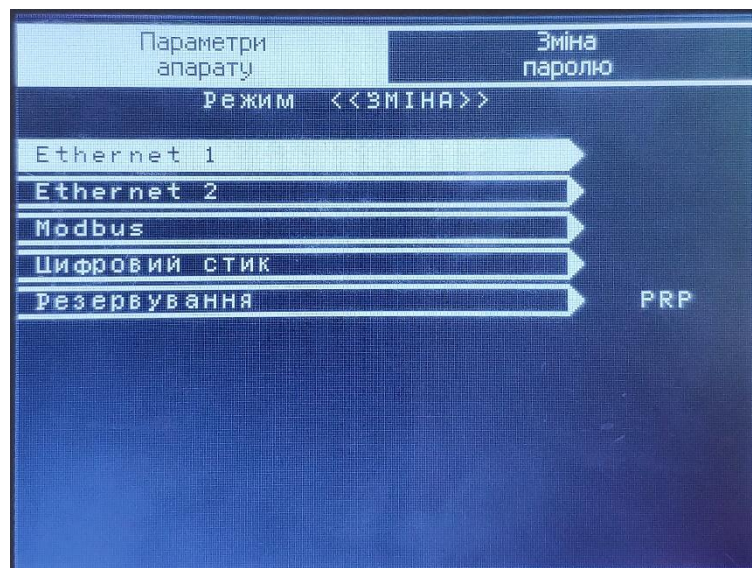


Рисунок 11 – Підрозділ «Конфігурація локальних мереж»

«Ethernet 1»/«Ethernet 2» - задаються IP параметри зв'язку (див. рисунок 12).

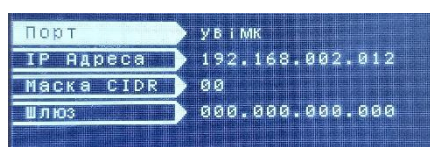


Рисунок 12 – IP параметри

«Modbus» - задаються параметри з'єднання Modbus (див. рисунок 13).

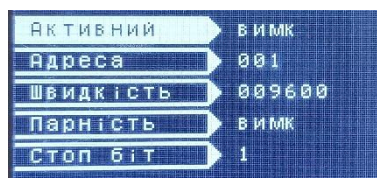


Рисунок 13 – Параметри з'єднання Modbus

«Цифровий стик» - задаються параметри «цифрового стику» (див. рисунок 14). ЦС можна відключити повністю або ж окремо обрані номери трансльованих команд. Є можливість зміни прив'язки між командами, наприклад, прийнята команда №32 буде ретрансльована як команда №8.



Рисунок 14 – Параметри «цифрового стику»

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

«NTP» - задаються параметри синхронізації NTP (див. рисунок 15).



Рисунок 15 – Параметри синхронізації NTP

«PTP» - задаються параметри синхронізації PTP (див. рисунок 16).



Рисунок 16 – Параметри синхронізації PTP

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

2.1.6. «Спосіб введення в роботу» - підрозділ призначений для задання способу введення «ОРИОН» АПК ОІ ТХ в роботу при подачі живлення. «Автоматичний» - після вмикання або зникнення несправностей, «ОРИОН» АПК ОІ ТХ автоматично переходить в режим роботи «Введений», «Ручний» - потребує ручного вводу, натискання клавіші «Введ.» на лицьовій панелі.

2.1.7. «Передача фази і телевимірювання» - підрозділ призначений для увімкнення/вимкнення передачі фази напруги промислової частоти (50 Гц) і телевимірювання.

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

2.1.9. «Конфігурація GOOSE» - підрозділ призначений для конфігурування параметрів GOOSE (див. рисунок 17).

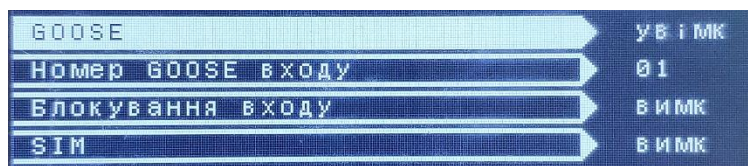


Рисунок 17 – Параметри GOOSE

2.2. «Зміна пароля» - підрозділ призначений для зміни раніше встановленого пароля (див. рисунок 18).

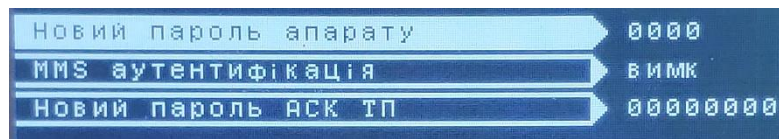


Рисунок 18 – Підрозділ «Зміна пароля»

«Новий пароль апарату» - зміна чотиризначного пароля користувача.

«MMS Аутентифікація» - увімкнення/вимкнення MMS аутентифікації.

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

3. «Тести» - розділ призначений для виконання тестових перевірок працездатності «ОРИОН» АПК ОІ ТХ. Для переміщення до розділу «Тести» потрібно ввести пароль захисту. Після введення вірного паролю «ОРИОН» АПК ОІ ТХ перейде в режим «Аварія», спрацює реле «Аварія» модуля МС.

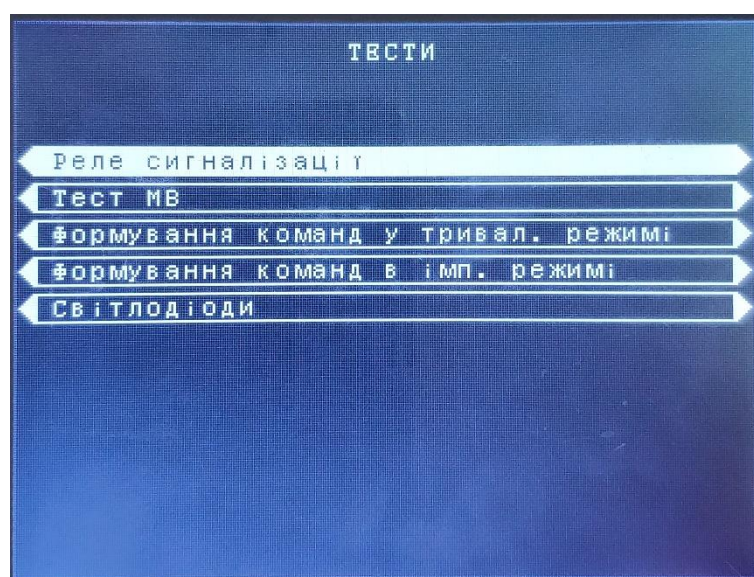


Рисунок 19 – Розділ «Тести»

3.1. «Реле сигналізації» - підрозділ призначений для тестового увімкнення/вимкнення реле сигналізації МС (див. рисунок 20).

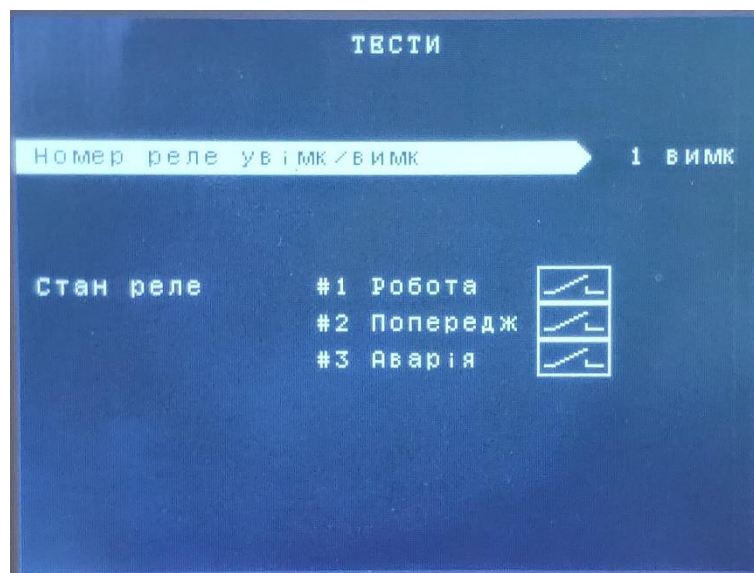


Рисунок 20 – Підрозділ «Реле сигналізації»

Порядок роботи:

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

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

3.2. «Тест МВ» - підрозділ призначений для перевірки дискретних входів модуля МВ (див. рисунок 21). Порядок роботи в даному режимі аналогічний п. 3.1. При тестуванні дискретних входів, пуск аварійних команд не виконується.

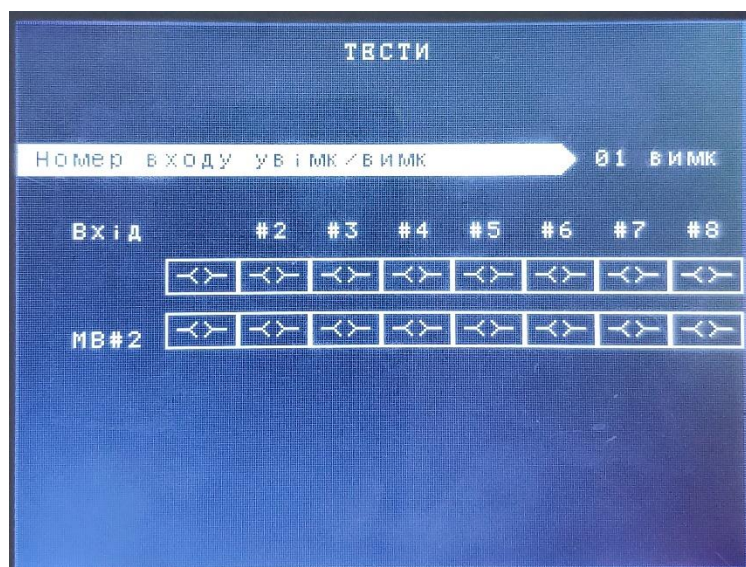


Рисунок 21 – Підрозділ «Тест МВ»

3.3. «Формування команд в тривалому режимі» - підрозділ призначений для тестового формування тривалих аварійних команд, а також виводу рівня сигналу на виході (див. рисунок 22).

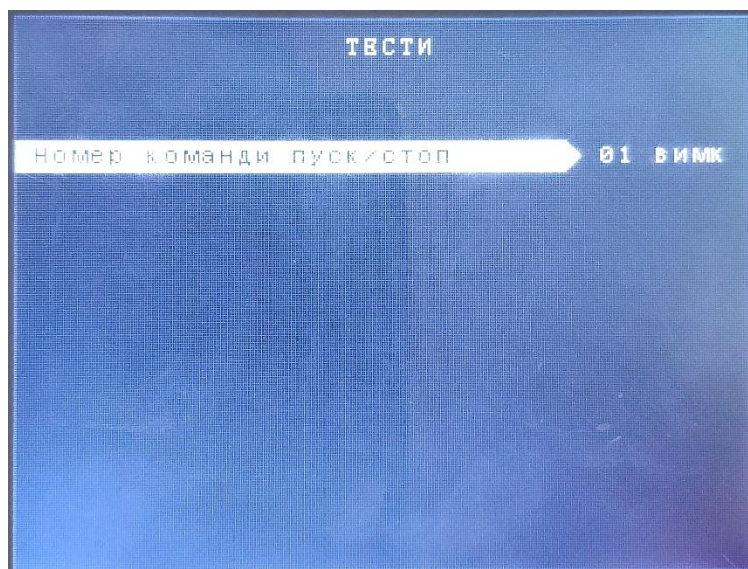


Рисунок 22 – Підрозділ «Формування команд в трив. режимі»

3.4. «Формування команд в імпульсному режимі» - підрозділ призначений для тестового формування імпульсних аварійних команд, а також виводу рівня сигналу на виході (див. рисунок 23).

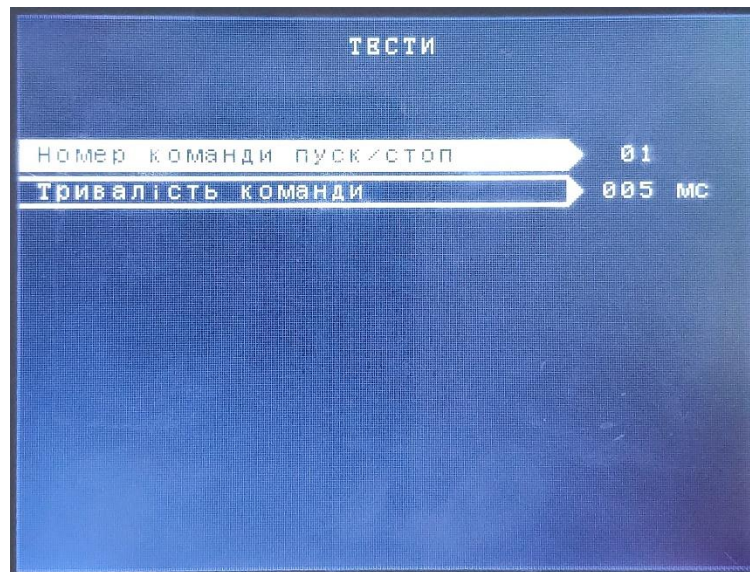


Рисунок 23 – Підрозділ «Формування команд в імпульсному режимі»

3.5. «Світлодіоди» - підрозділ призначений для примусового увімкнення/вимкнення світлодіодів на лицьовій панелі крім «+24В» і «+5В», які безпосередньо живляться від відповідних вторинних рівнів.

4. «Дата і час» - розділ призначений для встановлення дати і часу: «ОРИОН» АПК ОІ ТХ (див. рисунок 24).

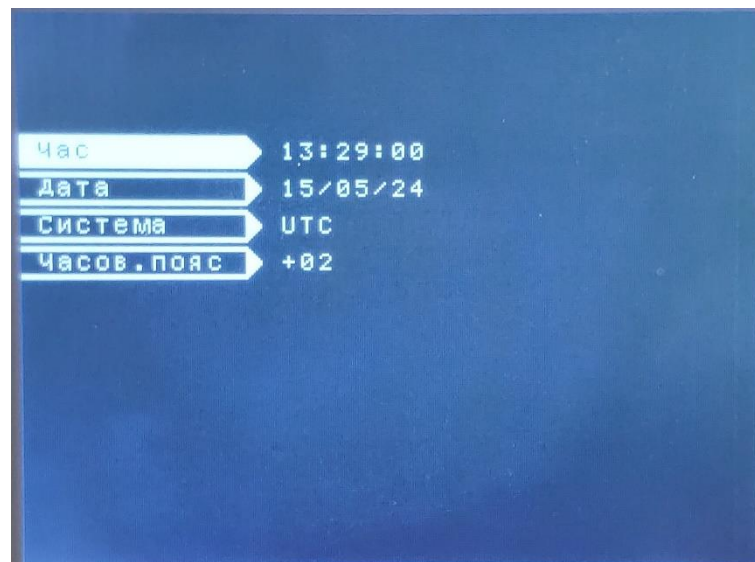


Рисунок 24 – Розділ «Дата і час»

5. «Контрольні вимірювання» - розділ призначений для виводу основних вимірюваних величин (див. рисунок 25).

Контрольні вимірювання		
Рівні живлення	+5V	5,0 В
	+24V	24,4 В

Опер. струм - норма

Рисунок 25 – 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.

Доступ до розділу здійснюється натисканням кнопки «Інф». В випадку якщо відсутня робота захисту, наявності попереджувальної та/або аварійної сигналізації, буфер можна очистити натиснувши кнопку «Скидання». Також буфер очищується автоматично при натисканні кнопки «Введ.», при умові, що всі несправності усунені, а сигналізація неактивна.

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 ТХ.

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

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 ТХ – до 500 м. При довжині лінії зв'язку більше 2 м рекомендується використовувати «виту пару» дровів.

По можливості, не рекомендується проводити «виту пару» вздовж силових кабелів. Неякісна «вита пара» може бути джерелом проблем захищеності від завад – чим менше «крок» витої 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.

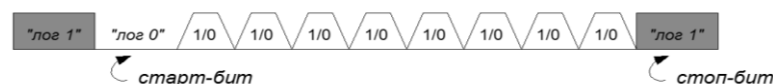


Рисунок 1.1

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 відсиленням 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, «ОΡΙОН» АПК ОI RХ 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 «ОΡΙОН» АПК ОI RХ неперервно приймає контрольний пакет даних від «ОΡΙОН» АПК ОI 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, «ОΡΙОН» АПК ОI ТХ при прийманні аварійної команди по «цифровому стику», передає її по ВОЛЗ.

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

Команди, що надходять на дискретні входи «ОΡΙОН» АПК ОI 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 «ОΡΙОН» АПК ОI 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) «ОΡΙОН» АПК ОI 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.

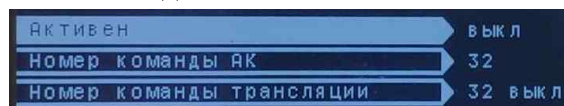


Рисунок 4.1 – Параметри «цифрового стику»

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 «ОΡΙОН» АПК ОI ТХ (від 1 до 10 мс)

$t_{\text{вкл прм}}$ – час спрацювання реле в «ОΡΙОН» АПК ОI RХ (3 - 4 мс)

ДОДАТОК 3

1. Вступ

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

«ОРИОН» АПК ОІ ТХ, 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 «ОРИОН» АПК ОІ ТХ передає наступні типи даних:

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

3. Параметри лінії зв'язку

«ОРИОН» АПК ОІ ТХ може бути підключений до локальної інформаційної мережі енергооб'єкту по лінії зв'язку з електричними параметрами стандарту RS-485. Параметри наведені в таблиці 3. 1. Опис контактів клем модуля ЦП наведено в таблиці 3.2.

Таблиця 3.1.

Тип апарата	«ОРИОН» АПК ОІ ТХ	«ОРИОН» АПК ОІ ТХ (61850)
Швидкість обміну	1200 – 115200 біт/с (стандартний набір)	1200 – 115200 біт/с (стандартний набір)
Тип біту 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 Rx +	При використанні дводрової лінії зв'язку, поєднати між собою 485 Rx + і 485 Tx +, 485 Rx – і 485 Tx – <u>Увага! В модулі ЦП по лінії Rx встановлений резистор 120 Ом. При необхідності ви- паяти</u>
П1/4	485 Rx –	
П1/5	485 Tx –	
П1/6	485 Tx +	
П1/7	GND	

4. Основні правила

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

Система кодування: 8-ми бітова двійкова, шістнадцяткова 0-9, А-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 біта, якщо нема паритету.

Контрольна сума: Cyclic Redundancy Check (CRC).

Адреса пристрою: 1 - 247, ширококомовна 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 ТХ 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.

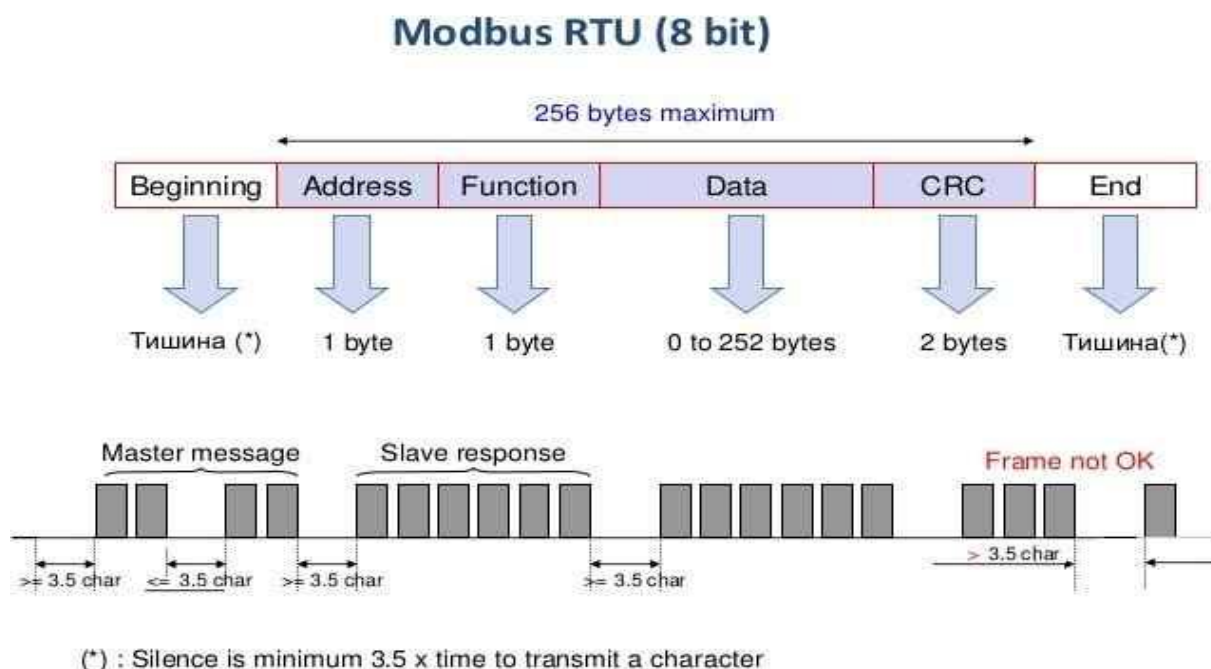


Рисунок 4.1 - Фрейм повідомлення і захисні інтервали

5. Опис функцій і регістрів

Для зв'язку з пристроєм реалізовані наступні функції:

Читання регістрів:

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

Запис регістрів:

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

16 (0x10): Preset Multiple Registers - запис величини в деякий діапазон регістрів. При ширококомовній передачі на всіх підлеглих пристроях встановлюється той самий же регістр.

Таблиця 5.1 – Карта регістрів

Адреса регістра (hex)	Призначення регістру	Функція	Байт High (hex)	Байт Low (hex)	Опис	Примітка
Загальні						

01	Тип апарата	3 (0x03)	00	00	«ОРИОН» АПК ОІ ТХ	
			00	01	«ОРИОН» АПК ОІ ТХ	
			00	02	«ОРИОН» АПК ОІ RX	
			00	03	«ОРИОН» 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	Код Рвих	3 (0x03)	00-01	00-F4	Рвих = Код Рвих/10, дБм	
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 MB1	
			00	02	Помилка обміну з MB2	
			00	03	Помилка обміну з MB3	
			00	04	Помилка обміну з MB4	
			00	05	Помилка обміну з MOI	
			00	06	Помилка обміну з MC	
			00	07	Помилка обміну з УМ	
			00	08	Нема КС	
			00	09	Несправність MOI;	
			00	0 A	Несправність MB;	
			00	0B	Несправність УМ;	
			00	0C	Введений пароль	
			00	0D	Рівень сигналу нижче ком- паратора LOW	
07	Сигнал «Попередж.»	3 (0x03)	00	00	Ні	
			00	01	Є	
08	Код «Попередж.»	3 (0x03)	00	00	Нема помилок	
			00	01-20	Тривалий вплив на вході 1-32	
			00	21	Рівень сигналу нижче ком- паратора HIGH	
			00	22	Нема сигналу ЦС	
			00	23	Зниження рівня +5В	
			00	24	Зниження рівня +24В	
09	Сигнал «Робота»	3 (0x03)	00	00	Ні	
			00	01	Є	
0 A	Скидання сиг- налізації	3 (0x03) 6 (0x06)	00	00/01	Скидання	При читанні завжди міс- тять 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